

Kamil Dybkowski¹, Jan Zawiślak¹

WODY ŻELAZISTE I ZWYKŁE NA TERENIE UZDROWISKA NAŁĘCZÓW

Streszczenie. Artykuł przedstawia ogólną charakterystykę wód żelazistych i zwykłych występujących na terenie Uzdrowiska Nałęczów. Ponadto omówiona została budowa geologiczna oraz przedstawiono schematyczny model warunków hydro-strukturalnych obszaru, których efektem jest występowanie wód podziemnych o zróżnicowanej zawartości żelaza.

Słowa kluczowe: wody żelaziste, wody zwykłe, Uzdrowisko Nałęczów.

WSTĘP

Na terenie Uzdrowiska Nałęczów występują dwa rodzaje wód czerpanych z dwóch naturalnych źródeł oraz z jednego ujęcia głębinowego. Wody żelaziste (lecniczne) w których zawartość żelaza jest większa niż 10 mg/dm^3 , ujmowane są ze źródła „Żelaziste – Celińskiego” zlokalizowanego w budynku Starych Łazienek (fot. 1, 2) oraz z otworu „Barbara” (fot. 3), który znajduje się na zboczu lessowej skarpy. Wody „zwykłe” o znikomej zawartości żelaza czerpane są ze źródła „Miłość”, które znajduje się w budynku Pijalni wód mineralnych (fot. 5). Oprócz dwóch wyżej wymienionych źródeł w dolinie rzeki Bystrej, spod kredowej skarpy bije trzecie źródło – „Nadzieja” o chemizmie zbliżonym do źródła „Miłość” (fot. 4), lecz znajduje się ono poza Parkiem Zdrojowym i nie jest objęte eksploatacją.

HISTORIA DZIAŁALNOŚCI UZDROWISKA „NAŁĘCZÓW”

Początki działalności zakładu kąpielowego w Nałęczowie sięgają końca XVIII wieku kiedy to po śmierci Antoniego Małachowskiego w 1796 roku jego majątek przypadł rodzinie, która zaczęła wykorzystywać wody nałęczowskie na szerszą skalę. W roku 1817 prof. Jan Józef Celiński wykonał badania wody, potwierdzające występowanie wód żelazistych w źródle, obecnie nazywanego „Żelaziste – Celińskiego” [1]. Dalszy rozwój uzdrowiska został zahamowany przez powstanie listopadowe. Odnowienie działalności było możliwe dzięki osobom: Konrada Chmielewskiego, Wacława

¹ Pomiar – GIG, Przedstawiciel Głównego Instytutu Górnictwa Sp. z o.o. w Lublinie, e-mail: pomiargig@op.pl

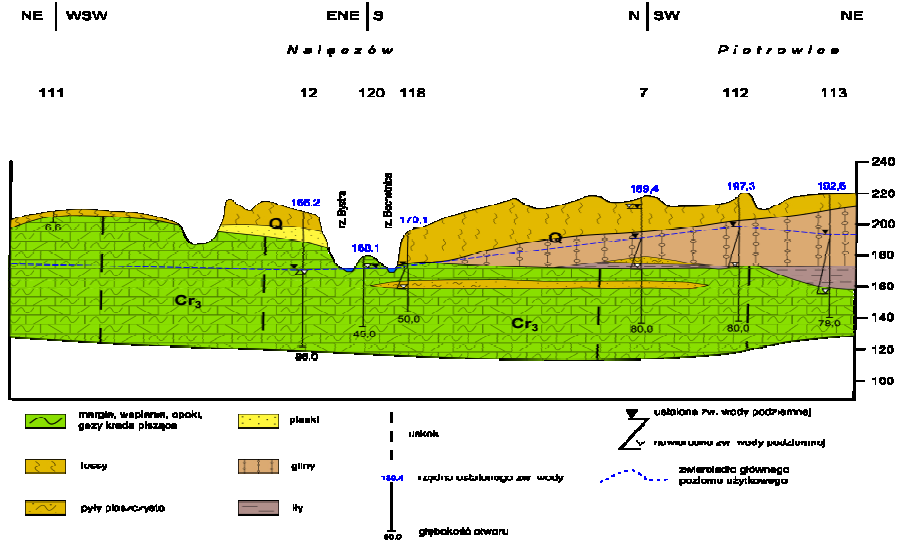
Lasockiego oraz Fortunata Nowickiego, który w 1877 roku wydzierżawił majątek Małachowskich. Powołana spółka zajęła się remontem i rozbudową uzdrowiska. Lata do wybuchu I wojny światowej były „złotym okresem” działalności uzdrowiska. Gościło w nim wielu znamienitych osobistości wśród których należy wymienić: Henryka Sienkiewicza i Bolesława Prusa. Okres II Wojny Światowej, a szczególnie niemiecka okupacja spowodowała całkowitą dewastację i upadek uzdrowiska. Stopniowo odradzało się ono od roku 1954, kiedy to powołano Przedsiębiorstwo Państwowe „Uzdrowisko Nałęczów”. W roku 1961 zatwierdzono zasoby eksploatacyjne źródeł „Miłość” i „Nadzieja” w ilości 35 m³/h dla każdego ze źródeł, a w 1963 r. zasoby eksploatacyjne wód żelazistych ze źródła „Żelaziste – Celińskiego” w ilości 6,0 m³/h [1]. W latach 1992/1993 na terenie uzdrowiska wykonano trzy piezometry: P-1a, P-2 oraz P-3. Odpowiedni skład chemiczny wody z otworu P-2 spowodował, że przekształcono go w ujęcie wód leczniczych zatwierdzając zasoby eksploatacyjne w ilości 6,0 m³/h, jednocześnie przekształcając jego nazwę na ujęcie „Barbara” [7]. Aktualne zasoby eksploatacyjne wód żelazistych zatwierdzono w 2012 r. Dla otworu studziennego „Barbara” wynoszą one 20,0 m³/h przy depresji 0,25 m, a dla źródła „Żelaziste – Celińskiego” 6,0 m³/h [11].

BUDOWA GEOLOGICZNA

Podstawą budowy geologicznej całego płaskowyżu Nałęczowskiego są węglano-krzemionkowe skały kredy górnej (mastrycht) i paleocenu, wykształcone głównie jako: opoki, gezy, margle i wapienie (rys. 1). W związku z tym, że skały paleocenu występują jako izolowane płyty na ciągłej i grubej warstwie osadów górnokredowych, oraz że makroskopowo nie istnieje możliwość ich rozróżnienia, całość utworów węglano-krzemionkowych zaliczono do skał górnokredowych [6]. Na terenie uzdrowiska, wykształcenie utworów kredy górnej w strefie wysoczyzny do głębokości 16 m p.p.t. rozpoznano na podstawie wiercenia otworu „Barbara”. W rejonie dolinnym stropowy fragment kredy górnej do głębokości 11,0 i 15,0m p.p.t. rozpoznano wierceniami otworów P-1a i P-3. W obydwu przypadkach kredę górną budują skały węglano-krzemionkowe wykształcone jako opoki i margle barwy szarej i szaro-żółtej [7, 8]. Na kompleksie skał późnego mezozoiku zalegają niezgodnie utwory czwartorzędowe o zróżnicowanej miąższości, oraz odmiennym wykształceniu w strefie dolinnej i w strefie wysoczyzny (rys. 1, rys. 2). Teren Zakładu Leczniczego „Uzdrowisko Nałęczów S.A.” obejmuje swym zasięgiem zarówno strefę dolinną jak i fragment wysoczyzny, dlatego też oddzielnie omówiono wykształcenie utworów czwartorzędowych dla poszczególnych stref [11].

Wysoczyzna

W rejonie ujęcia „Barbara” miąższość utworów czwartorzędowych jest niewielka i wynosi ok. 3 m. Przypowierzchniową warstwę tworzą utwory pylaste i pylasto-



Rys. 1. Przekrój hydrogeologiczny przez wysoczyznę i dolinę rzek Bochońniczanki i Bystrej [6]

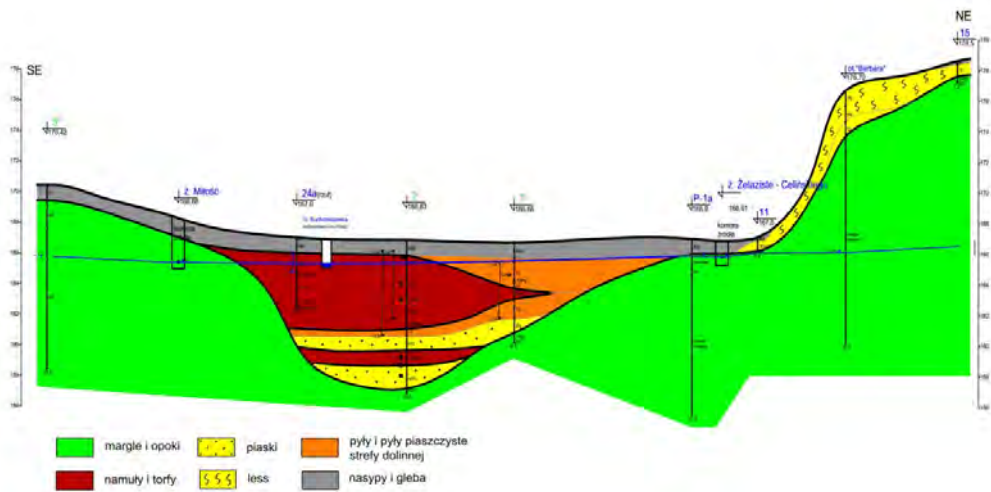
-piaszczyste (lessy) o barwie żółto-beżowej. Pod nimi zalega zwierzelina marglisto-gliniasta, lub żółto-szare gliny pylaste [7, 8, 11]. Jak wynika z (rys. 1) miąższość pokrywy czwartorzędowej wzrasta wraz z wysokością w kierunku północnym i w rejonie Piotrowic oddalonych od Nałęczowa o około 3,5 km osiąga około 40 m miąższości. Górną część utworów czwartorzędowych stanowią tam również osady pylaste (lessy), a dolną gliny zwałowe. Miejscami w zagłębieniach stropu kredy stwierdzono ły. Utwory gliniaste związane są z glaciałem środkowo polskim, a lessy z procesami eolicznymi zachodzącymi na przedpolu lądolodu w czasie zlodowacenia północnopolskiego [6].

Strefa dolinna

Na terenie Zakładu Leczniczego „Uzdrowisko Nałęczów S.A”, dolinne utwory czwartorzędowe stanowią wypełnienie wyraźnego obniżenia skał górnokredowych (rys. 2). Obniżenie to może być genetycznie związane z tektoniką rejonu Nałęczowa, w którym stwierdzono liczne spękania górotworu skał mezozoicznych oraz uskoki tensyjne [5, 6, 11]. Różnica wysokości w stropie kredy między krawędzią wysoczyzny (źródło „Żelaziste – Celińskiego”), a osiową strefą doliny Bochońniczanki wynosi ok. 10 m.

Dolinę Bochońniczanki w rejonie uzdrowiska wypełniają namuły, torfy, pyły, pyły piaszczyste i piaski. Osady te cechuje duża zmienność w profilu pionowym i poziomym co jest odzwierciedleniem zmiennych warunków depozycji. Na podstawie pionowej zmienności osadów wydzielono 3 cykle sedimentacyjne (rys. 2). Pierwszy – najstarszy to utwory piaszczyste i piaszczysto-pylaste leżące bezpośrednio na rumoszu,

będz̄ zwietrzelinie skał górnokredowych. Ich miąższość waha się w przedziale 1,5 do 4,5 m. Piaski te nie tworzą ciągłej warstwy, a ich występowanie ogranicza się do obniżeń powierzchni skał górnej kredy. Do drugiego (środkowego) cyklu zaliczono utwory związane najprawdopodobniej z okresem depozycji bagiennie – zastoiskowej, wykształcone jako namuły i torfy z licznymi przewarstwieniami piaszczystymi i pylastymi. Najwyższe miąższości (od 2,5 do 7,00 m) gruntów organicznych stwierdzono w osiowych częściach obniżeń skał górnokredowych. Trzeci – najmłodszy cykl to osady przypowierzchniowe wykształcone jako pyły, a miejscami również jako gliny o zabarwieniu brunatnym i popielatym. Miąższość utworów trzeciego cyklu jest zróżnicowana i waha się od 2,0 do 4,5 m, a w miejscach, płytkiego występowania skał górnokredowych nie przekracza 1,5 m [11].



Rys. 2. Przekrój hydrogeologiczny przez dolinę rzeki Bochoćniczanki na terenie Zakładu Leczniczego „Uzdrowisko Nałęczów” S.A. [11]

WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

Na terenie Parku Zdrojowego, można wydzielić dwa poziomy wodonośne. Pierwszy z nich to wody występujące w ośrodku porowym, których zbiornikiem są klastyczno-organiczne utwory czwartorzędowe, wykształcone jako: piaski, pyły, gliny, namuły i torfy stanowiące wypełnienie doliny rzek Bochoćniczanki i Bystrej. Wody poziomu czwartorzędowego na terenie uzdrowiska nie mają charakteru poziomu użytkowego. Drugi poziom wodonośny związany jest ze szczelinami i pęknięciami górotworu zbudowanego ze skał węglanowo-krzemionkowych kredy górnej i paleocenu [6, 11]. Wody tego poziomu są eksploatowane i wykorzystywane przez Zakład Lecznicy do celów balneologicznych oraz do zaspokojenia potrzeb socjalno-bytowych.

Poziom czwartorzędowy

Skomplikowane wykształcenie osadów rzeczno-rozlewiskowych, a w szczególności nierównomierne rozmieszczenie namulów i torfów, występujących w charakterze warstw nieprzepuszczalnych i półprzepuszczalnych, powoduje że w obrębie utworów holoceniskich można wydzielić trzy warstwy wód o charakterze swobodnym, naporowym lub lekko naporowym. Stabilizacja czwartorzędowych wód naporowych strefy dolinnej ma miejsce na wysokości około 165,0 – 166,0 m n.p.m, będącej lokalną podstawą drenażu [11].

Pierwsza warstwa wodonośna w obrębie utworów czwartorzędowych wykształconych jako pyły i pyły piaszczyste związana jest z najmłodszym etapem sedymentacji rzeczno – rozlewiskowej. Głębokość zalegania zwierciadła wody w tej warstwie podlega silnym wahaniom i jest uzależniona od ilości opadów atmosferycznych, które są jej głównym źródłem zasilania. W okresie suchym, głębokość do wody w tej warstwie wynosi od 1,4 do 2,0 m p.p.t. W czasie intensywnych opadów wody podziemne występują na powierzchni powodując lokalne podtopienia. Lekko naporowy bądź swobodny charakter zwierciadła tej warstwy uzależniony jest od wykształcenia osadów w których występują.

Druga warstwa wodonośna w obrębie osadów czwartorzędowych występuje w utworach organicznych (torfach i namulach) należących do środkowego cyklu sedymentacji bagiennie-rozlewiskowej. W zależności od wykształcenia oraz rodzaju domieszek grunty organiczne pełnią podwójną rolę warstw nieprzepuszczalnych i gromadzących wodę [11]. Jak pokazały badania wody w obrębie namulów i torfów w większości przypadków mają charakter naporowy. Głębokość zalegania nawierconego zwierciadła wody w tej warstwie jest zróżnicowana i wynosi od 1,10 m p.p.t w miejscach gdzie brak jest nadkładu utworów pylastych i pylasto-piaszczystych do 5,80 m p.p.t. w miejscach głębszego zalegania utworów organicznych [4]. Zasilanie drugiej warstwy wodonośnej odbywa się poprzez infiltrację opadów przez warstwę wyżej ległą oraz przez napływ wód górnokredowych w miejscach kontaktu hydraulicznego gruntów organicznych ze skałami węglanowo-krzemionkowymi (rys. 2, rys. 5).

Trzecia warstwa wód czwartorzędowych występuje w najstarszych osadach wypełniających dno doliny, wykształconych jako piaski drobne i piaski pylaste. Prace geologiczne wykazały napięty charakter tych wód [4]. Głównym kierunkiem zasilania tej warstwy wodonośnej jest napływ wód górnokredowych w wyniku ułaźnionego kontaktu hydraulicznego między warstwą piasków rzecznych a węglanowo-krzemionkową podstawą doliny (rys. 2, rys. 5).

Poziom górnokredowy

Poziom wód górnokredowych jest ujmowany przez „Uzdrowisko Nałęczów” ze źródeł „Miłość” i „Żelaziste-Celińskiego” oraz odwiertu „Barbara”. W rejonie wysoczyzny zwierciadło tego poziomu ma charakter swobodny i podlega naturalnym sezonowym zmianom. W rejonie połączonych dolin rzek Bochotniczanki i Bystrej pod napinają-

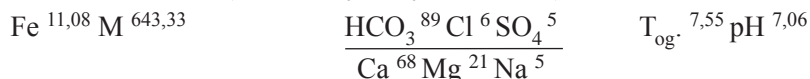
cymi utworami czwartorzędowymi zwierciadło wód kredowych ma charakter naporowy i stabilizuje się na wysokościach: 165,0 - 166,0 m n.p.m.

Podstawowe parametry dynamiki wód górnokredowych określono na podstawie pomiarów i próbnych pompowań otworu „Barbara” oraz piezometrów. Średni współczynnik filtracji (fluacji) dla ujęcia „Barbara” wynosi: $1,55 \times 10^{-4}$ m/s [7, 11]. Spadek hydrauliczny między ujęciem „Barbara” a źródłem „Żelaziste – Celińskiego” jest niewielki i wynosi 5,4‰ [11].

CHEMIZM WÓD ŻELAZISTYCH I ZWYKŁYCH

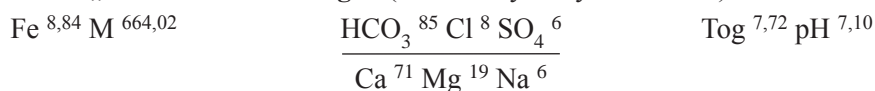
Chemizm wód górnokredowych na terenie uzdrowiska przedstawiono za pomocą formuły Kurlowa w oparciu o średnią arytmetyczną archiwalnych wyników analiz z lat 1996 ÷ 2011 dla ujęć wód zwykłych i żelazistych [11]:

- **otwór „Barbara”** (średnia arytmetyczna analiz)



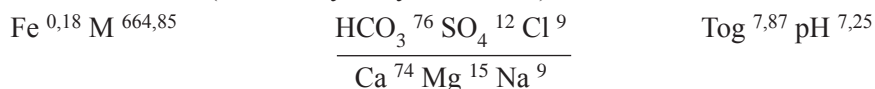
Jest to woda żelazista, trzy jonowa typu: HCO_3^- - Ca - Mg, o podwyższonej mineralizacji, twarda, o odczynie obojętnym.

- **źródło „Żelaziste-Celińskiego”** (średnia arytmetyczna analiz)



Jest to woda prosta dwu lub trzy jonowa typu: HCO_3^- - Ca - (Mg), o podwyższonej mineralizacji, i podwyższonej zawartości żelaza, twarda o odczynie obojętnym.

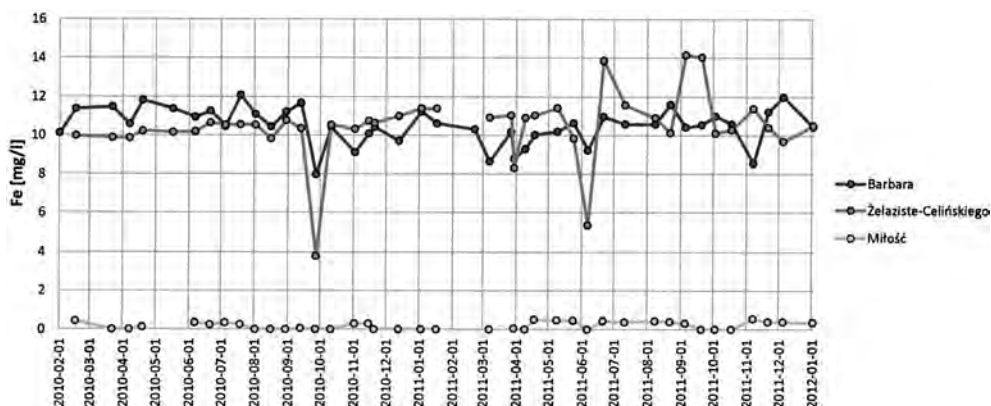
- **źródło „Miłość”** (średnia arytmetyczna analiz)



Jest to woda prosta, dwujonowa typu: HCO_3^- - Ca, o podwyższonej mineralizacji twarda, o odczynie obojętnym oraz niskiej zawartości żelaza.

Jak wynika z przedstawionych wyżej wzorów, średni chemizm wód w otworze „Barbara” i źródle „Żelaziste – Celińskiego” jest niemal identyczny. Odmienny charakter wykazuje woda ze źródła „Miłość”, która odznacza się znikomą zawartością jonu żelaza oraz nieco niższym udziałem jonu wodorowęglanowego i magnezowego w porównaniu z wodą z ujęć „Barbara” i „Żelaziste – Celińskiego”.

Uzdrowisko Nałęczów prowadzi stały monitoring zawartości żelaza we wszystkich ujęciach wód górnokredowych. Zmienność stężenia tego pierwiastka w latach 2010 ÷ 2012 przedstawia rysunek 3. W tym interwale czasu średnia jego zawartość w ujęciu „Barbara” wynosiła 10,49 mg/l i wykazywała największą stabilność.



Rys. 3. Zmienność zawartości żelaza w wodach ze źródeł „Żelaziste – Celińskiego” i „Miłość”, oraz otworu „Barbara” w latach: 2010 – 2012 [11]

Z przeprowadzonych badań w źródle „Żelaziste – Celińskiego” w latach 1996 ÷ 2008 wynika, że średnia zawartość żelaza nie przekracza 10 mg/dm^3 . Jednak jak pokazują wyniki badań z lat 2010 ÷ 2012, średnia zawartość żelaza w tym źródle wyraźnie wzrasta osiągając wartość $10,46 \text{ mg/dm}^3$. Stężenie żelaza poniżej granicznej wartości 10 mg/dm^3 odnotowano jedynie w kilku przypadkach. Ponadto jak widać na rysunku 3, zawartość tego pierwiastka w wodzie ze źródła „Żelaziste – Celińskiego” jest niejednokrotnie wyższe aniżeli w ujęciu „Barbara”.

HYDRO – STRUKTURALNY MODEL KRĄŻENIA WÓD PODZIEMNYCH

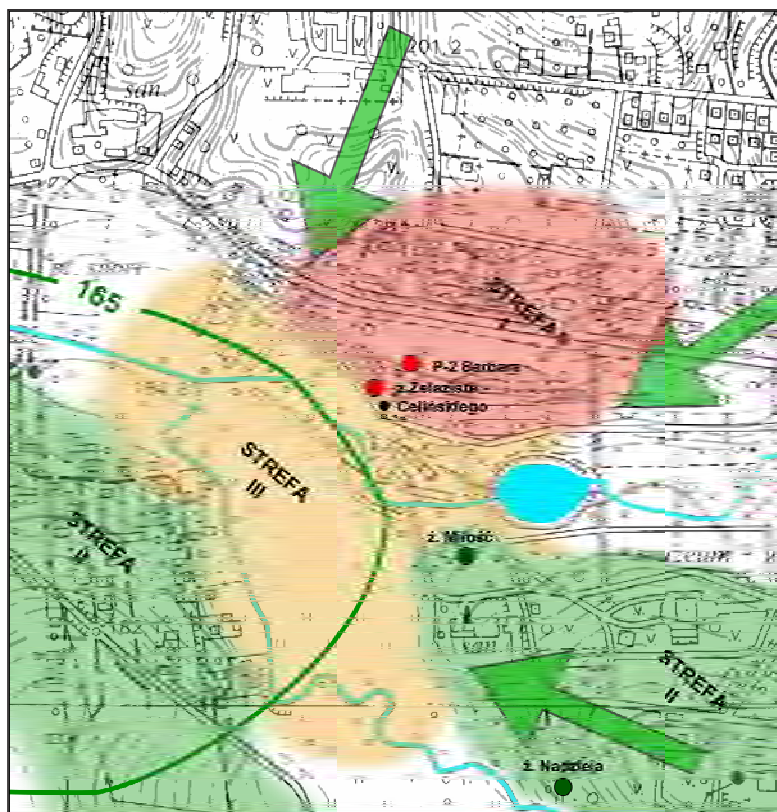
Budowa geologiczna i silna tektonika obszaru powodują, że krążenie i kierunki przepływu wód podziemnych w rejonie Nałęczowa tworzą skomplikowany obraz warunków hydro-strukturalnych, którego przejawem jest występowanie na terenie zakładu leczniczego dwóch kredowych źródeł znacząco różniących się od siebie zawartością żelaza. Na podstawie badań w rejonie zakładu leczniczego i bezpośrednim jego sąsiedztwie można wyodrębnić trzy strefy hydrogeochemiczne: I, II i III [5, 6, 7, 9, 10, 11] (rys. 4, rys. 5).

Strefa I to fragment górotworu kredowego, w którym strumień wody podziemnej wykazuje podwyższone (ok 10 mg/dm^3) zawartości żelaza. Obejmuje ona południowy fragment wysoczyzny położony na północ od cieku Bochoćniczanka. Południową granicą strefy I jest linia kontaktu podstawy wysoczyzny z doliną. Północny, wschodni i zachodni zasięg strefy w oparciu o aktualny stan rozpoznania hydrogeologicznego pozostaje nieznan. Złoże wód leczniczych w Nałęczowie posiada strukturę półzakrytą. Oznacza to, że w jego obrębie rozpoznane są jedynie rejony akumulacji i drenażu wód, natomiast obszar zasilania pozostaje nieznan [2]. Strefa I obejmuje

jedynie południową część obszaru akumulacji wód żelazistych i rejon ich drenażu, który stanowi naturalny wypływ ze źródła „Żelaziste-Celińskiego” oraz „sztuczne” ujęcie wód przez odwiert „Barbara”. Jak wynika z mapy hydrogeologicznej Polski, ark. 747, spływ wód do ujęć: „Barbara” i „Żelaziste-Celińskiego” ma miejsce z północy, a początkiem jego strumienia wydaje się być podziemny dział wód głównego poziomu użytkowego, zlokalizowany w rejonie Piotrowic [6].

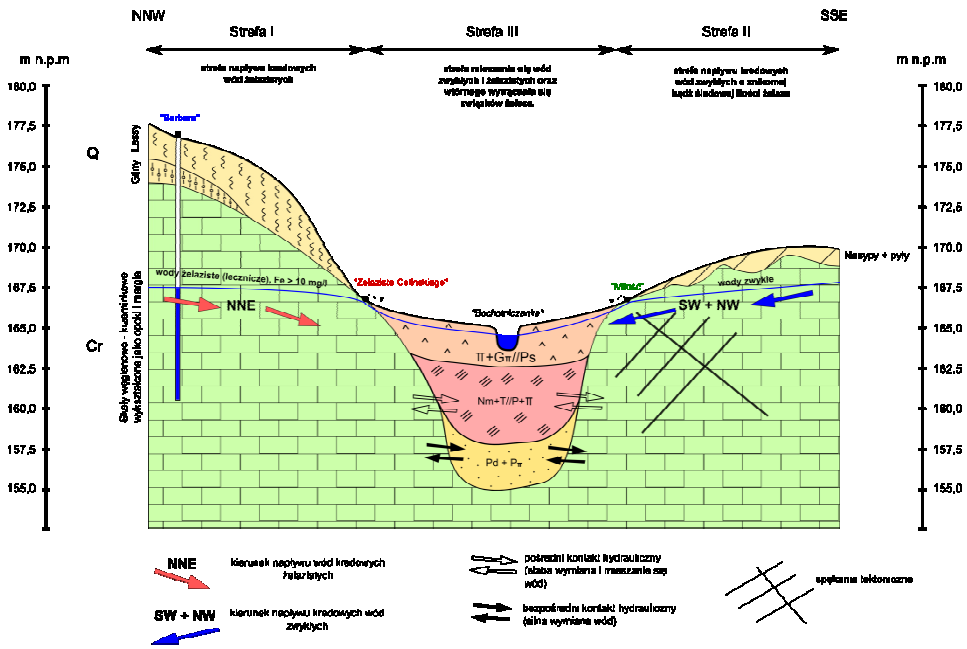
Strefę II stanowi wyniesienie w kształcie klina rozdzielające doliny Bochoćniczanki i Bystrej, oraz duży płat wysoczyzny, którego północną granicę wyznacza lewa krawędź doliny rzeki Bystrej (rys. 4). Strefę II wykreślono dla uwydatnienia tej części górotworu kredowego, w obrębie którego płyną wody podziemne o znikomych, bądź śladowych ilościach żelaza. W rejonie strefy II główny kierunek spływu wód poziomu górnokredowego ma miejsce z południowego wschodu na północny zachód [11].

Strefa III, leży pomiędzy strefami I i II (rys. 4). Obejmuje ona swym zasięgiem doliny rzek Bochoćniczanki i Bystrej wypełnionych osadami czwartorzędowymi. Rejon ten to obszar mieszania się kredowych wód żelazistych płynących z północy oraz wód zwykłych napływających z południa i wschodu [11].



Rys. 4. Wycinek mapy stref hydrogeochemicznych w rejonie Zakładu Leczniczego „Zdrowisko Nałęczów” S.A. [11]

Szczególnie ważnym aspektem uwarunkowań hydrostrukturalnych jest określenie kierunku przepływu wód w bezpośrednim sąsiedztwie źródła „Miłość”. Badania wykonane w 1969 roku ujawniły, że w bezpośrednim sąsiedztwie źródła „Miłość” występują dwa kierunki przepływu wód górnokredowych. Pierwszy z nich wyznacza linia z północnego wschodu na południowy zachód. Drugi, prostopadły do pierwszego przebiega z południowego wschodu na północny zachód. Dwa prostopadłe do siebie kierunki przepływu wód, to odzwierciedlenie tektonicznych szczelin górotworu kredowego, którymi prowadzone są wody podziemne [5]. W takim ujęciu źródło „Miłość” leży na przedłużeniu dyslokacji o kierunku: SE-NW, a chemizm jego wód jest wypadkową dwóch prostopadłych strumieni go zasilających (rys. 5).



Rys. 5. Schematyczny model warunków hydro-strukturalnych krążenia wód podziemnych na terenie Zakładu Leczniczego „Uzdrowisko Nałęczów” S.A. [11]

OCENA ZASIĘGU I OCHRONA WÓD LECZNICZYCH

Na podstawie aktualnych oraz archiwalnych badań chemizmu wód poziomów górnokredowego i czwartorzędowego (piezometry, źródła, otwory rozpoznawcze, studnie gospodarskie), stwierdzono że południową granicą występowania wód leczniczych jest podstawa lessowej skarpy leżącej po prawej stronie Bochotniczanki za budynkiem Starych Łazienek. Precyzyjne określenie północnej, wschodniej i zachodniej granicy



Fot. 1. Stare Łazienki



Fot. 2. Wypływ ze źródła „Żelaziste – Celińskiego”



Fot. 3. Ujęcie „Barbara”



Fot. 4. Źródło „Nadzieja”



Fot. 5. Źródło „Miłość” w Pijalni wód mineralnych

Fotografie: Kamil Dybkowski, Paweł Niewęglowski

zasięgu występowania wód leczniczych ($\text{Fe} > 10 \text{ mg/dm}^3$) w oparciu o aktualny stan rozpoznania hydrogeologicznego jest niemożliwy. Umowny zasięg występowania wód leczniczych zilustrowano na (rys. 4). Na podstawie modelu warunków hydro-strukturalnych krążenia wód podziemnych oraz kierunku spływu wód górnokredowych (rys. 4, rys. 5) można domniemywać, że strefa występowania wód leczniczych rozciąga się w kierunku północnym, jednak dla precyzyjnego określenia jej granic niezbędne jest lepsze rozpoznanie budowy wgłębnej obszarów położonych na północ od uzdrowiska.

Wody lecznicze, ze względu na przepisy prawa oraz charakter prowadzonej przez Zakład Leczniczy „Uzdrowisko Nałęczów” S.A. działalności podlegają ochronie. Funkcje tą pełni: obszar górniczy utworzony w 1967 r. dla złoża wód leczniczych „Nałęczów”, oraz strefy ochrony uzdrowskiej A, B, C.

Zgodnie z polskim ustawodawstwem wody w których zawartość żelaza przekracza 10 mg/dm^3 zaliczane się do kopalin, a co za tym idzie ich eksploatacja podlega przepisom Prawa Geologicznego i Górniczego. Wytyczenie obszaru górniczego powinno zabezpieczać złożę przed zmianą jakości wód spowodowaną wpływem czynników zewnętrznych oraz przed modyfikacją jego warunków hydrodynamicznych [2, 3]. Zakład Leczniczy „Uzdrowisko Nałęczów” S.A. posiada koncesję na eksploatację złoża wód leczniczych w obrębie obszaru górniczego o powierzchni ponad 6 km^2 . Obecnie prowadzone są prace nad zmianą kształtu dotychczas obowiązującego obszaru górniczego.

Dodatkową formą ochrony wód podziemnych w tym również leczniczych w rejonie Uzdrowiska Nałęczów są strefy ochrony uzdrowskiej A, B, C, w obrębie których obowiązują zakazy dotyczące między innymi: lokalizacji stacji paliw, punktów dystrybucji produktów naftowych, nawozów sztucznych, składowisk odpadów stałych i płynnych, składow opał, lokalizacji zakładów przemysłowych lokalizacji obiektów mogących znacząco oddziaływać na środowisko, prowadzenia działań powodujących niekorzystną zmianę stosunków wodnych i inne.

LITERATURA

1. Chodorowska-Kwiecień M. 1962. Dokumentacja Hydrogeologiczna Wód Leczniczych: Zbiornik wód leczniczych w utworach kredy w rejonie Nałęczowa – Zdroju. Przedsiębiorstwo Państwowe Obsługa Techniczna Uzdrowisk w Warszawie.
2. Ciężkowski W. 2007. Współdziałanie wód zwykłych i leczniczych – zasady dokumentowania, ochrony i gospodarki wodnej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej.
3. Ciężkowski W., Kapuściński J. 2011. Wyznaczanie granic obszaru i terenu górniczego dla złóż wód podziemnych uznanych za kopaliny. Poradnik metodyczny Ministerstwa Środowiska.
4. Górczyńska L. 2003. Dokumentacja Geologiczno – Inżynierska dla Projektowanej Budowy Centrum Hydroterapii na Terenie „Uzdrowiska Nałęczów” w Nałęczowie przy al. Grabowej. Zakład Leczniczy „Uzdrowisko Nałęczów” S.A.

5. Kącka Z. 1969. Sprawozdanie z prac wiertniczych i badań hydrogeologicznych przeprowadzonych na terenie Uzdrawiska w Nałęczowie w rejonie źródła „Miłość”. Przedsiębiorstwo Hydrogeologiczne w Warszawie.
6. Knyszyński F. 2000. Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1 : 50 000, arkusz Nałęczów (747). Państwowy Instytut Geologiczny. Warszawa.
7. Kucharski M. i Matraszek J. (1993. Ujęcie wody podziemnej dla celów leczniczych z utworów górnej kredy. Przedsiębiorstwo Państwowe Uzdrawisko Nałęczów.
8. Matraszek J. 1993. Sprawozdanie z wykonania piezometrów w Uzdrawisku Nałęczów wokół źródła „Żelazistego” w celu ustalenia przyczyn pogorszenia się stanu sanitarnego. Przedsiębiorstwo Produkcyjno – Usługowo – Handlowe „Miryst” w Lublinie.
9. Szarszewska Z. 1984. Projekt badań hydrogeologicznych na ujęcie wód podziemnych z utworów kredowych dla zaopatrzenia w wodę rozlewni wód stołowych w Antopolu koło Nałęczowa. Biuro Projektów i Usług Technicznych Branży Uzdrawiskowej „Balneoprojekt” w Warszawie.
10. Szydeł R., Zarębski K. i inni 2008. Wniosek o wyłączenie z bilansu wód leczniczych żelazistych zasobów wód zwykłych źródła „Miłość” ze złoża „Nałęczów”. Pomiar-GIG Przedstawiciel Głównego Instytutu Górnictwa Sp. z o.o. w Lublinie.
11. Zarębski K. i inni 2012. Dodatek nr 1 do dokumentacji hydrogeologicznych ustalający zasoby eksploatacyjne ujęcia wód leczniczych (żelazistych) „Nałęczów” (ujmowanych ze studni głębinowej „Barbara” i źródła „Żelaziste – Celińskiego”). Pomiar – GIG Przedstawiciel Głównego Instytutu Górnictwa Sp. z o.o w Lublinie.

IRON AND ORDINARY WATERS IN THE AREA OF NAŁĘCZÓW SANATORIUM

Abstract

This paper present general characteristic of an iron and ordinary groundwaters exist in the area of Nałęczów Sanatorium. The occurrence of two types of groundwater, difference in an iron content, are result of geological and hydro-structural condition that have been described as well.

Key words: iron waters, ordinary waters, Nałęczów Sanatorium.