

6. Gmina Rajcza

6.1. Wprowadzenie - stan rozpoznania

Gmina Rajcza położona jest na wysokości ok 500 m n.p.m. na terenie Żywieckiego Parku Krajobrazowego, obejmuje swoim zasięgiem miejscowości: Rajcza, Rycerka Dolna, Rycerka Górna, Sól, Kiczorę oraz Zwardoń. Położna jest w śródgórskiej kotlinie otoczonej górami Beskidu Żywieckiego należącymi do pasma Wielkiej Raczy tzw. Worek Raczański u zbiegu potoków tworzących na terenie Rajczy rzekę Solę (<http://www.rajcza.com.pl>). Pierwsze wzmianki związane z występowaniem wód mineralnych, termalnych w rejonie Rajczy związane są z miejscowością Sól. Sól położona jest na obszarze Beskidu Żywieckiego, na wysokości 535-635 m n.p.m. w dolinie potoku Stanica, około 25 km na południe od Żywca. Nazwa miejscowości, jak i potoku, związana jest z występującymi źródłami wód słonych (Rajchel, Rajchel, 2004).

Wody podziemne w rejonie Rajczy występują w kredowo - paleogeńskich utworach fliszowych oraz w osadach czwartorzędowych. We fliszu mają charakter szczelinowo - warstwowy, a w czwartorzędzie - porowy (Ryłko i in., 1992).

Analizowany obszar położony jest w południowo-zachodniej części szczelinowego, fliszowego Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 445 Magura - Babia Góra, który wyodrębniony został w Masywie Karpackim, jednostce magurskiej (Kleczkowski, red. 1990). Szacunkowe zasoby dyspozycyjne GZWP Magura wynoszą 23,5 tys. m³/d, a średnia głębokość ujęć 80 m.

W latach 1947 - 1953 na terenie Soli wykonano 5 otworów poszukiwawczych za ropą naftową i gazem ziemnym w utworach płaszczowiny magurskiej. We wszystkich otworach stwierdzono obecność wód chlorkowo-sodowych, jodkowych w obrębie warstw ropianieckich (inoceramowych), pstręgo eocenu lub warstwach krośnieńskich i menilitowych (Rajchel, Rajchel, 2004).

Otwór Sól - 1 o głębokości 193,0 m. Na głębokości 40 m stwierdzono ślady solanki, a na głębokości 191 m silny przypływ solanki termalnej o temperaturze 24°C z dużą ilością gazu. Pojawienie się kurzawki uniemożliwiło dalsze wiercenie.

Otwór Sól - 2 ma głębokość 341,1 m. Horyzonty solankonośne stwierdzono na głębokości 68, 241 i 280 metrów. Na głębokości 281-341,1 wiercono w wybuchu solanki i gazu przy obecności kurzawki. W takich warunkach dalsze wiercenie było niemożliwe.

Otwór Sól - 3 o głębokości 775,4 m. Przypływy solanki z wybuchami gazu rejestrowano na głębokości: 187,3; 277,8; 519,0; 529,0; 561,0; 595,0; 611,0; 621,0; 622,0 metra. Z otworu otrzymano samoczynnie wypływającą solankę, która była wykorzystywana do celów balneoterapeutycznych. Częste jednak

wybuchy nieregularnie dopływającego metanu oraz podpalanie go spowodowało, iż w 1978 roku otwór zlikwidowano.

Otwór Sól - 4 o głębokości 1071,6 m. Objawy solanki stwierdzono na głębokości 427,0 a na głębokości 562,0 nastąpił silny wybuch solanki.

Otwór Sól - 5 o głębokości 1704 m. Na głębokości 1100,0 m stwierdzono obecność solanki a na głębokości 1301,3 m bardzo silną erupcję solanki z gazem o temperaturze 39°C.

Występujące w miejscowości Sól wody mineralne uważane są za reliktowe wody chlorkowo - sodowe. Odwiercone dotychczas otwory udostępniały wysoko zmineralizowaną solankę termalną. Z danych zawartych „Dokumentacji hydrogeologicznej zasobów leczniczych wód podziemnych z utworów trzeciorzędowych w miejscowości Sól w powiecie żywieckim” (Ziemba 1970) wynika, że skład chemiczny wszystkich zbadanych próbek solanki jest bardzo zbliżony. Zasoby eksploatacyjne dla otworów Sól 2, Sól 3 i Sól 5 ustalone zostały w „Aneksie do dokumentacji hydrogeologicznej zasobów leczniczych wód podziemnych Soli w powiecie żywieckim” dla otworów Sól 2, Sól 3 i Sól 5 wg stanu na dzień 31.10.1970 r. (tabela 6.1.1).

Tabela 6.1.1. Zestawienie zasobów eksploatacyjnych dla otworów Sól 2, Sól 3, Sól 5. (Ziemba, 1974)

Nazwa odwiertu	Zasoby eksploatacyjne (Q) i depresja (s)	Wydajność m ³ /d	Głębokość horyzontu solanki (H) i rzędne głowicy (Z)	Typ wody i temperatura (T)
Sól 2	Q = 30 m ³ /h S – nieznane /samowypływ/	720	H = 280-292 m Z = 558 m n.p.m.	4,2% woda Cl-Na +Br + J T = ?
Sól 3	Q = 30 m ³ /h S – nieznane /samowypływ/	720	H = 595-625 m Z = 589 m n.p.m.	4,4% woda Cl-Na +Br + J T = ?
Sól 5	Q = 18 m ³ /h S – nieznane /samowypływ/	432	H = 1301 m Z = 609 m n.p.m.	4,4% woda Cl-Na +Br + J T = 38°C

Rozpoznane w interwale głębokości od 193 m do 526 m solanki były solankami o podwyższonej zawartości jodu i bromu, ogólnej mineralizacji w granicach od 39,9 do 45,5 g/dm³ (tabela 6.1.2). Skład fizyko - chemiczny wybranych prób wody zestawiono w tabeli 6.1.3. Ze względu na mało perspektywiczne parametry złożowe, otwory wiertnicze zostały całkowicie lub częściowo zlikwidowane. Obecny stan techniczny otworów przedstawiono w tabeli 6.1.4 (Różkowski, Waligóra niepublik).

Tabela 6.1.2. Wybrane dane otworowe (Różkowski, Waligóra, niepublik.)

Otwór	Głębokość m p.p.t.	Wydajność	Mineralizacja g/dm ³	Zgazowanie	Temperatura solanki °C
Sól-1	191-193	b.d.	b.d.	b.d.	24,0
Sól-2	68 280-291 293,4	silny przyływ silny przyływ samowypływ ok. 6 m ³ /h	39,97 42,58 42,00	słabe objawy gazu wybuchy gazu	n.b.
Sól-3	175 612,8 621 526	0,24 m ³ /h silny przyływ silny przyływ	45,5	Wybuch solanki 300 m ³	n.b.
Sól-4	526	erupcja solanki		Zgazowanie płuczki	n.b.
Sól-5	1301,3	samowypływ z gazem 3 m ³ /h	42,0		38,0
	113-115 501-647 881	przyływ płuczki 3-6,5m ³ przyływ płuczki	46,5	Zgazowanie 0,3 % Zgazowanie 0,45 %	n.b.

W roku 2001, na zlecenie Urzędu Gminy w Rajczy zostało wykonane nowe ujęcie wód podziemne - studnia RG-1 dla potrzeb Gimnazjum w Rajczy. Wyniki prac geologicznych wykazały podwyższone stężenia chlorków w utworach fliszu na niewielkich głębokościach opróbowania, co jest nietypowe dla tego piętra wodonośnego. Z reguły do głębokości 60 - 80 m w utworach fliszu występują wody słodkie. Obserwowany wzrost mineralizacji wód w utworach fliszu z głębokością opróbowania, wyrażony stężeniami Cl wynoszącymi na głębokościach: 20m , 29m, 35m i 45m odpowiednio: 545, 563, 871, 1201 mg/dm³, jak również wzrost wysokości ciśnień hydrostatycznych z głębokością występowania wód, sugerują lokalizację studni w strefie dyslokacji tektonicznej. Wspomniana dyslokacja winna stanowić strefę drenażu i migracji słonych wód z podłoża. W przypadku dalszego pogłębiania studni wzrastać winna w związku z tym mineralizacja ujmowanych wód (Różkowski, Waligóra, niepublik.).

Szczegółowa analiza warunków geologicznych i hydrogeologicznych analizowanego rejonu przedstawiona została w rozdziale 6.3.

Tabela 6.1.3. Skład fizyko - chemiczny wybranych prób wody. (Rózkowski, Waligóra, niepublik)

Nazwa otworu		Sól-1	Sól-2	Sól-3		Sól-5	Sól-8
Data poboru	Jednostka	1947	25.11.48	1950	28.07.67	1954	1993
Temperatura wody	°C	24.0	nb	nb	nb	35.0	nb
Głębokość pobrania	m	193	280	526	526	1071	747
Odczyn pH	pH	nb	nb	nb	7.2	nb	7.5
Suma składników stałych	mg/dm ³	44841.4	42588.3	43184.0	43739.0	42568.9	42161.6
Na ⁺	mg/dm ³	16725.0	15843.8	15925.7	15900.0	15800.0	15670.2
K ⁺	mg/dm ³	nb	nb	nb	88.0	nb	nb
Li ⁺	mg/dm ³	nb	nb	nb	32.0	nb	nb
NH ₄ ⁺	mg/dm ³	nb	nb	nb	n.s	nb	nb
Ca ²⁺	mg/dm ³	339.0	487.0	462.1	362.3	447.6	380.8
Mg ²⁺	mg/dm ³	154.7	131.1	257.8	229.0	193.4	156.4
Ba ²⁺	mg/dm ³	nb	nb	nb	159.0	nb	nb
Sr ²⁺	mg/dm ³	nb	nb	nb	167.0	nb	nb
Fe ²⁺	mg/dm ³	27.3	śl	2.5	8.3	8.9	30.8
Mn ²⁺	mg/dm ³	nb	nb	nb	n.s	nb	nb
Cl ⁻	mg/dm ³	25450.0	25032.0	25528.8	25703.5	25170.0	24822.0
Br ⁻	mg/dm ³	nb	nb	nb	122.5	nb	130.5
I ⁻	mg/dm ³	nb	19.0	17.0	12.5	20.9	18.2
Fe ⁻	mg/dm ³	nb	nb	nb	nb	nb	nb
HCO ₃ ⁻	mg/dm ³	930.0	1037.3	933.5	909.2	884.7	878.7
CO ₃ ²⁻	mg/dm ³	nb	nb	nb	nb	nb	nb
CO ₄ ²⁻	mg/dm ³	1138.0	23.4	24.7	19.2	13.5	39.0
SiO ₃ ²⁻	mg/dm ³	77.0	14.7	31.9	nb	29.9	35
H ₂ SiO ₃	mg/dm ³	nb	nb	nb	16.9	nb	nb
HB0 ₂	mg/dm ³	nb	nb	nb	nb	nb	nb

Tabela 6.1.4. Stan techniczny otworów w Soli (Rózkowski, Waligóra, niepubl.)

Nazwa otworu	Sól-1	Sól-2	Sól-3	Sól-4	Sól-5	Sól- 8	Studnia kopana
Rok wykonania	1947	1949	1945-1951	1950-1952	1953-1955	1993	1970
Głębokość otworu m p.p.t.	193,00	341,00	775,50	1071,60	1800,40	2000,00	16,00
Wysokość m n.p.m.	552,9	558,0	589,0	611,0	609,0	583,0	550
Stan aktualny	Otwór zlikwidowano w 1947r. - wykonano korki cementowe.	Otwór zlikwidowano w 1951r. - Głowica uzbrojona na wylocie w rurę śr. 10" i dł. 2,5m zakończona kryzą i wylotem o śr. 2,5" Całoroczne sączenie solanki spod głowicy otworu.	Otwór zlikwidowano w 1974r. - brak danych na temat likwidacji. Wykonana w bodni płyta cementowa.	Otwór zlikwidowano za pomocą korków cementowych na głębokości 168-138,0m ppt 50,0-0,0m ppt. oraz głowicy przeciwwybuchowej w 1967 r. Ponowna cementacja w 1997r. ze względu na anomalie metanowe.	Otwór zlikwidowano za pomocą korka cementowego na głębokości 50,0-0,0ppt. Aktualne uzbrojenie stanowi głowica 9 ⁵ / ₈ " z więźbą gwintową i huczkiem. Ponowna cementacja w 1997 r ze względu na anomalie metanowe.	Otwór zlikwidowano za pomocą korka cementowego o na głębokości 50,0 -0,0ppt.	Studnia aktualnie czynna, zmienne ilości wypływającej solanki

6.2. Charakterystyka terenu inwestycji w aspekcie jego wykorzystania jako obszaru działalności górniczej

W rozdziale 1.8 przedstawiono procedury formalno-prawne związane z poszukiwaniem, rozpoznaniem oraz eksploatacją wód podziemnych zaliczonych do termalnych i leczniczych. Poniżej opisano możliwości Gminy Rajcza, związane z uzyskaniem koncesji oraz możliwości prowadzenia eksploatacji wód w proponowanej lokalizacji.

W chwili obecnej działki objęte proponowanym obszarem prac geologicznych są własnością osób prywatnych.

W Gminie Rajcza, we wskazanej lokalizacji (miejscowość Sól), mamy do czynienia z wodami chlorkowo-sodowymi, jodkowymi i bromkowymi, które to wody *Zarządzeniem Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej* z dnia 31 stycznia 1979 r. w sprawie uznania wód mineralnych i peloidów za lecznicze (M.P. z dnia 10 marca 1979 r. z późn. zmian.) zostały uznane za lecznicze i zgodnie z Rozdziałem 3 Art.16.ust.3 pkt.2 *Ustawy z dnia 04 lutego 1994r. Prawo geologiczne i górnicze* (Dz.U. z 2005 r. Nr 228 poz. 1947 tekst jednolity) udzielenie koncesji na wydobywanie wymaga uzgodnienia z ministrem właściwym do spraw zdrowia.

Projektowana inwestycja zlokalizowana zostanie na terenie działki ew. nr 5644 w miejscowości Sól.

Teren nieruchomości gruntowej nr 5644, jest niezabudowany i niezagospodarowany. Od strony zachodniej przylega do niej działki o nr ew. 5625, 5623, 5621, od północy dz. ew. 5626 a od strony wschodniej dz. nr 5645/1. Od strony południowej do drogi przylega działka ew. nr 5633. Grunty przylegające od strony północnej i zachodniej dotychczas nie zostały zagospodarowane.

Obszar projektowanych prac geologicznych, pod względem administracyjnym zlokalizowany jest w miejscowości Sól, gmina Rajcza, powiat żywiecki, województwo śląskie.

Zgodnie z Miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego w granicach administracyjnych Gminy Rajcza (Uchwała Rady Gminy Rajcza Nr XXI/198/2004 z dnia 03.09.2004 r. teren objęty proponowanym obszarem prac geologicznych oznaczony jest symbolem **U8**:

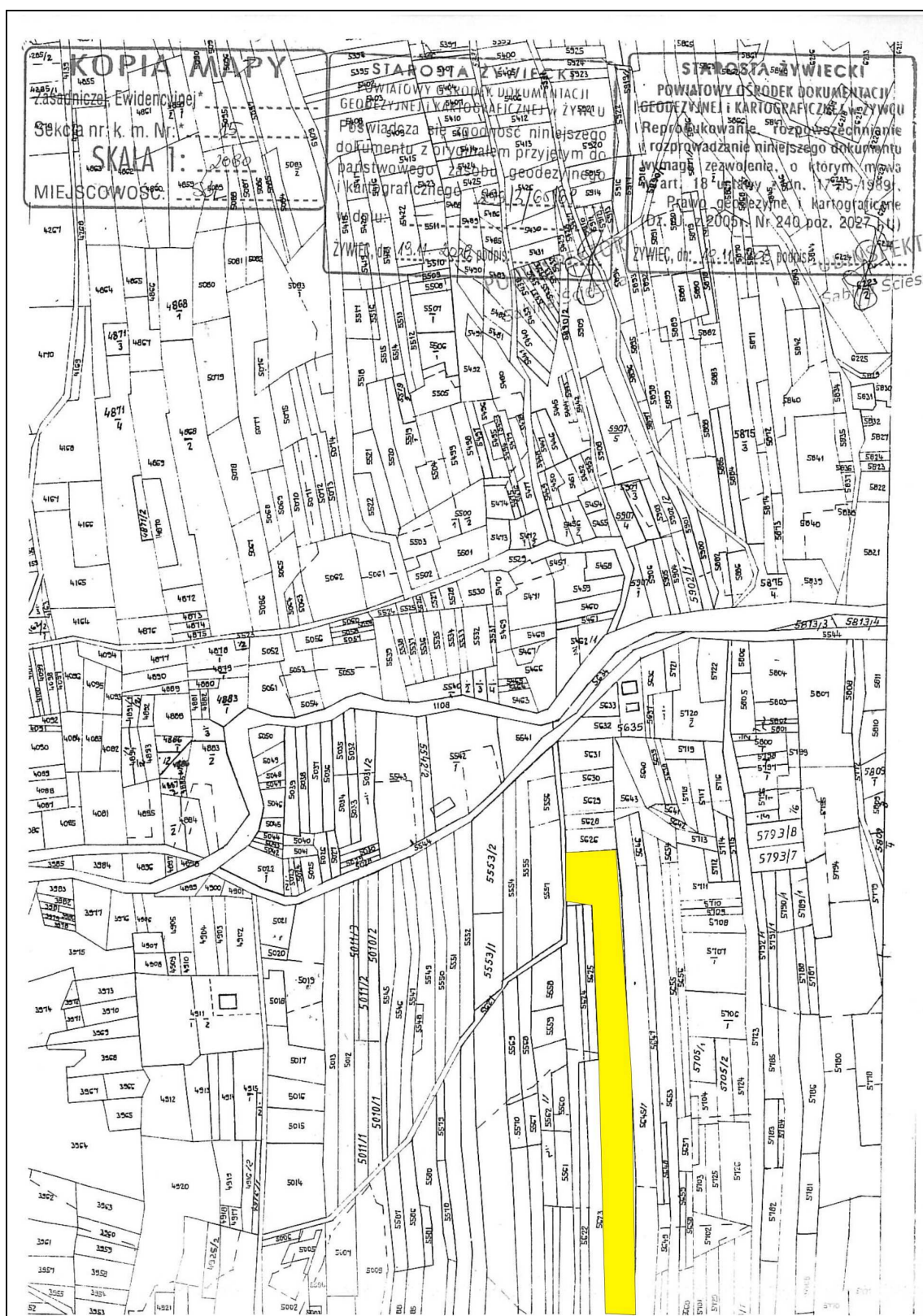
- Przeznaczenie podstawowe – teren zabudowy usługowej – obiekty i urządzenia lecznictwa uzdrowiskowego związane z eksploatacją zasobów leczniczych wód podziemnych złoża „Sól”
- Przeznaczenie uzupełniające – usługi komercyjne, obiekty i urządzenia sportu i rekreacji, zieleni izolacyjna, rekreacja, zadrzewienia, zakrzewienia itp., trasy i urządzenia komunikacyjne, sieci i urządzenia infrastruktury technicznej.

Jednakże na granicy obszaru wyznaczona jest strefa ITE-SN – stanowiąca strefę bezpieczeństwa dla linii energetycznych średniego napięcia 15 kV, która obejmuje obszar leżący w odległości 8,0 m po każdej stronie od osi trasy linii.

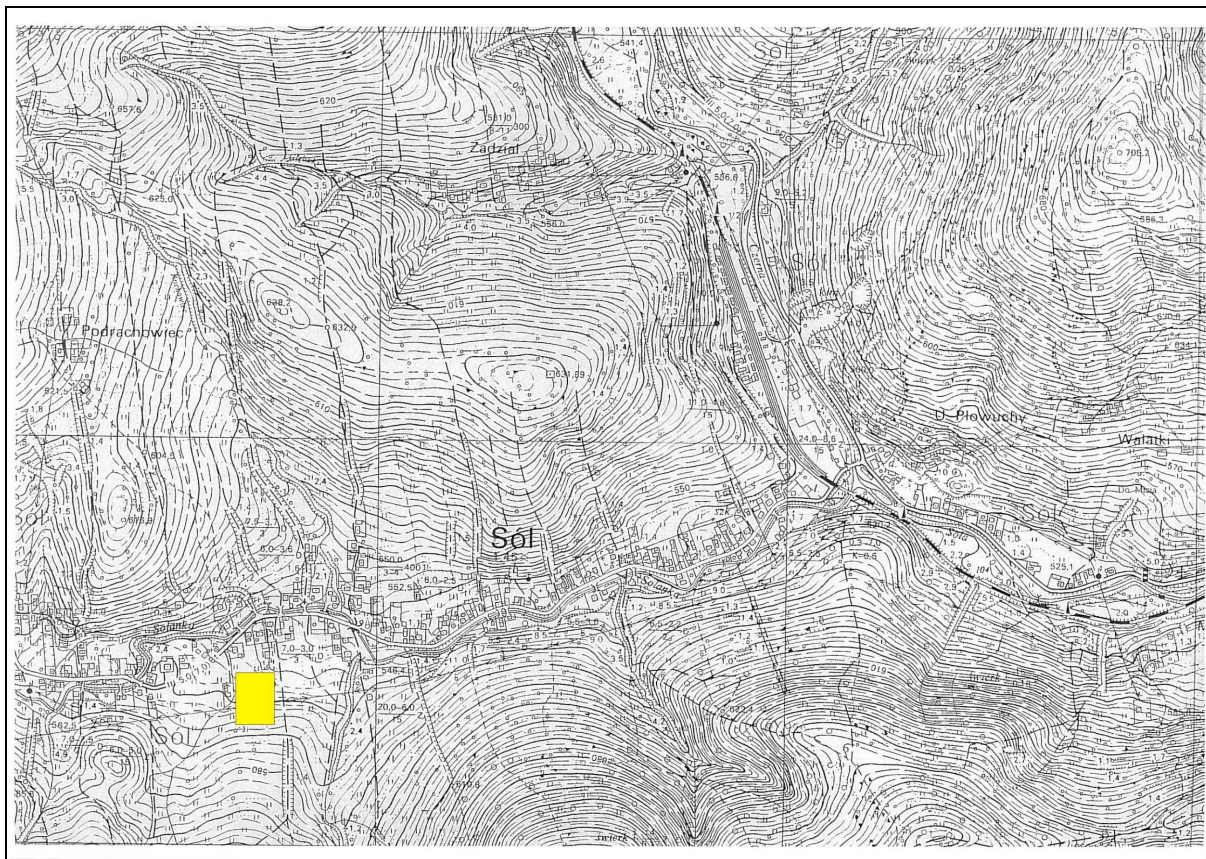
Działka nr 5644 we wskazanej lokalizacji ma dostęp tylko do energii elektrycznej. Dojazd do działki jest możliwy z drogi oznaczonej nr ew. 5621 (droga lokalna), z drogi nr 04354 (Sól - Ślanice) będącej drogą powiatową.

Projektowana inwestycja mająca na celu poszukiwanie i rozpoznanie zasobów wód termalnych i leczniczych z utworów jednostki podmagurskiej w Soli przewiduje wykonanie otworu geotermalnego. Założony cel prac zrealizowany zostanie poprzez wykonanie pionowego otworu badawczo-poszukiwawczego Sól GT-1, do głębokości 1300,0 m p.p.t ($\pm 10\%$).

Lokalizację obszaru projektowanych prac geologicznych przedstawiono na mapie ewidencyjnej (ryc.6.2.1) oraz mapie topograficznej (ryc. 6.2.2).



Ryc. 6.2.1. Lokalizacja obszaru projektowanych prac geologicznych na mapie ewidencyjnej

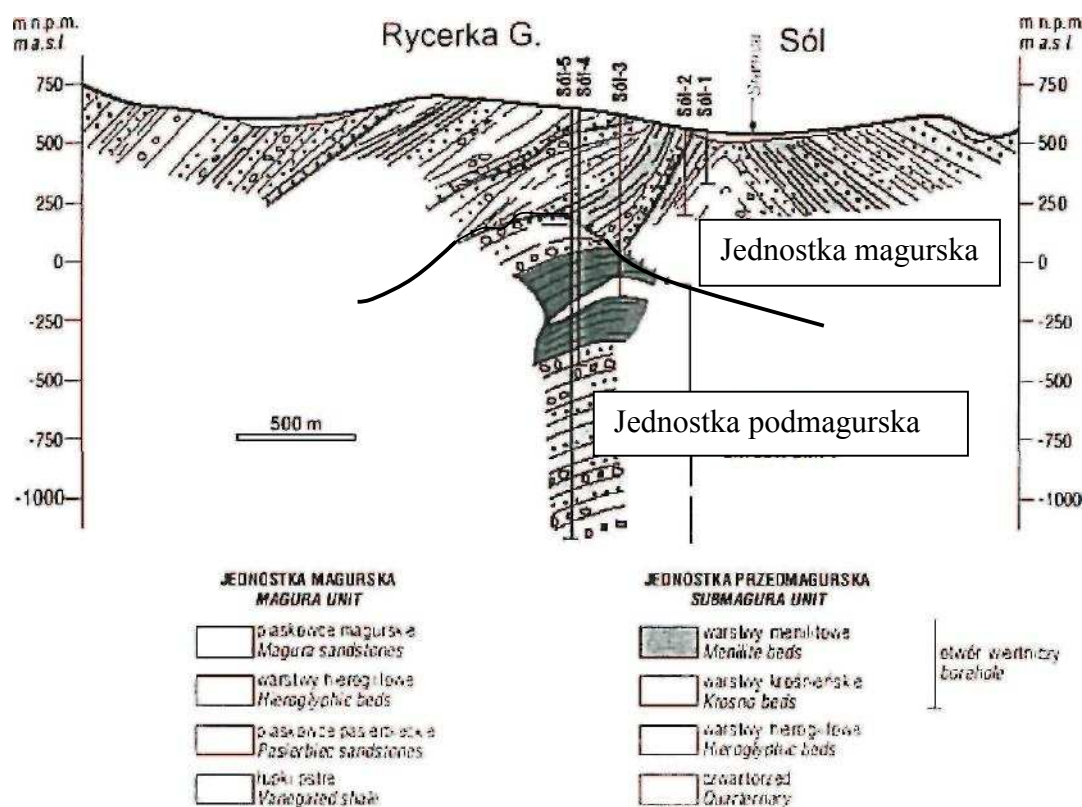


Ryc. 6.2.2. Lokalizacja obszaru projektowanych prac geologicznych na mapie topograficznej

Na działkach tworzących teren przyszłej inwestycji brak jest dostępu do sieci gazowej, zakłada się możliwość podłączenia potencjalnej instalacji do istniejącej sieci elektroenergetycznej.

6.3. Analiza uwarunkowań geologicznych dotyczących możliwości pozyskania wód podziemnych: termalnych, leczniczych bądź pitnych

Obszar gminy położony jest w południowo - zachodniej części fliszowych Karpat Zewnętrznych. Fliszowe utwory są tu reprezentowane przez utwory płaszczowiny magurskiej, w obrębie której zaznacza się zróżnicowanie litologiczno - facjalne utworów kredy i paleogenu. Utwory fliszu występują tu w facji: bystrzyckiej i raczańskiej (Paul i inni 1996, Ryłko 1990). W profilu serii raczańskiej najstarszym ogniwem odsłaniającym się w rejonie Soli są łupki pstre, wyżej leżą warstwy hieroglifowe, profil zamykają warstwy podmagurskie (ryc. 6.3.1).



Ryc. 6.3.1. Przekrój geologiczny przez rejon Soli (wg. W. Ryłko i in., Szczegółowa mapa geologiczna Polski, PIG, 1990 r, (Ryłko 1990)

W profilu serii raczańskiej najstarszymi ogniwami są warstwy inoceramowe, wyżej leżą łupki pstre z wkładkami zlepieńców, piaskowców typu ciężkowickiego, następnie zróżnicowany kompleks zlepieńców, piaskowców i łupków z wkładkami margli, powyżej leżą warstwy hieroglifowe, profil kończą warstwy magurskie. Opiswane utwory serii płaszczowiny magurskiej uległy silnemu sfaldowaniu na liczne elementy antyklinalne i synklinalne. Granica między utworami strefy bystrzyckiej i strefy raczańskiej jest dużym złuskowaniem lub wręcz nasunięciem. Większość antyklin tej części Beskidu Żywieckiego jest złuskowana w strefach wypiętrzonych. Elementy tektoniczne pocięte są szeregiem uskoków, które w przypadku ich drożności mogą być strefami uprzywilejowanego przepływu wód podziemnych.

Seria magurska

W obrębie jednostki magurskiej zaznacza się zróżnicowanie litologicznego rozwoju utworów kredy i paleogenu. Na podstawie tego zróżnicowania wyróżnia się dwie strefy facjalne: raczańska i bystrzycka. Strefa raczańska obejmuje większość obszaru gminy Rajcza, a strefa bystrzycka niewielką część na południu.

Strefę raczańską reprezentują utwory kredy, kredy - trzeciorzędu i trzeciorzędu.

Senon tworzą zróżnicowane utwory piaskowców gruboławicowych, muskowitowych i podrzędnie łupków - piaskowce ze Szczawiny. Ogniwo to występuje w okolicy przysiółka Rycerski, a jego miąższość przekracza nieznacznie 100 m. Następnie zalegają utwory senonu - paleocenu, które zbudowane są z piaskowców gruboławicowych, arkozowych, podrzędnie łupków, są to warstwy ropianieckie. Występują one w okolicach Słanicy, w Soli oraz rejonie doliny potoku Radeckiego w Rycerce Górnej, a obserwowana miąższość zmienia się od około 50 do 200 m, wyklinowując się ku południowi. W wyższej części w paleogenie występują trzy warstwy: paleocen, paleocen - eocen i eocen. Paleocen tworzą utwory piaskowców cienko- i średnioziarnistych z wkładkami piaskowców gruboławicowych, łupków oraz margli fukoidowych, warstwy ropianieckie. Miąższość ogniwa wynosi około 100 - 150 m.

Paleocen - eocen zbudowany jest z łupków czerwonych i zielonych z wkładkami piaskowców gruboławicowych - łupki pstre. Piaskowce typu ciężkowickiego tworzą pasy wystąpień w północno - zachodniej części gminy. W części dolnej eocenu tworzyły się piaskowce cienkoławicowe i łupki - warstwy belowskie. Ogniwo to jest dobrze rozwinięte w strefie bystrzyckiej, w strefie raczyńskiej występuje tylko w pasie między Rycerską Górną- Kolonią a zlewiskiem potoku Rycerki. Jego miąższość wynosi około 100 m.

Eocen środkowy to piaskowce gruboławicowe i zlepieńce z wkładkami łupków i margli łączkich - piaskowce pasierbieckie, a także piaskowce cienkoławicowe i łupki z wkładkami gruboławicowymi piaskowców typu pasierbskiego i magurskiego - warstwy hieroglifowe. Piaskowce pasierbieckie występują na warstwach belowskich w południowej części strefy raczańskiej i wprost na łupkach pstrych w wystąpieniach bardziej zewnętrznych, od potoku Radeckiego po obszar na południowy - wschód od Rycerki Dolnej. Miąższość tego ogniwa wynosi od 175 do 240 m. Piaskowce hieroglifowe zaś występuje w rejonie Soli i Rycerski Dolnej oraz tworzy cienki pas wystąpień między Rycerską Górną - Kolonią a środkowym odcinkiem doliny potoku Danielka. Warstwy hieroglifowe leżą na piaskowcach pasierbskich. a na północ od pasma Ożnej - na łupkach pstrych. Ich miąższość wynosi około 120 m na południu, ku północy wzrasta do około 200 m.

Warstwy podmagurskie (łupki zembrzyckie), w skład których wchodzi łupki, piaskowce i margle należą na pograniczu eocenu środkowego i górnego. Jego miąższość nie przekracza 250 m. Najmłodszymi utworami serii magurskiej w strefie raczańskiej są piaskowce magurskie - piaskowce, głównie gruboławicowe, glaukonitowe i mikowe oraz łupki. W ogniwie tym widoczna jest zdecydowana przewaga piaskowców nad łupkami. Piaskowce magurskie występują na południu, wzdłuż granicy strefy raczańskiej i bystrzyckiej, w paśmie Ożnej, na wschód przez Rycerkę Górną do Rycerki Dolnej, a także w pobliżu Soli. Miąższość tych utworów dochodzi do 1400 m.

Strefa bystrzycka obejmuje tylko niewielką część terenu gminy Rajcza i reprezentują ją tylko utwory eocenu. Łupki pstre - łupki czerwone i zielone odsłaniają się w okolicach przełęczy Przegibek. Ich miąższość wynosi od 10 do 40 m. Piaskowce cienkoławicowe i łupki z wkładkami margli łączkich to warstwy beloweskie. Należą one do utworów eocenu dolnego -- dolna część eocenu środkowego. Są to naprzemianległe cienkoławicowe (0,5 - 20 cm), najczęściej 4-8 cm, piaskowce i łupki. Występują one wzdłuż granicy strefy raczańskiej i bystrzyckiej otoczone od północy i południa warstwą łączką, którą tworzą utwory margli, piaskowców, zlepieńców i łupków. Miąższość tej warstwy jest zmienna i nie przekracza 450 m. Koniec eocenu charakteryzuje cienki pas warstw podmagurskich - łupków, margli i piaskowców. Ich miąższość dochodzi do 100 m. Najmłodszą jednostką eocenu strefy bystrzyckiej na terenie gminy Rajcza są warstwy magurskie, które zbudowane są z margli, piaskowców, zlepieńców i łupków. Występują one wzdłuż granicy kraju w obejmująca Abramów i Kiklę. Ich miąższość wynosi około 250 m.

Seria przedmagurska

Utwory fliszu serii przedmagurskiej znane są tylko z wierceń wykonanych w obrębie Soli. Eocen tworzą warstwy hieroglifowe, są to utwory łupków i piaskowców cienkoławicowych. Dolny oligocen reprezentują warstwy menilitowe - łupki, piaskowce cienkoławicowe z wkładkami zlepieńców, na których osadziły się warstwy krośnieńskie, które tworzą piaskowce gruboławicowe, zlepieńce, podrzędnie łupki, z także wyżej położone warstwy piaskowców cienko- i średnioławicowych oraz łupki (Kos 2008).

Pod względem hydrogeologicznym obszar gminy położony jest w zasięgu prowincji alpejskiej, w regionie cokołu karpackiego. W północno - zachodniej części tego regionu w zasięgu fliszowych Karpat zewnętrznych występują miąższe utwory fliszu wieku trzeciorzędowego i kredowego, tworzące niezależne piętro wodonośne. Zdolność fliszu do gromadzenia i przewodzenia wód jest uzależniona w znacznym stopniu od wykształcenia litologicznego i wzrasta w przypadku występowania w profilu geologicznym piaskowców. Najsilniej przepuszczalna strefa przypowierzchniowa, o miąższości 30 – 40 m, posiada wartość współczynnika filtracji od $k = n \times 10^6$ m/s do $k = n \times 10^5$ m/s. Z piaskowców magurskich można uzyskać z pojedynczej studni od 6-50 m³/h wody. Na obszarach, gdzie zaznacza się mniejszy udział piaskowców, a większy łupków, wydajność ujęć wynosi z reguły ok. 2 m³/h (Ryłko i in.. 1992).

Utwory fliszu są silnie zaangażowane tektonicznie, w związku z czym mogą tworzyć wspólny kompleks wodonośny, o sieci hydraulicznej szczelinowo - porowej, niezależnie od wykształcenia litologicznego skał. Podwyższoną wodonośność górotworu związaną z występowaniem spękań i szczelin

tektonicznych i wietrzeniowych obserwuje się do głębokości ok. 60 - 80 m. W tym interwale występują zwykle wody słodkie i akratopegi. Niemniej jednak w miejscowości Sól stwierdzono również występowanie wód zasolonych (otwór RG-1). Poniżej górotwór jest z reguły słabo wodonośny. Głównymi warstwami występowania pierwszego poziomu wód w utworach kredowo - paleogeńskich są obszary zbudowane z cienko-, średnio- i grubolawicowych piaskowców, łupków i mułowców warstw ropanieckich. Z racji swojego wykształcenia, utwory te są mało zasobnym zbiornikiem wody podziemnej. Wydajność jest uzależniona od miąższości i wykształcenia litologicznego poziomów piaskowcowych i ich szczelinowatości. Zwierciadło wód podziemnych w osadach fliszowych odznacza się dużymi wahaniami, dochodzącymi do 10 m (Rylko i in., 1992).

W rejonie Soli w latach 1947 - 1993 wykonano 6 otworów badawczych dla rozpoznania ropogazoności tego obszaru. Wyniki badań wykazały zawodnienie i zgazowanie utworów fliszowych. Objawom solanki prawie zawsze towarzyszy metan, który występuje również jako gaz suchy. Z przedstawionych danych wynika, iż wiercone otwory posiadały zróżnicowane głębokości, zmienne w przedziale od 193 m (otwór Sól 1) do 2000 m (otwór Sól 8). Opróbowania w otworach prowadzone były w kilkunastu interwałach głębokości.

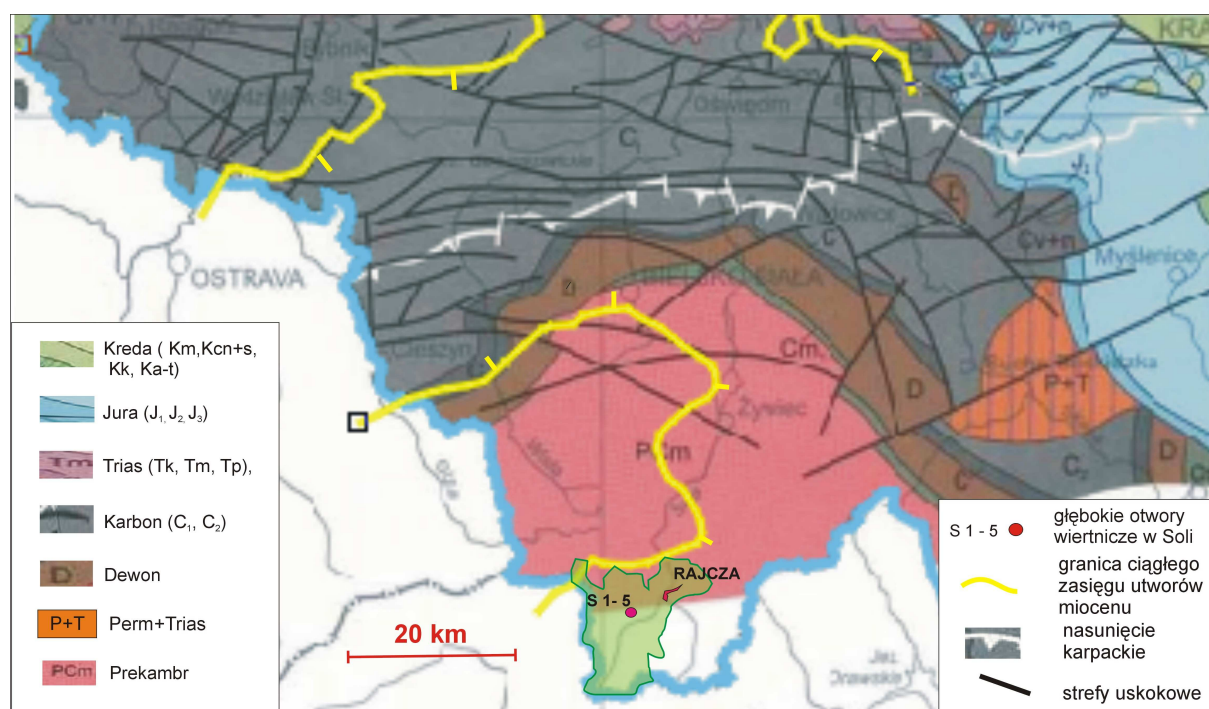
W wyniku odsłonięcia w otworach kilku lub kilkunasto metrowych interwałów górotworu z udostępnionych horyzontów wodno-gazowych i gazowych uzyskiwano zmienne ilości przyływów wód słonych i solanek oraz gazu. Wielkości dopływów zgazowanych wód kształtowały się w granicach od 0,2 do 6,5 m³/h. W przypadku gwałtownych erupcji zgazowanych solanek chwilowe dopływy bywały znaczniejsze. Wody były pod wysokim ciśnieniem hydrostatycznym, lokalnie występowały samowypływy zgazowanych wód. Badane wody były solankami termalnymi. Pomierzone temperatury wód na wypływie były zmienne w granicach od 24°C na głębokości 193 m w otworze Sól 1 do 38°C na głębokości 1301 m w otworze Sól 5.

Badane wody rozpoznane w interwale głębokości od 193 m do 526 m były solankami jodkowo - bromkowymi o ogólnej mineralizacji zmiennej w granicach od 39,9 do 45,5 g/dm (tab. 6.1.2)

Z przytoczonych danych wynika, iż do badań kontrolnych mających na celu określenie możliwości wykorzystania wód dla celów leczniczych mogą być brane pod uwagę w obecnym stanie rozpoznania wody ze studni kopanej oraz z wybranych otworów wiertniczych.

6.4. Określenie przewidywanych parametrów energetycznych ujęcia otworowego rozpoznanych zbiorników wodonośnych

Ryc. 6.4.1 pokazuje, że na obszarze gminy pod utworami fliszu karpackiego występują jedynie utwory prekambry, z reguły bezwodne. Stąd zbiornik wód termalnych mogą tu reprezentować wyłącznie jednostki fliszowe.



Ryc. 6.4.1. Położenie gminy na tle geologii obszaru (mapa podkładowa: Mapa geologiczna Polski bez utworów kenozoiku, w skali 1 : 1 000 000, wg R.Dadlez, S.Marek, J.Pokorski, PIG, Warszawa 2000) (Dadlez 2008)

Bazując na informacjach z otworów geologicznych wykonanych w rejonie Soli można przyjąć, że maksymalne wydajności ujęć mogą przekraczać 20 m³/h (otwór Sól 5, głębokość ok. 1300 m, jednostka magurska), chociaż nie badano stabilności wypływu i wartość ta może być zawyżona. Temperaturę na wypływie można oszacować na 35°C.

Można stąd ocenić zasoby (potencjał energetyczny) **zbiornika fliszowego**. Jak powyżej wprowadzono tu definicję potencjału teoretycznego i technicznego.

Potencjał teoretyczny

$Q = 20 \text{ m}^3/\text{h}$ (zakładana wydajność)

$t = 35^\circ\text{C}$ (zakładana temperatura na wypływie)

$P_t = 0, \text{ MW}$

$W_t = 26,5 \text{ TJ/rok}$

Potencjał techniczny

$P_{\text{tech}} = 0,7 \text{ MW}$

$W_{\text{tech}} = 6,8 \text{ TJ/rok}$

6.5. Określenie przewidywanych własności hydrochemicznych wód w aspekcie ich cech balneoterapeutycznych

W miejscowości Sól, gmina Rajcza wykonano kilka głębokich otworów poszukiwawczych, w których stwierdzono przyplwy solanek i solanek zgazowanych z utworów fliszowych.

Materiały dotyczące składu chemicznego poszczególnych horyzontów wodonośnych są bardzo ubogie. Z danych zawartych w „Dokumentacji hydrogeologicznej zasobów leczniczych wód podziemnych z utworów trzeciorzędowych w miejscowości Sól w powiecie żywieckim” (Ziemba, 1970) wynika, że skład chemiczny wszystkich zbadanych próbek solanki jest bardzo zbliżony. Stwierdzono mineralizację wody ok. $43 - 44 \text{ g/dm}^3$, wysoką zawartość jonów Ba^+ : $140 - 160 \text{ mg/dm}^3$ i Sr^{2+} : $230 - 170 \text{ mg/dm}^3$. Temperatura znana jest tylko z odwiertu „Sól 5”. W tabeli 6.5.1 przedstawiono skład fizyko-chemiczny wody pobranej w dniu 28.07.1967 z otworu Sól 3. Woda scharakteryzowana została jako 4,3% woda chlorkowo-sodowa, jodkowa, bromowa.

Na podstawie „Aneksu do dokumentacji hydrogeologicznej zasobów leczniczych wód podziemnych Soli w powiecie żywieckim” (Ziemba, 1974) w tabeli 6.1.1 przedstawiono typ wody z otworów Sól 2, Sól 3 i Sól 5.

Zgodnie z obecnie obowiązującymi przepisami prawa, a w szczególności rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 14 lutego 2006 r. w sprawie złóż wód podziemnych zaliczonych do solanek, wód leczniczych i termalnych oraz złóż innych kopalin leczniczych, a także zaliczenia kopalin pospolitych z określonych złóż lub jednostek geologicznych do kopalin podstawowych (Dz. U. nr 32, poz. 220 z późn. zm) oraz rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 13 kwietnia 2006 r. w sprawie zakresu badań niezbędnych do ustalenia właściwości leczniczych naturalnych surowców leczniczych

i właściwości leczniczych klimatu, kryteriów ich oceny oraz wzoru świadectwa potwierdzającego te właściwości (Dz. U. z 2006 r., Nr 80 poz. 565), do składników swoistych wód leczniczych nie został zaliczony brom. Przy uwzględnieniu warunków podanych w w.w. rozporządzeniach można stwierdzić, że od 1960 roku charakterystyka wody z otworów Sól 2, Sól 3, Sól 5 uległa zmianie i jest następująca: 4,2 – 4,4 % Cl-Na, J.

Tabela 6.5.1. Zestawienie wyników analizy fizyko-chemicznej opróbowania wód z otworu Sól 3 (wg Aneksu do dokumentacji hydrogeologicznej zasobów leczniczych wód podziemnych Soli..., 1974)

Wygląd zewnętrzny		Woda bezbarwna, na dnie butelek osad żelazisty		
Smak		Słony		
Zapach		Bez specjalnego zapachu		
Odczyn wody		pH = 7,2		
Kationy				
Jon	symbol	mg/dm ³	mval	% mval
Sodowy	Na ⁺	15 900	691,39	39,2
Potasowy	K ⁺	88	2,25	0,30
Litowy	Li ⁺	32	4,61	0,62
Amonowy	NH ₄ ⁺	-	-	-
Wapniowy	Ca ²⁺	362,32	18,0	2,44
Magnezowy	Mg ²⁺	229,56	18,88	2,55
Barowy	Ba ²⁺	159,0	2,32	0,31
Strontowy	Sr ²⁺	176,0	4,02	0,54
Żelazowy	Fe ²⁺	8,33	0,30	0,04
Manganowy	Mn ²⁺	-	-	-
Suma kationów:			741,85	100,00
Aniony				
Chlorkowy	Cl ⁻	25 703,5	724,92	97,72
Bromkowy	Br ⁻	122,54	1,53	0,21
Jodkowy	J ⁻	12,45	0,10	0,01
Siarczanowy	SO ₄ ²⁻	19,20	0,4	0,05
Wodorowęglanowy	HCO ₃ ⁻	909,17	14,90	2,01
Węglanowy	CO ₃ ²⁻	-	-	-
Azotynowy	NO ₂ ⁻	-	-	-
Azotanowy	NO ₃ ⁻	-	-	-
Suma anionów:			741,85	100,00
Suma składników stałych			43 738,97 mg/dm ³	
Kwasy				
Wskaźnik	Symbol	w mg/dm ³		
Metakrzemowy	H ₂ SiO ₃	16,9		

Przedstawiona charakterystyka warunków hydrogeochemicznych rejonu Rajczy wskazuje, iż istnieje możliwość nawiercenia horyzontów z wodami leczniczymi w obrębie warstw utworów fliszowych.

Strefa kontaktu jednostki magurskiej z przedmagurską oraz utwory jednostki dukielskiej i grybowskiej, traktowane są jako najbardziej perspektywiczny horyzont wód geotermalnych rejonu Rajczy. Mineralizację wód szacuje się na ok. 40 g/dm³, a wielkość dopływu – ok. 20 m³/h. Solanki termalne posiadać będą przypuszczalnie walory lecznicze związane z obecnością jonów jodu. W zależności od mineralizacji i temperatury wód, istnieje możliwość ich wykorzystania do celów rekreacyjnych lub leczniczych w warunkach naturalnych lub po rozcieńczeniu. Nie można również wykluczyć konieczności ich odgazowania w przypadku gdy będą zawierać gazy, w szczególności metan i azot.

Kąpiel w wodach solankowych, powoduje przenikanie do organizmu chlorku sodu i jego częściowe odkładanie w warstwie rogowej naskórka oraz częściowe przenikanie do krwi. Regularne kąpiele solankowe powodują utworzenie na skórze „płaszczka solnego”, który odpowiedzialny jest za działanie osmotyczne i chemiczne wody mineralnej. Działanie soli powoduje rozszerzenie naczyń włosowatych i poprawę ukrwienia skóry (Ponikowska (red.), 1995). Wskazane są w szczególności w reumatoidalnym zapaleniu stawów, chorobie zwyrodnieniowej stawów, w stanach pourazowych kości i stawów, przewlekłych chorobach dróg oddechowych, chorobach niedokrwienych kończyn dolnych.

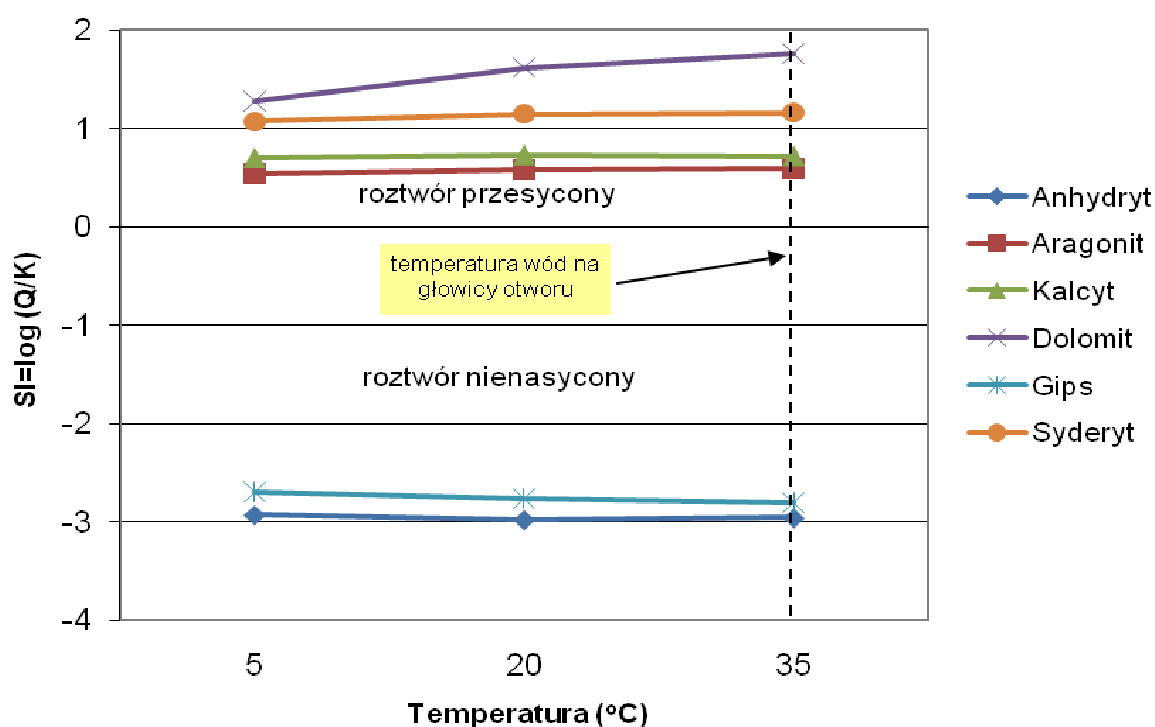
Kąpiel w solance jodkowo – bromkowej ma niezwykle kojące i relaksujące działanie. Silny masaż wodno–powietrzny zbawiennie działa nie tylko na przewlekłe zwyrodnieniowe choroby stawów, ale również korzystnie wpływa na narząd ruchu, narządy wewnętrzne, rozluźnienie mięśni, drogi oddechowe, skórę. Poprawia krążenie krwi, uspokaja i pomaga w walce ze stresem.

6.6. Prognoza wytrącania substancji mineralnych w systemie i instalacji geotermalnej

Prognozę stanu termodynamicznego wód termalnych w Gminie Rajcza opracowano na podstawie wyników składu fizyko-chemicznego wody z odwiertu Sól 3, zlokalizowanego w miejscowości Sól. Jest to solanka 4,3% Cl-Na, J.

Ocena stopnia nasycenia wód względem minerałów węglanowych: aragonitu, kalcytu, dolomitu i syderytu wykazała, że w zamodelowanych warunkach, wody termalne pozyskane z utworów fliszowych może cechować przesycenie w odniesieniu do węglanu wapnia i magnezu w całym analizowanym zakresie temperatur, tj. przy założeniu, że temperatura wody na głowicy otworu wynosić będzie 42°C, a w instalacji ciepłowniczej zostanie schłodzona do temperatury 5°C (ryc. 6.6.1). W temperaturze 35°C panują dogodne warunki do wytrącania z wód oraz osadzania w systemie i instalacji w szczególności dolomitu i syderytu. Przesycenie roztworu względem aragonitu i kalcytu jest mniejsze. Wytrącanie minerałów wtórnych zachodzi zwykle przy znacznym przekroczeniu stanu równowagi.

W przypadku form siarczanowych badania przeprowadzono w odniesieniu do anhydrytu i gipsu. Stwierdzono niedosycenie wód minerałami siarczanowymi, czyli brak wskazań do ich wytrącania z sytemu w analizowanych warunkach fizyko-chemicznych (ryc. 6.6.1). Niemniej jednak wartości stopnia SI (wskaźnik nasycenia roztworu) względem anhydrytu i gipsu wskazują, iż w przypadku eksploatacji wód o wyższej zawartości form siarki w wodzie oraz zmianie potencjału redox, ten układ może ulec zmianie.



Ryc. 6.6.1. Otwór Sól 3 (utwory fliszowe). Stan nasycenia wód formami mineralnymi w funkcji temperatury. SI – wskaźnik nasycenia roztworu, Q – iloczyn jonowy rzeczywistych stężeń składników wody mogących wchodzić z danym minerałem w reakcję rozpuszczania/wytrącania. K – stała równowagi.

Potencjał redukcyjno-utleniający i odczyn pH roztworu decyduje o formie migracji żelaza w wodach. Minerały zawierające żelazo trójwartościowe są nietrwałe w warunkach redukcyjnych, a zawierające żelazo dwuwartościowe – w warunkach utleniających. Obliczenia przeprowadzono przy założeniu istnienia warunków redukcyjnych i dwuwartościowej formy występowania żelaza w wodzie (charakterystycznej dla warunków redukcyjnych). Modelowanie geochemiczne stanu termodynamicznego wód względem minerałów żelaza, tj. getytu, hematytu i syderytu wykazało, iż w założonych warunkach termodynamicznych nie będzie zachodziło zjawisko wytrącania z roztworu hematytu i getytu. Występują natomiast sprzyjające warunki do osadzania w instalacji geotermalnej

syderytu. Wytrącanie tlenków i wodorotlenków żelaza z wód będzie zachodziło przy obecności rozpuszczonego tlenu w wodzie lub obecności bakterii. Wytrącanie z wód tlenków i wodorotlenków żelaza wpływa na występowanie korozji i kolmatacji w systemie i instalacji geotermalnej.

Przedstawiona prognoza możliwości wytrącania substancji mineralnych w systemie i instalacji geotermalnej ma charakter bardzo orientacyjny. Weryfikacją tych informacji będą wyniki badań wykonane na podstawie analizy fizyko-chemicznej wód z odwiertu przeznaczonego do eksploatacji. Skład fizykochemiczny wód wraz z oceną agresywności korozyjnej oraz możliwości wytrącania osadów jest ważnym zagadnieniem, który winien być rozpoznany na etapie poprzedzającym prace związane z projektowaniem przyszłego systemu.

6.7. Zestawienie istniejących odwiertów wraz z analizą i oceną technicznych możliwości ich wykorzystania w planowanych przedsięwzięciach geotermalnych

Jak wspomniano w rejonie Soli w latach 1947 - 1993 wykonano 6 otworów badawczych dla rozpoznania ropo-gazonośności tego obszaru. Możliwość i celowość ujmowania wód jest uwarunkowana obecnym stanem technicznym otworów oraz ich odległością od lokalizacji inwestycji. Obecny stan techniczny otworów ilustruje tabela 6.1.4.

Wszystkie otwory zlokalizowane są w odległości do 1000 m od lokalizacji przewidywanego projektu. Otwory Sól-1, 2, 3, 4, 5 wykonane zostały w latach 40-tych i 50-tych ubiegłego wieku, stąd ich rekonstrukcja wydaje się być zbyt ryzykowna ze względu na stan rur i obecność metanu. Natomiast otwór Sól – 8 z roku 1993 o głębokości 2000 m można traktować jako otwór możliwy do rekonstrukcji.

6.8. Wstępne wskazanie zakresu prac rekonstrukcyjnych istniejących odwiertów

Zakres prac rekonstrukcyjnych obejmowałby następujące czynności:

- opracowanie projektu rekonstrukcji wytypowanego odwiertu,
- instalacja głowicy,
- zwiercenie korków cementowych,
- wstępne czyszczenie otworu,
- szablonowanie otworu,
- wykonanie pomiarów geofizycznych w otworze,
- udrożnienie strefy zbiornikowej,
- czyszczenie dna otworu,
- zafiltrowanie strefy zbiornikowej,

- badania hydrogeologiczne (pompowanie próbne i eksploatacyjne lub chłonne),
- ewentualnie intensyfikacja przepływów, np. poprzez zabiegi kwasowania.

6.9. Wstępna karta nowego odwiertu

Projektowana inwestycja zlokalizowana zostanie na terenie działki ew. nr 5644 w miejscowości Sól, gmina Rajcza, powiat żywiecki, województwo śląskie.

Przewiduje się następujący profil stratygraficzno-litologiczny otworu Sól GT-1 (do projektowanej głębokości 1300 m \pm 10%):

0 – 10 m	Czwartorzęd - żwiry, gliny, piaski,
10 – 330 m	Paleogen/Kreda: jednostka magurska: warstwy inoceramowe ropianieckie, łupki pstry, łupki, piaskowce,
330 – 1300 m	Paleogen/Kreda: jednostka przedmagurska (dukielsko-grybowska) warstwy krośnieńskie, warstwy menilitowe, warstwy hieroglifowe: piaskowce, łupki

Przypuszczalny profil geologiczny może znacznie różnić się od rzeczywistego w zakresie miąższości poszczególnych jednostek i poziomów stratygraficznych, z uwagi na stwierdzoną bardzo skomplikowaną tektonikę analizowanego rejonu.

Proponowana konstrukcja zarurowania odwiertu:

<u>Głębokość końcowa otworu:</u>	1300 m \pm 10% .
rury okładzinowe 18 5/8"	w głębokości 0 – 20 m cdw ^{*)} ,
rury okładzinowe 13 3/8"	w głębokości 0 – 100 m cdw ^{*)} ,
rury okładzinowe 9 5/8"	w głębokości 0 – 270 m cdw ^{*)} ,
rury okładzinowe 7"	w głębokości 220 – 1000 m cnz ^{*)} ,
kolumna filtracyjna 5 1/2"	w głębokości 950 – 1300 m

- ^{*)} cdw – cementowanie do wierzchu, cnz – cementowanie na zakładkę).

Wstępny profil geologiczno-techniczny otworu geotermalnego Sól GT-1 przedstawia ryc. 6.9.1.

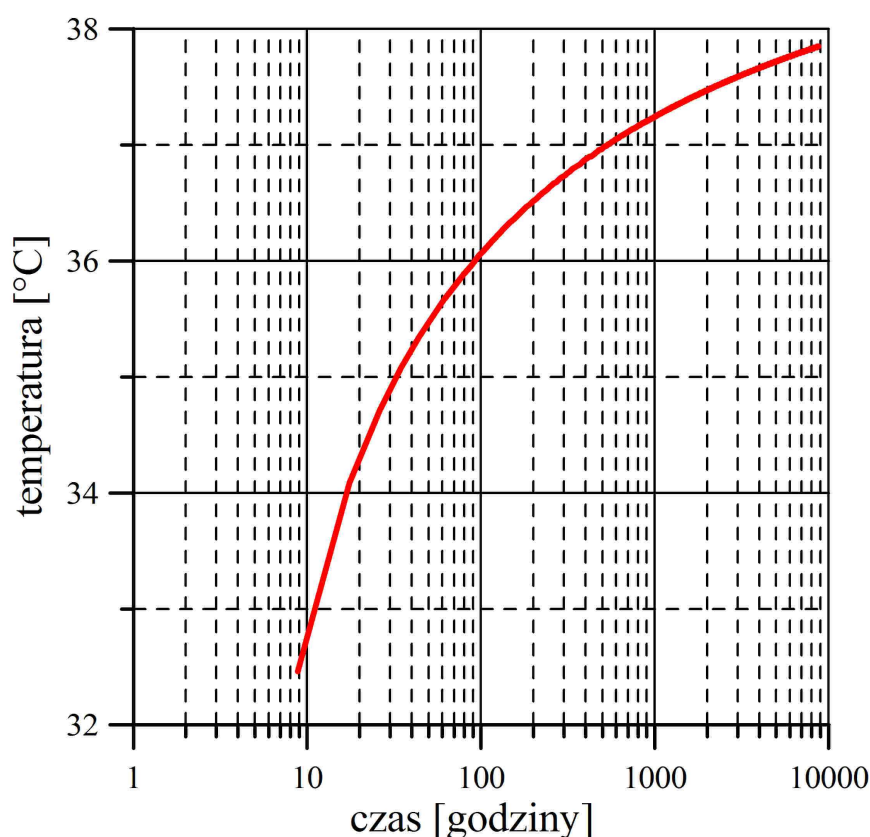
6.10. Ocena kosztów wykonania odwiertów nowych lub rekonstrukcji istniejących

165

6.11. Określenie optymalnych kierunków wykorzystania dostępnych zasobów wód podziemnych z uwzględnieniem lokalnych warunków terenowych

Dla gminy Rajcza jako możliwe do eksploatacji wytypowano warstwy fliszowe, zalegające na terenie analizowanej lokalizacji na głębokości ok 1300 m ppt. Z głębokością ich zalegania związana jest temperatura złożowa wód wynosząca ok. 40°C. Niestety prognozowane wydajności wód nie są duże, oszacowano je na ok. 20 m³/h. Mineralizacja wody oszacowana została na ok. 43 g/litr. Zwierciadło statyczne może się ustabilizować na poziomie terenu. Brak jest informacji dotyczących depresji jednostkowej. Dla dalszych obliczeń założono, że wyniesie ona 1 m/m³/h.

Dla wybranego systemu zarurowania odwiertu (ryc. 6.9.1), przyjmując powyższe parametry złożowe oszacowane zostały zmiany temperatury wody termalnej na głowicy w czasie eksploatacji. Założono, że czas mierzony jest od rozpoczęcia eksploatacji wody ze strumieniem nominalnym (20 m³/h), przy założeniu że utworzy skalne sąsiadujące z odwiertem mają temperaturę naturalną - nie zaburzona procesem wiercenia. Oszacowane zmiany temperatury wody termalnej na głowicy przedstawiono na ryc. 6.11.1.



Ryc. 6.11.1. Zmiany temperatury wody termalnej na głowicy projektowanego odwiertu eksploatacyjnego Sól GT-1 w funkcji czasu eksploatacji

Z ryc. 6.11.1 wynika, że temperatura głowicowa wody termalnej zmieniać się będzie w zakresie od ok. 33 do ok. 38°C. Pod warunkiem utrzymywania ciągłego przepływu wody termalnej z wydajnością 20 m³/h. Każdemu przestojowi odwiertu towarzyszyć będzie spadek temperatury wody na głowicy po wznowieniu eksploatacji - tym samym rzeczywista zależność temperatury głowicowej od czasu będzie inna od przedstawionej na ryc. 6.11.1.

Eksploatacja wody termalnej będzie się wiązać z ciągłym jej pompowaniem, ze względu na to prawdopodobny jest scenariusz okresowego zatrzymywania eksploatacji otworu - wtedy kiedy nie ma zapotrzebowania na wodę lub energię (lub zapotrzebowanie to jest znacznie zredukowane). Po analizie danych z wykresu ryc. 6.11.1, za celowe uznano przyjąć obliczeniową temperaturę wody termalnej na głowicy odwiertu na poziomie 35°C - temperatura wody po 30 godzinach eksploatacji.

Mając na uwadze dostępny strumień wody termalnej i jej głowicową temperaturę całkowitą moc cieplną możliwą do pozyskania z wody termalnej oszacować można na ok. 700 kW - zakładając zastosowanie pomp ciepła schładzających ją do 5°C.

Z uwagi na umiarkowaną temperaturę wody termalnej na głowicy i nieznaczny jej strumień oraz terenowe uwarunkowania lokalne sugeruje się jej wykorzystanie w celach balneo-rekreacyjnych.

Bazując na założeniach dotyczących zapotrzebowania na wodę technologiczną związaną z funkcjonowaniem basenów (rozdział 1.5) określona została maksymalna powierzchnia taflí wody, która może być użytkowana przy dysponowaniu dostępnym strumieniem wody termalnej (20 m³/h). Maksymalną możliwą do utrzymania powierzchnię taflí wody dla niecek basenowych ustalono na ok. 3,7 tys m² (0,37 ha). Powierzchnia działek, na których przewiduje się realizację kompleksu jest znacząco większa od maksymalnej powierzchni niecek basenowych. Co pozwala teoretycznie myśleć o stworzeniu obiektu wykorzystującego maksymalną powierzchnię basenów termalnych.

6.12. Ogólna koncepcja przedsięwzięcia wykorzystującego dostępne zasoby wód podziemnych oraz szacunkowe koszty ich wykorzystania

Ze względu na możliwość rekonstrukcji odwiertów dla analizowanej lokalizacji rozważania związane z wariantami technologicznymi uzupełniono o warianty przewidujące rekonstrukcję jednego i dwóch odwiertów. Warianty te oznaczono jako: rek1 - przewidywana rekonstrukcja jednego odwiertu i rek2 - przewidywana rekonstrukcja dwóch odwiertów. Tabela 6.12.1. prezentuje najważniejsze parametry techniczne i ekonomiczne wszystkich analizowanych wariantów koncepcji przedsięwzięcia wykorzystującego zasoby wód podziemnych.

Dokładny opis analizowanych wariantów zawiera rozdział 1.6:

- warianty 1 są wariantami odniesienia, zakładają one wykorzystanie jedynie paliw konwencjonalnych,
- warianty 2 zakładają dwuotworową eksploatację wód termalnych z nominalną przewidywaną dla danego złoża wydajnością,
- warianty 3 zakładają jednootworową eksploatację wód termalnych z wydajnością odpowiadającą zapotrzebowaniu na wodę niecek basenowych.

Warianty związane z dwuotworową eksploatacją wód termalnych (warianty: 2, 2rek1, 2rek2) wykazują niższe całkowite koszty produkcji energii od wariantu odniesienia (wariant 1). Prosty czas zwrotu podwyższonych nakładów inwestycyjnych wynosi dla tych wariantów kolejno:

- wariant 2 - 61 lat,
- wariant 2rek1 - 21 lat,
- wariant 2rek2 - ok. 9 lat.

Tabela 6.12.1. Zestawienie najistotniejszych parametrów techniczno-ekonomicznych dla analizowanych wariantów wykorzystania wód podziemnych na wskazanym terenie dla gminy Rajcza

Wariant nr Parametr	1	2	2rek1	2rek2	3	3rek1
Całkowite nakłady inwestycyjne [tys zł]	1 017	9 466	7 389	5 313	5 290	3 214
w tym odwierty [tys zł]	0	6 292	4 562	2 831	3 146	1 416
Całkowite koszty funkcjonowania instalacji [tys zł/rok]	1 930	1 794	1 631	1 467	2 216	2 052
koszty stałe [tys zł/rok]	187	897	733	570	544	380
koszty zmienne [tys zł/rok]	1744	898	897	897	1 672	1 672
Konsumpcja energii cieplnej [TJ/rok]	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2
Konsumpcja konwencjonalnych nośników energii						
gaz ziemny GZ 50 [tys m ³ /rok]	0	0	0	0	0	0
lekki olej opałowy [m ³ /rok]	635	176	176	176	587	587
energia elektryczna [MWh/rok]	626	1 385	1 385	1 385	756	756
Całkowite koszty jednostkowe wytworzenia energii w odniesieniu do konsumowanej energii cieplnej [zł/GJ]	91,3	84,8	77,1	69,4	104,5	97,0

Za najkorzystniejszy do realizacji uznać można wariant 2rek2 zakładający wykorzystanie pełnego, przewidywanego strumienia wody termalnej. Instalacja związana z tym

wariantem jest instalacją dwuotworową wykorzystującą rekonstruowane otwory. Możliwość równoczesnej rekonstrukcji dwóch otworów jest kwestią niepewną. Możliwość rekonstrukcji jednego otworu daje również podstawy do tego aby można się było spodziewać pozytywnych efektów ekonomicznych funkcjonowania instalacji.

W przypadku gdyby wykluczona została możliwość rekonstrukcji otworów za wariant optymalny, w stosunku do wariantu odniesienia (wariant 1), uznać należy wariant 2, który mimo wysokich wymaganych nakładów inwestycyjnych pozwala osiągnąć najniższe koszty całkowite funkcjonowania instalacji.

6.13. Wstępna ocena uwarunkowań środowiskowych dotyczących możliwości wykorzystania gospodarczego dostępnych zasobów wód podziemnych

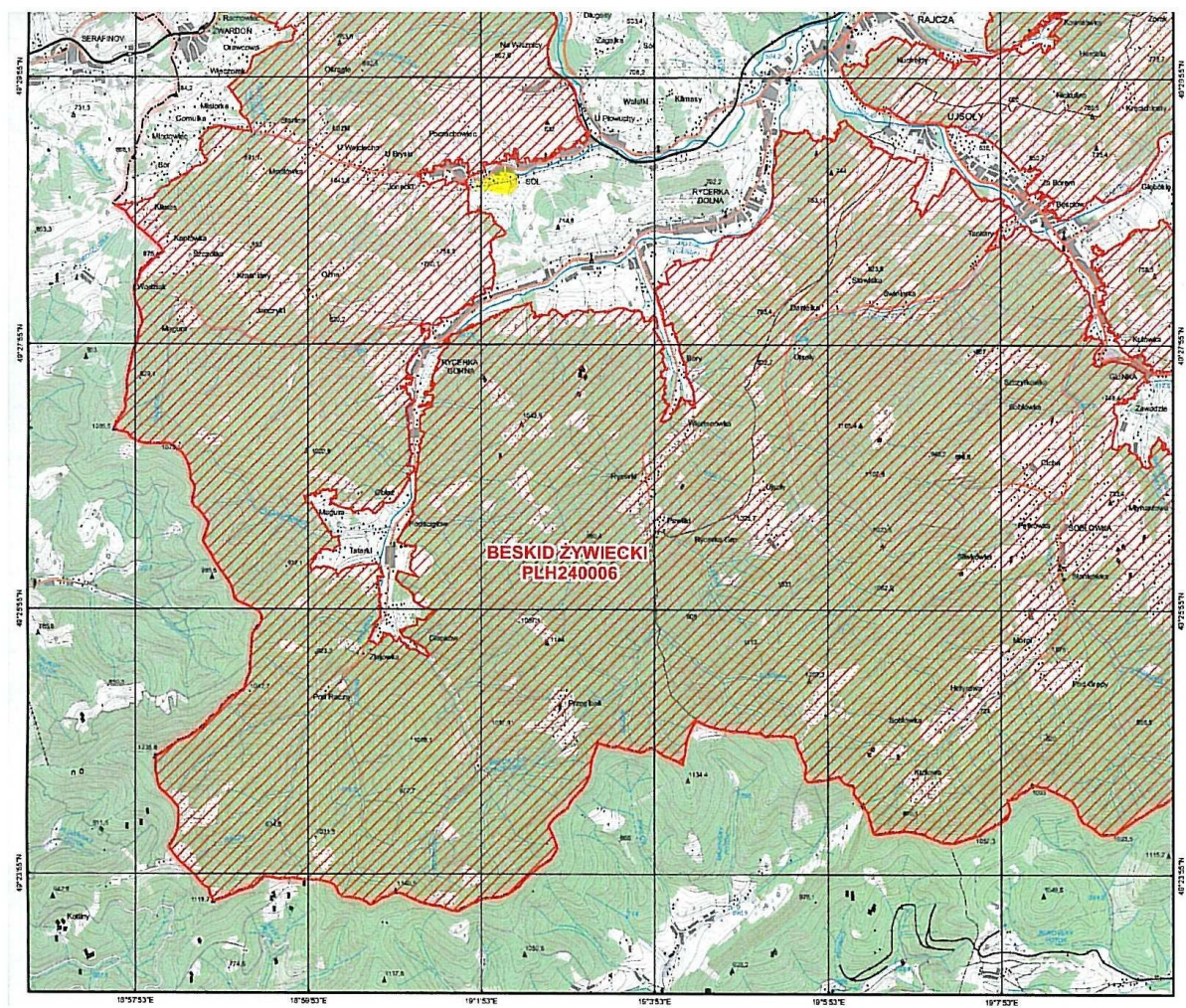
Sporządzenie raportu oddziaływania na środowisko zostało narzucone obligatoryjnie poprzez Ustawę z dnia 27.04.2001 r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz. U. z 2006 r. Nr 129, poz. 902 z późn. zm.) w celu uzyskania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla projektowanej inwestycji - poszukiwanie i rozpoznanie zasobów wód termalnych.

Zakres opracowania obejmuje wymagania określone w art. 52 przewidziane dla przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko. W raporcie określony zostanie wpływ projektowanych prac geologicznych związanych z wykonaniem otworów geologicznych na środowisko naturalne, w szczególności na stan wód powierzchniowych i podziemnych, stan powietrza atmosferycznego, wpływ na kształtowanie się poziomu hałasu w środowisku, wpływ na rodzaje wytwarzanych odpadów oraz pozostałe komponenty środowiska, tj. faunę i florę. Zakres raportu obejmuje również wpływ projektowanej inwestycji na zdrowie ludzi oraz dobra kultury materialnej.

Teren projektowanej inwestycji, związanej z wykonaniem otworu geologicznego Sól GT-1 zlokalizowany jest poza wyznaczonymi Obszarami Natura 2000.

Przyjęte rozwiązania projektowe, w szczególności w zakresie ograniczenia emisji zanieczyszczeń do atmosfery, emisji hałasu, ochrony środowiska gruntowo-wodnego powodują, że uciążliwość projektowanego przedsięwzięcia będzie minimalna i nie wykroczy poza teren nieruchomości gruntowej nr 5644 w Soli, na którym przedsięwzięcie zostanie zlokalizowane.

Przedmiotowa inwestycja nie będzie transgranicznie oddziaływać na środowisko.



Ryc. 6.13.1. Położenie obszaru prac geologicznych w stosunku do obszaru Natura 2000