



Państwowy Instytut Geologiczny

Państwowy Instytut Badawczy

ul. Rakowiecka 4,
00-975 Warszawa

PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

na wykonanie badań geofizycznych w otworze wiertniczym LZT-1

miejsowość: Łądek Zdrój
gmina: Łądek Zdrój
powiat: kłodzki
województwo: dolnośląskie

Opracowali:

mgr inż. Jacek Puchacewicz
upr. geol. nr IX- 0594

mgr Iwona Sieniawska
dr inż. Łukasz Jasiński
dr Piotr Słomski

Wrocław, maj 2023

Część tekstowa (Część I)

1. Wstęp.....	3
2. Lokalizacja zamierzonych robót geologicznych, zagospodarowanie terenu, waloryzacja przyrodnicza	3
3. Omówienie wyników przeprowadzonych wcześniej robót.....	4
4. Budowa geologiczna, warunki hydrogeologiczne	7
5. Przedstawienie możliwości osiągnięcia celu robót geologicznych.....	11
6. Określenie próbek geologicznych podlegających przekazaniu, harmonogramu zamierzonych robót geologicznych, wpływu robót geologicznych na obszary chronione, rodzaju dokumentacji geologicznej.....	13
7. Literatura	15
8. Kopia zgody właściciela obiektu na wykonanie pomiarów geofizycznych.....	16

Część graficzna (Część II)

1. Mapa topograficzna rejonu planowanych robót w skali 1 : 25 000,
2. Mapa sytuacyjno-wysokościowa rejonu planowanych robót w skali 1 : 5 000,
3. Mapa geologiczna rejonu planowanych robót w skali 1 : 15 000,
4. Uproszczone przekroje geologiczne.
5. Karta geologiczno-techniczna otworu LZT-1 w skali 1 : 1 000.
6. Mapa geośrodowiskowa rejonu planowanych robót

1. Wstęp

W ramach realizacji zadania państwowej służby geologicznej pn. „*Atlas geotermalny Sudetów i ich przedpola*” przewiduje się wykonanie uzupełniających badań geofizyki otworowej, których głównym zadaniem jest dostarczenie danych w celu szerszej analizy geologiczno-strukturalnej obszaru Sudetów. Ze względu na brak możliwości wykonania głębokich otworów badawczych zaplanowano wykonanie profilowań geofizycznych w istniejących otworach wiertniczych. Jednym z takich otworów jest otwór LZT-1.

Otwór LZT 1 został wykonany w na zlecenie Miasta i Gminy Łądek Zdrój (Rynek 1, 57-540 Łądek Zdrój) w oparciu o „Projekt robót geologicznych poszukiwania wód termalnych otworem LZT-1 w Łądku Zdroju”, zatwierdzony Decyzją Marszałka Województwa Dolnośląskiego z dn. 27 10. 2016 r. (znak DOW-G.I.7430.51.2016.WK)

W ramach realizacji robót zgodnie z projektem wykonano otwór wiertniczy LZT-1 o głębokości końcowej 2500 m, który w założeniu miał dostarczyć wody termalne do celów balneologicznych, rekreacyjnych i energetycznych dla gminy Łądek Zdrój.

Współrzędne lokalizacji robót geologicznych

Xp (2000/18)	5580000.80
Yp (2000/18)	6420452.32
Z terenu (Kronstadt86)	495,67

Tab.1. Współrzędne lokalizacji robót geologicznych

W ramach robót geologicznych objętych niniejszym Projektem przewiduje się wykonanie uzupełniających pomiarów geofizycznych w istniejącym otworze .

Prezentowany projekt robót geologicznych został opracowany pod kierunkiem mgr Iwony Sieniawskiej przez Zespół w składzie: dr inż. Łukasz Jasiński, dr Piotr Słomski, mgr Piotr Bubel.

2. Lokalizacja zamierzonych robót geologicznych, zagospodarowanie terenu, waloryzacja przyrodnicza

Lokalizacja zamierzonych robót:

Otwór wiertniczy LZT-1 położony jest w gminie Łądek Zdrój w powiecie kłodzkim, w województwie dolnośląskim, na działce 159/5, należącej do Gminy Łądek Zdrój, w

północnej części Łądka Zdroju. Geograficznie, otwór LZT-1 położony jest w dolnych partiach Gór Złotych, na łagodnym stoku Góry Modzel, ok. 1200 m na południe od szczytu.

Zagospodarowanie terenu:

Otwór LZT-1 został wykonany na działce 159/5 obręb Nowy Zdrój, w pobliżu polnej drogi stanowiącej odrębną działkę o numerze 163/2, około 0,5 km na północny zachód od drogi prowadzącej z Łądka Zdroju do Lutyni. Na obszarze obowiązuje miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego, w którym obszar oznaczony został jako RO i L. W otoczeniu otworu występują obszary łąkowe, pastwiska IV, V i VI klasy oraz grunty orne V i VI klasy.

Waloryzacja Przyrodnicza, Zabytkowe Obiekty Chronione:

Otwór LZT-1 położony jest w granicach Śnieżnickiego Parku Krajobrazowego. W najbliższym otoczeniu Łądka Zdroju występuje kilka obszarów Natura 2000 (Biała Łądecka – PLH020035, Czarne Urwisko koło Lutyni – PLH020033, oraz góry Złote – PLH020096). Nieco dalej wyznaczono kolejne dwa obszary chronione – Góry Bialskie i Grupa Śnieżnika (PLH020016) oraz Pasma Krowiarek (PLH020019). W Łądku Zdroju znajduje się kilkadziesiąt drzew będących pomnikami przyrody.

W bezpośrednim sąsiedztwie otworu wiertniczego LZT-1 nie występują obszary, na których standardy środowiska zostały przekroczone, obszary o krajobrazie o znaczeniu historycznym, kulturowym lub archeologicznym.

Otwór LZT-1 zlokalizowany jest na obszarze uzdrowiska w strefie ochronnej B, ustanowionej uchwałą nr XXX/240/09 Rady Miejskiej w Łądku Zdroju z dn. 26 marca 2009 r. Znajduje się on w granicach obszaru i terenu górniczego złoża wód leczniczych „Łądek Zdrój 1”, ustanowionego w koncesji Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa nr 86/92 z dn. 30.10.1992 r., zmienionej późniejszymi decyzjami.

3. Omówienie wyników przeprowadzonych wcześniej robót

Łądek-Zdrój był od dawna przedmiotem licznych badań naukowych ze względu na występujące tam wody termalne używane do celów leczniczych. Należy podkreślić, że wody łądeckie są jednymi z najwszechstronniej przebadanych i opisanych wód leczniczych w Polsce. Wyniki badań dotyczących Łądka-Zdroju i jego okolic do roku 1967 przedstawił Gierwielaniec (1970a). W porządku chronologicznym omówił on piśmiennictwo i materiały niepublikowane z zakresu geologii i hydrogeologii, a także geografii. Większość z tych prac ma teraz znaczenie historyczne. Omawiając przebieg badań na obszarze Łądka-Zdroju należy jednak wspomnieć o dwóch pracach dotyczących wód termalnych, a pochodzących sprzed

1945 roku. Ebert (1936) na podstawie szeregu profilowań promieniowania alfa w podłożu doszedł do wniosku, że wypływy omawianych wód należy łączyć z uskokami o kierunku NW-SE, z którymi związane są żyły lamprofiru. Według Fincka i in. (1942) wody te są pochodzenia juvenilnego i wiążą się z przejawami ostatniej działalności wulkanicznej na tym obszarze.

Działalność powojenna rozpoczęła się od inwentaryzacji istniejących ujęć oraz od ich modernizacji. W latach 1950-59 przebudowano ujęcia Jerzy i Wojciech, wykonując równocześnie badania współzależności ich poszczególnych wypływów. Z tego okresu pochodzą pierwsze opracowania o charakterze dokumentacji hydrogeologicznej eksploatowanych wód. Dowgiałło (1956) zebrał istniejące dane poniemieckie i na ich podstawie zasugerował, że wypływy omawianych wód termalnych są związane z krzyżowaniem uskoków o kierunkach NW-SE i NE-SW. Autorem szczegółowego zdjęcia geologicznego i szkicu hydrogeologicznego Łądka i okolic jest Gierwielaniec (1960, 1968a). Na podstawie powyższych materiałów oraz własnych badań terenowych i istniejących wyników badań wód termalnych Szarszewska (1967) przedstawiła pierwszą dokumentację hydrogeologiczną wód termalnych Łądka-Zdroju.

Krótką charakterystyką wód oraz stan badań prowadzonych w uzdrowisku do roku 1966 zostały przedstawione przez J. Teisseyre (1954, 1966). Fistek (1957) uznał wody Łądka jako ostatni przejaw działalności magmowej, a ich wędrówkę ku górze związał z uskokami o kierunku sudeckim, wypełnionymi lamprofirami i odnowionymi w neogenie. Wyniki swych kilkuletnich prac terenowych przedstawił Gierwielaniec (1968a,b, 1970a, 1970b). W pierwszej i trzeciej z tych prac formułuje on też kilka uwag na temat wód termalnych, wiążąc ich występowanie ze spękaniem w obrębie gnejsów o kierunkach NW-SE do N-S oraz przypisując im pochodzenie meteoryczne.

Badania radioaktywności wód Łądka-Zdroju stanowiły przedmiot publikacji Szmytówny (1957, 1958) oraz niepublikowanego opracowania Głowackiego (1960), w którym przedstawił on mapę radiohydrogeologiczną Łądka i okolic wykonaną na podstawie badań w 626. punktach.

W związku z ciągłym rozwojem uzdrowiska istniejące naturalne wypływy nie były w stanie zaspokoić stale rosnącego zapotrzebowania na wodę leczniczą. Dlatego też w latach 1969-1973 podjęto szereg prac mających na celu uzyskanie nowych źródeł wód termalnych; ich wyniki zawarte są w dokumentacjach powykonawczych. Prace te objęły:

a) badania geofizyczne (geoelektryczne i magnetyczne), które potwierdziły przebieg znanych uskoków i ponadto wykazały istnienie nowych stref spękań (Fistek i in., 1975;

Jagodzińska i in., 1969);

b) badania temperatury cieków powierzchniowych, które nie stwierdziły ewentualnych dopływów ciepłych wód do cieków przepływających przez uzdrowisko (Ciężkowski M., 1969);

c) wykonanie 853. sond płytkich do głębokości 2,0-2,5 m, za pomocą których pomierzono temperaturę oraz zawartość radonu w powietrzu glebowym (Szarszewska, Madej, 1974a);

d) wykonanie 53. płytkich odwiertów do głębokości 25-30 m, w których pomierzono zawartości radonu w wodzie i wykonano analizy chemiczne tych wód; odwierty te posłużyły także do wyznaczenia stopnia geotermicznego (Szarszewska, Madej, 1974a);

e) wykonanie dwóch głębokich odwiertów, z których jednym o głębokości 600 m (L-1) ujęto wody zwykłe (Szarszewska, 1971), drugim zaś – o głębokości 700 m (L-2) – ujęto wody termalne (Szarszewska, Madej, 1974b).

Nowe światło na genezę i wiek eksploatowanych w Łądku wód rzuciły badania izotopowe ich składników. Zawartości ciężkich izotopów tlenu i wodoru przedstawione zostały przez Dowgiałłę (1973), skład izotopowy siarki przez Żuka i in. (1973), wiek zaś metodą trytową i radiowęgla oznaczał J. Dowgiałło i in. (1974).

W artykule „Wody termalne Sudetów” Dowgiałło (1976) obszernie omawia również wody Łądku właśnie na podstawie wyżej podanych, a także jeszcze nie publikowanych wyników badań. Dodatkowo tenże autor w pracach (1975a, 1975b) poruszył sprawę warunków termicznych panujących na drodze krążenia wód w aspekcie hydrogeotermometrii. Studia nad składem chemicznym wód szczelinowych na terenie Łądku pozwoliły Ciężkowskiemu (1978) na stwierdzenie zjawiska mieszania się wód termalnych z wodami zwykłymi.

Istniejące ujęcia wód termalnych w Łądku są obiektem szczególnej troski. Ewentualny wpływ eksploatacji kamieniołomu bazaltu położonego około 2500 m na NE od źródeł został poruszony już w roku 1958 przez H. i J. Teisseyre'ów. Dopiero wykonane w 1974 roku prace sejsmiczne potwierdziły, że wpływ ten nie stanowi zagrożenia dla istniejących ujęć wód leczniczych. W 1978 r. dotychczasowe rezultaty wszystkich badań oraz wyniki własnych badań zostały zebrane i zinterpretowane w monograficznej pracy Ciężkowskiego (1980) pt. „Hydrogeologia i hydrochemia wód termalnych Łądko-Zdroju”. Dalsze prace dotyczące łądeckich wód poszerzają wiedzę o nich i dotyczą kilku grup zagadnień, które rozwiązywano stosując najnowocześniejsze metody badawcze i zaawansowane metody matematyczne:

a) badania izotopowe trwałych izotopów tlenu i wodoru, a także trytu i radiowęgla pozwalające na potwierdzenie i uszczegółowienie genezy, wieku i warunków zasilania wód

(Ciężkowski i in., 1986; Ciężkowski i in., 1996; Osenbrück i in., 1993; Zuber i in., 1995);

b) badania gazów szlachetnych w wodach pozwalających na potwierdzenie ich wieku i warunków zasilania (Zuber i in., 1993; Osenbrück i in., 1993; Zuber i in., 1995);

c) badania składników radioaktywnych wód (Rn, Ra, i in.; Ciężkowski, Ciężkowski, 1981; Ciężkowski i in., 1995; Ciężkowski, Przylibski, 1997; Przylibski, 2005; Przylibski, Żebrowski, 1999);

d) badania hydrogeochemiczne (Ciężkowski, 1981; Grochmalicka-Mikołajczyk i in., 1985; Kiełczawa, 2013; Leśniak, Nowak, 1993);

e) badania warunków hydrodynamicznych złoża, uwzględniające zmienności wydajności wód z poszczególnych ujęć, związki pomiędzy nimi, wpływ warunków zewnętrznych, i in. (Liber, Liber-Makowska, 2012; Liber, 1997, 2001, 2007, 2009, 2011; Liber, Liber, 2003a, b);

f) związek położenia złoża wód Łądka z dużymi regionalnymi nieciągłościami i fotolineamentami (Graniczny, 1994; Liber-Makowska, Kiełczawa, 2009; Przylibski, 2007);

g) ochrona złoża wód (Ciężkowski, 1985; Ciężkowski i in., 1996, 2011);

h) ogólna charakterystyka wód termalnych Łądka-Zdroju (Ciężkowski, Ciężkowski, 1982/83; Ciężkowski i in., 2011).

Spis materiałów wziętych pod uwagę znajduje się w rozdz. 7.

4. Budowa geologiczna, warunki hydrogeologiczne

Położenie obszaru robót geologicznych:

Obszar robót geologicznych pod względem geologicznym położony jest we wschodniej części Sudetów środkowych, w obrębie kopuły orlicko-śnieżnickiej. Zlokalizowana jest ona w obrębie pasm górskich otaczających rów górnej Nysy Kłodzkiej, obejmujących m.in. Góry Złote i Masyw Śnieżnika. W jądrze kopuły występują ortognejsy, granitognejsy oraz migmatyty (w tym tzw. gnejsy śnieżnickie i gieraltowskie) prześladowane ze skałami tzw. serii strońskiej, i Młynowca zbudowanych z łupków łyszczykowych, paragnejsów, wapieni krystalicznych i metawulkanitów. Wiek protolitów gnejsów śnieżnickich i gieraltowskich oznaczono na ok. 500 Ma (późny kambry), natomiast łupki łyszczykowe serii strońskiej wydatowano na ok. 520-500 Ma (środkowy i późny kambry; Żelaźniewicz i in. 2011). Seria Młynowca sięga wiekiem późnego neoproterozoiku.

Profil litostratygraficzny:

W oparciu o analizę materiału pobranego ze zwiercin w czasie wiercenia oraz uzyskanego rdzenia ustalono następujący profil litologiczno-stratygraficzny otworu:

Czwartorzęd		0,0 – 4,0 m
0,0 – 4,0 m	glina zwietrzelinowa, brązowa, plastyczna	
Proterozoik-Paleozoik		4,0 – 2500,0 m (nieprzewiercony)
4,0 – 18,0 m	łupek łyszczkowy, ciemnobrązowy, zwietrzały	
18,0 – 231,5 m	łupek łyszczkowy, ciemnoszary, poprzecinany żyłkami kalcytu i kwarcu	
231,5 – 236,0 m	wapień krystaliczny, biały	
236,0 – 409,0 m	łupek kwarcowy, jasnoszary, średnio spękany, miejscami w spągowej części bardzo spękany i zbrekcyjowany	
409,0 – 465,0 m	gnejs jasnoszary o wysokiej zawartości łyszczków, średnio spękany, w części stropowej bardzo spękany, spękania wypełnione kalcytem, białą brekcją	
465,0 – 780,0 m	gnejs ciemnoszary, bardzo spękany, poprzecinany żyłami lamprofiru	
780,0 – 945,0 m	gnejs jasnoszary, słabo spękany, spękania wypełnione kalcytem	
945,0 – 1090,0 m	gnejs szary, średnio spękany, poprzecinany żyłami lamprofirów, spękania wypełnione kalcytem	
1090,4 – 1650,0 m	gnejs różowo-szary, średnio spękany, miejscami bardzo spękany, poprzecinany żyłami lamprofirów, spękania częściowo wypełnione kalcytem, chlorytem	
1650,0 – 1850,0 m	gnejs różowo-jasnoszary-biały, bardzo spękany	
1850,0 – 1880,0 m	gnejs różowo-jasnoszary, słabo spękany	
1880,0 – 1900,0 m	gnejs brązowo-szary, średnio spękany	
1900,0 – 1950,0 m	gnejs różowo-szary, lity	
1950,0 – 2050,0 m	gnejs szary do ciemnoszarego, poprzecinany żyłami lamprofirów, słabo spękany	
2050,0 – 2160,0 m	gnejs szary do jasnoszarego, słabo spękany	
2160,0 – 2200,0 m	gnejs szary do jasnoszarego, bardzo spękany	
2200,0 – 2225,0 m	gnejs ciemnoszary, średnio spękany, gęsto poprzecinany żyłami lamprofiru	
2225,0 – 2251,0 m	gnejs szary, średnio spękany	
2251,0 – 2350,0 m	gnejs szary, mało spękany, miejscami w głębokościach: 2295, 2305, 2330 i 2340 m miększe pakiety kwarcowo-skaleniuowo-amfibolowe	
2350,0 – 2500,0 m	gnejs szary, miejscami różowo-szary, lity	

Tab.2. Profil litologiczno-stratygraficzny otworu LZT-1

Tektonika:

Skąły serii strońskiej podlegały dwukrotnemu fałdowaniu w warunkach metamorfizmu regionalnego i zostały intrudowane przez porfirowate granity śnieżnickie (później zmienione w granitognejsy i gnejsy), które na kontaktach przecinają powierzchnie foliacji serii strońskiej (Żelaźniewicz i in. 2011.). We wschodniej części kopuły, gdzie zlokalizowany jest otwór LZT-1, dominują gnejsy śnieżnickie i gieraltowskie (Don, Opletal, 1996; Cymerman, 2010),

tworzące struktury antyklinorialne. ydzielono Pomiedzy nimi występują mniejsze rozmiarami struktury synklinorialne, w tym tzw. synklinorium Łądko-Travnej. Jednostka ta zbudowana jest z górnio-neoproterozoiczno-kambryjskich łupków łyszczykowych i innych łupków metamorficznych serii Młynowca i strońskiej. Od północy i północnego zachodu przylegają do niej gnejsy śnieżnickie i gierałtowskie jednostek Radochowa i Wrzosówki, natomiast od południowego-wschodu - analogiczne gnejsy jednostki Trojaka (Ryc.3.1.). Bezpośrednio w rejonie Łądko Zdroju występują dwie wyżej wspomniane struktury: antyklinorium Radochowa zbudowane głównie z gnejsów gierałtowskich otoczonych strefą blastomylonitów oraz synklinorium Łądko-Travnej zbudowane z łupków łyszczykowych serii strońskiej.

Niezależnie od waryscyjskiej budowy antyklinorialno-synklinorialnej, powstałej na znacznej głębokości w warunkach metamorficznych podczas karbonu, obszar okolic Łądko wykazuje późnopaleozoiczno-, mezo- i kenozoiczną, dość złożoną budowę blokową, powstałą w warunkach deformacji kruchej w niskich temperaturach i ciśnieniach na niewielkiej głębokości w skorupie (Oberc, 1972; Cymerman. 2010). Sieć uskoku o przeważającym kierunku NW-SE jest szczególnie gęsta w rejonie Łądko Zdroju, Lutyni i Wrzosówki (Gierwielaniec, 1970). Wydziela się tu następujące uskoki:

- uskok Orłowiec - Wójtówka – Karpno, wzdłuż którego obserwuje się przesunięcie wychodni gnejsów gierałtowskich i gnejsów śnieżnickich;
- uskok Łądek - Wójtówka – Karpno, przebiegający w gnejsach i łupkach łyszczykowych, o zrzucie kilkuset metrów. Uskok ten na terenie uzdrowiska łączy się ze stromym uskokiem Raszowiec – Karpno. Ze skrzyżowaniem tych nieciągłości związany jest wpływ wody termalnej na powierzchnię w Łądku Zdroju;
- uskok Raszowiec – Karpno, o przebiegu NW-SE, NE skrzydłem zrzuconym i amplitudzie zrzutu rzędu 100-150 m;
- uskok Łądek – Królówka, stanowiący szeroką strefę tektoniczną o kinematyce uskoku odwróconego w Łądku i cechach nasunięcia w Gierałtowie;
- uskok Łądek Zdrój – Gierałtów – przebiegający na południu równoległe do uskoku Łądek – Królówka.

Ze strefami dyslokacyjnymi w rejonie Łądko związane są niewielkie wystąpienia neogeńskich bazaltów (Birkenmajer i in. 2002).

Warunki hydrogeologiczne:

Wykonany w Łądku Zdroju otwór LZT-1, pod względem regionalizacji hydrogeologicznej, znajduje się w rejonie sudeckim. Wody podziemne związane są z dwoma

piętrami wodonośnymi: czwartorzędowym oraz paleozoiczno-neoproterozoicznym. W rejonie otworu piętro czwartorzędowe ma marginalne znaczenie, a wody piętra paleozoiczno-neoproterozoicznego mają charakter wód szczelinowych i występują w spękanych utworach krystalicznych, głównie łupkach łuszczkowych i gnejsach. W obrębie piętra paleozoiczno-neoproterozoicznego można wyróżnić trzy strefy cyrkulacji wód (Staško, Tarka 2002):

- I. pokrywy zwietrzelinowe o zmiennej miąższości, wysokiej pojemności wodnej i niskiej wodoprzepuszczalności,
- II. gęsto spękany maszyn krystaliczny o wysokiej przewodności hydraulicznej i niskiej pojemności,
- III. głębokie drogi krążenia, obejmujące spękania towarzyszące strefom uskokowym o znaczeniu regionalnym o najniższej pojemności i przewodności hydraulicznej

Wykonane badania geofizyczne:

W otworze LZT-1 wykonano badania geofizyczne zgodnie z projektem robót geologicznych. Badania geofizyczne przeprowadziła Geofizyka Toruń. Zakres wykonanych badań przedstawia poniższa tabela.

Nr odc. pom.	Data	RODZAJ WYKONANYCH BADAŃ GEOFIZYCZNYCH			INTERWAŁ [m]
Ia	04.10.2018	profilowanie gamma PG	NGRS	GR	23,5 – 274,0
		kawernomierz czteroramienny	4ACS	CALI	
		sonda do pomiaru kąta odchylenia oraz azymutu kąta odchylenia otworu od pionu	VERT	DEVI (INCE), HAZI (AZME)	
Ib	06.11.2018	profilowanie gamma PG	NGRS	GR	23,5-417,0
		kawernomierz czteroramienny	4ACS	DIAMX, DIAMY, DIAMAVG, BS XI, X2, Y1, Y2, AHVT, BHVT	
	sonda do pomiaru kąta odchylenia oraz azymutu kąta odchylenia otworu od pionu	VERT	DEVI (INCE), HAZI (AZME)		
	18.12.2018	CEMENTOMIERZ AKUSTYCZNY – CBL w rurach Ø13 ³ / ₈ "			60,0-415,5
II	18.12.2018	profilowanie gamma PG	GR	GRP	415,5-1301,0
		kawernomierz sześcioramienny	SACT	DIS14MM, DIS25MM, DIS36MM, AVCALMM, BHVM, AHVM, CLSIMM – CLS6MM, LWTKGF	415,5-1304,0
		sonda do pomiaru kąta odchylenia oraz azymutu kąta odchylenia otworu od pionu	WOT	DEVI, HAZI	415,5-1304,0
		sonda do pomiaru temperatury i oporności płuczki	RMT	BHTMPC	415,5-1306,0
	02.03.2019	CEMENTOMIERZ AKUSTYCZNY – CBL w rurach Ø9 ⁵ / ₈ "			2,0-1304,0
III	01-02. 03.2019	profilowanie gamma PG	GRT	GRX	1305,0-2500,0
			GRT	GRN	1305,0-2498,0
		sonda litogostościowa	LDT	LDENN, LCORN, PORLLS, PECLN, CLLDMM	1305,0-2500,0
		kompensacyjna sonda neutronowa	CNT	PHINBLS, CLCNMM, LWTKGN	1305,0-2500,0
		sonda do pomiaru sterowanego profilowania oporności o dwóch zasięgach	DLT	LLDF, LLSF, SPU	1305,0-2500,0
		sonda do pomiaru sterowanego mikroprofilowania oporności	MST	MSFRA, MSCLPMM	1305,0-2500,0
		sonda akustyczna	CST	CDTM, PORS	1305,0-2500,0
		kawernomierz czteroramienny	XYT	DIAMXMM, DIAMYMM, CLX1MM, CLX2MM, CLY1MM, CLY2MM, AVCALMM, LWTKGFX	1305,0-2500,0
sonda do pomiaru kąta odchylenia oraz azymutu kąta odchylenia otworu od pionu	WOT	DEVI, HAZI	1305,0-2500,0		
	14.03.2019	profilowanie gamma PG	GRT	GRP	1305,0-2500,0
		profilowanie temperatury	BHTMPC		1,0-2500,0

Tab.3. Zakres badań geofizycznych wykonanych w otworze LZT-1

5. Przedstawienie możliwości osiągnięcia celu robót geologicznych

Opis i uzasadnienie liczby, lokalizacji i rodzaju projektowanych otworów wiertniczych lub wyrobisk:

Roboty geologiczne objęte niniejszym projektem będą polegać na wykonaniu dodatkowych pomiarów geofizycznych w istniejącym otworze LZT-1. Nie wiąże się to z wykonaniem nowego otworu czy wyrobiska.

Planowane jest uzupełnienie zakresu pomiarów o pomiary umożliwiające strukturalną interpretację budowy okolic otworu w celu rozpoznania uwarunkowań geologiczno-strukturalnych potencjalnego występowania wód termalnych, interpretacji stanu naprężeń w górotworze, a także modelowania strumienia cieplnego.

Planowane jest wykonanie zestawu badań w zakresie:

W interwale 0 - 2500 m:

- profilowanie temperatury;
- profilowanie gamma (GR);
- profilowanie gamma spektrometryczne (SGR), z kanałami K, U, Th;

W interwale nieorurowanym 1350 - 2500 m:

- profilowanie średnicy (CAL-4);
- profilowanie krzywizny;
- profilowanie skanerem akustycznym (ABI),

Przewidywana konstrukcja projektowanych otworów wiertniczych lub wyrobisk:

Nie przewiduje się wykonania otworu wiertniczego. Konstrukcję istniejącego otworu LZT-1 przedstawia tab.4.

Interwał [m p. p.t]	Średnica rur [mm]	Materiał orurowania	Grubość ścianki [mm]
0,0 - 23,5	475	Stal K-55	11,05
0,0 - 415,5	340	Stal N-80	10,92
310,4 – 1304,0	244,5	Stal N-80	11,05
1304,0 - 2500	Odcinek niezarurowany		

Tab.4. Konstrukcja otworu LZT-1

Informacje dotyczące zamykania horyzontów wodonośnych:

W otworze LZT poziomy wodonośne występujące do głębokości 1304 m zostały zamknięte poprzez zastosowanie obudowy stalowej, cementowanej. Poniżej odcinka zarurowanego

występują wody szczelinowe głębokiego krążenia towarzyszące strefom uskokowym o znaczeniu regionalnym.

Planowane roboty geologiczne w postaci pomiarów geologicznych w żadnym stopniu nie wpłyną na dynamikę przepływu i jakość wód głębokiego krążenia nawierconych otworem LZT-1.

Sposób i termin likwidacji otworów wiertniczych lub wyrobisk oraz rekultywacji gruntów:

Nie planuje się likwidacji wyrobisk.

Charakterystyka i uzasadnienie zakresu oraz metod zamierzonych badań geofizycznych:

W otworach wskazane jest przeprowadzenie badań geofizycznych, których celem będzie:

- określenie zmienności kierunków naprężeń wokółotworowych poprzez interpretację struktur typu *breakout*,
- opracowanie interpretacji strukturalnej górotworu przewierconego otworem LZT-1,
- określenie temperatury skał w warunkach ustalonej równowagi termicznej, która możliwa jest dopiero po wielomiesięcznej stójce (por. Šafanda i in., 2020).
 - oszacowanie wielkości produkcji ciepła radiogenicznego w masywie skalnym.

Przewiduje się następujący zakres badań geofizycznych:

W interwale 0 - 2500 m:

- profilowanie temperatury;
- profilowanie gamma (GR);
- profilowanie gamma spektrometryczne (SGR), z kanałami K, U, Th;

W interwale nieorurowanym 1350 - 2500 m:

- profilowanie średnicy (CAL-4);
- profilowanie krzywizny otworu;
- profilowanie skanerem akustycznym (ABI),

Ostateczny zakres pomiarów będzie zależny od stanu technicznego otworu i technicznych możliwości przeprowadzenia pomiarów. W przypadku trudności z zapuszczeniem zestawów pomiarowych zostanie podjęta decyzja o odstąpieniu od badań w zakresie niemożliwym do wykonania.

Opis opróbowania otworów wiertniczych lub wyrobisk, w tym sposób pobierania próbek geologicznych, zakres, ilość i wielkość przewidywanych do pobrania próbek geologicznych:

Nie przewiduje się pobierania próbek.

Zakres obserwacji hydrogeologicznych i badań terenowych:

Nie przewiduje się prowadzenia obserwacji hydrogeologicznych ani badań terenowych.

Wyszczególnienie niezbędnych prac geodezyjnych:

Nie przewiduje się prac geodezyjnych. Stosowne prace zostały wykonane w ramach realizacji prac wiertniczych.

Opis i uzasadnienie zakresu badań laboratoryjnych, ze szczególnym uwzględnieniem badań powodujących całkowite zniszczenie próbek geologicznych oraz badań geomechanicznych powodujących naruszenie integralności calizny rdzenia wiertniczego:

Nie planuje się wykonania badań laboratoryjnych.

Przewidywana wielkość dopływu wód do wyrobiska:

Nie przewiduje się występowania dopływu wód do wyrobiska.

Przewidywaną jakość wody odpompowywanej z wyrobiska:

Nie przewiduje się odpompowywania wód z wyrobiska.

Sposób odwadniania i odprowadzania wody odpompowywanej z wyrobiska:

Nie przewiduje się odwadniania ani odpompowywania wód z wyrobiska.

Zakres prac dozoru w trakcie prowadzenia robót:

Badania geofizyczne zostaną wykonane przez osoby posiadające stosowne uprawnienia. Prace będą nadzorowane przez przedstawiciela Państwowego Instytutu Geologicznego

6. Określenie próbek geologicznych podlegających przekazaniu, harmonogramu zamierzonych robót geologicznych, wpływu robót geologicznych na obszary chronione, rodzaju dokumentacji geologicznej

Zakres przekazania próbek geologicznych podlegających obowiązkowemu przekazaniu państwowej służbie geologicznej, wraz z wykazem przewidywanych ilości, wielkości i rodzaju próbek przewidywanych do badań powodujących całkowite zniszczenie próbek geologicznych oraz badań geomechanicznych powodujących naruszenie calizny rdzenia wiertniczego:

Nie przewiduje się pobierania próbek geologicznych, w tym również podlegających przekazaniu.

Określenie harmonogramu zamierzonych robót geologicznych, w tym terminów ich rozpoczęcia i zakończenia:

Roboty geologiczne rozpoczną się nie później niż w ciągu 12 miesięcy licząc od dnia zatwierdzenia niniejszego Projektu robót geologicznych. Zakłada się maksymalny czas wykonywania robót 7 dni.

Wpływ zamierzonych robót geologicznych na obszary chronione, w tym obszary Natura 2000, o których mowa w ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2009 r. Nr 151, poz. 1220, z późn. zm.2):

Projektowane roboty geologiczne zlokalizowane są poza obszarami Natura 2000. Nie będą miały negatywnych skutków dla środowiska naturalnego.

Określenie dokumentacji geologicznej mającej powstać w wyniku robót geologicznych, o której mowa w art. 88 ust. 2 ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. — Prawo geologiczne i górnicze:

Wyniki badań zostaną opracowane i przedstawione w postaci dokumentacji innej, o której mowa w art. 88 ust. 2 pkt. 4 Pgg (Dokumentacji wynikowej z przeprowadzenia badań geofizycznych).

Określenie czy dla planowanych robót geologicznych stosowane będą przepisy w sprawie planów ruchu zakładu górniczego.

Ze względu na lokalizację planowanych robót w obrębie obszaru i terenu górniczego Łądek Zdrój I stosowane będą przepisy w sprawie planów ruchu zakładu górniczego.

7. Literatura

- Birkenmajer K., Pecskey Z., Grabowski J., Lorenc M.W. & Zagożdżon P.P. 2002. Radiometric dating of the Tertiary volcanics in Lower Silesia, Poland. II. K-Ar and paleomagnetic data from Neogene basanites near Łądek Zdrój, Sudetes Mts. *Ann. Soc. Geol. Polon.*, 72.
- Cymerman Z., 2010. Mapa tektoniczna Sudetów i bloku przedsudeckiego w skali 1:200 000. PIG, Warszawa.
- Don J., Opletal M., 1996. Budowa i ewolucja geologiczna masywu Śnieżnika. [w:] Jahn A., Kozłowski S., Pulina M. (red.) *Masyw Śnieżnika*. Wydawnictwo PAE, Warszawa.
- Oberc J., 1968. Granica między strukturą zachodnio- i wschodniosudecką. *Rocznik PTG t. 38, z.2-3*. Kraków.
- Oberc J., 1972. Budowa geologiczna Polski. T.IV Tektonika, cz.2:Sudety. Wyd. Geol. Warszawa.
- Staśko S., Tarka R., 2002. Zasilanie i drenaż wód podziemnych w obszarach górskich na podstawie badań w Masywie Śnieżnika. *Acta Univ. Wratisl. No 2528*.
- Šafanda J., Verner K., Franěk J., Peřestý V., Holeček J., Fisger T. Geology and geothermal potential in the eastern flank of Eger Rift (Litoměřice area, Czech Republic), *Geothermics*, vol. 86, 2020
- Żelaźniewicz A., Aleksandrowski P., Buła Z., Karnkowski P. i in., 2011. Regionalizacja tektoniczna Polski. Komitet Nauk Geologicznych PAN, Wrocław.

8. Kopia zgody właściciela obiektu na wykonanie pomiarów geofizycznych.



Burmistrz Łądeka-Zdroju

Ratusz - Rynek 31, 57-540 Łądek-Zdrój,
tel. +48 74 881 78 66, fax. 0048 74 814 74 18
www.ladek.pl, e-mail: burmistrz@ladek.pl

WR.651.1.2021.208

Łądek – Zdrój, 04.08.2021 r.

Szanowny Pan
mgr Karol Zawistowski
Dyrektor Oddziału Dolnośląskiego
Państwowego Instytutu Geologicznego
Państwowego Instytutu Badawczego

Oddział Dolnośląski im. Henryka Teisseyre'a
Al. Jaworowa 19
53-122 Wrocław

Dotyczy: odpowiedź na pismo nr OD.070.87.2021 z dnia 30.07.2021 r.

Szanowny Panie Dyrektorze,

w odpowiedzi na w/w pismo informuję, że Gmina Łądek – Zdrój udziela zgody na wykorzystanie danych geologicznych i pomiarowych z otworu geotermalnego LZT-1 wykonanego w 2019 r. na terenie miasta Łądek – Zdrój oraz wyraża zgodę na przeprowadzenie dodatkowych - nieinwazyjnych (opisanych w przedmiotowym piśmie) - badań geofizycznych, w związku z realizowanym przez Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy przedsięwzięciem w postaci przygotowania „Atlasu geotermalnego Sudetów i ich przedpola” w ramach realizacji zadań państwowej służby geologicznej.

Gmina Łądek – Zdrój wnosi o przedstawienie wyników uzyskanych w ramach planowanych dodatkowych pomiarów po ich zakończeniu (w wersji elektronicznej).

Proszę o informację w jakim terminie planujecie Państwo rozpoczęcie dodatkowych prac badawczych.

*Wykonanie danych geologicznych do innych celów
z wyjątkiem zgody Burmistrza Łądeka-Zdroju.*

Z wyrazami szacunku,

BURMISTRZ
Łądeka-Zdroju
mgr Roman Kaczmarczyk

Sprawę prowadzi:
Katarzyna Mironiak
Wydział Inwestycji i Rozwoju
inkubatorladek@ladek.pl
tel. 664 815 228