



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

Państwowa służba geologiczna
Państwowa służba hydrogeologiczna

Raport końcowy

Młode strefy tektoniczne a warunki geotermalne w Sudetach w świetle badań geochronologicznych, strukturalnych i termometrycznych – etap I

Nazwa i adres Wykonawcy:

Państwowy Instytut Geologiczny-
-Państwowy Instytut Badawczy
ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa

Nazwa i adres Finansującego:

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej
ul. Konstruktorska 3A, 02-673 Warszawa



Sfinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

dr Agnieszka Wójcik
Zastępca dyrektora PIB- PIB
ds. służby geologicznej

prof. dr hab. Paweł Aleksandrowski
Kierownik zadania

Warszawa, sierpień 2018

Autorzy opracowania:

prof. dr hab. Paweł Aleksandrowski: rozdziały 1.1-1.5, 10.1.

dr Janusz Badura: rozdziały 2.4, 10.1, 10.2.

(upr. geol. VIII-0045)

dr Marcin Dąbrowski: rozdziały 10.4,10.5.

dr Łukasz Jasiński: rozdział 10.3

mgr Janusz Krawczyk: rozdziały 1.6, 10.6.

(upr. geol. V-1076)

prof. dr hab. Jerzy Nawrocki: rozdział 9.5.

mgr Marcin Olkowicz: rozdział 10.3

dr Szymon Ostrowski: rozdziały 3, 4, 5, 7.

dr Magdalena Pańczyk-Nawrocka: rozdział 9.

dr Bogusław Przybylski: rozdziały 2, 10.1.

dr inż. Olga Rosowiecka: rozdział 8.

mgr Katarzyna Sobień: rozdział 8.

SPIS TREŚCI

TOM I

1. Wprowadzenie (<i>P. Aleksandrowski</i>).....	3
1.1 Uwarunkowania formalne.....	4
1.2 Obszar badań.....	5
1.3 Wcześniejsze przedsięwzięcia jako punkt wyjścia do podjęcia opracowania.....	6
1.4 Cele, zakres i metody realizacji zadania.....	9
1.4.1 Cele.....	9
1.4.2 Zakres rzeczowy.....	10
1.4.3 Metodyka.....	12
1.5 Zarys budowy geologicznej obszaru badań.....	14
1.5.1 Główne elementy budowy.....	15
1.5.2 Jednostki strukturalne bloku dolnośląskiego.....	17
1.6 Występowanie wglębnych wód termalnych w Sudetach i na ich przedpolu (<i>J. Krawczyk</i>).....	28
2. Analiza archiwalnych materiałów geologicznych i geofizycznych (<i>B. Przybylski</i>).....	35
2.1 Analiza cyfrowych modeli terenu (DEM)	35
2.2 Analiza półszczęgółowego zdjęcia grawimetrycznego.....	38
2.3 Analiza sieci drenażu.....	39
2.4 Neotektoniczne uwarunkowania wyboru obiektów badań (<i>J. Badura</i>).....	42
3. Plan prac geologicznych (<i>S. Ostrowski</i>)	52
3.1 Wstęp.....	53
3.2 Projektowane rejony badań.....	54
3.2.1 Położenie administracyjne, charakterystyka geograficzna, zagospodarowanie terenu, obszary chronione.....	54
3.2.2 Charakterystyka i lokalizacja rejonów badań.....	55
3.3 Dotychczasowe badania geofizyczne wykonane w kontekście poszukiwań wód termalnych.....	70
3.4 Zakres planowanych prac w poszczególnych rejonach badań.....	72
3.5 Prace geodezyjne.....	73
3.6 Ocena oddziaływania na środowisko.....	73

3.7 Harmonogram prac.....	74
4. Badania sejsmiczne i elektrooporowe wraz z interpretacją geofizyczną i geologiczną (<i>S. Ostrowski</i>)	78
4.1 Metodyka badań.....	78
4.1.1 Badania sejsmiczne.....	78
4.1.2 Metoda elektrooporowa.....	82
4.2 Lokalizacja wykonanych badań.....	83
4.3 Wyniki i interpretacja badań sejsmicznych i elektrooporowych.....	85
5. Badania geofizyczne metodą VLF wraz z interpretacją geofizyczną i geologiczną (<i>S. Ostrowski</i>).....	107
5.1 Metodyka badań elektromagnetycznych VLF.....	107
5.2 Wyniki badań VLF na profilach.....	110
5.3 Wnioski z przeprowadzonych badań VLF.....	122
6. Badania magnetotelluryczne wraz z interpretacją geofizyczną i geologiczną...123	
6.1 Sprawozdanie z badań magnetotellurycznych w rejonach badawczych	
Mokreszów i Grabin (Wykonawca: „Geopartner” sp. z o.o.).....	123
6.1.1 Karta Informacyjna.....	123
6.1.2 Wstęp.....	124
6.1.3 Zakres wykonanych prac.....	126
6.1.4 Metodyka pomiarów terenowych, przetwarzania i interpretacji danych MT/AMT.....	126
6.1.5 Wyniki badań.....	130
6.1.6 Podsumowanie i wnioski.....	132
6.2 Raport z badań magnetotellurycznych w rejonie Ciepłowody k. Ziębic, wzdłuż 2 linii profilowych: Ciepłowody I i Ciepłowody II.....	133
6.2.1 Wstęp.....	133
6.2.2 Cel prac.....	134
6.2.3 Lokalizacja obszaru prac.....	134
6.2.4 Ogólna charakterystyka obszaru badań i zarys budowy geologicznej.....	136
6.2.5 Zakres prac.....	140
6.2.6 Metodyka prac terenowych.....	141
6.2.7 Przetwarzanie i interpretacja danych magnetotellurycznych.....	144

6.2.8	Wyniki prac.....	147
6.2.9	Podsumowanie, wnioski i rekomendacje.....	149
7.	Badania termometryczne (<i>S. Ostrowski</i>).....	151
7.1	Metodyka badań termometrycznych.....	151
7.2	Ocena wyników próbnych serii pomiarowych badań termometrycznych w glebie oraz na linii pomiarowej Mokrzyszów w celu podjęcia decyzji o zasadności prowadzenia dalszych badań.....	154
7.2.1	Pomiary temperatury w glebie.....	154
7.2.2	Pomiary temperatury na linii pomiarowej Mokrzyszów.....	155
7.3	Pomiary temperatury na 6 liniach pomiarowych.....	156
7.3.1	Wyniki badań temperatury w gruncie.....	157
7.4	Wnioski z badań temperatury w gruncie.....	161

TOM II

8.	Badania spektrometryczne (radiometryczne) wraz z interpretacją geofizyczną i geologiczną (<i>O. Rosowiecka, K. Sobień</i>).....	165
8.1	Wstęp i metodyka.....	165
8.2	Wyniki.....	168
8.2.1	Uskok Wilkanowa.....	168
8.2.2	Sudecki uskok brzeżny.....	174
8.2.3	Masyw Karkonoszy – uskok brzeżny Karkonoszy.....	216
8.2.4	Worek turoszowski - Opolno Zdrój.....	223
8.2.5	Strefa Niemczy.....	223
8.2.6	Uskok środkowej Odry - Tułowice.....	232
9.	Badania geochronologiczne (<i>M. Pańczyk-Nawrocka, J. Nawrocki</i>).....	239
9.1	Wprowadzenie.....	239
9.2	Materiał badawczy.....	242
9.3	Metody badawcze.....	245
9.4	Wyniki badań.....	248
9.4.1	Wyniki badań petrograficzno-geochemicznych.....	248
9.4.2	Wyniki analiz geochronologicznych.....	259
9.5	Podsumowanie.....	270
9.5.1	Datowanie kenozoicznych wulkanitów w SW Polsce za pomocą metody Ar-Ar.....	270

9.5.2 Aspekty geotermalne.....	273
10. Analiza strukturalno-geologiczna wyników badań i innych danych oraz wstępne wnioski dla poszukiwań i określenia perspektyw występowania wód termalnych.....	278
10.1. Budowa geologiczna poszczególnych rejonów badań (<i>P. Aleksandrowski, B. Przybylski, J. Badura, S. Ostrowski</i>)	278
10.1.1 Opolno Zdrój - uskok Opolna.....	278
10.1.2 Szklarska Poręba-Kamienna.....	281
10.1.3 Przesieka.....	283
10.1.4 Podgórzyn.....	285
10.1.5 Stary Waliszów.....	287
10.1.6 Idzików.....	290
10.1.7 Wilkanów.....	292
10.1.8 Ławszowa.....	295
10.1.9 Tomaszów Bolesławiecki.....	297
10.1.10 Olszanica-Radziechów (Okmiany)	299
10.1.11 Męcinka.....	302
10.1.12 Myślibórz.....	305
10.1.13 Kłaczyna.....	307
10.1.14 Mokreszów.....	310
10.1.15 Ostroszowice.....	314
10.1.16 Srebrna Góra-Budzów.....	317
10.1.17 Mąkolno.....	319
10.1.18 Niemcza.....	321
10.1.19 Ciepłowody.....	323
10.1.20 Grabin.....	326
10.1.21 Tułowice.....	326
10.1.22 Głuchów.....	329
10.1.23 Kępa.....	329
10.2 Neotektoniczna aktywność obszaru badań z uwzględnieniem badanych stref tektonicznych (<i>J. Badura</i>).....	343
10.3 Budowa i struktura wewnętrzna stref tektonicznych (uskokowych i spękaniaowych) (<i>M. Olkiewicz, Ł. Jasiński</i>)	349
10.3.1 Wstęp.....	349

10.3.2	Struktury tektoniczne odpowiadające za przepływ w ośrodku nieprzepuszczalnym.....	350
10.3.3	Skały w strefie uskokowej.....	354
10.3.4	Budowa a przepuszczalność dyslokacji kruchych.....	355
10.3.5	Model hierarchiczny.....	368
10.4	Stan rozpoznania warunków geotermicznych w SW Polsce.....	377
10.4.1	Pomiary temperatury i strumienia cieplnego w otworach zlokalizowanych w SW Polsce (<i>M. Dąbrowski</i>)	378
10.4.2	Obszar SW Polski na mapach geotermicznych.....	384
10.5	Znaczenie efektów kenozoicznego epizodu wulkanizmu bazaltoidowego (<i>M. Dąbrowski</i>)	389
10.5.1	Wstęp.....	389
10.5.2	Analiza.....	390
10.5.3	Wnioski.....	403
10.6	Perspektywy występowania wód termalnych w Sudetach i na ich przedpolu (<i>J. Krawczyk</i>).....	405
11.	Podsumowanie – wnioski metodologiczne i kierunki dalszych badań (<i>Zespół</i>)	410
	Spis materiałów ilustracyjnych (figur o załączników)	421
	Spis tabel.....	448