



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

Państwowa służba geologiczna
Państwowa służba hydrogeologiczna

Plan wykonania szczegółowych badań metodą polaryzacji wzbudzonej w rejonie Przerzeczyna Zdroju

dla przedsięwzięcia:

**„Rozpoznanie potencjału surowcowego anomalii
magnetycznej w rejonie Przerzeczyna Zdroju przy pomocy
badań geofizycznych i prac wiertniczych”**

pkt.pl. 22.6201.1801.00.1

Autorzy:

dr inż. Olga Rosowiecka
dr Adam Ihnatowicz

Warszawa, 2018

Spis treści

Spis rysunków	3
Wstęp	4
Zarys budowy geologicznej.....	5
<i>Tło regionalne</i>	5
<i>Budowa geologiczna obszaru badań IP</i>	6
Dotychczasowe rozpoznanie geofizyczne.....	10
<i>Magnetometria</i>	10
<i>Grawimetria</i>	12
<i>Sejsmika</i>	14
<i>Metody elektryczne i magnetotelluryka</i>	14
Lokalizacja i zakres prac polowych	15
Problemy ochrony środowiska	15
Metodyka i technika prac.....	15
Forma udokumentowania wyników	17
Harmonogram prac.....	17
Literatura.....	17

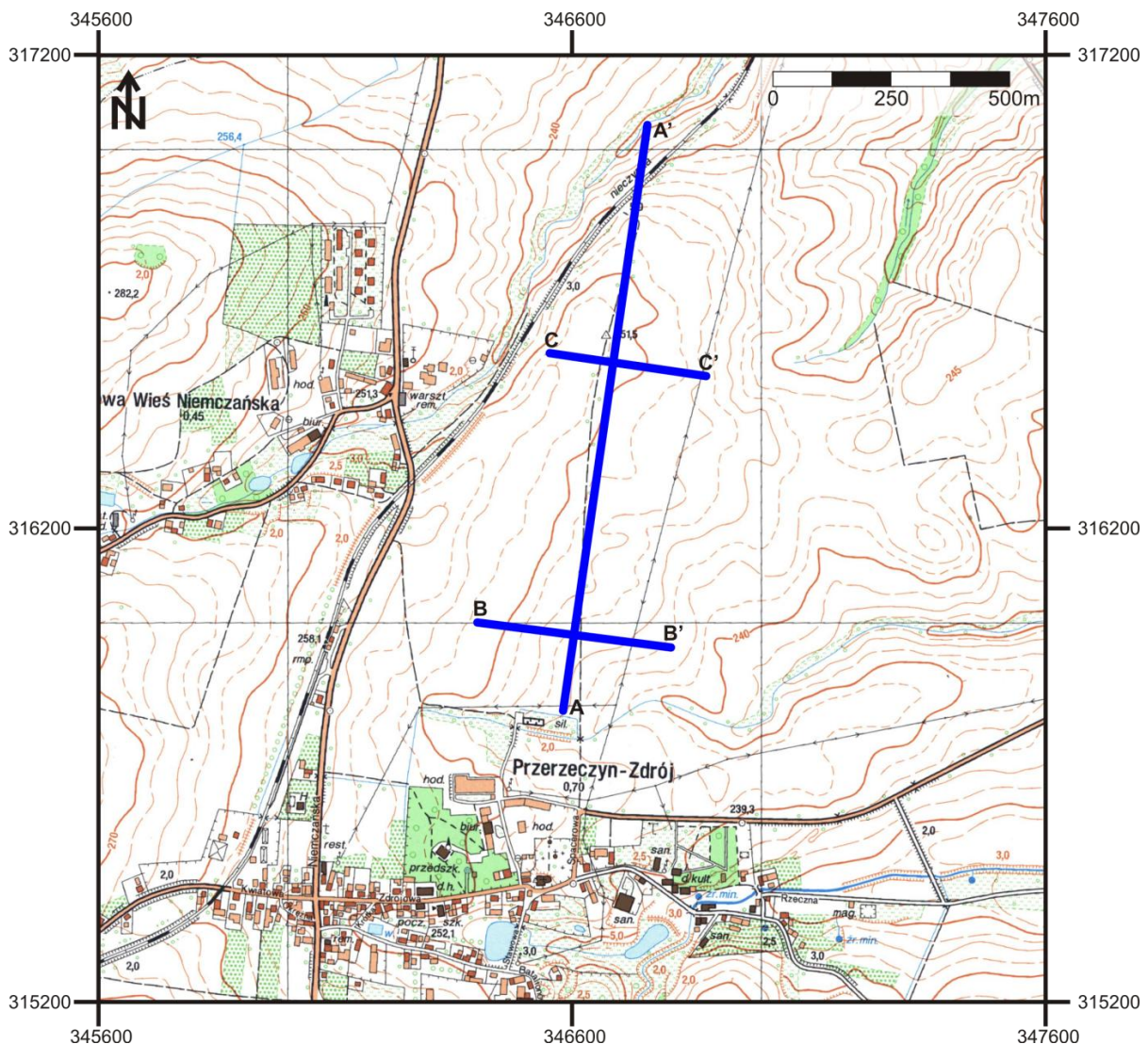
Spis rysunków

Rys. 1 Lokalizacja projektowanych badań metodą IP na tle podkładu topograficznego.	4
Rys. 2 Lokalizacja projektowanych badań IP na tle Szczegółowej Mapy Geologicznej Sudetów w skali 1: 25 000, arkusz Niemcza (Cwojdziański, Walczak-Augustynia, 1985) i obrazu LIDAR. (ukł. wsp. 1992).	7
Rys. 3 Przekrój geologiczny A-B przez rejon Przerzeczyna Zdroju	8
Rys. 4 Mapa anomalii ΔT całkowitego natężenia ziemskiego pola magnetycznego (czarne izoliny, wartości wyrażone w nT) na tle Szczegółowej Mapy Geologicznej Sudetów w skali 1: 25 000, arkusz Niemcza (Cwojdziański, Walczak-Augustyniak, 1985).	9
Rys. 5 Mapa anomalii ΔT całkowitego natężenia ziemskiego pola magnetycznego (Ihnatowicz i in., 2016). Granatowe linie – planowane badania IP.....	10
Rys. 6 Mapa anomalii ΔT w szerszym ujęciu (obejmująca anomalne pasmo Szklar) wraz z lokalizacją otworów. Szare punkty – wiercenia na podst. CBDG, niebieskie krzyże – punkty pomiarowe magnetycznego zdjęcia półszczegółowego i szczegółowego, białe linie – planowane badania IP.	12
Rys. 7 Mapa anomalii Δg w redukcji Bouguera. Granatowe linie – planowane badania IP	13
Rys. 8 Mapa anomalii Δg w redukcji Bouguera w szerszym ujęciu, z zaznaczeniem lokalizacji otworów (szare punkty). Białe linie – planowane badania IP.	14
Rys. 9 Schemat układu pomiarowego - trójelektrodowego w metodzie IP	17

Wstęp

Badania metodą polaryzacji wzbudzonej (IP) prowadzone będą na zamówienie Ministra Środowiska dla przedsięwzięcia pod tytułem: **„Rozpoznanie potencjału surowcowego anomalii magnetycznej w rejonie Przerzeczyzna Zdroju przy pomocy badań geofizycznych i prac wiertniczych”**.

W ramach tematu „Kompleksowa geologiczno-geofizyczna interpretacja nowego zdjęcia całkowitego pola magnetycznego Ziemi na obszarze Sudetów i ich przedpola” w 2014 r. (Ihnatowicz i in., 2016) wykonano szczegółowe zdjęcie magnetyczne w rejonie Przerzeczyzna Zdroju, w obrębie strefy Niemczy, na bloku przedsudeckim. Celem pośrednim wykonania obecnie planowanych badań geofizycznych metodą polaryzacji wzbudzonej (*ang.* IP – *Induced Polarization*) jest rozpoznanie geologicznych przyczyn występowania anomalii magnetycznej. Głównym celem jest natomiast uzyskanie odpowiedzi, czy z ciałem będącym źródłem anomalii magnetycznej można wiązać perspektywy występowania mineralizacji rudnej o znaczeniu złożowym.



Rys. 1 Lokalizacja projektowanych badań metodą IP na tle podkładu topograficznego.

Metoda polaryzacji wzbudzonej jest rozszerzeniem metody elektrooporowej o dodatkowy pomiar „zdolności” ośrodka geologicznego do gromadzenia ładunków elektrycznych, czyli tzw. polaryzowalności, która jest bezpośrednim odzwierciedleniem koncentracji minerałów rudnych, występujących również w formie rozproszonej. Planowane badania metodą IP będą miały charakter zwiadowczy. Projektuje się wykonanie jednego profilu wzdłuż osi anomalii magnetycznej (AA' na Rys.1) oraz dwóch profili IP o kierunku W-E przecinających poprzecznie anomalię (BB' i CC' na Rys.1).

Planowane badania IP obejmą pomiary terenowe aparaturą typu System 2000net kanadyjskiej firmy Phoenix Geophysics (lub jej odpowiednikiem innego producenta) z zasilaniem rzędu 10kW. Planuje się 50-cio metrowy krok profilowania. Do prac obliczeniowych i interpretacyjnych wykorzystane zostaną specjalistyczne oprogramowania, użytkowane na podstawie posiadanych licencji. Prace terenowe, przetwarzanie danych pomiarowych oraz interpretację geofizyczną wykona firma zewnętrzna wyłoniona zgodnie z Prawem Zamówień Publicznych.

Zarys budowy geologicznej

Tło regionalne

Obszar planowanych badań IP leży we wschodniej części bloku przedsudeckiego, na północ od Przerzeczyna Zdroju, na obszarze arkusza Niemcza „Szczegółowej mapy geologicznej Sudetów” (SMGS) w skali 1:25 000 (Cwojdzinski, Walczak-Augustyniak, 1985, 1986). Arkusz ten leży w obrębie arkusza Niemcza „Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000” (S. Cwojdzinski, 2009), a także arkusza Wałbrzych „Mapy Geologicznej Polski w skali 1:200 000” (A. Bossowski i in., 1981).

Metamorficzne podłoże obszaru badań jest reprezentowane przez skały strefy tektonicznej Niemczy tworzącej wąski (4-5 km), południkowy pas przebiegający pomiędzy masywem sowiogórskim na zachodzie, a metamorficznym pasmem kamienieckim na wschodzie. Strefa Niemczy stanowi jednostkę, która powstała w wyniku intensywnej mylonityzacji krawędziowej części bloku Gór Sowich. Występują tu gnejsy mylonityczne, blastomylonity, kataklazyty, mylonity i fylfony, a także amfibolity i łupki łyszczkowe. Ważnym składnikiem strefy są górnokarbońskie granodiority niemczańskie o wieku 340 mln lat, tworzące wydłużone ciała intruzyjne w obrębie skał metamorficznych. W obrębie strefy Niemczy, na S od Przerzeczyna Zdroju, już na obszarze arkusza SMGS Ząbkowice Śląskie (Badura, Dziemiańczuk, 1983, 1984), znajduje się wychodnia serpentynitowego masywu Ślęzy. Masyw Szklar należący do zespołu wychodni skał ultrazasadowych i zasadowych otaczających od wschodu blok Gór Sowich położony jest 7 km na północ od Ząbkowic Śląskich. Tworzy on pasmo wzgórz, wyraźnie zaznaczonych w morfologii, o przebiegu południkowym. Jest on zbudowany z serpentynitów, tworzących jądro masywu oraz metamorficznych skał osłony. Skały masywu przecinane są żyłami leukokratycznymi i melanokratycznymi. Całość przykryta jest warstwą zwietrzliny o zmiennej miąższości oraz osadami czwartorzędowymi.

Serpentynity budujące centralną część masywu są zróżnicowane pod względem zabarwienia, składu i sposobu wykształcenia. Są to 1/ serpentynity właściwe – barwy ciemnozielonej, prawie czarnej, wynikającej z dużej ilości magnetytu. Zbudowane są prawie wyłącznie z minerałów z grupy serpentynów. Relikty oliwinu występują w podrzędnych ilościach. 2/ Serpentyt oliwinowy - barwy jaśniejszej, oliwkowozielonej. Obecne są tu znaczne ilości oliwinu. W centralnej części masywu występują niewielkie tektoniczne enklawy rodingitów zbudowane z grossularu, diopsydu, chlorytu magnezowego, klinozoizytu i pleonastu.

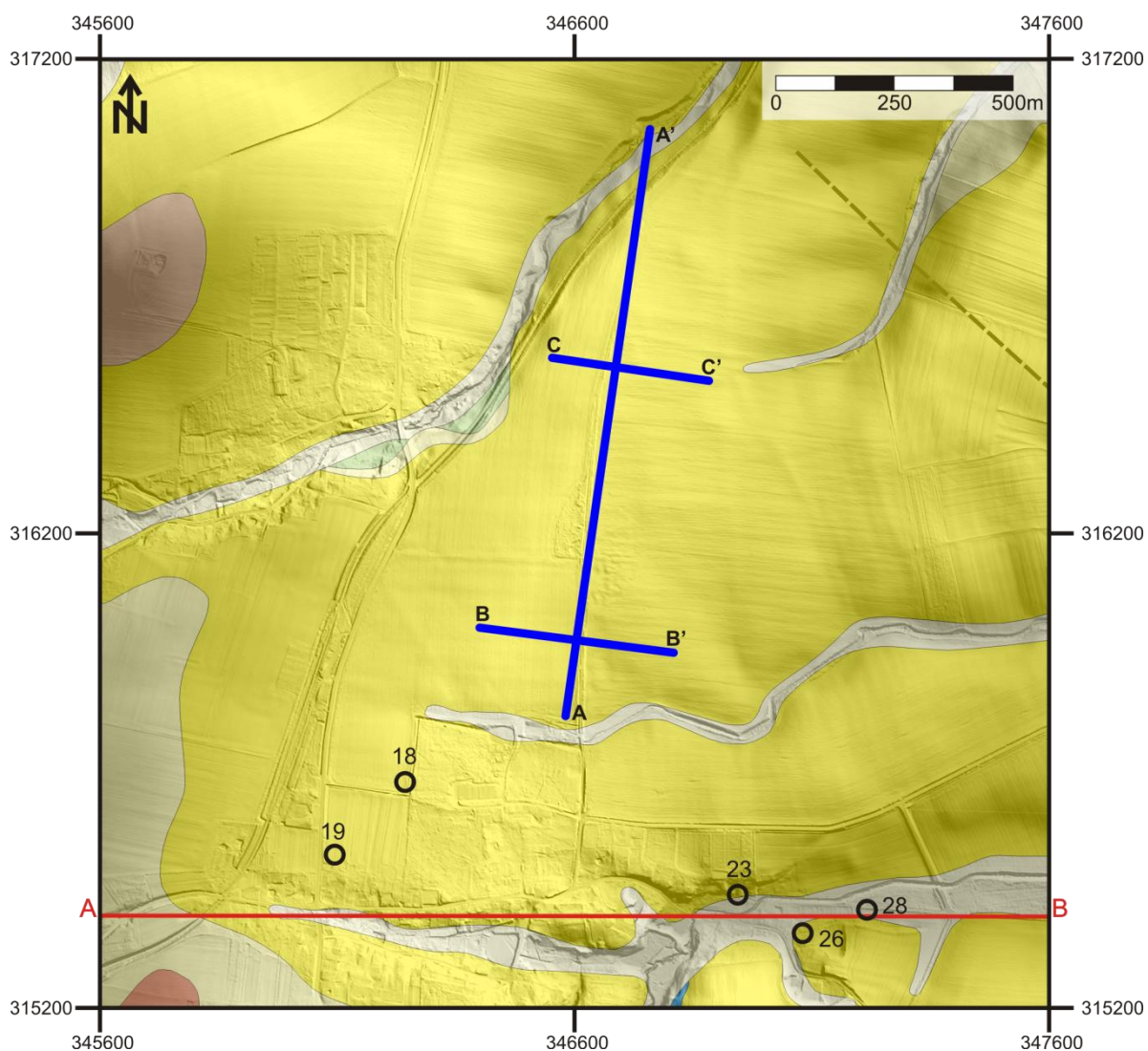
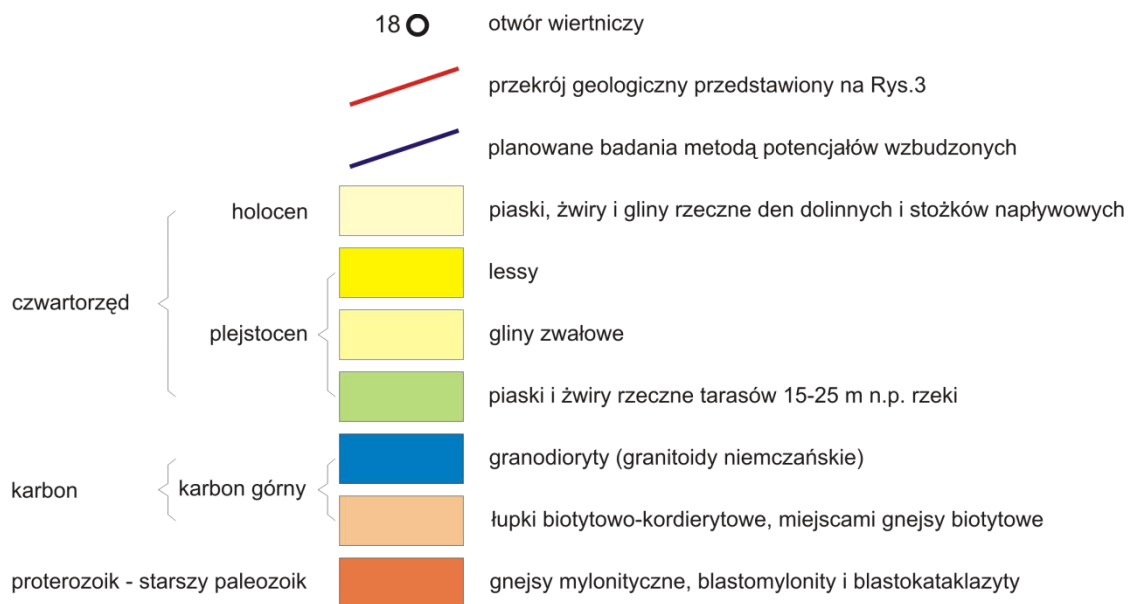
Wśród skał osłony masywu serpentynitowego występują przede wszystkim gnejsy i amfibolity, pośród których rzadko spotykane są mylonity i kataklazyty w formie niewielkich wkładek. Z wychodniami serpentynitów masywu Szklar związane są wybitne, pozytywne anomalie magnetyczne. Ostatnia z grupy tych anomalii leży między Niemczą a Przerzecznym Zdrojem, na którym to obszarze serpentynity nie występują na powierzchni terenu.

Na całym omawianym obszarze skały krystalicznego podłoża pojawiają się wyspowo spod utworów kenozoiku. Osady neogenu tworzą nieciągłą pokrywę złożoną z regolitów, iłów, mułków i piasków oraz piasków ze żwirem miocenu i pliocenu osiagającą maksymalne miąższości do 70 m. Wypełniają one nieckowate zagłębienia w podłożu krystalicznym. Zróżnicowane litologicznie, genetycznie i wiekowo osady czwartorzędowe budują prawie ciągłą pokrywę na znacznym obszarze omawianego regionu. Większe miąższości osiagają one w strefach kopalnych rynien erozyjnych.

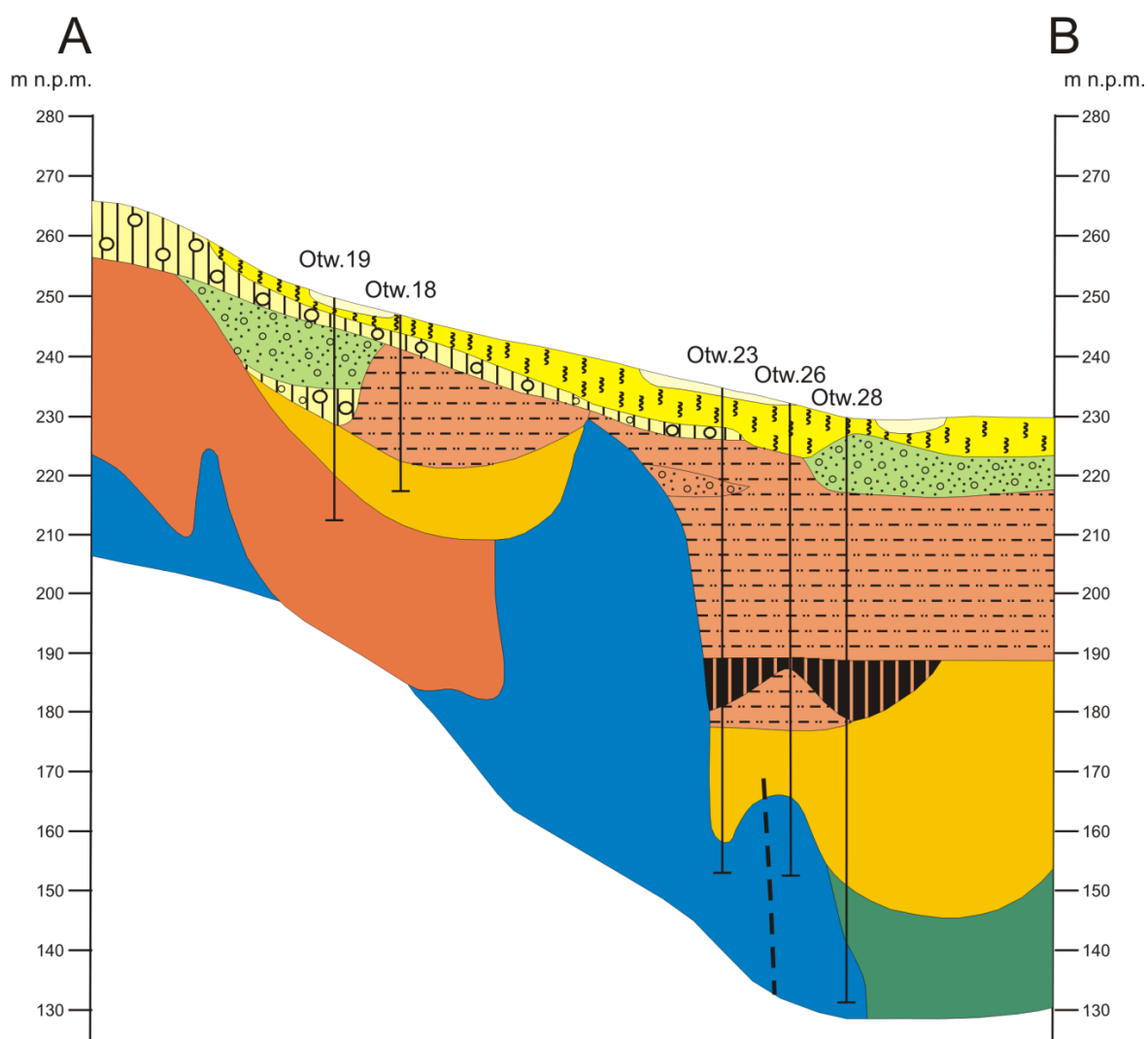
Budowa geologiczna obszaru badań IP

Obszar planowanych prac IP leży na południe od Niemczy, a na północ od Przerzecznym Zdroju, pomiędzy Podlesiem na wschodzie a Nową Wsią Niemczańską na zachodzie. W bliskim sąsiedztwie tego obszaru mamy do czynienia z wychodniami skał krystalicznych strefy Niemczy – w zachodniej części są to wychodne wyspowe gnejsów mylonitycznych penetrowanych przez granodioryty niemczańskie oraz łupków biotytowo-kordierytowych, a we wschodniej części obszaru prac skały krystaliczne odsłaniają się w krawędziach erozyjnych doliny Ślęzy – są to granodioryty niemczańskie z wtrąceniami amfibolitów i gnejsów hornblendowych. Większość omawianego obszaru jest pokryta przez lessy zlodowacenia północnopolskiego osiagające nawet 10 m miąższości (Rys. 2). Starsze ogniwa plejstocenu oraz - bardzo rzadko - skały ilasto-piaszczyste miocenu, odsłaniają się głównie w erozyjnych zboczach dolin rzecznych, zwłaszcza doliny Ślęzy. Są to od góry gliny zwałowe, piaski i żwiry wodnolodowcowe oraz lokalnie mułki zastoiskowe zlodowacenia odry.

Ukształtowanie powierzchni podłoża krystalicznego jest bardzo zróżnicowane, a różnice jej wysokości względnej w rejonie Przerzecznym Zdroju sięgają 80 m. Rejon Przerzecznym Zdroju jest rozpoznany przy pomocy otworów wiertniczych, głównie hydrogeologicznych. Otwory nr 18, 19, 23, 26 i 28 wg. numeracji przyjętej na arkuszu Niemcza w skali 1:25 000 (Rys. 2) udokumentowały przebieg obszernego obniżenia powierzchni podłoża krystalicznego nazwanego rynną Szklar – Wilkowa Wielkiego.



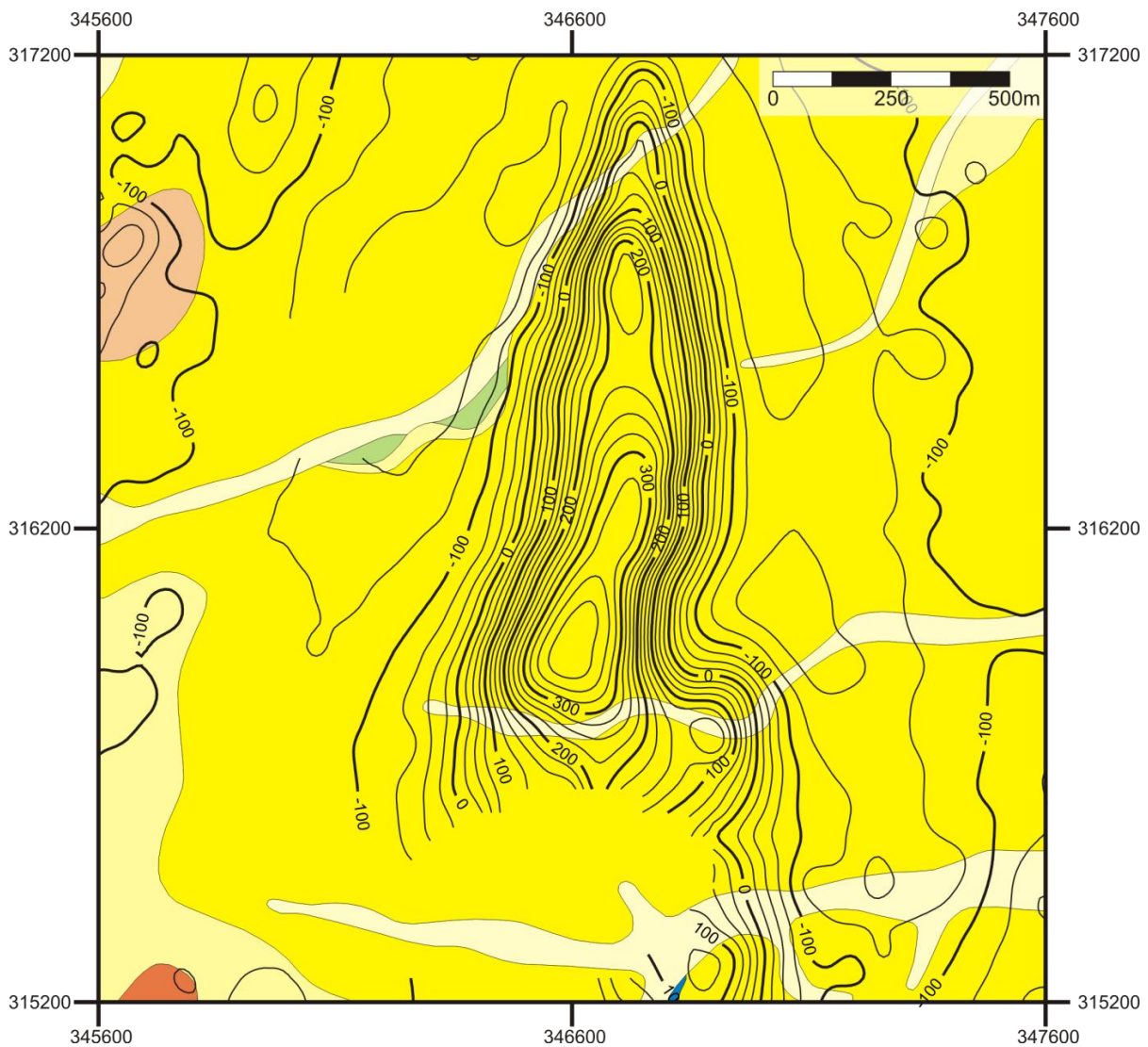
Rys. 2 Lokalizacja projektowanych badań IP na tle Szczegółowej Mapy Geologicznej Sudetów w skali 1: 25 000, arkusz Niemcza (Cwojdziański, Walczak-Augustynia, 1985) i obrazu LIDAR. (ukł. wsp. 1992).



Rys. 3 Przekrój geologiczny A-B przez rejon Przerzecznica Zdroju

Rynna ta o południkowym przebiegu zwęża się i jest nachylona ku północy. Jej największe przegłębienie na wschód od Przerzecznica Zdroju sięga poziomu 180 m

n.p.m. (50 m p.p.t.). W jej podłożu otwór nr 28 przeciął serpentynity na głębokości 80 m. Ciało serpentynitowe pod Przerzeczynem Zdrojem stanowi północną kontynuację masywu Szklar. Poza rejonem tej miejscowości nie zostało ono nigdzie udokumentowane. Od wschodu ciało serpentynitowe kontaktuje prawdopodobnie z amfibolitami strefy Niemczy-Wilkowa tworzącymi pas wystąpień między strefą Niemczy a pasmem kamienieckim. Pod względem strukturalnym amfibolity te należą jeszcze do strefy Niemczy. Wyraźna anomalia magnetyczna (Rys. 4), której centrum leży na północ od Przerzeczyna Zdroju jest być może związana genetycznie z północną i dotychczas nie rozpoznaną geologicznie, kontynuacją masywu serpentynitowego. Drugą możliwością jest obecność uskoku, który stanowiłby zachodnią granicę ciała serpentynitowego oraz towarzyszących mu trzeciorzędowych wulkanitów.

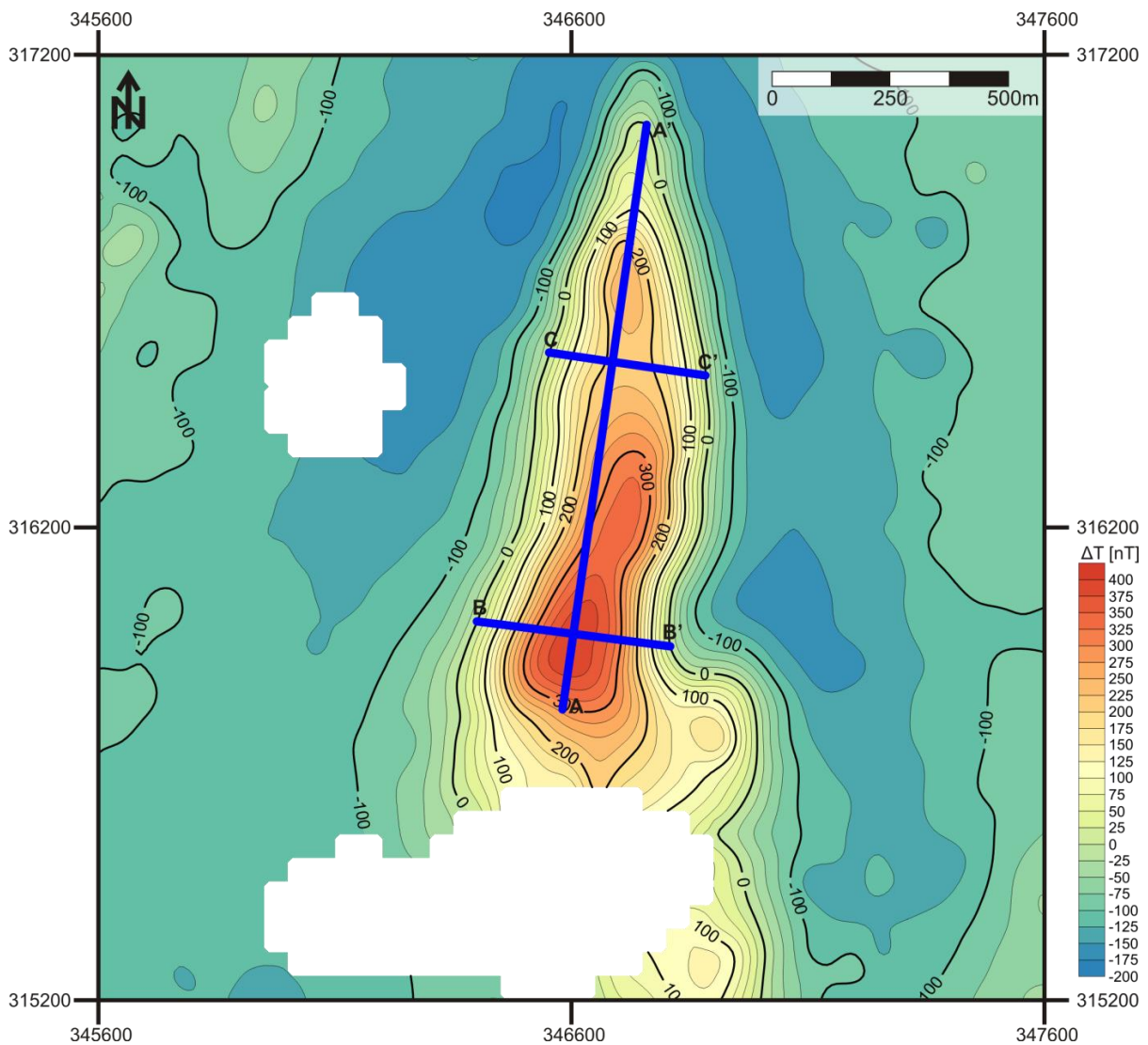


Rys. 4 Mapa anomalii ΔT całkowitego natężenia ziemskiego pola magnetycznego (czarne izolinie, wartości wyrażone w nT) na tle Szczegółowej Mapy Geologicznej Sudetów w skali 1: 25 000, arkusz Niemcza (Cwojdzński, Walczak-Augustyniak, 1985).

Dotychczasowe rozpoznanie geofizyczne

Magnetometria

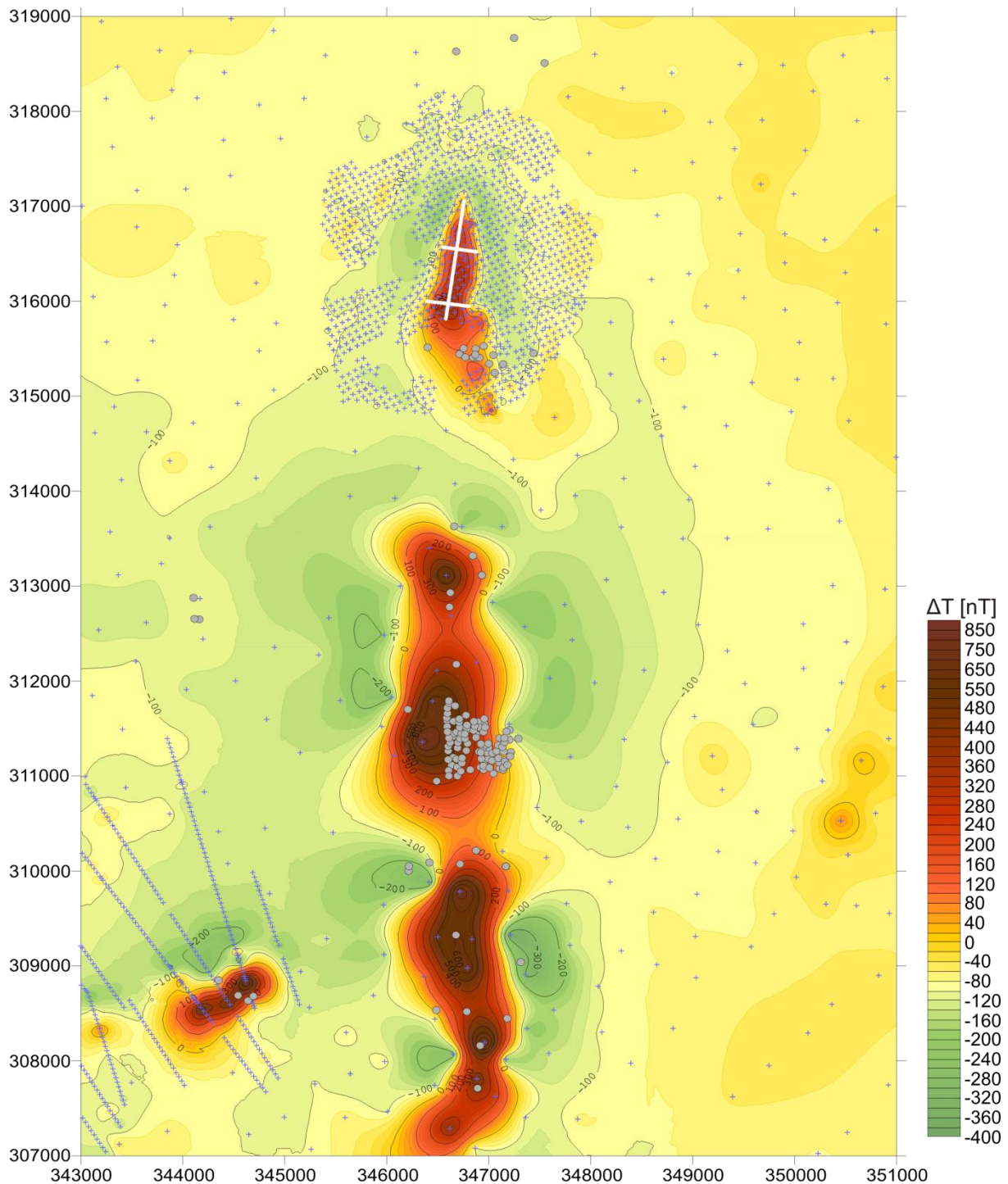
Badania magnetyczne w rejonie planowanych badań rozpoczęto już w latach 40-tych ubiegłego wieku. Wykonane zostały wówczas pomiary w rejonie Ciepłowodów i Gniatynia (Roman, 1946), Szklar (Gadzała, 1948) czy szczegółowe zdjęcie na szczycie Góry Grochowej (Orkisz, 1948). Były to oczywiście zdjęcia pionowej składowej natężenia ziemskiego pola magnetycznego Z . W latach 50-tych kontynuowano prace na kolejnych arkuszach mapy 1:25 000: Wojciechowice, Nowa Ruda, Ząbkowice i Kamieniec (Roman, 1952). Wykonano również profilowe badania w rejonie Jordanowa Śląskiego (Kozera, 1955a), Strzegomia (Orecki, 1955), a także badania regionalne (Kozera, 1955b i Ochociński, 1955).



Rys. 5 Mapa anomalii ΔT całkowitego natężenia ziemskiego pola magnetycznego (Ihnatowicz i in., 2016). Granatowe linie – planowane badania IP

Kolejne badania szczegółowe i półszczełowe miały miejsce w latach 60-tych (Okulus, Tałuc, 1965; Kurbiel, Niedziółka, 1967; Cieřła, 1969) - były to jednak nadal badania pionowej składowej Z. Na ich podstawie została opracowana mapa magnetyczna w skali 1:2000 000 (Draczyński i in., 1967). W kolejnych latach opracowano zdjęcie półszczełowe ΔZ dla bloku przedsudeckiego (Łyszkowska, Cieřła, 1971; Cieřła, Margul, 1972) oraz dla rejonu Dzierżoniów – Legnica – Bolesławiec (Okulus, Cieřła, 1972). Pomiaru całkowitego natężenia ziemskiego pola magnetycznego T przeprowadzono dopiero pod koniec lat 70-tych. Wykonano wówczas lotnicze zdjęcie półszczełowe Sudetów i monokliny przedsudeckiej (Wasiak, Duda, 1979). Niestety jakość tego zdjęcia okazała się niezadowalająca. Dużym problemem stało się wówczas wyeliminowanie szumu wywołanego zelektryfikowanymi trakcjami kolejowymi. Na obrazie wynikowym wyraźne widoczne były również trasy lotów – nie do końca powiodło się wyrównanie poziomu pomiędzy poszczególnymi profilami. Fakty te były głównym powodem zaprojektowania naziemnego półszczełowego zdjęcia magnetycznego, przy zastosowaniu tradycyjnej metody pomiarowej, w połączeniu z metodą różnicową, opracowaną dla skutecznego wyeliminowania szumu elektromagnetycznego pochodzącego od zelektryfikowanych linii kolejowych. Zdjęcie takie zrealizowano dopiero w latach 2005-2007 (Kosobudzka, Wrzeszcz, 2007). Zanim przystąpiono do jego realizacji, wykorzystano istniejące już dane na potrzeby interpretacji geofizycznej (Jakubiak, Nowak, 1988, Soćko, Jakubiak, 1990; Królikowski i in., 1998, Cieřła i in., 1995, Wójcicki, 1997).

Interpretacja naziemnego zdjęcia półszczełowego (Kosobudzka, Wrzeszcz, 2007) była przedmiotem projektu realizowanego w PIG PIB (Ihnatowicz i in., 2016). W ramach projektu wyznaczono m.in. trzy lokalne anomalie, których geometrię uszczegółowiono poprzez wykonanie szczegółowych zdjęć magnetycznych. Jedną z takich anomalii była anomalia Przerzeczyna Zdroju, będąca przedmiotem planowanych obecnie badań IP. Na południe od rozpatrywanej anomalii znajduje się pasmo lokalnych anomalii o południkowej rozciągłości, określane jako anomalne pasmo Szklar (Rys. 6). Obszar występowania anomalii pasma Szklar jest dobrze rozpoznany wiertniczo (jak to zostało opisane w części geologicznej Planu). Przy dokładniejszej analizie można jednak zauważyć, że większość otworów nawiercających serpentynity (zwłaszcza ich nagromadzenie w obrębie obszaru górniczego) zlokalizowana została na wschód od centrum anomalii. Dodatkowo należy zauważyć, że szerokość anomalii pasma Szklar (stwierdzonego zdjęciem półszczełowym) wynika w dużym stopniu ze stosunkowo rzadkiej siatki punktów pomiarowych (Rys. 6, odległości pomiędzy punktami rzędu 500m).



Rys. 6 Mapa anomalii ΔT w szerszym ujęciu (obejmująca anomalne pasmo Szklar) wraz z lokalizacją otworów. Szare punkty – wiercenia na podst. CBDG, niebieskie krzyże – punkty pomiarowe magnetycznego zdjęcia półszczegółowego i szczegółowego, białe linie – planowane badania IP.

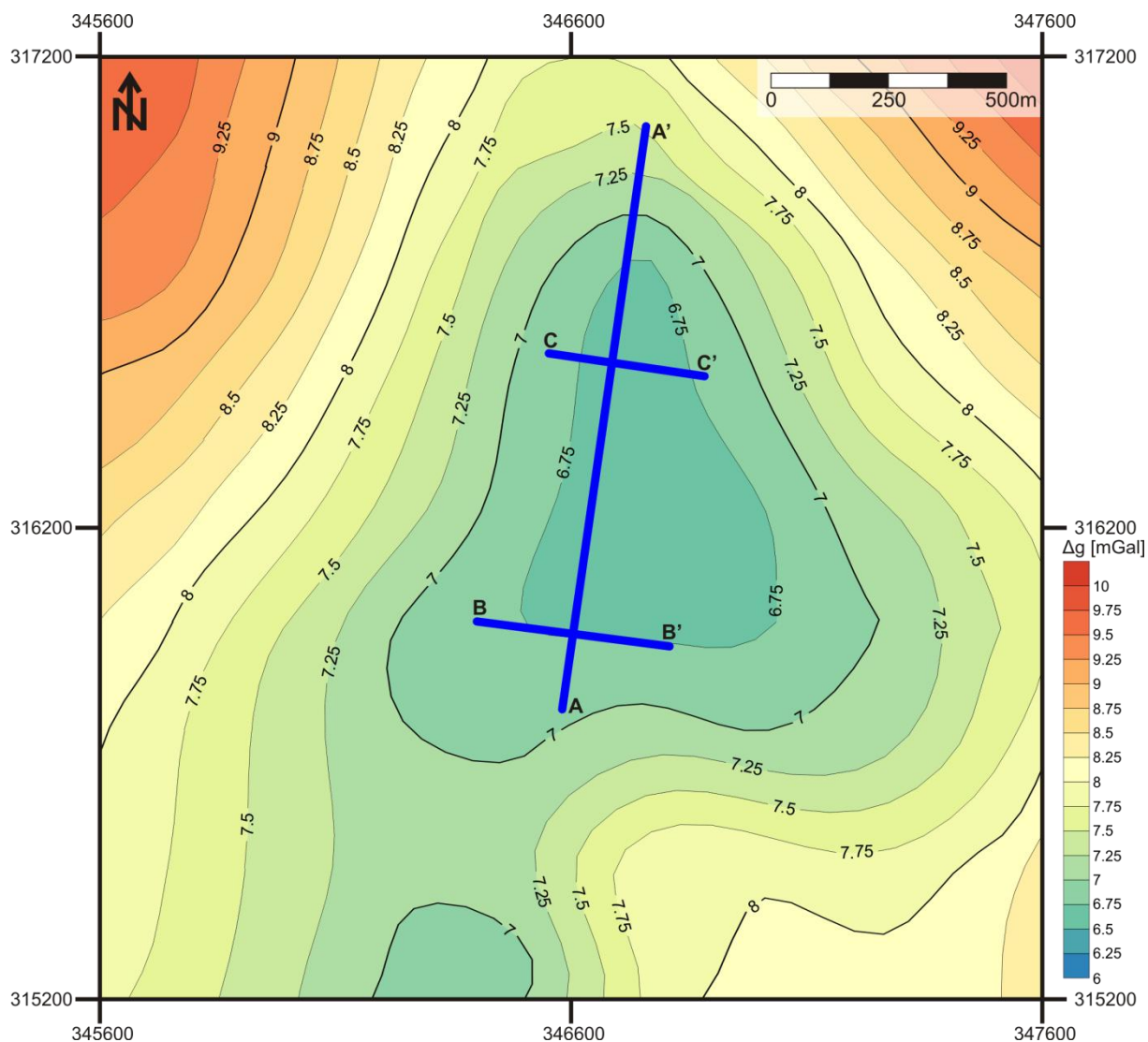
Grawimetria

Pierwsze prace grawimetryczne w rejonie planowanych badań powstały w latach 50-tych ubiegłego wieku. Wykonano wówczas zdjęcie w rejonie Sobótka – Ząbkowice Śląskie (Kaczkowska, 1952). Kolejne badania objęły rejon Ząbkowice Śląskie – Nowa Ruda (Okulus, Tłuc, 1965), Chocianów, Radziechów, Strzelin-Żulowa (Okulus, 1966a).

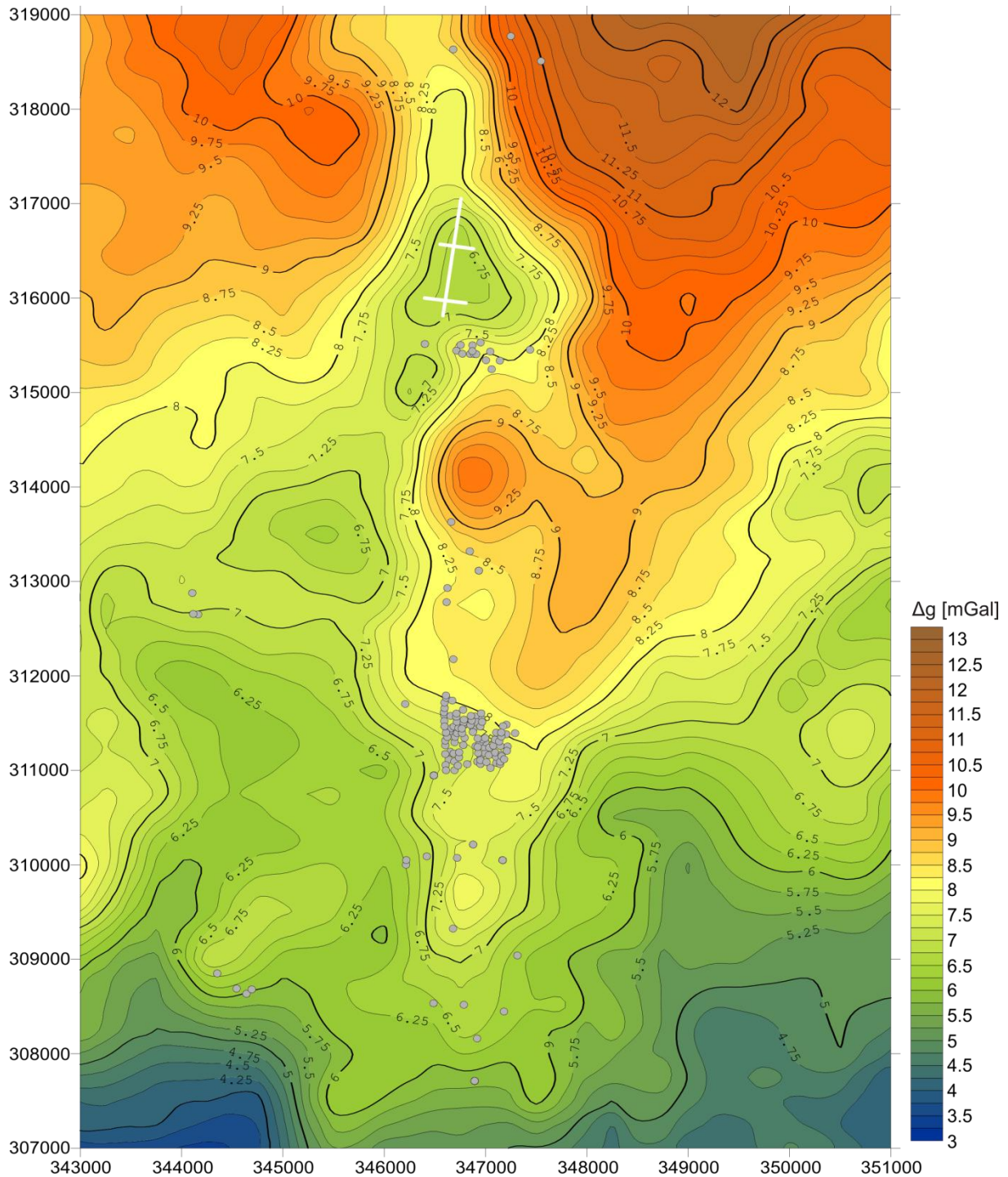
Były to zarówno badania szczegółowe jak i półszczegółowe. Zdjęcie półszczegółowe kontynuowano w połączeniu z równoległe trwającymi badaniami magnetycznymi

(Okulus, 1966b, Łyszkowska, Cieśla, 1971, Cieśla, Margul, 1972, Okulus, Margul, 1976).

Na podstawie powyższych zdjęć w latach 70-tych opracowane zostały mapy grawimetryczne dla bloku przedsudeckiego (Grzywacz, 1975), a w kolejnych latach mapy w skali 1: 200 000 dla arkuszy Wałbrzych (Soćko, Szczypa, 1983a) i Kłodzko (Soćko, Szczypa, 1983b). Prace interpretacyjne mapy grawimetrycznej w rejonie projektowanego zdjęcia zawarte są przede wszystkim w dokumentacjach zintegrowanej interpretacji geofizyczno-geologicznej dla Sudetów z lat 80-tych (Jakubiak i in., 1988, Jakubiak, Nowak, 1988, Soćko, Jakubiak, 1990; Pepel, Kucharska, 1990).



Rys. 7 Mapa anomalii Δg w redukcji Bouguera. Granatowe linie – planowane badania IP



Rys. 8 Mapa anomalii Δg w redukcji Bouguera w szerszym ujęciu, z zaznaczeniem lokalizacji otworów (szare punkty). Białe linie – planowane badania IP.

Sejsmika

W obszarze planowanych badań brak jakichkolwiek badań sejsmicznych.

Metody elektryczne i magnetotelluryka

W obszarze planowanych badań brak jakichkolwiek badań elektromagnetycznych czy elektrooporowych.

Lokalizacja i zakres prac polowych

Planowane badania metodą polaryzacji wzbudzonej IP wykonane zostaną wzdłuż trzech profili, których krańcowe współrzędne (układ 1992) zestawiono w Tabeli 1. Rejon prac znajduje się w województwie dolnośląskim, na terenie gminy Niemcza, powiatu dzierżoniowskiego.

	początek profilu		koniec profilu		długość profilu
	X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]	[km]
A-A'	315 862,3	346 587,7	317 049,7	346 758,5	1,20
B-B'	316 000,8	346 401,9	315 943,8	346 848,4	0,45
C-C'	316 572,1	346 542,7	316 520,9	346 889,1	0,35
	Suma:				2,00

Tabela 1 Zestawienie współrzędnych (ukł. 1992) planowanych profili badań metodą IP

Prace polowe zostaną udokumentowane elektronicznie (przy wykorzystaniu dostępnych narzędzi GIS) na mapie topograficznej, przy zastosowaniu układu współrzędnych 1992 (elipsoida ETRS89).

Rejon planowanych prac geofizycznych znajduje się poza obszarami leśnymi, na terenie pól uprawnych dzierżawionych przez Ośrodek Hodowli Zarodowej Przerzeczyn Zdrój. Projektowane pomiary zlokalizowane będą poza obszarami chronionymi.

Problemy ochrony środowiska

Zagadnienia ochrony środowiska związane z lokalizacją planowanych badań odnoszą się do terenowych pomiarów IP wzdłuż wyznaczonych profili. Dojazdy do projektowanych punktów (profilu) realizowane będą z wykorzystaniem istniejącej sieci dróg, co umożliwi ograniczenie szkód w uprawach rolnych i leśnych. Profile zostały wyznaczone w obrębie pól uprawnych – stąd możliwość wykonania badań jedynie na jesieni, tj. po zbiorach plonów. Najistotniejsze elementy środowiska geologicznego, warunki hydrogeologiczne i struktura powierzchni terenu w trakcie oraz po zakończeniu pomiarów pozostaną nienaruszone.

Zanieczyszczenia powietrza spalinami i zagrożenie hałasem przez wykorzystywane samochody nie będą większe niż przy normalnym ruchu kołowym na drogach dojazdowych. Podsumowując należy stwierdzić, iż planowane prace geofizyczne oddziaływać będą na wszystkie elementy środowiska w stopniu niewielkim, w sposób krótkotrwały i przejściowy.

Metodyka i technika prac

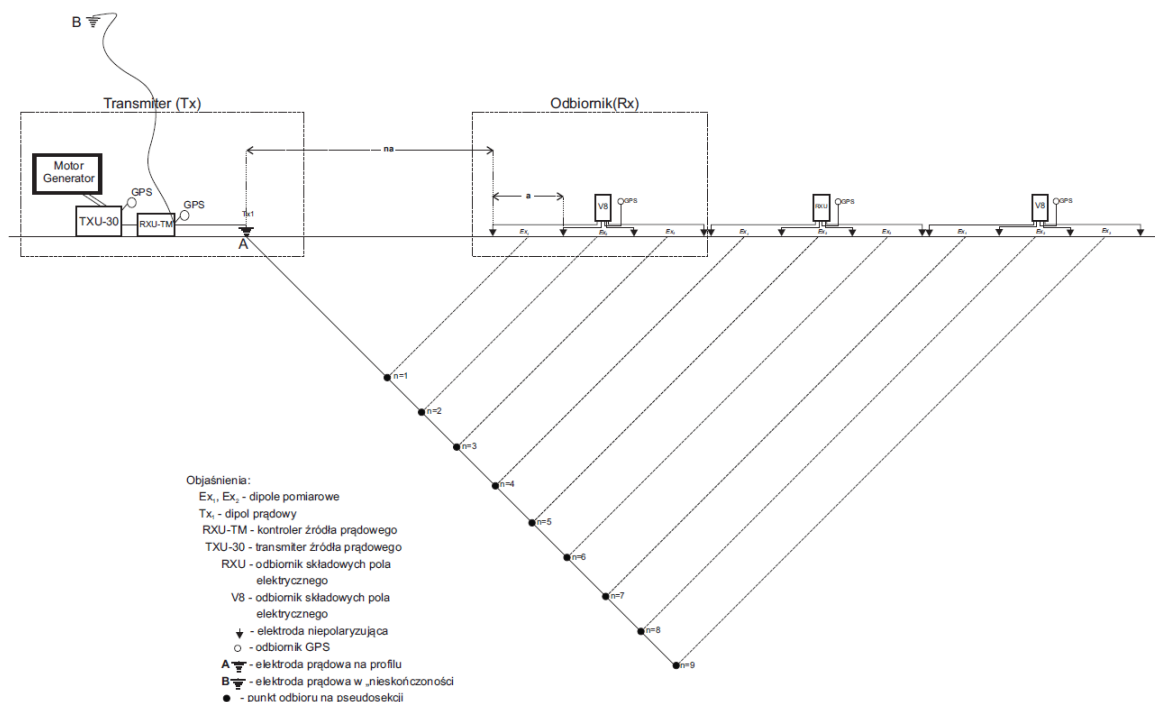
Metoda polaryzacji wzbudzonej IP jest rozszerzeniem metody elektrooporowej o dodatkowy pomiar „zdolności” ośrodka geologicznego do gromadzenia ładunków elektrycznych. Efekt elektryczny pochodzący od obiektów geologicznych

spolaryzowanych pod wpływem impulsu prądu elektrycznego, w postaci zanikającego w czasie prądu elektrycznego, może być skutecznie obserwowany po wyłączeniu prądu wzbudzającego na powierzchni ziemi. W zależności od budowy geologicznej, a przede wszystkim od składu mineralnego obserwowanego obiektu i jego otoczenia, prąd ten będzie się charakteryzował różną amplitudą polaryzacji pola elektrycznego i różnym czasem jego zanikania. Zjawisko polaryzacji wzbudzonej przebiega najintensywniej gdy w ośrodku geologicznym występują minerały o przewodnictwie elektronowym. Dlatego metoda ta jest szeroko stosowana przy poszukiwaniach rud (Wojdyła i in., 2011). Pozwala ona na kartowanie nie tylko masywów rudnych, ale także rudnych złóż żyłowych.

Zwiadowcze badania geofizyczne metodą IP w rejonie anomalnego ciała magnetycznego Przerzeczyna Zdroju przeprowadzone zostaną w celu określenia formy tego ciała oraz dla uzyskania odpowiedzi czy można z nim wiązać perspektywy występowania mineralizacji rudnej o znaczeniu złożowym. Badania zostaną wykonane wzdłuż dwóch profili o kierunku zbliżonym do W-E, a więc przebiegających prostopadle do osi anomalii oraz jednego profilu o kierunku zbliżonym do N-S, wzdłuż osi anomalii. Łączna długość profili wynosi ok. 2 km. Planowane jest przeprowadzenie pomiarów w trójelektrodowym układ pomiarowym. Zakłada się krok pomiarowy (odległości pomiędzy dipolami pomiarowymi MN) równy 50m.

Schemat układu trójelektrodowego przedstawiono na Rys. 9. Układ trójelektrodowy (ang. *pole-dipole*) charakteryzuje się tym, iż jedna z elektrod prądowych (AB) tzw. nieskończoność, usytuowana jest w odległości znacznie większej od odległości pomiędzy drugą elektrodą prądową a MN. Elektroda w nieskończoności pozostaje w jednym miejscu na czas pomiaru, co znacznie zwiększa możliwość penetracji głębokościowej. Zaletą układu trójelektrodowego (*pole-dipole*) jest możliwość uzyskania tzw. pseudo-sekcji polaryzowalności, a następnie bilansowania złoża.

Pomiary IP należy przeprowadzić tak, aby prospekcję do głębokości 300m osiągnąć wzdłuż całego przebiegu profili. Pomiary powinny zatem zacząć się odpowiednio wcześniej w stosunku do początku profili i zakończyć z adekwatnym przedłużeniem w stosunku do zakładanego końca profilu. Przy wyznaczaniu profili konieczny był kompromis pomiędzy możliwościami technicznymi, a lokalizacją celu geologicznego pomiarów. Warunku prospekcji na głębokość 300m nie uda się zapewne spełnić na południowym końcu profilu AA', gdzie w bliskim sąsiedztwie rozpoczynają się pierwsze zabudowania Przerzeczyna Zdroju. W przypadku profili BB' i CC' przeszkodą w uzyskaniu pełnego zakresu głębokości na zachodnich ich krańcach może być droga DK 8. W takiej sytuacji, dopuszcza się niewielkie przesunięcie linii profilu – zmiany muszą być jednak uzgodnione ze zleceniodawcą (kierownikiem projektu „Rozpoznanie potencjału surowcowego...”).



Rys. 9 Schemat układu pomiarowego - trójelektrodowego w metodzie IP

Forma udokumentowania wyników

Wyniki zostaną zawarte w dokumentacji, która zawierać będzie:

- część tekstową zawierającą opis metodyki badań, wyników pomiarów wraz z interpretacją.
- zbiór danych w formie cyfrowej, zapisany na nośniku elektronicznym

Harmonogram prac

Przedstawione w niniejszym planie szczegółowe badania polaryzacji wzbudzonej zostaną wykonane w terminie do 31 grudnia 2018r.

Literatura

- BADURA J., DZIEMIAŃCZUK E., 1983: Szczegółowa Mapa Geologiczna Sudetów w skali 1: 25000, arkusz Żąbkowice Śląskie, *Wyd. Geol. 1983, Warszawa*
- BADURA J., DZIEMIAŃCZUK E., 1984: Objąsnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Sudetów w skali 1:25 000, arkusz Żąbkowice Śląskie. *Wyd. Geol. 1984, Warszawa*
- BOSSOWSKI A., SAWICKI L., WRÓŃSKI J., 1981: Mapa geologiczna Polski. B: bez utworów czwartorzędowych. Arkusz Wałbrzych, *Wydawnictwa Geologiczne, Instytut Geologiczny.*
- CIEŚLA E., 1969: Opracowanie szczegółowych badań magnetycznych. Temat: Ziębice - Ciepłowody, 1968. *NAG PIG-PIB, Warszawa*
- CIEŚLA E., MARGUL B., 1972: Dokumentacja półszczegółowych badań grawimetryczno-magnetycznych. Temat: Blok przedsudecki, rejon : Strzelin, 1971. *Biblioteka PBG, Warszawa*

- CIEŚLA E., PETECKI Z., WYBRANIEC S., 1995: Mapa magnetyczna Polski z komputerowym bankiem danych. Arkusze: Poznań, Gniezno, Zielona Góra, Leszno, Ostrów Wlkp., Kalisz, Zgorzelec, Jelenia Góra, Wałbrzych, Wrocław, Kłodzko, Nysa Gliwice, 1995. *NAG PIG-PIB, Warszawa*
- CWOJDZIŃSKI S., WALCZAK-AUGUSTYNIAK M.: Szczegółowa Mapa Geologiczna Sudetów w skali 1:25000, arkusz Niemcza, *Wyd. Geol. 1985. Warszawa*
- CWOJDZIŃSKI S., WALCZAK-AUGUSTYNIAK M.: Objasnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Sudetów w skali 1:25 000, arkusz Niemcza, *Wyd. Geol. 1986. Warszawa*
- CWOJDZIŃSKI S., 2009: Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Niemcza. *NAG PIG-PIB, Warszawa, Wrocław*
- DRACZYŃSKI W., KARACZUN K., KARACZUN M., 1967: Opracowanie map magnetycznych w skali 1:2 000 000 dla rejonu monokliny przedsudeckiej i śląsko - krakowskiej, 1967., *NAG PIG-PIB, Warszawa*
- GADZAŁA W., 1948: Badania magnetyczne w rejonie Szklar, 1948. *NAG PIG-PIB, Warszawa*
- GRZYWACZ J., 1975: Mapy grawimetryczne z rejonu bloku przedsudeckiego, 1975. *NAG PIG-PIB, Warszawa*
- IHNATOWICZ A., zespół, 2016: Kompleksowa, geofizyczno-geologiczna interpretacja nowego zdjęcia całkowitego pola magnetycznego Ziemi na obszarze Sudetów i ich przedpola. *NAG PIG-PIB, Warszawa*
- JAKUBIAK H., NOWAK J., 1988: Interpretacja geofizyczno-geolog. wyników badań dla obszaru Sudetów i bloku przedsudeckiego - część wschodnia. *Sudety Wschodnie, tom I, 1986-1990. Biblioteka PBG, Warszawa*
- JAKUBIAK H., ZDZIARSKA B., SOĆKO A., NOWAK J., 1988: Interpretacja geofizyczno-geolog. wyników badań grawimetrycznych, magnetycznych, geoelektrycznych, sejsmicznych i satelitarnych dla obszaru Sudetów i bloku przedsudeckiego - część wschodnia. Temat: *Sudety Wschodnie. Tom I. Podstawowe mapy geofizyczne, 1986-1988. NAG PIG-PIB, Warszawa*
- KACZKOWSKA Z., 1952: Zdjęcie grawimetryczne w rejonie Sobótka - Ząbkowice Śląskie, 1952. *NAG PIG-PIB, Warszawa*
- KOSOBUDZKA I., WRZESZCZ M., 2007: Dokumentacja, temat: "Półszczegółowe badania magnetyczne T na obszarze Sudetów, 2005-2007", *NAG PIG-PIB, Warszawa*
- KOZERA A., 1955a: Profilowe badania magnetyczne w rejonie Jordanowa Śląskiego, 1955. *NAG PIG-PIB, Warszawa*
- KOZERA A., 1955b: Sprawozdanie z prac magnetycznych. Temat: Regionalne badania na Śląsku, Ziemi Lubuskiej i Wielkopolsce, 1955. *NAG PIG-PIB, Warszawa*
- KRÓLIKOWSKI C., UHRYNOWSKI A., PETECKI Z., ŻOŁTOWSKI Z., 1998: Gęstościowe i magnetyczne modele skorupy ziemskiej w zachodniej części platformy wschodnioeuropejskiej, 1998. *NAG PIG-PIB, Warszawa*
- KURBIEL H., NIEDZIÓŁKA T., 1967: Dokumentacja półszczegółowych badań magnetycznych. Temat: Jawor - Sobótka, Kąty Wrocławskie - Lubin, 1966. *Biblioteka PBG, Warszawa*
- ŁYSZKOWSKA J., CIEŚLA E., 1971: Dokumentacja półszczegółowych badań grawimetryczno-magnetycznych. Temat: Blok przedsudecki, 1970. *Biblioteka PBG, Warszawa*
- OCHOCIŃSKI J., 1955: Sprawozdanie z regionalnych badań magnetycznych w rejonie środkowej Odry, 1954. *NAG PIG-PIB, Warszawa*

- OKULUS H., 1966a: Dokumentacja półszczegółowych i szczegółowych badań grawimetryczno-magnetycznych. Temat: Chocianów, Radziechów, Strzelin - Żulowa, 1965. *NAG PIG-PIB, Warszawa*
- OKULUS H., 1966b: Dokumentacja półszczegółowych badań grawimetrycznych. Temat: SUDETY i BLOK PRZEDSUDECKI, część wschodnia, 1966. *NAG PIG-PIB, Warszawa*
- OKULUS H., CIEŚLA E., 1972: Dokumentacja półszczegółowych badań grawimetryczno-magnetycznych. Temat: Dzierżoniów - Legnica - Bolesławiec, (opracowanie tymczasowe), 1972. *NAG PIG-PIB, Warszawa*
- OKULUS H., MARGUL H., 1976: Dokumentacja półszczegółowych badań grawimetrycznych. Temat: Sudety, II etap, 1975. *NAG PIG-PIB, Warszawa*
- OKULUS H., TAŁUC S., 1965: Dokumentacja badań grawimetryczno-magnetycznych. Temat: Ząbkowice Śląskie - Nowa Ruda, 1964. *NAG PIG-PIB, Warszawa*
- ORECKI A., 1955: Sprawozdanie z profilowych badań magnetycznych w rejonie Strzelina i Strzegomia; Strzegom, 1955. *NAG PIG-PIB, Warszawa*
- ORKISZ H., 1948: Zdjęcie anomalii pionowej składowej wewnątrz rowów poszukiwawczych na szczycie Góry Grochowej, powiat Ząbkowice na Dolnym Śląsku, 1948. *NAG PIG-PIB, Warszawa*
- PEPEL A., KUCHARSKA S., 1990: Dokumentacja z kompleksowej interpretacji. Temat: Blok przedsudecki, 1990. *NAG PIG-PIB, Warszawa*
- ROMAN L., 1946: Sprawozdanie z prac magnetycznych na Dolnym Śląsku, w powiecie Ząbkowickim, na arkuszach map 1:25 000 Ciepłowody i Gniatyń, 1946. *NAG PIG-PIB, Warszawa*
- ROMAN L., 1952: Anomalie magnetyczne pionowej składowej na terenie Dolnego Śląska na arkuszach 1:25 000: Wojciechowice, Nowa Ruda, Ząbkowice, Kamieniec, 1952. *NAG PIG-PIB, Warszawa*
- SOĆKO A., JAKUBIAK H., 1990: Kompleksowa interpretacja geofizyczno-geologiczna. Temat: Sudety Wschodnie. Tom III, 1986-1990. *Biblioteka PBG, Warszawa*
- SOĆKO A., SZCZYPA S., 1983a: Mapa grawimetryczna Polski w skali 1:200 000 Arkusz nr 54 Wałbrzych + objaśnienia, 1982. *NAG PIG-PIB, Warszawa*
- SOĆKO A., SZCZYPA S., 1983b: Mapa grawimetryczna Polski w skali 1:200 000 Arkusz nr 62 Kłodzko + objaśnienia, 1982-1983. *NAG PIG-PIB, Warszawa*
- WASIAK I., DUDA W., 1979: Dokumentacja pomiarów aeromagnetycznych na terenie: Sudety i monoklina przedsudecka, opracowanie tymczasowe, 1978. *NAG PIG-PIB, Warszawa*
- WOJDYŁA M., STEFANIUK M., SADA M., SITO Ł., 2011: Metoda polaryzacji wzbudzonej w prospekcji złóż węglowodorów. *Geologia*, **37 (1)**: 63-88.
- WÓJCICKI A., 1997: Temat: Interpretacja danych z pomierzonych pól potencjalnych w rejonie: Oleśnica - Złoczew - Kluczbork, 1997. *NAG PIG-PIB, Warszawa*