



MINISTERSTWO
ŚRODOWISKA



Narodowy Fundusz
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej



WYKONANO NA ZAMÓWIENIE MINISTRA ŚRODOWISKA
ZA ŚRODKI FINANSOWE WYPŁACONE PRZEZ NARODOWY
FUNDUSZ OCHRONY ŚRODOWISKA I GOSPODARKI WODNEJ

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

Projekt robót geologicznych dla reambulacji Szczegółowej mapy geologicznej Sudetów w skali 1:25 000 arkusz Radków i Pasterska Góra

powiat kłodzki; gminy: Radków, Nowa Ruda, gmina miejska Nowa Ruda

Opracowali:


.....
dr hab. Zbigniew Cymerman
nr upr. VIII - 0104


.....
mgr Eugeniusz Sztromwasser
nr upr. VIII - 0108


.....
dr Honorata Awdankiewicz


.....
mgr Paweł Karamański

ZASTĘPCA DYREKTORA
ODDZIAŁU DOLNOŚLĄSKIEGO
Państwowego Instytutu Geologicznego
Państwowego Instytutu Badawczego


mgr Karol Zawistowski
Podpis i pieczęć Dyrektora
Oddziału

Wrocław, grudzień 2018 r.

SPIS TREŚCI

Wstęp	3
Położenie obszaru projektowanych badań	4
a. Położenie administracyjne i charakterystyka geograficzna	4
b. Zagospodarowanie terenu	5
c. Obszary chronione na obszarze arkusza Radków i Pasterska Góra	6
Przegląd dotychczasowych badań	7
a. Badania geologiczne	7
b. Opracowania kartograficzne	8
c. Dokumentacje geologiczne i inne, ważniejsze badania specjalistyczne	9
Opis budowy geologicznej	11
a. Budowa geologiczna obszaru arkusza i warunki hydrogeologiczne	11
b. Kluczowe problemy wymagające dalszego badania	14
Zakres i metodyka projektowanych badań geologicznych	15
a. Zakres prac przygotowawczych	15
b. Zakres prac terenowych geologiczno-zdjęciowych	15
c. Zakres badań geofizycznych	23
d. Zakres badań laboratoryjnych i inne badania specjalistyczne	24
e. Zakres prac kameralnych i zestawczych	26
Harmonogram prac i badań	27
Kosztorys	27
Literatura publikowana i opracowania archiwalne	29

Załącznik do tekstu:

Tab. 2. Harmonogram rzeczowo-finansowy

WSTĘP

Projekt robót geologicznych dla reambulacji Szczegółowej mapy geologicznej Sudetów w skali 1:25 000 arkusz Radków i Pasterska Góra opracowano w 2018 r. w Oddziale Dolnośląskim Państwowego Instytutu Geologicznego - Państwowego Instytutu Badawczego we Wrocławiu. Projekt ten opracowano w oparciu o zadanie państwowej służby geologicznej ujęte w przedsięwzięciu zaakceptowanym przez Ministerstwo Środowiska pod tytułem: „Zadania państwa wykonywane przez państwową służbę geologiczną w zakresie kartografii geologicznej realizowane od 2018 roku (pgg art. 162, ust. 1, pkt. 7)”, a w tym „Zadanie nr 2 pn: Wykonanie 6 projektów robót geologicznych dla reambulacji 6 wybranych arkuszy Szczegółowej Mapy Geologicznej Sudetów w skali 1:25 000 - II etap realizacji”. W pracach nad projektem dla arkusza Radków i Pasterska Góra uczestniczyli Zbigniew Cymerman (kierownik projektu), Eugeniusz Sztromwasser i Honorata Awdankiewicz. Wszystkie załączniki graficzne opracował komputerowo Paweł Karamański.

Podstawą wykonania projektu jest ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. - **Prawo geologiczne i górnicze** (Dz. U. z 2017 r. poz. 2126; z późn. zm.), **Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonanie wymaga uzyskania koncesji** (Dz. U. Nr 288 poz. 1696) i **Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonanie wymaga uzyskania koncesji** (Dz. U. z 2015 r. poz. 964).

Efektom projektowanych prac będzie mapa geologiczna arkusza Radków i Pasterska Góra Szczegółowej mapy geologicznej Sudetów w skali 1:25 000 wraz z niezbędnymi załącznikami.

Dotychczasowy obraz kartograficzny arkusza Radków Szczegółowej mapy geologicznej Sudetów w skali 1:25 000 został zestawiony przez Krechowicz w 1960 r., a wydany w 1964 r. przez Wydawnictwa Geologiczne w Warszawie (zał. 3A-C). Mapa ta była zestawiona na nieaktualnym i - w dodatku - „obarczonym licznymi błędami” podkładzie topograficznym z map niemieckich 1:25 000 z 1937 r. Zreambulowany obraz budowy geologicznej tej wschodniej części depresji śródsudeckiej oraz przykrywających je utworów kenozoicznych powstał przede wszystkim w oparciu o opublikowane wyniki prac kartograficznych, prowadzonych na tym arkuszu w latach 1888-1904 (Dathe, 1904a). Przy reambulacji tego arkusza ograniczono się głównie do pobieżnego sprawdzenia granic poziomów litofacjalnych permu (Krechowicz, 1964). W 1960 r. opracowano Objaśnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Sudetów w skali 1:25 000 arkusz Radków, które opublikowano przez Wydawnictwa Geologiczne w Warszawie (Krechowicz, 1965). W panujących wówczas warunkach geopolitycznych zarówno mapa

geologiczna, jak i objaśnienia do tego arkusza były objęte klauzulą tajności. Było to przyczyną, że mapa ta nie była ogólnie dostępna przez kilka kolejnych dekad.

Z powodu znacznej dezaktualizacji dotychczasowego zdjęcia geologicznego arkusza Radków Szczegółowej mapy geologicznej Sudetów w skali 1:25 000 zakłada się ponowne, całkowicie nowe opracowanie zdjęcia geologicznego w wyniku pełnej reambulacji kartograficznej z pracami ziemnymi, geofizycznymi, a także szerokim zakresem niezbędnych badań laboratoryjnych. To konieczne zadanie geologiczne, jakim będzie ponowne szczegółowe wykartowanie tego obszaru Dolnego Śląska, będzie realizowane przy użyciu nowoczesnych metod i narzędzi badawczych, z wykorzystaniem między innymi numerycznych modeli terenu (NMT LiDAR). Dodatkowym celem rozpoczęcia nowych, szczegółowych prac geologiczno-zdjęciowych w wybranych obszarach Sudetów Środkowych będzie zapewnienie zwiększonej obecności pracowników służby geologicznej w terenie, zbierających nowe materiały i informacje dotyczące budowy geologicznej z regionu dolnośląskiego. Nowa edycja mapy będzie w pełni wykorzystywać wyniki nowych badań petrologicznych, geochemicznych i tektonicznych, zarówno publikowanych, jak i planowanych do realizacji w ramach zadania kartograficznego.

Załączniki graficzne do niniejszego projektu sporządzono na podstawie map topograficznych pozyskanych z państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego.

Sporządzający projekt wnioskuje, aby decyzja zatwierdzająca projekt była ważna do **31.08.2024 r.**

Ze względu na liczbę zaplanowanych do realizacji w najbliższych latach arkuszy Szczegółowej mapy geologicznej Sudetów w skali 1:25 000, a przez to sukcesywne rozłożenie w czasie realizacji poszczególnych zadań regionalnych prac kartografii geologicznej w Sudetach, wnosimy o ważność powyższego terminu decyzji zatwierdzającej projekt robót geologicznych.

POŁOŻENIE OBSZARU PROJEKTOWANYCH BADAŃ

a/ Położenie administracyjne i charakterystyka geograficzna

Obszar arkusza RADKÓW /867D/ Szczegółowej mapy geologicznej Sudetów w skali 1:25 000 (zał. 1, 2) wyznaczają następujące współrzędne geograficzne:

16° 22' 30" - 16° 30' długości geograficznej wschodniej;

50° 30' - 50° 35' szerokości geograficznej północnej.

Współrzędne graniczne arkusza Radków w układzie współrzędnych płaskich prostokątnych „PL-1992” są następujące dla 4 narożników: NW: x=305060,6, y=314110,4; NE: x=304748,0, y=322939,6; SE: x=295486,1; y=322627,5; SW: x=295799,3, y=313766,8.

Powierzchnia całego arkusza Radków liczona zgodnie z układem współrzędnych płaskich prostokątnych „1942” i „PL-1992” wynosi prawie 82 km². Polska część tego arkusza obejmuje obszar około 64 km², pozostała część zachodnia i północno-zachodnia arkusza Radków znajduje się na terenie Republiki Czeskiej. Dodatkowo, do arkusza Radków dodano najbardziej SE fragment sąsiedniego arkusza – PASTERSKA GÓRA (867C). Fragment tego dodanego terenu znajduje się już poza zachodnią granicą arkusza Radków i obejmuje obszar około 1,5 km². Fragment ten był także przedstawiany na jednym arkuszu Radków Szczegółowej mapy geologicznej Sudetów w skali 1:25 000 (Krechowicz, 1964).

Pod względem administracyjnym obszar projektowanych prac geologiczno-zdjęciowych na arkuszu Radków znajduje się w województwie dolnośląskim na terenie powiatu kłodzkiego w obrębie trzech gmin: Radków, Nowa Ruda i gmina miejska Nowa Ruda (zał. 1).

Pod względem fizyczno-geograficznym obszar projektowanych prac dla arkusza Radków i Pasterska Góra znajduje się na terenie makroregionu Sudety Środkowe i obejmuje swoim zasięgiem dwie jednostki fizyczno-geograficzne (mezoregiony): Obniżenie Ścinawki [332.47] na przeważającym obszarze oraz na północy arkusza – fragment Gór Kamiennych [332.43] (Kondracki, 2002).

Najwyższymi wzniesieniami na obszarze arkusza Radków i Pasterska Góra są następujące szczyty: Góra Gardzień (555,5 m n.p.m.) i Góra Ścinawka (534,5 m n.p.m.) w pasmie Wzgórz Ścinawskich. W NE części arkusza zaznaczają się w morfologii terenu jeszcze Wzgórza Noworudzkie z najwyższą Górą Anny (Krępiec) (639,4 m n.p.m.). Najniższym punktem na tym obszarze jest dno rzeki Ścinawki w Ścinawce Średniej położone na wysokości około 315 m n.p.m.

Na obszarze projektowanych prac głównym ciekim wodnym jest rzeka Ścinawka z górskimi dopływami, lewobrzeżnym – Włodzica oraz prawobrzeżnym – Radkowski Potok.

b/ Zagospodarowanie terenu

Okolo 25% powierzchni arkusza Radków i Pasterska Góra zajmują obszary leśne. Pozostałe obszary wykorzystywane są w przewadze przez gospodarkę rolną, skoncentrowaną na uprawach rolnych i hodowli bydła. Do lat 90-tych ubiegłego wieku było tam kilka dużych Państwowych Gospodarstw Rolnych (PGR).

Północno-zachodni narożnik omawianego arkusza obejmuje zachodnią część miasta Nowa Ruda (niem. Neurode). Miasto to jest położone nad rzeką Włodzicą i wchodzi w skład aglomeracji wałbrzyskiej. Nową Rudę zamieszkuje ponad 23 tys. mieszkańców, co czyni je drugim miastem pod względem liczby ludności w powiecie kłodzkim. Nowa Ruda jest ważnym węzłem komunikacyjnym, krzyżują się tutaj trasy wojewódzkie. W mieście znajduje się stacja kolejowa i dworzec autobusowy. Obecnie Nowa Ruda pełni funkcję ponadgminnego ośrodka

administracyjno-edukacyjnego dla mikroregionu noworudsko-radkowskiego. Transformacja gospodarcza w ostatniej dekadzie XX wieku spowodowała likwidację wszystkich większych zakładów w tym mieście, w tym kopalnię węgla kamiennego KWK „Nowa Ruda” z polami „Piast” i „Słupiec”. Likwidacji uległy także pozostałe zakłady przemysłowe miasta, m. in. Zakłady Przemysłu Jedwabniczego „Nowar” i filia dzierzoniowskiej „Diory”.

Radków jest największą miejscowością, poza SW peryferiami Nowej Rudy, na omawianym arkuszu. Miejscowość ta położona w SW części arkusza liczy prawie 2,5 tysiąca mieszkańców. Radków (niem. Wünschelburg) jest siedzibą gminy miejsko-wiejskiej w powiecie kłodzkim. Jest to ośrodek turystyczny, z kamieniołomem piaskowca i z zakładami kamieniarskimi oraz z drobnym przemysłem. Przez to miasto przebiega droga wojewódzka nr 387, na odcinku Radków – Kudowa-Zdrój zwana „szosą stu zakrętów”. Na zachód od miasta Radków, przy granicy z Czechami, u podnóża grzbietu Guzowata, wybudowano zaporę na Potoku Czerwonogórskim, tworząc sztuczny zalew, nad którym wybudowano ośrodki wypoczynkowe.

W granicach obszaru arkusza znajduje się czynny kamieniołom permskich melafirów w Tłumaczowie (zał. 5). Złoże melafiru „Tłumaczów – Gardzień” jest udokumentowane w kategorii C₁ i jest oznaczone numerem 982 z bazy Midas. Pobliskie złoża tej kopalinie oznaczone są identyfikatorami z bazy Midas jako: 984 (złoże „Tłumaczów-Południe”) i 985 (złoże „Tłumaczów-Wschód”). To ostatnie jest okresowo eksploatowane. W północno-wschodnim narożniku arkusza znajduje się niewielki fragment złoża węgla kamiennego „Nowa Ruda”. Kopalnia ta jest nieczynna.

Przez omawiany arkusz przebiega droga wojewódzka nr 385 z Nowej Rudy do Ścinawki Średniej oraz droga wojewódzka nr 386 ze Ścinawki Górnej do Tłumaczowa i dalej ku zachodowi przechodzi na teren Republiki Czech. We wschodniej części arkusza przebiega linia kolejowa z Kłodzka do Wałbrzycha. Do końca XX wieku do Radkowa dochodziła linia kolejowa ze Ścinawki Średniej, a tory tej linii zostały rozebrane na całym jej odcinku.

c/ Obszary chronione na obszarze arkusza Radków i Pasterska Góra

Tylko niewielkie powierzchniowo (około 6,5 km²) fragmenty arkusza Radków i Pasterska Góra należą do obszarów chronionych. W południowo-zachodniej części obszaru arkusza znajdują się tereny wchodzące w skład otuliny Parku Narodowego Gór Stołowych. Prawie połowa z tych terenów znajduje się na obszarze programu Natura 2000, jako: Specjalny Obszar Ochrony, Góry Stołowe, PLH020004 i Obszar Specjalnej Ochrony, Góry Stołowe, PLB020006.

Granice obszarów chronionych przedstawione są na Mapie sytuacyjno-wysokościowej z lokalizacją planowanych robót geologicznych (wkopy badawcze i sondy mechaniczne) i obszarów objętych ochroną (zał. 4) oraz na Mapie geośrodowiskowej Polski arkusz Radków (zał. 5). Ta

ostatnia jest południową częścią arkusza Radków Mapy geosrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 (Sroga i in., 2004; Seifert, 2015).

Planowane do wykonania na obszarze arkusza Radków i Pasterska Góra prace geologiczno-zdjęciowe (sondy mechaniczne, wkopy badawcze, badania geofizyczne) nie będą w żaden istotny sposób oddziaływały szkodliwie na naturalne środowisko przyrodnicze.

PRZEGLĄD DOTYCHCZASOWYCH BADAŃ

a/ Badania geologiczne

Już od pierwszej połowy XIX wieku prowadzono badania geologiczne na terenie omawianego arkusza. Ich wyniki zamieszczono na mapie geologicznej Dolnego Śląska w skali 1:100 000 (Beyrich i in., 1867). Jednak, dopiero prace kartograficzne Dathego przyniosły szczegółowy obraz budowy geologicznej tej części basenu śródsudeckiego (Dathe, 1904a, b). Badacz ten wyróżnił trzy piętra czerwonego spągowca oraz jedno „piętro” skał eruptywnych. Berg (1925) dokonał reinterpretacji tego podziału wyróżniając tylko dwa piętra czerwonego spągowca: dolne ze skałami eruptywnymi i z łupkami walchowymi oraz górne, nad-eruptywne, zlepieńcowe. Z kolei, Petrascheck (1933) wyróżnił środkowy czerwony spągowiec, ale kilka lat później (Petrascheck, 1936) wydzielił już tylko dwa piętra czerwonego spągowca, podobnie jak wcześniej sugerował Berg (1925). Ponadto, Petrascheck (1936) wskazywał na zmienność facjalną osadów czerwonego spągowca. Meister w objaśnieniach do arkusza Kłodzko (w: Finckh i in., 1942) znacznie zgeneralizował profil litostratygraficzny czerwonego spągowca i zaliczył łupki walchowe do czerwonego spągowca dolnego, podobnie jak przyjmował Berg (1925).

Po roku 1945 badania o charakterze regionalnym na obszarze depresji śródsudeckiej wykonali m.in.: Augustyniak i Grocholski (1968), Wojewoda i Mastalerz (1989), Mastalerz i inni (1993, 1995), Bossowski i inni (1995), Awdankiewicz i inni (2003) oraz Wojewoda (2008). Z kolei, zagadnienia tektoniczne dotycząca różnych części depresji śródsudeckiej znajdują się w licznych pracach regionalnych (Don, 1961; Dziedzic 1961; Augustyniak, Grocholski, 1968; Oberc, 1972; Wojewoda, 2007; Wojewoda i inni, 2016).

Charakterystyka utworów permu dolnego (czerwonego spągowca) z obszaru SE części depresji śródsudeckiej znajduje się bogatej literaturze regionalnej i specjalistycznej (Dathe, 1903, 1904b; Dathe i Petrascheck, 1913; Berg, 1925; Petrascheck, 1936, 1944; Dziedzic, 1961; Krechowicz, 1965; Śliwiński, 1984; Mastalerz i Wojewoda, 1988; Wojewoda i Mastalerz, 1989; Miecznik, 1988; Dziedzic i Teisseyre, 1990; Mastalerz, 1996; Kurowski, 2004; Blecha i inni, 2008 oraz Wojewoda, 2008. Natomiast, skały wulkaniczne permu dolnego (cisuralu) scharakteryzowali m.in. Scupin (1923), Petrascheck (1936, 1938, 1944), Kozłowski (1958, 1963), Nowakowski

(1968) i Awdankiewicz (1997, 1999a, b, 2004). Badacze ci wyróżniają trzy cykle erupcyjne, które są oddzielone od siebie pakietami skał osadowych.

O złożach i przejawach mineralizacji uranowej na obszarze SE części depresji śródsudeckiej pisał Miecznik i Strzelecki (1979), Bareja i inni (1982), Wołkowicz (1988, 1990, 1992) oraz Miecznik (1989). Mineralizacja ta występuje w dziesięciu poziomach dolnopermskich (cisuralu) łupków walchiowych (formacja ze Słupca) i łupków antrakozjowych (formacja ze Świerków). Łupki te były także przedmiotem badań specjalistycznych (Speczik i in., 1995; Nowak, 2007; Górecka-Nowak, 2008; Górecka-Nowak, Nowak, 2008; Bilkiewicz, 2014; Bilkiewicz i in., 2018).

Utwory kenozoiczne występujące na obszarze omawianego arkusza były przedstawione w Objaśnieniach do tego arkusza przez Krechowicz (1965). Autorka ta na podstawie różnic w wysokości tarasów rzeki, głównie Ścinawki wydzieliła dwa zlodowacenia: środkowopolskie i bałtyckie. Na temat ilości zlodowaceń plejstoceńskich w najbardziej północno-zachodniej części Kotliny Kłodzkiej wypowiadali się Walczak (1952, 1957a, b, 1972) oraz Badura i inni (2000).

b/ Opracowania kartograficzne

Pierwsza mapa geologiczna obejmująca także obszar tego arkusza w skali 1:100 000 miała bardzo zgeneralizowany obraz kartograficzny (Beyrich i in., 1867). Na przełomie XIX i XX wieku opracowano arkusz Wünschelburg [Radków] Geologische Karte von Preussen w skali 1:25 000 (Dathe, 1904a). Ten obraz kartograficzny został zreambulowany pół wieku później, ale w innym cięciu arkuszowym (międzynarodowym) niż na mapach niemieckich (pruskich). Niemiecki arkusz zdjęcia geologicznego obejmuje w całości obszar obecnego arkusza Szczegółowej mapy geologicznej Sudetów w skali 1:25 000.

Wykonane pół wieku później prace kartograficzne na tym obszarze zakończono opublikowaniem arkusza Radków Szczegółowej mapy geologicznej Sudetów w skali 1:25 000 (Krechowicz, 1964). Północno-wschodni fragment tego arkusza był oparty o zdjęcie terenowe Dona z 1952 r. Południowo-zachodnią jego część stanowił obraz kartograficzny Krechowicz z 1955 r. Centralną i południową część tego arkusza oparto o zdjęcie terenowe Dziedzica z 1953 r. Pozostały fragment omawianego arkusza wykonano na podstawie zdjęcia geologicznego Krechowicz i Kisielewskiego, zestawionego w 1956 r. Jednakże, przy reambulacji arkusza Radków ograniczono się do pobieżnego sprawdzenia granic i kontaktów poszczególnych poziomów litofacyjnych czerwonego spągowca oraz uzgodnienia wydzieleni litologicznych przyjętych na arkuszach sąsiednich i zgodnie z instrukcją Centralnego Urzędu Geologii z 1958 r. Dodatkowo, Krechowicz w 1960 r. w ramach realizacji I edycji Szczegółowej mapy geologicznej Sudetów w skali 1:25 000 opracowała 37 stronicowe Objaśnienia do arkusza Radków z pięcioma rozkładanymi tablicami (Krechowicz, 1965). Omawiany arkusz był zestawiony na nieaktualnym i

celowo obarczonym błędami podkładzie topograficznym z map niemieckich w skali 1:25 000 z 1937 r. Na mapie przedstawiono 17 wydzieleni litostratygraficznych: 4 – kenozoicznych i 13 – permskich, w tym tylko jedno – cechsztyńskie.

Do innych opracowań kartograficznych obejmujących obszar arkusza Radków i Pasterska Góra należą m. in.: Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:50 000 arkusz Radków (Ihnatowicz i in., 2017), Mapa geologiczna Polski 1:200 000 arkusz Kłodzko (Sawicki, 1988), Mapa geologiczna regionu dolnośląskiego z przyległymi obszarami Czech i Niemiec (bez utworów czwartorzędowych) 1:100 000 (Sawicki, 1995) oraz specjalistyczne mapy tematyczne: Mapa tektoniczna Sudetów i bloku przedsudeckiego 1:200 000 (Cymerman, 2004), Mapy strukturalne Dolnego Śląska 1:50 000 (Cymerman, 1995), Mapa Geośrodowiskowa Polski 1:50 000, arkusz Radków (Sroga i in., 2004; Seifert, 2015) i Mapa Hydrogeologiczna Polski 1:50 000, arkusz Radków (Wojtkowiak, 2000a).

c/ Dokumentacje geologiczne i inne, ważniejsze badania specjalistyczne

Na obszarze arkusza Radków i Pasterska Góra wykonano 45 dokumentacji geologicznych i geofizycznych, przy czym 22 z nich są to opracowania surowcowe (zał. 6, 7). W ramach tych dokumentacji sporządzono dokumentacje dla 128 otworów wiertniczych, przy czym w jednym z nich przekroczono głębokość ponad pięciuset metrów, w czterech innych – głębokość ponad trzystu metrów, a w sześciu innych – głębokość ponad dwustu metrów. Na terenie arkusza Radków i Pasterska Góra najgłębszym jest otwór surowcowy – „S-4” w Ścinawce Górnej (Grocholski, 1962) o głębokości 600 m. Otwór ten zaznaczono na arkuszu Radków Szczegółowej mapy geologicznej Sudetów w skali 1:25 000 (Krechowicz, 1964) z numerem 1, na mapie dokumentacyjnej niniejszego projektu jest on oznaczony jako otwór nr 67 (zał. 6, 7). Natomiast otwór nr 2 na dotychczasowej mapie został na mapie dokumentacyjnej do niniejszego projektu oznaczony jako otwór nr 78 (zał. 6, 7).

Spośród 128 otworów wiertniczych aż 68 z nich wykonano dla dokumentacji surowcowych, a 54 dla opracowań geologiczno-inżynierskich. Tylko 5 otworów odwiercono dla celów hydrogeologicznych, a jeden – dla celów badawczych.

Wśród dwudziestu dwóch dokumentacji surowcowych najważniejszymi z nich są następujące opracowania: Dokumentacja geologiczna złoża węgla kamiennego "Nowa Ruda - pole Piast rejon Waclaw-Lech" w kat. B, C₁, C₂ (Siata, 2014), Dokumentacja geologiczna złoża węgla kamiennego KWK "Nowa Ruda" - Pole "Piast" - rejon "Lech" w kat. A, B, C₁, C₂ (Opyrchal, 1980), Dokumentacja geologiczna złoża węgla kamiennego "Heddi II" (Trentowski, 2015), Dokumentacja geologiczna złoża melafiru "Tłumaczów-Gardzień" w kat. C₁+C₂ (Balawejder, 1986), Dokumentacja geologiczna złoża melafiru "Tłumaczów-Wschód" w kat. C₁+C₂ (z jakością

w kat. B) (Balawejder, 1987) i Dokumentacja geologiczna złoża piaskowca "Filip 2" w kat. C₁ + C₂, miejscowość Włodowice (Bałchanowski, Ulatowski, 2016).

Na terenie arkusza Radków i Pasterska Góra wykonano sześć opracowań hydrogeologicznych. Najważniejsze z nich to: Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów wody w kat. "C" dla rejonu Nowej Rudy (Bielecka i in., 1992), Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów wód podziemnych KWK "Nowa Ruda" w Nowej Rudzie (Biel i in., 1968) i Dokumentacja hydrogeologiczna z wykonania ujęcia wody z utworów permских (studni ST-1) w miejscowości Tłumaczów (gmina Radków) (Gregorczyk, Jańczak, 2012).

Na obszarze arkusza Radków i Pasterska Góra wykonano dziesięć opracowań z zakresu geologii inżynierskiej. Wśród nich jest między innymi: Dokumentacja geologiczno-inżynierska uproszczona dla projektowanego kolektora sanitarnego Ścinawka Średnia-Włodowice (Prussak, 1997), Dokumentacja badań technicznych podłoża gruntowego dla obiektów różnych stadionu sportowego w Nowej Rudzie (Chodorowska, 1986) i Techniczne badanie podłoża gruntowego dla projektu technicznego budynków mieszkalnych w Ścinawce Średniej (Suchański, 1974).

Z sześciu opracowań geofizycznych wykonanych na obszarze arkusza Radków i Pasterska Góra najważniejsze z nich to: Dokumentacja badań geoelektrycznych temat: Niecka Śródsudecka - obszar Nowej Rudy, 1991 (Jakubiak, 1991), Wyniki badań elektrooporowych – Rejon Wambierzyce (Wasiak i in. 1982) i Wyniki badań elektrooporowych – Rów Nysy Kłodzkiej (Farbisz, 1993).

Na terenie zamierzonych prac geologicznych na obszarze arkusza Radków i Pasterska Góra nie wykonywano dotychczas badań geochemicznych. Dlatego też nie omówiono wyników tych niewykonanych badań specjalistycznych.

Wyniki wszystkich wcześniej przeprowadzonych robót geologicznych oraz badań geofizycznych i geologicznych na obszarze zamierzonych regionalnych prac kartograficznych przedstawiono w wykazie tabelarycznym wykorzystanych materiałów archiwalnych (zał. 7) oraz przedstawiono na mapie dokumentacyjnej na podkładzie topograficznym w skali 1:25 000 (zał. 6). Wszystkie mapy do projektu robót geologicznych na obszarze arkusza Radków i Pasterska Góra opracowano na podstawie map topograficznych pozyskanych z państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego. Ze względu na zachowanie przejrzystości i czytelności mapy dokumentacyjnej oraz ze względu na nieaktualność podkładu topograficznego (sprzed prawie stu lat) mapy geologicznej nie przedstawiono tych zgromadzonych danych na wspomnianej mapie geologicznej. Dodatkowym czynnikiem za nieprzedstawianiem danych dokumentacyjnych na mapie geologicznej jest fakt, że ta mapa jest wykonana w nieaktualnym systemie odniesień

przestrzennych (w nieobowiązującym układzie „1942”), a mapa dokumentacyjna została wykonana w układzie współrzędnych przestrzennych płaskich „PL-1992”.

OPIS BUDOWY GEOLOGICZNEJ

a/ Budowa geologiczna obszaru arkusza i warunki hydrogeologiczne

Obszar arkusza Radków i Pasterska Góra Szczegółowej mapy geologicznej Sudetów w skali 1:25 000 znajduje się w całości na terenie depresji śródsudeckiej. W jego granicach wyróżniono dwie jednostki tektoniczne: monoklinę Nowej Rudy i monoklinę Krajanowa-Tłumaczowa-Radkowa (Krechowicz, 1965). Jednostki te są elementami składowymi większej jednostki tektonicznej jaką jest depresja śródsudecka. Jednostki te w różnym stopniu są pokryte utworami plejstocеныskimi i holocеныskimi.

Depresja śródsudecka

Znaczną część omawianego arkusza zajmują skały osadowe oraz w mniejszym stopniu skały wulkaniczne permu dolnego rozległej depresji śródsudeckiej (Augustyniak, Grocholski, 1968; Wołkowicz, 1988, 1990, 1992; Miecznik, 1989; Dziedzic, Teisseyre, 1990). Ta regionalna jednostka tektoniczna Sudetów była inaczej określana jako basen śródsudecki (Awdankiewicz, 1999a, b, 2004; Awdankiewicz i in., 2003; Cymerman, 2004; Wojewoda i in., 2016; Bilkiewicz i in., 2018), niecka śródsudecka (Dziedzic, 1961; Kozłowski, 1963; Krechowicz, 1965; Nowakowski, 1968; Śliwiński, 1984; Awdankiewicz, 1997) lub synklinorium śródsudeckie (Wojewoda 2008; Bilkiewicz, 2014).

Wychodnie skał osadowych permu dolnego są reprezentowane przez dwie formacje litostratygraficzne: ze Słupca (czerwony spągowiec dolny z kompleksem skał eruptywnych) i z Radkowa (czerwony spągowiec górny) (Ihnatowicz i in., 2017). Wychodnie skał osadowych czerwonego spągowca dolnego dominują na obszarze arkusza. Są one reprezentowane przez piaskowce ze zlepieńcami, łupkami ilastymi i wapieniami, tworzące spagową część formacji ze Słupca. Piaskowce, łupki piaszczyste oraz łupki z wapieniami, tworzącymi poziom łupków walchowych, reprezentują stropową część formacji ze Słupca. Z kolei, zlepieńce wapniste i piaskowce zlepieńcowate stanowią główne ogniwo czerwonego spągowca górnego na obszarze arkusza Radków i Pasterska Góra. Skały osadowe tej części depresji śródsudeckiej są łagodnie nachylone ku południowemu zachodowi w kierunku osi depresji. Nie dotyczy to rejonu Tłumaczowa, gdzie doszło do ich poprzecznego zafałdowania (Krechowicz, 1965).

Wzdłuż granicy z Czechami występują pokrywowe intruzje i ekstruzje wulkanitów dolnopermskich wśród osadowych skał dolnopermskich. Ten kompleks skał eruptywnych reprezentowany jest głównie przez trachyandezyty i tufy trachyandezytowe, a w mniejszym stopniu przez tufy ryolitowe (porfirowe) (Awdankiewicz, 1999a, b, 2004; Ihnatowicz i in., 2017).

W południowo-wschodniej części obszaru arkusza, w rejonie Radkowa, występują zlepieńce i piaskowce zlepieńcowate oraz podrzędnie wapienie zaliczane do cechsztynu dolnego (Radwański, 1964). Do tego wydzielenia stosowano także nazwę „warstwy z Chełmska Śląskiego” (Śliwiński, 1984). Należy podkreślić, że nie jest jednoznacznie wyjaśniona pozycja stratygraficzna tych osadów. Lorenc i Mroczkowski (1978) oraz Mroczkowski i Mader (1985) uznali te utwory za osady powstałe w przybrzeżnej i lagunowej części morza cechsztyńskiego. Badania Śliwińskiego (1984) wskazują na ciągłość sekwencji depozycyjnych tych osadów od dolnego do prawdopodobnego górnego permu. Równocześnie uznaje je za utwory lądowe typu caliche, rozwinięte w dolnopermskich osadach klastycznych.

Osadowa pokrywa czwartorzędowa

Osady czwartorzędowe – plejstoceny i holoceny tworzą nieciągłą pokrywę utworów rzecznych (tarasy w dolinach rzek, głównie Ścinawki) i stokowych. Na obszarze omawianego arkusza występują prawdopodobnie jedynie osady z okresu zlodowacenia południowopolskiego (Elsterianu), choć na dotychczasowej mapie geologicznej wydzielano utwory z okresu zlodowaceń środkowopolskiego i bałtyckiego (Krechowicz, 1964, 1965). Osady czwartorzędowe występują głównie w rejonie Ścinawki Górnej i Ścinawki Średniej.

Warunki hydrogeologiczne

Warunki hydrogeologiczne na obszarze arkusza Radków i Pasterska Góra Szczegółowej mapy geologicznej Sudetów w skali 1:25 000 są różnorodne i skomplikowane, na co wpływ mają złożona budowa geologiczna, duże zróżnicowanie litologiczno-facjalne kompleksów skalnych i silne zaangażowanie tektoniczne tego obszaru (Wojtkowiak, 2000b).

Głównymi zbiornikami wód podziemnych są skały paleozoiczne – osadowe utwory permu. W skałach tych występowanie wód podziemnych, o charakterze głównie szczelinowym, związane jest z obecnością stref tektonicznych, szczelin i rozluźnień w ich obrębie. Można tu wyróżnić dwie strefy wodonośne. Przypowierzchniową, w której wody podziemne zgromadzone są w warstwie zwietrzliny skalnej, a ich zasilanie następuje bezpośrednio na wychodniach tych skał. Są one następnie drenowane przez potoki górskie i źródła. Na zasobach wód podziemnych, a częściowo też powierzchniowych bazują głównie, w obrębie arkusza Radków i Pasterska Góra, ujęcia drenazowe i źródlane. Są one podstawowym źródłem zaopatrzenia w wodę tego rejonu. Wody podziemne drugiej strefy wodonośnej, przemieszczając się niekiedy na większe odległości, występują w obrębie szczelin i spękań skalnych – zwłaszcza w sąsiedztwie stref tektonicznych.

Wody podziemne zgromadzone w utworach czwartorzędu mają na arkuszu Radków i Pasterska Góra znaczenie lokalne, ograniczone głównie do obszaru dolin rzek Ścinawki, Włodzicy oraz innych mniejszych cieków. Ich występowanie należy wiązać z obecnością piasków i żwirów

wodnolodowcowych i piaszczystych utworów dolin rzecznych. W przeważającym jednak stopniu osady kenozoiku to gliny, mułki i utwory ilaste, pozbawione występowania użytkowych poziomów wodonośnych.

Na obszarze arkusza Radków i Pasterska Góra wydzielono jedno, główne użytkowe piętro wodonośne związane z permskimi utworami depresji śródsudeckiej (Wojtkowiak, 2000ab).

Permskie piętro wodonośne związane jest z występowaniem utworów permu dolnego (czerwony spągowiec). Są to głównie piaskowce, zlepieńce i mułowce, w których występowanie wód podziemnych wiąże się z obecnością szczelin, spękań i rozluźnień skalnych, znajdujących się zazwyczaj w strefach tektonicznych lub w ich najbliższym sąsiedztwie. Rozpoznanie hydrogeologiczne tych utworów jest słabe. Należy przyjąć, że przepuszczalność utworów permu dolnego jest bardzo niska, z uwagi na liczne przewarstwienia nieprzepuszczalnych mułowców oraz duże ciśnienie w górotworze, wzrastające wraz z głębokością i powodujące zaciskanie się istniejących szczelin. W związku z tym większym zawodnieniem charakteryzuje się przypowierzchniowa strefa rozluźnionych i zwietrzałych skał, maksymalnie do głębokości około 200 m (w strefach tektonicznych). Natomiast głębiej utwory permu nie są w stanie gromadzić większej ilości wody, a jej charakter użytkowy dodatkowo ograniczony jest przez wysoką mineralizację. Rejonem perspektywnym dla występowania wód podziemnych o charakterze użytkowym jest południowo-zachodnia część arkusza, rejon Ścinawki – Tłumaczowa, będący obszarem zasilania permskiego zbiornika wód podziemnych (Wojtkowiak, 2000b).

Wody w utworach permu występują tu na głębokości od kilku do 60 m, pod ciśnieniem do 600 kPa. Ujęto je i zbadano, między innymi otworem w Ścinawce Górnej, w którym uzyskano wydajność 10,5 m³/h, przy depresji 51,9 m i wydatku jednostkowym 0,2 m³/h/1mS. Jeszcze lepsze parametry hydrogeologiczne wód tego piętra prezentuje badawczy otwór hydrogeologiczny w Tłumaczowie. Wydajność potencjalną (niższą od rzeczywistej) ustalono na około 40 m³/h, przy depresji do 40 m i wydatku jednostkowym około 1,0 m³/h/1mS (Wojtkowiak, 2000b).

Wody głębszych stref piętra permskiego, na głębokościach poniżej 150 m, są zmineralizowane powyżej 2,5-4,0 g/dm³. Wody te są twarde i bardzo twarde, a głównymi ich składnikami są siarczany i chlorki, a z kationów – wapń i sód (Wojtkowiak, 2000b).

Na omawianym obszarze brak jest występowania Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) i związanych z nimi stref ochronnych – najwyższej i wysokiej ochrony wód podziemnych (ONO i OWO).

Projektowane na obszarze arkusza roboty geologiczne nie stanowią zagrożenia dla użytkowych poziomów wodonośnych wód podziemnych.

b/ Kluczowe problemy wymagające dalszego badania

Do kluczowych zadań kartograficznych wymagających dalszych badań należeć będzie:

- przedstawienie nowego, bardziej wiarygodnego obrazu kartograficznego całego terenu arkusza Radków i Pasterska Góra z zastosowaniem nowoczesnych metod polegających na wykorzystaniu oprogramowania GIS i na analizach wysokościowego modelu terenu (NMT) opartego na wykorzystaniu zdjęć LIDAR-owych;
- zbadanie przebiegu i charakteru mineralizacji rudnych (ewentualnego okruszczowania polimetalicznego i uranowego) szczególnie cisuralskich łupków walchiowych; zagadnienia te były przedmiotem licznych badań specjalistycznych (np. Miecznik, 1988, 1989; Speczik i in., 1995; Nowak, 2007; Wołkowicz, 1988, 1990, 1992; Bilkiewicz, 2014; Bilkiewicz i in., 2018);
- sprawdzenie ewentualnego, lokalnego nagromadzenia siarczków Cu w dwóch poziomach łupków antrakozjowych, jak było wskazywane przez Petraschecka (1936);
- zbadanie wykształcenia i rozwoju potencjalnych stref skał dyslokacyjnych (kataklazytów i brekcji tektonicznych) wzdłuż uskoków Krajanowa-Ścinawki, Radkowa, Ścinawki-Krosnowic, Włodzicy, Janikowa, Bieganowa i Rudaw-Błogocic. Skały dyslokacyjne rozwijały się w różnych warunkach od kruchych do nawet podatno-kruchych, podczas karbońskich i wczesnopermskich zlokalizowanych deformacji. Najprawdopodobniej te strefy dyslokacyjne były potem reaktywowane, może nawet wielokrotnie podczas deformacji młodoalpejskich (np. Wojewoda, 2007);
- przeprowadzenie szczegółowego rozpoznania, także sedymentologicznego utworów permskich na terenie śródgórskiego basenu, jakim jest depresja śródsudecka (np. Wojewoda, 2008);
- próba ściślejszego ustalenia granicy między utworami najniższego cisuralu (asselu) a najwyższego pensylwanu (gżelu);
- znacznie lepsze rozpoznanie form pokrywowych intruzji i ekstruzji wulkanitów wczesnopermskich wśród osadowych skał depresji śródsudeckiej; między innymi zagadnienia te były poruszane w specjalistycznych pracach Awdankiewicza (1999a, b, 2004);
- uszczegółowienie rozpoznania utworów plejstocénskich i holocénskich, w tym ustalenie ilości zlodowaceń plejstocénskich w najbardziej północno-zachodniej części Kotliny Kłodzkiej (Walczak, 1952, 1957a, b, 1972, Badura i in., 2000).
- ewentualnego rozpoznania i udokumentowania osuwisk oraz miejsc potencjalnych ich wystąpień.

ZAKRES I METODYKA PROJEKTOWANYCH BADAŃ GEOLOGICZNYCH

a/ Zakres prac przygotowawczych

Wstępne prace przygotowawcze będą obejmowały opracowanie podkładów topograficznych do planowanych prac terenowych na arkuszu Radków i Pasterska Góra, analizę numerycznego modelu terenu (NMT LiDAR) tego obszaru, analizę materiałów dokumentacyjnych zebranych w trakcie opracowywania niniejszego projektu wraz z ich ewentualnym uzupełnieniem, a także szczegółowe studia literaturowe.

b/ Zakres prac terenowych geologiczno-zdjęciowych

Planowane prace geologiczno-zdjęciowe (w tym prace ziemne) obejmować będą cały, polski obszar arkusza Radków i SE fragment arkusza Pasterska Góra Szczegółowej mapy geologicznej Sudetów w skali 1:25 000. Ze względu na przebieg granicy państwowej część północno-zachodnia obszaru omawianego arkusza znajduje się na terenie Republiki Czeskiej. Polska część arkusza Radków i fragment arkusza Pasterska Góra obejmuje obszar około 64 km².

Określono trzy kategorie złożoności budowy geologicznej na tym arkuszu (zał. 3A):

Kategoria I – obejmująca obszar około 6 km²;

Kategoria II – obejmująca obszar około 54 km²;

Kategoria III – obejmująca obszar około 4 km².

Obszar zaliczony do kategorii I obejmuje teren pokrywy utworów czwartorzędowych w Ścinawce Górnej i Ścinawce Średniej we wschodniej części omawianego obszaru. Występują tam utwory plejstoceńskie i holoceniowe w dolinie Ścinawki. Dla tego obszaru zaplanowano opis 24 punktów dokumentacyjnych i przeprowadzenie co najmniej 36 km marszrut terenowych.

Do obszaru kategorii II zaliczono cały teren depresji śródsudeckiej, oprócz dwóch fragmentów wychodni permskich skał wulkanicznych. Dla tego obszaru zaplanowano opis 324 punktów dokumentacyjnych i przeprowadzenie co najmniej 432 km marszrut terenowych.

Do obszaru kategorii III zaliczono tylko dwa fragmenty wychodni magmowych skał wulkanicznych w Górach Suchych. Te dwa fragmenty są intensywnie zuskokowane i w dodatku o bardzo zróżnicowanej budowie geologicznej. Dla tego obszaru zaplanowano opis 40 punktów dokumentacyjnych i przeprowadzenie co najmniej 48 km marszrut terenowych.

Dla udokumentowania budowy geologicznej o zakładanej złożoności na obszarze arkusza Radków i Pasterska Góra wymaganych jest, co najmniej 388 punktów dokumentacyjnych. W ramach projektu zaplanowano wykonanie 104 wkopów badawczych i 30 sond mechanicznych. Dlatego zakłada się, że uzupełniające punkty dokumentacyjne stanowić będą między innymi dane ze 128 archiwalnych otworów wiertniczych (zał. 6 i 7). Pozostałych 126 punktów dokumentacyjnych stanowić będą odsłonięcia naturalne i ewentualnie sztuczne.

Opis zamierzonych robót geologicznych nie obejmuje opracowania dokumentacji geologicznej, o której mowa a art. 88 ust. 2 ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r – Prawo geologiczne i górnicze. Dane uzyskane z robót geologicznych posłużą do wykorzystania przy sporządzaniu mapy geologicznej i wzbogacenia bazy danych geologicznych na omawianym arkuszu.

W ramach zadania przeprowadzone zostaną dokumentacyjne marszruty terenowe (co najmniej 516 km), podczas których, oprócz pełnej dokumentacji wkopów badawczych, będzie wykonywana permanentna dokumentacja odsłoneń naturalnych i sztucznych. W nieczynnych, po części zasypanych łomikach, gliniankach, piaskowniach, a także w szczególnie zarośniętych odsłonięciach naturalnych (tzw. skałkach) planuje się oczyszczanie ścian w tych miejscach o powierzchni 200 m². W czasie prowadzenia marszrut terenowych dokonywane będą również obserwacje strukturalne, hydrogeologiczne i geomorfologiczne.

Każdy nowy, terenowy punkt dokumentacyjny będzie miał podane współrzędne geograficzne pomierzone za pomocą urządzenia GPS. Pomiary te będą dokonywane podczas prac terenowych metodą GPS za pomocą odbiorników geodezyjnych (np. odbiorniki GPS, GNSS RTK, GPS GIS [SX blue II GPS]).

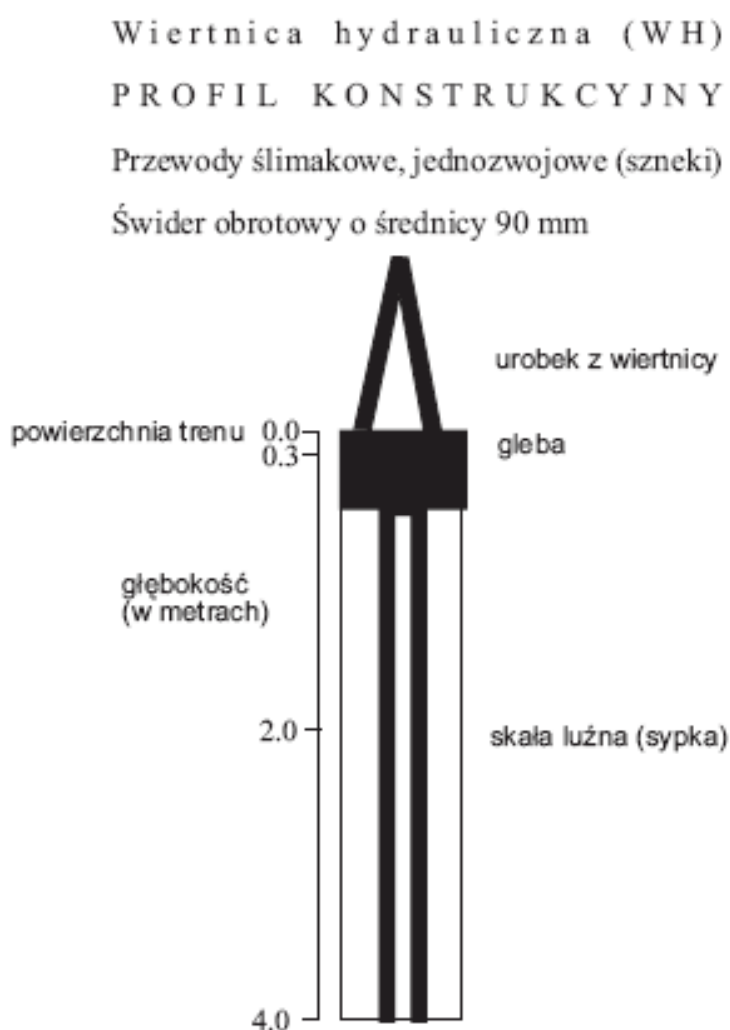
W projekcie dla arkusza Radków i Pasterska Góra Szczegółowej mapy geologicznej Sudetów w skali 1:25 000 zaplanowane także prowadzenie dość ograniczonych robót geologicznych (zał. 4, 5). Uzasadnienie tych robót geologicznych wynika z konieczności uzupełnienia liczby niezbędnych punktów dokumentacyjnych na 1 km² obszaru arkusza oraz poszerzenia bazy danych geologicznych dla wzbogacenia szczegółowej wiedzy kartograficznej.

Na obszarze arkusza Radków i Pasterska Góra zaplanowano wykonanie 104 wkopów badawczych (o objętości łącznej 312 m³) zlokalizowanych głównie w jego północno-zachodniej, północnej i północno-wschodniej części. Każdy w wkopów badawczych osiągnie głębokość 2 m i będzie o objętości 3 m³. Wkopy badawcze posłużą przede wszystkim do korekty granic młodopaleozoicznych skał osadowych i wulkanicznych depresji śródsudeckiej. Wkopy badawcze, będące częścią uzupełniających prac dokumentacyjnych, będą przydatne do rozwiązania szczególnie istotnych zagadnień litologicznych, stratygraficznych czy paleogeograficznych. Wkopy badawcze będą w zależności od możliwości wykonane ręcznie albo mechanicznie, przy pomocy koparki, oczywiście po uprzednim uzyskaniu zgody właściciela gruntu na wykonanie tych robót geologicznych. Przed wykonaniem wkopów, będzie wykonane wstępne terenowe rozpoznanie danej sytuacji geologicznej, a tym samym wytypowanie optymalnego miejsca do wykonania danego wkopu.

Dla udokumentowania powierzchniowej budowy geologicznej na arkuszu Radków i Pasterska Góra przewiduje się wykonanie 30 sond mechanicznych (120 mb) wykonywanych

wiertnicą typu WH, o średnicy 90 mm i o głębokości w zależności od bieżącego rozpoznania podczas prac terenowych około 3–5 m (średnio 4 m). Wiertnice hydrauliczne WH są wyposażone w przewody ślimakowe, jednozwojowe (szneki) i są samojezdne, co umożliwia wykonanie sondowań w miejscach trudno dostępnych. Sondowania wiertnicą mechaniczną typu WH pozwalają na znacznie lepsze rozpoznanie budowy geologicznej niż sondowania ręczne.

Poniżej przedstawiono graficzny schemat przewidywanego profilu technicznego (konstrukcji) sondowania mechanicznego.



Przykładowe profile projektowanych sond mechanicznych:

Sudety Środkowe (Obniżenie Ścinawki: okolice Ścinawki Górnej):

0,0 – 0,5 m – gleba;

0,5 – 4,0 m – piaski i żwiry.

Sudety Środkowe (Obniżenie Ścinawki: okolice Ścinawki Średniej):

0,0 – 0,5 m – gleba;

0,5 – 4,0 m – żwiry i piaski.

Sudety Środkowe (Obniżenie Ścinawki: okolice Ratno Górne – Ratno Dolne):

0,0 – 0,5 m – gleba;

0,5 – 3,5 m – piaski i żwiry;

3,5 – 4,0 – zwietrzelina łupków.

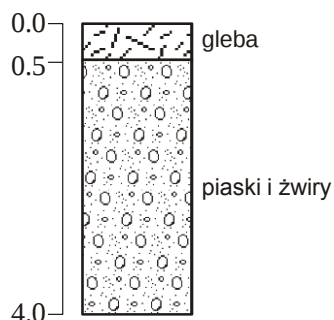
Sudety Środkowe (Wzgórza Ścinawskie: okolice Tłumaczowa):

0,0 – 0,5 m – gleba;

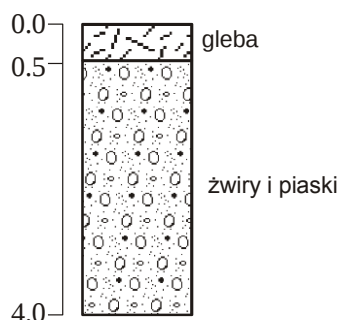
0,5 – 4,0 m – piaski i żwiry.

Graficzne przedstawienie przykładowych profili projektowanych sond mechanicznych na arkuszu Radków i Pasterska Góra

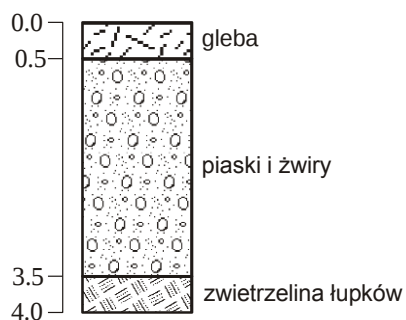
Obszar Sudetów Środkowych (Obniżenie Ścinawki: okolice Ścinawki Górnej)



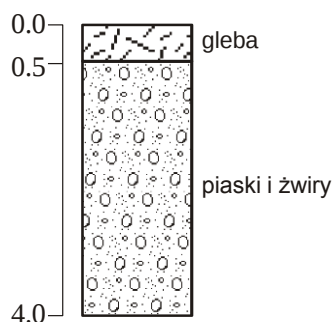
Obszar Sudetów Środkowych (Obniżenie Ścinawki: okolice Ścinawki Średniej)



Obszar Sudetów Środkowych (Obniżenie Ścinawki: okolice Ratno Górne-Ratno Dolne)



Obszar Sudetów Środkowych (Wzgórza Ścinawskie: okolice Tłumaczowa)



Przy planowanych 30 sondowaniach mechanicznych będzie obecny geolog – kartograf, który będzie dokumentował zmiany w litologii przewiercanych osadów. Przy każdej zmianie w procesie wiercenia należy wyjąć z otworu świder w celu opisania nawierconych osadów. Ewentualne opróbowanie osadów pobranych ze ślimaków wiertnic WH będzie możliwe tylko wtedy, gdy zaistnieje pewność, że przewiercone osady nie zostały przemieszane.

Ponieważ miejsce poboru próbki na przewidywanych profilach geologicznych (30 sond mechanicznych i 104 wkopów badawczych) będzie uzależnione od wielu, różnorodnych czynników, takich jak stopień zwietrzenia skały (dla skał litych), wykształcenia osadu, zmienności litologicznej, a także ewentualnego charakteru granic oraz zmienności struktur sedymentacyjnych, czy też strukturalnych, na etapie projektowania nie jest możliwe jednoznaczne wskazanie potencjalnych miejsc opróbowania na profilach geologicznych.

Wszystkie 104 wkopy badawcze i 30 sond mechanicznych będą zaznaczone na mapie z odpowiednim numerem, opisane w notatniku terenowym i z dołączonymi rysunkami, a ponadto z dokumentacją fotograficzną. Pobrane próbki będą opisane w notatniku i zlokalizowane na rysunkach i fotografiach dokumentujących. Te planowane roboty ziemne pozwolą na uzyskanie cennych profili geologicznych, udokumentowanie litologii, struktur tektonicznych i sedymentacyjnych, a także umożliwią dokonanie pomiarów tektonicznych i pobranie próbek do badań specjalistycznych.

Ważnym elementem prac geologiczno-zdjęciowych prowadzonych przy opracowywaniu arkusza Radków i Pasterska Góra będzie pozyskanie próbek do specjalistycznych badań laboratoryjnych. Zasady dotyczące pobierania próbek ze skał luźnych (osadów), a także pobierania próbek ze skał litych starszych od czwartorzędu omówione są m.in. w Metodyce opracowania szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 (red. nauk. Marks i Ber, 1999). Omówiono tam zasady pobierania próbek i wymogi, jakie powinny one spełniać w zależności od tego do jakich badań specjalistycznych są one przeznaczone. Praktyka wskazuje, że w wielu przypadkach poboru próbek powinni dokonywać specjaliści wykonujący dane badania laboratoryjne, jak również przed pobraniem próbek należy szczegółowo poznać wymagania konkretnych laboratoriów.

Próbki będą pobierane z wkopów badawczych, odsłonięć naturalnych i sztucznych. W punktach dokumentacyjnych pojedyncze próbki będą pobierane w trakcie prac dokumentujących prowadzonych w ramach prac geologiczno-zdjęciowych. Jeśli odsłonięcia będą wymagać szczegółowego opróbowania, prace takie będą wykonane w ramach uzupełniających prac dokumentacyjnych. W takich przypadkach wskazane jest kompleksowe pobieranie próbek przeznaczonych do badań interdyscyplinarnych. Przy tego typu pracach ważna będzie dobra

organizacja, współpraca kartującego geologa ze specjalistami badań analitycznych oraz przygotowanie niezbędnych narzędzi i pojemników. Wytypowane próbki z robót geologicznych będą przekazane do magazynów przechowywania materiałów geologicznych w Narodowym Archiwum Geologicznym PIG-PIB.

Informacja o formach zagospodarowania terenu na obszarach objętych planowanymi robotami geologicznymi na arkuszu Radków i Pasterska Góra

W większości roboty geologiczne będą prowadzone na obszarach leśnych, znacznie rzadziej na terenach rolnych, czasem będą to nieużytki; planowane roboty geologiczne nie obejmują żadnych obszarów o zabudowie miejskiej lub przemysłowej.

Do projektu robót geologicznych dołączono skrócone wypisy z rejestru gruntów z podaniem właścicieli działek, na których planuje się wykonanie robót geologicznych w postaci wkopów lub sond mechanicznych (zał. 8). Przed przystąpieniem do robót geologicznych na terenie należącym do danego właściciela, wykonawca ma obowiązek skontaktować się z nim i uzyskać zgodę na wykonanie wkopu lub sondy na danej działce.

Zaplanowane wkopy badawcze jak i sondy mechaniczne na obszarze arkusza Radków i Pasterska Góra, bezpośrednio po wykonaniu prac w danym punkcie, opisie profilu i ewentualnym pobraniu próbki, będą likwidowane na bieżąco poprzez zasypanie urobkiem uzyskanym z tych punktowych wyrobisk.

Przebieg linii energetycznych, telekomunikacyjnych, gazociągów i innych obiektów, nie ogranicza wykonania zaprojektowanych punktów dokumentacyjnych.

Określenie wpływu projektowanych robót geologicznych na środowisko

Projektowany zakres i sposób wykonania robót geologicznych na obszarze arkusza Radków i Pasterska Góra nie spowoduje żadnych zmian w środowisku naturalnym, w tym na obszarach chronionych, ponieważ potencjalne oddziaływania będą miały charakter krótkoterminowy i odwracalny. Prace będą prowadzone zgodnie z ustawą z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska, ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody oraz innymi ustawami, jak również z zachowaniem wytycznych zawartych w planach ochrony. Potencjalny wpływ projektowanych robót geologicznych zostanie zminimalizowany poprzez wybór najmniej konfliktowych lokalizacji miejsc wykonania tych robót (lasy, nieużytki rolne, pobocza dróg leśnych, itp.).

Planowane punkty dokumentacyjne (wkopy badawcze) będą wykonane w miejscach odpowiednio oddalonych od pni drzew, aby zapobiec ich ewentualnemu uszkodzeniu. Hałas generowany podczas wykonywania wkopów za pomocą urządzeń mechanicznych będzie

punktowy i krótkotrwały. Wkopy badawcze będą zlikwidowane uzyskanym urobkiem z tych prac, a teren zostanie uprzątnięty i wyrównany.

Projektowane na obszarze arkusza Radków i Pasterska Góra roboty geologiczne nie stanowią zagrożenia dla użytkowych poziomów wodonośnych wód podziemnych. Na obszarze omawianego arkusza brak jest występowania Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) i związanych z nimi stref ochronnych - najwyższej i wysokiej ochrony wód podziemnych (ONO i OWO).

W rejonie zamierzonych robót geologicznych nie spodziewamy się występowania wód podziemnych. W związku z powyższym nie podajemy informacji o zamykaniu horyzontów wodonośnych, a także obserwacji poziomów i pomiarów przepływu wód, czy opisów przewidywanej wielkości dopływu wód do wyrobisk lub jego poszczególnych poziomów eksploatacyjnych.

Z powodu braku wody w planowanych 104 wkopach badawczych i 30 sondach mechanicznych nie podajemy opisu przewidywanej jakości wody odpompowywanej z wyrobiska ani też sposobu odwadniania i odprowadzania wody odpompowywanej z tych małych wyrobisk. Wykonanie projektowanych robót geologicznych nie spowoduje żadnych zmian w środowisku hydrogeologicznym. Nie zostaną nawiercone żadne horyzonty wodonośne.

Wymagania techniczne, technologiczne i organizacyjne prowadzenia robót geologicznych

W przypadku robót geologicznych, do których nie stosuje się przepisów w sprawie planu ruchu zakładu górniczego, a dotyczy to zakresu planowanych robót geologicznych na obszarze arkusza Radków i Pasterska Góra, poniżej podajemy jedynie uproszczony opis przedsięwzięć technicznych, technologicznych i organizacyjnych, mających na celu zapewnienie bezpieczeństwa powszechnego, bezpieczeństwa pracy i ochrony środowiska.

W celu zapewnienia bezpieczeństwa powszechnego wykonawcy robót geologicznych na obszarze arkusza Radków i Pasterska Góra należy roboty objęte niniejszym projektem prowadzić w oparciu o decyzję zatwierdzającą projekt robót geologicznych, pod kierunkiem osób posiadających wymagane prawem kwalifikacje. Nie będą wykonywane roboty geologicznych w okresie burzy, ulewy i przy silnym wietrze oraz przy temperaturach poniżej -5°C. Teren wokół prowadzonych robót będzie oznaczony w celu niedopuszczenia w pobliże osób postronnych. W trakcie prowadzenia prac geologicznych będą zapewnione podstawowe środki medyczne.

W trakcie prowadzenia robót geologicznych zalecane będzie utrzymywanie koparki mechanicznej i środków transportu w sprawnym stanie technicznym w celu ochrony powietrza przed spalinami i ochrony powierzchni terenu przed zanieczyszczeniem, szczególnie związkami ropopochodnymi. W przypadku wystąpienia awarii i wycieków związków ropopochodnych konieczne będzie usunięcie skażonego gruntu i zdeponowanie go na składowisku. W miejscu

wykonywania wkopów badawczych konieczne będzie zdjęcie i zabezpieczenie wierzchniej warstwy gleby w celu jej ochrony. Nieodzownym będzie doprowadzenie do stanu pierwotnego powierzchni terenu po wykonaniu robót geologicznych, a zwłaszcza wyrównanie kolein po transporcie i innych nierówności związanych z wykonanymi pracami ziemnymi. Nie należy pozostawiać zużytych opakowań po paliwie, olejach i smarach oraz innych odpadów.

Pracownicy wykonujące roboty geologiczne muszą być ubezpieczeni i poinstruowani w zakresie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy BHP. Dopuszcza się zmianę lokalizacji robót w celu odsunięcia się od elementów kolidujących z wykonaniem wkopów na odległość, która wynika z przepisów BHP. Pracodawca zapewni bezpieczne warunki pracy, w tym także wyposażenie pracowników nieodpłatnie w odzież i obuwie robocze do prac w terenie.

c/ Zakres badań geofizycznych

Badania geofizyczne na obszarze arkusza Radków i Pasterska Góra będą wykonane w ramach prac własnych PIG-PIB z zastosowaniem dwóch metod: tomografii elektrooporowej i sejsmicznej tomografii refrakcyjnej. W przypadku obu metod zastosowany zostanie układ pomiarowy o kroku pomiarowym nie większym niż 5 m. Zakład się, że szacunkowa głębokość rozpoznania geofizycznego wyniesie 60–100 m. Badania geofizyczne obydwoma metodami zostaną wykonane wzdłuż dwóch linii badawczych numer 1 i 2, a opisanych poniżej. Na arkuszu Radków i Pasterska Góra planuje się wykonanie badań geofizycznych o łącznej długości 4 km (zał. 3A).

Linia badawcza numer 1 w Ścinawce Górnej o długości 1 km i o kierunku SW–NE będzie przechodzić przez strefę tektoniczną (zniszczeniową) uskoku Bieganowa oraz przez wychodnie zróżnicowanych litologicznie tufów wulkanicznych i soczewę wapieni w osadach permskich. Ta linia badawcza będzie przebiegać wzdłuż planowanego profilu geologicznego A – B arkusza mapy. Głównym celem badań geofizycznych będzie lepsze rozpoznanie granic geologicznych pomiędzy ciałami skalnymi w obrębie skomplikowanej strefy tektonicznej.

Linia badawcza numer 2 w Tłumaczowie o długości 3 km będzie przebiegać w kierunku prawie N–S. Będzie ona przecinać skomplikowane w formie geometrycznej i silnie zróżnicowane litologicznie wystąpienia skał wulkanicznych. Linia ta przechodzić będzie także przez hetrogeniczną strefę tektoniczną (zniszczeniową) z systemami dyslokacji Janikowa i położona jest kilka kilometrów na północny-zachód od planowanego profilu geologicznego A – B arkusza mapy. Głównym celem badań geofizycznych będzie szczegółowe rozpoznanie stref uskokowych oraz lepsze wykartowanie granic geologicznych pomiędzy formacjami skalnymi

d/ Zakres badań laboratoryjnych i inne badania specjalistyczne

Z uwagi na duże zróżnicowanie budowy geologicznej na obszarze omawianego arkusza, zaplanowano oprócz badań terenowych szereg badań specjalistycznych, w tym laboratoryjnych. Będą one obejmowały przede wszystkim badania petrograficzne, mineralogiczne i geochemiczne. Zaplanowane badania są niezbędne do wszechstronnej charakterystyki oraz interpretacji różnych aspektów genezy badanych serii skalnych. Szczegółowe badania petrograficzne pozwolą na określenie zmienności petrograficznej oraz wstępną weryfikację klasyfikacji wyróżnionych odmian skał krystalicznego podłoża, młodszych skał osadowych, jak również utworów czwartorzędowych. Celem badań laboratoryjnych, w tym geochemicznych jest również możliwość korelacji otrzymanych wyników z danymi dostępnymi w literaturze.

Badania petrograficzne skał wulkanicznych z depresji śródsudeckiej na obszarze arkusza Radków i Pasterska Góra pozwolą na wyselekcjonowanie próbek reprezentujących różne odmiany do badań geochemicznych polegających na oznaczeniu zawartości pierwiastków głównych i śladowych metodą ICP-MS. Planowane badania geochemiczne będą niezbędne do korelacji i klasyfikacji skał magmowych (wulkanicznych).

Wytypowane zostaną reprezentatywne próbki do szczegółowych badań mineralogicznych, w ramach których wykonane zostaną oznaczenia składu chemicznego minerałów przy użyciu mikroskopu skaningowego oraz mikrosondy elektronowej. W końcowym etapie wyznaczone zostaną próbki do określenia wieku przy wykorzystaniu mikrosondy jonowej SHRIMP IIe/MC.

Badania petrograficzne skał osadowych z terenu depresji śródsudeckiej będą się koncentrowały głównie na badaniach w płytkach cienkich pod mikroskopem polaryzacyjnym. W pojedynczych próbkach wykonane zostanie również oznaczenie faz ilastych na dyfraktoметры rentgenowskim.

Dla utworów czwartorzędowych wykonane zostaną badania niezbędne do określenia szczegółowej charakterystyki litologicznej, genezy oraz pozycji stratygraficznej osadów. Badania polegać będą na oznaczeniu składu petrograficznego frakcji żwirowej (5–10 mm), oznaczeniu zawartości CaCO_3 , analizie morfologii ziarn kwarcu oraz określeniu minerałów ciężkich. W pojedynczych próbkach wykonane zostaną również oznaczenia faz ilastych na dyfraktometry rentgenowskim.

Badania palinologiczne będą wykonane dla osadów kenozoicznych. Do tych badań będą wytypowane tylko te osady, w których ze względu na ich genezę mogły się zachować palinomorfy (spory i ziarna pyłku).

W ramach prac laboratoryjnych planuje się również badania potencjalnych i perspektywicznych stref okruszczenia na terenie depresji śródsudeckiej. W tym celu zostaną

wykonane analizy pełne oraz oznaczenia wskaźnikowe na zawartość wielu cennych metali, takich jak: Cu, Ag, Au, Pt, Pd, Pb, Zn, Co, Mo, Ni, V, As, Hg, Cd przy wykorzystaniu nowoczesnych metod oznaczeniowych - XRF, ICP-AES, AAS i FAAS.

Próbki do specjalistycznych badań laboratoryjnych będą o różnej wielkości i objętości, od kilkunastu kg do kilku kg, w zależności od planowanych analiz. Wielkość przewidywanych do pobrania próbek geologicznych będzie zmienna, na ogół o pojemności około 1-2 litrów. Każdy rodzaj badań analitycznych wymaga odmiennego sposobu opróbowania.

W wyniku planowanych analiz laboratoryjnych nie dojdzie do całkowitego zniszczenia próbek skalnych. Do zaplanowanych analiz będzie wytypowana tylko część z pobranych prób skalnych.

Należy zaznaczyć, że w planowanych regionalnych prac kartografii geologicznej na obszarze arkusza Radków i Pasterska Góra nie będą wykonywane wiercenia rdzeniowe. Dlatego też nie będzie żadnych rdzeni wiertniczych i wykonywanych badań geomechanicznych powodujących naruszenie integralności calizny rdzenia wiertniczego. Z powyższego wynika nieaktualność obowiązku przekazywania państwowej służbie geologicznej próbek trwałego przechowywania.

W ramach prac laboratoryjnych planuje się wykonanie:

- badań petrograficznych skał w płytkach cienkich pod mikroskopem polaryzacyjnym dla 60 próbek;
- analizy pełnej stref okruszczowanych dla 10 próbek;
- badań petrograficzno-mineralogicznych dla 40 próbek;
- oznaczenia wskaźnikowego zawartości metali (Cu, Ag, Au, Pt, Pd, Pb, Zn, Co, Mo, Ni, V, As, Hg, Cd (XRF, ICP-AES, AAS, FAAS) dla 10 próbek;
- badań palinologicznych dla 10 próbek;
- badań petrograficznych glin zwałowych i osadów piaszczysto-żwirowych dla 10 próbek;
- badań rentgenograficznych (oznaczenie faz ilastych na dyfraktometrze rentgenowskim) dla 20 próbek;
- analiz minerałów ciężkich dla 20 próbek;
- analiz zawartości CaCO_3 dla 20 próbek;
- analiz morfologii ziarn kwarcu dla 20 próbek;
- analiz chemicznych skał - oznaczania pierwiastków głównych i śladowych metodą ICP-MS i XRF dla 20 próbek.

Ponadto, planuje się wykonanie:

- analiz chemicznych minerałów na mikrosondzie elektronowej (oznaczenia ilościowe składu chemicznego) w ciągu 20 dni pracy mikrosondy;

- badań mineralogicznych przy użyciu mikroskopu skaningowego (oznaczenia jakościowe składu chemicznego i tekstur minerałów) w ciągu 20 dni pracy mikroskopu;
- datowania skał metamorficznych przy użyciu mikrosondy jonowej SHRIMP IIe/MC w ciągu 5 dni pracy mikrosondy.

W ramach dodatkowych prac przygotowawczych zakłada się wykonanie:

- separacji minerałów ciężkich dla 20 próbek;
- szlamowanie próbek (w ramach BFP) w ciągu 20 dniówek.

Wyniki powyższych badań laboratoryjnych zostaną przedstawione w formie kart badań oraz zestawione w tabeli załączonej do dokumentacji wynikowej, które zasilą archiwum w Narodowym Archiwum Geologicznym PIG-PIB. Powyższe wyniki badań laboratoryjnych będą podstawową informacją litologiczną, genetyczną i wiekową dla konstrukcji mapy i przekroju geologicznego. Przewiduje się, że po zakończeniu prac laboratoryjnych wybrane próbki pobrane z wkopów badawczych i odkrywek, o szczególnym znaczeniu dla litostratygrafii z obszaru arkusza Radków i Pasterska Góra będą przekazane do NAG w PIG-PIB.

e/ Zakres prac kameralnych i zestawczych

W trakcie prac kameralnych zostaną zestawione wyniki wykonanych prac terenowych, które razem z analizą profili wierceń i archiwalnych dokumentacji hydrogeologicznych, surowcowych, geofizycznych i geologiczno-inżynierskich pozwolą na wykonanie końcowego opracowania autorskiego mapy geologicznej arkusza Radków i Pasterska Góra z wymaganymi załącznikami. Przeprowadzona zostanie analiza wszystkich danych z ziemnych robót geologicznych, czyli wkopów badawczych i profili sond mechanicznych. W analizach tych wykorzystane zostaną między innymi numeryczne modele terenu (NMT LiDAR) oraz studia obrazu grawimetrycznego, a także obrazu magnetycznego dla całego omawianego arkusza.

W ramach prac kameralnych przewiduje się wykorzystanie także ponemieckich map glebowych w skali 1:25 000, o ile będą one dostępne w polskich archiwach. Dodatkowo, planuje się uzyskanie map glebowo-rolniczych w skalach od 1:5 000 do 1:25 000, które są dostępne w Centralnym i Wojewódzkich Ośrodkach Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej (CODGiK i WODGiK) oraz w urzędach wojewódzkich, a także w urzędach gmin i powiatów, oraz w Instytucie Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach (IUNG).

Prace kameralne obejmować będą także opracowanie autorskiego tekstu objaśnień do arkusza Radków i Pasterska Góra.

HARMONOGRAM PRAC I BADAŃ

Planuje się, że prace rozpoczęte od drugiego kwartału 2021 roku prowadzone będą do końca września 2024 roku (tab. 1). Wstępne prace przygotowawcze zaplanowano na II kwartał 2021 r. Prace geologiczno-zdjęciowe będą prowadzone w każdym roku realizacji zadania od wiosny do jesieni; jedynie w ostatnim roku w okresie lata planuje się przeprowadzenie w ograniczonym zakresie uzupełniających i sprawdzających prac terenowych. Wykonanie wkopów badawczych zaplanowano na lato 2023 r. Badania geofizyczne planuje się wykonać w drugim i trzecim roku realizacji zadania w okresie lata. Badania laboratoryjne i prace kameralne będą prowadzone w trzech sezonach jesienno-zimowych. W 2024 r. zakłada się dokończenie niezbędnych badań laboratoryjnych oraz finalne prace kameralne i zestawcze związane z przygotowaniem opracowania końcowego arkusza mapy wraz z objaśnieniami i wymaganymi Instrukcją załącznikami graficznymi.

Tab. 1. Harmonogram prac geologicznych dla arkusza Radków i Pasterska Góra

Harmonogram prac

Okres realizacji: kwiecień 2021 – wrzesień 2024

Rok	2021			2022				2023				2024		
Rodzaj prac / Kwartał	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III
Prace geologiczno-zdjęciowe														
Oczyszczanie ścian, szurfy														
Wkopy badawcze														
Sondowania mechaniczne (WH)														
Badania geofizyczne														
Badania laboratoryjne														
Prace kameralne														
Autorskie opracowanie arkusza														

KOSZTORYS PRAC

Przewiduje się, że koszt całkowity (brutto) realizacji prac geologicznych dla arkusza Radków i Pasterska Góra Szczegółowej Mapy Geologicznej Sudetów w skali 1:25 000 wyniesie **546 971,94 PLN** (tab. 2; dane w harmonogramie rzeczowo-finansowym).

Planowane nakłady bieżące (łącznie z kooperacją) wyniosą w danym roku:

2021 r. – 48 588,00 PLN;

2022 r. – 160 350,00 PLN;

2023 r. – 241 830,32 PLN;

2024 r. – 96 204,62 PLN.

Na prace własne przewidziane do wykonania w czasie realizacji opracowania przewidziano 538 119,94 PLN. Koszt prac kooperacyjnych wynosi 8 856 PLN. Koszt prac związanych z kartowaniem obszarów o I-ej, II-ej i III-ej kategorii złożoności budowy geologicznej oszacowano na 143 357,84 PLN. Koszty robót ziemnych przewidzianych do wykonania w ramach prac własnych (104 wkopów badawczych i oczyszczenia ścian odsłonień o powierzchni 200 m²) wyniosą 15 828,32 PLN. Koszty prac i analiz geofizycznych szacuje się na 95 600 PLN. Koszty badań laboratoryjnych wykonywanych w ramach prac własnych wyniosą 236 994 PLN (szczegółowe dane przedstawiono w tabeli 2). Do kosztów prac własnych wliczono także koszty prac koordynacyjnych (47 235,78 PLN).

Przy ocenie kosztów na prace kartograficzne (geologiczno-zdjęciowe) przyjęto ceny, które obowiązywały od 2010 roku (nie uwzględniono czynnika inflacyjnego). Koszty te były podawane w cenniku do kosztorysów w projektach z ostatniej dekady na wykonanie arkuszy Szczegółowej mapy geologicznej Polski (SmgP) w skali 1:50 000. Jednakże, że względu na kartowanie obszaru arkusza mapy w skali 1:25 000 z dwukrotnie większą dokładnością (2 razy więcej punktów dokumentacyjnych i dwa razy więcej marszrut dokumentacyjnych) niż na obszarze 1 km² arkuszy SmgP w skali 1:50 000, cena jednostkowa za 1 km² uległa podwojeniu. Dotyczy to wszystkich trzech kategorii złożoności budowy geologicznej.

W ramach kooperacji zaplanowano wykonanie dość ograniczonych robót ziemnych (zaledwie 30 sond mechanicznych typu WH). Koszt wykonania tych sond wynosi 8 856 PLN, przy ustalonej wycenie za 1 mb sondowanie w kwocie 60 PLN. Wycena ta została ustalona na drodze bieżącej analizy rynku usług tych prac ziemnych.

Przy ocenie kosztów na prace laboratoryjne i geofizyczne przyjęto ceny, które przedstawiono w 2017 r. w ramach „Katalogu kosztów jednostkowych dla części 1 - Poznanie budowy geologicznej kraju oraz gospodarka zasobami złóż kopalin i wód podziemnych (dot. rodzajów przedsięwzięć określonych w ust. 7,5 pkt 1 i 3)”. Katalog ten stanowi Załącznik do PP geologia i górnictwo część 1 - Poznanie budowy geologicznej kraju oraz gospodarka zasobami złóż kopalin i wód podziemnych. Wyżej wymieniony program priorytetowy jest programem Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Niektóre rodzaje specjalistycznych prac laboratoryjnych, nieprzewidziane w katalogach, ustalono na podstawie pracochłonności podanej z Zespołu Laboratoriów PIG-PIB. Prace te nie były dotychczas uwzględniane w kosztorysach projektów prac geologiczno-zdjęciowych na wykonanie arkuszy SmgP w skali 1:50 000.

LITERATURA PUBLIKOWANA I OPRACOWANIA ARCHIWALNE

- Augustyniak K., Grocholski A., 1968 – Geological structure and outline of the development of the Intra-Sudetic Depression. *Biuletyn Instytutu Geologicznego*, 227: 87–114.
- Awdankiewicz M., 1997 – Permski wulkanizm bazaltowy w środkowej części niecki śródsudeckiej. *Acta Uniw. Wratisl.*, 1917, Pr. Geol.-Miner., 55: 43–70.
- Awdankiewicz M., 1999a – Volcanism in a late Variscan intramontane trough: Carboniferous and Permian volcanic centres of the Intra-Sudetic Basin, SW Poland. *Geol. Sudet.*, 32, 1: 13–47.
- Awdankiewicz M., 1999b – Volcanism in a late Variscan intramontane trough: the petrology and geochemistry of the Carboniferous and Permian volcanic rocks of the Intra-Sudetic Basin, SW Poland. *Geol. Sudet.*, 32, 1: 83–111.
- Awdankiewicz M., 2004 – Sedimentation, volcanism and subvolcanic intrusions in a late Palaeozoic intramontane trough (the Intra-Sudetic Basin, SW Poland). *Geological Society Special Publication*, 234: 5–11.
- Awdankiewicz M., Kurowski L., Mastalerz K., Raczyński P., 2003 – The Intra-Sudetic Basin – a record of sedimentary and volcanic processes in late- to post-orogenic tectonic setting. *Geolines*, 16: 165–183.
- Badura J., Kowalska A., Przybylski B., 2000 – Liczba transgresji lądolodów plejstocénskich w Kotlinie Kłodzkiej w świetle analizy petrograficznej osadów glacialnych w cegielni Leszczyny koło Kłodzka. *Przew. VII Konfer. Stratygrafia plejstocenu Polski*, 4-8.09.2000, Łączyño: 5-6.
- Balawejder J., 1986 – Dokumentacja geologiczna złoża melafiru "Tłumaczów-Gardzień" w kat. C₁+C₂. *Oprac. arch.*, NAG PIG PIB Warszawa.
- Balawejder J., 1987 – Dokumentacja geologiczna złoża melafiru "Tłumaczów-Wschód" w kat. C₁+C₂ (z jakością w kat. B). *Oprac. arch.*, NAG PG PIB Warszawa.
- Bałchanowski S., Ulatowski S., 2016 – Dokumentacja geologiczna złoża piaskowca "Filip 2" w kat. C₁+C₂, miejscowość Włodowice. *Oprac. arch.*, NAG PIG PIB Warszawa.
- Bareja E., Jęczmyk M., Kanasiewicz J., Lis J., Miecznik J.B., Sałdan M., 1982 – Radioaktywne elementy w Sudetach. *Biuletyn Instytutu Geologicznego*, 341: 259–266.
- Berg G., 1925 – Die Gliederung des Oberkarbons und Rotliegenden im Niederschlesisch-Böhmischen Becken. *Jb. Preuss. Geol. Landesanst.*, Bd 46: 68-84.
- Beyrich E., Rose G., Roth J., Runge W., 1867 – Geognostische Karte von des Niederschlesischen Gebirge und umliegenden Gegenden 1:100 000 mit Erläuterungen von J. Roth. Berlin.

- Biel Z. i zespół, 1968 – Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów wód podziemnych KWK "Nowa Ruda" w Nowej Rudzie. Oprac. arch., Przeds. Geologiczne "PROXIMA" S.A. we Wrocławiu.
- Bielecka H., Janicki B., Jakubiak H., 1992 – Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów wody w kat. "C" dla rejonu Nowej Rudy. Oprac. arch., Urząd Marszałkowski Województwa Dolnośląskiego, Wrocław.
- Bilkiewicz E., 2014 – Radiometric characteristics of rocks occurring in the Radków area (SE part of the Intra-Sudetic Synclinorium). *Interdyscyplinarne zagadnienia w górnictwie i geologii*, 5: 21–25, Wrocław.
- Bilkiewicz E., Pieczonka J., Piestrzyński A., 2018 – Organic and inorganic geochemical study of the Lower Permian Walchia shale of the Intrasudetic Basin (SW Poland). *Geological Quarterly*, 62 (3): 631–643.
- Blecha M., Burliga S., Lojka R., Martinek K., Wojewoda J., 2008 – Osady permskie basenu śródsudeckiego. [W] *Baseny śródgórskie: kontekst regionalny środowisk i procesów sedimentacji* (ed. J. Wojewoda): Materiały Konferencyjne, wycieczka B, 61-83. WIND, Wrocław.
- Bossowski A., Ihnatowicz A., Mastalerz K., Kurowski L., Nowak G., 1995 – Intrasudetic Depression, W: *The Carboniferous System in Poland (Karbon w Polsce)*. *Prace Państw. Inst. Geol.*, 148.
- Chodorowska F., 1986 – Dokumentacja badań technicznych podłoża gruntowego dla obiektów różnych stadionu sportowego w Nowej Rudzie. Oprac. arch., Proxima Wrocław.
- Cymerman Z., 1995 – Mapy strukturalne Dolnego Śląska w skali 1:50 000, arkusze: Uniemyśl, Duszniki Zdrój, Kudowa Zdrój, Nowa Ruda, Radków, Kłodzko, Złoty Stok i Ząbkowice Śl. *Nar. Arch. Geol. PIB*, Wrocław.
- Cymerman Z., 2004 – *Tectonic Map of the Sudetes and the Fore-Sudetic Block 1:200 000*. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Dathe E., 1903 – Das Vorkommen von Walchia in den Ottweiler Schichten des niederschlesisch-bohmischen Steinkohlbeckens. *Zeitschrift Deutschen Geologischen Gesellschaft*, Bd. 55, 3–10.
- Dathe E., 1904a – Geologische Karte von Preussen und benachbarten deutschen Ländern. Blatt Wünschelberg. *Preuss. Geol. Landesanst. Lief.*, 115, Berlin.
- Dathe E., 1904b – Erläuterungen zur geologischen Karte von Preussen, Blatt Wünschelberg, Rudolfwaldau, Neurode. *Abh. Preuss. Geol. L.-A.* Berlin.
- Dathe E., Petrascheck W., 1913 – Geologische Übersichtkarte des Niederschlesisch-Böhmischen Beckens, 1:100 000. *Königlichen Preußischen Geologischen Landesanstalt*. Berlin.

- Don J., 1961 – Utwory młodopaleozoiczne okolic Nowej Rudy. Zesz. Nauk. Uniw. Wr. Ser. B, 6.
- Dziedzic K., 1961 – Utwory dolnopermskie w niecce śródsudeckiej. Stud. Geol. Pol., 6.
- Dziedzic K., Teisseyre A. K., 1990 – The Hercynian molasse and younger deposits in the Intra-Sudetic Depression, SW Poland. Neues. Jb. Geol. Paläont. Abh., 179, 2–3.
- Farbisz E., 1993 – Wyniki badań elektrooporowych - Rów Nysy Kłodzkiej. Oprac. arch., Przedsiębiorstwo Badań Geofizycznych w Warszawie.
- Finckh L., Meister E., Fischer G., Bederke E., 1942 – Erläuterungen zu den Geologischen Karten des Deutschen Reiches 1:25 000. Blättern Glatz (1934), Königshein (1932), Reichenstein (1927) und Landeck(1933). Preuss. Geol. Landesanst.,Lief. 343. Berlin.
- Górecka-Nowak A., 2008 – Palynostratigraphy of the uppermost Carboniferous and lowermost Permian sediments in the Sudetes (SW Poland). 12th Internat. Palynological Congress. Terra Nostra 2008/2: 97.
- Górecka-Nowak A., Nowak G. J., 2008 – Charakterystyka petrologiczna i palinologiczna materii organicznej czarnych łupków Sudetów. [W:] Pierwszy Polski Kongres Geologiczny (ed. G. Haczewski): 32, Abstrakty, Kraków.
- Gregorczyk T., Jańczak K., 2012 – Dokumentacja hydrogeologiczna z wykonania ujęcia wody z utworów permskich (studni ST-1) w miejscowości Tłumaczów (gmina Radków). Oprac. archiw., NAG PIG PIB Warszawa, Starostwo Powiatowe, Kłodzko.
- Ihnatowicz A., Cymerman Z., Awdankiewicz H., Ciszek D., 2017 – Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1: 50 000, ark. Radków. Państw. Inst. Geol.–Państw. Inst. Badawczy. Warszawa.
- Jakubiak H., 1991 – Dokumentacja badań geoelektrycznych temat: "Niecka Śródsudecka - obszar Nowej Rudy, 1991". Oprac. arch., Urząd Marszał. Wojew. Dolnośl., Wrocław
- Kondracki J., 2002 – Geografia regionalna Polski. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
- Kozłowski S. 1958 – Wulkanizm permski w rejonie Głuszycy i Świerków na Dolnym Śląsku. Roczn. Pol. Tow. Geol., 28, 1: 5–52.
- Kozłowski S., 1963 – Geologia wulkanitów permskich w centralnej części niecki śródsudeckiej. Pr. Geol. Kom. Nauk Geol. PAN, Oddz. Kraków, 14, 84.
- Krechowicz J., 1964 – Szczegółowa mapa geologiczna Sudetów 1:25 000, ark. Radków. Instytut Geologiczny, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- Krechowicz J., 1965 – Objaśnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Sudetów arkusz Radków (M 34-57 Bd) 1:25 000. 37 str. Inst. Geol., Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.

- Kurowski L., 2004 – Fluvial sedimentation of sandy deposits of the Słupiec Formation (Middle Rotliegendes) near Nowa Ruda (Intrasudetic Basin, SW Poland). *Geologia Sudetica* vol. 36. PAN, ING Uniw. Wrocław, 21–38.
- Lorenc S., Mroczkowski J., 1978 – The sedimentation and petrography of Zechstein and lowermost Triassic deposits in the vicinity of Kochanów (Intra-Sudetic Trough). *Geol. Sudetica*, 13, 2.
- Marks L., Ber A. (red. nauk.), 1999 – *Metodyka opracowania szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000*. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- Mastalerz K., 1996 – Nowe dane o geochemii z jeziornych osadów czerwonego spągowca z basenu śródsudeckiego (SW Polska). *Przegląd Geologiczny*, 44: 1135–1137.
- Mastalerz K., Kurowski L., Wojewoda J., 1993 – Litostratygrafia i ewolucja basenu śródsudeckiego w karbonie i permie. *Mat. 2. Krajowego Spotkania Sedymentologów „Baseny sedymentacyjne”*: 65–73, Wrocław.
- Mastalerz K., Prouza V., Kurowski L., Bossowski A., Ihnatowicz A., Nowak G., 1995 – Sedimentary record of the Variscan orogeny and climate – Intra-Sudetic Basin, Poland and Czech Republic. Guide to Excursion B1. XIII International Congress on Carboniferous-Permian (XIII-ICC-P). August 28-September 2, 1995. Kraków, Poland.
- Mastalerz, K., Wojewoda, J., 1988 – Rotliegendes sedimentary basins in the Sudetes, Central Europe. In: *Rotliegendes Lacustrine Basins* (eds. K. Mastalerz and J. Wojewoda). IGCP 219 Meeting, 26–28.10.1988, Książ. Materiały, 1–9. Państwowy Instytut Geologiczny.
- Miecznik J. B., 1988 – Ewolucja diastroficzno-sedymentacyjna basenu śródsudeckiego w późnym silezie i wczesnym autunie. *Prz. Geol.*, 36, 4: 211–214.
- Miecznik J.B., 1989 – Mineralizacja uranowa w utworach permo-karbońskich depresji śródsudeckiej. *Przegląd Geologiczny*, 37: 285–288.
- Miecznik J.B., Strzelecki R., 1979 – Możliwości występowania mineralizacji uranowej w niektórych formacjach osadowych w Sudetach. *Prz. Geol.*, 27: 314–317.
- Mroczkowski J., Mader D., 1985 – Sandy in land braid plain deposition with local aeolian sedimentation in the lower and middle parts of the Buntsandstein and sandy coastal braid plain deposition in the top most Zechstein in the Sudetes (Lower Silesia, Poland). *Lecture Notes in Earth Sciences*, 4: 165–195.
- Nowak G.J., 2007 – Comparative studies of organic matter petrography of the late Palaeozoic black shales from South western Poland. *International Journal of Coal Geology*, 71: 568–585.
- Nowakowski A., 1968 – Wulkanity permskie Gór Suchych w niecce śródsudeckiej. *Geol. Sudet.*, 4: 299–408.

- Oberc J., 1972 – Sudety i obszary przyległe. W: Budowa geologiczna Polski, 4, Tektonika, 2. Wyd. Geol., Warszawa: 1–307.
- Opyrchal S., 1980 – Dokumentacja geologiczna złoża węgla kamiennego KWK "Nowa Ruda" - Pole "Piaś" - rejon "Lech" w kat. A, B, C₁, C₂. Oprac. arch., NAG PIB PIB Warszawa.
- Petrascheck W., 1933 – Der böhmische Anteil der Mittelsudeten und sein Vorland. Mitteilungen Geologischen Gesellschaft, Bd. 26, 9–136.
- Petrascheck W., 1936 – Sedimentation, Vulkanismus und Kupfererzführung im mittelschlesischen Rotliegenden. Stille - Festschrift. Stuttgart.
- Petrascheck W., 1938 – Zur Altersbestimmung des variscischen Vulkanismus in Schlesien. Zeitschr. deutsch. Geol. Ges., Bd. 90. Berlin.
- Petrascheck W., 1944 – Handbuch der Regionalen Geologie. I. Bd 5. Die Sudetenländer. Heidelberg.
- Prussak T., 1997 – Dokumentacja geologiczno-inżynierska uproszczona dla projektowanego kolektora sanitarnego Ścinawka Średnia-Włodowice. Oprac. arch., Urząd Marszałkowski Województwa Dolnośląskiego, Wrocław; NAG PIB PIB Warszawa.
- Radwański S., 1964 – Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Sudetów 1:25 000 arkusz Wambierzyce (M 33 -57 Db). 40 str. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa:
- Sawicki L., 1988 – Mapa geologiczna Polski 1:200 000 arkusz Kłodzko. Inst. Geol., Wydawnictwa Geol., Warszawa.
- Sawicki L., 1995 – Mapa geologiczna regionu dolnośląskiego z przyległymi obszarami Czech i Niemiec (bez utworów czwartorzędowych) 1:100 000. Państw. Inst. Geol., Wyd. Kartograficzne Polskiej Agencji Ekologicznej. Warszawa.
- Scupin H., 1923 – Die Gliederung des nordsudetischen Rotliegenden auf klimatischer Grundlage. Zeitschr. deutsch. Geol. Ges., Bd. 74. Berlin.
- Seifert K., 2015 – Mapa geośrodowiskowa Polski 1:50 000 arkusz Radków (867). Plansza A. NAG PIB PIB Warszawa.
- Siata E., 2014 – Dokumentacja geologiczna złoża węgla kamiennego "Nowa Ruda - pole Piaś rejon Waclaw-Lech" w kat. B, C₁, C₂. Oprac. arch., NAG PIB PIB Warszawa.
- Speczik S., Bechtel A., Sun Y.Z., Püttmann W., 1995 – A stable isotope and organic geochemical study of the relationship between the Anthracosia shale and Kupferschiefer mineralization (SE Poland). Chemical Geology, 123: 133–151.
- Sroga C., Gawlikowska E., Czerski M., 2004 – Mapa geośrodowiskowa Polski 1:50 000 arkusz Radków (867). NAG. Warszawa.

- Suchański Z., 1974 – Techniczne badanie podłoża gruntowego dla projektu technicznego budynków mieszkalnych w Ścinawce Średniej. Oprac. arch., Urząd Marszałkowski Województwa Dolnośląskiego; Wrocław.
- Śliwiński W., 1984 – W sprawie rewizji pozycji stratygraficznej warstw z Chełmska Śląskiego (perm niecki śródsudeckiej. *Geologia Sudetica*, 18, 2.
- Trentowski J., 2015 – Dokumentacja geologiczna złoża węgla kamiennego "Heddi II". Oprac. arch., Starostwo Powiatowe Kłodzko, NAG PIG PIB Warszawa.
- Walczak W., 1952 – Stratygrafia plejstocenu w dolinie Ścinawki Kłodzkiej. *Biul. Inst. Geol.*, 68: 361-385.
- Walczak W., 1957a – Czwartorzęd i morfologia Ziemi Kłodzkiej. *Przew. XXX Zjazdu Pol. Tow. Geol. na Ziemi Kłodzkiej*, Wrocław.
- Walczak W., 1957b – W sprawie transgresji lądolodu w Kotlinie Kłodzkiej. W: *Z badań czwartorzędu w Polsce*. 8. *Biul. Inst. Geol.*, 118: 403-418.
- Walczak W., 1972 – Sudety i Przedgórze Sudeckie. W: *Geomorfologia Polski*, T. 1. PWN. Warszawa.
- Wasiak J., Duda S., Iciek A., 1982 – Wyniki badań elektrooporowych - Rejon Wambierzyce. Oprac. archiw., Przedsiębiorstwo Badań Geofizycznych w Warszawie.
- Wojewoda J., 2007 – Neotectonic aspect of the Intrasudetic Shear Zone. *Acta Geodynamica et Geomaterialia*, 4: 1–11.
- Wojewoda J., 2008 – Aluwialno-stożkowe osady czerwonego spągowca (sakson: artinsk-tatar) w synklinorium śródsudeckim (formacja z Radkowa/Trutnova).[W:] Wojewoda J (red.) – *Baseny Śródgórskie: Kontekst Regionalny Środowisk i Procesów Sedymentacji*. 3 Polska Konferencja Sedymentologiczna (POKOS'3). 15-21.09.2008. Kudowa Zdrój. Materiały Konferencyjne, ss.: 66-83. WIND, Wrocław.
- Wojewoda J., Mastalerz K., 1989 – Rozwój klimatu oraz allocykliczność i autocykliczność sedymentacji na przykładzie osadów kontynentalnych górnego karbonu i permu w Sudetach. *Przegląd Geologiczny*, 37: 173–180.
- Wojewoda J., Rauch M., Kowalski A., 2016 – Synsedimentary seismotectonic features in Triassic and Cretaceous sediments of the Intrasudetic Basin (U Devěti křížů locality) – regional implications. *Geological Quarterly*, 60: 355-364.
- Wojtkowiak A., 2000a – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz Radków (0867). Państ. Inst. Geol., Warszawa.
- Wojtkowiak A., 2000b – Objasnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Radków (0867). Państ. Inst. Geol., Warszawa.

- Wołkowicz S., 1988 – O sedymentacji dolnopermskich łupków walchiowych z Ratna Dolnego (depresja śródsudecka). Prz. Geol., 36: 214–218.
- Wołkowicz S., 1990 – Uranium enrichment in the Permian organic-rich Walchia shale, Intra-Sudetic Depression, south western Poland. IAS Special Publications, 11: 217–224.
- Wołkowicz S., 1992 – Geneza mineralizacji uranowej w dolnopermskich łupkach walchiowych (depresja śródsudecka) i ich kontekst facjalny. Prz. Geol., 40: 212–216.

Wrocław, grudzień 2018 r.

Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy

Oddział Dolnośląski

Załącznik do tekstu:

Tab. 2. Harmonogram rzeczowo-finansowy