

PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

na wykonanie odwiertów wiertniczych
dla pionowych kolektorów gruntowych
na terenie gminy Sosnówka

Lokalizacja:

gmina: Sosnówka,
dz. ewid.: 517, 518/3
obręb ewid.: 0012 Sosnówka,
jed. ewid.: 060115_2 Sosnówka
powiat: bialski,
woj.: lubelskie

Wykonawca projektu:

Tadeusz Siluk
ul. Grabarska 51
21-500 Biała Podlaska

Inwestor:

Gmina Sosnówka
21-518 Sosnówka 55

Autor projektu:

Biała Podlaska, luty 2019 r.

SPIS TREŚCI

1. Wstęp.
2. Charakterystyka terenu badań.
 - 2.1. Lokalizacja.
 - 2.2. Morfologia i hydrologia.
 - 2.3. Budowa geologiczna.
 - 2.4. Warunki hydrogeologiczne.
3. Projekt techniczny wiercenia.
 - 3.1. Lokalizacja otworów i ich parametry.
 - 3.2. Konstrukcja otworów.
 - 3.3. Opróbowanie otworów.
 - 3.4. Badania w otworach.
 - 3.5. Prace geodezyjne
 - 3.6. Prace laboratoryjne
 - 3.7. Prace dokumentacyjne
4. Przedsięwzięcia niezbędne w celu zapewnienia bezpieczeństwa powszechnego, pożarowego, bhp i ochrony środowiska.
5. Harmonogram prac.
6. Uwagi końcowe.
7. Spis literatury

ZAŁĄCZNIKI

1. Orientacja
- 2 . Plan sytuacyjny, skala 1:500.
3. Mapa topograficzna , skala 1:5000
4. Przekrój geologiczny
5. Schemat otworu
6. Mapa Geologiczna – lokalizacja odwiertów
7. Mapa Hydrogeologiczna – lokalizacja odwiertów
8. Mapa geośrodowiskowa – lokalizacja odwiertów
- 9/1- 9/2. Otwory wiertnicze hydrogeologiczne, archiwalne.

1. WSTĘP.

Niniejszy projekt wykonany został na zlecenie Gminy Sosnówka.

Zadaniem projektowanych robót geologicznych jest wykonanie odwiertów, dla pionowych gruntowych wymienników ciepła, które mają służyć ogrzaniu budynku Publicznej Szkoły Podstawowej, zlokalizowanego na dz. nr ewid. 517, obręb ewidencyjny Sosnówka, jednostka ewidencyjna Sosnówka, powiat bialski, woj. lubelskie.

Zapotrzebowanie na moc grzewczą dla budynku użyteczności publicznej szacowane jest na ok. 200kW.

Niniejszy projekt opracowano na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. *w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robot, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji* (Dz.U. 2011 nr 288 poz. 1696 z póź. zm.). W opracowaniu wykorzystano materiały archiwalne, są to profile studni głębinowych, które dały najbliżej położony przekrój geologiczny.

Pozyskane zostanie ciepło geotermalne ze strefy aeracji i saturacji warstwy czwartorzędowo-trzeciorzędowo-kredowej.

Wykonane otwory dolnego źródła dla pompy ciepła nie będą przedmiotem eksploatacji wody i w związku z tym nie stwarzają zagrożenia dla obszaru zasobowego wód podziemnych.

2. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ.

2.1. Lokalizacja.

Projektowane odwierty dla pionowych gruntowych wymienników ciepła wykonane zostaną na dz. ewid. 517, 518/3, obręb ewidencyjny Sosnówka, jednostka ewidencyjna Sosnówka, powiat bialski, woj. lubelskie.

Zapotrzebowanie budynku na moc grzewczą pompy ciepła szacowane jest na ok. 200 kW. Na działce nr ewid. 517, 518/3 znajdują się budynki użyteczności publicznej oraz budynki gospodarcze. Dojazd do przedmiotowego budynku drogą powiatową. Działka wyposażona w media – energia elektryczna, przyłącze telefoniczne, sieć i przyłącza wodociągowo-kanalizacyjne).

2.2. Morfologia i hydrologia.

Według podziału Polski na jednostki fizyczno- geograficzne J. Kondrackiego /1979/ tereny objęte inwestycją należą do makroregionu Polesia Zachodniego, mezoregion: Równina Kodeńska.

Charakteryzuje się płasko-równinną rzeźbą terenu, wysokości bezwzględne wahają się w granicach ok. 160 m n.p.m. Teren gminy pokrywają osady polodowcowe (utwory plejstocenu i holocenu). Gleby w tym obszarze w większości zaliczane są do kompleksu żynnego słabego. Powierzchnia 930 km², równina urozmaicona piaskami tworzącymi wydmy, region jest w dużym stopniu zalesiony. Istotnym atutem gminy są jej bogate walory przyrodniczo-krajobrazowe. Położona jest w obrębie Nadbużańskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu, który zajmuje ok. 17% jej powierzchni.

W podziale na regiony hydrogeologiczne obszar położony jest w Prowincji Wisły w Regionie Bugu (subregion wyżynny). Głębokość występowania wód podziemnych w obrębie omawianego terenu uzależniona jest od deniwelacji powierzchni terenu oraz stopnia urozmaicenia budowy geologicznej.

2.3. Budowa geologiczna.

Wg. Mapy Geologicznej Polski, arkusz 643, w skali 1: 50 000, projektowane otwory leżą w obrębie czwartorzędowych glin zwałowych.

Przez interpolację obszaru projektowanych wierceń na przekrój geologiczny, z otworu nr 1 i 200 (zał. nr 9.1 i 9.2) przewiduje się poniższy profil geologiczny projektowanych odwiertów.

Do głębokości 99 m przewidywany profil geologiczny w miejscu projektowanych robót przedstawia się następująco:

Głębokość	Opis warstw	Stratygrafia
0,0 - 0,3 0,3 – 2,0 2,0 – 14,0 14,0 – 22,0 22,0 – 40,0 40,0 – 57,0	Gleba Piasek Glina Piasek Pył Piasek	czwartorzęd
57,0 – 99,0	Kreda	
		kreda

2.4. Warunki hydrogeologiczne.

Według podziału hydrogeologicznego Polski obszar arkusza Sosnówka wchodzi w skład regionu lubelsko-podlaskiego (Paczyński red., 1995). Użytkowe poziomy wodonośne w granicach arkusza Sosnówka związane są z utworami czwartorzędu, i trzeciorzędu oraz kredy górnej (Hordejuk, 2004). Czwartorzędowe piętro wodonośne występuje na całym obszarze arkusza Sosnówka. Zwierciadło wody jest swobodne i występuje przeważnie na głębokości ok. 2 m. Zasilanie piętra następuje w wyniku bezpośredniej infiltracji opadów atmosferycznych.

Przewiduje się na podstawie danych studni nr 1 i 200, iż nawiercona będzie jedna warstwa wodonośna:

- w czwartorzędowych piaskach o zwierciadle napiętym nawierconym na głębokości ok. 40 m i stabilizującym na głębokości ok. 2,0 m p.p.t

3. PROJEKT TECHNICZNY WIERCENIA.

3.1. Lokalizacja otworów i ich parametry.

Zapotrzebowanie na moc grzewczą w budynku szacuje się na ok. 200 kW.

Projektuje się, iż dla uzyskania planowanej mocy grzewczej koniecznym jest wykonanie 41 otworów o głębokości do 99 m każdy, w rozstawie 10m. Wg. profilu geologicznego, otwory sięgną poziomu kredowego.

Otwory zostaną wykonane na dz. ewid. 517, 518/3, obręb ewidencyjny Sosnówka, jednostka ewidencyjna Sosnówka, powiat bialski, woj. lubelskie.

Lokalizację otworów pokazano na planie sytuacyjnym [w załączeniu]. Lokalizacja może ulec zmianie jedynie na podstawie komisyjnego wyznaczenia nowego miejsca wykonania otworu. Lokalizacja projektowanych otworów nie koliduje z istniejącą i podziemną infrastrukturą techniczną.

3.2. Konstrukcja otworów.

Projektuje się, iż odwierty dla pompy ciepła, będą wykonane wiertnicą hydrauliczną, metodą obrotową, „na boso” świdrem o średnicy Ø 143 mm, przy użyciu płuczki bentonitowo-polimerowej, do głębokości końcowej 99,0 m. Ciśnienia robocze płuczki będą wynosić do 50 bar. Po zamontowaniu rur Ø 32 mm, w których krążyć będzie glikol propylenowy, otwory będą uzupełnione odpowiednim materiałem wypełniającym.

W celu ochrony warstw wodonośnych, pomiędzy nimi, należy wykonać uszczelki z compactonitu na głęb. ok. 5m. W otworach projektuje się zabudowanie U-kształtnego wymiennika ciepła wypełnionego roztworem glikolu propylenowego. Konstrukcję otworu w odniesieniu do przewidywanej budowy geologicznej pokazano na załączniku.

3.3. Opróbowanie otworów.

W trakcie wierceń należy pobierać ze świdrów próbki gruntu ok. 300g do torebek foliowych (z opisem głębokości i daty pobrania) z każdej odmiennej litologicznie warstwy, nie rzadziej jednak niż co 10,0 m. Wyniki pomiarów należy notować w książce raportów. Próbki geologiczne z projektowanego wiercenia są próbkami czasowego przechowywania i wykonawca obowiązany jest do ich przechowywania w magazynie, a ich likwidacja może nastąpić po przyjęciu dokumentacji geologicznej przez właściwy organ administracji geologicznej, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 19 grudnia 2001 r. – *w sprawie sposobu i zakresu wykonywania obowiązku udostępniania i przekazywania informacji oraz próbek organom administracji geologicznej przez wykonawcę prac geologicznych* (Dz. U. Nr 153, poz.1781). Z przeprowadzonej likwidacji sporządza się protokół. Próbki te wykonawca jest obowiązany udostępniać nieodpłatnie na wezwanie właściwego organu administracji geologicznej w miejscu i terminie uzgodnionym między organem a wykonawcą prac geologicznych.

3.4. Badania w otworach.

Po zakończeniu prac wiertniczych należy dokonać pomiaru temperatury na dnie każdego otworu w warunkach ustalonej równowagi termicznej. Przywrócenie warunków termicznych ośrodka skalnego w otworze zachodzi w czasie około 8 dni (dla obszaru Polski) od zakończenia prac wiertniczych, a więc także cyrkulacji płuczki, która powoduje wyziębienie dolnej części otworu.

Po zakończeniu prac geologicznych otwory wiertnicze należy zniwelować w nawiązaniu do państwowej sieci geodezyjnej uwzględniającej rzędną terenu przy otworze oraz zlokalizować na mapie zasadniczej w skali 1:500.

3.5. Prace geodezyjne

W ramach prac geologicznych zostaną wytyczone w terenie projektowane otwory wiertnicze, a po ich wykonaniu zostaną inwentaryzowane na mapie sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:500.

3.6. Prace laboratoryjne

Nie przewiduje się wykonania badań laboratoryjnych przewierconych utworów oraz wody.

3.7. Prace dokumentacyjne

Wyniki prac geologicznych wykonanych w celu wykorzystania ciepła z Ziemi należy przedstawić w dokumentacji geologicznej sporządzonej zgodnie z Rozporządzeniem Ministra środowiska z dnia 6 grudnia 2016 r w sprawie innych dokumentacji geologicznych (Dz.U. 2016 poz. 2023).

W/w dokumentację, zgodnie z art. 93 ust. 8 ustawy Prawo geologiczne należy opracować w terminie do 6 miesięcy od dnia zakończenia prac i przekazać w 3 egz. Właściwemu organowi administracji geologicznej, któremu zgłoszono projekt robót geologicznych, tj. Staroście Bialskiemu.

4. PRZEDSIĘWZIĘCIA NIEZBĘDNE W CELU ZAPEWNIENIA BEZPIECZEŃSTWA POWSZECHNEGO, POŻAROWEGO, BHP I OCHRONY ŚRODOWISKA.

Roboty geologiczne powinny być wykonywane z zachowaniem bezpieczeństwa powszechnego, przez wykonawcę legitymującego się stosownymi uprawnieniami i pod dozorem osób posiadających odpowiednie kwalifikacje zawodowe – uprawnienia do sprawowania nadzoru.

Prace wiertnicze winny być realizowane z zachowaniem wymogów Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 25.04.2014 r. *w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu zakładów górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi* (Dz.U. 2014 poz. 812) oraz innych przepisów wykonawczych dotyczących BHP i p. poż.

Przy realizacji przedsięwzięcia wykonawca winien przestrzegać wymagań aktualnych przepisów:

- ustawy Prawo ochrony środowiska,
- ustawy o ochronie przyrody,
- ustawy o odpadach.

Montaż urządzenia wiertniczego oraz jego obsługę należy prowadzić zgodnie z przepisami instrukcji techniczno-ruchowej dla wierceń mechanicznych obrotowych obowiązującej w przedsiębiorstwie wykonawczym.

Każdy z pracowników wiertni winien posiadać aktualne badania lekarskie i przeszkolenie w zakresie BHP.

Wiertnia winna być wyposażona w apteczkę pozwalającą na udzielenie pierwszej pomocy medycznej wraz z instrukcjami udzielenia takiej pomocy.

W przypadkach wymagających fachowej pomocy lekarskiej (wypadki, nagłe zachorowania) wzywane będzie pogotowie ratunkowe, którego adres i numer telefonu będą znajdowały się na wiertni.

Będą znajdowały się również inne ważne telefony, w tym policji, straży pożarnej, pogotowia ratunkowego, zakładu wiertniczego.

Ochrona środowiska

Ponieważ wiercenie będzie wykonywane metoda obrotową przy użyciu płuczki bentonitowo-polimerowej nie przewiduje się powstawania ścieków i zagrożenia wód powierzchniowych i podziemnych.

Płuczka i urobek zgromadzony zostanie w dołach urobkowych, zaś potem wykorzystany do wypełnienia otworów. Nadwyżki urobku zostaną rozplantowane na terenie wskazanym przez Inwestora. Podczas prac nie stosuje się środków mogących zanieczyścić wody głębokie i powierzchniowe. Urobek z danego odwiertu niezawierający środków chemicznych nie stanowi odpadu szkodliwego dla środowiska w myśl Ustawy o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r.

W trakcie wiercenia nastąpi nieznana emisja hałasu oraz spalin. Nie będzie to jednak miało odczuwalnego wpływu na środowisko. Prawidłowo prowadzone prace wiertnicze, przy użyciu sprawnego technicznie i nowoczesnego sprzętu nie powinny zanieczyszczać środowiska.

Planowane przedsięwzięcie nie stwarza zagrożenia dla środowiska ani dla wód podziemnych. Stosowany przy wykonaniu pionowych kolektorów gruntowych (otworów wraz z zabudowanymi rurami polietylenowymi) materiał wypełniający powinny posiadać atest higieniczny udzielony przez Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego Państwowy Zakład Higieny .

W obszarze planowanych prac wiertniczych nie znajdują się obszary podlegające ochronie na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004r. o ochronie przyrody (t.j. Dz.U. 2018 poz. 1614).

Najbliżej planowanych prac wiertniczych znajdują się:

REZERWATY

Nazwa	[km]
<u>Warzewo</u>	9.22
<u>Czarny Las</u>	29.23

PARKI KRAJOBRAZOWE

Nazwa	[km]
<u>Poleski Park Krajobrazowy - otulina</u>	26.14
<u>Sobiborski Park Krajobrazowy - otulina</u>	28.22

PARKI NARODOWE

Nazwa	[km]
<u>Poleski Park Narodowy - otulina</u>	29.7 4

OBSZARY CHRONIONEGO KRAJOBRAZU

Nazwa	[km]
<u>Nadbużański Obszar Chronionego Krajobrazu</u>	12.10
<u>Poleski Obszar Chronionego Krajobrazu</u>	25.67

NATURA 2000 OBSZARY SPECJALNEJ OCHRONY

Nazwa	[km]
<u>Uroczysko Mosty-Zahajki PLB060014</u>	11.25
<u>Zbiornik Podedwórze PLB060015</u>	11.96
<u>Dolina Środkowego Bugu PLB060003</u>	12.08
<u>Lasy Parczewskie PLB060006</u>	24.00
<u>Polesie PLB060019</u>	29.72

NATURA 2000 SPECJALNE OBSZARY OCHRONY

Nazwa	[km]
<u>Horodyszcze PLH060101</u>	8.93
<u>Poleska Dolina Bugu PLH060032</u>	12.4 0
<u>Czarny Las PLH060002</u>	29.2 4

5. HARMONOGRAM PRAC.

Projektowane roboty geologiczne obejmować będą:

1. Wytyczenie i wiercenie 41 otworów do głębokości 99,0 m każdy: - 41 dni.
2. Przygotowanie i montaż instalacji dla pompy ciepła z jej obsypaniem: - 3 dni.
3. Inwentaryzacja otworów: - 1 dzień.

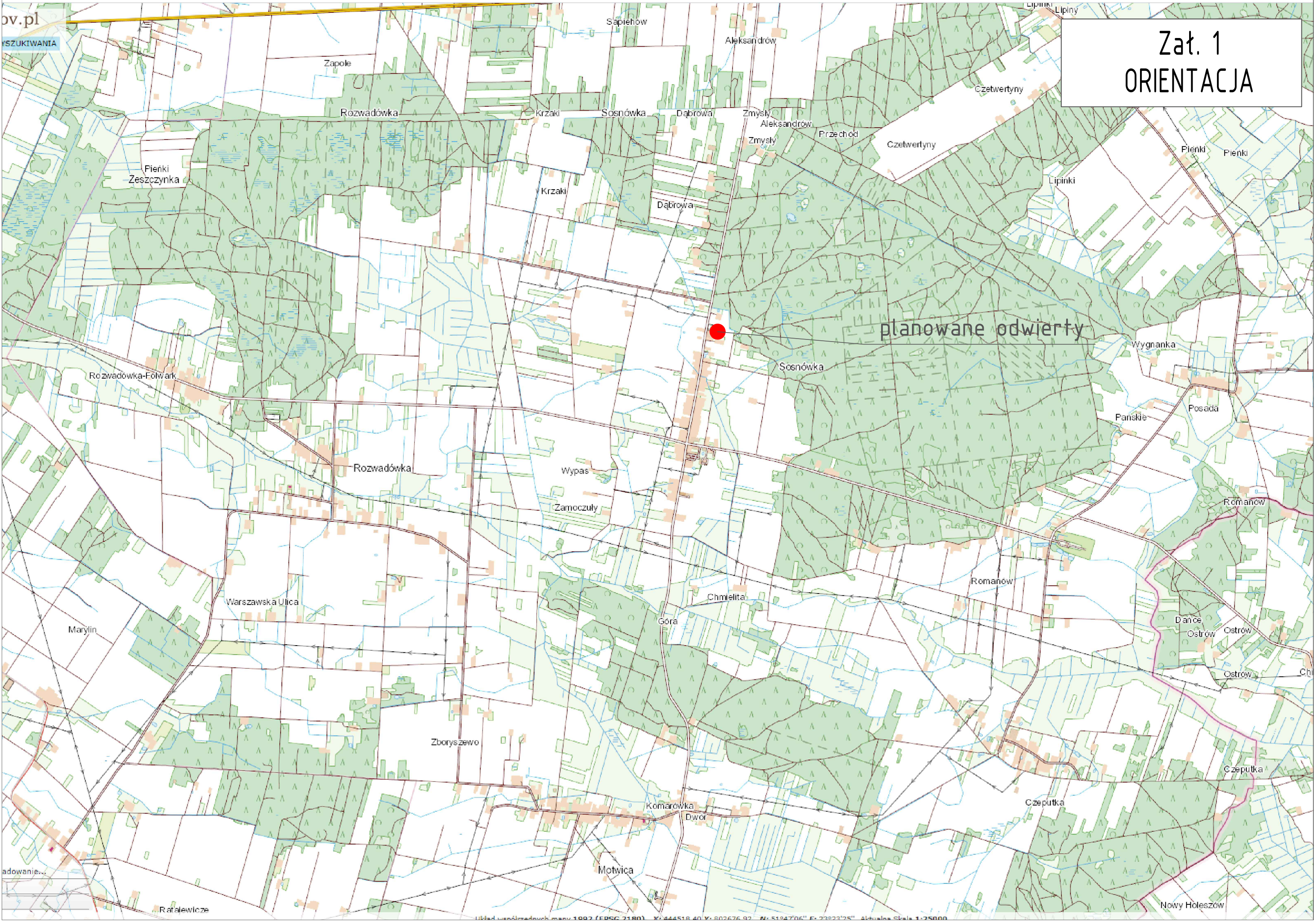
Rozpoczęcie robót geologicznych nastąpi w terminie 45 dni od dokonania zgłoszenia. Zakończenie prac terenowych nastąpi ok. 45 dni od ich rozpoczęcia. Przewiduje się realizację robót w okresie do 31.12.2024r.

6. UWAGI KOŃCOWE

- projektowane roboty geologiczne i badania powinny przebiegać pod nadzorem uprawnionego geologa,
- lokalizacja otworu, zamykanie wody z przewierconych warstw wodonośnych, powinno odbywać się komisyjnie i protokolarnie,
- wiercenia należy prowadzić do głębokości 99,0 m p.p.t.,
- niniejszy projekt należy zgłosić do Starosty Bialskiego,
- wyniki projektowanych robót i prac geologicznych zostaną przedstawione w formie dokumentacji geologicznej, opracowanej zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 6 grudnia 2016 r. w sprawie *innych dokumentacji geologicznych* (Dz.U. 2016 poz. 2023),
- w terminie 6 miesięcy od zakończenia prac 3 egzemplarze w/w dokumentacji należy przekazać do Starosty Bialskiego.

7. SPIS LITERATURY

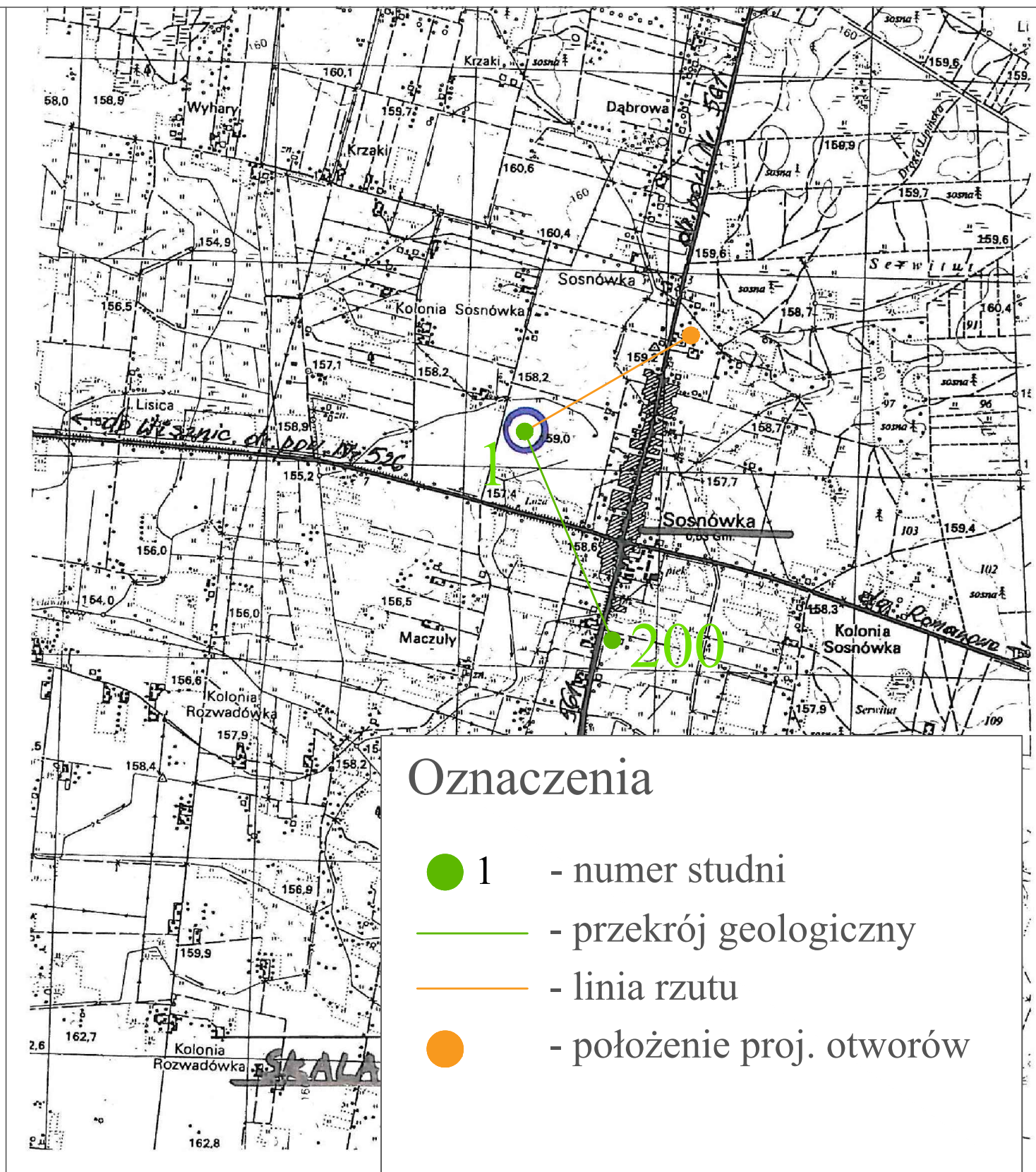
1. Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, ark. Sosnówka
2. Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, ark. Sosnówka
3. Mapa Geośrodowiskowa w skali 1:50 000, ark. Sosnowka
4. Ustawa z dnia 9 czerwca 2011r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. 2017 poz. 2126)
5. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji (Dz. U. Nr 288, poz. 1696 ze zm.).
6. Geotermia niskotemperaturowa w Polsce i na świecie, prac. Zbiorowa W-wa 2010r.



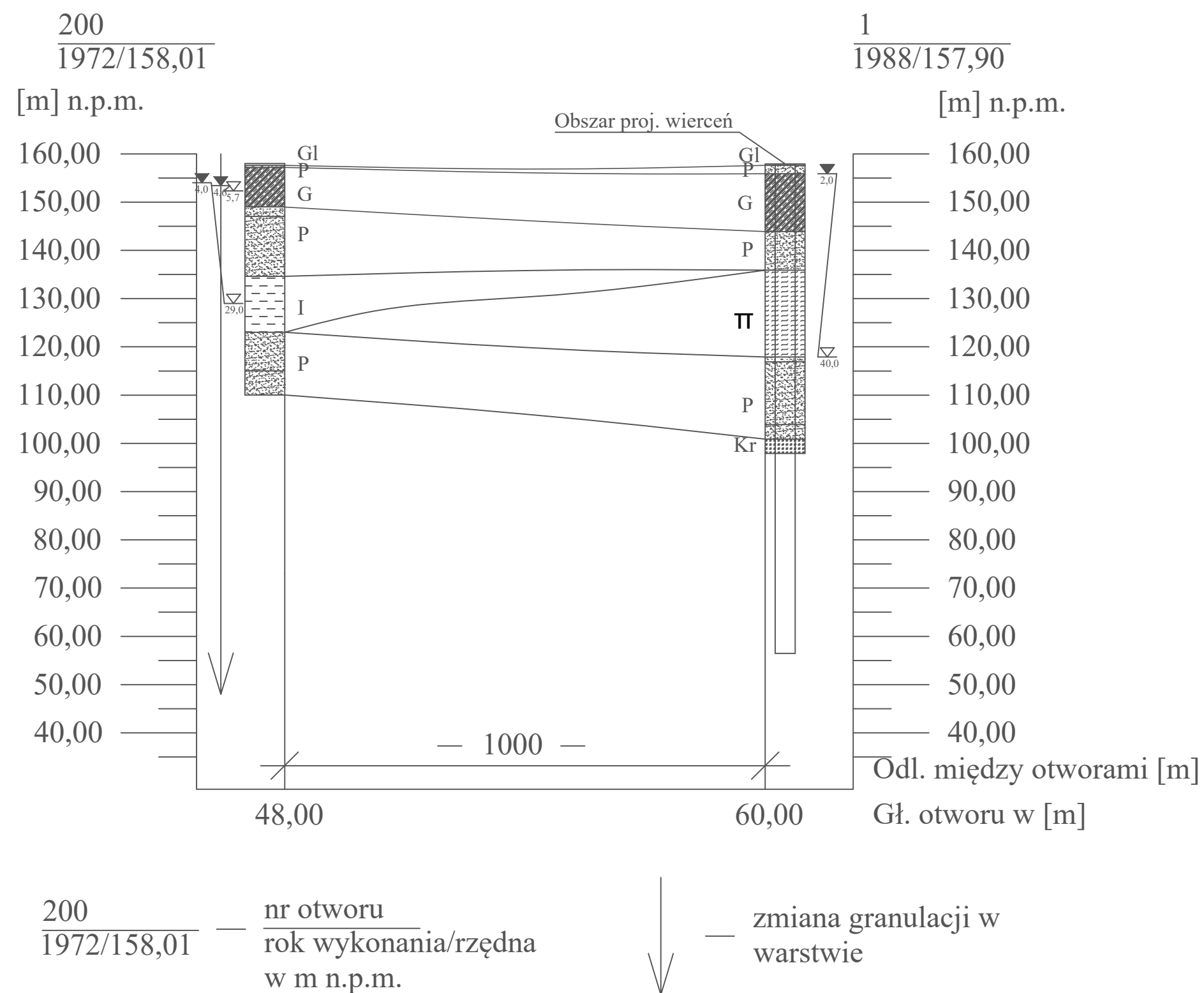
Załącznik 1
ORIENTACJA

planowane odwierty



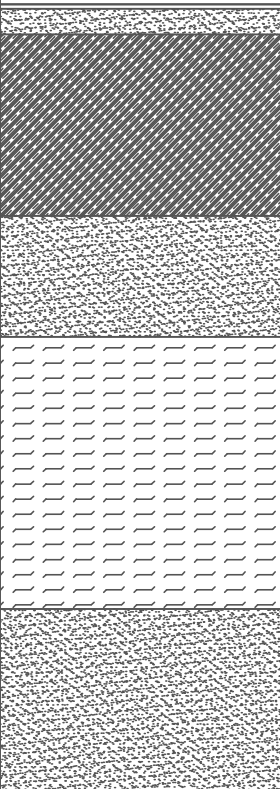
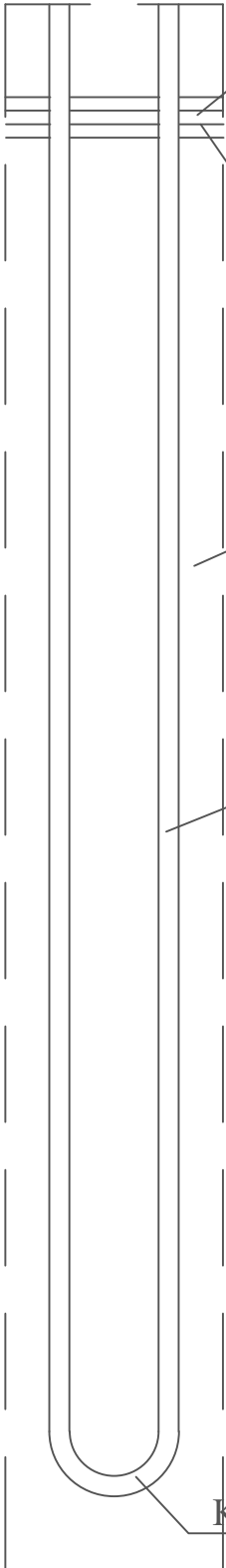
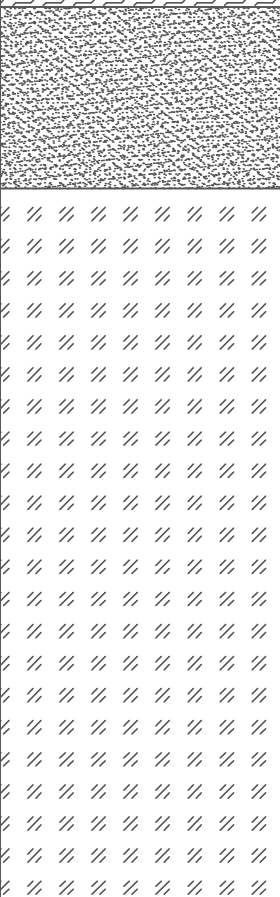


ZAŁ. NR 4
PRZEKRÓJ GEOLOGICZNY
SKALA 1:1000/1000

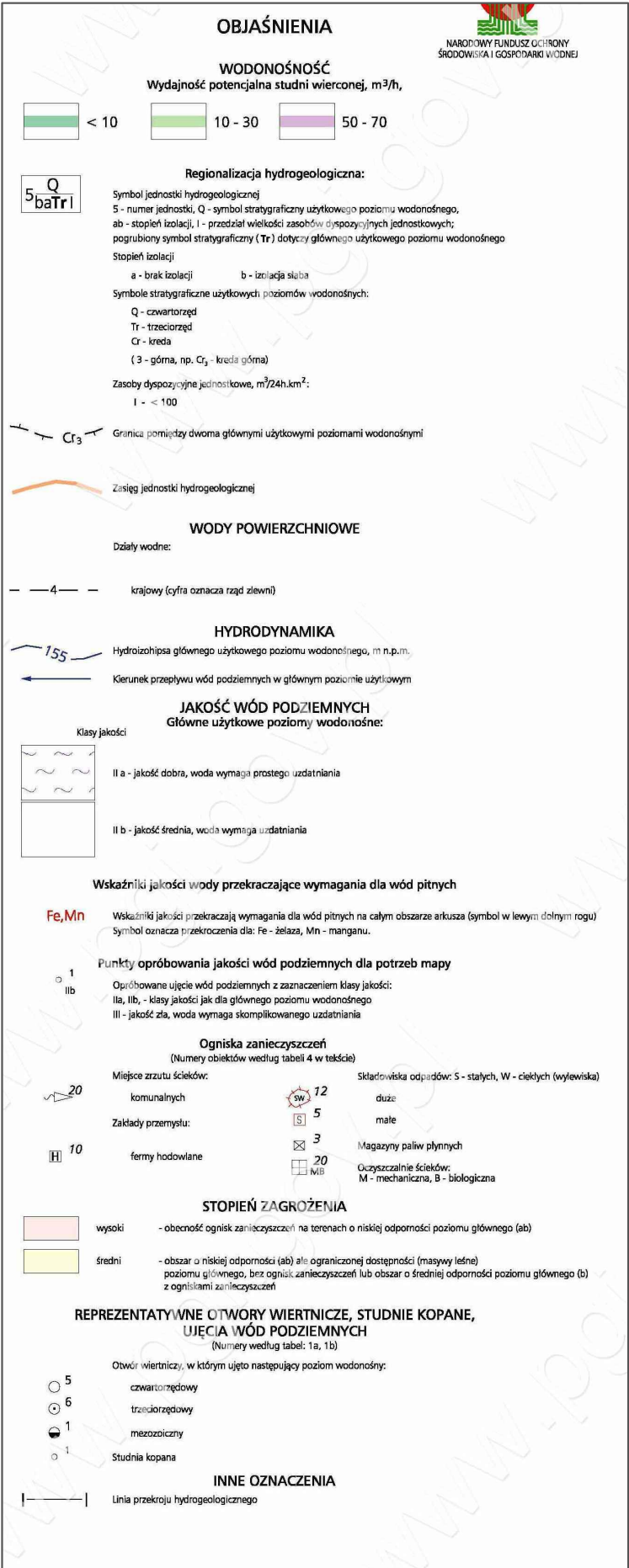


SCHEMAT OTWORU

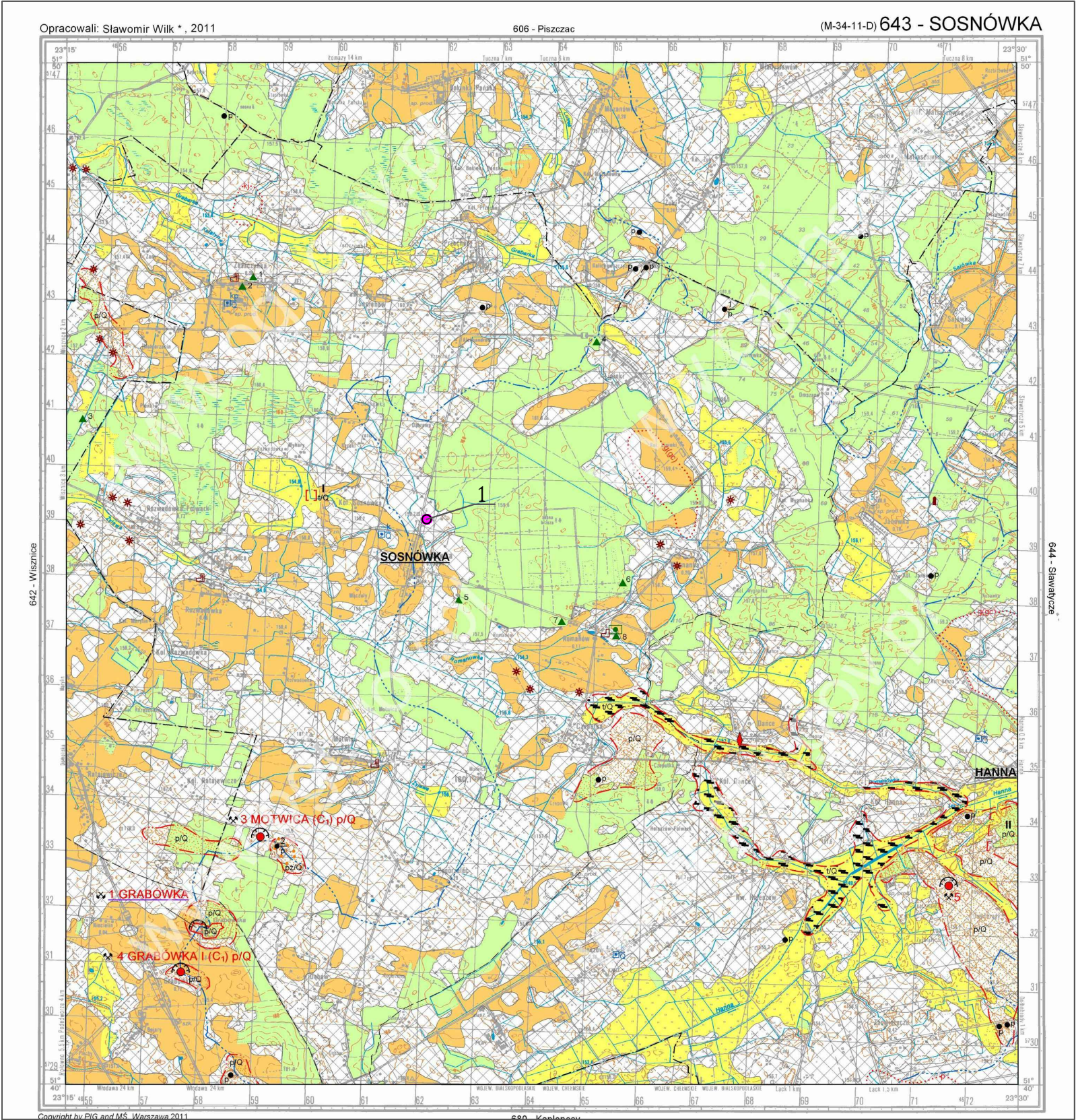
ZAŁ. NR 5
SCHEMAT OTWORU
SKALA -:-

CZĘŚĆ GEOLOGICZNA						CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA	
SKALA 1:500	Straty- grafia	Poziom wód. podz. ▼ - ustal. ▽ - naw.	Profil litologiczny	Głęb- kość [m] p.p.t.	Opis		
5	Czwartorzęd	▼ 2,0		0,3 2,0 14,0 22,0 40,0	gleba piasek glina piasek pył piasek		
10						Wiercenie "na boso" świdrem 80mm	
15						Uszczelka z compactonitu	
20						Wypełnienie bentonit + urobek	
25						Rurki PE32x3,0 wypełnione roztworem glikolu	
30						Kształtka "U"	
35		Kreda	▽ 40,00		57,0 		

MAPA HYDROGEOLOGICZNA



MAPA GEOŚRODOWISKOWA



OBJAŚNIENIA

ZŁOŻA KOPALIN ORAZ PERSPEKTYWY I PROGNOZY ICH WYSTĘPOWANIA

piaski i żwiry
piaski
torfy

3 MOTWICA
1 GRABÓWKA
5

nazwa złoża mało-konfliktowego
nazwa złoża konfliktowego
złożo HANNA (C₁) p/Q
granica złoża o zasobach udokumentowanych w kategoriach A+B+C₁ i C lub zarejestrowanych C₁
granica obszaru prognostycznego (I - numer obszaru prognostycznego)
granica obszaru perspektywnego
granica obszaru (lub linia profilu) o negatywnych wynikach rozpoznania (kj - rodzaj kopaliny)
złożo nie dające się odwzorować w skali mapy
obszar prognostyczny nie dający się odwzorować w skali mapy (I - numer obszaru prognostycznego)

GÓRNICTWO I PRZETWÓRSTWO KOPALIN

obszar i teren górniczy nie dające się odwzorować w skali mapy
kopalnia czynna
kopalnia nieczynna
wzrost (symbol)
punkt występowania kopaliny (2 - numer karty informacyjnej punktu, p - rodzaj kopaliny)
punkt występowania kopaliny (bez karty informacyjnej punktu, p - rodzaj kopaliny)
Symbol kopaliny:
t - torfy
kj - kreda jeziorna i gytia
gl(gc) - gliny ceramiczne budowlane
pz - piaski i żwiry
p - piaski
Symbol jednostki stratygraficznej:
Q - czwartorzęd

WODY POWIERZCHNIOWE I PODZIEMNE

Granice działu wodnego wg "Mapy podziału hydrograficznego Polski" IMGW:
czwartego rzędu
Klasa jakości wód w rzekach, w monitorowanym punkcie
IV klasa - jakość niezadowolająca
ujęcie wód podziemnych (k - komunalne, p - przemysłowe, Q - wiek ujmowanych utworów)

WARUNKI PODŁOŻA BUDOWLANEGO

warunki korzystne
warunki niekorzystne, utrudniające budownictwo
obszary niewaloryzowane

OCHRONA PRZYRODY, KRAJOBRAZU I ZABYTKÓW KULTURY

grunty orne (klasy I-Va użytków rolnych)
łąki na glebach pochodzenia organicznego
lasy
pomnik przyrody żywej
park wiejski (podworski) objęty ochroną konserwatorską
Chronione obiekty dziedzictwa kulturowego
stanowisko archeologiczne
sakralne
architektoniczne
pomnik lub historyczne miejsce pamięci

INFORMACJE DODATKOWE

granica powiatu
granica gminy, miasta
SOSNÓWKA siedziba urzędu gminy, miasta

1
Lokalizacja proj. otworów

$k = 0,000065 \text{ m}^3/\text{sek}$ wyznaczono na podstawie wyników pomiarów przepływu w zlewnisku
 $k = 0,000077 \text{ m}^3/\text{sek}$ wyznaczono na podstawie wyników pomiarów pomp. wrotami; Dupuit'a
 Q okrojonyjnie ujęcia $= 60,0 \text{ m}^3/\text{h}$, $Q_{\text{dop.}} \text{ latu} = 83,7 \text{ m}^3/\text{h}$
 Przy Q eksploatacyjnym ujęciu: $S = 3,0 \text{ m}$ $R = 0,350 \text{ m}$

Schemat zarzadzania i zafiltrowania, sposób zamknięcia wód (rysunek konstrukcyjny)

Poziomy wód podziemnych
w metrach poniżej terenu:
△ nawiercony
△ ustabilizowany

Profil litologiczny
(graficznie)

Głębokość — w metrach
połaci terenu

Opis litograficzny wstaw
w: "Gazeta" 1890.

Strategies in

Kategorija gruntu

Stosowane narzędzia wiertnicze
(rodzaj i średnica)

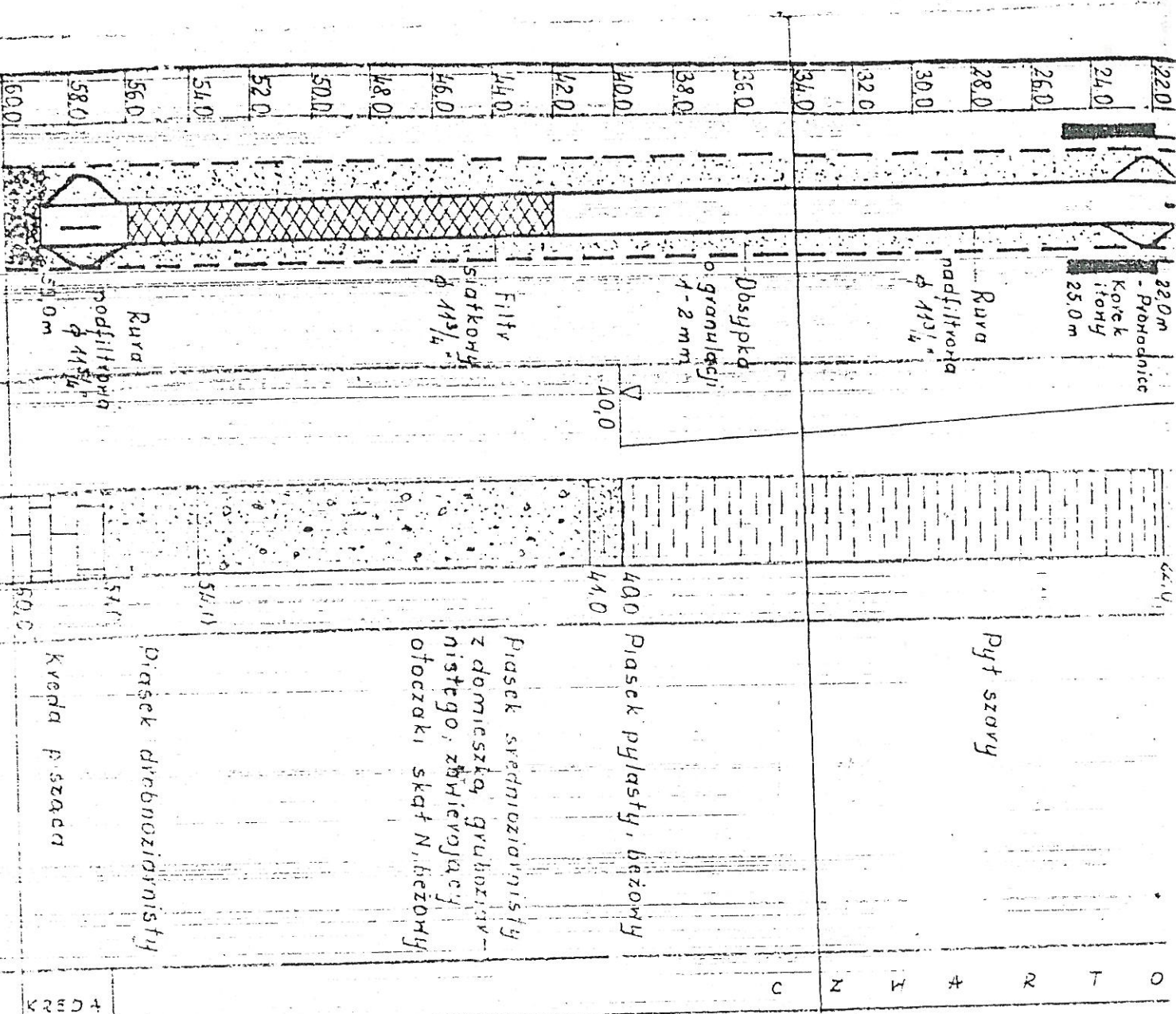
Przebieg robót wiertniczych (zakle-
wanie się ścian otworu podczas
wiercenia, krzywienie otworu, za-
stosowane zabiegi specjalne, spo-
sób likwidacji otworu itp.)

Istotne badania hydrogeologiczne i specjalne, rodzaj badania i jego zakres, np. natężenie charakterystyczne wskaźniki fizykochemiczne i bakteriologiczne wody, pH, twardość, zawartość Fe, Mn i składników, których ilość może różnić woda krasowa zapięzająca dla wody do picia, miano CaCl₂, próbniki z nieujętych poziomów wodnych, badania radiologiczne, ontologiczne, karłowiz itp.

Tolson
Mr. Boardman
Mr. Nichols
Mr. Belmont
Mr. Ladd
Mr. Clegg
Mr. Glavin
Mr. Harbo
Mr. Rosen
Mr. Tracy
Mr. Egan
Mr. Gurnea
Mr. Hendon
Mr. Pennington
Mr. Quinn
Mr. Nease
Miss Gandy



Na amoniak	3,189		
Woda, twardość po R. 1870	47 goźdz. p.p.p.b. pom. 20		
Wartość p.H	7,45		
Zelazo ogólnie	0,86		
Alumina	0,47		
Sierazony	8		
Chloryst	4		
Wzrost os. ogóln.	4,48		
Wzrost	40		
Asot amonowy	0,48		
Asot azotanowy	0,48		
Siarczki wolne	252		
Wartość ogólna			
Wartość bakter. w 1 cm ³			
— na 20°C 20°C 72h	440		
— na 37°C 25 h	4		
NPL. Całk. typ. bakter.	0		
NPL. bakter. w 100 cm ³ C			



streetwise

