

Podmiot wykonujący dokumentację:

Biuro Usług Geologicznych Zbigniew Kałach
ul. Nastrojowa 12 lok.26, 91-496 Łódź

PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

na wykonanie otworów wiertniczych (górnekredowych) w celu wykorzystania ciepła z Ziemi,
dla budynku Szkoły Podstawowej im. J. Porazińskiej, zlokalizowanego w Boryszowie,
na terenie działki o nr. ewid 202, obręb 0001 Boryszów, gmina Grabica, powiat piotrkowski, woj. łódzkie

miejsowość: Boryszów
województwo: łódzkie

Inwestor: Urząd Gminy w Grabicy

Grabica 66
97-306 Grabica
pow.piotrkowski

Autor opracowania: Zbigniew Kałach

GEOLOG

Zbigniew Kałach
upr. M.D.Ś.Z.N. i L. nr V-1229

Marta Wiśniewska

dr Nauk o Ziemi

Łódź, czerwiec 2019 r.

PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

na wykonanie otworów wiertniczych (górnekredowych) w celu wykorzystania ciepła z Ziemi,
dla budynku Szkoły Podstawowej im. J. Porazińskiej, zlokalizowanego w Boryszowie,
na terenie działki o nr. ewid 202, obręb 0001 Boryszów, gmina Grabica, powiat piotrkowski, woj. łódzkie

<u>SPIS TREŚCI</u>

1. WSTĘP - CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI	str. - 4
1.1. Podstawa prawna opracowania	str. - 5
2. LOKALIZACJA I CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ	str. - 5
2.1. Położenie geograficzne i administracyjne	str. - 5
2.2. Morfologia i hydrografia	str. - 5
2.3. Zagospodarowanie terenu projektowanych robót	str. - 6
3. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW NATURALNYCH	str. - 6
3.1. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne	str. - 6
3.2. Historia dotychczasowych badań	str. - 8
4. PROJEKT PRAC GEOLOGICZNYCH	str. - 8
4.1. Profil geologiczny	str. - 9
4.2. Obliczenia mocy cieplnej instalacji	str. - 9
4.3. Roboty geologiczne i terenowe	str. - 10
4.4. Technologia wiercenia	str. - 11
4.5. Zabudowa kolektora pionowego	str. - 11
4.6. Opróbowanie	str. - 13
4.7. Dozór geologiczny	str. - 13
5. PRACE DOKUMENTACYJNE	str. - 13
6. HARMONOGRAM PROJEKTOWANYCH PRAC	str. - 14
7. PRZEDSIĘWZIĘCIA TECHNICZNE, TECHNOLOGICZNE I ORGANIZACYJNE MAJĄCE NA CELU ZAPEWNIENIE BEZPIECZEŃSTWA POWSZECHNEGO, BEZPIECZEŃSTWA PRACY I OCHRON ŚRODOWISK	str. - 14
8. WPŁYW PROJEKTOWANEJ INSTALACJI NA OBSZARY CHRONIONE	str. - 16
9. WNIOSKI I ZALECENIA	str. - 17
10. MATERIAŁY ARCHIWALNE WYKORZYSTANE W OPRACOWANIU	str. - 19

PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

na wykonanie otworów wiertniczych (górnokredowych) w celu wykorzystania ciepła z Ziemi,
dla budynku Szkoły Podstawowej im. J. Porazińskiej, zlokalizowanego w Boryszowie,
na terenie działki o nr. ewid 202, obręb 0001 Boryszów, gmina Grabica, powiat piotrkowski, woj. łódzkie

<u>SPIS ZAŁĄCZNIKÓW</u>

1. Lokalizacja projektowanych prac geologicznych na mapie topograficznej w skala i 1:25 000
2. Mapa dokumentacyjna projektowanych otworów na mapie sytuacyjno-wysokościowej skala 1: 500
3. Lokalizacja projektowanych prac na tle Szczegółowej Mapy Geośrodowiskowej Polski w skali 1: 50 000
4. Lokalizacja projektowanych prac na tle Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000
5. Przekrój geologiczny rejonu projektowanych robót geologicznych
6. Powtarzalny schemat geologiczno-techniczny projektowanych otworów wiertniczych I - XXX/99.0m pod zabudowę wymienników gruntowych pomp ciepła
7. Wartość mocy cieplnej uzyskiwanej z 1 m otworu qE
8. Zestawienie otworów archiwalnych

PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

na wykonanie otworów wiertniczych (górnokredowych) w celu wykorzystania ciepła z Ziemi,
dla budynku Szkoły Podstawowej im. J. Porazińskiej, zlokalizowanego w Boryszowie,
na terenie działki o nr. ewid 202, obręb 0001 Boryszów, gmina Grabica, powiat piotrkowski, woj. łódzkie

1. WSTĘP - CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI

Niniejszy projekt robót geologicznych wykonano na zlecenie Urzędu Gminy Grabica, z siedzibą w Grabicy 66, 97 - 306 Grabica, w powiecie piotrkowskim w województwie łódzkim.

Celem opracowania jest przedstawienie budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych oraz zaprojektowanie zakresu prac geologicznych, w tym robót wiertniczych, niezbędnych do odwiercenia 30 otworów wiertniczych po 99.0 m każdy i zabudowy w nich U-kształtnych sond pionowych HDPE RC 100 Pn-16 40x3,7 według PN-EN ISO 1167-1:2007; PN EN 12201 wykorzystujących ciepło Ziemi.

Projektowane otwory wraz z zabudowanymi w nich sondami pionowymi, pod postacią U-kształtnych wymienników pobierając niskotemperaturowe ciepło z Ziemi pełnić będą funkcję dolnego źródła dla pompy ciepła o mocy grzewczej 108.0 kW zainstalowanej w budynku na terenie przedmiotowej inwestycji. Otwory zostaną zlokalizowane na terenie działki o nr. ewid 202, obręb 0001 Boryszów, w gminie Grabica, w powiecie piotrkowskim.

Projektowana instalacja dolnego źródła dla pompy ciepła pod postacią 30 otworów wiertniczych wraz z zabudowanymi w nich sondami wykorzystywać będzie rozproszone ciepło niskotemperaturowe zgromadzone w płytszych partiach skorupy ziemskiej (w skałach, osadach oraz wodach podziemnych).

W rozważanym przypadku instalacja pobierająca ciepło (tzw. dolne źródło) wykonana będzie pod postacią wymiennika, U-rurek z polietylenu o wysokiej gęstości (HDPE) RC - odpornego na pęknięcia odprężeniowe oraz powolną propagację pęknięć. Wymienniki wypełnione zostaną niezamarzającym płynem pośredniczącym, odbierającym rozproszone niskotemperaturowe ciepło gruntu i/lub wód podziemnych. Wymiennik umieszczony zostanie w pionowym odwiercie. Temperatura płytkich warstw gruntu waha się w cyklach zarówno dobowych, jak i sezonowych. Wahania dobowe temperatur zanikają na głębokości około 0.8 - 1.0 m, wahania roczne na głębokości 15 - 20 m. Na głębokości średnio około 15 m, temperatura warstw skalnych jest relatywnie stabilna, będąc w przybliżeniu równa średniej rocznej temperaturze powietrza na danym obszarze. W przypadku instalacji geotermalnych wykorzystujących ciepło Ziemi, energia cieplna dociera „od góry” instalacji wraz z promieniowaniem słonecznym i infiltrującymi wodami deszczowymi, oraz „od dołu” - energia geotermalna. W pompie ciepła na zasadzie przemian termodynamicznych temperatura ta jest podnoszona na wyższy poziom termodynamiczny, możliwy do wykorzystania dla celów grzewczych. Pobieranie ciepła z ośrodka gruntowo-wodnego odbywa się w układzie zamkniętym bez jakiegokolwiek bezpośredniego kontaktu z gruntem. Jako czynnik krążący w węzownikach obiegu dolnego zastosowana zostanie ekologiczna mieszanina wody z 30% roztworem glikolu propylenowego biodegradowalnego.

Mając na uwadze efektywne pozyskanie energii odnawialnej z niskotemperaturowych stref górotworu projektuje się wykonanie 30 otworów wiertniczych o głębokości 99.0 m każdy. W każdym otworze zainstalowany będzie wymiennik ciepła U-kształtna rura HDPE100 Pn-16 40x3,7 według PN-EN ISO 1167-1:2007; PN EN 12201 (np. Aspol-FV), posiadająca atest ciśnieniowy i dopuszczenie do stosowania w instalacjach wodnych, wypełniona nośnikiem ciepła, pod postacią 30% roztworu glikolu propylenowego, biodegradowalnego, a przestrzeń pierścieniowa wypełniona zostanie termocementem ca 2.0 W/mK.

PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

na wykonanie otworów wiertniczych (górnokredowych) w celu wykorzystania ciepła z Ziemi,
dla budynku Szkoły Podstawowej im. J. Porazińskiej, zlokalizowanego w Boryszowie,
na terenie działki o nr. ewid 202, obręb 0001 Boryszów, gmina Grabica, powiat piotrkowski, woj. łódzkie

1.1. Podstawa prawna opracowania

Opracowanie stanowi projekt robót geologicznych, którego sporządzenie wymaga ustawa z dnia 9 czerwca 2011r. - Prawo geologiczne i górnicze (tekst jedn. Dz.U. z 2017 r., Poz. 2126 z późn. zm.). Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 20.12.2011r. oraz Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 9.07.2015r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót wymagających koncesji (Dz.U. z 2011 r., Nr 288, Poz. 1696 z późn. zm.). Przystąpienie do realizacji projektu wymaga wcześniejszego (z wyprzedzeniem 30 dni – zgodnie z art. 85 ust.2) zgłoszenia niniejszego projektu właściwemu organowi geologicznemu – zgodnie z art. 161 ust.1. Wyniki wszystkich wykonanych prac zostaną przedstawione w dokumentacji geologicznej sporządzonej zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 6 grudnia 2016 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących innej dokumentacji geologicznych (Dz. U. z 2016 r., Poz. 2023).

Podstawą prawną projektowanych prac są ponadto:

- Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących innej dokumentacji geologicznych (Dz.U. 2016r, poz. 2023);
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 25 kwiecień 2014 r. w sprawie bezpieczeństwa i szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu zakładów górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi (Dz.U. z 2014 r. poz.812).

2. LOKALIZACJA I CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ

2.1 Położenie geograficzne

Pod względem administracyjnym teren projektowanych robót geologicznych położony jest w miejscowości Boryszów, na terenie działki o nr. ewid 202, obręb 0001 Boryszów, w gminie Grabica, w powiecie piotrkowskim, woj. łódzkie. Lokalizację prac pokazano na mapie topograficznej w skali 1: 25 000 (Załącz. 1). Współrzędne geograficzne (w układzie współrzędnych 1992), wynoszą odpowiednio:

- 19°30'51" dł. geograficzna wsch.
- 51°28'42" szer.geograficzna półn.

Szczegółową lokalizację projektowanych otworów wiertniczych przedstawiono na mapie sytuacyjno-wysokościowej (Załącz. 2).

2.2 Morfologia i hydrografia

Omawiany teren pod względem morfologicznym, według regionalizacji fizyczno-geograficznej J. Kondrackiego (Geografia Polski, Mezoregiony fizycznogeograficzne, 1994r.) położony jest w obrębie Wzniesień Południowomazowieckich, na pograniczu dwóch mezoregionów - Wysoczyzny Bełchatowskiej i Równiny

Piotrkowskiej. Wysoczyzna Bełchatowska ma położenie wododziałowe między dorzeczami Warty i Pilicy. Ośią wysoczyzny jest ukierunkowane z północy na południe pasmo ostańcowych wzgórz żwirowych, związanych z maksymalnym zasięgiem zlodowacenia warciańskiego. We współczesnej rzeźbie obszaru dominuje zdenudowana równina morenowa, porożcinana dolinami rzek, w najbliższym sąsiedztwie - rzeki Wolbórki. Istotnym elementem współcześnie obserwowanej rzeźby w obszarze są również wydmy oraz liczne równiny torfowe. Z kolei Równina Piotrkowska jest w przeważającej części płaska z lokalnymi obszarami falistymi. W krajobrazie dominującą rolę odgrywa piaszczysta równina, o znacznym zalesieniu.

W najbliższym sąsiedztwie inwestycji we współczesnej rzeźbie terenu dominuje wysoczyzna morenowa płaska, z pagórkami morenowymi, a także formami pochodzenia wodnolodowcowego - kemami oraz dna dolin rzecznych z nieckami denudacyjnymi.

W najbliższym sąsiedztwie inwestycji w odległości ca 1 km na zachód od rejonu projektowanych robót geologicznych przepływa rzeka Brzeźna. Rzędną terenu w miejscu projektowanych otworów określono na podstawie załączonego planu na ca 235.0 m npm.

2.3. Zagospodarowanie terenu projektowanych robót

Jak wspomniano 30 projektowanych sond pionowych służących za dolne źródło dla pompy ciepła wykonane zostaną w miejscowości Boryszów, na terenie działki o nr. ewid 202, obręb 0001 Boryszów, w gminie Grabica, w powiecie piotrkowskim, woj. łódzkie. Szczegółową lokalizację projektowanych otworów wiertniczych przedstawiono na mapie sytuacyjno-wysokościowej (Zał. 2). Pozostała część działki to tereny zabudowane (budynki szkoły), boiska oraz widoczna na PZT studnia, której profil geologiczny wykorzystano w opracowaniu (numer archiwalny PSH 7010011).

3. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW NATURALNYCH TERENU PRAC GEOLOGICZNYCH

3.1 Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

Pod względem geologicznym omawiany obszar znajduje się na arkuszu Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000 Piotrków Trybunalski i usytuowany jest w południowo-wschodniej części niecki mogileńsko - łódzkiej, jednostce wykształconej ostatecznie w wyniku laramijskich ruchów podłoża. Jednostką niższego rzędu jest tu Synklina Boryszowa. Podłoże niecki tworzą osady środkowej jury - piaskowce, mułowce, wapienie oraz utwory gómojurajskie reprezentowane przez wapienie i margle. Kreda dolna wykształcona jest w facji iłowcowo-mułowcowo-piaszczystej, góra zaś w facji węglanowej. Nieckę, budują więc utwory kredowe wykształcone w postaci wapieni marglistych i wapieni, margli i lokalnie opok czy gez, które pokryte są ciągłą pokrywą osadów czwartorzędowych o znacznie zmiennych miąższościach. Utwory trzeciorzędowe (mulki, iły i piaski) występują w sąsiedztwie projektowanych otworów, pod postacią nieregularnych, luźnych płatów o miąższości 10 - 30m, zalegających najczęściej w zagłębieniach podłoża starszego - mezozoicznego, które to umożliwiły przetrwanie trzeciorzędowych osadów. Nieciągły (wyspowy) charakter występujących tu osadów paleogenu i neogenu jest związany z procesami wietrzenia, silną erozją i denudacją osadów, lokalnie z zaburzeniami gálcitektonicznymi. Czwartorzęd

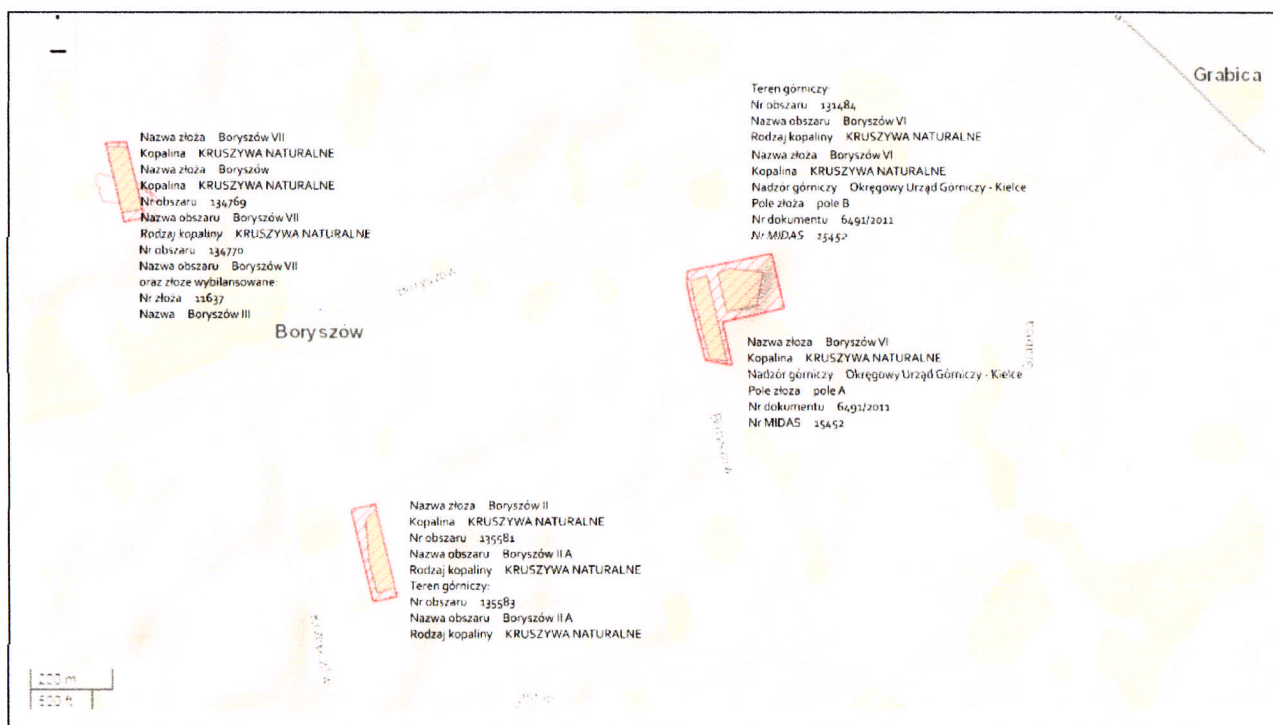
PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

na wykonanie otworów wiertniczych (górnokredowych) w celu wykorzystania ciepła z Ziemi,
dla budynku Szkoły Podstawowej im. J. Porazińskiej, zlokalizowanego w Boryszowie,
na terenie działki o nr. ewid 202, obręb 0001 Boryszów, gmina Grabica, powiat piotrkowski, woj. łódzkie

reprezentowany jest przez utwory plejstocenu i holocenu. Osady czwartorzędu to osady akumulacji glacialnej, fluwioglacialnej oraz fluwialnej - gliny zwałowe, zastoiskowe mułki, piaski i żwiry moren czołowych oraz licznie występujących w sąsiedztwie kemów; piasków i żwirów fluwioglacialnych oraz rzecznych terasów nadzalewowych występujących w dolinach. Holocen tworzą tu piaski den dolin i terasów zalewowych, namuły zagłębień bezodpływowych oraz lokalnie występujące torfy.

Według Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski (SMGP) w skali 1: 50 000, arkusz Piotrków Trybunalski w najbliższym sąsiedztwie planowanej inwestycji, powierzchnię budują gliny zwałowe, lokalnie piaski i żwiry wodnolodowcowe na glinach zwałowych oraz żwiry, piaski i mułki kemów (Załącznik 4). Powierzchniową budowę geologiczną w rejonie projektowanych robót przedstawia (Załącznik 4) oraz przybliżoną projektowaną wgłębną przekrój geologiczny (Załącznik 5).

Według dostępnych informacji Państwowego Instytutu Geologicznego, Centralnej Bazy Danych Geologicznych obszar projektowanych robót usytuowany jest poza złożami, obszarami i terenami górnictwami. W najbliższym sąsiedztwie planowanej inwestycji znajduje się złożo "Boryszów VI" wydobywające kruszywa naturalne "Boryszów VI - Pole A" i "Boryszów VI - Pole B", "Boryszów VII" oraz "Boryszów" "Boryszów II", obszar górnictwa "Boryszów II A", teren górnictwa "Boryszów VI", "Boryszów IIA", "Boryszów VII" oraz wybilansowane złożo "Boryszów III". Projektowana instalacja nie będzie wywierała wpływu na powyższe tereny, obszary i złoża.



Rejon projektowanych robót geologicznych znajduje się w **poza granicami Głównych Zbiorników Wód Podziemnych**. Najbliższym GZWP jest zbiornik 401 Niecka Łódzka.

Użytkowymi poziomami wodonośnymi w sąsiedztwie projektowanych robót geologicznych jest piętro czwartorzędowe i górnokredowe. Najważniejszym źródłem zaopatrzenia ludności w wodę jest piętro czwartorzędowe, związane z osadami piaszczystymi wykształconymi pod glinami zlodowacenia środkowopolskiego. Poziom górnokredowy związany jest ze szczelinowatymi partiami wapieni.

PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

na wykonanie otworów wiertniczych (górnokredowych) w celu wykorzystania ciepła z Ziemi,
 dla budynku Szkoły Podstawowej im. J. Porazińskiej, zlokalizowanego w Boryszowie,
 na terenie działki o nr. ewid 202, obręb 0001 Boryszów, gmina Grabica, powiat piotrkowski, woj. łódzkie

3.2. Historia dotychczasowych badań

W niniejszym opracowaniu posłużono się danymi z najbliższych głębokich dostępnych archiwalnych wierceń (Załącznik 8). W najbliższym sąsiedztwie projektowanych robót geologicznych wykonano kilka otworów studziennych obejmujących czwartorzędowy i górnokredowy poziom wodonośny.

W górnokredowym otworze archiwalnym o numerze 7010233 STUDNIA PRYWATNA 1 (Załącznik 1., Załącznik 8), wykonanym w roku 1993 w miejscowości Boryszów, na rzędnej 235.0 m n.p.m., o głębokości 100.0 m p.p.t., pierwszą warstwę wodonośną - czwartorzędową, nawiercono na głębokości 14.0 m p.p.t., tj. na rzędnej ca. 221.0 m n.p.m. Warstwa występuje drobnej soczewce piaszczysto-żwirowej. Druga warstwa wodonośna - górnokredowa, nawiercona została na głębokości 85.0 m p.p.t., tj. na rzędnej 150.0 m n.p.m., ustabilizowała się w otworze na głębokości 25.0 m p.p.t., tj. na rzędnej ca. 210 m n.p.m. Występuje ona w stropowych partiach uszczelinionych wapieni górnokredowych.

Z kolei w archiwalnym otworze studziennym, o numerze 7010011 (Załącznik 1, Załącznik 8) wykonanym w roku 1957, w Boryszowie, na rzędnej 230.0 m n.p.m., o całkowitej głębokości 35.1 m p.p.t., pierwszą warstwę wodonośną czwartorzędową udokumentowano na głębokości 20.0 m p.p.t., tj. na rzędnej ca. 210.0 m n.p.m. Warstwa ma charakter naporowy, stabilizując się po nawierceniu na głębokości 19.0 m p.p.t., tj. na rzędnej ca. 211.0 m n.p.m. Druga warstwa czwartorzędowa została nawiercona na głębokości 30.0 m p.p.t., tj. na rzędnej ca. 200.0 m n.p.m., a ustabilizowała się w otworze na głębokości ca. 21.0 m p.p.t., tj. na rzędnej ca. 209.0 m n.p.m.

W górnokredowym otworze archiwalnym o numerze 7010254 STUDNIA PUBLICZNA 3 (Załącznik 1., Załącznik 8), wykonanym w miejscowości Boryszów, na rzędnej 224.0 m n.p.m., o głębokości 84.0 m p.p.t., pierwszą warstwę wodonośną - czwartorzędową, nawiercono na głębokości 22.0 m p.p.t., tj. na rzędnej ca. 202.0 m n.p.m.. Druga warstwa wodonośna - górnokredowa, nawiercona została na głębokości 81.0 m p.p.t., tj. na rzędnej 143.0 m n.p.m., bezpośrednio w stropie utworów górnokredowych reprezentowanych w podłożu przez wapienie.

Budowa geologiczna w omawianym rejonie przedstawiona jest na poglądowym przekroju geologicznym stanowiącym Załącznik 5, a przewidywany na podstawie analizy budowy geologicznej profil utworów zawiera Załącznik 6. Powtarzalny schemat geologiczno-techniczny projektowanych otworów wiertniczych I – XXVII/99.0m pod zabudowę wymienników gruntowych pomp ciepła. Lokalizację otworów archiwalnych przedstawiono w Załączniku 1.

4. PROJEKT PRAC GEOLOGICZNYCH

30 projektowanych otworów wiertniczych po 99.0 m każdy, w celu zainstalowania wymienników ciepła jak wcześniej wspomniano wykonane zostaną w miejscowości Boryszów, na terenie działki o nr. ewid. 202, obręb 0001 Boryszów, gm. Grabica, pow. piotrkowski, woj. łódzkie. Szczegółowa lokalizacja projektowanych otworów przedstawiona została w załączniku 2 niniejszego opracowania.

Analiza najbliższych głębokich otworów archiwalnych, sugeruje iż w rejonie inwestycji projektowane otwory wiertnicze o głębokości 99.0 m każdy, zagłębią się w osady górnokredowe.

PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

na wykonanie otworów wiertniczych (górnokredowych) w celu wykorzystania ciepła z Ziemi,
dla budynku Szkoły Podstawowej im. J. Porazińskiej, zlokalizowanego w Boryszowie,
na terenie działki o nr. ewid. 202, obręb 0001 Boryszów, gmina Grabica, powiat piotrkowski, woj. łódzkie

4.1. Profil geologiczny

Przewidywany przybliżony profil geologiczny sporządzony na podstawie analizy materiałów archiwalnych przedstawia się następująco:

<i>m ppt.</i>	<i>litologia</i>	<i>stratygrafia</i>
0.0 - 13.0 m ppt.	Glina piaszczysta z otoczkami	czwartorzęd
13.0 - 18.0 m ppt.	Żwiry	czwartorzęd
18.0 - 19.0 m ppt.	Glina	czwartorzęd
19.0 - 20.0 m ppt.	Pył	czwartorzęd
20.0 - 21.0 m ppt.	Piaski	czwartorzęd
21.0 - 25.0 m ppt.	Pył	czwartorzęd
25.0 - 26.0 m ppt.	Piaski	czwartorzęd
26.0 - 27.0 m ppt.	Pył	czwartorzęd
27.0 - 30.0 m ppt.	Piaski	czwartorzęd
30.0 - 36.0 m ppt.	Pył	czwartorzęd
36.0 - 40.0 m ppt.	Piaski z przewarstwieniami ilów w spagu żwiry	czwartorzęd
40.0 - 58.0 m ppt.	Gliny	czwartorzęd
58.0 - 75.0 m ppt.	Il pstry (w stropie), (w spagu) il	Trzeciorzęd
75.0 - 82.0 m ppt.	Zwierzelina	Kreda górną
82.0 - 99.0 m ppt.	Wapienie	Kreda górną

Zakłada się, iż zwierciadło wody pierwszej czwartorzędowej warstwy wodonośnej o napiętym charakterze nawiercone zostanie na głębokości ca 25.0 m ppt, tj. na rzędnej ca 210.0 m npm, a ustabilizuje się po nawierceni na głębokości ca 24.0 m ppt., tj. na rzędnej ca 211.0 m npm. Zwierciadło drugiej warstwy czwartorzędowej nawiercone zostanie na głębokości ca 36.0 m ppt., tj. na rzędnej ca 199.0 m npm, a ustabilizuje się na głębokości ca 27.0 m ppt., tj. na rzędnej ca 208.0 m npm. Warstwa górnokredowa nawiercona zostanie na głębokości ca 85.0 m ppt, tj. na rzędnej ca 150.0 m npm, a ustabilizuje się na głębokości ca 25.0 m ppt., tj. na rzędnej ca 210.0 m npm.

4.2 Obliczenia mocy cieplnej instalacji

Prędkość, z jaką ciepło może być przenoszone ze środowiska gruntowo-wodnego do wymiennika (lub odwrotnie), jest zdeterminowana właściwościami termicznymi skał. Wśród parametrów termicznych najistotniejszym jest przewodność cieplna skał λ W/(m*K), będąca parametrem decydującym o intensywności wymiany ciepła. Wśród uwarunkowań natury geologicznej to wartości przewodności cieplnej skał w przewierconym profilu decydują o liczbie otworów i/lub sumarycznym metrażu możliwych do zainstalowania wymienników, w celu uzyskania oczekiwanej mocy chłodniczej. Według normy VDI 4640, w zależności od rodzaju gruntu różnice w zdolności przekazywania ciepła przez sondy, tj. wartość mocy uzyskiwanej z 1 m otworu, wynosi od 20 do 100 W na 1 metr bieżący wymiennika (Załącznik 7.), choć wartości te mogą znacznie się różnić i są ściśle uzależnione od lokalnych warunków hydro-geodynamicznych. Na etapie projektowania wskaźnik ten dla różnych typów litologicznych skał określony może być w sposób jedynie orientacyjny.

Analizując archiwalne materiały wiertnicze z najbliższych głębokich otworów przewiduje się, że z jednego projektowanego otworu o głębokości 99.0 m, przy założonym powyżej profilu geologicznym powinno uzyskać się

PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

na wykonanie otworów wiertniczych (górnokredowych) w celu wykorzystania ciepła z Ziemi,
dla budynku Szkoły Podstawowej im. J. Porazińskiej, zlokalizowanego w Boryszowie,
na terenie działki o nr. ewid 202, obręb 0001 Boryszów, gmina Grabica, powiat piotrkowski, woj. łódzkie

następujące wartości współczynnika mocy cieplnej (przy założeniu, że pompa ciepła będzie pracować maksymalnie ok. 2 200 h/rok):

Litologia	Sumaryczna miąższość poszczególnych serii litologicznych [m]	Przyjęty współczynnik mocy cieplnej dla max. ca 2 200h/rok pracy sprężarki [W/m]	Moc poboru [W] (wydajność cieplna)
Piaski różnoziarniste niezawodnione	6	15	90
Piaski różnoziarniste zawodnione	8	55	440
Gliny zwałowe. Gliny piaszczyste	32	35	1120
Iły, iły pstry, pyły	29	30	870
rumosz	7	35	245
waplenie	17	50	850
Razem	99.0	x	3615

Z powyższych obliczeń wynika, iż dla pojedynczego otworu powinno uzyskać się moc cieplną ca 3.61kW. Dla otworu o głębokości 99.0 m daje to uśrednioną wydajność cieplną gruntu wynoszącą ca $q_v=36.51$ W/mb sondy. W związku z tym, w celu zaspokojenia mocy chłodniczej pompy ciepła podanej przez Projektanta, projektuje się wykonanie po 30 sond o głębokości 99.0 m każda, o łącznej mocy chłodniczej ca 108.3 kW.

Rzeczywista moc cieplna uzyskiwana z 1 metra otworu rzadko kiedy odpowiada tej, którą zakłada się na etapie projektowania instalacji. Dlatego też po odwierceniu pierwszego otworu i rozpoznaniu warunków *in situ*, dozór geologiczny koryguje projekt w zakresie doboru długości sond w celu zaspokojenia podanej mocy pompy ciepła. W praktyce oznacza to konieczność zmniejszenia lub zwiększenia sumarycznej długości kolektora pionowego, dostosowując ją do zastanych warunków.

4.3. Roboty geologiczne i terenowe

Projektowane do wykonania otwory wiertnicze I- XXX pokazane zostały na mapie sytuacyjno-wysokościowej (zał. Nr 2). Lokalizacja poszczególnych otworów może zostać przesunięta nawet do 5 m z zastrzeżeniem, że położone będą na działce nr 202 obręb 0001 Boryszów, a odległość pomiędzy tymi otworami wynosić będzie min. 8 m. W niniejszym opracowaniu zakłada się wykonanie 30 otworów wiertniczych o głębokości 99.0 m każdy. Otwory należy usytuować zachowując wzajemną odległość **nie mniejszą niż 8 metrów**, co pozwoli uniknąć

PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

na wykonanie otworów wiertniczych (górnokredowych) w celu wykorzystania ciepła z Ziemi,
dla budynku Szkoły Podstawowej im. J. Porazińskiej, zlokalizowanego w Boryszowie,
na terenie działki o nr. ewid 202, obręb 0001 Boryszów, gmina Grabica, powiat piotrkowski, woj. łódzkie

niekorzystnego oddziaływania otworów na siebie. Podczas prowadzenia robót terenowych bezwzględnie przestrzegane będą następujące zasady:

Podczas prowadzenia robót terenowych bezwzględnie przestrzegane będą następujące zasady:

- przed wykonaniem poszczególnego otworu w miejscu jego wykonania wykonać ręcznie do głębokości 1,5 m rozpoznanie dot. ewentualnej infrastruktury podziemnej
- roboty prowadzone będą przez pracowników przeszkolonych w zakresie prawidłowego ich wykonywania, zaopatrzonych w odpowiednią odzież ochronną oraz kaski ochronne, jeżeli prace wykonywane będą w miejscach stwarzających ryzyko urazów głowy;
- miejsce wykonywania robót wiertniczych zabezpieczone zostanie przed możliwością wkroczenia na nie osób postronnych, niebiorących udziału w pracach;
- przy lokalizowaniu otworów uwzględniona zostanie infrastruktura terenu, w tym napotkane linie energetyczne, a także podziemne uzbrojenia (w szczególności kable energetyczne, telefoniczne, rurociągi, kolektory sanitarne), zidentyfikowane na podstawie planów uzbrojenia i map powierzchni terenu;
- prace wykonywane będą pod kierunkiem uprawnionego geologa;
- po zakończeniu prac wiertniczych teren zostanie przywrócony do pierwotnego stanu.

4.4. Technologia wiercenia

Metoda wiercenia jest ściśle zależna od lokalnych warunków geologicznych, a podstawowym jej celem jest dowiercenie się do planowanej głębokości i zapuszczenie na zaplanowaną głębokość sondy. Do wiercenia projektowanych 30 otworów, po 99.0 m każdy w opisanych warunkach geologicznych użyć należy wiertnicy mechaniczno – obrotowej, a wiercenie przeprowadzić na lewy, bądź prawy obie płuczki z zastosowaniem biodegradowalnej płuczki bentonitowej z polimerami modyfikującymi o ciężarze **1,05 – 1,2 g/cm³**.

- Początkowe wiercenie do głębokości 6.0 m przeprowadzić metodą okrężno – udarową, z zastosowaniem rur okładzinowych o średnicy Ø245 mm, które zabezpieczą otwór przed zasypem oraz zaizolują ewentualne wody zaskórne.
- Następnie wiercenie prowadzić średnicą Ø149 „na bosą” do uzyskania planowanej głębokości 99.0 m. Po uzyskaniu wymaganej głębokości otwór należy oczyścić z ewentualnego zasypu oraz przystąpić do zabudowy pionowego wymiennika.

Parametry płuczki powinny być dostosowane na miejscu, bezpośrednio podczas wiercenia, w zależności od zmieniających się warunków geologicznych, by zapewnić stabilność otworu oraz izolację ewentualnych horyzontów wodonośnych. Projektowana metoda wiercenia nie dopuszcza do migracji wód pomiędzy poziomami wodonośnymi. Do sporządzenia płuczki wiertniczej zaleca się użycie bentonitów polimerowych, które spowodują obniżenie filtracji płuczki wiertniczej do przewierczanych warstw.

4.5. Zabudowa kolektora pionowego

Niezwłocznie po wykonaniu otworu zapuścić do niego za pomocą rozwijarki lub kołowrotu sondę 99.0m każda HDPE 100 40x3.7 PN16 (według PN-EN ISO 1167-1:2007; PN EN 12201) (np. Aspol-FV) zakończoną

głowicą. W przypadku suchych otworów, w celu zapobieżenia zgnieceniu rur wymiennika należy wypełnić otwór wodą, jeszcze przed włożeniem wymiennika do odwiertu. Ewentualnie użyć dodatkowego ciężarka do głowicy i/lub użyć żerdzi popychających. Należy wprowadzać sondy do odwiertu niezwłocznie po zakończeniu wykonywania odwiertu. Proces wypełniania powinien być prowadzony w sposób minimalizujący mieszanie się płuczki i materiału wypełniającego. Płuczka powinna zostać usunięta z otworu. Następnie szczelnie wypełnić przestrzeń pierścieniową w otworze.

Dla potwierdzenia szczelności systemu należy go poddać **przed i po zapuszczeniu** wymiennika do otworu testowi ciśnienia wg. wytycznych producenta lub przy ciśnieniu roboczym 0,55 MPa.

Następnie wodę należy z układu wypompować i wypełnić wymiennik ciepła roztworem 30% glikolu propylenowego z wodą demineralizowaną. Odpowietrzyć pojedynczo każdą sekcję. Proces odpowietrzania zakończyć po min. 20min. od chwili gdy stwierdzi się brak pęcherzyków. Każdy z przewodów napełniać osobno. Kontrolować ciśnienie oraz stężenie cieczy. Proces napełniania przeprowadzić za pomocą pompy zanurzeniowej i beczki z PE o pojemności ca 200 litrów. W beczce przygotować roztwór glikolu, zanurzyć pompę w beczce, a króciec tłoczny pompy podłączyć do jednego z przewodów wymiennika pionowego. Drugi króciec wymiennika poprzez redukcję zanurzyć należy w beczce. Po napełnieniu ostrożnie zaślepić oba końce wymiennika i wprowadzić do odwiertu. Dla potwierdzenia szczelności systemu również po zapuszczeniu wymiennika w otwór wiertniczy poddać go **ponownie testowi ciśnieniowemu**. Wymienniki należy opuszczać na prętach stalowych $\varnothing 5/8"$, na końcu którego zamontowana jest końcówka gwintowana do uchwytu przewodu polipropylenowego. Przewód zapewni sztywności całego układu i możliwość zainstalowania wymiennika ciepła do odwierconej głębokości otworu tj. 99.0 m. Po opuszczeniu przewodów pionowego wymiennika ciepła należy wyciągnąć przewód, a następnie przestrzeń pomiędzy ciosem otworu a rurkami HDPE RC (przebieg pierścieniową) wypełnić i uszczelnić:

- **od głębokości 99.0 m do powierzchni terenu - zastosować szczelne wypełnienie substancją wysokoprzewodzącą - termicznie ulepszonym materiałem iniekcyjnym, termocementem o przewodności cieplnej ok. 2,0 W/mK.**

Prawidłowe i szczelne wypełnienie otworów poprzez zastosowanie się do w/w sposobów uszczelnienia wykonywanych otworów wiertniczych jest w przypadku wykonania projektowanych otworów podstawowym zadaniem geologicznym. Zadaniem spoiwa wypełniającego otwór wiertniczy jest skuteczne uszczelnienie przestrzeni między ścianą otworu, a zapuszczonym wymiennikiem. Gwarantuje to optymalne przewodnictwo cieplne i wzrost efektywności termicznej pomiędzy sondą, a ośrodkiem gruntowym. Niezwykle istotną rolę, jaką spełnia termocement jest trwałe i stabilne połączenie otworów z sondą, eliminacja przemieszczeń oraz niezbędna izolacja horyzontów wodnych w profilu. Szczelne wypełnienie otworu termocementem wpływa korzystanie na pracę dolnego źródła, znacząco poprawia transfer ciepła pomiędzy czynnikiem roboczym krążącym w sondzie, a ośrodkiem skalnym.

Po zabudowaniu wymienników i wykonaniu niezbędnych zabezpieczeń, należy wyciągnąć z otworu rury okładzinowe $\varnothing 245$ mm.

Planowany, powtarzalny schemat techniczny otworów z przewidywanym profilem geologicznym przedstawiono na **Zał. 6**.

PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

**na wykonanie otworów wiertniczych (górnokredowych) w celu wykorzystania ciepła z Ziemi,
dla budynku Szkoły Podstawowej im. J. Porazińskiej, zlokalizowanego w Boryszowie,
na terenie działki o nr. ewid 202, obręb 0001 Boryszów, gmina Grabica, powiat piotrkowski, woj. łódzkie**

Dodatkowo w ramach przedsięwzięcia należy wykonać wykopy oraz połączenia poziome z otworów do pompy ciepła zgodnie z wytycznymi Projektanta. Przewody poziome, rury rozdzielcze HDPE100 Pn-10 Ø40x2,4. (np. Aspol-FV) łączące pompę ciepła zlokalizowaną w budynku z kolektorem pionowym dolnego źródła należy układać ze spadkiem około 0.5% (do 0.3%) w kierunku otworu wiertniczego na głębokości min. 1.5 m pod powierzchnią terenu. Trasę rurociągu prowadzić ze spadkiem min. 0.5% w kierunku odwiertów pionowych. **Należy bezwzględnie przestrzegać zachowania minimalnych promieni gięcia łuków podanych przez producenta.** Wymiennik ciepła powinien zostać podłączony do zaworów kulowych, natomiast przewody poziome za pomocą muf elektrooporowych. **Po podłączeniu rur zaleca się ponowne przeprowadzenie próby szczelności kolektora potwierdzonej protokołem przez inspektora nadzoru,** wykonanych zgodnie z normą PN-EN 805:2002 pod ciśnieniem 6 bar. Czas trwania próby 60 minut, wstępne obciążenie 30 minut, maksymalny spadek ciśnienia 0.2bar. Próby należy prowadzić oddzielnie dla każdej z par przewodów. Wyniki należy protokołować zgodnie z PN-EN 805:2002. W celach ostrzegawczych powyżej kolektorów poziomych na głębokości 0,5÷0,7m należy ułożyć niebieską taśmę ostrzegawczą systemową.

Po zabudowaniu wymienników teren działki należy wyrównać i przywrócić do stanu pierwotnego.

4.6. Opróbowanie

Dla celów rozpoznawczych i dokumentacyjnych, w trakcie prowadzenia prac wiertniczych, z każdego odwiercanego otworu należy pobierać próbki okruchowe przy każdej zmianie litologicznej, jednak nie rzadziej niż co 2.0 m. Próbkom tym należy nadać charakter czasowy – zostaną zlikwidowane po upływie ustawowego terminu od momentu złożenia dokumentacji wynikowej.

4.7. Dozór geologiczny

Prace wiertnicze wymagają ścisłego nadzoru geologicznego. Dozór wymagany jest zarówno w zakresie prawidłowości przebiegu prac w stosunku do założeń projektowanych robót, jak również w zakresie bieżącej korekty projektu w zakresie uszczelnienia i doboru długości sond oraz podejmowania koniecznych decyzji w przypadku zastania innych niż projektowane warunków geologicznych. Do obowiązków firmy wiertniczej i nadzoru geologicznego, poza czuwaniem nad prawidłowym przebiegiem prac zgodnie z projektem robót i ewentualne jego zmiany, należeć będzie ponadto pobieranie prób gruntu oraz ustalenie rzeczywistego profilu litologicznego otworów.

5. PRACE DOKUMENTACYJNE

Po zakończeniu prac terenowych opracowana zostanie dokumentacja geologiczna, zawierająca wyniki przeprowadzonych prac geologicznych oraz wypływające z nich wnioski. Dokumentacja ta powinna być opracowana zgodnie z ustawą Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. z 2017 r., Poz. 2126 z późn. zm.) oraz spełniać wymogi

PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

na wykonanie otworów wiertniczych (górnokredowych) w celu wykorzystania ciepła z Ziemi,
dla budynku Szkoły Podstawowej im. J. Porazińskiej, zlokalizowanego w Boryszowie,
na terenie działki o nr. ewid 202, obręb 0001 Boryszów, gmina Grabica, powiat piotrkowski, woj. łódzkie

Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 6 grudnia 2016 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących innej dokumentacji geologicznych (Dz. U. 2016 r., Poz. 2023).

6. HARMONOGRAM PROJEKTOWANYCH PRAC

- transport – 5 dni
- prace wiertnicze oraz zabudowa pionowych wymienników ciepła – 40 dni
- prace geodezyjne; prace porządkowe – 4 dni
- opracowanie dokumentacji – 1 miesiąc po zakończeniu prac
- przedłożenie do zatwierdzenia – 1.5 miesiąca po zakończeniu prac.

Rozpoczęcie realizacji przedsięwzięcia nastąpi w okresie 30 dni od przedłożenia projektu robót geologicznych (jeśli organ nie wniesie sprzeciwu w drodze decyzji).

7. PRZEDSIĘWZIĘCIA TECHNICZNE, TECHNOLOGICZNE I ORGANIZACYJNE MAJĄCE NA CELU ZAPEWNIENIE BEZPIECZEŃSTWA POWSZECHNEGO, BEZPIECZEŃSTWA PRACY I OCHRONY ŚRODOWISKA

Roboty wiertnicze należy wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 25 kwietnia 2014 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu zakładów górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi (Dz. U. 2014 poz. 812). Powinny być one wykonane przez osoby posiadające praktykę w wykonywaniu tego rodzaju robót oraz wyposażone w sprzęt i urządzenia niezbędne do realizacji powyższego zadania. Roboty winny być nadzorowane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje zawodowe w specjalności hydrogeologicznej. Podczas realizacji prac należy przestrzegać przepisów ustawy Prawo Ochrony Środowiska, ustawy o ochronie przyrody czy ustawy o odpadach. Aby zminimalizować ryzyko powstania zagrożeń zwraca się szczególną uwagę na wykonywane prace geologiczne:

- w granicach działki Inwestora zostanie wydzielony teren, na którym ustawione zostanie urządzenie wiertnicze oraz wykonany zostanie dół urobkowy,
- należy zwrócić uwagę na zachowanie koniecznej odległości 1.5 długości masztu wiertniczego od napowietrznych linii energetycznych,
- teren wiertni zostanie oznaczony tablicami informacyjnymi,
- maszyny i urządzenia wykorzystywane przy prowadzeniu prac geologicznych utrzymywane będą w stanie technicznym zabezpieczającym powietrze przed zanieczyszczeniem ponad wielkości dopuszczalne i określone odpowiednimi w tym zakresie przepisami,
- prace wiertnicze prowadzone będą ze szczególną uwagą na potencjalną możliwość wycieku paliw i smarów ze sprzętu wiertniczego - zespół wiertniczy będzie posiadał środki do neutralizacji wycieków,

PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

na wykonanie otworów wiertniczych (górnokredowych) w celu wykorzystania ciepła z Ziemi,
dla budynku Szkoły Podstawowej im. J. Porazińskiej, zlokalizowanego w Boryszowie,
na terenie działki o nr. ewid 202, obręb 0001 Boryszów, gmina Grabica, powiat piotrkowski, woj. łódzkie

- wykorzystywana do wierceń płuczka będzie miała skład zapewniający **biodegradowalność** substancji mogących skażać środowisko (w świetle ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r., odpadach (Dz.U. z 2018 r., poz. 992 z późniejszymi zmianami) i rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. 2014 poz. 1923) płuczki wiertnicze i urobek nie stanowią odpadów niebezpiecznych),
- prace wiertnicze wykonywane będą z wykorzystaniem odpowiednio zabezpieczonego dołu płuczkowego, uniemożliwiającego przedostanie się substancji do środowiska,
- kolektory gruntowe będą stanowiły zamknięty obieg nieposiadający więzi hydraulicznej z górotworem,
- odpady komunalne gromadzone będą w wydzielonym miejscu i systematycznie wywożone na składowisko odpadów,
- przed zapuszczeniem kolektorów gruntowych do otworu zostanie wykonana próba szczelności układu,
- prace będą prowadzone wyłącznie w porze dziennej,
- po zakończeniu prac wiertniczych i montażowych dół urobkowy oraz drogi dojazdowe do miejsca wierceń będą zlikwidowane,
- po likwidacji placu wierceń wierzchnia warstwa zostanie uzupełniona glebą.

Przedsięwzięcia niezbędne w celu zapewnienia bezpieczeństwa powszechnego zakładu wykonującego roboty geologiczne:

- urządzenie wiertnicze i sprzęt winne być sprawne, a ich praca nie powinna zagrażać otoczeniu. Urządzenie wiertnicze i sprzęt winne być dopuszczone do stosowania na poszczególnych stanowiskach przez kierownika;
- w przypadku powstania awarii lub jakiegokolwiek zagrożenia należy wstrzymać ruch i niezwłocznie w sposób zorganizowany przystąpić do usuwania awarii i likwidacji zagrożenia;
- dozór i kierownictwo ruchu zakładu winno stale prowadzić obserwacje i monitorować powstawanie awarii lub jakiegokolwiek zagrożenia bezpieczeństwa publicznego lub środowiska naturalnego.

Przedsięwzięcia niezbędne w celu zapewnienia bezpieczeństwa pożarowego zakładu wykonującego roboty geologiczne:

- zakład wiertniczy winien być wyposażony w telefon zapewniający stałą łączność i sprawne kierowanie i współdziałanie w przypadku likwidacji awarii i zagrożeń pożarowych i innych;
- urządzenie wiertnicze i sprzęt winne być sprawne, wyposażone w sprzęt gaśniczy dopuszczony do stosowania na poszczególnych stanowiskach przez kierownika;
- uzupełnianie paliwa i smarów winno odbywać się podczas postoju urządzenia wiertniczego i sprzętu;
- palenie tytoniu winno odbywać się tylko i wyłącznie podczas przerw w pracy i w miejscach do tego wyznaczonych;
- zbiorniki z paliwem i smarami do urządzenia wiertniczego i sprzętu winne znajdować się w odległości co najmniej 50 m.

Przedsięwzięcia niezbędne w celu zapewnienia bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników zakładu wykonującego roboty geologiczne:

- urządzenie wiertnicze i sprzęt winne być obsługiwane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje;

PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

na wykonanie otworów wiertniczych (górnokredowych) w celu wykorzystania ciepła z Ziemi,
dla budynku Szkoły Podstawowej im. J. Porazińskiej, zlokalizowanego w Boryszowie,
na terenie działki o nr. ewid 202, obręb 0001 Boryszów, gmina Grabica, powiat piotrkowski, woj. łódzkie

- urządzenie wiertnicze i sprzęt winne być obsługiwane przez pracowników przeszkolonych okresowo do pracy na poszczególnych stanowiskach zakładu wiertniczego;
- urządzenie wiertnicze i sprzęt winne być obsługiwane zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową,
- urządzenie wiertnicze i sprzęt muszą być sprawne i dopuszczone do ruchu przez kierownika;
- pracowników przed przystąpieniem do prac należy zapoznać z instrukcjami stanowiskowymi;
- pracowników należy zaopatrzyć w odzież ochronną, niezbędne środki bhp do pracy na poszczególnych stanowiskach;
- na każdej zmianie roboczej powinien być co najmniej jeden pracownik przeszkolony w zakresie udzielania pierwszej pomocy, a zakład wyposażony w środki medyczne pierwszej pomocy;
- dozór nad pracą załogi winna sprawować osoba z kierownictwa i dozoru ruchu.

8. WPŁYW PROJEKTOWANEJ INSTALACJI NA OBSZARY CHRONIONE

Biorąc pod uwagę elementy przyrodnicze w miejscu inwestycji, teren znajduje się poza granicami obszarów chronionych (Zał. 3), utworzonej lub ustanowionej na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2018 poz.1614), wraz z późniejszymi zmianami.

Biorąc pod uwagę, iż projektowane wiercenia odbywać się będą przy użyciu płuczki polimerowej biodegradowalnej, która nie wykazuje negatywnego wpływu na środowisko naturalne i jest również stosowana podczas wierceń dla ujęć wody podziemnej, to nie przewiduje się negatywnego wpływu projektowanych robót geologicznych na istniejące ujęcia wody zlokalizowane w rejonie projektowanej instalacji. Nie przewiduje się zagrożenia dla jakości wód podziemnych ze strony projektowanej instalacji pobierającej ciepło z ośrodka skalnego, zarówno podczas instalacji, jak i jej późniejszej eksploatacji, gdyż pobieranie ciepła odbywa się w układzie zamkniętym, bez bezpośredniego kontaktu z ośrodkiem gruntowym.

Prace o podobnym zakresie były już wielokrotnie realizowane na terenie kraju. Z ekspertyz wykonanych dla podobnych instalacji wynika, że przy należyтым wykonaniu dolne źródła do pompy ciepła pod postacią sond pionowych są nieszkodliwe dla środowiska naturalnego. W rzadkim przypadku rozszczelnienia instalacji, powinien zadziałać system monitoringu. W momencie awarii i wycieku glikolu natychmiast spada ciśnienie w instalacji, która się wyłącza. Należy wówczas sprawdzić, która sonda została uszkodzona (w każdym urządzeniu zbiorczym znajdują się zawory odcinające poszczególne sondy), następnie wyłączyć ją z pracy, a ewentualną pozostałość glikolu usunąć z instalacji. W przypadku niewystarczających parametrów działania pozostałej instalacji (przy niewielkiej liczbie otworów) zaleca się wykonanie nowego odwiertu i instalację nowej sondy.

Biorąc pod uwagę informacje dotyczące rodzaju oraz jakości materiałów przewidzianych do zamontowania w otworach wiertniczych, jak również technologię wykonania kolektorów, nie przewiduje się negatywnego wpływu na środowisko. Zakres prac geologiczno – wiertniczych nie będzie miał negatywnego wpływu na środowisko naturalne w żadnym jego elemencie.

PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

na wykonanie otworów wiertniczych (górnokredowych) w celu wykorzystania ciepła z Ziemi,
dla budynku Szkoły Podstawowej im. J. Porazińskiej, zlokalizowanego w Boryszowie,
na terenie działki o nr. ewid 202, obręb 0001 Boryszów, gmina Grabica, powiat piotrkowski, woj. łódzkie

9. WNIOSKI I ZALECENIA

1. Wnioskuję się o przyjęcie i stwierdzenie ważności projektu robót geologicznych na wykonanie 30 otworów wiertniczych do głębokości 99.0 m każdy oraz zabudowy w nich pionowego wymiennika ciepła. Projektowana instalacja sond pionowych służyć będzie jako dolne źródło ciepła dla instalacji pompy ciepła o mocy grzewczej 108.0 kW, zastosowanej dla celów centralnego ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku na terenie przedmiotowej inwestycji tj. w miejscowości Boryszów, na terenie działki o nr. ewid 202, obręb 0001 Boryszów, gmina Grabica, powiat piotrkowski, woj. łódzkie.

2. Przeprowadzona analiza warunków gruntowo-wodnych oraz podana przez Projektanta moc pompy ciepła 108.0 kW, pozwala sądzić, iż zaprojektowane 30 otworów po 99.0 m każdy, spełnią postawione im zadanie geologiczne.

3. **Prace należy wykonać zgodnie z projektem robót geologicznych, pod nadzorem uprawnionego geologa. Kierujący pracami geologicznymi jest upoważniony i zobowiązany do korygowania założeń projektu w zakresie konstrukcji otworów oraz ich głębokości, w związku ze stwierdzonymi w terenie realnymi warunkami geologicznymi i hydrogeologicznymi.** Szczególnie istotne jest korygowanie założeń projektowych w zakresie uszczelnienia pomiędzy kolektorami a ciosem otworu, a także korygowanie ostatecznej długości zainstalowanych kolektorów pionowych w celu zaspokojenia mocy pomp ciepła, w zależności od stwierdzonych w trakcie wiercenia warunków geologicznych.

4. Prace geologiczne prowadzić należy w sposób nie powodujący szkód oraz zmian w środowisku naturalnym.

5. Nie przewiduje się zagrożenia dla jakości wód podziemnych ze strony wykonywanej podziemnej instalacji, jak i podczas jej późniejszej eksploatacji, gdyż pobieranie ciepła z Ziemi odbywać się będzie w układzie zamkniętym, bez bezpośredniego kontaktu z gruntem. W celu wykluczenia wpływu wykonywanych prac na pobliskie ujęcia podczas robót wiertniczych, jako płuczkę zastosować należy polimer biodegradowalny.

6. Projektowane prace nie będą stwarzać zagrożenia dla bezpieczeństwa powszechnego, pożarowego, środowiska i obiektów budowlanych.

7. Według dostępnych danych PIG, rejon projektowanych prac znajduje się poza złożami, terenami i obszarami górnictwami

8. Niniejszy projekt w 2 egzemplarzach podlega zgłoszeniu właściwemu organowi zatwierdzającemu. Do zgłoszenia wskazane jest załączyć dokument potwierdzający prawo do terenu w granicach którego wykonywane

PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

na wykonanie otworów wiertniczych (górnokredowych) w celu wykorzystania ciepła z Ziemi,
dla budynku Szkoły Podstawowej im. J. Porazińskiej, zlokalizowanego w Boryszowie,
na terenie działki o nr. ewid 202, obręb 0001 Boryszów, gmina Grabica, powiat piotrkowski, woj. łódzkie

będą prace. Jeżeli w terminie 30 dni od dnia przedłożenia projektu w drodze decyzji w/w Urząd nie zgłosi do niego sprzeciwu, może nastąpić rozpoczęcie robót geologicznych - art. 85 ustawy prawo geologiczne i gómicze.

8. Wyniki prac geologicznych należy opracować i przedstawić w dokumentacji geologicznej sporządzonej zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 6 grudnia 2016 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących innej dokumentacji geologicznych (Dz. U. z 2016 r., Poz. 2023).

10. MATERIAŁY ARCHIWALNE WYKORZYSTANE W OPRACOWANIU

- SMGP 1:50 000 arkusz Piotrków Trybunalski
- Objąsńienia do SMGP 1 :50 000 arkusz Piotrków Trybunalski
- MHP w skali 1: 50 000 arkusz Piotrków Trybunalski
- Mapa Geośrodowiskowa Polski w skali 1: 50 000 arkusz Piotrków Trybunalski
- Kondracki J.,1994, Geografia Polski – Mezonegiony fizyczno-geograficzne. PWN Warszawa
- Materiały i informacje uzyskane od Zleceniodawcy i Projektanta
- Kapuściński J., Rodzoch A., 2010. Geotermia niskotemperaturowa w Polsce i na świecie. Stan aktualny i perspektywy rozwoju. Uwarunkowania techniczne, środowiskowe i ekonomiczne. Drukarnia Narodowa S.A. Warszawa
- VDI 4640, Blatt 1, 2000. Thermal use of the underground: Fundamentals, approvals, environmental aspects. Verein Deutscher Ingenieure. Richtlinien /Part 1, December 2000, Düsseldorf,
- VDI 4640, Blatt 2, 2001. Thermal use of the underground: Ground source heat pump systems.Verein Deutscher Ingenieure. Richtlinien /Part 2, September 2001, Düsseldorf
- Plan Sytuacyjno-wysokościowy w skali 1: 500

PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

na wykonanie otworów wiertniczych (górnokredowych) w celu wykorzystania ciepła z Ziemi,
dla budynku Szkoły Podstawowej im. J. Porazińskiej, zlokalizowanego w Boryszowie,
na terenie działki o nr. ewid 202, obręb 0001 Boryszów, gmina Grabica, powiat piotrkowski, woj. łódzkie

ZAŁĄCZNIKI



Legenda:

- - rejon projektowanych robót geologicznych otworów I-XXX/99.0m w celu wykorzystania ciepła z Ziemi
- - linia przekroju hydrogeologicznego A-A'
- - archiwalne otwory wiertnicze, czwartorzędowe
- - archiwalne otwory wiertnicze, górnokredowe

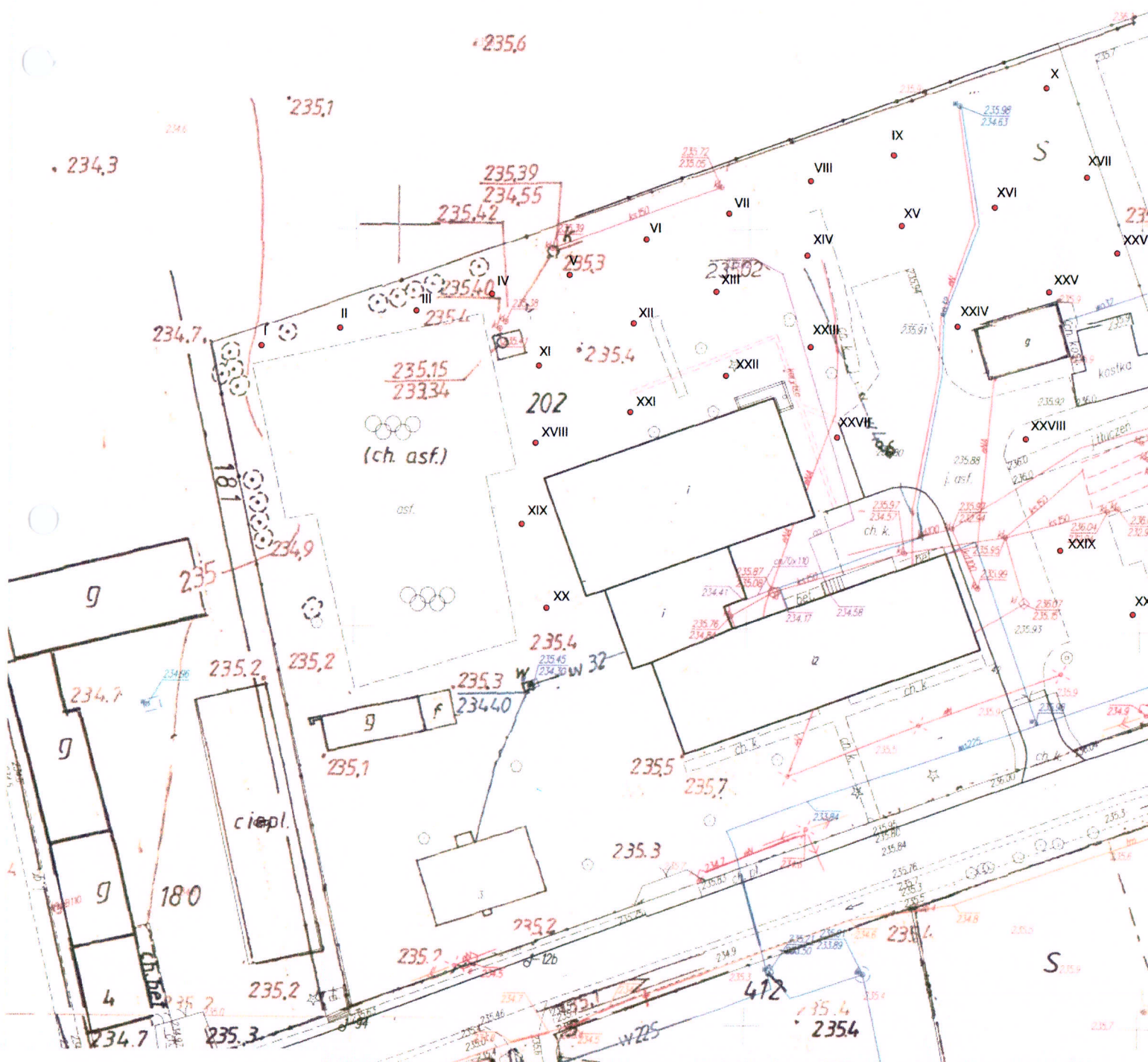
Biuro Usług Geologicznych Zbigniew Kałach ul. Nastrojowa 12 lok.26, 91-496 Łódź		Zał. Nr 1
Lokalizacja projektowanych prac geologicznych na mapie topograficznej w skali 1: 25 000		skala 1: 25 000
Projekt robót geologicznych w celu wykorzystania ciepła z Ziemi	Lokalizacja: Boryszów, działka o nr. ewid. 202 obręb 0001 Boryszów, gm. Grabica, pow. piotrkowski woj. łódzkie	
Opracował: Z. Kałach, M. Wiśniewska		

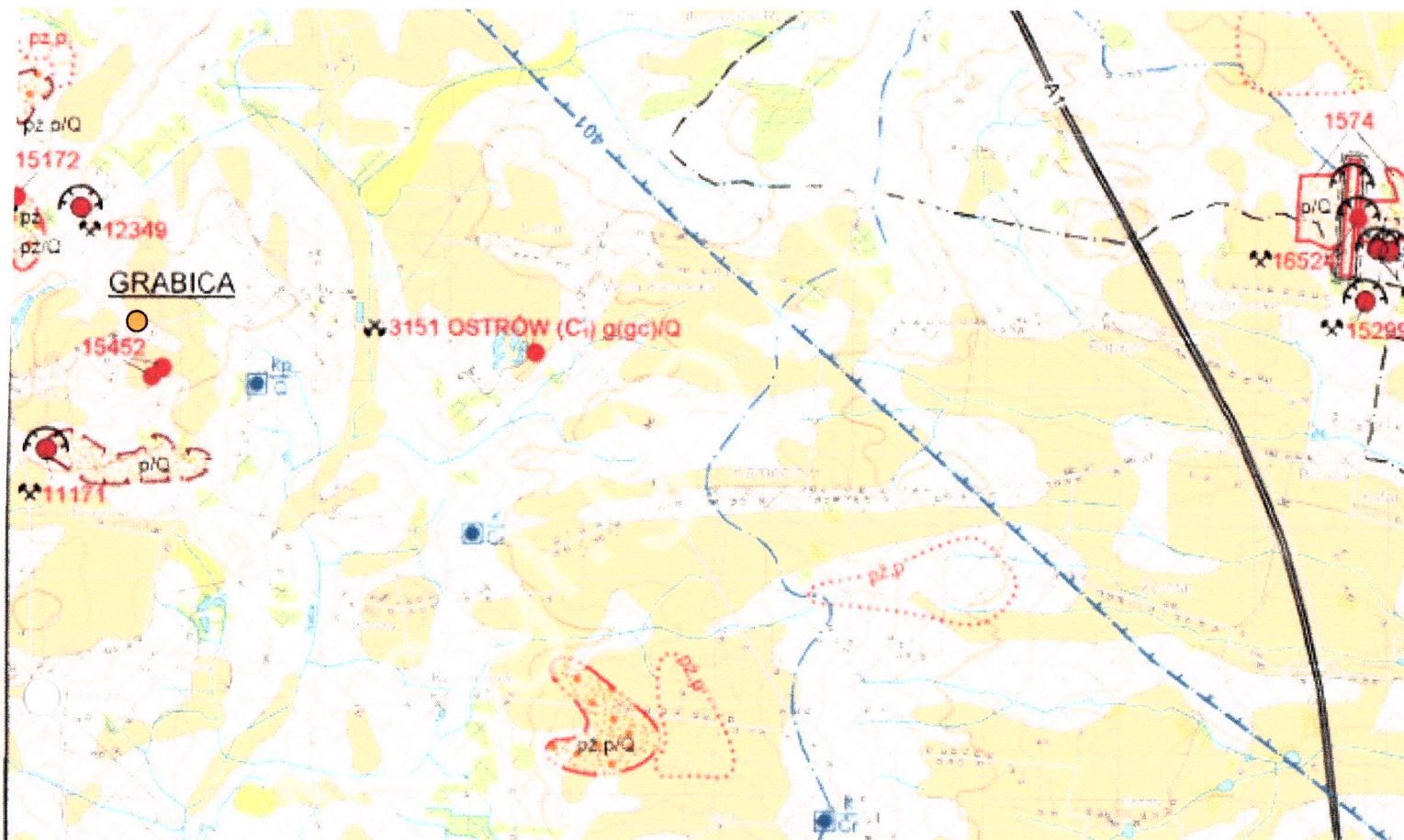
woj. łódzkie
pow. piotrkowski
gm. Grabica
obr. Baryszów
Sporządził(a): Iwona Szymańska
570597499

Układ współrzędnych płaskich prostokątnych 2000 strefa 7
Geodezyjny układ odniesienia Kronsztad 60

- - proponowana lokalizacja otworów wiertniczych w celu wykorzystania

identyfikator ewidencyjny materiału zasobu
2019-05-10
data wykonania kopii
Zaneta Batajczyk
Podinspektor





OBJAŚNIENIA

ZŁOŻA KOPALIN ORAZ PERSPEKTYWY I PROGNOZY ICH WYSTĘPOWANIA



1574 REKORAJ identyfikator z bazy Midas oraz nazwa złoża makrokonfliktowego

3599 MICHAŁÓW identyfikator z bazy Midas oraz nazwa złoża makrokonfliktowego

1574	złóżo REKORAJ (B+C) p/Q	10208	złóżo MICHAŁÓW V (C) g(gc)/Q
3599	złóżo MICHAŁÓW I (C) g(gc)/Q	11171	złóżo BORYSZÓW II (C) p/Q
5738	złóżo KARLIN I (C) p/Q	11503	złóżo KOŁONIA WOŹNIKI (C) p/Q
5754	złóżo PIOTRKÓW TRYBUNALSKI (C) g(gc)/Q	11576	złóżo MAKULICE V (C) p/Q
5831	złóżo KARLIN II (C) p/Q	12349	złóżo BORYSZÓW IV (C) p/Q
5963	złóżo JAROSTY MAŁE (C) g(gc)/Q	15172	złóżo RUSOCINY (C) p/Q
6490	złóżo LEWKOŹKA I (C) p/Q	15299	złóżo BRZOZA II (C) p/Q
6870	złóżo PIOTRKÓW TRYBUNALSKI (C) g(gc)/Q	15452	złóżo BORYSZÓW VI (C) p/Q
7217	złóżo KARLIN III (C) p/Q	16105	złóżo MAKULICE VI (C) p/Q
8219	złóżo MAKULICE-PIEKARY I (C) p/Q	16108	złóżo LEWKOŹKA VI (C) p/Q
8590	złóżo LEWKOŹKA II (C) p/Q	16524	złóżo LEWKOŹKA VII (C) p/Q
9147	złóżo LEWKOŹKA IV (C) p/Q	16591	złóżo PIEKARY II (C) p/Q
9933	złóżo MAKULICE IV (C) p/Q		

graniczono z zasobach udokumentowanych z kategoriech 4-B+C i Q

graniczono z wyznaczonego obszaru prognostycznego

graniczono z obszaru perspektywicznego

graniczono z obszaru o negatywnych wynikach rozpoznania (p2 - rodzaje kopaliny)

złóżo o powierzchni < 5 ha

obszary perspektywiczne o powierzchni < 5 ha

tp - rodzaj kopaliny: g - węgiel kamienny

GÓRNICZTWO I PRZETWÓRSTWO KOPALIN

graniczono z obszaru górnictwa

graniczono z terenem górnictwa

obszary - teren górnictwa złóż o powierzchni < 5 ha

kopalnia czynna

kopalnia rezerwa

kopalnia okresowa czynna

wyrobisko

punkt niedokończony eksploatacji kopaliny

tp - rodzaj kopaliny

Symbol kopaliny

g - glin, ceramiczne budowlane

z - żwir

p2 - piasek i żwir

p - piasek

Symbol jednostki stratygraficznej

Q - czwartorzęd

C - kreda

WODY POWIERZCHNIOWE I PODZIEMNE

Graniczono z obszaru wodnego

pierwszego rzędu

trzeciego rzędu

czwartego rzędu

401 - granica głównego zbiornika wód podziemnych wraz z jego numerem ujęcia wód podziemnych o wydajności > 50 m³/h

Q - kopalnia: p - przemysłowa, 2 - wód podziemnych

WARUNKI PODŁOŻA BUDOWLANEGO

warunki korzystne

warunki niekorzystne, utrudniające budownictwo

obszary niewykorzystane

OCHRONA PRZYRODY I KRAJOBRAZU

grunty o niekorzystnych warunkach użytkowania

tereny o granicach podziemia organicznego

las

zieleni urządzeni

graniczono z terenami zarządzanymi przez Generalną Dyrekcję Lasów Państwowych

graniczono z parkiem krajobrazowym i skraj jego nazwy

(Sulphur, Sulepowski Park Krajobrazowy)

graniczono z obszarami ochrony i parku krajobrazowego

graniczono z obszarem chronionego krajobrazu

graniczono z rezerwatu przyrody lub obszaru ochrony ścisłej

rezerwa parku narodowego (L - łasy)

INFORMACJE DODATKOWE

graniczono z powiatu

graniczono z gminy, miasta

os. autostrady lub drogi szybkiego ruchu

województwo gminy, miasta

GRABICA

rejon projektowanych robót geologicznych

Biuro Usług Geologicznych Zbigniew Kałach
ul. Nastrojowa 12 lok.26, 91-496 Łódź

Zał. Nr 3

Lokalizacja projektowanych prac geologicznych na tle
Mapy Geośrodowiskowej Polski, arkusz 701 Piotrków Trybunalski

skala
1: 50 000

Projekt robót geologicznych
w celu wykorzystania ciepła z Ziemi

Lokalizacja: Boryszów, działka o nr. ewid. 202
obręb 0001 Boryszów, gm. Grabica, pow. piotrkowski
woj. łódzkie

Zestawił: Z. Kałach, M. Wiśniewska



Ministerstwo Środowiska



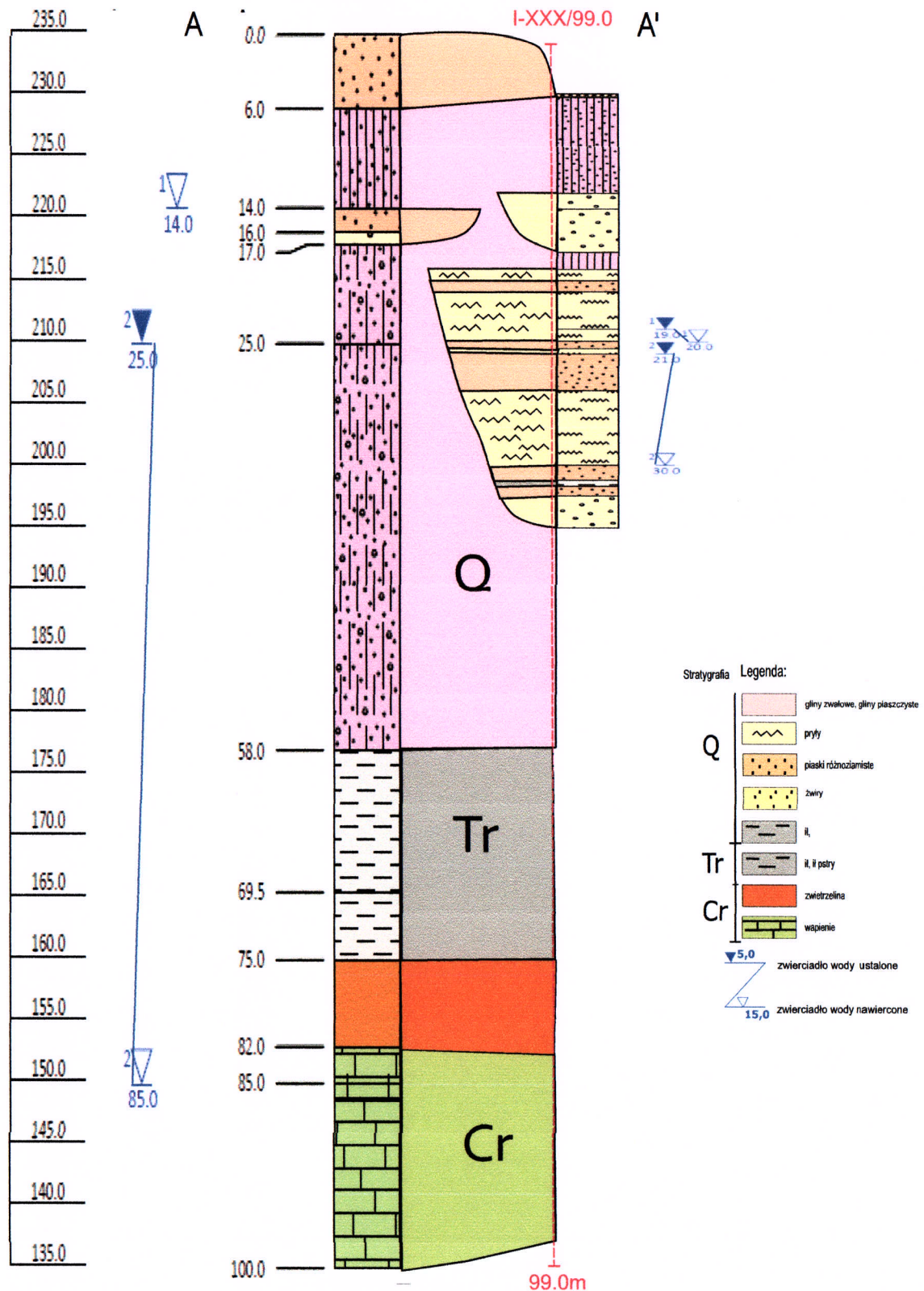
Geologiczny Instytut Badawczy

7010233

7010011

Rzędna 235.0m n.p.m. Głębokość: 100.0m
Data wiercenia: 12-1993

Rzędna 230.0 m n.p.m. Głębokość: 35.1 m
Data wiercenia: 12-1957



Biuro Usług Geologicznych Zbigniew Kałach
ul. Nastrojowa 12 lok.26, 91-496 Łódź

Zał. Nr 5

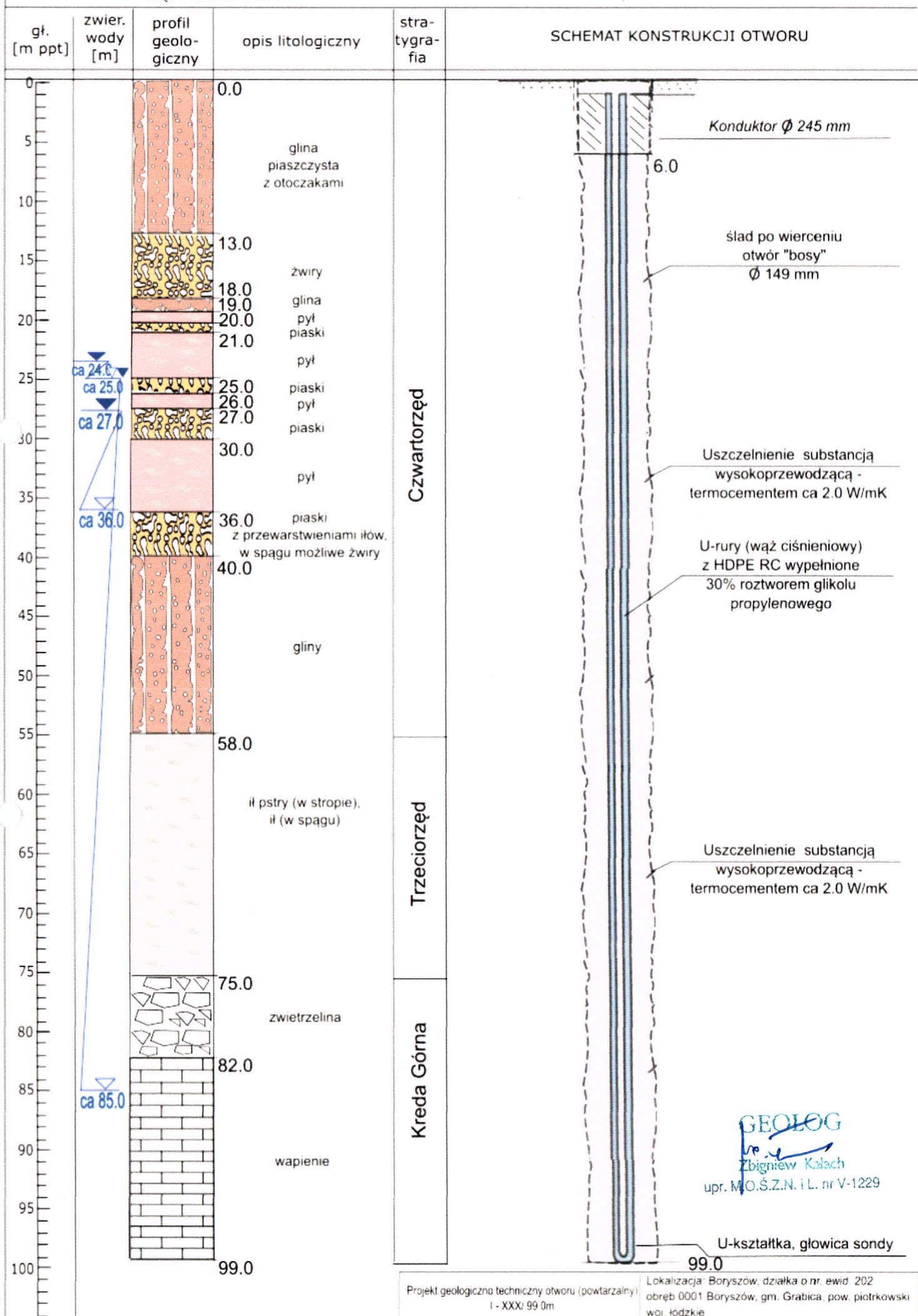
Przekrój hydrogeologiczny rejonu projektowanych robót geologicznych
na podstawie otworów archiwalnych

Projekt robót geologicznych
w celu wykorzystania ciepła z Ziemi

Lokalizacja: Boryszów, działka o nr. ewid. 202
obręb 0001 Boryszów, gm. Grabica, pow. piotrkowski
woj. łódzkie

CZĘŚĆ GEOLOGICZNA

CZĘŚĆ TECHNICZNA



7. Wartości mocy cieplnej uzyskiwanej z 1 m otworu – qE [W/m]

Litologia skał	Współczynnik mocy cieplnej/Jednostkowa wydajność cieplna q_v	Współczynnik mocy cieplnej/Jednostkowa wydajność cieplna q_v
	1 8000h/rok	2 4000h/rok
Ogólne wytyczne: osad suchy (niezawodniony) ($\lambda < 1.5 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$) skały i osady nasycone wodą (zawodnione) ($\lambda < 1.5 - 3.0 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$) skały skonsolidowane o wysokiej przewodności ciepłej ($\lambda > 3.0 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$)	25 W/m 60 W/m 84 W/m	20 W/m 50 W/m 70 W/m
Piasek, żwir (niezawodniony)	<25 W/m	<20 W/m
Piasek, żwir (zawodniony)	60-80 W/m	55-65 W/m
Piasek, żwir (silnie zawodniony/siny przepływ wód podziemnych)	80-100 W/m	80-100 W/m
Gliny, ropy	35-50 W/m	30-40 W/m
Wapień (masywny)	55-70 W/m	46-60 W/m
Piaskowiec	65-80 W/m	55-65 W/m
Kwaśne skały magmowe (np. granit)	65-85 W/m	55-70 W/m
Zasadowe skały magmowe (np. bazalt)	40-65 W/m	35-55 W/m
Gnejs	70-85 W/m	60-70 W/m

Moce poboru dla pionowych wymienników ciepła przy pracy 1800 i 2400 h/rok dla wymienników o mocy do 30kW; źródło: German guideline VDI 4640 Values of specific heat extraction rate from VDI 4640 part 2, status 2001.

8. ZESTAWIENIE OTWORÓW ARCHIWALNYCH

PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

**na wykonanie otworów wiertniczych (górnokredowych) w celu wykorzystania ciepła z Ziemi,
dla budynku Szkoły Podstawowej im. J. Porazińskiej, zlokalizowanego w Boryszowie,
na terenie działki o nr. ewid 202, obręb 0001 Boryszów, gmina Grabica, powiat piotrkowski, woj. łódzkie**

Nazwa obiektu:	SZKOŁA PODSTAWOWA 2	Numer obiektu:	7010011
Numer i nazwa ujęcia:	7010070-SZKOŁA PODSTAWOWA	Stan obiektu:	Czynny
Archiwum:	WODROL-Łódź	Numer archiwalny:	PRF--W609
Data wykonania obiektu:	12-1957	Autor dokumentacji:	Gorgoń E.
		Data rek./ren.:	
		Przeznaczenie obiektu:	Eksploatacja

Położenie obiektu:			
Województwo:	łódzkie	Powiat:	piotrkowski
Gmina:	Grabica (gm. wiejska)		
Miejscowość:	Boryszów	Ulica:	
Numer domu:			
Numer arkusza mapy 1:50 000:	701	Nazwa ark. mapy 1:50 000:	Piotrków Trybunalski
Współrzędne 1992	X: 401431.30	Y:	535764.29
Współrzędne topogr. 1942 XYH	X: 5706476.16	Y:	4396968.51
Współrzędne geogr. WGS 84	B: 51°28'41.92"	L:	19°30'54.55"
Współrzędne topogr. 1942 BLH	B: 51°28'43.00"	L:	19°31'1.00"
Rzędna terenu:	230.00 m n.p.m.		

Weryfikacja danych:	Data:	Rodzaj:	Brak	Sposób pomiaru wsp.:	Brak danych
---------------------	-------	---------	------	----------------------	-------------

Zafiltrowanie:	Głębokość całkowita obiektu [m]:	35.1	Głębokość ostateczna obiektu [m]:	35.1
Rodzaj filtra:	Rura stal.siatka niez.	Obsypka:	Brak danych	Średnica ziaren [mm]:
Data zabudowy filtra:		Data likwidacji filtra:		
Nazwa części	Głębokość od [m]	Głębokość do [m]	Średnica [mm]	
Rura nadfiltrowa	24.9	31.7	203	
Część robocza filtra	31.7	34.3	203	
Rura podfiltrowa	34.3	35.1	203	

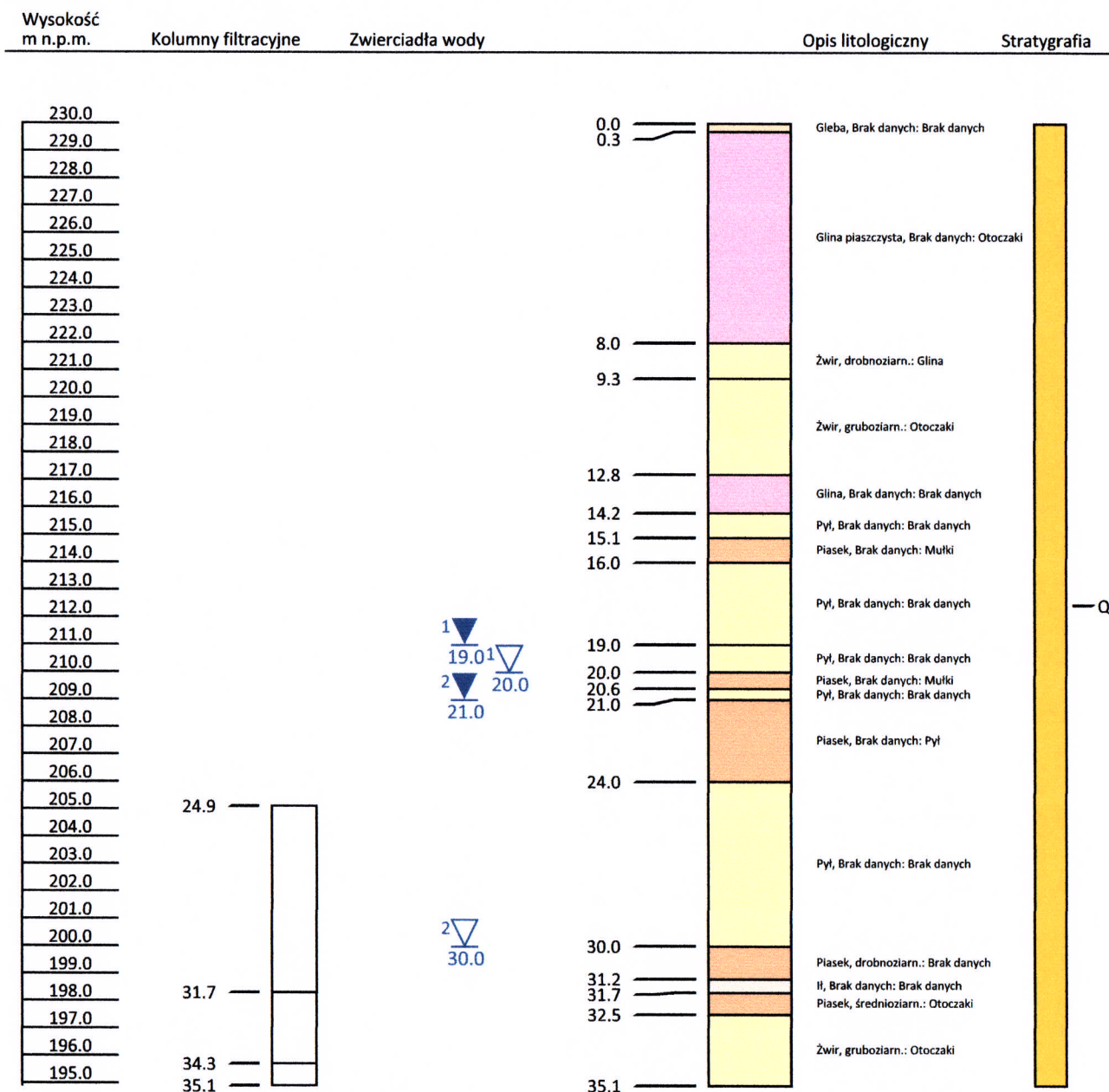
Parametry hydrogeologiczne:

Wiek ujętej warstwy:Czwartorzęd

	Eksploacyjna	Teoretyczna	Max. pom.	Studnia zatw.	Ujęcie zatw.
Wydajność			4.80 m3/godz	0.00 Brak danych	
Depresja [m]			7.60		

Promień leja depresji R:	m	Wydajność jednostkowa q:	0.63 m3/h*1m*s
Czas pompowania t:	godz.	Współczynnik filtracji k:	m/s

Numer obiektu:	7010011		
Nazwa obiektu:	SZKOŁA PODSTAWOWA 2		
Miejscowość:	Boryszów	X (ukł 1992):	401,431.3
Gmina:	Grabica (gm. wiejska)	Y (ukł 1992):	535,764.29
Powiat:	piotrkowski	Rzędna terenu:	230.0 m
Data wykonania obiektu:	28-12-1957	Głębokość całkowita:	35.1 m



Nazwa obiektu:	STUDNIA PRYWATNA 1	Numer obiektu:	7010233
Numer i nazwa ujęcia:	7010127-STUDNIA PRYWATNA	Stan obiektu:	Czynny
Archiwum:	UW Piotrk.Tryb.	Numer archiwalny:	997
Data wykonania obiektu:	10-1993	Autor dokumentacji:	Salwach J.
		Przeznaczenie obiektu:	Eksploatacja

Położenie obiektu:			
Województwo:	łódzkie	Powiat:	piotrkowski
Gmina:	Grabica (gm. wiejska)		
Miejscowość:	Boryszów	Ulica:	
Numer domu:			
Numer arkusza mapy 1:50 000:	701	Nazwa ark. mapy 1:50 000:	Piotrków Trybunalski
Współrzędne 1992	X: 401213.08	Y:	535476.53
Współrzędne topogr. 1942 XYH	X: 5706265.71	Y:	4396674.66
Współrzędne geogr. WGS 84	B: 51°28'34.92"	L:	19°30'39.55"
Współrzędne topogr. 1942 BLH	B: 51°28'36.00"	L:	19°30'46.00"
Rzędna terenu:	235.00 m n.p.m.		

Weryfikacja danych:	Data:	Rodzaj:	Brak	Sposób pomiaru wsp.:	Brak danych
Zafiltrowanie:	Głębokość całkowita obiektu [m]:	100.0	Głębokość ostateczna obiektu [m]:	100.0	
Rodzaj filtra:	Bez filtra	Obsypka:	Bez obsypki	Średnica ziaren [mm]:	
Data zabudowy filtra:		Data likwidacji filtra:			
Nazwa części	Głębokość od [m]	Głębokość do [m]	Średnica [mm]		
Część robocza filtra	85.0	100.0	143		

Parametry hydrogeologiczne:

Wiek ujętej warstwy: Kreda - górna

	Eksploatacyjna	Teoretyczna	Max. pom.	Studnia zatw.	Ujęcie zatw.
Wydajność	13.70 m ³ /godz	Brak danych	13.70 m ³ /godz	13.70 m ³ /godz	13.7 m ³ /godz
Depresja [m]	2.10		2.10	2.10	2.1

Promień leża depresji R:	67.00 m	Wydajność jednostkowa q:	6.52 m ³ /h*1m*s
Czas pompowania t:	72 godz.	Współczynnik filtracji k:	0.0001160 m/s

Analiza wody:			
Data wykonania analizy:	1993-11-03	Numer analizy:	2059
Rodzaj próbki:	Próbka-3 cykl pomp.		
Ciężar właściwy [g/cm ³]:		pH:	7.40
Przewodnictwo w temp. 25 [°C]			
Potencjał redox Eh [mV]		Utlenialność	
Twardość			
Ogólna 1	5.80 mvalCa/dm ³	Ogólna 2	
Niewęglanowa 1		Niewęglanowa 2	
Węglanowa			
Mętność			
Zawartość zawiesiny	5.00 mgSiO ₂ /dm ³	Skala mętności	Słabo opalizująca
Zasadowość			
Ogólna		Alkaliczna	
Składniki wody			
Utlenialność	3.100 mg/dm ³		
Azot amonowy	0.080 mg/dm ³		
Żelazo og.	1.500 mg/dm ³		

Nazwa obiektu: STUDNIA PUBLICZNA 3			Numer obiektu: 7010254
Numer i nazwa ujęcia: 7010071-STUDNIA PUBLICZNA			Stan obiektu: Czynny
Archiwum: WODROL-Łódź	Numer archiwalny: PRF--W609	Autor dokumentacji: Gorgoń E.	
Data wykonania obiektu:	Data rek./ren.:	Przeznaczenie obiektu: Eksploatacja	

Położenie obiektu:			
Województwo: łódzkie	Powiat: piotrkowski	Gmina: Grabica (gm. wiejska)	
Miejscowość: Boryszów	Ulica:	Numer domu:	
Numer arkusza mapy 1:50 000: 701		Nazwa ark. mapy 1:50 000: Piotrków Trybunalski	
Współrzędne 1992	X: 400961.46	Y: 534822.53	
Współrzędne topogr. 1942 XYH	X: 5706031.86	Y: 4396013.49	
Współrzędne geogr. WGS 84	B: 51°28'26.92"	L: 19°30'5.55"	
Współrzędne topogr. 1942 BLH	B: 51°28'28.00"	L: 19°30'12.00"	
Rzędna terenu: 224.00 m n.p.m.			

Weryfikacja danych:	Data:	Rodzaj: Brak	Sposób pomiaru wsp.: Brak danych
---------------------	-------	--------------	----------------------------------

Zafiltrowanie:	Głębokość całkowita obiektu [m]: 84.0	Głębokość ostateczna obiektu [m]: 84.0	
Rodzaj filtra: Bez filtra	Obsypka: Bez obsypki	Średnica ziaren [mm] :	
Data zabudowy filtra:		Data likwidacji filtra:	
Nazwa części	Głębokość od [m]	Głębokość do [m]	Średnica [mm]
Część robocza filtra	83.9	84.0	

Parametry hydrogeologiczne:

Wiek ujętej warstwy: Kreda - górna

	Eksploatacyjna	Teoretyczna	Max. pom.	Studnia zatw.	Ujęcie zatw.
Wydajność	Brak danych	Brak danych		0.00 Brak danych	
Depresja [m]					

Promień leja depresji R: m	Wydajność jednostkowa q: 0.00 m ³ /h*1m*s
Czas pompowania t: godz.	Współczynnik filtracji k: m/s

Analiza wody:		
Data wykonania analizy:	Numer analizy:	Rodzaj próbki:
Ciężar właściwy [g/cm3]:	pH:	Przewodnictwo w temp. 25 [°C]
Potencjał redox Eh [mV]	Utlenialność	
Twardość		
Ogólna 1		Ogólna 2
Niewęglanowa 1		Niewęglanowa 2
Węglanowa		
Mętność		
Zawartość zawiesiny		Skala mętności
Zasadowość		
Ogólna		Alkaliczna
Składniki wody		