

Podmiot finansujący:

Gmina Stryków
ul. Kościuszki 27
95-010 Łódź

Projekt robót geologicznych

na wykonanie otworów wiertniczych (jurajskich)
na potrzeby wykorzystania ciepła ziemi
dla Szkoły Podstawowej im. Henryka Sienkiewicza w Niesułkowie 52,
gm. Stryków, powiat zgierski, woj. łódzkie

Autor opracowania:


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

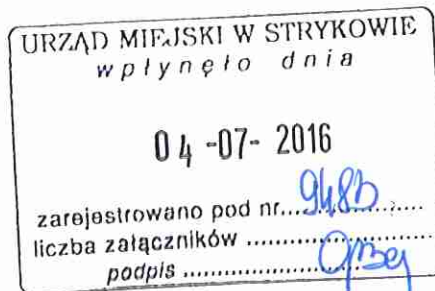
STAROSTWO POWIATOWE
w ZGIERZU
95-100 Zgierz, ul. Sadowa 6A

BS 6530.13.2016. MA/2
2 28.06.2016

Łódź, kwiecień 2016 r.

BS.6530.19.2016.MA/2

Zgierz, dnia 29.06.2016r.

p. G. Popczyński
05.04.16 (M)Gmina Stryków
Ul. Kościuszki 27
95-010 Stryków

Na podstawie art. 85 ust. 1 i 2 oraz art. 161 ust. 2 ustawy z dnia 9 czerwca 2011r. - Prawo geologiczne i górnicze (t.j. Dz. U. z 2015r. poz. 196) oraz Rozporządzenia 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. z 2011r. Nr 288, poz. 1696 ze zm.), po rozpatrzeniu wniosku z dnia 20.06.2016r. **przyjmuję zgłoszenie Projektu robót geologicznych na wykonanie otworów wiertniczych (jurskich) na potrzeby wykorzystania ciepła Ziemi dla Szkoły Podstawowej im. Henryka Sienkiewicza w Niesułkowie 52, gm. Stryków.**

Projekt zakłada wykonanie 24 otworów wiertniczych (technologicznych) do głębokości 99,0m każdy. Wymienione otwory wykonane zostaną do głębokości 6,0m metodą okrężno-udarową w rurach osłonowych (konduktor) o średnicy Ø 245mm, a następnie do końcowej głębokości 99,0 m gryzerem o średnicy 149mm na prawy obieg płuczki „na boso”. W otworach zakończonych w osadach jury zabudowane zostaną pionowe, ukształtne, zgrzane u podstawy wymienniki (kolektory) ciepła wykonane z rur PE 40mm wypełnione 30% roztworem glikolu propylenowego. Dla potwierdzenia szczelności systemu, przed oraz po zapuszczeniu kolektora ciepła do otworu wiertniczego przeprowadzony zostanie test ciśnieniowy.

Projekt przewiduje, że wolna przestrzeń pomiędzy ociosem każdego otworu a zabudowanym pionowym wymiennikiem ciepła w przedziale głębokości od 99,0m do powierzchni terenu wypełniona zostanie zaczynem bentonitowym.

Pouczenie

1. W odniesieniu do cytowanej wyżej ustawy - Prawo geologiczne i górnicze, zamiar realizacji projektowanych robót geologicznych zawartych w tym projekcie nie wymaga obowiązku zgłoszenia.
2. Realizacja zakładanych prac projektowych może się odbywać tylko pod dozorem i kierownictwem osób posiadających odpowiednie kwalifikacje.
3. Upoważniam nadzór geologiczny do bieżącego korygowania głębokości docelowej poszczególnych otworów w zakresie 10% głębokości projektowanej, w zależności od rzeczywistych, napotkanych podczas wiercenia warunków geologicznych i hydrogeologicznych.
4. Zwraca się uwagę, że w przypadku wykonywania wiercenia na głębokości przekraczającej 100,0m stosuje się odpowiednio przepisy dotyczące zakładu górniczego i jego ruchu (art. 86 ustawy Prawo geologiczne i górnicze).
5. Wyniki zrealizowanych prac geologicznych należy opracować i przekazać Staroście Zgierskiemu w formie dokumentacji geologicznej w terminie do 6 miesięcy od dnia zakończenia prac, zgodnie z przepisami ustawy z dnia 9 czerwca 2011r. - Prawo geologiczne i górnicze oraz Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących innych dokumentacji geologicznych (Dz. U. z 2011r. Nr 282, poz. 1656).

Z up. STAROSTY
Aleksandra Klimkiewicz
ZASTĘPCA NACZELNI
Wydziału Budownictwa i Ochrony

Otrzymują:

1. Gmina Stryków + 1 egz. projektu
95-010 Stryków, ul. Kościuszki 27
2. a/a + 1 egz. projektu
3. a/arch.

Spis treści

I. WSTĘP	3
II. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU	4
III. HISTORIA DOTYCHCZASOWYCH BADAŃ	5
IV. CHARAKTERYSTYKA TERENU	5
1. Położenie, morfologia i hydrografia	5
2. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne	6
V. PROJEKT PRAC GEOLOGICZNYCH	7
1. Lokalizacja	7
2. Profil geologiczny	7
3. Technologia wiercenia	8
4. Opróbowanie wiercenia	10
5. Prace dokumentacyjne	10
6. Harmonogram projektowanych prac	10
7. Wpływ zamierzonych robót geologicznych na obszary chronione	11
8. Przedsięwzięcia techniczne, technologiczne i organizacyjne mające na celu zapewnienie bezpieczeństwa powszechnego, bezpieczeństwa pracy i ochronę środowiska	11
VI. WNIOSKI I ZALECENIA	12

Spis załączników

TEKSTOWYCH

1. Zestawienie archiwalnych otworów
2. Wartości mocy cieplnej uzyskiwanej z 1 m otworu - qE

GRAFICZNYCH

3. Mapa dokumentacyjna w skali 1:25000
4. Plan sytuacyjny w skali 1:500
5. Przekrój hydrogeologiczny A – A'
6. Projekt geologiczno-techniczny otworów wiertniczych nr 1 - 24

I. Wstęp

Niniejsze opracowanie wykonano na zlecenie Gminy Stryków z/s w Strykowie, ul. Kościuszki 27. Celem opracowania jest zaprojektowanie robót geologicznych związanych z wykonaniem 24 otworów do głębokości 99 m na potrzeby wykorzystania ciepła Ziemi dla instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej dla Szkoły Podstawowej im. Henryka Sienkiewicza w Niesułkowie 52, gm. Stryków.

W wykonanych otworach zostanie zamontowana podziemna instalacja dla pompy ciepła (dolne źródło) o mocy 93,1 kW.

Źródło ciepła, pozyskiwane będzie ze środowiska skalnego przez tzw. „pakiet” – Ukształtny wymiennik gruntowy (pętla z rur o średnicy zewnętrznej 40 mm) w otworze wiertniczym.

Do opracowania niniejszego projektu wykorzystano:

- Mapę topograficzną w skali 1:25000, ark. 112.44 Stryków PD
- Mapę sytuacyjno-wysokościową w skali 1: 500
- Materiały archiwalne dotyczące najbliższych otworów studziennych
- Geografia Fizyczna Polski, Kondracki J., 1994 r
- Geotermia niskotemperaturowa w Polsce i na świecie, Kapuściński, Rodzoch, 2010 r.

Niniejsze opracowanie stanowi projekt robót geologicznych, którego sporządzenie wymaga Ustawa z 9 czerwca 2011 r - Prawo geologiczne i górnicze (tekst jednolity Dz. U. z 2015 poz. 196), Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20.12.2011 r w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonanie wymaga uzyskania koncesji (Dz. U. Nr 288, poz. 1696) oraz Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9.07.2015 r zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonanie wymaga uzyskania koncesji (Dz. U. poz. Nr 964) .

II. Charakterystyka obiektu

Projektowana instalacja centralnego ogrzewania dla Szkoły Podstawowej w Niesułkowie, gm. Stryków zasilana będzie czynnikiem grzewczym – wodą o parametrach 55/47 °C z centrali grzewczej wyposażonej w pompę ciepła o mocy 93,1 kW dla której dolnym źródłem ciepła będzie pionowy wymiennik gruntowy złożony z 24 sond ziemnych. Sondy ziemne są wymiennikami gruntowymi pobierającym ciepło o niskim poziomie z gruntu. Odbiór ciepła odbywa się za pomocą wymiennika ciepła. Ciepło gruntu, które się pozyskuje, jest zakumulowaną energią słoneczną, przenikająca do gruntu wraz z opadami. Jest ona także źródłem energii dla procesu regeneracji gruntu wychłodzonego w czasie intensywnej eksploatacji w sezonie grzewczym. Zarówno właściwości termiczne jak i objętościowa pojemność ciepła oraz przewodność są bardzo uzależnione od składu i budowy gruntu. Największe znaczenie ma tu udział wody, udział minerałów np. kwarcu, a także udział wielkości porów wypełnionych powietrzem. W uproszczeniu można stwierdzić, że możliwość akumulacji ciepła i jego przewodność jest tym większa, im bardziej grunt nasączony jest wodą, im większy jest udział składników mineralnych, a mniejszy udział jest porów.

W pompie ciepła, ciepło to na zasadzie przemian termodynamicznych, podnoszone jest na wyższy poziom temperatury możliwy do wykorzystania na cele grzewcze. Zgodnie z charakterystyką zmian temperatury gruntu, na głębokości ca 18 m, jej temperatura jest stabilna i wynosi ca 9°C. Mieszanina wody z ekologicznym glikolem polipropylenowym o niskiej temperaturze (ca 0°C) pobierającą ciepło z gruntu krąży w wężownicy wykonanej z rur polietylenowych (rury wodociągowe PE) podgrzewając się w sondzie ziemnej. Pobieranie ciepła z ziemi odbywa się w układzie zamkniętym bez jakiegokolwiek bezpośredniego kontaktu z gruntem. Oddzielenie czynnika krążącego w rurkach PE nie stanowi żadnego zagrożenia dla środowiska gruntowo-wodnego. Sonda wykonana zostanie z rury polietylenowej wysokiej gęstości HDPE 80 i składać się będzie z rur PEHD.

III. Historia dotychczasowych badań

W rejonie projektowanych prac wykonano kilka otworów studziennych ujmujących do eksploatacji czwartorzędowy poziom wodonośny oraz otwory badawcze.

Najbliższym otworem studziennym względem otworów projektowanych nr 1-24 jest otwór oznaczony nr 71 na mapie dokumentacyjnej (zał. nr 3), który położony ca 300 m na S w miejscowości Niesułków. Odwiercony został w 1979 roku dla Zlewni Mleka. Posiada głębokość 27 m i ujmuje do eksploatacji czwartorzędowy poziom wodonośny.

W odległości ca 500 m na SE na w m. Bratoszewice wykonano ujęcie wód podziemnych dla wodociągu wiejskiego składające się z dwóch studni (na mapie nr 71 i 72). Studnie posiadają głębokość 54 m i ujmują do eksploatacji czwartorzędowy poziom wodonośny.

Otworem badawczym oznaczonym na mapie nr 77 położonym ca 1,45 km na SW zagłębiono się w osady jurajskie. Otwór ten odwiercono do głębokości 80 m.

Zadanie geologiczne rozwiązano między innymi w oparciu o dane geologiczne i hydrogeologiczne w/w otworów. Profile geologiczne wymienionych, archiwalnych otworów przedstawia zał. nr 1, a ich lokalizację - zał. nr 3.

IV. Charakterystyka terenu

1. Położenie, morfologia i hydrografia

Teren na którym zlokalizowane będą projektowane otwory znajduje się w Niesułkowie na działce nr ew. 444/2, gm. Stryków. Rejon ten objęty jest mapą topograficzną w skali 1 : 25000 arkusz 112.44 Stryków PD.

Pod względem morfologicznym omawiany obszar położony jest północnej strefie krawędziowej Wzniesień Łódzkich 318.82 i graniczy z Równiną Łowicko-Błońską 318.7 (wg J. Kondrackiego – Geografia Polski, Mezoneiony fizyczno-geograficzne – Wydawnictwo PWN, Warszawa 1994 r).

Głównym elementem hydrograficznym terenu jest rzeka Mrożyca przepływająca ca 300 m na E. Rzeka Mrożyca jest lewobrzeżnym dopływem rzeki Mrogi, która z kolei uchodzi do rz. Bzury.

W okolicy projektowanych prac rzędne terenu kształtują się w granicach wartości ca 189 w południowo-zachodniej części obszaru, aby w dolinie rzeki Mrożyca obniżyć się do 149 m npm.

Rzędna terenu w pobliżu projektowanych otworów wynosi ca 155,5 m npm.

2. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

Dokumentowany teren pod względem geologicznym znajduje się na południowo-zachodnim skrzydle dużej jednostki geologiczno-strukturalnej przebiegającej przez centralną Polskę w kierunku NW – SE zwanej Wał Kujawsko-Pomorski.

Budowa geologiczna tego rejonu rozpoznana jest szeregiem wykonanych tu wierceń studziennych i badawczych. Wał zbudowany jest z jurajskich utworów piaszczysto-węglanowo-mułowcowych. Jako struktura nie jest on widoczny w terenie, gdyż jego powierzchnia została ścięta w wyniku różnorodnych procesów tektonicznych i erozyjnych.

Na podstawie archiwalnych materiałów oraz wykonanego przekroju hydrogeologicznego można stwierdzić, że osady czwartorzędu w rejonie projektowanych prac zalegają do rzędnej ca 120 - 100 m npm, tj. do głębokości ca 51 -57 m. Wykształcone są one w postaci piasków o różnej granulacji i glin, a w dolinach rzecznych w stropie również z torfu.

Pod osadami czwartorzędu występują osady trzeciorzędu o miąższości ca 55 m (otwór nr 43). Osady te zbudowane są w postaci ilów i mułków z przewarstwieniami piasków drobnoziarnistych.

Pod serią osadów trzeciorzędowych występują utwory jurajskie. Rzędna występowania tych osadów to ca 108 m npm, tj. w na głębokości ca 69 m pt (otw. Nr 77). Strop tych osadów stanowią ily i iłolupki, głębiej zaś występują margle.

W nawiązaniu do przedstawionej budowy geologicznej należy stwierdzić, że w rejonie projektowanych prac występują trzy poziomy wodonośne: czwartorzędowy, trzeciorzędowy i jurajski.

Czwartorzędowy poziom wodonośny posiada generalnie jedną warstwę wodonośną. Występuje ona pod glinami na głębokości 6,5 m (otw. 71), a w otworze 72 na

głębokości 44 m pt. Zbudowana jest z piasków drobno i średnioziarnistych. Zwierciadło wody jest napięte i stabilizuje się na głębokości ca 3 – 8 m pt.

Trzeciorzędowy poziom wodonośny występuje w osadach piaszczystych w przewarstwieniu ilów i mułków. Warstwa ta wykształcona jest w postaci piasków drobnoziarnistych. Brak jest informacji o statycznym zwierciadle wody zalegających z tych warstw.

Jurajski poziom wodonośny w rejonie projektowanych prac związanym jest z partiami wapieni marglistych i wapieni. Brak jest danych o zaleganiu statycznego zwierciadła wody w najbliższych archiwalnych otworach studziennych.

IV. Projekt prac geologicznych

W celu rozwiązania zadania geologicznego projektuje się wykonanie 24 otworów do głębokości 99 m.

1. Lokalizacja

Projektowane otwory wiertnicze wykonane zostaną na terenie działki nr 444/2 w miejscowości Niesułków, gm. Stryków.

Szczegółowa lokalizacja otworów przedstawiona została na planie w skali 1:500 – zał. Nr 4.

2. Profil geologiczny

Na podstawie materiałów z wierceń archiwalnych, oraz wykonanego przekroju hydrogeologicznego (zał. nr 5) projektowany profil geologiczny otworów wiertniczych nr 1 - 24 przedstawiać się będzie następująco:

<i>Profil geologiczny</i>	<i>stratygrafia</i>
0,0 - 2,0 m piaski	czwartorzęd
2,0 - 25,0 m gliny	
25,0 – 52,0 m piaski	
.....	
52,0 – 67,0 m ily	trzeciorzęd
.....	

67,0 – 80,0 m il marglisty

jura górna

80,0 – 99,0 m margle, ily margliste

Zwierciadło wody:

nawiercone - 25,0 m ppt;

ustalone - 8,0 m ppt;

3. Technologia wiercenia

Do wiercenia użyta zostanie wiertnica mechaniczna – obrotowa na prawy obieg płuczki z zastosowaniem płuczki bentonitowej o ciężarze 1,05 – 1,2 g/cm³.

Wiercenie otworów nr 1 - 24

Głębokość projektowanych otworów wiertniczych uwarunkowana jest zapotrzebowaniem ciepła oraz mocą pompy ciepła przewidzianej do zainstalowania, jak również budową geologiczną tego terenu. W zależności od rodzaju gruntu, wartość mocy cieplnej uzyskiwanej z 1 m otworu (qE) wynosi przy 2400 godzinach pracy od ca 20 do 100 W/1mb (zał. nr 2).

Wyliczenie mocy poboru z pionowego wymiennika ciepła o głębokości 99,0 m.

Litologia skał	Mięszość warstwy w m	Współczynnik mocy cieplnej przy 2400 godzinach pracy w W/m	Moc poboru w W
Gliny, ily, margle	74,0	35,0	2625,0
Piaski zawodnione	23,0	60,0	1380,0
Piaski suche	2,0	15,0	30,0
Razem	-	-	4035,0

Z jednego otworu o głębokości 99 m uzyska się moc cieplną = 4035 kW.

Biorąc pod uwagę wstępne rozpoznanie hydrogeologiczne, zakłada się wydajność cieplną sondy na poziomie ok. 40,75 W/m i w związku z tym, przy zastosowaniu pompy ciepła o mocy 93,1 kW dla Szkoły projektuje się wykonanie 24 sond o głębokości 99,0 m każda.

Lokalizacja otworów jest ustalona w porozumieniu z Inwestorem na podstawie aktualnych planów i map z przebiegiem uzbrojenia terenu. Pomimo tego zaleca się

również wykonanie próbnych ręcznych wykopów w miejscu wiercenia na głębokość 1,5 m celem wykluczenia istnienia instalacji podziemnych.

Sposób wiercenia każdego otworu przedstawia się następująco:

- a) Do głębokości 6,0 m wiercenie prowadzić metodą okrężno-udarową w rurach osłonowych (konduktor) \varnothing 245 mm.
- b) Następnie zmienić technologię wiercenia na wiercenie obrotowe na prawy obieg płuczki i prace te prowadzić do końcowej głębokości otworu, tj. 99,0 m. Wiercenie to wykonać świdrem gryzowym \varnothing 149 mm z zastosowaniem płuczki bentonitowej, która zapewni stabilność ścian otworu, jak i izolację ewentualnych horyzontów wodonośnych w czasie wiercenia.

Do tak przygotowanych otworów należy zapuścić U-kształtne gruntowe wymienniki ciepła wykonane z węży ciśnieniowych PE 40 mm wypełniony 30% roztworem glikolu propylenowego, biodegradalnego. Proces napełniania przeprowadzić za pomocą pompy zanurzeniowej i beczki z PE o pojemności ca 200 l. W beczce przygotować 30% wodny roztwór glikolu propylenowego, zanurzyć pompę w beczce, a króciec tłoczny pompy podłączyć do jednego przewodu wymiennika gruntowego. Po napełnieniu zaślepić końce wymiennika i wprowadzić do odwiertu. Dla potwierdzenia szczelności systemu, przed i po zapuszczeniu wymiennika do otworu wiertniczego należy poddać go testowi ciśnieniowemu (0,5 Mpa).

Wolną przestrzeń między ściankami otworów a kolektorami wypełnić zaczynem bentonitowym.

Prawidłowe uszczelnienie warstwy wodonośnej czwartorzędu jest w przypadku wykonania projektowanych otworów nr 1 - 24 podstawowym zadaniem geologicznym. Dlatego też zaprojektowano odcięcie tych poziomów, tak jak podano wyżej.

Po zabudowaniu wymienników i wykonaniu niezbędnych zabezpieczeń konduktor \varnothing 245 mm wyciągnąć z otworu.

Po zakończeniu całości prac teren działki zostanie wyrównany i przywrócony do pierwotnego stanu.

Graficznie, schemat zabudowy wymiennika ciepła i wykonania uszczelnień, przedstawiono na zał. Nr 6.

4. Opróbowanie wiercenia

W czasie wiercenia próby należy pobrać co 2 m oraz z każdej makroskopowo wyróżniającej się warstwy. Próby należy składować do skrzynek, które będą przechowywane w magazynku na terenie budowy.

Próby gruntu przechowywać należy do czasu zatwierdzenia dokumentacji geologicznej.

5. Prace dokumentacyjne

W terminie 1 miesiąca od zakończenia prac terenowych zostanie opracowana dokumentacja geologiczna. Będzie ona zawierała wyniki przeprowadzonych prac geologicznych oraz wypływające z niej wnioski. Dokumentacja ta powinna być opracowana zgodnie z ustawą z 9 czerwca 2011 r - Prawo geologiczne i górnicze (tekst jednolity Dz. U. z 2015 poz. 196) oraz Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 15.12.2011 r w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących innych dokumentacji geologicznych (Dz. U. Nr 282, poz. 1656).

6. Harmonogram projektowanych prac.

- | | |
|---|------------------------------------|
| • Transport | - 2 dni |
| • Wiercenie i zabudowa wymienników ciepła | - 2 miesiące |
| • Opracowanie dokumentacji geologicznej (powykonawczej) | - 1 miesiąc po
zakończeniu prac |
| • Przedłożenie do zatwierdzenia | - 1,5 m-c po zakończeniu prac |

7. Wpływ zamierzonych robót geologicznych na obszary chronione, w tym na obszary Natura 2000

Projektowane roboty geologiczne prowadzone będą poza obszarami ochrony przyrody utworzonych lub ustanowionych na podstawie ustawy z dnia 16.04.2004 r. o ochronie przyrody. Prace oraz późniejsza eksploatacja nie będą miały wpływu na obszary ochronne ustanowione cytowaną wyżej ustawą.

8. *Przedsięwzięcia techniczne, technologiczne i organizacyjne mające na celu zapewnienie bezpieczeństwa powszechnego, bezpieczeństwa pracy i ochronę środowiska*

Nad całością prac geologicznych należy ustanowić uprawniony nadzór geologiczny, a roboty wiertnicze powierzyć profesjonalnej firmie wiertniczej.

Prace geologiczne stanowiące projekt należy prowadzić w sposób nie powodujący szkód w środowisku oraz zmian w środowisku naturalnym z zachowaniem obowiązujących w tym zakresie ogólnych przepisów bezpieczeństwa pracy, tj. zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 28.06.2002 r. (Dz. U. Nr 109, poz. 961).

Należy zwrócić uwagę na konieczność zachowania 1,5 długości masztu wiertniczego od napowietrznych linii energetycznych. Teren wiertni wraz z dołem płuczkowym należy skutecznie zabezpieczyć przed dostępem osób niepowołanych. Pracownicy wykonujący prace na wiertni powinni być przeszkoleni w zakresie ochrony przeciwpożarowej, obsługi sprzętu gaśniczego, przepisów BHP oraz udzielania pierwszej pomocy. Powinni być także wyposażeni w odzież ochronną i roboczą oraz sprzęt ochrony osobistej takiej jak: kask ochronny, rękawice, ochronniki słuchu i inne. Podczas prac wiertniczych nie przewiduje się sytuacji zagrażających środowisku. Czasowo może wystąpić wzmożony hałas i odkształcenie powierzchni terenu wskutek urządzenia dołu płuczkowego. Produktem ubocznym wiercenia będzie urobek i płuczka wiertnicza stanowiąca odpad o kodzie 01 05 04

- płuczki wiertnicze i inne odpady wiertnicze (Roz. Ministra Środowiska z dn. 27.09.2001 r. w sprawie katalogu odpadów – Dz. U. Nr 112, poz. 1206, które winny być wywiezione na odpowiednie składowisko.

Właściwe uszczelnienie przestrzeni pomiędzy ociosem otworu a kolektorami zapewni izolację warstwy wodonośnej.

Biorąc pod uwagę informacje dotyczące rodzaju, jakości i wytrzymałości materiałów przewidzianych do zamontowania w otworach wiertniczych, nie przewiduje się zagrożenia dla jakości wód podziemnych ze strony podziemnej części projektowanej instalacji, zaś roztwór wypełniający kolektor (glikol propylenowy) jest obojętny dla środowiska. Niemniej jednak, gdyby taka awaria miała zaistnieć, wtedy zadziała

system monitoringu, w który instalacja zostanie zaopatrzona. W przypadku awarii i wycieku glikolu do środowiska, natychmiast spada ciśnienie w instalacji, a ona cała zostaje automatycznie wyłączona. Wówczas następuje sprawdzanie, która sonda została uszkodzona (w każdej studzience zbiorczej znajdują się zawory odcinające poszczególne sondy). Po zidentyfikowaniu miejsca awarii, sonda ta zostaje całkowicie wyłączona z pracy, a pozostałość glikolu usunięta z instalacji, i albo jest wykonywany nowy odwiert i instalowana jest nowa sonda, albo po prostu następuje rezygnacja z działania tej sondy w przypadku wystarczających parametrów działania instalacji.

Po zakończeniu całości prac należy zdemontować wiertnicę, zlikwidować dół płuczkowy, a teren budowy uporządkować.

Podsumowując stwierdza się, iż projektowane prace geologiczne nie stanowią zagrożenia dla powietrza atmosferycznego, nie będą miały negatywnego wpływu na środowisko wód powierzchniowych i podziemnych, nie spowodują zmian w górotworze.

VI. Wnioski i zalecenia

1. Celem zaprojektowanych prac jest wykonanie 24 otworów wiertniczych w osadach jurajskich na potrzeby wykorzystania ciepła Ziemi dla instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej dla Szkoły Podstawowej w Niesułkowie, gm. Stryków.
2. Analiza warunków gruntowo-wodnych w miejscu projektowanych prac oraz podana przez Inwestora moc pompy ciepła w ilości 93,1 kW dla w/w budynku szkoły pozwala sądzić, że projektowane otwory w ilości 24 sztuk o głębokości 99 m spełnią postawione zadanie geologiczne.
3. Nie przewiduje się zagrożenia dla jakości wód podziemnych ze strony podziemnej instalacji, gdyż pobieranie ciepła ziemi odbywa się w układzie zamkniętym bez jakiegokolwiek bezpośredniego kontaktu z gruntem.
4. Prace geologiczne prowadzić należy w sposób nie powodujący szkód oraz zmian w środowisku naturalnym z zachowaniem obowiązujących w tym zakresie ogólnych

przepisów bezpieczeństwa pracy, tj. zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 28.06.2001 r. (Dz. U. Nr 109 poz. 961).

5. Wykonywane prace winny być prowadzone pod dozorem uprawnionego geologa, który na bieżąco będzie korygował założenia projektowe, w zależności od stwierdzonych warunków geologicznych, a w szczególności:

- uszczelnienie pomiędzy kolektorami w każdym otworze a ociosem otworu,
- głębokości kolektorów pionowych do stwierdzonych warunków geologicznych, gdyż rzeczywista moc cieplna uzyskana z 1 m może być inna niż zakładana na etapie projektu. Dlatego też po odwierceniu pierwszego otworu należy podjąć decyzję o rzeczywistej głębokości otworów technologicznych.

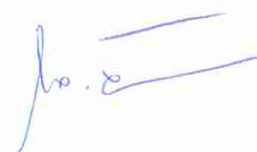
6. Wyniki wykonanych prac należy przedstawić w formie dokumentacji geologicznej opracowanej zgodnie z obowiązującymi przepisami ustawy Prawo geologiczne i górnicze.

7. Po zakończeniu projektowanych prac należy w czasie 1 miesiąca opracować dokumentację geologiczną i przedłożyć w Wydziale Budownictwa i Ochrony Środowiska Starostwa Powiatowego w Zgierzu, ul. Sadowa 6a.

8. Zgodnie z art. 85 ust. 2 ustawy z 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. Nr 163, poz. 981) niniejszy projekt podlega zgłoszeniu w w/w Urzędzie.

**Zestawienie archiwalnych otworów
studziennych i badawczych**

Zestawił:



Otwór nr 71

Lokalizacja: Niesułków = otw. nr 1.

Użytkownik: Zlewnia Mleka

Wykonawca: Zakład Studniarski Jerzego Dełłofa 1979r.

Rzędna: ca 159 mnpm

Zróżdo: arch. UM Łódź= N-13.

Profil geologiczny:

czwartorzęd

0,0 - 1,5 m	piasek zagliniony c. żółty	XXXXXXXX
1,5 - 6,5 m	glina piaszczysta, żółta	
6,5 - 8,0 m	piasek drobnoz. = żółty	
8,0 - 11,5 m	piasek j.w. z licznymi gładzikami	
11,5 - 13,0 m	zwr drobny j. szary	
13,0 - 14,0 m	zwr drobny, żółty	
14,0 - 21,0 m	piasek średnioz. = z licznymi gładzami, żółty	
21,0 - 27,0 m	piasek drobnoz. = j. żółty	

Zwierciadło wody nawiercone 6,5 m ppt

Zwierciadło wody ustalone : 2,9 m ppt

Wyniki pompowania: $Q_1 = 3 \text{ m}^3/\text{h}$ $S_1 = 1,0 \text{ m}$
 $Q_2 = 6,0 \text{ "}$ $S_2 = 1,9 \text{ m}$

$Q_e = 6 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $S = 1,9 \text{ m}$

Dane techniczne

Filtr kolumnowy $\varnothing 6 \frac{5}{8}$ " posadowiony na głębokości 24,0 m
- rura podfiltrowa= 1,5 m
czynna część filtru= 2,0 m siatka nr 10, obsypka 2-3 mm
rura nadfiltrowa= do powierzchni

Otwór nr 72

Lokalizacja: Niesużków gm. Stryków

Użytkownik: Wodociąg wiejski- st. Nr 2

Wykonawca: PZRwW 1986r. Łódź

Rzędna 124,9 mnpm

Zróżko: arch, UW- Łódź 485

Profil geologiczny:

0,0 - 1,0 piasek drobn. - zagliniony

1,0 - 44,0 glina zwałowa

44,0 - 51,0 m piasek średnioz. - z dom. drobn.

stratygrafia

czwartorzęd

5,0 - 54,0 m iły c. brunatne

trzeciorzęd

Nawiercone lustro wody - 44,0 m ppt

Ustalane lustro wody - 3,7 m ppt

$Q_1 = 25,82 \text{ m}^3/\text{h}$ $S_1 = 7,9 \text{ m}$ $q_1 = 3,40 \text{ m}^3/\text{h/lms}$

$Q_2 = 51,61 \text{ "}$ $S_2 = 14,8 \text{ m}$ $q_2 = 3,49 \text{ "}$

$K_{sr} = 0,000129, \text{ m/sek}$ wg Dupuit'a

$Q_e = 49,3 \text{ m}^3/\text{h}$ $s = 14,2 \text{ m}$ $R = 484 \text{ m}$

Rury $\phi 16''$ do 44 m

Filtr siatkowy $\phi 11 \frac{3}{4}''$

- rura podfiltrowa - 3,4 m

- czynna część - 3,0 m

- rura nadfiltrowa - 6,75 m

Zasoby "B" $Q = 49,3 \text{ m}^3/\text{h}$ $s = 14,2 \text{ m}$

OS. III - 8530/52/86 12. IX. 1986r.

Obszar kodowy nr 1

Otwór nr 73

Lokalizacja: Niesułów

Użytkownik: Baza "GS"

Wykonawca: PZRwW w Łodzi= 1979r.

Rzędna: 155,0 mpnm (wg mapy topograficznej)

Zródło: arch. UM(E.II,/331.

Profil geologiczny

czwartorzęd

0,0 - 5,0	głina piaszczysta, żółta
5,0 - 25,0	głina zwałowa, szara
25,0 - 27,0	piasek drobnoziarnisty, zagliniony
27,0 - 45,0	głina zwałowa z gładzami i przerośniętymi piasku
45,0 - 47,0	piasek drobnoz.,= szary
47,0 - 51,0	piasek średnioz.,= szary
51,0 - 52,0	il plastyczny, niebiesko= zielony
52,0 - 54,0	il czarny z wkładkami brunatnego

Warstwy wodonośne:

Lustro wody nawiercone = 25,0	45,0 m ppt
Lustro wody ustalone = 10,0	3,5 "

Chemizm wody: (1979)

tw. og= 5,3 mval/l

Fe=,og= 1,0 mg/l

Mn= 0,1 mg/l

Cl= 10,0 mg/l

SO₄= 4,03 mg/l

atotyyny nw= Miano Coli 0

Obszar kodowy nr 1

Otwór nr 77

Lokalizacja: Lipka

Zleceńodawca: IG ZZ Węgla

Wykonawca: PG Kielce- 1960r.

Rzędna: 177,0 mnpm

Opisał E. Ciuk

Zródło: WRN w Łodzi.

Profil geologiczny

stratygrafia

0,0 - 0,3	gleba szaro-żółta
0,3 - 0,7	piasek drobnosz.
	zagliniony, żółto- szary
0,7 - 2,0	głina żółta, piaszczysta, z otoczkami
2,0 - 11,5	głina żółta silnie piaszczysta
11,5 - 13,0	piasek średni z przewagą twierdzenia gliny
13,0 - 23,0	piasek średnio i drobnosz. żółty
23,0 - 28,0	głina szara z otoczkami
28,0 - 48,0	piasek drobno i średnioz. , szary
48,0 - 52,2	głina zwałowa, szara silnie piaszczysta
52,2 - 57,2	piasek szary, drobnosz.

57,2 - 58,7	mułek szary z odcieniem	<u>Trzecioźródło</u>
58,7 - 63,7	piasek drobnosz. - j. szary	
63,7 - 65,2	mułek j. szary, piaszczysto- pylasty	
65,2 - 68,2	mułek j. brunatny, zailony	
68,2 - 68,8	il szaro- niebieski, pylasty	

68,8 - 69,7	il c. szary marglisty	Jura
69,7 - 80,0	ilożupek c. szary z licznymi szczątkami fauny	

WARTOŚCI MOCY CIEPLNEJ UZYSKIWANEJ Z 1 M OTWORU - q_E
 (opracowanie Min. Środowiska pt „Geotermia niskotemperaturowa w Polsce-
 stan aktualny i perspektywy rozwoju” aut: Jacek Kapuściński i Andrzej Rodzoch)
 Warszawa, październik 2008

Tab. 9. Specyficzne moce poboru pionowych wymienników ciepła dla 1800 i 2400 rocznych godzin pracy

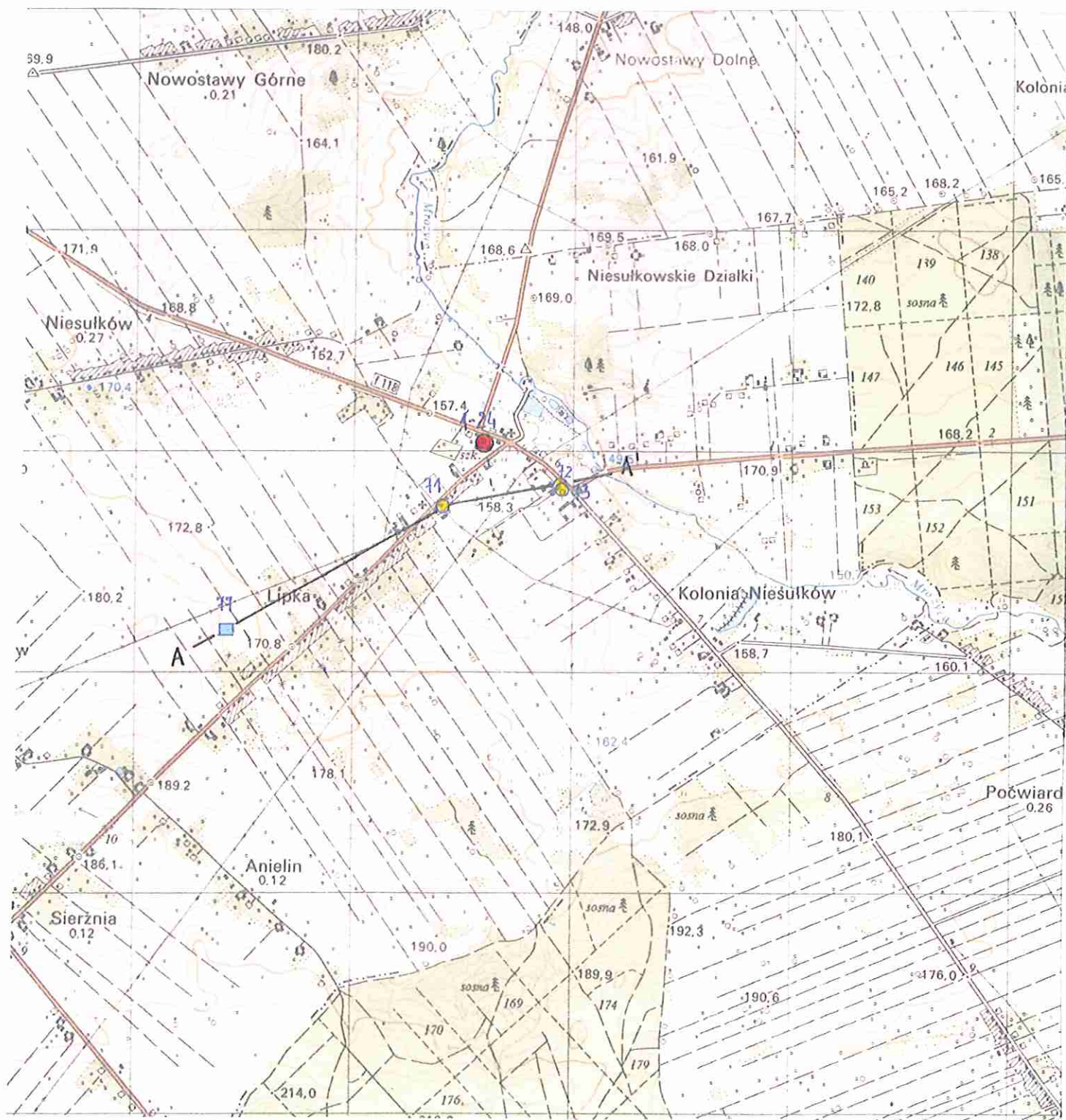
(źródło: f-ma Haka.Gerodur - <http://www.hakagerodur.ch>)

Litologia skał	Współczynnik mocy cieplnej	
	przy 1800 godzinach pracy	przy 2400 godzinach pracy
suchy żwir, piasek	<25 W/m	<20 W/m
zawodniony żwir, piasek	60-80 W/m	55-65 W/m
silnie zawodniony żwir, piasek	80-100 W/m	80-100 W/m
iłły, gliny	35-50 W/m	30-40 W/m
wapienie (masywne)	55-70 W/m	45-60 W/m
piaskowce	65-80 W/m	55-65 W/m
kwaśne skały magmowe (np. granity)	65-85 W/m	55-70 W/m
zasadowe skały magmowe (np. bazalty)	40-65 W/m	35-55 W/m
gnejsy	70-85 W/m	60-70 W/m

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 koryguje się zwykle projekt w zakresie doboru współczynnika mocy cieplnej, co oznacza konieczność zmniejszenia lub zwiększenia sumarycznej długości kolektora pionowego.

MAPA DOKUMENTACYJNA

Skala 1:25000

**OBJAŚNIENIA**

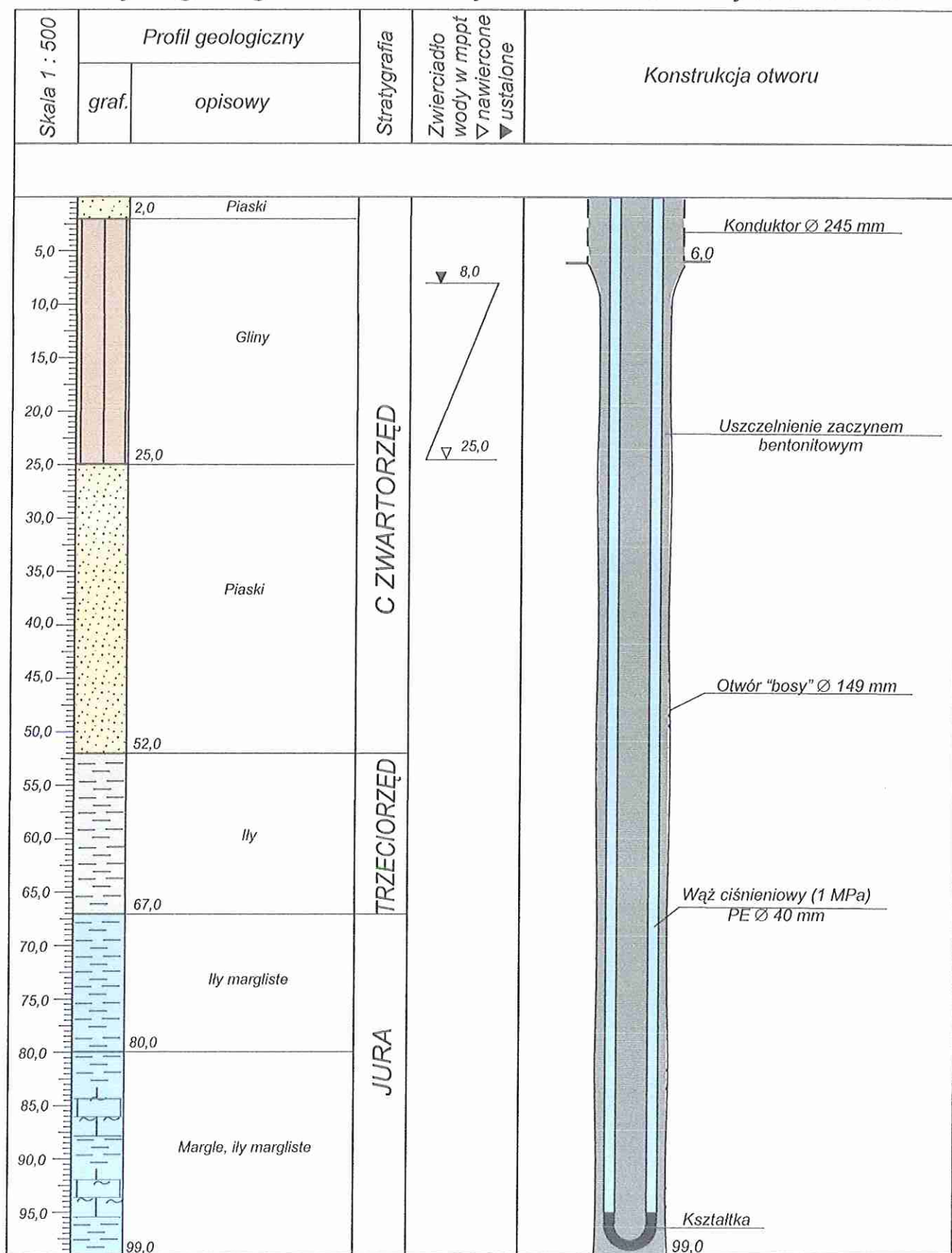
●¹⁻²⁴ projektowane otwory wiertnicze, jurajskie, na potrzeby wykorzystania ciepła ziemi

●^{71,72,73} - archiwalne otwory studzienne, czwartorzędowe

■⁷⁷ - archiwalny otwór badawczy, jurajski

A – A' - linia przekroju hydrogeologicznego

Projekt geologiczno-techniczny otworów wiertniczych nr 1 - 24



PRZEKRÓJ HYDROGEOLOGICZNY A - A'

Skala 1 : $\frac{25000}{500}$ 