



**ZAKŁAD USŁUG TECHNICZNYCH
ARCHITEKT WANDA GRODZKA**

ul. Bliska 1B/5
80-541 Gdańsk Nowy Port

nazwa jednostki projektowania	Zakład Usług Technicznych ul. Bliska 1B/5 80-541 Gdańsk
tel.	0502 52 18 36
e-mail	grodzka@poczta.onet.pl
NIP	583 – 101 – 32 – 55

adres pracowni (do korespondencji)	ul. Starowiejska 63 pokój 28 80-534 Gdańsk
tel. i fax.	(058) 342 19 31
tel.	(058) 343 14 04
e-mail :	pracownia@zut.gda.pl

rodzaj opracowania nazwa i adres obiektu	PROJEKT PRAC GEOLOGICZNYCH ZWIĄZANYCH Z INSTALACJĄ DOLNYCH ŹRÓDEŁ CIEPŁA DLA TERMOMODERNIZACJI BUDYNKÓW ZESPOŁU SZKÓŁ LEŚNYCH W WARCINIE, GM. KĘPICE		
lokalizacja	miejsowość	WARCINO, gmina Kępice	
	obręb	WARCINO NR 0016	
	nr ewid. działki	109/16	
branża	geologia		
inwestor, adres inwestora	ZESPÓŁ SZKÓŁ LEŚNYCH W WARCINIE Warcino 1, 77-230 Kępice		

Opracowanie funkcja	imię, nazwisko nr uprawnień	Data	Podpis
projektant	mgr inż. Bogdan Doliński	25.04.2012	

GDAŃSK, 25 kwietnia 2012r

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. Wstęp
2. Lokalizacja
3. Charakterystyka obiektu
4. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne
5. Archiwalne wyniki prac geologicznych
6. Konstrukcja i technologia wiercenia
 - 6.1 Test wydajności cieplnej
 - 6.2. Pobieranie próbek
7. Prace geodezyjne
8. Bezpieczeństwo prac wiertniczych
9. Przedsięwzięcia dla zapewnienia ochrony środowiska
10. Harmopnogram prac
11. Prace dokumentacyjne
12. Wnioski i zalecenia

Załączniki graficzne:

1. Mapa sytuacyjno-wysokociowa z lokalizacją projektowanych otworów wiertniczych w skali 1: 500
2. Archiwalny przekrój geologiczny

1. WSTĘP

Celem niniejszego opracowania jest zaprojektowanie prac związanych z wykonaniem otworów o głębokości 100 m w celu wykorzystania ciepła Ziemi dla instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej dla budynków Zespołu Szkół Leśnych w Warcinie.

Zakłada się wykonanie trzech zespołów otworów w technologii wiercenia obrotowego, wiertnicą szybkoobrotową na tzw. „prawy obieg” z zastosowaniem płuczki polimerowej biodegradowalnej.

Otwory będą elementem dolnego źródła ciepła dla kotłowni z pompami ciepła. Pompy ciepła zainstalowane będą w trzech obiektach znajdujących się na terenie Zespołu Szkół Leśnych:

1- Szkoła : projektowana ilość otworów – 23

2- Sala gimnastyczna: projektowana ilość otworów - 14

3- Internat: projektowana ilość otworów - 43

Budowa kotłowni z pompami ciepła związana jest z przeprowadzanym procesem termomodernizacji budynków.

2. LOKALIZACJA

Otwory wiertnicze projektuje się wykonać na terenie Zespołu Szkół Leśnych w Warcinie w granicach działki ewidencyjnej nr 109/16 obręb Warcino Gmina Kępice powiat słupski. Szczegółowa lokalizacja projektowanych prac określona jest na załączonej mapie. Otwory znajdować się będą w miejscach wolnych od drzew.

W wykonanych otworach zostaną zamontowane podziemne instalacje dla pomp ciepła (dolne źródło). Aktualnie budynek Szkoły zaopatrywany jest w ciepło z kotłowni gazowej na gaz płynny. Z uwagi na wysoki koszt opału i zastosowaniu proekologicznego i korzystnego w eksploatacji rozwiązania pompy ciepła zasilanej energią elektryczną, źródło ciepła pozyskiwane będzie ze środowiska skalnego przez tzw. „pakiet” – U-kształtny wymiennik gruntowy (pętla z rur PE o rednicy zewnętrznej 40 mm) zabudowany w otworze wiertniczym. Zastosowanie pomp ciepła eliminuje emisje NO_x, CO₂, CO i pyłów, ponadto nie powstają żadne odpady wymagające utylizacji.

Podstaw prawn opracowania stanowi :

- Ustawa – Prawo geologiczne i górnicze z dnia 04.02.1994 r. (Dz. U. Nr 27 poz. 96 z późn. zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 19 grudnia 2001 r. w sprawie projektów prac geologicznych (Dz.U. nr 153/2001, poz. 1777).

3. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU

Obecnie instalacje centralnego ogrzewania dla budynków Zespołu Szkół Leśnych w Warcinie zasilane są z trzech kotłowni na gaz płynny. Projektuje się zmodernizowanie systemów grzewczych poprzez zainstalowanie dodatkowych pomp ciepła i włączenie ich w system grzewczy z buforem ciepła w układzie biwalentnym.

Pompy ciepła zlokalizowane zostaną w rejonie istniejących kotłowni gazowych i wykonane zostaną dla nich dolne źródła ciepła w formie pionowego wymiennika gruntowego, złożonego z sond ziemnych. Liczba wykonanych sond określona została w projektach kotłowni.

4. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

Powierzchniową warstwę ziemi na rozpatrywanym obszarze budują osady piaszczyste, związane z głównym szlakiem sandrowym Pradoliny Pomorskiej i mniejszymi sandrami dolinnymi.

Pokrywa glebowa zbudowana jest ze zwartych obszarów utworów czwartorzędowych powstałych z plejstocénskich osadów lodowcowych i wodno-lodowcowych (głównie glin i piasków zwałowych, piasków akumulacji wodnej), a także w znacznie mniejszym stopniu z osadów holocénskich (głównie torfów i utworów mułowo-torfowych).

Powierzchniowe warstwy ziemi zbudowane są z utworów czwartorzędowych, w tym plejstocénskich osadów lodowcowych i wodnolodowcowych oraz holocénskich osadów rzecznych, jeziornych i bagiennych, a także eolicznych. Zalegają one na bardzo zróżnicowanej powierzchni utworów podczwartorzędowych – trzeciorzędu i kredy. Miąższość czwartorzędu waha się najczęściej od 40 do 180 m.

Poziom wodonośny związany jest z utworami czwartorzędowymi, obejmującymi piaszczysto-zwirowe poziomy wodonośne zarówno w najmłodszych holocénskich osadach jak i w utworach wodnolodowcowych plejstocenu.

5. ARCHIWALNE WYNIKI PRAC GEOLOGICZNYCH

Na terenie Zespołu Szkół Leśnych wykonano otwór studzienny w celu ujęcia wód podziemnych na potrzeby Szkoły. W wykonanym wierceniu archiwalnym utwory plejstocénskie wykształcone są głównie w postaci glin piaszczystych i glin pylastych. W oparciu o archiwalne wiercenia profil geologiczny przedstawia się następująco:

00 - 0,50 gleba

0,5 – 6,0 glina piaszczysta rdzawa

6,0 – 8,0 otoczaki w glinie zwałowej

8,0 – 12,0 glina piaszczysta z dużą ilością otoczków, rdzawa

- 12,0 – 18,0 glina piaszczysta żółto-szara
- 18,0 – 35,0 glina piaszczysta z otoczkami silnie zwarta, szara
- 35,0 – 50,0 glina pylasta, szara
- 50,0 – 64,0 piaski pylaste l. Zwięzłe, szare
- 64,0 – 69,0 piaski gruboziarniste, szare
- 69,0 - glina piaszczysta , szara

W projektowanym profilu występuje jeden poziom wodonośny na głębokości 64,0 m ppt.

Sondy ziemne są wymiennikiem gruntowym pobierającym ciepło o niskim poziomie temperatury z gruntu. Odbiór ciepła odbywa się za pomocą wymiennika ciepła. Ciepło gruntu, które się pozyskuje, jest zakumulowaną energią słoneczną, przenikającą do gruntu wraz z opadami. Jest ona także źródłem energii dla procesu regeneracji gruntu wychłodzonego w czasie intensywnej eksploatacji w sezonie grzewczym.

Zgodnie z charakterystyk zmian temperatury gruntu, na głębokości około 18,0 m, jej temperatura jest stabilna i wynosi ok. 10°C. Mieszanina wody z ekologicznym glikolem polipropylenowym o niskiej temperaturze (ok. 0°C) pobierająca ciepło z gruntu krąży w węzownicy 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. Jako czynnik krążący w rurkach zostanie zastosowana ekologiczna mieszanina wody z glikolem, która nie stanowi zagrożenia dla środowiska naturalnego. Każda sonda wykonana będzie z rury polietylenowej wysokiej gęstości PE 80 i składać się będzie z pętli rur PE z głowicą.

6. KONSTRUKCJA I TECHNOLOGIA WIERCENIA

Wstępnie dla każdego obiektu projektuje się wykonanie następującej liczby otworów wiertniczych o głębokości 100,0 m :

- 1- Szkoła : projektowana ilość otworów – 23
- 2- Sala gimnastyczna: projektowana ilość otworów - 14
- 3- Internat: projektowana ilość otworów - 43

Po wykonaniu testu reakcji cieplnej ostateczna ilość otworów może ulec zmianie.

Wiercenia pod sondy pionowe wykonane będą za pomocą urządzenia do wiercenia metodą obrotową na płuczkę z prawym obiegiem. Wiercenie będzie wykonane bez rurowania świdrem Ø143 mm do projektowanej głębokości 100,0 m.

Do wiercenia stosowana będzie płuczka bentonitowa, bentonitowo-polimerowa, lub inna zgodnie z przyjętą technologią o odpowiedniej gęstości zapewniająca stabilność ścian otworu, jak i izolację horyzontów wodonośnych w czasie wiercenia.

Po odwierceniu otworu, do każdego z nich należy zapuścić U-kształtny zgrzany u podstawy gruntowy wymiennik ciepła, wykonany z rury cinieniowej PE 40 mm PN16, wypełniony 30% wodnym roztworem glikolu propylenowego, biodegradalnego. Proces napełniania należy przeprowadzić za pomocą pompy zanurzeniowej i beczki z PE o pojemności około 200 litrów. W beczce przygotować 30% wodny roztwór glikolu propylenowego, zanurzyć pompę w beczce, a króciec tłoczny pompy podłączyć do jednego przewodu wymiennika gruntowego. Drugi koniec wymiennika gruntowego poprzez redukcję zanurzyć w beczce. Po napełnieniu zaślepić oba końce wymiennika i wprowadzić do odwiertu.

Po opuszczeniu kolektora do otworu przestrzeń między ściankami otworu należy wypełnić urobkiem zmieszonym z pozostałością płuczki bentonitowej co spowoduje ustabilizowanie kolektora, uzyskanie prawidłowej wymiany termicznej z otaczającym gruntem zabezpieczy ewentualne poziomy wód gruntowych przed możliwością ich połączenia się.

W trakcie realizacji prac geologicznych należy prowadzić obserwację zmian litologicznych i warunków hydrogeologicznych w otworach wiertniczych. W przypadku napotkania odmiennych warunków geologicznych od założonych, nadzór geologiczny na bieżąco wskaże odpowiedni sposób izolowania warstw wodonośnych.

Dla sprawdzenia szczelności systemu, przed oraz po zapuszczeniu wymiennika do otworu wiertniczego należy wykonać próbę szczelności instalacji na ciśnienie $P=1,0$ MPa.

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

6.1. TEST WYDAJNOŚCI CIEPLNEJ

Po wykonaniu 3-5 pierwszych otworów należy przeprowadzić test wydajności cieplnej pojedynczej sondy, który posłuży do zweryfikowania (zmniejszenia) ilości sond.

Test ten polega na iniekcji do wymiennika (rurka u-kształtna) energii cieplnej o znanej wartości.

Medium wypełniające wymiennik krąży w obiegu zamkniętym, a iniekcja ciepła, w postaci podgrzewania płynu, prowadzona jest przez cały okres trwania testu. Na powierzchni dokonywany jest pomiar temperatury cieczy wprowadzanej do otworu i go opuszczającej.

Dynamika zmian temperatury cieczy jest miarą przewodnictwa cieplnego ośrodka skalnego. Jest to tzw. przewodność cieplna efektywna, tj. uwzględniająca cały ośrodek gruntowo wodny (szkielet skalny, puste przestrzenie, woda, a także materiał wypełniający otwór). Warunkiem otrzymania poprawnych wyników jest odpowiednio długi czas przeprowadzenia testu, aby doprowadzić do zmian temperaturowych nie tylko w obrębie materiału wypełniającego otwór, ale także otaczających

skął. Minimalny czas testu określany jest na 48 godzin.

6.2. POBIERANIE PRÓBEK GRUNTU

Dla celów rozpoznawczych i dokumentacyjnych, w trakcie prowadzenia prac wiertniczych, z każdego odwiercanego otworu należy pobierać próbki gruntu z każdej odmiennej makroskopowo warstwy jednak nie rzadziej niż co 2,0 m.

Próbki gruntu stosownie do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 19.12.2001 r. (Dz. U. Nr 153, poz.1780) zalicza się do próbek czasowego przechowywania. W związku z tym wykonawca robót wiertniczych zobowiązany jest do przechowywania próbek w magazynie spełniającym wymogi określone w w/w Rozporządzeniu, zapewniając im ochronę przed szkodliwymi wpływami. Likwidacja próbek może nastąpić po przyjęciu dokumentacji geologicznej powykonawczej przez Starostwo.

Z przeprowadzonej likwidacji należy sporządzić protokół.

7. PRACE GEODEZYJNE

Wykonane otwory należy zniwelować w nawiązaniu do państwowej sieci geodezyjnej, określić współrzędne oraz nanieść na mapę sytuacyjno-wysokościową w skali 1: 500 lub w skali 1: 1000.

8. BEZPIECZEŃSTWO PRAC WIERTNICZYCH

Przy wykonywaniu prac terenowych należy posługiwać się planem sytuacyjno-wysokościowym w skali 1: 500 (zał. nr 1) z naniesioną infrastrukturą. Przed wykonaniem odwiertów, należy dokładnie wytyczyć punkty odwiertu na podstawie planu zagospodarowania terenu. W przypadku prawdopodobnej kolizji z innymi sieciami należy dokonać ręcznej odkrywki.

Prace wiertnicze powinny być wykonywane przez pracowników posiadających wymagane kwalifikacje (Ustawa z dnia 04.02.1994r. Prawo geologiczne i górnicze Dz. U. Nr 27 z późniejszymi zmianami) oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 28.06.2002 r. (Dz. U. Nr 109 poz. 961), w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w zakładach górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi.

9. PRZEDSIĘWZIĘCIA DLA ZAPEWNIENIA OCHRONY ŚRODOWISKA

Prace wiertnicze należy wykonywać w sposób umożliwiający ochronę gruntów oraz wód powierzchniowych i podziemnych. Organizacja placu budowy wymagać będzie wydzielenia terenu

(w granicach działki inwestora), na którym zostanie ustawione urządzenie wiertnicze, Transport wiertniczy wraz z oprzyrządowaniem i barakowozu winien odbywać się po istniejących drogach dojazdowych. Prace wiertnicze należy prowadzić ze szczególną uwagą na potencjalną możliwość uwolnienia paliw i smarów ze sprzętu wiertniczego i środków transportu. Zespół wiertniczy musi posiadać środki do neutralizacji potencjalnych wycieków oleju.

Wiercenie otworów metodą obrotową odbywać się będzie z użyciem płuczki polimerowej biodegradowalnej, w związku z czym nie będzie mieć negatywnego oddziaływania na środowisko naturalne. Płuczka i urobek (zwierciny) gromadzone będą w dołach urobkowych. W rozumieniu Ustawy z dnia 27.04.2001 r. o odpadach (Dz. U. z 2001 r. Nr 62, poz. 628 z późn. zm.), urobek z wiercenia nie zawierający środków chemicznych, nie stanowi odpadu szkodliwego dla środowiska. Wydobyty podczas wiercenia urobek w postaci płynnej mieszaniny piasków, wirów, glin składowany będzie w dole urobkowym, a po zakończeniu prac, zostanie wywieziony do regeneracji lub do utylizacji przez firmę posiadającą stosowne uprawnienia wydane w trybie Ustawy o odpadach.

Przy przewiercaniu warstw wodonośnych należy dobrać taki ciężar właściwy płuczki, który spowoduje, że nie będzie dopływu wody do otworu. Po odwierceniu każdego otworu i zabudowaniu wymiennika gruntowego, przewiercone horyzonty wodonośne będą izolowane pastą bentonitów. 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 (30 % wodny roztwór glikolu propylenowego) jest obojętny dla środowiska.,

W związku z powyższym stwierdza się, że projektowane prace geologiczne nie stanowią zagrożenia dla powietrza atmosferycznego, nie będą miały negatywnego wpływu na środowisko wód powierzchniowych i podziemnych oraz nie spowodują zmian w górotworze.

10. HARMONOGRAM PROJEKTOWANYCH PRAC

Prace wiertnicze mogą być rozpoczęte w terminie 30 dni od zgłoszenia niniejszego projektu prac geologicznych w Wydziale Ochrony Środowiska Starostwa Powiatowego w Słupsku, jeżeli Starostwo nie wniesie sprzeciwu w drodze decyzji. Należy spełnić pozostałe wymogi wynikające z ustawy z dnia 4 lutego 1994 roku, - Prace Geologiczne i Górnicze (Dz. U. Z dnia 22 listopada 2005 r. nr 228, poz. 1947 z późn. Zmianami).

Dokładny termin rozpoczęcia prac określony zostanie przez Zamawiającego.

Przewidywany harmonogram prac:

- prace wiertnicze – po wybraniu wykonawcy w drodze przetargu – ok. 3 m-ce
- sporządzenie dokumentacji geologicznej w terminie ok. 3 miesięcy od zakończenia prac wiertniczych i przedłożenie jej w 3 egzemplarzach w terminie miesiąca od wykonania dokumentacji w Wydziale Ochrony Środowiska Starostwa Powiatowego w Słupsku.

Nadzór nad pracami geologicznymi sprawować będzie uprawniony geolog.

11. PRACE DOKUMENTACYJNE

W terminie 6 miesięcy od zakończenia prac terenowych zostanie opracowana dokumentacja geologiczna. Będzie ona zawierała wyniki przeprowadzonych prac geologicznych oraz wypływające z nich wnioski. Dokumentacja ta powinna być opracowana zgodnie z ustawą z dnia 4.02.1994r. – Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. Nr 27, poz. 96 – z późniejszymi zmianami) oraz spełniać wymogi Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 23 czerwca 2005 r. w sprawie określenia przypadków, w których jest konieczne sporządzenie innej dokumentacji geologicznej (Dz. U. Nr 116, poz. 983).

12. WNIOSKI I ZALECENIA

1. Wnioskuję się o przyjęcie zgłoszenia projektu prac geologicznych na wykonanie 3 zespołów otworów wiertniczych w ogólnej liczbie 80 w technologii wiertnicy szybkoobrotowej na tzw. „prawy obieg” z zastosowaniem płuczki polimerowej biodegradowalnej o głębokoci 100,0 m każdy dla zabudowania instalacji wymienników gruntowych pomp ciepła dla Zespołu Szkół Leśnych w Warcinie.
2. Po przeprowadzeniu testu reakcji cieplnej ostateczna ilość otworów może zostać zmniejszona.
3. Prace wiertnicze należy prowadzić zgodnie z wymogami dot. bezpieczeństwa i higieny pracy zgodnie z normą PN-87/G-02310 „Wiercenia geologiczne poszukiwawcze małosrednicowe i wiercenia hydrogeologiczne. Urządzenia wiertnicze. Wymagania w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy.”
4. Po zakończeniu prac należy sporządzić dokumentację geologiczną w związku z realizacją prac geologicznych w celu wykorzystania ciepła ziemi, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 25 czerwca w sprawie określenia przypadków w których konieczne jest sporządzanie innej dokumentacji geologicznej.
5. Nie przewiduje się zagrożenia dla jakości wód podziemnych ze strony podziemnej części projektowanej instalacji podczas jej późniejszej eksploatacji, gdyż pobieranie ciepła z Ziemi odbywa się w układzie zamkniętym bez jakiegokolwiek kontaktu z gruntem a roztwór wypełniający kolektor (30 % roztwór wodny glikolu propylenowego) jest obojętny dla środowiska.

6. Prace należy wykonać zgodnie z projektem prac geologicznych, pod nadzorem geologicznym, który po zakończeniu prac terenowych sporządzi dokumentację geologiczną.

