

GeoxX. Pracownia geologiczna
spółka cywilna
Piotr Guz, Adam Ośko
10-424 Olsztyn, ul. Budowlana 3/206
NIP 7393782404 REGON 280495800
BANK PKO BP S.A. OLSZTYN
77 1020 3541 0000 5402 0170 1531
www.geoxx.pl biuro@geoxx.pl tel.608 493 504



**INWESTOR I
ZLECENIODAWCA:**

GINA DYWITY
ul. Olsztyńska 32
11-001 Dywity

PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

na wykonanie otworów technologicznych
w celu wykorzystania ciepła Ziemi do ogrzewania budynku
na działce budowlanej nr 271 w miejscowości Spręcowo.

**gmina Dywity
powiat olsztyński
województwo warmińsko - mazurskie**

OPRACOWANIE:

mgr Marta Ośko
uprawnienia geologiczne nr V-1586
H. Biedzińska
inż. Małgorzata Biedzińska

KIEROWNIK OPRACOWANIA:

mgr Adam Ośko
uprawnienia geologiczne nr VII-1468; XII-019/POM
Adam Ośko

Olsztyn, październik 2013 r.

Spis treści:

1. Wstęp.....	3
2. Charakterystyka projektowanej inwestycji.....	3
3. Charakterystyka elementów środowiska przyrodniczego.....	4
3.1. Położenie, morfologia i charakterystyka ogólna terenu.....	4
3.2. Budowa geologiczna.....	4
3.2.1. Lokalne warunki geologiczne.....	4
3.2.2. Warunki geologiczne na charakteryzowanym terenie.....	5
3.3. Warunki hydrogeologiczne.....	5
3.3.1. Lokalne warunki hydrogeologiczne.....	5
3.3.2. Warunki hydrogeologiczne na charakteryzowanym terenie.....	6
4. Określenie celu projektowanych prac geologicznych.....	6
5. Realizacja projektowanych prac i robót geologicznych.....	6
5.1. Lokalizacja otworów.....	6
5.2. Lokalizacja otworów.....	6
5.2.1. Wiercenia, obserwacje terenowe.....	6
5.2.2. Opróbowanie.....	7
5.2.3. Nadzór geologiczny.....	7
5.2.4. Zbudowa kolektora pionowego.....	7
6. Prace kameralne.....	8
7. Ochrona środowiska oraz BHP w trakcie wykonywania robót geologicznych.....	8
8. Harmonogram robót.....	8
9. Wnioski i zalecenia.....	10

Załączniki:

1. Mapa topograficzna w skali 1:50 000.
2. Fragment Mapy Geologiczno-Gospodarczej Polski w skali 1: 50 000.
3. Przekrój Hydrogeologiczny II-II.
4. Mapa projektowanych robót geologicznych w skali 1:500.
5. Projekt geologiczno – techniczny otworu wiertniczego.

1. Wstęp.

Niniejszy projekt wykonano na zlecenie: **Gminy Dywity, ul. Olsztyńska 32, 11-001 Dywity.** Projekt przedstawia zakres prac i robót geologicznych koniecznych do wykonania otworów technologicznych przeznaczonych do instalacji urządzeń do pozyskania ciepła Ziemi, które będzie wykorzystane do celów grzewczych budynku Szkoły Podstawowej w Spręcowie.

Projektowana inwestycja zostanie zlokalizowana na działce budowlanej nr 271, której właścicielem jest inwestor w miejscowości Spręcowo, gmina Dywity, powiat olsztyński, województwo warmińskie – mazurskie.

Podstawą prawną dla niniejszego opracowania są następujące akty prawne:

- Ustawa z dnia 9 czerwca 2011r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. z 2011r., Nr 163, poz. 981 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 roku w sprawie *szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji* (Dz. U. Nr 288, poz. 1696),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 roku w sprawie *szczegółowych wymagań dotyczących innych dokumentacji geologicznych* (Dz. U. nr 282, poz. 1656).

Zgodnie z art. 85 ust. 2 Prawa geologicznego i górniczego niniejszy projekt podlega zgłoszeniu właściwemu organowi administracji geologicznej (tj. Staroście Powiatu Olsztyńskiego).

Do realizacji prac można przystąpić jeżeli w ciągu 30 dni od przedłożenia projektu Starosta nie wniesie sprzeciwu.

Starosta może zgłosić sprzeciw (w formie decyzji), jeżeli sposób wykonywania zamienionych robót geologicznych zagraża środowisku lub projekt robót geologicznych nie odpowiada wymaganiom prawa.

2. Charakterystyka projektowanej inwestycji.

Projektowana inwestycja polegać będzie na zainstalowaniu pomp ciepła wykorzystujących energię ciepłą magazynowaną w naturalnym środowisku gruntowym, pobieraną przez wymienniki ciepła zainstalowane w pionowych otworach wiertniczych. Wymienniki ciepła składają się z U-kształtnych, zgrzanych u podstawy kolektorów z węży polietylenowych (PN-10), o średnicy \varnothing 40 mm, w których w układzie zamkniętym krąży czynnik chłodniczy transportujący ciepło – biodegradowalny glikol propylenowy.

Długość kolektorów ciepła zapewniająca odpowiedni uzysk energii z gruntu uwarunkowana jest kubaturą obiektu przeznaczanego do ogrzania oraz zdolnością przekazywania ciepła przez grunt wyrażaną przez współczynnik q_g . Współczynnik ten wynosi od 30 W/m (dla podłoża z suchą warstwą osadową) do 100 W/m (dla gruntów nawodnionych o dużym przepływie wód gruntowych).

Dla omawianego obiektu projektuje się instalację dwóch pomp ciepła o łącznej mocy grzewczej 150 kW. Rodzaj i moc pompy została dobrana przez instalatora, na podstawie obliczonego obciążenia cieplnego budynku.

Podczas pracy pompy tworzy się tzw. lej temperaturowy, tj. obszar obniżonej temperatury gruntu wymagający zachowania odpowiedniej odległości między otworami wynoszącej od 5 do 15 m, o zależności wprost proporcjonalnej do głębokości otworów i odwrotnie proporcjonalnej od współczynnika α . Dla projektowanych otworów przyjęto rozstaw 8 m.

W celu wykorzystania ciepła Ziemi projektuje się wykonanie 30 otworów wiertniczych o głębokości 99,0 m, w których zainstalowane zostaną sondy pionowe. Łączna długość otworów wyniesie 2970 mb.

3. Charakterystyka elementów środowiska przyrodniczego.

3.1. Położenie, morfologia i charakterystyka ogólna terenu.

Spręcowo położone jest w środkowej części województwa warmińsko-mazurskiego. Na północny-zachód od miasta Olsztyn.

Zgodnie z podziałem fizycznogeograficznym Polski zaproponowanym przez J. Kondrackiego (2001) Spręcowo leży w północnej części mezoregionu Pojezierza Olsztyńskiego, należącego do makroregionu Pojezierza Mazurskiego.

Projektowana inwestycja zlokalizowana będzie na terenie działki budowlanej nr 271 w miejscowości Spręcowo, gmina Dywity, powiat olsztyński, województwo warmińsko-mazurskie (patrz zał. nr 4).

Teren inwestycji położony jest w Obszarze Chronionego Krajobrazu Doliny Środkowej Łyny (patrz zał. nr 2).

Pod względem geomorfologicznym teren badań położony jest na wysoczyźnie polodowcowej.

Deniwelacje terenu na działce nr 271 wahają się w granicach od 127,5 m n.p.m. do 130,12 m n.p.m. Działka jest nachylona w kierunku północnym, a deniwelacje nie przekraczają 2,56 m.

3.2. Budowa geologiczna.

Lokalną budowę geologiczną opisano na podstawie danych pochodzących z Mapy Geologiczno-Gospodarczej Polski, arkusz Dobry Miasto, w skali 1:50 000.

3.2.1. Lokalne warunki geologiczne.

Teren, na którym projektuje się odwierty położony jest na obrzeżu synkliny pery baltickiej. Najstarszymi utworami są osady paleozoiczne i kilkusettętrowej miąższości, stwierdzone na głębokości ok. 2000 m. nad nimi zalegają utwory mezozoiczne, których miąższość nie przekracza 700 m. Bezpośrednim podłożem osadów kenozoicznych są skały kredy górnej węglanowe stwierdzone na głębokościach 250-350 m.p.p.t. Omawiany teren od powierzchni budują utwory czwartorzędowe, których miąższość nieznacznie przekracza 100 m. Pod utworami czwartorzędownymi stwierdzono ilły – utwory trzeciorzędowe. Wzniesienia terenu powyżej 120 m n.p.m. zbudowane są z osadów morenowych.

(Lidzbarski 2004).

Pierwszy międzymorenowy poziom wodonośny rozpoznany został w osadach wodnolodowcowych zlodowaceń środkowopolskich i zlodowaceń północnopolskich. Występuje na przewarzającej części obszaru. Strop utworów wodonośnych występują na głębokości 15-40m, na pozostałym obszarze głębokość stropu jest zmienna: w dolinie Łyny i na terenie sandru zalegają mniej niż 10m, natomiast w zachodniej części Pojezierza Olsztyńskiego powyżej 50m. Poziom zasilany jest poprzez infiltrację wód opadowych, głównie na obszarach wysocznych polodowcowych otaczających dolinę Łyny. Zwierciadło wody przeważnie jest napięte kompleksem glin zwałowych zalegających od powierzchni terenu i nachylone jest ku doli nie Łyny, gdzie stabilizuje się na rzędnych 80 - 90 m n.p.m.

Wody podziemne na omawianym obszarze zostały rozpoznane w utworach czwartorzędowych i trzeciorzędowych. W obrębie piętra czwartorzędowego występują trzy międzymorenowe poziomy wodonośne wykazujące odrębność hydrostrukturalną

Hydrogeologicznej Polski, arkusz Dobre Miasto, w skali 1:50 000.

Lokalne warunki hydrogeologiczne opisano na podstawie danych pochodzących z Mapy

geologiczno – technicznym otworu wiertniczego (zał. nr 5).

Przewidywany profil geologiczny projektowanych otworów przedstawiono na projekcie

Stratygrafia	Rodzaj gruntu	Przełot miąższości gruntu [mb]	Gliny	Piaski	Gliny	Iły	Piaski	Gliny	Mułki	Piaski	Trzeciorzęd
		0,0 – 16,0	16,0 - 18,5	18,5 – 33,3	33,5 – 46,0	46,0 – 58,5	58,5 – 73,5	73,5 – 91,0	91,0 – 99,0		

Tab. 1 Profil geologiczny projektowanych otworów rozpoznawczych.

W oparciu o cytowany przekrój hydrogeologiczny (załącznik nr 3) przewiduje się poniższy zgeneralizowany profil geologiczny projektowanych otworów wiertniczych do głębokości 99,0 m.

3.2.2. Warunki geologiczne na charakteryzowanym terenie.

Projektuje się odwiercenie 30 otworów technologicznych do głębokości 99,0 m p.p.t. o łącznym metrażu 2970,0 mb., zgodnie z lokalizacją przedstawioną na mapie dokumentacyjnej w skali 1 : 500 (zał. nr 4).

5.2.1. *Wiercenia, obserwacje terenowe.*

5.2. Lokalizacja otworów.

Zaprojektowano wykonanie 30 otworów w granicach działki nr 271. Otwory wykonane będą zgodnie z lokalizacją przedstawioną na mapie w skali 1:500 (zał. nr 4). Przed rozpoczęciem wierceń w punktach położonych w pobliżu istniejącego uzbrojenia podziemnego wykonane zostaną wykopy w celu ustalenia dokładnego przebiegu sieci. W przypadku stwierdzenia przebiegu sieci w miejscu projektowanego otworu, jego lokalizacja zostanie przesunięta na odległość pozwalającą na bezpieczne prowadzenie prac.

5.1. Lokalizacja otworów.

Dla osiągnięcia zamierzonego celu projektu się wykonanie prac terenowych, montaż instalacji oraz kameralne opracowanie wyników w formie tzw. innej dokumentacji zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 roku w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących innej dokumentacji geologicznych (Dz. U. nr 282, poz. 1656).

5. Realizacja projektowanych prac i robót geologicznych.

Celem projektowanych prac geologicznych jest wykonanie 30 otworów wiertniczych do instalacji pionowych kolektorów dla pomp ciepła.

4. Określenie celu projektowanych prac geologicznych.

Przewidywane warunki hydrogeologiczne projektowanych otworów przedstawiono na projekcie geologiczno – technicznym otworu wiertniczego (zał. nr 5).
Na omawianej działce budowlanej nr 271 w miejscowości Spręcowo, przewiduje się nawiercenie wód gruntowych w obrębie warstwy czwartorzędowych piasków w okolicach rzędnej 83,0 m n.p.m. oraz trzeciorzędowych piasków 38 m n.p.m. Przewiduje się, że wody poziomu czwartorzędowego i trzeciorzędowego po czasie ustabilizują się w okolicach rzędnej 104,0 m n.p.m., tj. na głębokości $\approx 25,0$ m.

3.3.2. *Warunki hydrogeologiczne na charakteryzowanym terenie.*

Trzeci poziom wodonośny został rozpoznany w miejscowości Komalwy i w obrębie kopalnej struktury erozyjnej. Występuje na głębokości 120-150m poniżej powierzchni terenu. Warstwę wodonośną stanowią utworzy piaszczyste najstarszych zlodowaceń. Trzeciorzędowe piętro wodonośne zostało rozpoznane na prawie całym omawianym obszarze. Warstwę wodonośną stanowią piaszczyste utwory miocenu i oligocenu, stanowiące jeden wspólny poziom wodonośny o miąższości dochodzącej do 50m. Strop warstwy wodonośnej został stwierdzony w przedziale głębokości 59- 125 m p.t. między morenowym.

Zasadniczy kierunek przepływu wód jest zbieżny z kierunkiem przepływu wód pierwszego między morenowego poziomu wodonośnego. Zwiarcia do ma charakter naporowy. Na obszarach zasilania stabilizuje się nieznacznie (do kilku metrów) niżej niż w I poziomie

Po osiągnięciu planowanej głębokości, do otworów wprowadzone zostaną kolektory pionowe z rur polietylenowych U-kształtnych \varnothing 40 mm, w których w obiegu zamkniętym krążyć będzie roztwór biodegradowalnego glikolu propylenowego. Bezpośrednio po instalacji kolektorów należy przeprowadzić ciśnieniowe próby szczelności układu. Po wprowadzeniu rur wymiennika ciepła otwory w strefie głębokości występowania skał wodonośnych wypełnione zostaną żwirem, natomiast w strefie występowania skał śladowoprzepuszczalnych — compactonitem. Jednocześnie z wypełnianiem otworów żwirem i compactonitem rury robocze zostaną usunięte.

5.2.4. *Zabudowa kolektora pionowego.*

Nad wyżej wymienionymi pracami pełniony będzie stały nadzór geologiczny przez osoby o wymaganych przepisami kwalifikacjach. Do jego obowiązków należy będzie:

- wtyczenie otworów,
- stały dozór prac wiertniczych, pomiary i obserwacje postępu wiercenia i obserwacji zjawisk geologicznych w otworach i otoczeniu,
- ocena makroskopowa wydobywanego urobku,
- prowadzenie dokumentacji terenowej.

5.2.3. *Nadzór geologiczny.*

W trakcie wiercenia pobierane będą próby gruntów z koryta płuczkowego co 2,0 m oraz z każdej zmiany litologii, barwy i innych charakterystycznych cech gruntów. Próbki o charakterze czasowego przechowywania znajdować się będą w magazynie wykonawcy wiercen do czasu przedłożenia dokumentacji w Starostwie Powiatowym w Olsztynie.

5.2.2. *Opróbowanie.*

Projekt geologiczno-techniczny otworów stanowi załącznik nr 5 opracowania. W trakcie wiercen prowadzona będzie na bieżąco analiza makroskopowa urobku, obserwacja postępu wiercenia, ciśnienia i wydajności płuczki oraz innych zjawisk mających wpływ na ocenę warunków geologicznych w otworze i otoczeniu.

Przewiduje się, że zwierciadło wody będzie stabilizować się na rzędnej ok. 104,0 m n.p.m. Parametry wiercenia (wydajność i ciśnienie płuczki, nacisk świdra na dno otworu, obroty) oraz szczegółowe średnice rur i świrdrów będą ustalone na bieżąco w trakcie prowadzenia wiercen, w dostosowaniu do urzędzenia wierzącego i zastanych warunków geologicznych i hydrogeologicznych.

- wiercenia będą prowadzone w jednej kolumnie rur roboczych o średnicy 200 mm.
- wiercenie prowadzone będzie systemem obrotowym, na płuczkę bentonitową, przy użyciu świdra (gryzera) o średnicy dostosowanej do użytych rur okładzinowych,

dotyczące wykonania otworów:

Na podstawie budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych oraz wymagań technicznych do instalacji wymienników ciepła przyjęto następujące założenia projektowe

6. Prace kameralne.

Wyniki wykonanych robót zostaną przedstawione w formie dokumentacji opracowanej zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących innych dokumentacji geologicznych (Dz. U. nr 282, poz. 1656). Zgodnie z art. 93 ust 8 Prawa geologicznego i górniczego ww. dokumentacja, w terminie 6 miesięcy od dnia zakończenia prac, zostanie przekazana organowi administracji geologicznej tj. Staroście Olsztyńskiemu.

7. Ochrona środowiska oraz BHP w trakcie wykonywania robót geologicznych.

Prace wiertnicze zostaną zorganizowane w sposób zapewniający ochronę środowiska, bezpieczeństwa powszecznego i bezpieczeństwa pracy. W granicach terenu inwestycji i jego najbliższym sąsiedztwie występuje Obszar Chronionego Krajobrazu Doliny Środkowej Łyny. Poziomy wodonośny są dobrze izolowane od wplywów z powierzchni miąższą warstwą gruntów słaboprzepuszczalnych. Nawiercone horyzonty wodonośne zostaną oddzielenie kolumną rur roboczych. Projektowane prace nie powinny mieć niekorzystnego wplywu na środowisko gruntowo-wodne. Nie przewiduje się używania do wiercen i badań żadnych szkodliwych substancji. Przed napełnieniem kolektorów czynnikiem chłodniczym wykonane zostaną próby szczelności instalacji. Jako czynnik chłodniczy zostanie zastosowany biodegradowalny roztwór glikolu propylenowego. Otwory zostaną zlikwidowane przez wypchnięcie żwirem i compactonitem, w sposób zabezpieczający przed podążaniem się wód z poziomów wodonośnych.

Wiercenia nie wymagają wycinki drzew i krzewów, będą prowadzone urządzeniami spełniającymi obowiązujące normy dotyczące emisji hałasu i spalin. Otwory zlokalizowane będą na terenie zielonym, ich wykonanie nie wymaga rozbiórki obiektów budowlanych czy nawierzchni. Po instalacji kolektorów powierzchnia terenu zostanie przywrócona do stanu z przed rozpoczęcia prac. Projektowane otwory położone są poza obszarem i terenem górniczym.

Bezpieczeństwo powszecznego dotyczy bezpieczeństwa osób trzecich i ochrony ich dóbr materialnych w trakcie wykonywania robót geologicznych. Teren projektowanych badań znajduje się na działce należącej do inwestora, na terenie niedostępnym dla osób nieupoważnionych. Prace wiertnicze nie stworzą zagrożenia ogólnego. Otwory będą zlokalizowane w bezpiecznej odległości od ścian istniejącego budynku. Bezpieczeństwo pracy opiera się o obowiązujące przepisy BHP. Pracownicy obsługujący wiertnicę obowiązani są przebywać w zasięgu urzędzenia w kaskach ochronnych i ubraniu roboczym. Otwory zostały zaprojektowane w bezpiecznej odległości od sieci uzbrojenia podziemnego. Dla otworów zlokalizowanych w bezpośredniej bliskości uzbrojenia, przed rozpoczęciem wiercenia zostaną wykonane wykopy kontrolne.

8. Harmonogram robót.

Projektowane roboty rozpoczęte zostaną po 30 dniach od daty przedłożenia niniejszego projektu, w przypadku gdy Starosta nie wniesie sprzeciwu w formie decyzji. Roboty przeprowadzone zostaną w następującej kolejności:

- wytyczenie otworów,

- wiercenie otworów ze stosownymi obserwacjami i instalacją kolektora,
 - kameralne opracowanie wyników prac w formie innej dokumentacji geologicznej.
- Czas wykonania całości prac określa się na 2 miesiące.

9. Wnioski i zalecenia.

1. Projektowana inwestycja polegać będzie na wykonaniu pomp ciepła wykorzystujących energię ciepłą zmagazynowaną w naturalnym środowisku gruntowym, pobieraną przez wymienniki ciepła zainstalowane w pionowych otworach wiertniczych.
2. Projektuje się odwiercenie 30 otworów technologicznych do głębokości 99,0 m p.p.t. Prace zostaną wykonane na działce budowlanej nr 271 w miejscowości Spręcowo, gmina Dywity, powiat olsztyński.

Ww. działka stanowi własność Inwestora.

3. Prace wiertnicze (szczególnie do głębokości 1,5 - 2,0 m) należy prowadzić po wcześniejszym zapoznaniu się z położeniem instalacji podziemnych oraz z zachowaniem szczególnej ostrożności.

4. Projektowane w poniższym opracowaniu roboty geologiczne powinny przebiegać pod nadzorem uprawnionego geologa, zgodnie z ustawą z dnia 9 czerwca 2011r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. z 2011r., nr 163, poz. 981 z późn. zm.)

5. W czasie realizacji zadania geologicznego powinny być podjęte wszelkie działania zapewniające bezpieczeństwo życia i zdrowia ludzkiego, ochronę wód i znajdujących się na niej budowli. Powyższe zapewni prowadzenie prac w sposób zgodny z zasadami techniki wiertniczej, bezpieczeństwa ruchu i przestrzeganie zasad BHP.

6. Projektowane roboty rozpoczęte zostaną po 30 dniach od daty przedłożenia niniejszego opracowania, jeżeli w czasie tym Starosta nie wnieśnie sprzeciwu w formie decyzji. Czas wykonania całości prac określa się na 2 miesiące.

7. Po wykonaniu projektowanych robót należy opracować inną dokumentację geologiczną zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących innych dokumentacji geologicznych (Dz. U. Nr 282, poz. 1656). Trzy egzemplarze ww. dokumentacji należy przedłożyć w Starostwie Powiatowym w Olsztynie.

PRACOWNIA GEOLOGICZNA
spółka z ograniczoną odpowiedzialnością
Piotr Grzegorz Osko
10-104 Olsztyn, ul. Budowlana 3/206
NIP: 7393762404, REGON: 1417800
tel. 608 485 501, Bank PKO SA Olsztyn
77 1020 3541 0000 0000 0170 1001

Mapa topograficzna

skala 1:50 000

**BADAN
OBSZAR**



Załącznik 1