

**PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH  
WYKONANIA OTWORÓW WIERTNICZYCH  
W CELU WYKORZYSTANIA CIEPŁA ZIEMI  
W MIEJSCOWOŚCI ŁUNIEWO MAŁE**

**(działka geod. nr 134/9)**

**GMINA KLUKOWO, POWIAT WYSOKOMAZOWIECKI,  
WOJEWÓDZTWO PODLASKIE**

**Inwestor:  
Gmina Klukowo,  
ul. Mazowiecka 14,  
18-240 Klukowo**

**Geolog dokumentujący:  
mgr Aleksy Charytoniuk  
Uprawnienia Centralnego  
Urzędu Geologii 050777  
tel. 609 385 176  
e-mail: acharytoniuk@tlen.pl**

**Białystok, lipiec 2017 rok**

## *Spis treści*

1. Zadanie geologiczne. ....	3
2. Lokalizacja zamierzonych robót geologicznych, w tym lokalizacja w ramach trójstopniowego podziału terytorialnego państwa, oraz opis zagospodarowania terenu, na którym mają być przeprowadzone te roboty, z uwzględnieniem obiektów i obszarów chronionych.....	3
3. Omówienie wyników dotychczasowych prac geologicznych w rejonie projektowanych badań. Opis budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych.....	4
4. Założenia wymaganej długości sond geotermalnych.....	5
5. Zakres projektowanych prac geologicznych.....	6
5.1. Możliwości osiągnięcia celu zadania geologicznego, w tym konstrukcja techniczna otworów, sposób izolacji poziomów wodonośnych.....	6
5.2. Warunki techniczne i bezpieczeństwo prowadzenia robót.....	7
5.3. Pobieranie próbek gruntu i wody .....	9
5.4. Prace geodezyjne.....	9
5.5. Prace dokumentacyjne.....	9
6. Oddziaływanie projektowanych prac geologicznych na środowisko. ....	9
7. Wnioski i zalecenia. ....	10
8. Harmonogram prac. ....	10
9. Podstawa prawna opracowania projektu robót geologicznych. ....	10

### Spis załączników

1. Mapa topograficzna w skali 1 : 50 000
2. Mapa topograficzna w skali 1 : 50 000, (z elementami hydrogeologicznymi - źródło <http://epsh.pgi.gov.pl/epsh/>)
3. Mapa zasadnicza w skali 1 : 1 000 z lokalizacją sond geotermalnych ukośnych.
4. Lokalizacja zamierzonych robót geologicznych w stosunku do form ochrony przyrody skala 1 : 500 000[źródło: <http://gdos.gov.pl>].
5. Przekrój geologiczny koncepcyjny.
6. Przewidywany profil geologiczny wraz ze schematem wymiarowania odwiertów ukośnych
7. Archiwalne profile geologiczne Centralnego Banku Danych Hydrogeologicznych.

## 1 .Zadanie geologiczne.

Zadaniem geologicznym jest zaprojektowanie prac geologicznych w celu pozyskania ciepła Ziemi na potrzeby budynku Szkoły Podstawowej w Łuniewie Małym gm. Klukowo, pow. wysokomazowiecki, woj. podlaskie.

Adres nieruchomości Szkoły Podstawowej - Łuniewo Małe 2.

Ciepło Ziemi będzie wykorzystywane za pomocą pompy ciepła oraz umieszczonych w Ziemi gruntowych wymienników ciepła zwanych popularnie sondami geotermalnymi. Sondy geotermalne będą stanowiły dolne źródło pompy ciepła.

W/g audytu energetycznego budynku szkoły, obliczeniowa moc cieplna centralnego ogrzewania oraz ciepłej wody użytkowej wynosić będzie po termomodernizacji 63,0 kW.

Zaprojektowano instalację sond koaksjalnych w otworach wiertniczych ukośnych wykonanych systemem odwiertów radialnych z dwóch studni startowych. Z jednej studni startowej zostanie 7 otworów pod kątem 65° o głębokości 50 m każdy oraz 7 otworów pod kątem 45° o głębokości 60 m każdy - razem 770 mb

Łączna długość odwiertów - 770 m x 2 studnie startowe = 1540 m.

Roboty geologiczne prowadzone będą w obrębie nieruchomości Łuniewo Małe 2 na działce nr 134/9 stanowiącej własność Gminy Klukowo.

Arkusze mapy topograficznej w skali 1 : 50 000: układ WGS-84 godło N-34-117-C,D Małkinia Górna.

Arkusze mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1 : 50 000: ark. 416 Czyżew Osada, godło arkusza N-34-117-D, ramki arkusza - układ 1942.

Niniejszy projekt robót geologicznych sporządzono wg wymogów określonych *Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011r w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji /Dz.U. Nr 288 poz.1696/ zmienionym ROZPORZĄDZENIEM MINISTRA ŚRODOWISKA z dnia 1 lipca 2015 r. /Dz. U. z dnia 9 lipca 2015r. poz. 964/*

Projekt robót geologicznych podlega zgłoszeniu Staroście Wysokomazowieckiemu na podstawie art. 85 ustawy z dnia 9 czerwca 2011r. – *Prawo geologiczne i górnicze Dz. U. Nr 163 poz. 981 z póź. zm/* na miesiąc przed rozpoczęciem robót.

Wyniki prac geologicznych zrealizowanych na podstawie niniejszego projektu należy opracować w formie dokumentacji geologicznej określonej w *Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 6 grudnia 2016r, w sprawie innych dokumentacji geologicznych (DZ. U. z 2016r poz. 2023)*, dokumentację tę po trzy egzemplarze w postaciach papierowej i elektronicznej należy przekazać organowi któremu zgłoszono projekt robót geologicznych.

## 2 . Lokalizacja zamierzonych robót geologicznych, w tym lokalizacja w ramach trójstopniowego podziału terytorialnego państwa, oraz opis zagospodarowania terenu, na którym mają być przeprowadzone te roboty, z uwzględnieniem obiektów i obszarów chronionych.

Roboty geologiczne prowadzone będą w obrębie nieruchomości Łuniewo Małe 2, GMINA KLUKOWO, POWIAT WYSOKOMAZOWIECKI, WOJEWÓDZTWO PODLASKIE.

Działka geodezyjna nr 134/9 nieruchomości Łuniewo Małe 2 stanowi grunt zabudowany i zurbanizowany, oznaczony symbolem Bi. Na nieruchomości znajdują się budynek Szkoły Podstawowej, studnia głębinowa, plac sportowy. Nieruchomość uzbrojona jest przyziemnie, posiada kanalizację sanitarną, sieć wodociągową oraz kabel elektryczny. Nieruchomość przylega bezpośrednio do ulicy wiejskiej, w najbliższym otoczeniu znajdują się dom mieszkalny jednorodzinny, grunty rolne oraz zagrody wiejskie.

Terren na którym prowadzone będą roboty geologiczne jest płaski, porośnięty roślinnością trawiastą.

Rzędna wysokościowa terenu zamierzonych robót geologicznych - 123 ÷ 125 m n. p. m.

W odległości ok. 50 m od zachodniej strony terenu zamierzonych robót geologicznych przepływa ciek wodny Nitka, dopływ rzeki Nurzec.

Pod względem fizyczno-geograficznym teren projektowanych robót należy do mezoregionu Wysoczyzna Wysokomazowiecka, makroregionu Nizina Północnopodlaska. Pod względem geomorfologicznym jest to wysoczyzna staroglacjalna, bezjeziorna.

Teren robót geologicznych położony jest w znacznym oddaleniu od obszarów chronionych na podstawie Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (tekst jednolity Dz.U. 2015 nr 0 poz. 1651), w tym obszarów Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000:

- ⊗ Zespoły przyrodniczo-krajobrazowe: Park Krajobrazowy w Czyżewie - 12.33 km, Park Krajobrazowy w Szepietowie Wawrzyńcach - 12.81 km,
- ⊗ Natura 2000 Obszary specjalnej ochrony - Dolina Dolnego Bugu PLB140001 - 12.39 km,
- ⊗ Natura 2000 Specjalne obszary ochrony - Ostoja Nadbużańska PLH140011 - 12.48 km,
- ⊗ Parki krajobrazowe - Nadbużański Park Krajobrazowy - 12.38 km.

Najbliższe obszary chronione pokazane są na zał. nr 4.

Zamierzone roboty geologiczne nie będą miały żadnego wpływu na w/w formy ochrony przyrody.

### **3 . Omówienie wyników dotychczasowych prac geologicznych w rejonie projektowanych badań. Opis budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych.**

Do opracowania niniejszego projektu wykorzystano dane ujęć wód podziemnych z Centralnego Banku Danych Hydrogeologicznych Państwowego Instytutu Geologicznego oraz Mapę Hydrogeologiczną Polski w skali 1 : 50 000 arkusz 416 Czyżew Osada.

W najbliższym sąsiedztwie terenu zamierzonych robót geologicznych prowadzone były dotychczas badania geologiczne związane z ustaleniem zasobów eksploatacyjnych ujęć wód podziemnych poziomu czwartorzędowego. Studnie wiercone tych ujęć oznaczono numerami CBDH na załączniku nr 2.

1. Studnia wiercona na terenie Szkoły Podstawowej w Łuniewie Małym
  - ⊗ rzędna terenu otworu studziennego 130,0 m n.p.m.
  - ⊗ głębokość odwiertu – 91,0 m,
  - ⊗ ujęta warstwa wodonośna czwartorzędowa, występująca w interwale głębokości **63,5 ÷ 87,0 m**, zbudowana z piasków średnioziarnistych i drobnoziarnistych,
  - ⊗ lustro wody statyczne –
  - ⊗ wydajność eksploatacyjna  $Q = 56,0$  przy  $s = 9,4$  m
  - ⊗ współczynnik filtracji z pompowania pomiarowego  $k = 0,000119$  m/s,
  - ⊗ warstwa wodonośna przypowierzchniowa w interwale głębokości  $29,0 ÷ 35,5$  m piasek pylasty, zwierciadło wody ustabilizowane 11,2 m p.p.t. na rzędnej ok. **119** m n.p.m.
  - ⊗ Fe 4,0 mg/l, Mn 0,0, azot amonowy 0,8  $\text{NNH}_4$  mg/l
2. W odległości 6,2 km na SE studnia na terenie dawnego SKR
  - ⊗ rzędna terenu otworu studziennego 120,0 m n.p.m.
  - ⊗ głębokość odwiertu – 72,0 m,
  - ⊗ ujęta warstwa wodonośna czwartorzędowa w interwale głębokości **52,5 ÷ 72,0 m**, zbudowana z piasków drobnoziarnistych, pylastych
  - ⊗ lustro wody statyczne – 3,2 poniżej terenu, na rzędnej – ok. **117** m n.p.m.,
  - ⊗ wydajność eksploatacyjna  $Q = 71$  przy  $s = 24$  m
  - ⊗ współczynnik filtracji z pompowania pomiarowego  $k = 0,00005$  m/s,
  - ⊗ Fe 4,0 mg/l, Mn 0,15 mg/l, azot amonowy 0,7  $\text{NNH}_4$  mg/l, azotyny - 0,001  $\text{NNO}_2$  mg/l

Szczegółowe dane wymienionych ujęć zamieszczone na zał. nr 7.

Utwory czwartorzędowe na omawianym obszarze badań w profilu geologicznym otworu studziennego GS Samopomoc Chłopska w Klukowie osiąga miąższość ok. 130 m.

Czwartorzęd budują głównie utwory glacialne(mięzsze kompleksy glin zwałowych czasami z wkładkami żwirów) i zastoiskowe (osady pylasto-ilaste), przewarstwione utworami fluwioglacjalnymi t.j. piaskami różnej granulacji, piaskami ze żwirem (pospółki) i lokalnie żwirami. Cykl sedimentacyjny utworów czwartorzędowych związany jest z działalnością denudacyjną, akumulacyjną i erozyjną zachodzącą w czasie kolejnych transgresji i regresji lądolodu

skandynawskiego. Starsze podłoże stanowią tu morskie osady trzeciorzędu i kredy.

Ogólny schemat budowy geologicznej pokazano na przekroju geologicznym zał. nr 5.

W/g Mapy geologicznej Polski w skali 1 : 50 000 w rejonie terenu zamierzonych robót geologicznych na powierzchni terenu występują piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły holoceny związane z przepływającym w pobliżu ciekami Nitka, prawym dopływem rzeki Nurzec.

Pod dwumetrową warstwą piasków zawodnionych w spągu, do głębokości 60 m zalega glina zlodowacenia środkowopolskiego, przedzielona serią interglacialną piasków zawodnionych i ilów. W interwale głębokości 60 ÷ 82 występują interglacialne utwory piaszczyste stanowiące pierwszą użytkową warstwę wodonośną ujmowaną studniami wierconymi. Współczynnik filtracji 0,000119 m/s kwalifikuje warstwę wodonośną do dobrzepuszczalnych.

Hydrodynamikę wód podziemnych kształtuje głównie rzeka Nurzec stanowiąca podstawę spływu wód podziemnych.

W miejscu zamierzonych robót geologicznych przewiduje się następujący profil geologiczny:

0,0 – 2,0 m piasek, wodonośny w spągu,

2,0 - 24,0 m glina zwałowa,

24,0 - 32,0 m piasek wodonośny,

32,0 - 47,0 m il,

47,0 - 60,0 m glina zwałowa,

60,0 - 82,0 m piasek wodonośny,

82,0 - 100,0 m glina.

Zwierciadło wody:

	nawiercone w m p. p. t.	ustabilizowane w m p. p. t.
○ warstwa wód gruntowych	2,0	2,0
○ pierwsza wgłębna warstwa wodonośna	24,0	7,0
○ druga wgłębna warstwa wodonośna	60,0	5,0

#### 4 . Założenia wymaganej długości sond geotermalnych.

Obliczenia wymaganej długości sond geotermalnych dokonano na podstawie przewidywanego profilu geologicznego projektowanych otworów wiertniczych oraz wielkości parametrów stosowanych do wymiarowania sond pionowych przyjętych w/g Poradnika dr inż. Mariana Rubika „Pompy ciepła”

Zapotrzebowanie mocy cieplnej w/g audytu energetycznego budynku  $Q_g = 63 \text{ kW}$ .

Moc cieplna pobierana z gruntu, inaczej moc chłodnicza pompy ciepła przy rocznym wskaźniku efektywności energetycznej  $\beta_a = 4$

$$Q_o = Q_g \frac{\beta_a - 1}{\beta_a} = 63 \frac{4 - 1}{4} = 47,25 \approx 48 \text{ kW}$$

W/g Poradnika dr inż. Mariana Rubika „Pompy ciepła”, Warszawa 2006 orientacyjne wartości wskaźnika poboru mocy jednostkowej ciepła wynoszą od 15 W/ m w żwirach i piaskach suchych do 80 W/m w warstwach wodonośnych o dużych przepływach.

Wykształcenie litologiczne skał w/g przewidywanego profilu geologicznego	Głębokość zalegania w /m/	Miąższość w /m/	Wskaźnik mocy poboru $q_l$ W/m
piaski i żwiry w warstwie wodonośnej	24 - 32 60 - 82	30	50
glina, il	2 - 24 32 - 60 82 - 100	68	30

Średnia ważona wskaźnika mocy poboru ciepła:

$$q_1 = \frac{(30\text{m} \times 50\text{W/m}) + (68 \times 30\text{W/m})}{100} = \frac{1500 + 2040}{100} = \frac{3540}{100} = 35,4 \text{ W/m}$$

Projektant termomodernizacji budynku Szkoły zaprojektował instalację sond koaksjalnych Ø 63/32 w otworach wiertniczych ukośnych wykonanych systemem odwiertów radialnych z dwóch studni startowych.

Z jednej studni startowej zainstalowane zostanie 7 szt. sond pod kątem 65° o długości 50 m każda oraz 7 sond pod kątem 45° o długości 60 m każda, razem 770 mb.

Łączna długość zaprojektowanego kolektora pozyskania ciepła Ziemi 770 m x 2 studnie startowe = 1540 m ma zapewnić moc chłodniczą pompy ciepła 48 kW.

Dla zaprojektowanej długości kolektora ciepła wystarczający jest więc wskaźnik poboru mocy jednostkowej  $q = 48\,000 \text{ W} : 1540 \text{ m} = 31,1 \text{ W/m}$ .

## 5 . Zakres projektowanych prac geologicznych.

### 5.1 . *Możliwości osiągnięcia celu zadania geologicznego, w tym konstrukcja techniczna otworów, sposób izolacji poziomów wodonośnych.*

Zaprojektowano wykonanie ukośnych otworów wiertniczych wiertnicami w technologii odwiertów radialnych. Otwory wykonane zostaną z dwóch studni startowych (zał. nr 3):

- Nr 1 - 7 otworów pod kątem 65° o głębokości 50 m każdy, 7 otworów pod kątem 45° o głębokości 60 m każdy, razem 770 mb,
- Nr 2 - 7 otworów pod kątem 65° o głębokości 50 m każdy, 7 otworów pod kątem 45° o głębokości 60 m każdy - 770 mb.

Przewidywany profil geologiczny wraz ze schematem wymiarowania odwiertów ukośnych pokazano na załączniku nr 6.

Odwierty wykonane zostaną zestawem wiertniczym składającym się z jednostki transportującej ze stacją hydrauliczną i wiertnicą hydrauliczną. Wiercenie prowadzone będzie świdrem gryzowym o średnicy 127 mm metodą obrotową na prawy obieg płuczki bentonitowej. Urobek w czasie wiercenia odprowadzany będzie do 2 dołów płuczkowych o wymiarach co najmniej 1,5 m<sup>3</sup> każdy. Dołki zaleca się połączyć korytem płuczkowym. Płuczka wiertnicza powinna posiadać odpowiednią gęstość (1,1 g/cm<sup>3</sup>-1,25 g/cm<sup>3</sup>) oraz lepkość umowną 30 s ÷ 40 s. Parametry płuczki należy dostosować do warunków geologicznych przewiercanych skał. Do pomiarów należy użyć wycechowanych przyrządów i odczynników (lejek Marscha, waga ramienna do pomiarów gęstości, papierek lakmusowy). Podczas wiercenia szczególną uwagę należy zwrócić na obecność w profilu ilów pęczniących, powodujących zakleszczanie otworu oraz przewarstwień węgla brunatnego przyczyniających się do ucieczek płuczki. Płuczka wiertnicza powinna być tak dobrana by zapewniała stabilność otworu, izolację horyzontów wodonośnych oraz zapobiegała zakleszczaniu otworu. Do przeciwdziałania pęcznieniu ilów można zastosować inhibitory skał ilastych np. polimery PHPA lub chlorek potasowy. W razie ucieczek płuczki związanych z obecnością węgla brunatnego lub innych skał chłonnych zastosować dostępne na rynku środki ograniczające migrację płuczki np.: mika, wióry drewniane zmieszane z bentonitem, łupinki orzechów, pokruszone muszle morskie itp.

W otworach wiertniczych osadzone zostaną sondy koaksjalne składające się z rury zewnętrznej o średnicy PE 100 Ø 63 PN 16 SDR 11 i rury wewnętrznej PE 100 Ø 32 PN 16 SDR 11.

Dla potwierdzenia szczelności systemu przed oraz po zapuszczeniu wymiennika do otworu wiertniczego należy poddać go testowi ciśnienia według wytycznych producenta wymiennika. Po sprawdzeniu szczelności układu wodę należy wypompować i wypełnić wymiennik ciepła 33 % roztworem glikolu propylenowego. Proces napełniania przeprowadzić za pomocą odpowiedniej pompy.

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

Wyniki prób i przebieg wiercenia należy zapisać w dzienniku wiertniczym. Podczas prowadzenia robót geologicznych należy prowadzić obserwacje zmian litologicznych oraz warunków hydrogeologicznych w otworach wiertniczych.

Zastosowana metoda wiercenia nie dopuszcza do migracji wód między poziomami wodonośnymi. Do sporządzenia płuczki wiertniczej należy stosować środki wyprodukowane na bazie skał ilastych np. bentonitu. Zastosowanie bentonitów polimerowych spowoduje obniżenie filtracji płuczki wiertniczej do przewiercanych warstw oraz izolację potencjalnych poziomów wodonośnych.

Wolną przestrzeń w otworze po posadowieniu sondy należy wypełnić szczelnie therocementem lub pastą bentonitową. Po zabudowaniu sondy w otworze nie może być wolnych przestrzeni między sondą a ścianami odwiertu, które mogłyby obniżyć sprawność pobrania energii cieplnej Ziemi. Rury sondy wraz z odwiertem muszą stanowić monolit, bo tylko wtedy można zapewnić niezakłócony odbiór ciepła z gruntu.

## **5.2 . Warunki techniczne i bezpieczeństwo prowadzenia robót.**

*Art.86 Ustawy z dnia 9 czerwca 2011r. – Prawo geologiczne i górnicze Dz. U. Nr 163 poz. 981 z póź. zm/ o stosowaniu przepisów zakładu górniczego i jego ruchu oraz ratownictwa górniczego nie ma zastosowania do projektowanych robót geologicznych, ponieważ roboty te nie służą poszukiwaniu i rozpoznawaniu złóż kopalin, będą wykonywane bez użycia środków strzałowych, na głębokości nie przekraczającej 100 m oraz poza obszarami górniczymi utworzonymi w celu wykonywania działalności metodą robót podziemnych albo metodą otworów wiertniczych.*

Roboty geologiczne przy wykonywaniu projektowanego otworu wiertniczego należy prowadzić zgodnie z wymaganiami *Rozporządzenia 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/*, mającymi zastosowanie do robót geologicznych wykonywanych metodą wiertniczą. Mają tu zastosowanie przepisy z zakresu bezpieczeństwa powszechnego, bezpieczeństwa pożarowego i higieny pracy pracowników.

Organizacja i technologia robót geologicznych winny między innymi zapewnić:

- ⊗ ochronę wód podziemnych przed zanieczyszczeniem z powierzchni terenu oraz izolację poziomów wodonośnych;
- ⊗ ochronę środowiska wraz z obiektami budowlanymi;
- ⊗ zapobieganie szkodom i ich naprawienie.

Lokalizacja otworów uzgodniona została z Inwestorem i uwzględnia następujące uwarunkowania:

- ⊗ sposób wykorzystania projektowanych otworów wiertniczych,
- ⊗ istniejące i projektowane zagospodarowanie terenu,
- ⊗ warunki BHP.

Teren przeznaczony pod wiertnię jest płaski, porośnięty trawnikiem.

Zgodnie z w/w *Rozporządzeniem §44 ust.1pkt 2* otwór wiertniczy lokalizuje się co najmniej w odległości wynoszącej 1,5 wysokości wieży wiertniczej lub masztu od linii elektrycznych, linii kolejowych, kanałów i zbiorników wodnych, rzek, dróg publicznych, zabudowań, z tym że odległość od napowietrznych linii wysokiego napięcia powinna wynosić 1,5 wysokości wieży lub masztu, lecz nie mniej niż 30m.

W przypadku wystąpienia odstępstw od powyższych wymagań Wykonawca robót geologicznych winien zastosować szczególne zabezpieczenia techniczno-ruchowe na czas prowadzenia wiercenia. Kierownik ruchu zakładu zawiadamia właściwy organ nadzoru górniczego o zmniejszeniu odległości przed rozpoczęciem robót przygotowawczych lub montażowych.

Szczegółowa lokalizacja projektowanych otworów pokazana jest na mapie zasadniczej w skali 1 : 1 000 zał. nr 3.

Teren wiertni projektowanego otworu jest uzbrojony, a lokalizacja tego uzbrojenia może być nieznana, przed rozpoczęciem robót wiertniczych uzbrojenie należy lokalizować za pomocą odpowiedniej aparatury lub wykonanego w tym celu wykopu. Z wykonanych czynności sporządza się protokół.

Dodatkowe uwagi ogólne dotyczące warunków technicznych prowadzenia robót geologicznych

(wykonania otworu wiertniczego):

- ⑩ zastosowane urządzenie wiertnicze powinno posiadać parametry zapewniające zrealizowanie postawionego zadania geologicznego, zgodnie z jego dokumentacją techniczno-ruchową,
- ⑩ roboty wiertnicze powinny być prowadzone pod dozorem osób posiadających odpowiednie (stwierdzone) kwalifikacje,
- ⑩ załoga prowadząca roboty wiertnicze powinna być przeszkolona w zakresie bhp i ppoż. (zgodnie z w/w *Rozporządzeniem*).

Ponadto powinien być zatrudniony co najmniej jeden pracownik przeszkolony w zakresie udzielania pierwszej pomocy. Na wiertni znajdować się będą numery telefonów straży pożarnej, policji, Okręgowego Urzędu Górniczego i inwestora.

Przy wykonywaniu otworu wiertniczego należy prowadzić dokumentację robót wiertniczych oraz eksploatacji urządzeń energomechanicznych i sprzętu wiertniczego.

W skład dokumentacji robót wiertniczych wchodzi:

- ⑩ protokół przekazania urządzenia wiertniczego do ruchu;
- ⑩ raporty wiertnicze;
- ⑩ aktualny profil geologiczny otworu wiertniczego;
- ⑩ dziennik wiertniczy;
- ⑩ projekty techniczne i protokoły przeprowadzonych rurowań i uszczelnień, w tym cementowań, kolumn rur okładzinowych oraz prób szczelności rur;
- ⑩ protokoły przeprowadzonych badań skuteczności uszczelniania rur okładzinowych oraz prób szczelności rur.

Dokumentacja eksploatacyjna urządzeń energomechanicznych i sprzętu wiertniczego winna zawierać:

- ⑩ dokumentację techniczno-ruchową maszyn, urządzeń i sprzętu wiertniczego, w tym instrukcje eksploatacyjne,
- ⑩ instrukcje określone w przepisach dotyczących zasadniczych wymagań dla wyrobów podlegających ocenie zgodności,
- ⑩ książki kontroli oraz eksploatacji urządzeń i sprzętu,
- ⑩ dokumentację dotyczącą wymaganych atestów urządzeń i sprzętu.

Przed rozpoczęciem prac, przedsiębiorca aktualizuje dokument bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników, zwany dokumentem bezpieczeństwa zgodnie z § 8.1 w/w rozporządzenia. Dokument bezpieczeństwa stanowi zbiór wewnętrznych regulacji oraz dokumentów, umożliwiających ocenę i dokumentowanie ryzyka zawodowego oraz stosowania niezbędnych środków profilaktycznych zmniejszających to ryzyko w zakładzie.

Dla wyeliminowania zagrożeń środowiska i bezpieczeństwa publicznego związanych z wykonywaniem robót terenowych wykonawca wierceń zachowa szczególną ostrożność i podczas wykonywania robót będzie przestrzegał następujących zaleceń:

- ⑩ teren wykonywania robót geologicznych powinien być zabezpieczony przed dostępem osób postronnych a na granicy terenu objętego robotami powinny być zainstalowane tablice informacyjno-ostrzegawcze,
- ⑩ w miejscu znanym wszystkim pracownikom będzie znajdować się podstawowy sprzęt gaśniczy, apteczka z podstawowymi środkami opatrunkowymi i lekami,
- ⑩ na terenie wykonywanych robót będzie znajdować się instrukcja postępowania w czasie wypadku oraz instrukcja postępowania w czasie pożaru,
- ⑩ pracownicy podczas wykonywania robót powinni posiadać ubrania ochronne oraz kaski,
- ⑩ teren wokół wykonywanych robót należy oznakować taśmą,
- ⑩ teren budowy oraz drogę dojazdową należy utrzymywać w należytym porządku, a odpady pochodzące z wiercenia powinny być na bieżąco usuwane,
- ⑩ przestrzegać przepisów bhp i ppoż, zapewnić kadre i nadzór z wymaganymi uprawnieniami,
- ⑩ zapewnić sprzęt spełniający wymagania norm technicznych.

Szczegółowe warunki techniczne prowadzenia robót:

- ⑩ W trakcie wiercenia nie przewiduje się napotkania i przewiercania horyzontów wodnych o

podwyższonym ciśnieniu (samowypływów).

- ⊗ Urobek w trakcie wiercenia będzie odprowadzany do dołu urobkowego, który po zakończeniu wiercenia będzie zasypyany, zastabilizowany a jego nadmiar zostanie zużyty do splantowania terenu.

### 5.3 . *Pobieranie próbek gruntu i wody*

W trakcie wiercenia należy pobrać próbki dla określenia rodzaju przewiercanych skał (*Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej - Dz. U. nr 282, poz. 1657 z 15 grudnia 2011 r*). Próbki będą przechowywane przez wykonawcę robót do czasu przyjęcia przez organ administracji geologicznej dokumentacji wynikowej.

Próbki należy pobierać z każdej warstwy wyróżniającej się litologicznie, nie rzadziej niż co 3 m.

### 5.4 . *Prace geodezyjne*

Należy wytyczyć w terenie projektowane otwory wiertnicze i nanieść na mapę zasadniczą w skali 1 : 1 000, który będzie stanowić załącznik do dokumentacji powykonawczej z wykonania prac geologicznych w celu wykorzystania ciepła Ziemi.

### 5.5 . *Prace dokumentacyjne*

Wyniki wykonanych prac geologicznych należy opracować w formie dokumentacji z wykonania prac geologicznych w celu wykorzystania ciepła Ziemi, określonej *Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 6 grudnia 2016r, w sprawie innych dokumentacji geologicznych (DZ. U. z 2016r poz. 2023)*, dokumentację tę w trzech egzemplarzach w wersji papierowej i elektronicznej należy przekazać organowi administracji geologicznej.

## 6 . *Oddziaływanie projektowanych prac geologicznych na środowisko.*

Przy realizacji przedsięwzięcia wykonawca winien przestrzegać wymagania aktualnych przepisów: ustawy Prawo Ochrony Środowiska, Ustawy o ochronie przyrody, Ustawy o odpadach.

Podczas realizacji projektu istnieje ryzyko stworzenia zagrożeń dla środowiska i bezpieczeństwa publicznego. Związane to jest ze specyfiką robót wiertniczych, które mogą znaleźć się w kolizji z istniejącą infrastrukturą kanalizacyjną, energetyczną czy wodociągową. Poza tym istnieje możliwość zakłócenia naturalnego obiegu wód podziemnych poziomów wodonośnych. Podczas robót wiertniczych powstają również odpady (nadmiar płuczki wiertniczej, urobek wiertniczy). Do wypełnienia kolektora używa się medium w postaci glikolu propylenowego.

Opisane zagrożenia wykonawca robót zlikwiduje do minimum:

- ⊗ teren w bliskim sąsiedztwie wiercenia jest uzbrojony przyziemnie i naziemnie, uzbrojenie terenu pokazane jest na zał. Nr 3, niezależnie od tego przed rozpoczęciem robót przebieg uzbrojenia przyziemnego należy sprawdzić wykopami ręcznymi w miejscu wiercenia na głębokość 1,5 m p.p.t.
- ⊗ ze względu na bliską lokalizację otworów wiertniczych od projektowanych budynków. wykonawca będzie przestrzegać technologii wiercenia, aby nie naruszyć stabilności podłoża budowlanego,
- ⊗ roboty wiertnicze będą wykonywane z wykorzystaniem dołów płuczkowych, uniemożliwiających przedostanie się niebezpiecznych substancji do środowiska,
- ⊗ wykorzystywana do wierceń płuczka wiertnicza będzie miała skład zapewniający biodegradowalność niebezpiecznych substancji mogących skażać środowisko,
- ⊗ odpady będą sukcesywnie utylizowane poprzez wywożenie na składowisko odpadów,
- ⊗ kolektory gruntowe znajdujące się w odwierconych otworach będą stanowiły zamknięty obieg nie posiadający więzi hydraulicznej z górotworem, przestrzeń pierścieniowa zostanie wypełniona mieszkanką bentonitową celem zabezpieczenia horyzontów wodonośnych,
- ⊗ będą zabudowywane wyłącznie sondy posiadające deklaracje zgodności wyrobu,
- ⊗ przed zapuszczeniem kolektorów gruntowych do otworu zostanie wykonana próba szczelności

układu,

- Ⓢ teren robót będzie oznakowany i zabezpieczony przed przedostaniem się osób niepowołanych,
- Ⓢ roboty będą prowadzone w porze dziennej i nie przekroczą wartości progowych określonych w *Obwieszczeniu Ministra Środowiska z dnia 15 października 2013 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. z 2014r. poz. 112)*;

Warunkiem przystąpienia do robót jest sprawdzenie sprawności technicznej urządzenia wiertniczego oraz sprawdzenie hermetyczności wszelkich przewodów paliwowych i hydraulicznych. Dobry stan techniczny urządzenia wiertniczego zapobiegnie zagrożeniom związanym z ewentualnym skażeniem środowiska produktami ropopochodnymi.

W związku z wykonywaniem robót należy również liczyć się z niewielką emisją (o zasięgu lokalnym) zanieczyszczeń gazowych oraz uciążliwość hałasu w związku z pracą urządzenia. Przy wykonywaniu robót wiertniczych należy stosować odpowiednio przepisy *Rozporządzenia 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/*

Zastosowanie w/w środków zapobiegawczych ma szczególnie ważne znaczenie ze względu na umieszczenie sond w obrębie warstw wodonośnych o znaczeniu użytkowym, stanowiących podstawowe źródło zaopatrzenia w wodę pitną.

## 7 . Wnioski i zalecenia.

- W celu zrealizowania zadania geologicznego wykonane zostaną ukośne otwory wiertnicze z dwóch studni startowych. Z jednej studni wykonane zostanie 7 otworów pod kątem 65° o głębokości 50 m każdy oraz 7 otworów pod kątem 45° o głębokości 60 m każdy - razem 770 mb. Łączna długość odwiertów - 770 m x 2 studnie startowe = 1540 mb.
- W otworach wiertniczych zainstalowane zostaną sondy koaksjalne Ø 63/32 mm.
- Projektowane prace mogą być prowadzone jedynie pod kierunkiem i dozorem geologa posiadającego odpowiednie kwalifikacje.
- Dozór geologiczny w czasie wykonywania odwiertów będzie na bieżąco korygować projekt robót geologicznych adekwatnie do stwierdzonego wierceniem profilu geologicznego w uzgodnieniu z Inwestorem
- Wyniki wykonanych prac geologicznych należy opracować w formie dokumentacji z wykonania prac geologicznych wykorzystania ciepła Ziemi, określonej *Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 6 grudnia 2016r; w sprawie innych dokumentacji geologicznych (DZ. U. z 2016r poz. 2023*, dokumentację tę w trzech egzemplarzach w postaciach papierowej oraz elektronicznej należy przekazać Staroście Wysokomazowieckiemu.

## 8 . Harmonogram prac.

Harmonogram i terminy prowadzenia prac.

1. Zgłoszenie projektu robót geologicznych Staroście Wysokomazowieckiemu.
2. Termin rozpoczęcia robót geologicznych - 30 dni od przedłożenia projektu robót, jeśli organ nie wniesie na drodze decyzji sprzeciwu.
3. Realizacja robót geologicznych. Orientacyjny czas wykonania jednego otworu wiertniczego wraz z zabudową sondy - 2 dni.
4. Sporządzenie dokumentacji z wykonania prac geologicznych w celu wykorzystania ciepła Ziemi wraz z przedłożeniem jej organowi administracji geologicznej do 6 miesięcy od daty zakończenia prac.

## 9 . Podstawa prawna opracowania projektu robót geologicznych.

1. Ustawa z dnia 9 czerwca 2011r. – Prawo geologiczne i górnicze Dz. U. Nr 163 poz. 981
2. Rozporządzenie 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/

3. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011r w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji /Dz.U. Nr 288 poz.1696/.
4. ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ŚRODOWISKA z dnia 1 lipca 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji /Dz. U. z dnia 9 lipca 2015r. poz. 964/
5. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 grudnia 2016r, w sprawie innych dokumentacji geologicznych (DZ. U. z 2016r poz. 2023)
6. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011r, w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej /Dz.U. Nr 282 poz. 1657/

Projekt opracował: mgr Aleksy Charytoniuk