



*Projekty i dokumentacje hydrogeologiczne
Operaty i opinie wodnoprawne
Dozór wiertniczy
Konsultacje w zakresie wiertnictwa*

inż. Zbigniew Bigaj, 32-500 Chrzanów ul. Borowcowa 157a, tel./fax. (0-32) 62 338 09
tel.kom. 513 499 583, www.hydrogeologia.com.pl, email: zbigniewbigaj@hydrogeologia.com.pl

PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

Na wykonanie otworów wiertniczych
w celu wykorzystania ciepła ziemi
na działkach o numerach ewidencyjnych **1092/10, 1092/11 i 1092/13 obręb
0001 położonych w miejscowości Międzyrzec Podlaski
gm. Międzyrzec Podlaski, pow. bialski, woj. lubelskie**

Miejscowość: Międzyrzec Podlaski
Gmina : Międzyrzec Podlaski
Powiat : bialski
Województwo : lubelskie

**Inwestor: Miasto Międzyrzec Podlaski
ul. Pocztowa 8
21-560 Międzyrzec Podlaski**

Autor opracowania :

inż. Bigaj Zbigniew

Chrzanów, lipiec 2016

Spis treści

1.Wstęp.....	3
2. Charakterystyka geograficzna obszaru projektowanych robót.	3
2.1. Położenie geograficzne, hydrografia i morfologia.	4
2.2. Zagospodarowanie powierzchni terenu.	4
3. Omówienie wyników dotychczasowych robót.	5
4. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne.	5
5. Sposób osiągnięcia zamierzonego celu robót geologicznych.	7
5.1.Obliczenia głębokości otworu.	7
5.2. Program robót geologicznych.....	7
5.3.Sposób izolacji poziomów wodonośnych.....	9
5.4.Sposób stabilizacji lub likwidacji otworu.....	9
5.5.Prace geodezyjne.	9
6. Zagrożenia środowiska naturalnego w związku z zaprojektowanymi robotami.....	10
geologicznymi.	10
7. Harmonogram robót i określenie dokumentacji wynikowej.	12
8. Zasady BHP przy wykonywaniu robót geologicznych.	12
9. Wnioski i zalecenia.	12
10. Literatura	14

1. Wstęp.

Zleceniodawca: **Miasto Międzyrzec Podlaski**
 ul. Pocztowa 8
 21-560 Międzyrzec Podlaski

Wykonawca: **Firma hydrogeologiczna Pangea**
 Zbigniew Bigaj
 32-500 Chrzanów
 ul. Borowcowa 157a

Miejsce wykonywania robót: dz. nr 1092/10, 1092/11 i 1092/13 obręb 0001 w
 miejscowości Międzyrzec Podlaski gm. Międzyrzec
 Podlaski,
 pow. bialski, woj. lubelskie

Przedmiotem opracowania jest wykonanie projektu robót geologicznych odwiertów pionowych w celu wykorzystania ciepła ziemi zlokalizowanych na działkach o numerach ewidencyjnych 1092/10, 1092/11 i 1092/13 obręb 0001 położonych w miejscowości Międzyrzec Podlaski, gm. Międzyrzec Podlaski, pow. bialski, woj. lubelskie. Działki należą do Gminy Miejskiej Międzyrzec Podlaski, ul. Pocztowa 8, 21-560 Międzyrzec Podlaski. Celem niniejszego projektu jest określenie niezbędnych robót geologicznych dla wykonania otworów wiertniczych i zainstalowania 20 wymienników ciepła. Końcowym efektem wykonanych robót będzie sporządzenie opracowania w formie dokumentacji geologicznej.

Podstawy prawne sporządzenia projektu robót geologicznych:

- a) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 20 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji (Dz. U. z 2011 r. Nr 288, poz. 1696, z późn. zm.)
- b) Ustawa z dn. 9 czerwca 2011 r. - Prawo Geologiczne i Górnicze (Dz. U. z 2015 r. poz. 196 z późn. zm.)
- c) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 15 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących innych dokumentacji geologicznych (Dz. U. z 2011 r. Nr 282, poz. 1656)
- d) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 25 kwietnia 2014 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu zakładów górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi (Dz. U. z 2014 r. poz. 812)

e) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 28 czerwca 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w zakładach górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi (Dz. U. z 2002 r. Nr 109, poz. 961).

f) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. z 2014 r. poz. 112)

Do niniejszego opracowania wykorzystano materiały z zasobów Państwowego Instytutu Geologicznego (mapy, dane archiwalne dotyczące otworów, przekrój hydrogeologiczny oraz opis do Mapy Hydrogeologicznej Polski).

2. Charakterystyka geograficzna obszaru projektowanych robót.

2.1. Położenie geograficzne, hydrografia i morfologia.

Przedmiotowy teren według fizyczno-geograficznego podziału Polski zlokalizowany jest na obszarze Polesia Zachodniego, w obrębie mezoregionu Zakłęśłość Łomaska. Region jest zakłęśłością, obejmującą piaszczystą, podmokłą i zatorfioną równinę, sięgającą wysokość od 140 do 160 m n.p.m. We wschodniej części regionu płynie rzeka Zielawa. Zakłęśłość Łomaska jest krainą łąk i lasów. Najważniejszą miejscowością są Łomazy, ponadto wieś Drelów. Na pograniczu regionu leżą również Biała Podlaska i Międzyrzec Podlaski. Obszar projektowanych prac znajduje się na rzędnej 148,58 – 151,5 m n.p.m.

Hydrograficznie obszar należy do zlewni Wisły. Obszar projektowanych prac znajduje się około 1000,0 m na północny – zachód od rzeki Krzna oraz około 900,0 m na południowy – wschód od jej dopływu – rzeki Piszczanka.

Współrzędne geograficzne omawianego obszaru wynoszą odpowiednio dł. geogr. 22°47'01.88", szer. geogr. 51°59'29.02". Pod względem administracyjnym obszar projektowanych robót obejmuje działki o numerach ewidencyjnych 1092/14, 1092/13 i 1092/10 obręb 0001 położonej przy ul. Zarówie 86 w miejscowości Międzyrzec Podlaski, gm. Międzyrzec Podlaski, pow. bialski, woj. lubelskie.

Wg Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1 : 50 000 obszar projektowanych prac został zaklasyfikowany jako teren o korzystnych warunkach pod zabudowę.

Wg danych dostępnych w geoserwisie Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska przedmiotowy obszar projektowanych prac znajduje się poza granicami prawnie wyznaczonych obszarów Natura 2000, parków krajobrazowych, obszarów chronionego krajobrazu, parków narodowych, rezerwatów i zespołów przyrodniczo-krajobrazowych.

2.2. Zagospodarowanie powierzchni terenu.

Na terenie działek o numerach ewidencyjnych 1092/10, 1092/11 i 1092/13 aktualnie znajduje się budynek basenu, boiska sportowe oraz szkoła. Działki położone są na obszarze zwartej zabudowy wolnostojącej, mieszkalnej oraz obiektów rekreacyjno - sportowych. Obecna i planowana infrastruktura techniczna na terenie inwestycji nie koliduje

z projektowanymi otworami pod pompę ciepła. Projektowane otwory wiertnicze w celu pozyskania ciepła ziemi nie zmieniają przeznaczenia przedmiotowych działek zawartego w aktualnym planie zagospodarowania przestrzeni.

3. Omówienie wyników dotychczasowych robót.

Projektowane otwory wiertnicze w celu zainstalowania wymiennika ciepła, będą pierwszymi otworami Inwestora. Otworami w najbliższym sąsiedztwie miejsca projektowanych robót wg Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1 : 50 000 są studnie:

- Nr 14 – Otwór odwiercony w 1971 r. Otwór jest oddalony około 343,0 m na wschód od miejsca projektowanych robót.
- Nr 15 – Otwór odwiercony w 1983 r. Otwór jest oddalony około 523,0 m na zachód od miejsca projektowanych robót.

4. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne.

Omawiany obszar znajduje się na terenie platformy wschodnioeuropejskiej charakteryzującej się płytkim zaleganiem skał proterozoicznych krystalicznego podłoża. Podłoże to pocięte jest systemem uskoków o przebiegu SW-NE na system zrębów i rowów. Teren położony jest w całości na wyniesionym zrębie łukowskim. Na skałach podłoża zalegają osady kambryjskie (piaskowce i mułowce). Ponad nimi zalegają utwory mezozoiczne reprezentowane przez osady jury środkowej i dolnej oraz dolnej i górnej kredy. Tworzą one monoklinę o lekkim pochyleniu w kierunku SW.

Osady górnej kredy podścielone są piaskami glaukonitowymi i marglami piaszczystymi kredy dolnej o miąższości od 19,0 do 37,0 m. Kompleks skał kredy górnej występuje w postaci formacji wapienno – marglistej o miąższości dochodzącej do kilkuset metrów. Rozpoczynają się one utworami cenomanu i kampanu (wapienie, margle i kreda pisząca) o łącznej miąższości ponad 200,0 m. Następnie pojawia się mastrych kredy górnej. Jest on wykształcony jako różne odmiany facjalne margli i kredy piszącej. Kreda pisząca i margle występują powszechnie jako podłoże czwartorzędu. Lokalnie na ich stropie pojawiają się zwietrzliny ilasto – gliniaste. Utwory kredy zalegają monoklinalnie z niewielkim upadem w kierunku SW.

Paleogen i neogen występuje płatami o zróżnicowanej miąższości dochodzącej do 60,0 m. Utwory te wykształcone są jako piaski drobnoziarniste i pylaste z glaukonitem z konkrecjami fosforytów i mułowce oraz iły, mułki i piaski z wkładkami węgla brunatnego.

Utwory czwartorzędowe reprezentowane są przez rzeczne, zastoiskowe, jeziorne, lodowcowe, wodnolodowcowe, deluwialne i eoliczne osady plejstocenu (złodowacenie północnopolskie, środkowopolskie (piaski i żwiry wodnolodowcowe, piaski rzeczne i jeziorne, mułki i iły zastoiskowe, gliny zwałowe), czwartorzędu nierozdzielonego (piaski eoliczne i wydmowe) oraz holocenu (piaski, mułki, namuły, torfy i gytie). Utwory czwartorzędowe pokrywają całą powierzchnię omawianego obszaru. Ich miąższość jest zmienna od około 40,0 do 80,0 m.

Wg systemu Państwowego Instytutu Geologicznego MIDAS obszar projektowanych prac znajduje się poza prawnie wyznaczonymi terenami górniczymi w Polsce.

Wg Mapy geologicznej w skali 1 : 50 000 na powierzchni omawianego obszaru prac zalegają obecnie czwartorzędowe plejstocénskie piaski ze żwirami wodnolodowcowe i rzeczno – peryglacjalne na glinach zwałowych. Są to osady wodnolodowcowe (fluwioglacjalne, rzeczno – lodowcowe, sandrowe) zlodowacenia Warty.

Teren ten leży na obszarze jednostki hydrogeologicznej o numerze 1bc Tr I. Warstwę wodonośną stanowią piaski oligocénskie o miąższości od 20,0 do 40,0 m zalegające na głębokości od 50,0 do 100,0 m. Poziom wodonośny jest dobrze izolowany od powierzchni terenu pakietami ilów, mułów, pyłów i glin zwałowych. Średnia miąższość warstwy wodonośnej wynosi 25,0 m. Ograniczona dostępność warstwy wodonośnej i wysoka odporność poziomu użytkowego powoduje, że teren ten zaliczono do obszarów o bardzo niskim stopniu zagrożenia antropogenicznego. Średnia wydajność pojedynczej studni wynosi ponad 70,0 m³/h.

Obszar projektowanych prac znajduje się na terenie GZWP NR 224 Subzbiornik Podlasie – jest to trzeciorzędowy zbiornik porowy o średniej głębokości zalegania poziomu użytkowego 90,0 m.

Do projektu wykorzystano dane z przekroju hydrogeologicznego, Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1 : 50 000. Na załączonej mapie topograficznej oznaczone są otwory, którymi kierowano się określając budowę geologiczną w miejscu projektowanych robót.

Geologia na omawianym terenie przedstawia się następująco:

Czwartorzęd:

- 0,0 - 8,0 m p.p.t. : piasek,
- 8,0 - 30,0 m p.p.t. : glina,

Neogen:

- 30,0 - 51,0 m p.p.t. : il : pył,
- 51,0 - 82,0 m p.p.t. : piasek,

Kreda:

- 82,0 ~ 100,0 m p.p.t. : margle.

Nawiercenia poziomu wodonośnego można się spodziewać na głębokości 3,0 m p.p.t., 51,0 m p.p.t. i 82,0 m p.p.t.

Dane z Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1 : 50 000 - najbliższych otworów sąsiadujących z obszarem projektowanych robót:

- Nr 14 – Otwór odwiercony w 1971 r. Użytkownikiem i właścicielem otworu jest szkoła podstawowa. Głębokość otworu 83,0 m. Stratygrafia otworu: trzeciorzęd.

Stwierdzono dwie trzeciorzędowe warstwy wodonośne. Strop pierwszej warstwy wodonośnej na głębokości 41,0 m p.p.t. Spąg warstwy wodonośnej na głębokości 46,4 m p.p.t. Miąższość warstwy wodonośnej 5,4 m. Głębokość do zwierciadła wód podziemnych 6,0 m p.p.t. Strop drugiej warstwy wodonośnej na głębokości 62,0 m p.p.t. Spąg warstwy wodonośnej na głębokości ponad 83,0 m p.p.t. Miąższość warstwy wodonośnej ponad 21,0 m. Głębokość do zwierciadła wód podziemnych 2,0 m p.p.t. Wydajność eksploatacyjna studni 20,4 m³/h, przy depresji 4,5 m. Otwór jest nieczynny.

Nr 15 – Otwór odwiercony w 1983 r. Użytkownikiem i właścicielem otworu jest osiedle. Głębokość otworu 82,0 m. Stratygrafia otworu: trzeciorzęd. Stwierdzono trzy warstwy wodonośne. Strop pierwszej czwartorzędowej warstwy wodonośnej na głębokości 3,5 m p.p.t. Spąg warstwy wodonośnej na głębokości 6,0 m p.p.t. Miąższość warstwy wodonośnej 2,5 m. Głębokość do zwierciadła wód podziemnych 3,5 m p.p.t. Strop trzeciorzędowej warstwy wodonośnej na głębokości 38,0 m p.p.t. Spąg warstwy wodonośnej na głębokości 50,0 m p.p.t. Miąższość warstwy wodonośnej 12,0 m. Głębokość do zwierciadła wód podziemnych 14,5 m p.p.t. Strop trzeciorzędowej warstwy wodonośnej na głębokości 64,0 m p.p.t. Spąg warstwy wodonośnej na głębokości ponad 82,0 m p.p.t. Miąższość warstwy wodonośnej ponad 18,0 m. Głębokość do zwierciadła wód podziemnych 4,1 m p.p.t. Wydajność eksploatacyjna studni 60,0 m³/h, przy depresji 8,1 m. Otwór jest nieczynny.

Zostanie odwiercone 20 otworów do głębokości 100,0 m z zastosowaniem rur osłonowych do głębokości 10,0 m. Rury osłonowe pozwolą na izolację i zabezpieczenie poziomów wodonośnych w trakcie prac wiertniczych. Po zakończeniu wiercenia rury osłonowe zostaną usunięte. Kolektory gruntowe znajdujące się w odwierconych otworach będą stanowiły zamknięty obieg nie posiadający więzi hydraulicznej z górotworem. Ponadto przestrzeń pierścieniowa w otworach zostanie wypełniona mieszanką żwirowo - bentonitową. Użyty materiał pozwoli na izolację otworów wiertniczych w celu zabezpieczenia środowiska gruntowo – wodnego i odcięcie poziomu wodonośnego. Projektowane roboty nie będą zatem mieć wpływu na ww i pobliskie ujęcia wody.

5. Sposób osiągnięcia zamierzonego celu robót geologicznych.

5.1. Obliczenia głębokości otworu.

Przy obliczaniu głębokości wykonanych wierceń w celu zapuszczenia sond gruntowych posłużono się zależnością:

$$D_c = \frac{Q_{WPch}}{qE_s}$$

gdzie:

D_c - całkowita długość sondy [m]

qE_s - współczynnik cieplny warstwy

$Q_{WPch} = Q_{wpg} - P_{wpe}$

gdzie:

Q_{wpg} - moc grzewcza

P_{wpe} - pobór mocy elektrycznej

Do ogrzania budynku usytuowanego na omawianych działkach dokonano wyboru pompy ciepła o mocy grzewczej 85,0 kW. Oraz przyjęto pobór mocy elektrycznej 21,25 kW. Moc chłodnicza 63,75 kW. Założono, że pompa będzie pracować 1800 godzin w ciągu roku.

Do obliczeń przyjęto warstwy geologiczne wg przekroju hydrogeologicznego:

Warstwa	Współczynnik cieplny warstwy [W/m]	Zsumowana miąższość warstwy [m]	Moc odprowadzona z warstwy [W]
piasek	32	39	1248
ił, pył	30	21	630
glina	31	22	682
margle	38	18	684
	Razem	100	3244

Średnia wartość współczynnika cieplnego warstwy wynosi 32,44 [W/m].

$$\text{Zatem } D_c = \frac{Q_{WPch}}{qE_s} = 63750 \text{ [W]} / 32,44 \text{ [W/m]} = 1967,0 \text{ [m]}$$

Głębokość (sumaryczna ilość metrów) i ilość otworów dokumentowanych uwarunkowana jest zapotrzebowaniem na ciepło. W zależności od rodzaju gruntu, wydajność cieplna sond ziemnych wynosi od 25 do 100 W/mb. Ostateczną głębokość posadowienia rur osłonowych i rozpoznanie geologiczne określi nadzór geologiczny w nawiązaniu do faktycznie stwierdzonych warunków hydrogeologicznych i geologicznych w miejscu realizacji otworów wiertniczych.

Przy założonej mocy grzewczej $Q = 85,0 \text{ kW}$, mając rezerwę ze względu na możliwą zmienność warunków geologicznych oraz zalecenia producenta pompy do realizacji przedsięwzięcia założono wykonanie 20 otworów wiertniczych do głębokości 100 metrów. Średni wsp. cieplny gruntów wynosi około 32,44 W/m.

5.2. Program robót geologicznych.

Po wyznaczeniu lokalizacji otworów metodą domiarów prostokątnych przy pomocy taśmy mierniczej, należy przystąpić do wiercenia (zał. nr 5). Projektowane otwory wiertnicze zostaną wykonane urządzeniem mechanicznym (wiertnicą hydrauliczną) metodą obrotową z zastosowaniem płuczki bentonitowej oraz polimerowej. Początkowe wiercenie do głębokości 10,0 m, proponuje się przeprowadzić z zastosowaniem rur okładzinowych (osłonowych) o średnicy 159 mm z odprowadzeniem urobku do kontenera lub pojemników o pojemności co najmniej 1,5 m³. Alternatywnie można odprowadzić urobek do 2 dołów płuczkowych wymiarach co najmniej 1,5 m³ każdy. Dołki zaleca się połączyć korytem płuczkowym. Wiercenie należy przeprowadzić świdrem gryzowym typu BM 1 lub BM 2T, bądź świdrem trójskrzydłowym o średnicy 127 mm (5''). Płuczka wiertnicza powinna posiadać odpowiednią gęstość (1,1 g/cm³ - 1,25 g/cm³) oraz lepkość umowną od 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). Do każdego odwierconego otworu należy zapuścić U-kształtny zgrzany u podstawy gruntowy wymiennik ciepła, wykonany z węża ciśnieniowego PE o średnicy zewnętrznej 40 mm wypełnionego wodą. Zastosowana zostanie gotowa sonda z obciążnikiem dogrzany mechanicznie. Dla potwierdzenia szczelności systemu przed oraz po zapuszczeniu wymienników do otworów wiertniczych należy poddać je testowi ciśnienia według wytycznych producenta wymiennika. Po sprawdzeniu szczelności układu wodę należy wypompować i wypełnić wymiennik ciepła 30 % roztworem glikolu propylenowego biodegradowalnego. Proces napełniania przeprowadzić za pomocą odpowiedniej pompy. Przestrzeń pierścieniowa otworów zostanie wypełniona materiałem za pomocą rury iniekcyjnej od dołu. Po zakończeniu całości robót wiertniczych teren działek zostanie wyrównany i przywrócony do pierwotnego stanu. W trakcie wiercenia należy pobrać próbki dla określenia rodzaju przewiercanych skał. Próbkę czasowego przechowywania należy według przyjętej metodologii pobierać nie rzadziej niż co 2 m dla każdej zmiany litologicznej. Próbkę pobierane będą w ilości nie mniejszej niż 0,3 kg. Próbkę będą przechowywane w woreczkach foliowych oznaczonych miejscem, datą wiercenia, głębokością pobrania próbki i przelotem warstwy. Pobrany materiał będzie przechowywany przez wykonawcę robót do czasu przyjęcia przez organ administracji geologicznej dokumentacji wynikowej. Po osiągnięciu projektowanej głębokości należy pomierzyć temperaturę na dnie otworów wiertniczych. Wyniki prób i przebieg wiercenia należy zapisać w karcie otworu wiertniczego oraz dzienniku wiertniczym. Zaprojektowane otwory zostaną wykonane w jednym etapie, zgodnie z numeracją przedstawioną na mapie sytuacyjno-wysokościowej. Podczas prowadzenia robót geologicznych należy prowadzić obserwacje zmian litologicznych oraz warunków hydrogeologicznych w otworze wiertniczym. Po wykonaniu próby szczelności układu należy sporządzić protokół szczelności układu – instalacji.

Szczegółową konstrukcję otworu przedstawiono w projekcie geologiczno-technicznym otworu zał. nr 7. Ostateczną głębokość posadowienia rur osłonowych i rozpoznanie geologiczne określi nadzór geologiczny w nawiązaniu do faktycznie stwierdzonych warunków hydrogeologicznych i geologicznych w miejscu realizacji otworów wiertniczych.

5.3.Sposób izolacji poziomów wodonośnych.

Zastosowana metoda wiercenia nie dopuszcza do migracji wód między poziomami wodonośnymi. Zastosowanie bentonitów polimerowych spowoduje obniżenie filtracji płuczki wiertniczej do przewiercanych warstw oraz izolację potencjalnych poziomów wodonośnych. Po wykonaniu wiercenia należy zamknąć przewiercone poziomy wodonośne oraz sporządzić protokół skuteczności zamknięcia poziomów wodonośnych. Mieszanka żwirowo - bentonitowa użyta do wypełnienia przestrzeni pierścieniowej otworów po wpuszczeniu sond zapewni prawidłową wymianę termiczną między sondą a warstwami gruntu lub skał oraz skutecznie odetnie od instalacji przewiercone poziomy wodonośne.

5.4.Sposób stabilizacji lub likwidacji otworu.

Po wpuszczeniu sondy na określoną w projekcie głębokość przestrzeń pierścieniową otworów należy wypełnić mieszanką żwirowo - bentonitową. Materiał zapewni prawidłową

wymianę termiczną między sondą a warstwami gruntu lub skał oraz skutecznie odetnie od instalacji przewiercone poziomy wodonośne.

5.5.Prace geodezyjne.

Prace geodezyjne polegać będą na wytyczeniu otworów P-1 do P-20 na podstawie mapy sytuacyjnej w skali 1 : 500, metodą domiarów prostokątnych do istniejących, stałych szczegółów terenowych. Wysokość otworów P-1 do P-20 zmierzona zostanie niwelacyjnie w dowiązaniu do ustalonego w terenie reperu roboczego.

Po odwierceniu otworów zostanie wykonany pomiar powykonawczy polegający na inwentaryzacji geodezyjnej odwiertów oraz instalacji przełącza pompy ciepła. Pomiar zostanie wykonany przez uprawnionego geodetę i naniesiony na mapy powykonawcze które zostaną przekazane do archiwum Starostwa w Białej Podlaskiej.

6. Zagrożenia środowiska naturalnego w związku z zaprojektowanymi robotami

geologicznymi.

Przy realizacji przedsięwzięcia wykonawca winien przestrzegać wymagań 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 i 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). Mogą one negatywnie wpływać na środowisko przyrodnicze. Do wypełnienia kolektora używa się medium w postaci glikolu propylenowego. W przypadku projektowanych wierceń możliwość opisywanych zagrożeń jest zredukowana do minimum gdyż:

- 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 wkopów w miejscu wiercenia na głębokość 1,5 m p.p.t. celem wykluczenia istnienia instalacji podziemnych. Ponadto zaleca się obserwacje niezainwentaryzowanych studni w promieniu 100 m od miejsca wykonywanych robót.
- roboty wiertnicze będą wykonywane z wykorzystaniem zbiorników płuczkowych, bądź odpowiednio zabezpieczonych 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 przemysłowych.
- kolektory gruntowe znajdujące się w odwierconych otworach będą stanowiły zamknięty obieg nie posiadający więzi hydraulicznej z górotworem. Ponadto przestrzeń pierścieniowa zostanie wypełniona mieszanką żwirowo - bentonitową celem zabezpieczenia horyzontów wodonośnych.

- Przed zapuszczeniem kolektorów gruntowych do otworów 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 hałasu określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dn. 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. z 2014 r. 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 dn. 28 czerwca 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w zakładach górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi (Dz. U. z 2002 r. Nr 109, poz. 961) oraz Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dn. 25 kwietnia 2014 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu zakładów górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi (Dz. U. z 2014 r. poz. 812).

Wg danych dostępnych w geoserwisie Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska przedmiotowy obszar projektowanych prac znajduje się poza granicami prawnie wyznaczonych obszarów Natura 2000, parków krajobrazowych, obszarów chronionego krajobrazu, parków narodowych, rezerwatów i zespołów przyrodniczo-krajobrazowych.

Obszar projektowanych prac znajduje się na terenie GZWP NR 224 Subzbiornik Podlasie – jest to trzeciorzędowy zbiornik porowy o średniej głębokości zalegania poziomu użytkowego 90,0 m.

Projektowane otwory wiertnicze położone są poza zasięgiem leja depresji wymienionych w przedmiotowym projekcie otworów archiwalnych.

Należy także podkreślić, że projektowane otwory wiertnicze pod pompę ciepła nie będą ujmowały wód podziemnych – nie dojdzie zatem do naruszenia zasobów dyspozycyjnych tego rejonu.

Jedynym zagrożeniem może być zagrożenie składu fizyko – chemicznego wód podziemnych. Ewentualna awaria instalacji może spowodować przedostanie się glikolu propylenowego do środowiska gruntowo – wodnego. Istotną informacją zawartą w karcie charakterystyki glikolu propylenowego (Zał. nr 10) jest łatwa biodegradowalność substancji w warunkach tlenowych i stwierdzona nietoksyczność produktów jej rozkładu.

Aby temu zapobiec należy:

- Po wykonaniu otworów i opuszczeniu sond pionowych wykonać wysokociśnieniową próbę szczelności, żeby sprawdzić czy cyrkulacja glikolu w systemie jest bezpieczna,

- zamknąć poziomy wodonośne – w przelocie występowania w celu zabezpieczenia przed ewentualnym przedostaniem się glikolu do wód podziemnych.

7. Harmonogram robót i określenie dokumentacji wynikowej.

Przewiduje się następującą kolejność i czas trwania robót:

- wytyczenie i odwiercenie otworów wiertniczych – 6 tygodni,
- rezerwa czasowa – 2 tygodnie,

Wykonanie dokumentacji geologicznej innej wykonanych robót geologicznych wraz z przedłożeniem jej Organowi Administracji Geologicznej do 6 miesięcy od daty zakończenia robót geologicznych. Czas realizacji postawionego zadania geologicznego wyniesie szacunkowo 1 miesiąc. Termin rozpoczęcia realizacji przedsięwzięcia - 30 dni od przedłożenia projektu robót, jeśli organ nie wniesie na drodze decyzji sprzeciwu.

8. Zasady BHP przy wykonywaniu robót geologicznych.

Roboty geologiczne winny być wykonywane z zachowaniem bezpieczeństwa powszechnego, przez osoby legitymujące się odpowiednimi kwalifikacjami, które odbyły aktualne szkolenia w zakresie BHP, posiadają dostateczną znajomość przepisów oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz posiadają aktualne badania stwierdzające zdolność do wykonywania określonej pracy określone wg przepisów ogólnych bezpieczeństwa i higieny pracy oraz pozostałe wynikające z Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dn. 25 kwietnia 2014 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu zakładów górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi (Dz. U. z 2014 r. poz. 812) oraz z Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dn. 28 czerwca 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w zakładach górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi (Dz. U. z 2002 r. Nr 109, poz. 961). Dozór winny sprawować osoby posiadając odpowiednie kwalifikacje zawodowe oraz zatwierdzenia (Ustawa z dn. 9 czerwca 2011 r. - Prawo Geologiczne i Górnicze (Dz. U. z 2015 r. poz. 196 z późn. zm.)). Ponadto powinien być zatrudniony co najmniej jeden pracownik przeszkolony w zakresie udzielania pierwszej pomocy. Na wiertni ponadto znajdować się będą numery telefonów straży pożarnej, policji, pogotowia ratunkowego, Okręgowego Urzędu Górniczego i Inwestora. Prace winny być wykonywane zgodnie z normą PN-87/G-02310. Zakład wiertniczy powinien posiadać zaktualizowany dokument bezpieczeństwa.

Oprócz powyższych w zakresie działań dla wyeliminowania zagrożeń środowiska i bezpieczeństwa publicznego związanych z wykonywaniem robót terenowych należy przyjąć:

Wykonawca wierceń zachowa szczególną ostrożność i podczas wykonywania robót będzie przestrzegał następujących zaleceń:

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

Zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa geologicznego i górniczego wykonawca może przystąpić do robót geologicznych, jeżeli w terminie 30 dni od przedłożenia projektu robót geologicznych Starosta nie zgłosi do niego sprzeciwu na drodze decyzji (Ustawa z dn. 9 czerwca 2011 r. - Prawo Geologiczne i Górnicze (Dz. U. z 2015 r. poz. 196 z późn. zm.).

9. Wnioski i zalecenia.

- Niniejszy projekt robót geologicznych opracowano w związku z zamiarem wykonania 20 otworów wiertniczych o głębokości 100,0 metrów każdy w miejscowości Międzyrzec Podlaski, gm. Międzyrzec Podlaski, pow. bialski, woj. lubelskie.
- Projektowane roboty nie będą stwarzać zagrożenia dla bezpieczeństwa powszechnego, bezpieczeństwa pożarowego, środowiska i obiektów budowlanych.
- Roboty geologiczne obejmą działki stanowiące własność Gminy Miejskiej Międzyrzec Podlaski, ul. Pocztowa 8, 21-560 Międzyrzec Podlaski.
- Wg danych dostępnych w geoserwisie Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska przedmiotowy obszar projektowanych prac znajduje się poza granicami prawnie wyznaczonych obszarów Natura 2000, parków krajobrazowych, obszarów chronionego krajobrazu, parków narodowych, rezerwatów i zespołów przyrodniczo-krajobrazowych. Projektowane roboty nie będą negatywnie oddziaływać na środowisko i nie stanowią zagrożenia dla sąsiedniej zabudowy. Zainstalowane przewody podziemne nie spowodują zmiany warunków filtracji w warstwie wodonośnej oraz zmiany stosunków wodnych.
- Otworami w najbliższym sąsiedztwie miejsca projektowanych robót wg Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1 : 50 000 są:
 - Nr 14 – Otwór odwiercony w 1971 r. Otwór jest oddalony około 343,0 m na wschód od miejsca projektowanych robót.

Nr 15 – Otwór odwiercony w 1983 r. Otwór jest oddalony około 523,0 m na zachód od miejsca projektowanych robót.

Zostanie odwiercone 20 otworów do głębokości 100,0 m z zastosowaniem rur osłonowych do głębokości 10,0 m. Rury osłonowe pozwolą na izolację i zabezpieczenie poziomów wodonośnych w trakcie prac wiertniczych. Po zakończeniu wiercenia rury osłonowe zostaną usunięte. Kolektory gruntowe znajdujące się w odwierconych otworach będą stanowiły zamknięty obieg nie posiadający więzi hydraulicznej z górotworem. Ponadto przestrzeń pierścieniowa w otworach zostanie wypełniona mieszanką żwirowo - bentonitową. Użyty materiał pozwoli na izolację otworów wiertniczych w celu zabezpieczenia środowiska gruntowo – wodnego i odcięcie poziomu wodonośnego. Projektowane roboty nie będą zatem mieć wpływu na ww i pobliskie ujęcia wody.

- Wyniki projektowanych robót zostaną przedstawione w dokumentacji powykonawczej zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dn. 15 grudnia 2011 w sprawie określenia szczegółowych wymagań dotyczących innej dokumentacji geologicznych (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 15 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących innej dokumentacji geologicznych (Dz. U. z 2011 r. Nr 282, poz. 1656)) i przedstawione przez Inwestora do 6 miesięcy od daty zakończenia robót geologicznych. Do dokumentacji powykonawczej należy załączyć sporządzone dwa protokoły: szczelności układu – instalacji oraz skuteczności zamknięcia poziomów wodonośnych.

10. Literatura

1. „Wiertnictwo” - A. Kuźniarski; Wydawnictwo Geologiczne; Warszawa 1973.
2. „Geologia Regionalna Polski” - E. Stupnicka; Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego; Warszawa 2007.
3. „Geografia regionalna Polski” - J. Kondracki; Wydawnictwo Naukowe PWN; Warszawa 2002.
4. Mapa geośrodowiskowa Polski w skali 1 : 50 000, arkusz Międzyrzec Podlaski (604); opracowanie: J. Chowaniec, R. Patorski, P. Freiwald ; PIG; 2004.
5. „Hydrogeologia regionalna Polski” tom I - pod redakcją B. Paczyńskiego i A. Sadurskiego; PIG; Warszawa 2007.
6. „Wytyczne do projektowania systemów grzewczych z pompami ciepła STIEBEL ELTRON, Wydawnictwo STIEBEL ELTRON POLSKA” - opracował: mgr inż. Artur Kaczmarczyk; Warszawa 2009.
7. „Geotermia niskotemperaturowa w Polsce i na świecie – stan aktualny i perspektywy rozwoju.” - J. Kapuściński, A. Rodzoch; Ministerstwo Środowiska; Warszawa 2010.
8. Mapa geologiczna Polski w skali 1: 50 000, arkusz Międzyrzec Podlaski (604); opracowanie: R. Brzezina, A. Albrycht ; PIG; 1995.
9. „Regionalizacja Tektoniczna Polski” – A. Żelaźniewicz, P. Aleksandrowski, Z. Buła, P. Karnkowski, A. Konon, N. Oszczytko, A. Ślęczka, J. Żaba, K. Żytko; Komitet Nauk Geologicznych PAN; Wrocław 2011.
10. Objaśnienia i mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Międzyrzec Podlaski (604); opracowanie: J. Chowaniec, R. Patorski, P. Freiwald ; PIG; 2004.
11. Mapa topograficzna w skali 1 : 25 000, arkusz M-34-10-B.
12. Geoportal <http://mapy.geoportal.gov.pl/>.
13. Geoserwis GDOŚ <http://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>.
14. Geoserwis MIDAS <http://geoportal.pgi.gov.pl/portal/page/portal/MIDASGIS/start>.

11. Spis załączników.

1. Mapa topograficzna w skali 1 : 25 000.
2. Wycinek mapy geologicznej Polski w skali 1: 50 000.
3. Przekrój hydrogeologiczny.
4. Wycinek mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1: 50 000.
5. Projekt lokalizacji odwiertów P-1 do P-20 w skali 1: 1000.
6. Wycinek mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1 : 50 000.
7. Projekt geologiczno-techniczny otworów P-1 do P-20.
8. Mapa pogładowa w skali 1 : 100 000.
9. Karty archiwalne otworów.
10. Karta charakterystyki glikolu propylenowego.