



## PROJEKT

robót geologicznych

na wykonanie otworów wiertniczych w celu pozyskania ciepła Ziemi  
zlokalizowanych na działce nr 2/2 obręb 5, Inowrocław,  
pow. Inowrocław, woj. kujawsko - pomorskie

Inwestor: *Wojewódzki Ośrodek Ruchu Drogowego*  
*Al. Kardynała Wyszyńskiego 54*  
*85-620 Bydgoszcz*

**Opracowała:**

.....  
mgr Agnieszka Siłacz  
upr. geol. V 1523  
upr. geol. III 0524

**Bydgoszcz, sierpień 2017**

# SPIS TREŚCI

## I. Założenia projektu robót geologicznych

1. Wstęp
2. Wymagana długość instalacji i uzasadnienie celowości inwestycji
3. Środowisko geograficzne
4. Budowa geologiczna
5. Warunki hydrogeologiczne
6. Położenie na tle obszarów ustawowo chronionych

## II. Realizacja projektu robót geologicznych

7. Lokalizacja i konstrukcja otworów
8. Opróbowanie i badania hydrogeologiczne
9. Harmonogram projektowanych robót geologicznych
10. Opis przedsięwzięć technicznych, technologicznych i organizacyjnych
11. Zapewnienie bezpieczeństwa powszechnego i bezpieczeństwa pracy
12. Wpływ projektowanych prac na środowisko
13. Zalecenia końcowe

## **SPIS ZAŁĄCZNIKÓW**

zał. nr 1 Mapa dokumentacyjna w skali 1:10 000

zał. nr 2 Mapa sytuacyjno - wysokościowa w skali 1:500  
(mapa lokalizacji projektowanych otworów wiertniczych)

zał. nr 3 Przekrój geologiczny

zał. nr 4 Karta projektowanych otworów wiertniczych (powtarzalna)

zał. nr 5 Mapa głównych zbiorników wód podziemnych

zał. nr 6 Mapa geośrodowiskowa

zał. nr 7 Wypis z rejestru gruntów

## I. Założenia projektu robót geologicznych

### 1. WSTĘP

**1.1. Temat:** zaprojektowanie otworów wiertniczych w celu pozyskania ciepła ziemi dla potrzeb zasilania pompy ciepła budynku biurowo – garażowego WORD Bydgoszcz, Oddział Inowrocław, na terenie działki nr 2/2 w Inowrocławiu, pow. Inowrocław, woj. kujawsko – pomorskie.

**1.2. Inwestor:** Wojewódzki Ośrodek Ruchu Drogowego  
Al. Kardynała Wyszyńskiego 54  
85-620 Bydgoszcz

**1.3. Podstawa opracowania:**

- Ustawa "Prawo geologiczne i górnicze" z dn. 9.06.2011 z późn. zm. (tekst jednolity Dz.U.2016, poz. 1931 z dn. 01.07.2016r.),
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 01.07.2015 zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji (Dz. U. 2015 poz. 964).

**1.4. Cel opracowania:**

Celem niniejszego opracowania jest ustalenie niezbędnego zakresu prac i badań dla wykonania otworów wiertniczych w celu pozyskania ciepła ziemi dla zasilania pompy ciepła. Ponadto projekt ten ma na celu określenie parametrów technicznych projektowanych otworów oraz określenie wpływu projektowanych robót geologicznych na środowisko gruntowo – wodne.

**1.5. Wykorzystane materiały archiwalne:**

Do niniejszego opracowania wykorzystano geologiczne materiały archiwalne dotyczące rejonu badań pochodzące z Narodowego Archiwum Geologicznego, Państwowego Instytutu Geologicznego- Państwowego Instytutu Badawczego w Warszawie; z bazy Państwowej Służby Hydrogeologicznej.

## **2. WYMAGANA DŁUGOŚĆ INSTALACJI I UZASADNIENIE CELOWOŚCI INWESTYCJI**

Na terenie działki nr 2/2 w Inowrocławiu przy ulicy Orłowskiej 48 realizowana jest inwestycja polegająca na budowie siedziby WORD Bydgoszcz, Oddział Inowrocław. Jednocześnie podjęto decyzję o zastosowaniu proekologicznych rozwiązań dotyczących ogrzewania w/w budynku, a mianowicie o wykorzystaniu pomp ciepła na bazie ciepła ziemi.

Według informacji uzyskanych od Inwestora w celu zapewnienia wystarczającej mocy do ogrzania budynku biurowo - garażowego (na podstawie obliczeń analitycznych przeprowadzonych przez projektanta) konieczne jest wykonanie otworów pionowych o łącznej długości ca 990,0 m. Do otworów wprowadzone zostaną przewody (tzw. sondy pionowe lub pionowe kolektory gruntowe), które wypełnione zostaną 30% roztworem wodnym glikolu propylenowego.

Planowana inwestycja jest rozwiązaniem mającym na celu wykorzystanie ekologicznych odnawialnych źródeł energii. W związku z tym jest to rozwiązanie korzystne dla środowiska naturalnego, a zatem jego realizacja jest jak najbardziej uzasadniona.

## **3. ŚRODOWISKO GEOGRAFICZNE**

Teren projektowanych badań położony jest w Inowrocławiu, na dz. ew. nr 2/2. Działka ta położona jest w północnej części miasta. Zlokalizowana jest przy ulicy Orłowskiej 48.

**Geomorfologicznie** zgodnie z „Geografią regionalną Polski” wg Kondrackiego (1998r.) przedmiotowy teren położony jest w obrębie Równiny Inowrocławskiej, stanowiącego fragment większej jednostki fizycznogeograficznej, tj. makroregionu Pojezierze Wielkopolskiego. Naturalna powierzchnia terenu w rejonie projektowanego rozpoznania jest stosunkowo płaska. Jest to obszar którego deniwelacje nie przekraczają kilkunastu metrów i wahają się w granicach rzędnych: 87,0 -101,0 m npm).

**Hydrograficznie** obszar badań zlokalizowany jest ok. 1400 m od rzeki Smyrni (na południowy wschód od niej). Ciek zasila wodami Kanał Smyrnię ciągnący do Noteci. Teren jest silnie zurbanizowany i brak jest innych cieków w okolicy.

Dokładną lokalizację terenu projektowanych badań zawierają załączniki nr 1 oraz 2.

## **4. BUDOWA GEOLOGICZNA**

Budowa geologiczna w rejonie Inowrocławia jest bardzo skomplikowana i niejednorodna. Jest to wynikiem występujących w tym rejonie permskich wysadów solnych, które spowodowały wypiętrzenie skał nadległych i występowanie na stosunkowo niedużych głębokościach pod powierzchnią terenu utworów mezozoicznych oraz paleozoicznych. Na podstawie dotychczasowych badań geologicznych w strefie prowadzonego rozpoznania stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych trzeciorzędowych, a także mezozoicznych: jurajskich oraz paleozoicznych: permskich. Źródłem informacji są badania i wiercenia archiwalne badawcze oraz te związane z wykonaniem ujęć wód podziemnych w najbliższym sąsiedztwie analizowanego rejonu.

**Utwory czwartorzędowe** - stanowią stropową część rozpoznanego profilu geologicznego. Pod względem litologicznym w profilu utworów czwartorzędowych dominującą serię facjalną stanowią gliny glacialne lub gliny glacialno - limniczne (litologicznie wykształcone przede wszystkim jako gliny zwałowe, gliny piaszczyste oraz piaski gliniaste, rzadziej utwory zailone). Ich miąższość waha się od kilku do kilkunastu metrów. W niektórych otworach (nr 1, 9 i 10 na mapie dokumentacyjnej) poniżej glin zalega niewielkie przewarstwienie utworów piaszczystych. Lokalnie utwory piaszczyste występują również bezpośrednio pod powierzchnią terenu. Spąg czwartorzędu stwierdzono stosunkowo płytko, na głębokości od 8,0 (otw. nr 8) do 21,0 m ppt (otw. nr 10). W spągu wyżej opisanych utworów czwartorzędowych zalegają trzeciorzędowe utwory ilaste, bądź bezpośrednio utwory jurajskie lub permskie.

**Utwory trzeciorzędowe** - zostały rozpoznane jedynie fragmentarycznie w otworach nr 1, 7 oraz 10. Wykształcone są najpierw jako mio-plioceniczne utwory ilaste, a następnie mioceniczne utwory piaszczyste. Utwory ilaste tworzą warstwę o miąższości średnio 8,0 - 10,0 metrów ppt. Poniżej zalega warstwa trzeciorzędowych, drobnoziarnistych utworów piaszczystych. Miąższość utworów trzeciorzędowych w otw. nr 1 i 7 wynosi niespełna 10,0 m, natomiast utwory te najlepiej są wykształcone w otw. nr 10, gdzie ich miąższość wynosi 46,0 m.

**Utwory jurajskie** - zostały stwierdzone w otworach nr 2, 4, 5 oraz 8 i 9. Na skutek wypiętrzenia soli permskich utwory jurajskie zostały wypchnięte ku powierzchni i ich strop zalega na głębokości od 8,0 do 17,0 m ppt. Wykształcone są jako piaskowce, wapienie, dolomity oraz margle. Najpełniejszy profil tych utworów przedstawia otwór badawczy nr 2, który przewiercił utwory jury do głębokości rozpoznania, tj. do 809,2m.

**Utwory permskie** - występują w otworach nr 4, 5 i 6. Stanowi je wysad solny, którego czapę tworzą gipsy, gipsy zailone oraz gipsy zapiaszczone, a poniżej na głębokości ca 140,0 m zalegają pokłady soli kamiennej. W w/w otworach badawczych nie osiągnięto spągu utworów permskich.

Na podstawie przekroju geologicznego uwzględniając dane z archiwalnego otworu nr 6 zlokalizowanego najbliżej projektowanych prac zakłada się, że projektowane otwory wiertnicze przewiercą stratygraficznie znacznie zredukowany profil utworów czwartorzędowych oraz trzeciorzędowych, a także znacznej miąższości stropową, gipsową część permskiego wysadu solnego. Niemniej podkreślić należy, że wysad solny nie ma idealnie rozpoznanego kształtu przestrzennego i nie można jednoznacznie stwierdzić, że wystąpi on w miejscu projektowanych prac.

Schematyczny układ i litologię utworów zalegających w podłożu geologicznym projektowanych otworów wiertniczych pod pompy ciepła przedstawiono na przekroju geologicznym - **zał. nr 3**.

## **5. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE**

Skomplikowana litologia i układ warstw geologicznych zadecydowały o sposobie występowania wód podziemnych w przedmiotowym rejonie. W ramach dotychczas wykonanego rozpoznania geologicznego w omawianym terenie stwierdzono występowanie następujących poziomów wodonośnych: czwartorzędowego, trzeciorzędowego, jurajskiego oraz permskiego.

**Czwartorzędowy poziom wodonośny** - reprezentowany jest przez dwie warstwy wodonośne: nadglinową i podglinową. Nadglinowa warstwa wodonośna - związana jest z występowaniem wody w obrębie utworów piaszczystych zalegających bezpośrednio pod powierzchnią terenu. Charakteryzuje ją zwierciadło swobodne, które stabilizuje się kilka metrów poniżej powierzchni terenu. Druga czwartorzędowa warstwa - podglinowa - związana jest z występowaniem wody w obrębie występujących lokalnie piasków zalegających poniżej glin zwałowych i również posiada zwierciadło swobodne. Obie te warstwy są zasilane głównie przez infiltrację opadów atmosferycznych w podłoże geologiczne.

**Trzeciorzędowy poziom wodonośny** - został stwierdzony w otworze nr 10. Reprezentowany jest przez warstwę wodonośną występującą w obrębie miocenkich utworów piaszczystych występujących poniżej warstwy ilów. Woda występuje tu w obrębie piasków drobnoziarnistych zalegających na głębokości 46,0 m ppt. Poziom ten charakteryzuje się zwierciadłem napiętym, które stabilizuje się ca 10,0 metrów pod powierzchnią terenu. Jest on zasilany głównie przez lateralny dopływ podziemny oraz w mniejszym stopniu przez infiltrację opadów atmosferycznych w podłoże geologiczne.

**Jurajski poziom wodonośny** - związany jest z występowaniem wody w szczelinach skał litych. Brak szczegółowego rozpoznania tego poziomu w utworach badawczych.

**Permski poziom wodonośny** - brak opisu występowania wód w utworach permu w otworach archiwalnych, niemniej w obrębie wysadu solnego prawdopodobnie występuje solanka.

Zakłada się, że projektowane otwory wiertnicze pod pompy ciepła nie przewiercą żadnego z opisanych powyżej poziomów wodonośnych. Z najbliższego profilu archiwalnego wynika, że w miejscu projektowanych prac brak zarówno utworów piaszczystych czwartorzędu, jak i trzeciorzędu. Ponadto założono, że bezpośrednio pod utworami trzeciorzędu wystąpią permskie utwory gipsowe. Nie przewiercą natomiast solanki. Ewentualny wpływ projektowanych prac na najbliższe ujęcia omówiony zostanie w punkcie 6 niniejszego projektu.

Sposób zalegania utworów zawodnionych oraz charakter zwierciadła wód eksploatowanych poziomów przedstawiono na przekroju geologicznym -**zał. nr 3**.

## **6. POŁOŻENIE NA TLE OBSZARÓW USTAWOWO CHRONIONYCH**

Projektowane otwory wiertnicze realizowane w celu pozyskania ciepła ziemi położone są, zgodnie z Mapą Głównych Zbiorników Wód Podziemnych w Polsce (GZWP) poza granicami obszaru wymagającego szczególnej ochrony. Lokalizację rejonu projektowanych prac na tle zbiorników GZWP przedstawiono na zał. nr 5.

Ponadto projektowane otwory zlokalizowane są także poza jakimikolwiek formami ochrony przyrody, w tym poza obszarami Natura 2000. Jednocześnie zakłada się, że realizacja przedmiotowych prac (wykonywanych punktowo, na bardzo niewielkim obszarze, a docelowo zlokalizowanych w całości pod powierzchnią terenu) nie wpłynie w jakikolwiek negatywny sposób na ochronę przyrody. Lokalizację rejonu projektowanych robót w przedmiotowym aspekcie przedstawia zał. nr 6.

Prace wiertnicze oraz zabudowa otworów nastąpi zarówno w obrębie utworów czwartorzędowych, trzeciorzędowych, jak i permskich, przy czym prawdopodobnie otwory z uwagi na litologię przedmiotowych warstw geologicznych nie przewiercą żadnego poziomu wodonośnego (zgodnie z założeniami pkt 5 niniejszego projektu). Ponadto projektowany teren realizacji otworów wiertniczych pod pompy ciepła zlokalizowany jest w znacznym oddaleniu od większości ujęć wód podziemnych. W związku z powyższym należy podkreślić, że projektowany teren realizacji otworów wiertniczych pod pompy ciepła w bezwodnych utworach nie wpłynie negatywnie zarówno na stan ilościowy, jak i jakościowy jakichkolwiek ujęć wód podziemnych.

Istotne jest także, że projektowane otwory wiertnicze pod pompy ciepła nie będą ujmowały wód podziemnych – nie dojdzie zatem do naruszenia zasobów dyspozycyjnych tego rejonu. Jedynym zagrożeniem może być zagrożenie składu fizyko – chemicznego poziomu wód podziemnych (o ile jakiś poziom wystąpi, lub jeżeli glikol dostanie się do środowiska skalnego i przeniknie z czasem do wód podziemnych) związane z przedostaniem się glikolu do środowiska gruntowo – wodnego.



Aby temu zapobiec należy:

- po wykonaniu otworów i opuszczeniu sond pionowych wykonać wysokociśnieniową próbę szczelności (która potwierdzi, że układ obiegowy jest zamknięty i szczelny) tak, aby cyrkulacja roztworu glikolu w systemie była bezpieczna,
- wypełnić otwory wiertnicze obsypką żwirową o granulacji 2-8 mm, zamknąć poziom wodonośny płuczką ilastą celem zabezpieczenia przed ewentualnym przedostaniem się roztworu glikolu do wód podziemnych (o ile takie wystąpią do projektowanej głębokości).

## II. Realizacja projektu robót geologicznych

### 7. LOKALIZACJA I KONSTRUKCJA OTWORÓW

Projektowane otwory wiertnicze zlokalizowano wzdłuż południowej i zachodniej granicy działki nr 2/2 obręb 5 Inowrocław, na południe i zachód od planowanego budynku biurowo - garażowego, w miejscu, gdzie umożliwia to istniejąca już infrastruktura (zarówno zabudowa, jak i infrastruktura podziemna), tak, aby otwory były oddalone od siebie o minimum 10,0 m. Ich szczegółową lokalizację zaznaczono na mapie sytuacyjno - wysokościowej dołączonej do niniejszego projektu (patrz zał. nr 2).

Dla zaprojektowania otworów wiertniczych, do których opuszczone zostaną kolektory pionowe wykorzystano przekrój geologiczny (zał. nr 3). Na jego podstawie zaprojektowano spodziewany profil litologiczny wierceń. Mając dane o miąższości i rodzaju przewiercanych utworów, przyjęto dla nich odpowiedni współczynnik cieplny [W/m], a następnie obliczono średni współczynnik wynoszący 35,0 [W/m]. Następnie mając dane o zapotrzebowaniu na moc cieplną (34 kW = 34000 W) i średnim współczynniku cieplnym warstwy przyjętym na poziomie 35 [W/m] obliczono, że całkowita długość sond powinna wynieść 971,0 m. Z uwagi na brak szczegółowego określenia współczynnika mocy cieplnej dla gipsów i niewielkie doświadczenie w wykonywaniu pomp ciepła w obrębie przedmiotowych utworów przyjęto dla nich najbardziej niekorzystny współczynnik mocy cieplnej wynoszący 35 [W/m]. Jednocześnie minimalnie zwiększono głębokość zaprojektowanych sond z 97,0 do 99,0 m, tak aby nie przekroczyły głębokości 100,0 m i jednocześnie aby uzyskać najlepsze parametry cieplne do ogrzania planowanego budynku.

Dla zrealizowania projektowanej inwestycji polegającej na wykonaniu otworów wiertniczych w celu pozyskania ciepła ziemi z sond pionowych dla budynku biurowo - garażowego WORD Bydgoszcz, Oddział Inowrocław konieczne jest zatem wykonanie łącznie 10 otworów o głębokości 99,0 m każdy. Wiercenie otworów projektuje się wykonać metodą obrotową z płuczką, świdrem o średnicy 165 mm używając odpowiedniej płuczki ilowej.

Przewiduje się, że każdy kolejny otwór będzie realizowany następująco:

- wiercenie otworu świdrami o średnicy 165 mm do głębokości 99,0 m,
- zabudowanie sondy pionowej w kształcie U-rurki, z rur PE o średnicy 40 mm wypełnionej wodą,
- wypełnienie otworu wiertniczego obsypką żwirową o granulacji 2 – 8 mm, zamknięcie poziome wodonośnego lub poziomów wodonośnych (jeżeli jakiegokolwiek wystąpią) płuczką ilastą,
- przeprowadzenie próby szczelności poddając sondę testowi ciśnienia,
- wypompowanie wody i wypełnienie rur nośnikiem ciepła – glikolem propylenowym o stężeniu 30 %.

Jednocześnie wnioskuje się o dopuszczenie do możliwości korygowania założeń projektowych odnośnie głębokości otworów w zakresie 20 % założeń projektowych. Korekta głębokości wierceń dotyczy każdego z otworów pojedynczo, w związku z czym głębokość otworów może wahać się od 79,0 do 99,0 m, natomiast z uwagi na przepisy o planie ruchu zakładu górniczego nie może przekroczyć głębokości 100,0 m. Ponadto otwory mogą ulegać korekcie lokalizacji w przypadku stwierdzenia niekorzystnych warunków geologicznych w zakresie przybliżenia ich lub oddalenia od budynku, nie powinno się natomiast zmieniać odległości poszczególnych otworów względem siebie (tak aby pozostały oddalone od siebie na wystarczającą, założoną w projekcie odległość).

Schemat konstrukcyjny otworów wiertniczych (powtarzalny) przedstawiono na załączniku graficznym nr 4.

## **8. OPRÓBOWANIE I BADANIA HYDROGEOLOGICZNE**

Opis litologiczny wiercenia powinien być prowadzony na podstawie badań makroskopowych przewiercanych utworów. Próby należy pobierać do skrzynek co 2,0 m lub z każdej litologicznie innej warstwy geologicznej o miąższości poniżej 2,0 m. W przypadku jednorodnego profilu geologicznego dopuszcza się możliwość poboru mniejszej ilości próbek. Nie przewiduje się wykonywania żadnych badań laboratoryjnych.

**Po wykonaniu każdego z otworów należy wykonać pomiary temperatury na dnie otworu, poprzez opuszczenie termometru do nie wypełnionej płynem sondy.**

**Ponadto dla każdego otworu wykonana zostanie wysokociśnieniowa próba szczelności.**

## **9. HARMONOGRAM PROJEKTOWANYCH ROBÓT GEOLOGICZNYCH**

Poniżej przedstawiamy orientacyjny harmonogram czasu prowadzenia prac terenowych oraz dokumentacyjnych:

1. Zgłoszenie zamiaru przystąpienia do realizacji robót (wraz z podaniem orientacyjnego terminu rozpoczęcia i zakończenia robót) nastąpi po potwierdzeniu przyjęcia zgłoszenia przez Organ Administracji Geologicznej, lub zakończeniu 30-dniowego terminu.
2. Wykonanie łącznie 10 otworów wiertniczych do głębokości 99,0 m każdy: 4-6 tygodni.
3. Opracowanie dokumentacji geologicznej – 1 miesiąc od zakończenia prac terenowych.

## **10.OPIS PRZEDSIĘĆ TECHNICZNYCH, TECHNOLOGICZNYCH I ORGANIZACYJNYCH**

Projektowane otwory wiertnicze zlokalizowano tak, aby nie doszło do kolizji z istniejącą infrastrukturą podziemną oraz naziemną (przy czym uwzględniono tę infrastrukturę, która została naniesiona na mapę sytuacyjno – wysokościową w skali 1 : 500). W celu ochrony przed ewentualnym przewierceniem instalacji podziemnej (szczególnie, że roboty wykonywane będą w terenie miejskim, silnie zurbanizowanym) przed rozpoczęciem wiercenia należy wykonać wykop na głębokość 1,5 m ppt.

Projektowane otwory wiertnicze wykonane zostaną metodą obrotową z płuczką. Pracownicy wiertni będą posiadali stosowne uprawnienia do wykonywania tego typu prac. Prace wiertnicze będą wykonywane z wykorzystaniem zbiorników na odpady płuczkowe, co uniemożliwi przedostawanie się niebezpiecznych substancji do środowiska. Wykorzystana do wierceń płuczka będzie miała skład, który nie doprowadzi do skażenia środowiska. Otwory po wywierceniu będą wyposażone w szczelny układ rur nie posiadający łączności hydraulicznej z górotworem. Ponadto po zapuszczeniu rur otwory zostaną wypełnione celem zabezpieczenia ewentualnych interwałów wodonośnych. Cyrkulacja roztworu glikolu w systemie będzie bezpieczna, gdyż układ obiegowy będzie zamknięty i szczelny (wykonana zostanie wysokociśnieniowa próba szczelności).

## **11. ZAPEWNIENIE BEZPIECZEŃSTWA POWSZECHNEGO I BEZPIECZEŃSTWA PRACY**

Nad całością prac wiertniczych czuwać będą osoby posiadające stosowne uprawnienia. Osoby te są odpowiedzialne za kierowanie i organizację robót wiertniczych w sposób zapewniający bezpieczeństwo w rejonie prowadzonych prac. W szczególności:

- Bezpieczeństwo pracujących

Pracujący przy wierceniach badawczych ludzie winni być przeszkoleni w zakresie przepisów bezpieczeństwa pracy (BHP). Podczas prowadzenia robót stałej kontroli poddawane powinny być wszystkie elementy mechaniczne (liny, przewody ciśnieniowe itp.) i w przypadku stwierdzenia zagrożenia zdrowia lub życia, prace

powinny zostać natychmiast przerwane, aż do czasu usunięcia powstałego zagrożenia. Osoby nieupoważnione nie będą wykonywać samowolnie żadnych czynności przy maszynach, urządzeniach i instalacjach.

- Bezpieczeństwo osób postronnych

W przypadku gdy roboty będą zagrażały osobom postronnym, wokół miejsca wierceń zostanie wyznaczony obszar niedostępny dla osób nie związanych z prowadzonymi robotami geologicznymi. W przypadku, gdy podczas pracy stwierdzi się brak możliwości wpływu na zachowanie osób postronnych, prace zostaną wstrzymane, a prowadzący roboty powiadomi o zaistniałej sytuacji stosowne Organy.

- W przypadku awarii lub nieszczęśliwego wypadku

Jeżeli podczas prac terenowych dojdzie do powstania awarii, prace zostaną przerwane, a pracująca załoga podejmie wszystkie możliwe działania w celu zminimalizowania jej skutków. Niezwłocznie też zostaną podjęte środki zmierzające do jej całkowitego usunięcia zgodnie ze stosownymi przepisami. W przypadku zaistnienia nieszczęśliwego wypadku, prace zostaną natychmiast przerwane i w trybie pilnym zostanie zorganizowana pomoc medyczna.

## **12. WPŁYW PROJEKTOWANYCH PRAC NA ŚRODOWISKO**

Projektowane roboty geologiczne związane z odwierceniem 10 otworów wiertniczych, w których umieszczone zostaną sondy pionowe nie wpłyną negatywnie na środowisko naturalne oraz nie spowodują powstania zanieczyszczeń. Urobek po wierceniach zostanie wywieziony i zagospodarowany zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami, a teren prac uporządkowany i zagospodarowany w sposób uniemożliwiający migrację zanieczyszczeń antropogenicznych w podłoże geologiczne.

Prace wiertnicze będą wykonywane z wykorzystaniem zbiorników na odpady płuczkowe, co uniemożliwi przedostawanie się niebezpiecznych substancji do środowiska. Wykorzystana do wierceń płuczka będzie miała skład, który nie doprowadzi do skażenia środowiska. Otwory po wywierceniu będą wyposażone w szczelny układ rur nie posiadający łączności hydraulicznej z górotworem. Ponadto jeżeli po przewierceniu zostanie stwierdzona jakakolwiek warstwa wodonośna - po zapuszczeniu rur nastąpi jej zamknięcie. Cyrkulacja roztworu glikolu w systemie będzie bezpieczna, gdyż układ obiegowy będzie zamknięty i szczelny (wykonana zostanie wysokociśnieniowa próba szczelności). To powoduje, że w przypadku ewentualnego wystąpienia warstw wodonośnych nie będzie zagrożenia dla składu fizyko - chemicznego wód podziemnych.

Dodatkowo za ochroną środowiska przemawia fakt, że w przypadku zastosowania pompy ciepła danej inwestycji nie trzeba uzbrajać w gaz lub nie trzeba przeznaczać osobnego pomieszczenia na kotłownię olejową; obiekt nie musi mieć komina. Brak jest procesu spalania, a zatem jest to ogrzewanie bezpieczne i ekologiczne.

### **13. ZALECENIA KOŃCOWE**

- 13.1 W niniejszym projekcie robót geologicznych zaprojektowano niezbędny zakres prac i badań w celu wykonania otworów wiertniczych służących do pozyskania ciepła ziemi, stanowiącego alternatywny, proekologiczny sposób ogrzewania budynku biurowo – garażowego WORD Bydgoszcz, Oddział Inowrocław zlokalizowanego na terenie działki nr 2/2 w Inowrocławiu, pow. Inowrocław, woj. kujawsko – pomorskie.
- 13.2 Zakłada się, że dla uzyskania odpowiedniej ilości ciepła do ogrzania budynku biurowo – garażowego konieczne jest wykonanie wierceń o łącznej długości ca 990,0 m. W tym celu zaprojektowano łącznie 10 otworów o długości 99,0 m każdy.
- 13.3 Nie przewiduje się negatywnego oddziaływania projektowanych otworów na ujęcia wód podziemnych lub na środowisko naturalne.
- 13.4 Niniejszy projekt robót geologicznych przedkłada w 2 egzemplarzach Zleceniodawca tych prac właściwemu Organowi Administracji Geologicznej tj. Staroście Powiatu Inowrocław. Projekt wykonywany w celu pozyskania ciepła ziemi podlega zgłoszeniu w/w organowi.
- 13.5 Realizacja projektu może nastąpić jeżeli w terminie 30 dni w/w Organ Administracji Geologicznej nie wniesie w drodze decyzji sprzeciwu, lub wcześniej po potwierdzeniu przyjęcia zgłoszenia.
- 13.6 Wszelkie prace należy wykonać pod stałym nadzorem uprawnionego geologa.
- 13.7 Po zakończeniu prac należy opracować dokumentację geologiczną zgodną z Rozporządzeniem Ministra Środowiska w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących innych dokumentacji geologicznych, a następnie przedłożyć ją celem przyjęcia właściwemu Organowi Administracji Geologicznej.

Opracowała:.....  
mgr Agnieszka Siłacz