

Rodzaj opracowania : **PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH**
na wykonanie otworów wiertniczych na potrzeby
wykorzystania ciepła Ziemi dla budynku położonego w m.
Wałdowo Szlacheckie, na działce ewidencyjnej nr 92/2

Województwo : kujawsko-pomorskie
Powiat : grudziądzki
Gmina : Grudziądz
Wieś : Wałdowo Szlacheckie
Obręb: 0024
Działka: 92/2

Inwestor : Zespół Szkół w Wałdowie Szlacheckim
Im. Stanisława Broniewskiego „Orszy”
Wałdowo Szlacheckie 57
86-302 Wałdowo Szlacheckie

Autor opracowania: **mgr Marcin Ambrozik**

mgr Łukasz Gąsior
upr. nr V-1817

maj 2016 r.

SPIS TREŚCI :

1. WSTĘP	4
2. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU	4
3. WYNIKI PRZEPROWADZONYCH WCZEŚNIEJ ROBÓT GEOLOGICZNYCH NA OBSZARZE ZAMIERZONYCH PRAC GEOLOGICZNYCH.....	5
4. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW NATURALNYCH.....	6
4.1. Morfologia i hydrografia	6
4.2. Budowa geologiczna.....	7
4.3. Warunki hydrogeologiczne.....	9
5. REALIZACJA PROJEKTU ROBÓT GEOLOGICZNYCH	11
5.1. Lokalizacja i opis zagospodarowania terenu, na którym mają być przeprowadzone roboty geologiczne.....	11
5.2. Ilość i głębokość projektowanych otworów wiertniczych.....	11
5.3. Technologia wiercenia, konstrukcja otworów oraz sposób zamykania horyzontów wodonośnych.....	12
5.4. Sposób i termin likwidacji otworów wiertniczych oraz rekultywacji gruntów.....	13
5.5. Technologia wykonania wykopów oraz połączenia poziomego z otworów do pompy ciepła.....	14
5.6. Opróbowanie otworów	14
5.7. Magazynowanie próbek geologicznych.....	14
5.8. Prace geodezyjne	15
5.9. Miejsce poboru wody dla celów wiertniczych.....	14
6. BEZPIECZEŃSTWO PRAC WIERTNICZYCH I OCHRONA ŚRODOWISKA.....	15
7. WPŁYW PROJEKTOWANYCH ROBÓT GEOLOGICZNYCH NA OBSZARY CHRONIONE, W TYM OBSZARY NATURA 2000, O KTÓRYCH MOWA W USTAWIE O OCHRONIE PRZYRODY.....	17
8. PROJEKTOWANY SPOSÓB ZASILANIA WIERTNI W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ.....	18
9. HARMONOGRAM PROJEKTOWANYCH ROBÓT GEOLOGICZNYCH.....	18
10. PRACE DOKUMENTACYJNE.....	19
11. WNIOSKI I ZALECENIA	19
12. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W OPRACOWANIU.....	19

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Mapa topograficzna w skali 1:10 000.
2. Mapa hydrogeologiczna w skali 1:50 000.
3. Mapa geośrodowiskowa w skali 1:50 000.
4. Mapa dokumentacyjna w skali 1:50 000.
5. Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:200 000.
6. Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500 z lokalizacją otworów wiertniczych.
7. Przekrój geologiczny.
8. Projekt geologiczno-techniczny otworów 1-7.
9. Akt własności działki.

1. WSTĘP

Celem niniejszego pracowania jest zaprojektowanie wykonania robót geologicznych dla Inwestora – Zespołu Szkół im. Stanisława Broniewskiego, w miejscowości Wałdowo Szlacheckie, gm. Grudziądz, woj. kujawsko-pomorskie. Projektuje się wykonanie 7 otworów do głębokości 180 m każdy, o łącznej długości ok. 1260 mb, w celu wykorzystania ciepła Ziemi, na dz. nr 92/2, której właścicielem jest Gmina Grudziądz – zał. nr 9. Ciepło pobierane z gruntu przy pomocy sond gruntowych wykorzystane będzie do ogrzewania budynku użyteczności publicznej Inwestora.

W otworach wiertniczych zostanie zamontowana podziemna instalacja dla pompy ciepła (dolne źródło) o mocy chłodniczej 46,6 kW. Z uwagi na wysoki koszt eksploatacji konwencjonalnych źródeł energii typu gaz ziemny, olej opałowy, zastosowano ekologiczną metodę (brak emisji NO₂, CO₂, CO i pyłów oraz brak odpadów) pozyskiwania odnawialnej energii - ciepła z gruntu.

Dolne źródło skonstruowane będzie na zasadzie tzw. „pakietu” – U-kształtnych rur PE o Ø 40 mm i grubości ścianki 3,7 mm wypełnionych wodnym roztworem glikolu propylenowego, które podłączone zostanie do pompy ciepła zlokalizowanej w budynku.

Podstawę prawną projektu stanowią:

- Ustawa Prawo geologiczne i górnicze z dnia 9 czerwca 2011 r. (tekst jednolity Dz. U. z 2015r. poz. 196);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji (Dz. U. Nr 288, poz. 1696 ze zm.).

2. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU

Przedmiotowa instalacja, która będzie służyła jako źródło ciepła dla projektowanego budynku mieszkalnego, położonego w miejscowości Wałdowo Szlacheckie, gm. Grudziądz

zasilana będzie czynnikiem grzewczym – wodą z centrali grzewczej wyposażonej w jedną pompę ciepła o mocy chłodniczej 46,6 kW, dla której dolnym źródłem ciepła będzie pionowy wymiennik gruntowy złożony z 7 sond ziemnych o głębokości 180 m każda. Ciepło pobierane z gruntu jest przede wszystkim zakumulowaną energią cieplną przedostającą się z powierzchni – promienie słoneczne, woda opadowa. Właściwości cieplne ośrodka skalnego są uzależnione w głównej mierze od zawartości wody, składników mineralnych oraz wielkości porów. Istnieje reguła, że im bardziej grunt nasycony wodą, im większa zawartość składników mineralnych oraz mniejsza ilość porów, tym lepsze parametry cieplne gruntu, tym można z niego uzyskać więcej energii cieplnej, która wykorzystana będzie do ogrzewania.

Wraz z głębokością następuje wzrost temperatury gruntu. Do głębokości około 18 m p.p.t. temperatura gwałtownie zmienia się – w miesiącach od lutego do maja rośnie wraz z głębokością, w miesiącach sierpień-grudzień, maleje. Zmiany temperatury na takiej głębokości determinowane są zmianami klimatycznymi w naszej szerokości geograficznej. Poniżej oddziaływania klimatu na warunki gruntowe temperatura rośnie proporcjonalnie do stopnia geotermicznego.

Przedstawiona instalacja jest całkowicie bezpieczna dla środowiska. Jest to obieg zamknięty bez bezpośredniego kontaktu glikolu ze środowiskiem. Ponadto mieszanina ta jest ekologiczna i nie stanowi zagrożenia.

3. WYNIKI PRZEPROWADZONYCH WCZEŚNIEJ ROBÓT GEOLOGICZNYCH NA OBSZARZE ZAMIERZONYCH PRAC GEOLOGICZNYCH

Na obszarze projektowanych robót geologicznych nie były wcześniej prowadzone roboty wykorzystujące ciepło Ziemi, natomiast w najbliższej odległości zostały wykonane następujące ujęcia wód podziemnych:

- w miejscowości Wałdowo Szlacheckie – otwór zlikwidowany – o głębokości 60,0 m (nr 128 na mapie dokumentacyjnej), nie ujmujący wód podziemnych, natomiast zwierciadło nawiercone i ustabilizowane na głębokości 3 m p.p.t. związane z występowaniem piasków średnioziarnistych czwartorzędowych. Otwór znajduje się w odległości ok. 640 m na E od terenu inwestycji;

- w miejscowości Biały Bóbr – studzienny obiekt prywatny – studnia głębinowa o głębokości 16,0 m (CBDH nr 2440122), ujmujący wodę podziemną z warstwy czwartorzędowej, z przedziału głębokości 12,0-16,0 m p.p.t. Zafiltrowana w przedziale 12,0-15,5 m p.p.t.. Zwierciadło ustabilizowane zalega na głębokości 4,0 m p.p.t. Ujęcie to zlokalizowane jest ok. 1,7 km w kierunku N od terenu projektowanych robót geologicznych;
- w miejscowości Błądowo – wodociąg lokalny zlikwidowany – studnia głębinowa (nieczynna) o głębokości 75,5 m (CBDH nr 2450101), zafiltrowana w przedziale 64,3-73,5 m p.p.t. w piaskach drobnoziarnistych czwartorzędowych. Zwierciadło ustabilizowane zalega na głębokości 42,0 m p.p.t. oraz 5,5 m p.p.t. Studnia jest zlokalizowana w odległości ok. 3,81 km w kierunku S od terenu projektowanych robót geologicznych;

Ponadto w dalszej odległości zlokalizowane są inne ujęcia wód podziemnych w miejscowości Płachawy, Wiewiórki, Turznice i in. Lokalizację pozostałych otworów zobrazowano na zał. nr 4. Jak wynika z przeprowadzonego rozpoznania hydrogeologicznego, teren projektowanych robót geologicznych nie znajduje się w żadnym obszarze zasobowym wyznaczonym dla istniejących ujęć wody.

4. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW NATURALNYCH

4.1. Morfologia i hydrografia

Według podziału fizycznogeograficznego teren projektowanych robót geologicznych leży w obrębie mezoregionu Pojezierze Chełmińskie, który jest zachodnim fragmentem szerszej struktury, Pojezierza Chełmińsko-Dobrzyńskiego, położonego na Niżu środkowoeuropejskim. Pojezierze ma charakter wysoczyzny morenowej zawartej pomiędzy dolinami rzek Drwęcy, Osy i Wisły. Północna jej część, na której zlokalizowany jest obszar badań znajdują się pagórki moren czołowych. Obszar, jako polodowcowy, charakteryzuje się dużą ilością jezior, wokół których dominuje krajobraz bardziej rolniczy niż leśny.

Przedmiotowa działka inwestycyjna znajduje się na rzędnej 41,4 m n.p.m. do 41,7 m n.p.m. W bezpośredniej bliskości ok. 330 metrów po zachodniej stronie omawianego obszaru płynie lokalny ciek stanowiący dopływ rz. Młynówki.

4.2. Budowa geologiczna

W rejonie przedmiotowej inwestycji, na NE od miejscowości Wałdowo Szlacheckie wykonano najgłębszy w okolicy odwiert, w odległości ok. 8,5 km, w którym stwierdzono występowanie w podłożu osady jury górnej. Składają się na nie mułowcowy i iłowcowy kompleks o miąższości łącznie ponad 200 m z przewarstwieniami wapieni, w których odnajduje się szczątki fauny. W niektórych miejscach wapienie mają domieszki iłów, piaskowców oraz glaukonitu. Na nich zalega kompleks kończący jurę, składający się przeważnie z wapieni, wapieni piaszczystych oraz w niewielkim stopniu mułowców.

Kreda wykształcona jest w postaci kilkudziesięciometrowej warstwy mułowców, na których zalega pokład iłowców o podobnej miąższości. Kredę dolną budują również piaskowce, piaskowce wapniste, z glaukonitem, fosforanami. Kredę górną budują w pierwszej kolejności margle i iłowce, następnie kompleks ok. 600 m opok, a strop tworzą wapienie margliste, piaszczyste.

Kenozoik reprezentowany jest przez utwory paleogenu, neogenu i czwartorzędu. Paleogen reprezentowany jest przez paleoceńskie piaskowce marglisto-glaukonitowe i margle piaszczyste – warstwy sochaczewskie. Występują one wyłącznie w okolicy miejscowości Mniszek i stanowią utwory morskiej sedymentacji o miąższości ok. 70 m.

Oligocen występuje na całej praktycznie powierzchni arkusza poza obniżeniami erozyjnymi o miąższości ok. 30-40 m i tworzą go ropy, iłowce, mułki, mułowce, węgiel brunatny i piaski kwarcowo-glaukonitowe. Kompleks ten posiada nazwę warstw czempińskich. Powstał w środowisku słodkowodnym i brakicznym.

Neogen reprezentują wyłącznie miocenne osady. Miocen górny (warstwy adamowskie) stanowią piaski drobnoziarniste barwy szarobrunatnej z wkładkami osadów mułkowo-ilastych oraz węgla brunatnego. Kolejnym wydzieleniem miocenu górnego są warstwy środkowopolskie, które tworzą ropy oraz mułki ilaste i piaszczyste, barwy szarej, szarobrunatnej lub czarnej. Stopień ich zawęglenia jest różny. W kompleksie ilasto-mułkowym występują także soczewy piasków drobnoziarnistych, kwarcowych czasem z

domieszką pyłu węglowego. Najmłodszym ogniwem miocenu górnego są warstwy poznańskie, zbudowane w spągu z piasków drobnoziarnistych, zailonych, barwy ciemnoszarej, w których składzie mineralnym można wyróżnić kwarc oraz nieznaczną domieszkę minerałów ciemnych, łuszczaków. W stropie, osady charakteryzują się frakcją mułkowo-ilastą barwy szaroniebieskiej, nie zawierające zwęglonego detrytusu roślinnego. Czwartorzęd na omawianym obszarze stanowią osady plejstocenu i holocenu o łącznej miąższości w granicach 90-130 m. Do plejstocenu zalicza się osady zlodowacenia południowopolskiego występujące w zagłębieniach podłoża. Są to gliny zwałowe stadiału dolnego oraz piaski, piaski ze żwirami, mułki i ropy zastoiskowe oraz gliny stadiału górnego o miąższości do kilku- kilkunastu metrów. Następnie osady interglacjału mazowieckiego, którego erozja usunęła materiał zlodowacenia południowopolskiego oraz leżący niżej – plioceński, mioceński i częściowo oligoceński. Jest to materiał aluwialny w postaci piasków rzecznych oraz rezydualnych na północ od omawianego obszaru. Kolejne osady zlodowacenia środkowopolskiego należące do stadiału maksymalnego - ropy, mułki i piaski zastoiskowe, a także wodnolodowcowe piaski ze żwirem, gliny zwałowe, tworzące kilkunastometrowe warstwy. Żwiry rezydualne stanowią niewielkiej miąższości poziom interstadiału pilickiego, jako rezydium glin zwałowych stadiału maksymalnego. Drugi stadiał – mazowiecko-podlaski tworzą ropy, mułki i piaski zastoiskowe, gliny zwałowe, piaski i żwiry moren czołowych, piaski i żwiry rzeczne, torfy.

W kompleksie zlodowacenia północnopolskiego wydzielono osady należące do stadiału sandomierskiego (mułki, ropy, piaski zastoiskowe o miąższości kilkunastu metrów, następnie gliny zwałowe, ropy i mułki zastoiskowe), a także interstadiału hrubieszowskiego (generalnie piaski ze żwirami) oraz stadiału głównego fazy leszczyńskiej, poznańskiej, pomorskiej.

Holocen na omawianym terenie budują piaski rzeczne tarasów zalewowych, ropy, mułki, namuły, gytie, o miąższości kilku metrów.

W bezpośrednim sąsiedztwie analizowanego obszaru robót geologicznych, czwartorzęd osiąga miąższość ok. 30 m i stanowią go w stropowej części osady piaszczyste średnio i gruboziarniste, w spągu mogą pojawić się otoczaki i frakcja żwirowa. Nie wyklucza się drobnych przewarstwień gliny. Piaski podściela glina zwałowa jako kompleks ok. 20 m z domieszką frakcji żwirowej, otczaków. Stropowa i spągowa część glin może różnić się zawartością frakcji żwirowej. Poniżej przewiduje się występowanie osadów

miocenijskich – warstw środkowopolskich zbudowanych w przeważającej części z ilów lub mułków z domieszką detrytusów zawęglonego i okruchów węgla brunatnego. Ich miąższość szacuje się na kilka metrów. W spągu tych osadów zalegają piaski warstw adamowskich. Są to drobnoziarniste piaski często zawęglone. Osady piaszczyste przechodzą następnie w ilaste, ilasto-mułowe. Przewiduje się, że miocen ma miąższość ok. 40 m. Niżej zalegają osady paleogenu jako ropy i mułki z domieszką węgla w stropie oraz margle piaszczyste i piaskowe margliste w spągu, do głębokości ok. 120 m. Poniżej przewiduje się występowanie kredowych margli. Na podstawie powyższej charakterystyki, przewidywany – zgeneralizowany profil geologiczny w podłożu projektowanych robót geologicznych przedstawia się następująco:

0,0 – 10,0 -> piasek	}	<i>(czwartorzęd)</i>
10,0 – 12,5 -> żwir		
12,5 - 32,0 -> glina zwałowa	}	<i>(neogen)</i>
32,0 – 35,0 -> il		
35,0 – 38,0 -> węgiel brunatny	}	<i>(paleogen)</i>
38,0 – 41,0 -> muł		
41,0 – 56,0 -> piasek ilasty, węglisty	}	<i>(kreda)</i>
56,0 – 75,0 -> il		
75,0 – 83,0 -> muł z przewarstwieniami piasku	}	
83,0 – 92,0 -> il		
92,0 – 105,0 -> piaskowiec marglisty	}	
105,0 – 180,0 -> margle, margle piaszczyste		

4.3. Warunki hydrogeologiczne

Omawiany region należy do południowo-zachodniej części Basenu Grudziądzkiego, gdzie użytkowy poziom wodonośny stanowią piaski aluwialne i wodnolodowcowe zalegające w przedziale głębokości 5-15 m. Zwierciadło jest swobodne i układa się na głębokości kilku metrów. Zasilanie odbywa się drogą

infiltracji, a kierunek spływu wód podziemnych jest północny, północno-zachodni, w kierunku rz. Wisły. Wodonośność obszaru oscyluje w granicach 10-50 m³/h. W kwestii zagrożenia wód podziemnych, analizowany teren zalicza się do wysokiego stopnia. W miejscu planowanych robót geologicznych planuje się nawiercić dwa piętra wodonośne – czwartorzędowy i kredowy.

Piętro czwartorzędowe składa się z jednej warstwy wodonośnej zbudowanej z piasków i żwirów o mniej korzystnych parametrach hydrogeologicznych. Występowanie swobodnego lustra wody przewiduje się na głębokości ok. 3,0 m p.p.t.

Piętro kredowe zbudowane z margli, margli piaszczystych, którego zwierciadło napięte zalega prawdopodobnie na głębokości ok. 120,0 m p.p.t.

Jakość wód regionu jest zróżnicowana pod względem stężeń składników rozpuszczonych. Miejscami wykazane są znaczne wielkości stężeń składników, np. chlorków, siarczanów, azotanów. Są to obszary o podwyższonym stopniu zagrożenia dla środowiska, czyli np. blisko wysypisk śmieci. Analizowana lokalizacja zaliczona została do obszarów o wysokim stopniu zagrożenia dla wód podziemnych z uwagi na brak izolacji w stropowych częściach profilu. W pobliżu nie znajdują się także żadne ogniska zanieczyszczeń. Pod względem wydajności warstwy wodonośnej inwestycja znajduje się na pograniczy 10-30/30-50 m³/h. Suma zatwierdzonych zasobów eksploatacyjnych dla tej jednostki hydrogeologicznej wynosi 288 m³/h. Inwestycja nie jest położona w zasięgu występowania GZWP

Biorąc pod uwagę wstępne rozpoznanie geologiczne i ww. warunki hydrogeologiczne, nie przewiduje się aby sposób wykonania robót mógł zakłócić stosunki gruntowo-wodne, pogorszyć jakość wód podziemnych oraz wpłynąć na zasobność ujęć wód podziemnych w pobliżu inwestycji. Sposób wykonania robót oraz użyte w nich materiały nie wpłyną negatywnie na środowisko. Wiercenie projektowanych otworów prowadzone będzie przy użyciu płuczki polimerowej, biodegradowalnej, która nie wpływa szkodliwie na środowisko i jest także stosowana przy wierceniu ujęć wód podziemnych. Płuczka oraz zastosowana specjalna mieszanina z dodatkiem bentonitów wykorzystana do izolacji pięter wodonośnych w otworach, skutecznie zapobiegnie ewentualnemu mieszanemu się wód podziemnych i nie zakłóci ich jakości. Dolne źródło ciepła – kolektory pionowe – działają w układzie zamkniętym, wypełnione medium – bezpiecznym, biodegradowalnym wodnym roztworem glikolu propylenowego (30%), obojętnym dla środowiska. Nie ma on

bezpośredniego kontaktu z gruntem. W przypadku jednak przedostania się do gruntu, ulega szybko rozkładowi. Jest to ciecz o zabarwieniu zielonkawym, bez zapachu, po przedostaniu się do środowiska wodnego rozpuszcza się w nim całkowicie. Nie stwarza zagrożenia dla organizmów wodnych. Jest produktem stabilnym w warunkach naturalnych. Staje się niebezpieczny w kontakcie z silnymi utleniaczami, kwasami i zasadami, gdyż wtedy mogą zachodzić reakcje egzotermiczne. Produktami rozkładu jest tlenek węgla oraz toksyczne pary, które mogą stać się niebezpieczne w momencie przedostania się do atmosfery, gdzie panowałyby bardzo wysoka temperatura (temp. zapłonu ok. 109 °C). Glikol propylenowy zgodnie z obowiązującymi przepisami nie jest niebezpieczny. Jest substancją powszechnie używaną jako medium pośredniczące w zamkniętych układach wymiany ciepła, a nawet jako dodatek do produkcji artykułów kosmetycznych i spożywczych. Bezpieczeństwo glikolu dla środowiska potwierdzają również publikacje naukowe m.in. „produkty biodegradacji niejonowych surfaktantów w próbkach środowiskowych” prof. dr. hab. inż. Z. Łukaszewski, Politechnika Poznańska, Poznań 2005r.

5. REALIZACJA PROJEKTU ROBÓT GEOLOGICZNYCH

5.1. Lokalizacja i opis zagospodarowania terenu, na którym mają być przeprowadzone roboty geologiczne.

Projektowane roboty geologiczne obejmują odwiercenie 7 otworów o głębokości 180,0 m każdy, na terenie działki nr 92/2 w miejscowości Wałdowo Szlacheckie, gm. Grudziądz, woj. kujawsko-pomorskie. Otwory zlokalizowane będą po wschodniej stronie działki i projektowanych obiektów, docelowo w terenie zielonym. Sondy projektuje się rozmieścić w odległości ok. 12,0 m od siebie, aby nie zachodziło zjawisko wzajemnego oddziaływania na siebie otworów, pozwoli to uniknąć zjawiska nakładania się tzw. lejów temperaturowych (obszarów o obniżonej temperaturze gruntu). Dokładną lokalizację projektowanych otworów przedstawiono na mapie – zał. nr 6. Została ona uzgodniona z inwestorem oraz wykonawcą inwestycji.

5.2. Ilość i głębokość projektowanych otworów wiertniczych

Głębokość (sumaryczna ilość metrów) projektowanych otworów uwarunkowana jest zapotrzebowaniem ciepła oraz mocą pomp ciepła przewidzianych do zainstalowania, która wynosi 46,6 kW mocy chłodniczej. W zależności od rodzaju gruntu, wydajność cieplna sond ziemnych wynosi 30-100 W/mb. Biorąc pod uwagę wstępne rozpoznanie hydrogeologiczne, zakłada się wydajność cieplną sond na poziomie 34 W/m i w związku z tym projektuje się 7 sond o głębokości 180,0 m każda. Jak wynika z wieloletniej praktyki zawodowej naszej firmy przy projektowaniu pomp ciepła oraz badań naukowych, założenie wydajności 34 W/m jest w opisanych warunkach geologicznych bezpiecznym założeniem.

5.3. Technologia wiercenia, konstrukcja otworów oraz sposób zamykania horyzontów wodonośnych

Projektuje się wykonanie 7 otworów wiertniczych, kończąc wiercenie w marglach kredowych.

Istotną kwestią w realizacji zamierzenia jest koszt robót, dlatego wiercenie każdego otworu należy wykonać wiertnicą szybkoobrotową na tzw. „prawy obieg płuczki”. Otwory powinny być wykonane zgodnie z projektem geologiczno-technicznym przedstawionym na zał. nr 8 w sposób następujący:

- do głębokości ok. 15,0 m p.p.t. wiercenie należy prowadzić przy użyciu rur osłonowych (wiercenie z jednoczesnym rurowaniem) świdrem skrawającym lub gryzowym Ø 143-149 mm na tzw. „prawy obieg”, z zastosowaniem płuczki bentonitowo-polimerowej biodegradowalnej. Kolumnę rur osłonowych należy uszczelnić mieszaniną łąową pęczniejącą lub cementem. Pozwoli to na stabilizację pracy oraz ochroni przed ewentualnym niekontrolowanym wypływem z otworu. Jako dodatek do płuczki, zależnie od stwierdzonych na miejscu warunków wykształcenia litologicznego przewierczanych gruntów stosowany może być polimer „Prim Plus” lub „Teqpack”. Tak sporządzona płuczka, dzięki bardzo dobrym właściwościom reologicznym, zapewni stabilizację ściany otworu, utrzymanie w równowadze przewiercane poziomy wodonośne oraz wynoszenie zwiercin.

- następnie wiercenie należy prowadzić tą samą techniką w otworze „bosym” aż do osiągnięcia piaskowców marglistych. W przypadku braku postępu, należy zastosować świder PCD do głębokości docelowej.

Do tak przygotowanego otworu należy zapuścić U-kształtny zgrzany fabrycznie u podstawy gruntowy wymiennik ciepła, wykonany z węża ciśnieniowego PE Ø 40 mm w formie podwójnej, wypełniony 30% wodnym roztworem glikolu propylenowego, biodegradowalnego. Proces napełniania należy przeprowadzić za pomocą pompy zanurzeniowej i beczki z PE o poj. ok. 200 l. W beczce przygotować 30% roztwór wodny glikolu, pompę zanurzyć, a króciec tłoczny pompy podłączyć do jednego przewodu wymiennika gruntowego. Drugi koniec wymiennika poprzez redukcję zanurzyć w beczce. Po napełnieniu zaślepić oba końce wymiennika i wprowadzić do otworu. Osadzenie sondy w otworze zostanie wykonane przy pomocy stalowych prętów o długości 3-6 m i Ø 25 mm skrócone ze sobą gwintowanymi połączeniami, które po zapuszczeniu sondy zostaną wypięte i wyciągnięte z otworu. Wykonawca instalacji ma obowiązek przedstawienia dowodu, że w układzie instalacji krążyć będzie glikol propylenowy. Dla potwierdzenia szczelności systemu, przed oraz po zapuszczeniu wymiennika do otworu wiertniczego należy poddać go testowi ciśnieniowemu (0,55 MPa). W celu niedopuszczenia do migracji wód między poszczególnymi piętrami wodonośnymi należy zastosować zawieszinę łąwową sporządzoną na bazie bentonitu (iłu), przygotowaną na miejscu w zbiorniku lub dole płuczkowym, aplikowaną przy pomocy pompy płuczkowej i węża fi 40 mm na dno otworu, w przedziale głębokości 100,0-120,0 m p.p.t. Pozostała część wypełniona zostanie obsypką żwirową. Pozostałe szczegóły konstrukcyjne otworów zestawiono na zał. nr 8.

Po zakończeniu robót geologicznych należy przeprowadzić próbę ciśnieniową we wszystkich kolektorach pionowych w celu zbadania ich szczelności oraz zmierzyć temperaturę na dnie otworów wiertniczych. Z takich pomiarów należy sporządzić odpowiednie protokoły, które będą dołączone do dokumentacji powykonawczej.

W przypadku nieprzewidzianych warunków geologicznych i wynikających z nich trudności technologicznych wiercenia, dopuszcza się możliwość zwiększenia ilości otworów przy zachowaniu projektowanej, wymaganej technologią pompy ciepła, sumarycznej ilości

wierconych metrów. Po zakończeniu całości prac wiertniczych teren działki należy wyrównać i przywrócić do pierwotnego stanu, tak aby mogły być prowadzone dalsze prace inwestycyjne.

5.4. Sposób i termin likwidacji otworów wiertniczych oraz rekultywacji gruntów

Nie przewiduje się konieczności likwidacji projektowanych otworów wiertniczych, gdyż do nich zostanie zapuszczony U-kształtny zgrzany u podstawy gruntowy wymiennik ciepła, wykonany z węża ciśnieniowego PE Ø 40 mm, wypełniony 30 % wodnym roztworem glikolu propylenowego, biodegradowalnego. Gdyby jednak w toku prowadzonych robót geologicznych zaistniała konieczność likwidacji wykonanych otworów wiertniczych – likwidację należy przeprowadzić poprzez zasypianie otworu wydobytym urobkiem zgodnie z kolejnością zalegania poszczególnych warstw litologicznych.

5.5. Technologia wykonania wykopów oraz połączenia poziomego z otworów do pompy ciepła

Przewody poziome HDPE należy układać ze spadkiem ok. 0,5 % w kierunku otworu wiertniczego, na głębokości 1,2-1,5 m p.p.t. Wymiennik gruntowy należy podłączyć do kolektora zasilającego i powrotnego za pomocą zaworów kulowych. Przewody poziome połączyć przy pomocy muf elektrooporowych. Następnie po podłączeniu przewodów należy przeprowadzić próbę szczelności całego układu pod ciśnieniem 0,55 MPa. Powyżej kolektorów poziomych, na wysokości ok. 20 cm należy umieścić niebieską taśmę ostrzegawczą. Po pozytywnym zakończeniu próby, można przystąpić do zasypywania poziomego kolektora. Teren działki należy przywrócić do stanu pierwotnego.

5.6. Opróbowanie otworów

Opróbowanie otworów należy przeprowadzić przy każdej zmianie litologicznej, lecz nie rzadziej niż co 2 m (*Dz. U. z 2011r., Nr 282 poz. 1657 oraz Nr 153, poz. 1781*). Ze względu na technologię wiercenia oraz jego przeznaczenie, nie przewiduje się wykonania stabilizacji lustra wody z poszczególnych horyzontów wodonośnych.

5.7. Magazynowanie próbek geologicznych

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (*Dz. U. Nr 282, poz. 1657*), próbki geologiczne zalicza się do próbek czasowego przechowywania. Zatem wykonawca robót geologicznych zobowiązany jest do przechowywania próbek w magazynie spełniającym wymogi określone w ww. rozporządzeniu, zapewniając im ochronę przed szkodliwymi wpływami. Ich likwidacja może nastąpić po przyjęciu powykonawczej dokumentacji geologicznej (innej) przez Starostę. Z przeprowadzonej likwidacji należy przeprowadzić stosowny protokół.

5.8. Prace geodezyjne

Po zakończeniu robót geologicznych uprawniony geodeta sporządza mapę inwentaryzacji powykonawczej (mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500 lub 1:1000), nanosząc wykonane otwory i połączenia poziome w nawiązaniu do państwowej sieci geodezyjnej.

5.9. Miejsce poboru wody dla celów wiertniczych

Woda niezbędna do procesu wiercenia otworów pobierana będzie z sieci wodociągowej inwestora, w miejscu przez niego wskazanym.

6. BEZPIECZEŃSTWO PRAC WIERTNICZYCH I OCHRONA ŚRODOWISKA

Podczas wykonywania robót należy posługiwać się mapą sytuacyjno-wysokościową z naniesioną infrastrukturą i zagospodarowaniem terenu, stanowiącą zał. nr 6 do nin. projektu. Przed przystąpieniem do wiercenia należy bezwzględnie dokonać ręcznej odkrywki do głębokości 1,5-2,0 m p.p.t. w układzie krzyżowym, ponieważ nie wyklucza się istnienia podziemnej niezinventaryzowanej infrastruktury. Roboty wiertnicze powinny być

wykonywane przez pracowników posiadających wymagane przez prawo (Ustawa Prawo geologiczne i górnicze oraz Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w zakładach górniczych wydobywających kopaliny tworami wiertniczymi) kwalifikacje.

Wykonawca robót przed ich rozpoczęciem powinien:

- przeprowadzić szkolenie załogi ze szczególnym podkreśleniem zagrożeń i sposobu ich uniknięcia;
- dostarczyć i pozostawić instrukcję bezpiecznego prowadzenia robót;
- dostarczyć na teren budowy apteczkę z podstawowym zestawem medykamentów, gaśnicę pianową oraz urządzenia p/pożarowe;
- zaopatrzyć załogę w kaski ochronne, kontrolując ich stosowanie w czasie pobytu w zasięgu działania urządzeń;
- ze względu na możliwość napotkania niezinventaryzowanego uzbrojenia podziemnego terenu, przed rozpoczęciem wiercenia należy wykonać wykop ręczny do głębokości 1,5-2,0 m p.p.t. w układzie krzyżowym;
- przed rozpoczęciem montażu urządzeń należy zebrać glebę i złożyć poza placem, a przed przystąpieniem do prac sprawdzić szczelność zbiorników paliwowych oraz sprężarek w celu wyeliminowania nieszczelności.

Należy zachować szczególne warunki bezpieczeństwa:

- sprawdzić połączenia elementów wieży wiertniczej lub masztu;
- wytrzymałość poszczególnych urządzeń wiertniczych winna być potwierdzona atestem wytrzymałościowym. Dotyczy to także lin wiertniczych, które winny być poddane przeglądowi;
- należy prowadzić przegląd mechanicznych urządzeń wiertniczych, szczególnie osłon pasów napędowych;
- sprawdzanie lin – odciągów wiertniczych oraz prawidłowości ustawienia urządzeń;
- należy ogrodzić plac budowy poprzez olinowanie w celu uniemożliwienia wstępu osób postronnych. Plac budowy należy oznakować tablicami informacyjnymi;

- urządzenia elektryczne winny posiadać uziemienia sprawdzone pod względem skuteczności przez uprawnionego elektryka.

Roboty wiertnicze należy prowadzić w sposób umożliwiający ochronę gruntów oraz wód podziemnych i powierzchniowych. Organizacja placu budowy wymagać będzie wydzielenia terenu, w granicy którego ustawione zostanie urządzenie wiertnicze, rampa oraz doły urobkowe. Należy zwrócić uwagę, aby do środowiska nie przedostawały się szkodliwe substancje pochodzące z urządzeń wiertniczych oraz pojazdów. Załoga posiada środki chemiczne do ewentualnej neutralizacji tych substancji.

Wiercenie otworu odbywać się będzie przy użyciu płuczki polimerowej, biodegradowalnej, w związku z czym nie będzie ona miała negatywnego wpływu na środowisko. Płuczka oraz zwierciny gromadzone będą w dołach urobkowych wyłożonych folią. Są to odpady o kodzie 01 05 04 - zakwalifikowane jako odpady inne niż niebezpieczne, które po zakończeniu robót przekazane zostaną firmie posiadającej odpowiednie zezwolenia.

W dotychczasowej praktyce firmy nie doszło jeszcze nigdy do awarii polegającej na rozszczelnieniu instalacji bądź pęknięciu sondy. Jednak w przypadku ewentualnej awarii instalacja posiada zamontowany czujnik, który natychmiast wyłączy całą instalację (w wyniku spadku ciśnienia w instalacji zawór bezpieczeństwa odcina dopływ prądu). Lokalizuje się usterkę, usuwa roztwór glikolu i całą sondę i wykonuje się nowy otwór bądź wyłącza się całkowicie jedną sondę z działania, jeżeli stwierdzono, że te parametry urządzenia wystarczą do spełnienia podstawowych założeń. Reasumując, ww. roboty nie będą miały negatywnego wpływu na środowisko.

7. WPLYW PROJEKTOWANYCH ROBÓT GEOLOGICZNYCH NA OBSZARY CHRONIONE, W TYM OBSZARY NATURA 2000, O KTÓRYCH MOWA W USTAWIE O OCHRONIE PRZYRODY

Przedmiotowa inwestycja znajduje się na terenie Zespołu Nadwiślańskich Parków Krajobrazowych. Najbliższy kompleks należący do sieci NATURA 2000, leży ok. 7 km na NW. Ok. 100 m na S znajduje się obszar leśny, natomiast pozostała część, to obszary zamieszkane oraz pola uprawne. W bezpośredniej bliskości nie znajdują się żadne stawy,

natomiast przepływa dopływ rz. Młynówki. Biorąc pod uwagę zakres robót i użyte materiały, nie ma zagrożenia dla środowiska.

8. PROJEKTOWANY SPOSÓB ZASILANIA WIERTNI W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

Wiercenie projektowanych otworów prowadzone będzie przy użyciu zestawu wiertniczego przystosowanego do wierceń obrotowych z prawym obiegiem płuczki, który posiada własny napęd spalinowy. Przyczepa campingowa zasilana będzie z sieci inwestora z miejsca przez niego wskazanego. Podłączenie energii elektrycznej dokona uprawniony elektryk. Instalacja wykonana będzie przy użyciu przewodu typu OP 4 x 16 mm² na odległość max 50 m. Granicą eksploatacji urządzeń elektrycznych będą zaciski licznika w skrzynce rozdzielczej wiertni. Zabezpieczenie przed zwarciami silników elektrycznych stanowiąc będą bezpieczniki topikowe.

Wiertnia winna być uziemiona przy pomocy sondy z linką stalową. Oporność uziomu nie może być większa niż 5Ω. Protokoły z przeprowadzonych pomiarów skuteczności ochrony przeciwpożarowej instalacji urządzeń niskiego napięcia oraz uziemienia wieży wiertniczej powinny znajdować się w aktach wiertni. Dla projektowanych robót nie przewiduje się instalowania zasilania rezerwowego.

9. HARMONOGRAM PROJEKTOWANYCH ROBÓT GEOLOGICZNYCH

Po upływie 30 dni od dnia zgłoszenia nin. projektu robót geologicznych w Starostwie Powiatowym w Grudziądzu roboty geologiczne prowadzone będą zgodnie z nin. dokumentem, pod nadzorem osób z odpowiednimi kwalifikacjami wg następującego harmonogramu:

- rozpoczęcie robót geologicznych – do końca 2016r.;
- zakończenie robót geologicznych – styczeń / luty 2017r.;
- sporządzenie dokumentacji geologicznej – do 6 miesięcy od zakończenia prac i przekazanie jej ww. Organowi.

10. PRACE DOKUMENTACYJNE

W terminie do 6 miesięcy od zakończenia prac terenowych, należy opracować „Dokumentację geologiczną zawierającą wyniki wykonania prac geologicznych w celu wykorzystania ciepła Ziemi” i przekazać ją w 3 egzemplarzach do Starostwa Powiatowego. Dokumentacja ta musi być opracowana zgodnie z Ustawą – Prawo geologiczne i górnicze z dnia 09.06.2011 r. (Dz. U. Nr 163/2011 poz. 981) oraz spełniać wymogi zawarte w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących innej dokumentacji geologicznych (Dz. U. Nr 282, poz. 1656).

11. WNIOSKI I ZALECENIA

- Wnioskuje się o przyjęcie zgłoszenia projektu robót geologicznych na wykonanie 7 otworów wiertniczych o głębokości 180,0 m każdy, na potrzeby wykorzystania ciepła Ziemi dla budynku, położonego na dz. nr 92/2 w m. Wałdowo Szlacheckie.
- Wiercenie prowadzone będzie przy użyciu płuczki polimerowej biodegradowalnej, która nie wykazuje negatywnego wpływu na środowisko, inwestycja jest całkowicie bezpieczna.
- Nie przewiduje się zagrożenia dla jakości wód podziemnych ze strony podziemnej instalacji podczas jej eksploatacji, gdyż pobieranie ciepła z ziemi odbywa się w układzie zamkniętym bez kontaktu z gruntem, a wodny roztwór glikolu jest obojętny dla środowiska. Ponadto system posiada czujnik, który w przypadku awarii automatycznie odłączy zasilanie.
- Roboty należy wykonać zgodnie z projektem robót geologicznych, pod nadzorem geologicznym. W terminie do 6 miesięcy należy opracować dokumentację geologiczną powykonawczą.
- Niniejszy projekt w dwóch egz. winien być złożony do Starostwa Powiatowego w Grudziądzu.

12. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W OPRACOWANIU

- Mapa dokumentacyjna w skali 1:50 000 ark. 244-Rudnik;

- Mapa hydrogeologiczna w skali 1:50 000 ark. 244-Rudnik wraz z objaśnieniami;
- Mapa geośrodowiskowa w skali 1:50 000 ark. 244-Grudziądz-Rudnik wraz z objaśnieniami;
- Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000 ark. 244-Grudziądz-Rudnik wraz z objaśnieniami;
- Profile i karty otworów z Centralnego Banku Danych Hydrogeologicznych;
- „Geotermia niskotemperaturowa w Polsce i na świecie” J. Kapuściński, A. Rodzoch, Warszawa 2010r.;
- „Geografia regionalna Polski” J. Kondracki, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2009r.



Wałdowo Szlacheckie

2440072

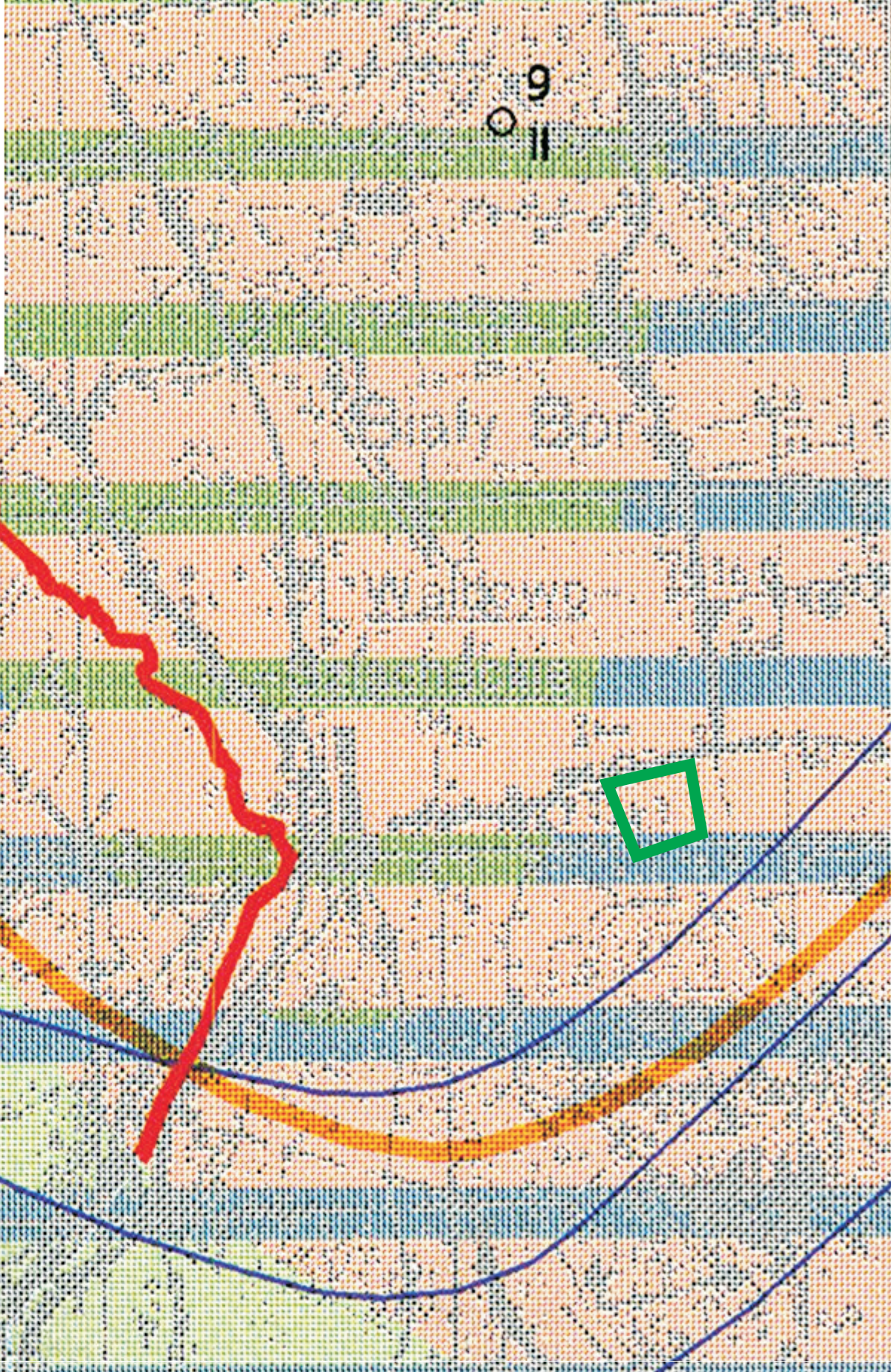
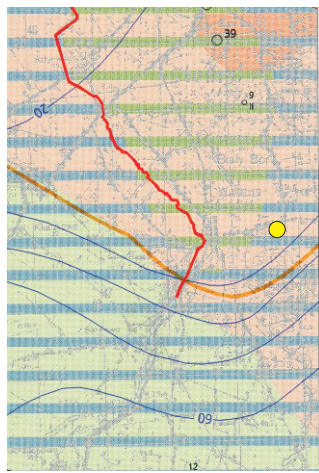
MAPA TOPOGRAFICZNA
skala 1:10000
arkusz Wałdowo Szlacheckie



lokalizacja inwestycji



otwór z CBDH



MAPA HYDROGEOLOGICZNA
skala 1:50000
arkusz Rudnik



lokalizacja inwestycji

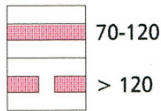
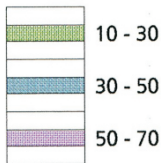
ANSTWOMY INSTYTUT GEOLOGICZNY
 CENTRALNE ARCHIWUM GEOLOGICZNY
 ARCHIWUM MATERIAŁÓW GEOLOGICZNYCH
 00-975 Warszawa, Rakowiecka 17
 17/8

OBJAŚNIENIA

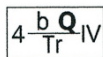


WODONOŚNOŚĆ

Wydajność potencjalna studni wierconej, m³/h,



Regionalizacja hydrogeologiczna:



Symbol jednostki hydrogeologicznej

4 - numer jednostki, Tr - symbol stratygraficzny użytkowego piętra wodonośnego, b - stopień izolacji, IV - przedział wielkości zasobów dyspozycyjnych jednostkowych; pogrubiony symbol stratygraficzny Q oznacza główne użytkowe piętro wodonośne

Stopień izolacji

- a - brak izolacji
- b - izolacja słaba
- c - izolacja dobra

Symbole stratygraficzne użytkowych pięter wodonośnych:

- Q - czwartorzęd
- Tr - trzeciorzęd

Zasoby dyspozycyjne, jednostkowe, m³/24 h/km²:

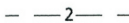
- I < 100
- II - 100 - 200
- III - 200 - 300
- IV - 300 - 400



Zasięg głównego poziomu użytkowego

Zasięg jednostki hydrogeologicznej

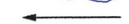
HYDRODYNAMIKA



Dział wodny krajowy (cyfra oznacza rząd zlewni)



Hydrozohipsa głównego użytkowego poziomu wodonośnego, m n.p.m.



Kierunek przepływu wód podziemnych w głównym poziomie użytkowym



Lej depresyjny wywołany eksploatacją wód podziemnych

JAKOŚĆ WÓD PODZIEMNYCH

Główny użytkowy poziom wodonośny

Klasy jakości

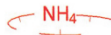


II - jakość średnia, woda wymaga prostego uzdatniania



III - jakość zła, woda wymaga skomplikowanego uzdatniania

Wskaźniki jakości wody przekraczające wymagania dla wód pitnych



Zasięg obszaru, na którym wskaźniki jakości przekraczają wymagania dla wód pitnych

Symbol oznacza przekroczenia dla: NH₄ - azotu amonowego

Pierwszy poziom wodonośny

3

III

Opróbowane ujęcie wód podziemnych z zaznaczeniem klasy jakości:

III - klasa jakości jak dla wód w głównym poziomie wodonośnym

Ogniska zanieczyszczeń

Miejsce zrzutu ścieków:



4 komunalnych



4 przemysłowych

Zakłady przemysłu:



5 rolno-spożywczego i rolnego



9 metalowego



6 inne

Składowiska odpadów:



2 stałych (S), ciekłych (W) - duże



6 emiter pyłów i gazów



3 magazyny paliw płynnych



11 oczyszczalnia ścieków: M - mechaniczna, B - biologiczna

Klasy czystości wody w rzekach na odcinkach zagrożeń dla wód pitnych



III



pozaklasowa

STOPIEŃ ZAGROŻENIA



bardzo wysoki - brak izolacji, obecność ognisk zanieczyszczeń



wysoki - brak izolacji, bez stwierdzonych ognisk zanieczyszczeń



średni - izolacja słaba, obecność ognisk zanieczyszczeń



niski - izolacja słaba, bez stwierdzonych ognisk zanieczyszczeń



bardzo niski - izolacja dobra

REPREZENTATYWNE OTWORY WIERTNICZE I STUDNIE KOPANE

Otwór wiertniczy, w którym ujęto następujące piętro wodonośne:



4 czwartorzędowe



10 trzeciorzędowe



3 studnia kopana



4 - kolejny numer otworu wiertniczego i studni kopanej



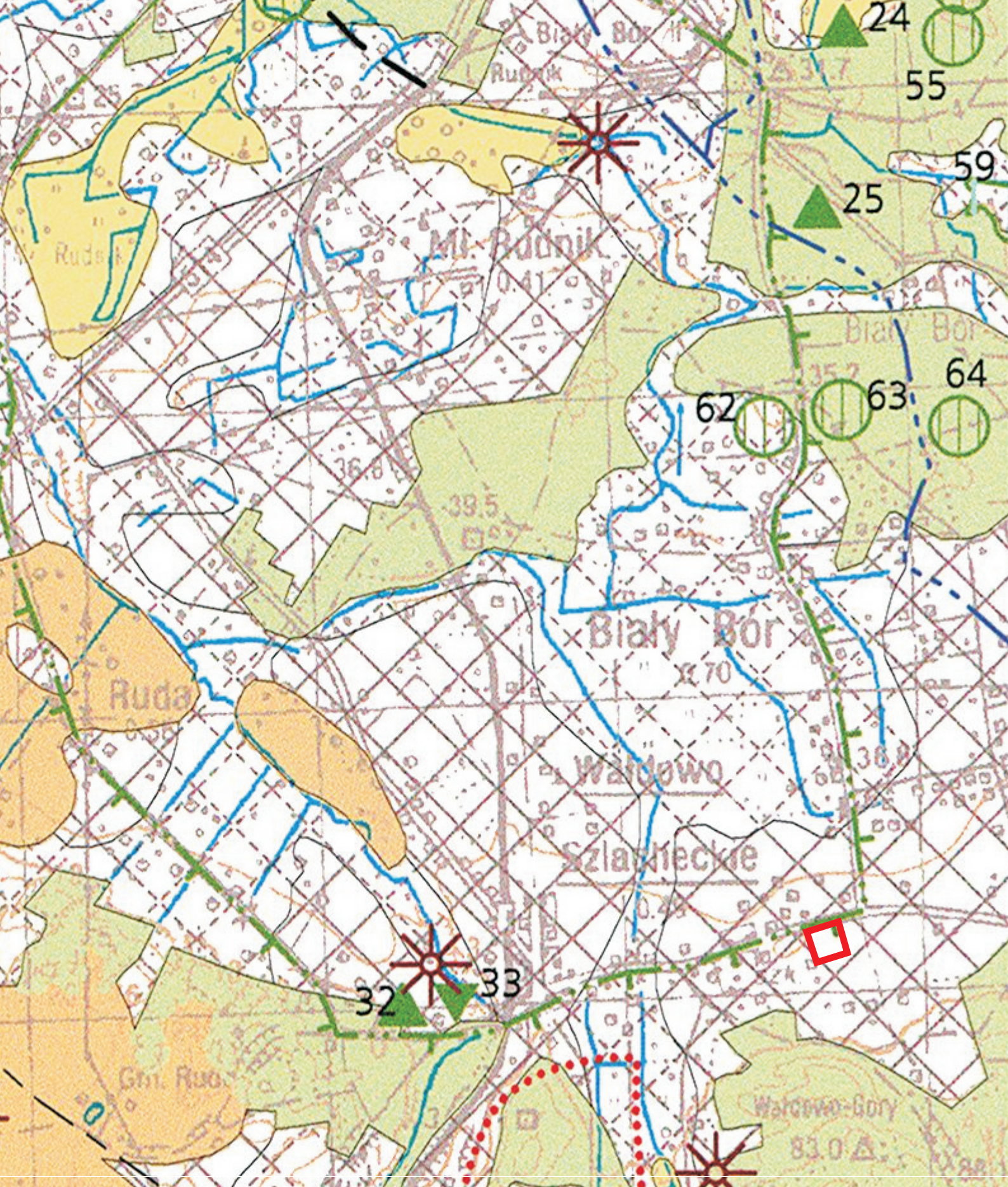
1 Ujęcie wielootworowe



1 Punkt obserwacji stacjonarnych wód podziemnych PIG



Linia przekroju hydrogeologicznego



MAPA GEOŚRODOWISKOWA
skala 1:50000
arkusz Grudzież-Rudnik



lokalizacja inwestycji