

## **Spis treści:**

<b>1 WSTĘP.....</b>	<b>2</b>
<b>2 CHARAKTERYSTYKA TERENU PROJEKTOWANYCH PRAC.....</b>	<b>3</b>
<b>3 MORFOLOGIA I HYDROGRAFIA.....</b>	<b>3</b>
<b>4 BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE.....</b>	<b>4</b>
<b>5 PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH.....</b>	<b>4</b>
5.1 OGÓLNE ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE.....	5
5.2 KONSTRUKCJA I TECHNOLOGIA WIERCENIA.....	5
5.3 POBIERANIE PRÓBEK GRUNTU I WODY.....	7
5.4 POMIAR TEMPERATURY NA DNIE OTWORU WIERTNICZEGO.....	7
5.5 PRACE GEODEZYJNE.....	7
5.6 OCENA WPŁYWU PROJEKTOWANYCH PRAC NA ŚRODOWISKO.....	8
5.7 ZAMYKANIE WÓD.....	8
<b>6 HARMONOGRAM REALIZACJI PRAC.....</b>	<b>8</b>
<b>7 SPOSÓB OPRACOWANIA WYNIKÓW PRAC GEOLOGICZNYCH.....</b>	<b>9</b>
<b>8 WNIOSKI I ZALECENIA.....</b>	<b>9</b>

## **Spis załączników:**

1. Mapa lokalizacyjna w skali 1: 25 000
2. Plan sytuacyjno - wysokościowy w skali 1: 500
3. Projekt geologiczno-techniczny otworu (powtarzalny)
4. Wycinek Mapy hydrogeologicznej Polski arkusz Ciechanowiec (417)
5. Fragment przekroju hydrogeologicznego wg MhP Ciechanowiec (417)
6. Materiały Banku Hydro
7. Wycinek Mapy geologiczno-gospodarczej Polski arkusz Ciechanowiec (417)
8. Kopia świadectwa kwalifikacji geologicznych autora

# 1 Wstęp

Projekt robót geologicznych wykonany został na zlecenie Inwestora - Powiat Wysokomazowiecki, ul. Ludowa 15A, 18-200 Wysokie Mazowieckie.

Celem niniejszego opracowania jest zaprojektowanie prac geologicznych dla wykonania systemu złożonego z 54 promienistych sond rurowych współosiowych, typu „rura w rurze” o średnicy DN63/32 mm o długości 45 m każda (łącznie 2430 m), w celu wykorzystania ciepła Ziemi (otwory wykonane w celu zainstalowania wymienników ciepła) na działce ew. nr 2941/3, dla potrzeb internatu Zespołu Szkół Ogólnokształcących i Zawodowych im. Jarosława Iwaszkiewicza w Ciechanowcu.

Ilość i głębokość projektowanych otworów uwarunkowana jest niezbędną dla kubatury budynku powierzchnią wymienników gruntowych.

Otwory te po odwierceniu i zamontowaniu w nich kolektora gruntowego (sondy gruntowe) wypełnionego płynem zostaną zlikwidowane.

Podstawą do wykonania niniejszego opracowania były:

1. „Projekt budowlany. Kociołnia w oparciu o pompę ciepła oraz instalację solarną w Internacie przy Zespole Szkół Ogólnokształcących i Zawodowych w Ciechanowcu”, PPHU „JUWA”, Białystok, 2013 r.
2. informacje uzyskane od projektanta instalacji pomp ciepła,
3. materiały Banku Hydro,
4. Mapa hydrogeologiczna Polski 1: 50 000, ark. arkusz Ciechanowiec (417), Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa 2004 r.,
5. Mapa geologiczno-gospodarcza Polski 1: 50 000, ark. arkusz Ciechanowiec (417), Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa,
6. Kapuściński J., Rodzoch A., - „Geotermia niskotemperaturowa w Polsce i na świecie”, Warszawa 2010,
7. mapa topograficzna w skali 1:50 000.

Położenie terenu prac na mapie lokalizacyjnej w skali 1: 25 000 przedstawiono na załączniku nr 1, natomiast bardziej szczegółowy szkic lokalizacji otworów na terenie działki zawiera załącznik nr 2 (skala 1: 500). Pod względem administracyjnym rejon projektowanych prac znajduje się na terenie miasta i gminy Ciechanowiec, powiat Wysokie Mazowieckie województwo podlaskie.

Lokalizację otworów uzgodniono z projektantem instalacji.

Projekt niniejszy wykonany został zgodnie z wymogami określonymi w ustawie z dnia 9 czerwca 2011 r. *Prawo geologiczne i górnicze* (Dz. U. Nr 163, poz. 981) oraz wynikającymi z ustawy rozporządzeniami wykonawczymi:

- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. w sprawie *szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskanie koncesji* (Dz. U. Nr 288, poz. 1696),
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. w sprawie *szczegółowych wymagań dotyczących innych dokumentacji geologicznych* (Dz.U. Nr 282, poz. 1656).

## **2 Charakterystyka terenu projektowanych prac**

Projektowane otwory planowane są w miejscowości Ciechanowiec, na działce ew. nr 2941/3, w sąsiedztwie budynków internatu Zespołu Szkół Ogólnokształcących i Zawodowych im. Jarosława Iwaszkiewicza w Ciechanowcu, przy ul. Kościelnej 12.

Teren objęty opracowaniem nie wchodzi w skład europejskiej sieci obszarów specjalnej ochrony NATURA 2000 ustanowionych na mocy Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2004 r. w sprawie *specjalnej ochrony ptaków NATURA 2000* (Dz.U. 2004 nr 229 poz. 2313 z późn. zm.).

W bezpośrednim sąsiedztwie nie ma również obszarów chronionych przyrodniczo w oparciu o przepisy ustawy o *ochronie przyrody*.

## **3 Morfologia i hydrografia**

Według podziału fizycznogeograficznego Polski J. Kondrackiego teren projektowanych robót geologicznych położony jest w zachodniej części mezoregionu Wysoczyzna Drohiczyńska (843.38), na wysoczyźnie polodowcowej.

Najbliższym obiektem hydrograficznym jest rzeka Nurzec (prawy dopływ Bugu), położona ok. 0,4 km na północny zachód od miejsca projektowanych robót geologicznych.

Wysokości bezwzględne terenu projektowanych robót wynoszą około 120,0 m n.p.m.

## 4 Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

Teren projektowanych robót geologicznych położony jest w zasięgu prekambryjskiej platformy wschodnio-europejskiej, w strefie antykliny mazursko-białostockiej. Na podłożu krystalicznym, leżą utwory mezozoiku i kenozoiku.

Ze względu na niewielką głębokość planowanych robót geologicznych (do ok. 40 m p.p.t.) opis budowy geologicznej ograniczony został do utworów czwartorzędu.

W rejonie projektowanych robót strop utworów trzeciorzędu występuje na głębokości ok. 65 m. Spąg czwartorzędu wykształcony jest w postaci mułków o miąższości ok. 27 m. Na nich, warstwą ok. 29 m leżą piaski i żwiry. Od powierzchni terenu do głębokości 9 m występują gliny zwałowe.

Przewidywany, w oparciu o materiały archiwalne przedstawia się następująco:

Głębokość [m ppt]	Litologia	Wiek
0,0 - 9,0	gliny zwałowe	czwartorzęd
9,0 - 38,0	piaski i żwiry	
38,0 – 65,0	mułki	
65,0 - 87,0	mułki	trzeciorzęd
87,0 - 104,0	piaski i żwiry	
104,0 -	iłły	

Podstawą do określenia profilu geologicznego był przekrój geologiczny (załącznik 5).

Główny poziom wodonośny w rejonie projektowanych prac geologicznych stanowią piaski i żwiry czwartorzędu znajdujące się pod warstwą glin zwałowych o miąższości ok. 9 m.

Zwierciadło wody jest napięte i stabilizuje się na głębokości ok. 6 m p.p.t.

Kierunek spływu wód użytkowego poziomu wodonośnego w bezpośrednim otoczeniu odbywa się w kierunku zachodnim. Stopień zagrożenia wód od powierzchni jest, zgodnie z MhP [3] bardzo wysoki a jakość wody określona została jako dobra.

Miejsce projektowanych prac znajduje się poza granicami głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP).

## 5 Projekt robót geologicznych

Do ogrzewania internatu Zespołu Szkół Ogólnokształcących i Zawodowych im. Jarosława Iwaszkiewicza w Ciechanowcu, przewiduje się zastosowanie pomp ciepła.

Dolnym źródłem ciepła pompy ciepłej będą sondy gruntowe rurowe. Ciepło pobierane przez sondy gruntowe, przekazywane będzie jest do obiegu pośredniego (obieg solanki), który przekaże je czynnikowi robocznemu pompy ciepła. Zaprojektowano system złożony z 54 promienistych sond rurowych współosiowych, typu „rura w rurze”, o średnicy DN63/32 o długości 45 m każda. System dolnego źródła podzielony będzie na 2 układy, każdy po 27 szt. sond gruntowych wyprowadzonych z jednej studni zbiorczej. Sondy wypełnione będą roztworem glikolu propylenowego w zamkniętym systemie cyrkulacyjnym.

Liczba odwiertów wynika z przeprowadzonych obliczeń w projekcie węzła cieplnego.

### **5.1 Ogólne założenia projektowe**

Zgodnie z przedstawionym powyżej opisem budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych można stwierdzić, że w zasięgu planowanych prac, występuje jeden, czwartorzędowy poziom wodonośny, o zwierciadle napiętym.

Zakłada się, że profil geologiczny projektowanych otworów będzie podobny do profilu przedstawionego powyżej i na załączniku 3.

Dla projektowanej instalacji przewidziano 54 promieniste sondy geotermalne, rurowe współosiowe, typu „rura w rurze”, o długości 45 m każda. System dolnego źródła podzielony będzie na 2 układy, każdy po 27 szt. sond.

Każdy układ będzie się składał z studni zbiorczej, z której wywiercone zostaną promieniście otwory sterowane do zainstalowania sond. Otwory będą wiercone ukośnie, przy czym wiercenia pod kątem 55° i 65° będą prowadzone jedno nad drugimi, natomiast wiercenia pod kątem 60° pomiędzy nimi w planie.

Wiercenie będzie się odbywało obrotowo, na płuczkę.

Lokalizację i przebieg odwiertów przedstawiono na załącznikach 2 i 3.

### **5.2 Konstrukcja i technologia wiercenia**

Projektowane otwory należy przeprowadzić urządzeniem wiertniczym do wiercenia metodą obrotową. Wskazane jest użycie płuczki samorozkładalnej z dodatkiem środka bakteriobójczego. Wiercenie należy wykonać gryzerem Ø 143 mm do osiągnięcia zakładanej długości 45 m każdy.

Do tak przygotowanego otworu zapuścić sondy rurowe współosiowe.

Po wprowadzeniu całej sondy w otwór wiertniczy i przed wypełnieniem otworu wiertniczego zaleca się przeprowadzenie próby przepływu i szczelności, aby wykryć ewentualne uszkodzenia powstałe podczas montażu. Sondę można zamontować tylko po udanej próbie ciśnieniowej.

W protokole należy zapisać warunki i wynik próby ciśnieniowej.

Sondy należy wypełnić ekologicznym medium (roztworem glikolu propylenowego, biodegradowalnego).

Po zapuszczeniu sond, w strefie występowania gruntów słabo przepuszczalnych (w przelocie 0,0÷9,0 m p.p.t.), w otworach należy wykonać korki z użyciem np. pasty bentonitowej, compaktonitu lub hekotermu.

Należy zachować minimalną odległość od budynku wynoszącą 2 m.

Nie wolno naruszyć stabilności budynku. Przy montażu sond pod budynkiem nie wolno naruszyć jego stabilności. Odległość sond od pozostałych sieci zaopatrzenia powinna wynosić 70 cm. W przypadku zmniejszenia tej odległości rury należy zaopatrzyć w odpowiednią ochronną izolację lub zastosować rury preizolowane.

Konstrukcja otworu przedstawiona jest na załączniku nr 3.

*Dodatkowe uwagi dotyczące warunków technicznych prowadzenia robót wiertniczych:*

- Zastosowane urządzenie wiertnicze powinno posiadać parametry zapewniające zrealizowanie postawionego zadania geologicznego, zgodnie z jego dokumentacją techniczno-ruchową.
- Roboty wiertnicze powinny być prowadzone pod nadzorem osób posiadających odpowiednie (stwierdzone) kwalifikacje.
- Załoga prowadząca roboty wiertnicze powinna być przeszkolona w zakresie bhp i ppoż. zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 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. Nr 109, poz. 961).
- W trakcie wiercenia nie przewiduje się napotkania i przewiercania: horyzontów wodnych o podwyższonym ciśnieniu (samowypływów) oraz horyzontów ropnych i gazowych.
- Urobek w trakcie wiercenia będzie odprowadzany do dołu urobkowego, który po zakończeniu wiercenia będzie zasypyany, a nadmiar urobku posłuży do splantowania terenu.
- Prace wiertnicze należy prowadzić zgodnie z wymogami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy zawartymi w normie: PN-87/G-02310:

*„Wiercenia geologiczne poszukiwawcze małośrednicowe i wiercenia hydrogeologiczne. Urządzenia wiertnicze. Wymagania w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy”.* Stosowanie zasad normy zapewni spełnienie wymogów określonych w § 5 rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. w *sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskanie koncesji* (Dz. U. Nr 288, poz. 1696) w odniesieniu do przedsięwzięć technicznych, technologicznych i organizacyjnych mających na celu zapewnienie bezpieczeństwa powszechnego, bezpieczeństwa pracy i ochronę środowiska.

Z uwagi na to, że zadanie geologiczne nie stanowi szczególnie skomplikowanego przedsięwzięcia i może być traktowane jako rutynowe, nie stwierdza się konieczności przedstawiania bardziej szczegółowego opisu tychże przedsięwzięć technicznych, technologicznych i organizacyjnych.

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

Podczas wiercenia należy pobierać próbki gruntu i umieszczać je w skrzynkach znormalizowanych o pojemności przegród 1 dm<sup>3</sup>.

Próbki należy pobierać z każdej warstwy wyróżniającej się litologicznie, nie rzadziej jak co 2 m.

Uzyskane próbki gruntu są próbkami czasowego przechowywania i wykonawca prac geologicznych zobowiązany jest do ich przechowywania w magazynie. Likwidacja próbek może nastąpić po sporządzeniu i złożeniu dokumentacji geologicznej.

### **5.4 Pomiar temperatury na dnie otworu wiertniczego**

Po odwierceniu otworu, należy zbadać temperaturę na dnie jednego otworu wiertniczego dla każdego z obydwu układów.

### **5.5 Prace geodezyjne**

Po zakończeniu prac wiertniczych należy zniwelować studnie zbiorcze obydwu układów w dowiązaniu do państwowej sieci geodezyjnej. Rzędną wysokościową należy podać dla powierzchni terenu w miejscu odwiercenia otworów. Należy także podać współrzędne geograficzne z określeniem układu odwzorowawczego.

## **5.6 Ocena wpływu projektowanych prac na środowisko**

Projektowane roboty geologiczne nie uszczuplą zieleni ponieważ wymienniki ciepła znajdują się pod powierzchnią terenu. Powierzchnia terenu po likwidacji otworów zostanie przywrócona do stanu poprzedniego.

Projektowane roboty geologiczne nie należą także do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie *przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko* (Dz.U. nr 213, poz. 1397, z późn. zm.).

Projektowane przedsięwzięcie nie będzie stanowiło zagrożenia dla wód użytkowego poziomu wodonośnego ponieważ:

- jako nośnik ciepła w instalacji zastosowany zostanie biodegradowalny glikol propylenowy (musi posiadać odpowiedni certyfikat),
- od powierzchni terenu, w przelocie glin zwałowych na głębokości 0-9 m, zostaną wykonane korki, izolujące wody podziemne (zał. 3).

## **5.7 Zamykanie wód**

Zamykanie wód z przewierconych poziomów wodonośnych ma na celu nienaruszenie naturalnej izolacji poszczególnych poziomów, ochronę różnych poziomów przed skażeniem bakteriologicznym oraz ochronę przed mieszaniem się wód o różnym składzie fizyczno-chemicznym.

Ze względu na istniejącą na opisywanym terenie izolację użytkowego poziomu wodonośnego należy przeprowadzić zamknięcie jego wód poprzez wykonanie korków w przelotach glin zwałowych w przedziale głębokości 0÷9 m (zał. 3).

## **6 Harmonogram realizacji prac**

Roboty wiertnicze mogą być rozpoczęte w terminie 30 dni od dnia przedłożenia niniejszego projektu, o ile Starosta Wysokomazowiecki nie wniesie, w drodze decyzji, sprzeciwu. Należy spełnić pozostałe wymogi wynikające z ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. *Prawo geologiczne i górnicze* (Dz. U. Nr 163, poz. 981). Dokładny termin rozpoczęcia określi Zamawiający.

Przewidywany harmonogram prac:

- prace wiertnicze – 2 miesiące
- opracowanie dokumentacji geologicznej – 1 miesiąc



Dozór nad pracami terenowymi sprawować powinien uprawniony hydrogeolog.

## **7 Sposób opracowania wyników prac geologicznych**

Wyniki zaprojektowanych prac należy opracować w formie dokumentacji geologicznej, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących innych dokumentacji geologicznych (Dz.U. Nr 282, poz. 1656).

Dokumentacja powinna zostać opracowana w ciągu 6 miesięcy od zakończenia prac terenowych i przekazana Staroście Wysokomazowieckiemu.

## **8 Wnioski i zalecenia**

1. Projektowane w niniejszym opracowaniu roboty geologiczne powinny przebiegać pod kierunkiem i dozorem uprawnionego geologa, zgodnie z ustawią z dnia 9 czerwca 2011 r. *Prawo geologiczne i górnicze* (Dz. U. Nr 163, poz. 981)
2. Po odwierceni projektowanych otworów zostaną one przystosowane do wykorzystania ciepła Ziemi (otwory wykonane w celu zainstalowania gruntowych wymienników ciepła).
3. Dla projektowanej instalacji przewidziano 54 promieniste sondy geotermalne, rurowe współosiowe, typu „rura w rurze”, o długości 45 m każda. System dolnego źródła podzielony będzie na 2 układy, każdy po 27 szt. sond.
4. Wiercenia prowadzone będą techniką obrotową z użyciem płuczki. Zakładana długość odwiertów wynosi 100 m. W otworach zabudowane zostaną promieniście sondy współosiowe, typu „rura w rurze” o średnicy DN63/32 mm o długości 45 m każda. Po wykonaniu próby szczelności układ zostanie wypełniony roztworem wodnym biodegradowalnego glikolu propylenowego .
5. Prace wiertnicze należy prowadzić zgodnie z wymogami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy zawartymi w normie: PN-87/G-02310: „*Wiercenia geologiczne poszukiwawcze małośrednicowe i wiercenia hydrogeologiczne. Urządzenia wiertnicze. Wymagania w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy*”.
6. Po zakończeniu prac przewidzianych w niniejszym projekcie należy sporządzić dokumentację geologiczną w związku realizacją prac geologicznych w celu wykorzystania ciepła Ziemi – wg rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących innych dokumentacji geologicznych (Dz.U. Nr 282, poz. 1656).

7. Zaprojektowane prace nie będą negatywnie oddziaływać na środowisko naturalne.
8. Roboty geologiczne prowadzone będą poza obszarami górniczymi wód leczniczych i torfów leczniczych. Ze względu na zastosowane w instalacji medium (biodegradowalny glikol propylenowy) nie będzie ona stanowić zagrożenia dla wód podziemnych użytkowego poziomu wodonośnego.
9. Projekt niniejszy należy przekazać do Starosty Wysokomazowiecki celem jego zgłoszenia. Do wykonywania zaprojektowanych prac geologicznych można przystąpić, jeżeli w terminie 30 dni od dnia przedłożenia niniejszego projektu Starosta Wysokomazowiecki nie wniesie w drodze decyzji sprzeciwu.