

Egz. Nr 1

**PROJEKT PRAC GEOLOGICZNYCH
na wykonanie otworów wiertniczych
dla zabudowy wymienników gruntowych
dla pompy ciepła na terenie działki nr 647
przy ulicy Pocztovej 7 w miejscowości Łekno**

STAROSTWO POWIATOWE
Wydział Architektury i Budownictwa
ul. Kościuszki 15, tel. 67 268 05 54
62-100 WĄGROWIEC

Miejscowość: Łekno
Gmina: Wągrowiec
Powiat: Wągrowiec
Województwo: wielkopolskie
Zlewnia:

Inwestor: Gmina Wągrowiec
62-100 Wągrowiec, ul. Cysterska 22

Ans 6740.23.2013
Załącznik do decyzji
z dnia 05.03.2013 ✓

AUTORZY OPRACOWANIA:

mgr Wojciech Zieliński
hydrogeolog
upr. Ministra Środowiska
nr IV-0412

mgr Grażyna Wacińska
hydrogeolog

Wrocław – grudzień 2006 r.

Spis treści:

1	Cel i zakres opracowania.....	3
2	Przewidywane zapotrzebowanie ciepła.....	3
3	Podstawa prawna opracowania	3
4	Charakterystyka rejonu projektowanych prac	4
4.1	Warunki geograficzne	4
4.2	Hydrografia	5
4.3	Budowa geologiczna	5
4.4	Warunki hydrogeologiczne	7
5	Realizacja projektu prac geologicznych	10
5.1	Ilość, głębokość oraz lokalizacja projektowanych otworów wiertniczych	10
5.2	Technologia wiercenia, konstrukcja otworów wiertniczych.....	10
5.3	Technologia wykonania wykopów oraz połączeń poziomych z otworów do kolektora zbiorczego zlokalizowanego w budynku	12
5.4	Opróbowanie otworów.....	13
5.5	Magazynowanie próbek geologicznych.....	13
5.6	Prace geodezyjne.....	13
6	Bezpieczeństwo prac wiertniczych	13
7	Oddziaływanie prac na środowisko oraz przedsięwzięcia niezbędne dla zapewnienia jego ochrony	14
8	Projektowany sposób zasilania wiertni w energię elektryczną.....	15
9	Harmonogram realizacji projektowanych prac.....	15
10	Prace dokumentacyjne	16
11	Wnioski i zalecenia	16
12	Materiały wykorzystane w opracowaniu	18

STAROSTWO POWIATOWE
Wydział Architektury i Budownictwa
ul. Kościuszki 16, tel. 07 268 05 54
62-100 WĄGBÓWIEC

Spis załączników:

1. Mapa przeglądowa z lokalizacją rejonu prac geologicznych w skali 1: 50 000
2. Wycinek mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000
3. Mapa zasadnicza z lokalizacją projektowanych otworów wiertniczych 1:500
4. Powtarzalny projekt geologiczno – techniczny otworów nr PC1 – PC14
5. Karta charakterystyki denaturatu technicznego
6. Karta katalogowe wymiennika ciepła VITOCAL 300

1 Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest zaprojektowanie prac geologicznych niezbędnych do wykonania technologicznych otworów wiertniczych związanych z wykorzystaniem ciepła Ziemi na cele grzewcze dla hali sportowej zlokalizowanej w miejscowości Łekno przy ul. Pocztowej 7. Inwestorem jest Gmina Wagrowiec, z siedzibą w przy ul. Cysterskiej 22.

Otwory wiertnicze posłużą do montażu pionowych kolektorów ciepła stanowiących dolne źródło dla pompy ciepła o mocy do 81,2 kW przewidzianej do zasilania budynku hali sportowej. Źródło ciepła pozyskiwane będzie ze środowiska skalnego przez tzw. „pakiety” – U-kształtne wymienniki gruntowe (węże PE o średnicy 40 mm) zabudowane w otworach wiertniczych. Zastosowanie pomp ciepła eliminuje emisję NO_x, CO₂, CO i pyłów powstające przy spalaniu paliw, ponadto wyeliminuje powstawanie odpadów wymagających utylizacji.

2 Przewidywane zapotrzebowanie ciepła

Szacowane zapotrzebowanie na ciepło obiektu wyniesie około 80 kW. W tym celu projektuje się instalację jednej pompy ciepła firmy Viessman typ VITOCAL 300, zasilanej w energię cieplną z grupy otworów, charakteryzującą się:

- mocą cieplną pompy ciepła $Q = 81,2 \text{ kW}$,
- napędową mocą elektryczną 18,9 kW,
- mocą chłodniczą pompy ciepła $Q_{ch} = 62,3 \text{ kW}$,

Projektowana grupa kolektorów ciepła przy zakładanej mocy do około 45 W na metr otworu powinna mieć łączny metraż długości $L = 62,3 \text{ kW} / 45 \text{ W/m} \approx 1400 \text{ m}$. Projektuje się wykonanie 14 otworów po 100 m ppt.

3 Podstawa prawna opracowania

- Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. „Prawo geologiczne i górnicze” (Dz. U. Nr 27, poz. 96 wraz ze zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 19 grudnia 2001 r w sprawie projektów prac geologicznych (Dz. U. Nr 153, poz. 1777);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 czerwca 2005r. w sprawie określenia przypadków, w których jest konieczne sporządzenie innej dokumentacji geologicznej (Dz.U. Nr 116, poz. 983 z dnia 29 czerwca 2005 r.)
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r, „Prawo wodne” (Dz. U. Nr 11, poz. 1229 wraz z późniejszymi

zmianami);

- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627 z późniejszymi zmianami);
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. Nr 62, poz. 628 z późniejszymi zmianami).

4 Charakterystyka rejonu projektowanych prac

STAROSTWO POWIATOWE
Wydział Architektury i Budownictwa
ul. Kościuszki 15, tel. 67 268 05 54
62-100 WĄGROWIEC

4.1 Warunki geograficzne

Pod względem geograficznym, zgodnie z podziałem J. Kondradzkiego, teren badań położony jest w obrębie makroregionu Pojezierza Wielkopolskiego (315.5), mezoregionu Pojezierza Chodzieskiego (315.53).

Pojezierze Chodzieskie stanowi wysoczyznę morenową, z licznymi, niewielkimi jeziorami. Dominuje tu różnorodna pagórkowata rzeźba pochodzenia polodowcowego. Obszar wznosi się maksymalnie do 192 m n.p.m. Rzeźba terenu w rejonie projektowanych prac została ukształtowana w fazie poznańskiej ostatniego zlodowacenia. Recesja lądolodu miała w tym okresie charakter oscylacyjny, efektem czego są liczne formy marginalne. Dokumentowany teren znajduje się w dorzeczu Odry. Terenu badan objęty jest zlewnią trzeciego rzędu rzeki Wełny (118F) będącej dopływem Warty. Przebieg wododziałów (do czwartego rzędu) zaznaczono na załączniku nr 1. Region należy do gęsto zaludnionych, przeważa użytkowanie rolnicze. W okolicach Wągrowca i Łekna gleby zbudowane są w większości z gliniastych, marglistych materiałów zwałowych. Skałą macierzystą są warstwowane piaski luźne i słabo gliniaste, wytworzone z plejstocénskich piasków dolinnych i tarasów akumulacyjnych oraz w mniejszym stopniu z osadów holocenu. Z osadów piaszczystych wytworzyły się gleby bielcowe. W bardzo małej ilości występują (głównie na obszarach zalewowych Pradoliny Wełny) piaski murszaste, gleby murszowe, płytkie torfy dolinowe.

Według Romera klimat tu występujący jest przykładem klimatu Wielkich Dolin. Średnia roczna temperatura dla okolic Wągrowca wynosi 8-7,8 °C. Najcieplejszymi miesiącami w roku są lipiec (18,3-18,8°C), czerwiec (16,3-16,6°C) i sierpień (16,1-16,8°C). Najzimniejsze miesiące to styczeń (-1,7°C) i luty (-2,4°C). Średnia liczba dni z pokrywą śnieżną o grubości powyżej 10 cm (ochrona zasiewów ozimych) w okresie listopad-kwiecień wynosi 14-20 dni. Przedwiośnie o temperaturach 0-5°C trwa od końca marca do końca kwietnia. Przeważają wiatry zachodnie i z południowego zachodu. Okres wegetacyjny ze średnimi temperaturami powyżej 5°C trwa ok. 210-220 dni. Zima ze średnią temperaturą poniżej 0°C obejmuje styczeń, luty i marzec.

4.2 Hydrografia

Sieć hydrograficzna w obrębie opisywanego terenu jest dość uboga. Ogranicza się do niewielkich cieków- powierzchniowych i kilku jezior. Głównym działem wodnym na tym terenie jest wododział III rzędu, między zlenią Noteci do Gwdy a zlewnią Wełny. Zlewniami elementarnymi (IV rzędu) w dorzeczu Wełny należą: Struga Gołaniecka i Nielba. Cieki te są objęte monitoringiem regionalnym, prowadzonym przez właściwe WIOS zgodnie z programem Państwowego Monitoringu Środowiska. Zdecydowana większość badanych wód należy do pozaklasowych, głównie ze względu na nadmierny poziom biogenów i niewłaściwy stan sanitarny. Przyczyną dużego zanieczyszczenia jest nieuregulowana gospodarka ściekowa w okolicznych zakładach przetwórstwa rolnego oraz spływy obszarowe z użytków rolnych. Największym zbiornikiem jest Jezioro Łekieński, jego wody zaliczono do pozaklasowych. Jeziora, występujące na tym terenie są przepływowymi, a o jakości ich wód decyduje głównie stan cieków zasilających. Znaczenie gospodarcze wód powierzchniowych na omawianym terenie ze względu na złą jakość jest bardzo ograniczone. Akweny są w ograniczonym zakresie wykorzystywane dla potrzeb turystyki i rekreacji (wędkarstwo). Przy obecnym stanie czystości wód powierzchniowych. wklucza się możliwość ich ujmowania dla celów spożywczych.

4.3 Budowa geologiczna

Według rejonizacji strukturalno-geologicznej obszar Łekna jest usytuowany w zasięgu Niecki Mogileńskiej. Niecka Mogileńska jest jednostką synklinalną wypełnioną osadami kredowymi o miąższości przekraczającej 2000m. Opisana jednostka charakteryzują się dość skomplikowaną budową geologiczną wnikającą ze zróżnicowanych procesów tektonicznych. Przejawem halokinezy jest wysad solny w Wapnie, którego czapa gipsowa dochodzi aż do powierzchni terenu.

Szczegóły budowy geologicznej rejonu prac ilustruje zamieszczony poniżej profil otworu nr 125 (lokalizacja na załączniku nr 1).

Podłożem utworów kenozoicznych są osady górnej jury i kredy, które w wyniku ruchów tektonicznych fazy laramijskiej uległy znacznym zaburzeniom. Ukształtowała się niecka mogileńska. Obecnie powierzchnia podkenozoiczna w opisywanym rejonie układa się na rzędnych -140 do -80m n.p.m. Najniższą część profilu utworów trzeciorzędowych stanowi kompleks morskich i lądowo - brakicznych osadów oligocenu, miąższości 30 do 70 m. Wśród osadów mułkowo - ilastych występuje warstwa piaszczysta miąższości do 30 m, wyklinowująca się ku wschodowi i zachodowi. Lokalnie piaski oligoceńskie wstępują także bezpośrednio na utworach mezozoicznych. Strop oligocenu określają rzędne w granicach od -80 m n.p.m. w rejonie Czeszewa

do -40 m n.p.m. w Żurawi. Kolejne ogniwo trzeciorzędu reprezentują utwory formacji brunatnowęglowej miocenu. Na ogół rozpoczyna się miększą serią piasków drobnoziarnistych z pyłem węglowym i lokalnymi przeławieniami utworów- mułkowo - ilastych oraz węgla brunatnego o sumarycznej miąższości 50 do 90 m. Ponieważ źródłem danych są wiercenia badawcze prowadzone systemem obrotowym bez rdzeniowania, przedstawiany profil litologiczny może być obarczony błędem w zakresie miąższości piasków drobnoziarnistych i mułków. Seria brunatnowęgłowa kończy się kilku do kilkunastu metrową warstwą mułków ilastych z licznymi pokładami węgla. Wyżej a lokalnie bezpośrednio na piaskach mioceńskich zalega ciągły pokład ilów poznańskich. Miąższość tego najmłodszego ogniwa trzeciorzędu jest zróżnicowana, uzależniona głównie od zaawansowania późniejszych procesów denudacji lodowcowej. Wynosi ono od kilkunastu metrów w Wiśniewie, Czeszewie do 50 m na północy. Utworów trzeciorzędowych brak tylko na wysadzie solnym Wapna.

Na znacznie zróżnicowanym w wyniku erozji lodowcowej i glacitektoniki podłożu trzeciorzędowym, zalegają utwory czwartorzędowe, zaliczane głównie do zlodowacenia północnopolskiego. Miąższość ich wynosi od kilku metrów na wysadzie solnym Wapna do około 20 - 30 m w erozyjnych dolinach rzek i 80 m na wzgórzach morenowych. Przeważają gliny zwałowe wśród których występują nieciągłe przewarstwienia wodnolodowcowych piasków i żwirów z otoczkami.

Osady holocenu występują na wysoczyźnie w formie pokryw piasków deluwialnych o różnym uziarnieniu, gromadzących się w wąskich i głębokich dolinach rozcinających krawędź wysoczyzny. Osiągają miąższość 2 m.

Szczegóły budowy geologicznej rejonu prac ilustruje zamieszczony poniżej profil otworu nr 125 (mapa hydrogeologiczna Polski arkusz Kcynia) wykonany w 1943 roku przez firmę O. Bosch z Poznania. Rzędna otworu 98,00 m npm, lokalizacja na załączniku nr 1:

Głębokość	Miąższość	Litologia	Wiek
0,0-0,4	0,4	Gleba	Czwartorzęd
0,4-1,3	0,9	Piasek żółty	
1,3-2,3	1,0	Margiel żółty	
2,3-2,5	0,2	Piasek średnioziarnisty	
2,5-4,2	1,7	Gлина żółta	
4,2-4,9	0,7	Piasek średnioziarnisty, żółty, w spagu żwir średnioziarnisty	
4,9-20,0	15,1	Margiel zwałowy, szary z dwoma wkładkami piasku średnioziarnistego, szarego o miąższościach 0,3m każdy, na głębokościach 8,7m i 12,0m	Trzeciorzęd - pliocen
20,0-21,0	1,0	Il niebieskoszary	
21,0-21,8	0,8	Piasek drobnoziarnisty, jasnożółty	
21,8-24,0	2,2	Il pstry, niebieski w żółte plamy	
24,0-27,8	3,8	Piasek drobnoziarnisty, jasnoszary w stropie z wkładkami ilu	
27,8-29,0	1,2	Mulek ilasty, szary	
29,0-43,8	14,8	Il pstry	
43,8-46,6	2,8	Piasek pylasty, jasnoszary	

Głębokość	Miąższość	Litologia	Wiek
46,6-63,0	16,4	Il pstry, niebieski w żółte plamy	Trzeciorzęd - miocen
63,0-64,8	1,8	Piasek pylasty, szary z węglem brunatnym	
64,8-80,0	15,2	Il niebieski	
80,0-81,2	1,2	Węgiel brunatny z wkładkami ilu	
81,2-85,1	3,9	Il niebieski	
85,1-87,0	1,9	Węgiel brunatny	
87,0-89,6	2,6	Piasek pylasty, szarobrazowy	
89,6-98,8	-	Piasek średnioziarnisty, brązowy	

STAROSTWO POWIATOWE
Wydział Architektury i Budownictwa
ul. Kościuszki 15, tel. 67 268 05 54
62-100 WĄGROWIEC

4.4 Warunki hydrogeologiczne

Uwzględniając podział regionalny zwykłych wód podziemnych opisywany obszar w całości należy do subregionu gnieźnieńsko-kujawskiego (VI3) będącego częścią regionu wielkopolskiego.

Rozpoznanie hydrogeologiczne rejonu prac ogranicza się do utworów kenozoicznych. Jedynie na podstawie przesłanek litologicznych i przez analogię do obszarów sąsiednich można przypuszczać, że wody zwykłe o charakterze porowo-szczelinowym występują także w stropowych partiach jury i kredy z głębokością ulegając mineralizacji. Wśród utworów kenozoicznych wyróżniono dwa użytkowe piętra wodonośne: trzeciorzędowe i czwartorzędowe.

Piętro wodonośne trzeciorzędu jest powszechne. Jednak jego użytkowanie ogranicza się dotychczas do terenów o niedogodnych warunkach ujmowania wody z utworów młodszych. Spągowe partie profilu utworów trzeciorzędowych tworzą osady oligoceńskie. Wśród nich można wyróżnić dwie warstwy piasków wodonośnych o miąższości dochodzącej do 30 m. Występowanie oligocenu wodonośnego ogranicza się do strefy o szerokości 3 - 6 km przechodzącego z południa na północ. Poziom ten na terenie badan nie jest ujmowany. Według dotychczasowego rozpoznania jest on powiązany hydrostrukturalnie zarówno z nadległym poziomem miocenijskim jak i porowo-szczelinowym kredowo-jurajskim. Poziom miocenijski ma zasięg regionalny. Jest on wykształcony w postaci kompleksu piasków na ogół drobnoziarnistych z przewarstwieniami mułków, ilów i węgla brunatnego. Miąższość tego pakietu sięga od kilkunastu do ok. 100 m, średnio ok. 40 m. Strop piasków wodonośnych układa się na głębokości od ok. 70 m w rejonie Jeziora Czeszewskiego do 140 m w okolicach Kcyni, średnio na głębokości 100 m co odpowiada rzędnym bezwzględny od 0 do 20 m n.p.m. Przy na ogół dużej miąższości poziom ten charakteryzuje się niskim współczynnikiem filtracji (1.0 do 20 m/24h), przewodność jest bardzo zróżnicowana i waha się w granicach 16 - 380 m²/24h. Typowe studnie osiągają wydajności eksploatacyjne od kilkunastu do 80 m³/h przy wydatku jednostkowym 0.5 do 17 a lokalnie nawet 45 m³/h 1 mS. Jest to poziom prowadzący wody pod ciśnieniem subartezyjskim. Układ powierzchni piezometrycznej wskazuje, że obszar badań występuje w strefa rozplywu między wodami drenowanymi na północ przez Noteć a kierowanymi na południowy - zachód do Wełny i Warty. Poziom ten ze względu na

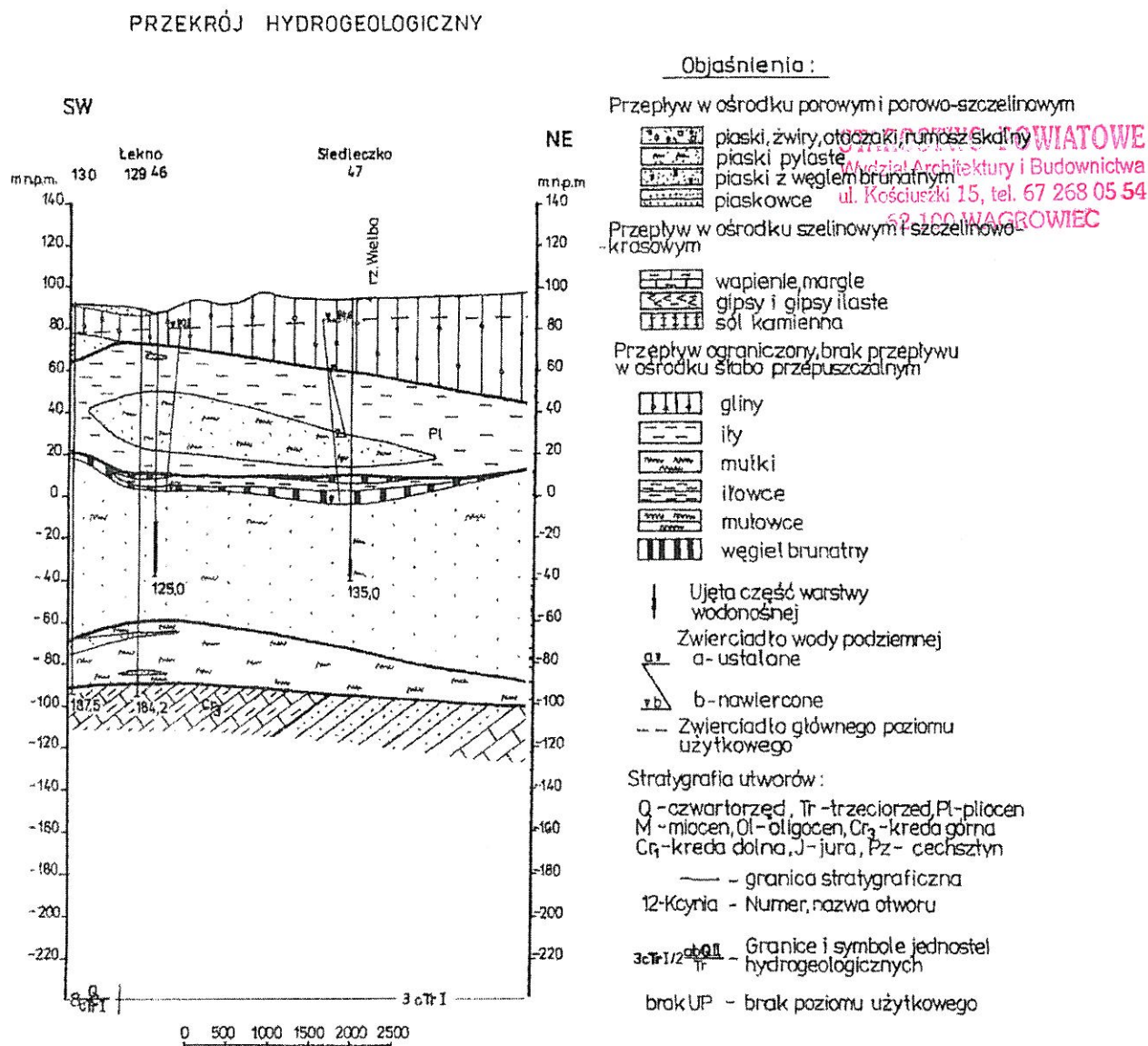
znaczną głębokość zalegania oraz ciągłość utworów słaboprzepuszczalnych w nadkładzie, charakteryzuje się niską odnawialnością lecz dobrymi warunkami naturalnej ochrony.

Piętro wodonośne czwartorzędu tworzą nieciągłe warstwy piasków międzymorenowych ostatniego zlodowacenia bądź piaski małych dolin kopalnych. Uogólniając należy stwierdzić, że warunki hydrogeologiczne czwartorzędowego piętra wodonośnego są mało korzystne. Na znacznych obszarach nie wyróżniono czwartorzędowego, użytkowego poziomu wodonośnego.

Międzymorenowa warstwa piasków różnoziarnistych wstępuje na głębokości od 20 do 60 m. Miąższość jej kształtuje się w granicach 10 - 20 m. przewodność na ogół nie przekracza 200 m²/24h. Typowe studnie osiągają wydajność 40-60 m³/h przy wydatku jednostkowym około 5-8 m³/h 1mS. Wody podziemne w obrębie utworów czwartorzędowych na większości obszaru występują pod ciśnieniem subantezyjskim. Jedynie w rejonie Jeziora Czeszewskiego zwierciadło wody jest swobodne układa się tuż pod powierzchnią terenu. Spływ wód podobnie jak w przypadku poziomu trzeciorzędowego odbywa się w kierunku północnym do Noteci oraz południowo-zachodnim do Wełny i Warty. Dział wód podziemnych przebiega niemal zgodnie z wododziałem powierzchniowym tych rzek. Jest przesunięty około. 6 km na północ stosunku do działu wód w obrębie utworów trzeciorzędowych. Najniższe rzędne statyczne zwierciadła wody wynoszą 80 m n.p.m.. Spadki hydrauliczne są zróżnicowane, mają wartości od 0,005 w rejonach zasilania i tranzytu wód do 0,0025 w punktach naturalnego drenażu.

Zgodnie z podziałem na jednostki hydrogeologiczne zaproponowanym na arkuszu Kcynia mapy hydrogeologicznej Polski teren prac znajduje się w jednostce 8c Q/Tr. Charakterystyczną cechą jest obecność podrzędnego piętra czwartorzędowego oraz poziomu oligoceńskiego. Podstawowe parametry hydrogeologiczne tej jednostki: współczynnik filtracji 4,8 m/24h, przewodność warstwy wodonośnej wyrażony w m²/24h – 243. Moduł zasobów odnawialnych jest dość niski i wynosi 21 m³/24h/km².

STAROSTWO POWIATOWE
Wydział Techniki i Budownictwa
ul. Kościuszki 15, tel. 67 268 05 54
62-100 WĄSKOWIEC

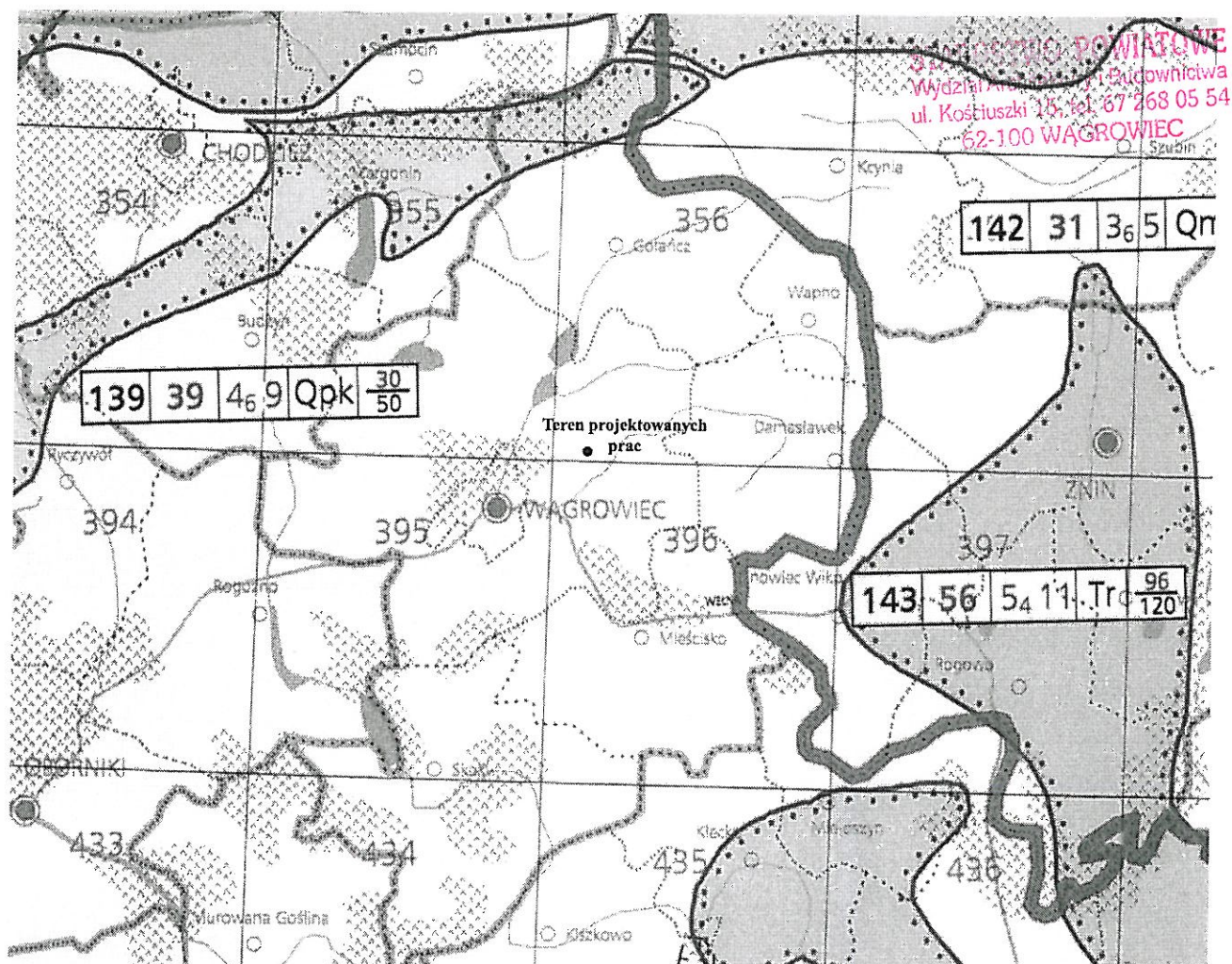


Ryc. 1 Przekrój hydrogeologiczny w rejonie projektowanych prac

(według [11])

W Łeknie woda pobierana jest ze 2 studni wierconych o głębokościach 112,0 i 125 m, (nr 129 i 46 wg. MhP ark. Kcyńia), z poziomu trzeciorzędowego. Stacja jest wyposażona w 2 odźlaziacze, zestaw hydroforowy, 2 sprężarki, chlorator c-52. Woda magazynowana jest w zbiorniku retencyjnym o pojemności 100 m³. Sumaryczne zasoby eksploatacyjne ujęcia, ustalone w 1994 roku wynoszą 65,0 m³/h przy depresji 8,5 m. Współczynniki filtracji wahają się w granicach 9,1 – 13,0 m/d. Studniami ujęto warstwę trzeciorzędowego poziomu w przelocie do 83 m ppt. Studnie są niedogłębione.

Na terenie gminy Wągrowiec nie wydzielono żadnego Głównego Zbiornika Wód Podziemnych (GZWP).



Ryc. 2 Wycinek Mapy Głównych Zbiorników Wód Podziemnych
(według [1])

5 Realizacja projektu prac geologicznych

5.1 Ilość, głębokość oraz lokalizacja projektowanych otworów wiertniczych

Projektuje się wykonanie 14 otworów wiertniczych o charakterze technologicznym do głębokości maksymalnej 100,0 m ppt. każdy, w odległości minimalnej 10 m od siebie. Otwory zlokalizowane zostaną w granicach działki nr 647, w północnej jej części w odległości 10 m od najbliższych zabudowań. Głębokość (sumaryczna ilość metrów) projektowanych otworów wiertniczych uwarunkowana jest mocą pompy ciepła przewidzianej do zainstalowania. Moc chłodniczą, 45 W, jaką można uzyskać z 1 m otworu określono szacunkowo na podstawie oceny profili litologicznych otworów.

Dokładną lokalizację projektowanych otworów przedstawiono na załączniku 3. Została ona uzgodniona z Inwestorem oraz wykonawcą prac wiertniczych.

STAROSTWO POWIATOWE
Wydział Architektury i Budownictwa
ul. Kościuszki 15, tel. 67 268 05 51
62-100 WĄGROWIEC

5.2 Technologia wiercenia, konstrukcja otworów wiertniczych

Wiercenie otworów wykonane zostanie wiertnicą szybkoobrotową na tzw. „prawy obieg” z zastosowaniem płuczki bentonitowo - polimerowej o ciężarze 1,05 – 1,2 g/cm³. Stosowana będzie wiertnica H-35 produkcji WAMET Bydgoszcz, zamontowana na samochodzie STAR 266 – zakres wiercenia średnicą ϕ 149 mm do 200 m.

Charakterystyka techniczna:

- Podwozie - samochód STAR 266
- Napęd główny - z przystawki odbioru mocy
- Wydatek pomp hydraulicznych / ciśnienie
 - 180 dm³/min / 16 MPa
 - 150 dm³/min / 16 MPa
 - 25 dm³/min / 18 Mpa
- Głowica obrotowa
 - I bieg II bieg III bieg IV bieg
 - moment obrotowy
 - 1000 500 300 150 daNm
 - obroty
 - 35 70 120 240 obr/min
- Wciągarka główna
 - siła w linie - 60 kN
 - średnica liny - 18 mm
- Prowadnica
 - długość - 7200 mm
 - skok głowicy - 5000 mm
 - siła docisku głowicy - 0 – 45 kN
 - siła wyrywania głowicy - 80 kN
 - max. obciążenie głowicy krążkowej (masztu)- 120 kN
- Pompa płuczkowa
 - 3 nurnikowa
 - wydatek (max.) - 500 dm³/min
 - ciśnienie (max.) - 2 MPa
- Masa wiertnicy (bez podwozia) - 5500 kg
- Masa całkowita - 12000 kg

Otwory powinny być wykonane w sposób następujący:

- W przelocie głębokości 0,0 – 6,0 m ppt. wiercenie należy prowadzić metodą okrężno –

udarową w wiertniczych rurach osłonowych (konduktor) ϕ 245mm. Konduktor należy zabudować w płaszczu cementowym zabezpieczającym przed niekontrolowanym wpływem płuczki w czasie wiercenia.

- do głębokości końcowej wiercenie należy prowadzić bez rur osłonowych swidrem gryzowym typu BM ϕ 216 lub 149 mm na tzw. „prawy obieg” z zastosowaniem płuczki bentonitowej o odpowiedniej gęstości zapewniającej zarówno stabilność ścian otworu, jak i izolację horyzontów wodonośnych w czasie wiercenia.

Do tak przygotowanego otworu należy zapuścić U-kształtny zgrzany u podstawy gruntowy wymiennik ciepła, wykonany z węża ciśnieniowego PE 40mm, wypełniony 30% roztworem denaturatu B, biodegradalnego. Proces napełniania przeprowadzić za pomocą pompy zanurzeniowej i beczki z PE o pojemności około 200 litrów. W beczce zostanie przygotowany 30% wodny roztwór denaturatu B. Tłoczenie do u-kształtki zostanie wykonane za pomocą pompy zanurzonej w beczce, króciec tłoczny pompy podłączony zostanie do jednego przewodów wymiennika gruntowego. Drugi koniec wymiennika gruntowego poprzez redukcję na wąż gumowy $\frac{3}{4}$ ” zanurzony będzie w beczce. Po napełnieniu zaślepione zostaną oba końce wymiennika. Dla potwierdzenia szczelności systemu, przed oraz po zapuszczeniu wymienników do otworów wiertniczych, zostaną one poddane testom przy ciśnieniu roboczym 0,25 MPa.

W celu niedopuszczenia do ewentualnej penetracji wód warstw przypowierzchniowych w głąb od głębokości 14 m ppt do 100,0 m ppt. otwory zostaną wypełnione pastą bentonitową.

Po zabudowaniu wymiennika i wykonaniu niezbędnych zabezpieczeń kolumna techniczna (konduktor) zostanie usunięta z otworu. Po zakończeniu całości prac wiertniczych teren działki zostanie zniwelowany i przywrócony do pierwotnego stanu. Szczegóły konstrukcji otworów zestawiono na załączniku nr 4.

5.3 Technologia wykonania wykopów oraz połączeń poziomych z otworów do kolektora zbiorczego zlokalizowanego w budynku

Przewody poziome HDPE 40mm łączące kolektor zbiorczy zlokalizowany w pomieszczeniu montażu pompy ciepła z poszczególnymi kolektorami pionowymi dolnego źródła zostanie ułożony ze spadkiem ok. 0,5% w kierunku otworów wiertniczych na głębokości 1,2 -1,5 m pod powierzchnią terenu. Każdy pojedynczy wymiennik gruntowy zostanie podłączony do kolektora zasilającego i powrotnego za pomocą zaworów kulowych DN 40. Przewody poziome łączone będą za pomocą muf elektrooporowych. Po ułożeniu rur i połączeniu ich z kolektorem zbiorczym zainstalowanym w budynku przeprowadzona zostanie próba szczelności kolektora pod ciśnieniem 0,25 MPa. 20 cm powyżej kolektorów poziomych ułożona zostanie niebieską taśma ostrzegawczą.

Po pozytywnym przeprowadzeniu próby szczelności można będzie przystąpić do zasypywania kolektora ziemnego. Przejście przez ściany budynku z kolektorami poziomymi, wykonać należy na głębokości 1,2 m. Po wprowadzeniu kolektorów przejście wypełnić masą uszczelniającą.

STAROSTWO POWIATOWE
Wydział Architektury i Budownictwa
ul. Kościuszki 15, tel. 67 268 05 54
62-100 WĄGROWIEC

5.4 Opróbowanie otworów

Dla celów badawczych i dokumentacyjnych, w trakcie prowadzenia prac wiertniczych, z otworów należy pobierać próbki z przewiercanych utworów przy każdej zmianie litologicznej, jednak nie rzadziej niż co 2,0 m. Ze względu na technologię wiercenia nie przewiduje się wykonania stabilizacji wody z poszczególnych horyzontów wodonośnych.

5.5 Magazynowanie próbek geologicznych

Stosownie do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 19.12.2001 r. (Dz. U. Nr 153, poz. 1780) próbki geologiczne z projektowanych otworów wiertniczych zalicza się do próbek czasowego przechowywania. Zatem wykonawca robót wiertniczych zobowiązany jest do przechowywania próbek w magazynie spełniającym wymogi określone w w/w Rozporządzeniu, zapewniając im ochronę przed szkodliwymi wpływami. Likwidacja próbek może nastąpić po przyjęciu dokumentacji geologicznej powykonawczej przez Wydział Ochrony Środowiska, Rolnictwa i Leśnictwa Starostwa Powiatowego w Wągrowcu. Z przeprowadzonej likwidacji należy sporządzić stosowny protokół.

5.6 Prace geodezyjne

Każdy wykonany otwór należy ustalić rzędną terenu w miejscu wykonania otworu w nawiązaniu do Państwowej Sieci Geodezyjnej i określić współrzędne w PUWG 1942.

6 Bezpieczeństwo prac wiertniczych

Przy wykonywaniu prac terenowych należy posługiwać się planem sytuacyjnym w skali 1:500 z naniesioną infrastrukturą. Według stanu informacji na dzień sporządzania opracowania w miejscu projektowanych wierceń nie ma podziemnej infrastruktury, jednak dla wykluczenia kolizji z kablami i rurociągami należy wykonać wykop ręcznie.

Prace wiertnicze powinny być wykonywane przez pracowników posiadających wymagane kwalifikacje (znowelizowana Ustawa z dnia 04.02.1994r. Prawo geologiczne i górnicze Dz. U. Nr 27, poz. 96, rozdział 3) oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 28.06.2002r. (Dz. U. Nr 109 poz. 961), w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz

specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w zakładach górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi.

STAROSTWO POWIATOWE
Wydział Architektury i Budownictwa
ul. Kościuski 15, tel. 67 268 05 54
02-600 WIGOROWIEC

7 Oddziaływanie prac na środowisko oraz przedsięwzięcia niezbędne dla zapewnienia jego ochrony

Zgodnie z kartą charakterystyki (złącznik nr 5) medium które zostanie użyte jako nośnika energii cieplnej – Denaturat B technicznego to substancja bezbarwna której głównym składnikiem jest alkohol etylowy. Nie stwarza on zagrożeń dla środowiska naturalnego. Nie jest substancją toksyczną.

W związku z projektowanym uszczelnieniem otworów obejmującym przelot od powierzchni terenu do dna otworu wyklucza się możliwość mieszania się wód warstw wodonośnych. Nie ma również zagrożenia zanieczyszczenia wód ujęcia wody podziemnej w Łeknie, mimo iż studnie ujęcia obejmują zasięgiem swego oddziaływania obszaru projektowanej instalacji.

Stosowany w pompie ciepła roztwór denaturatu ulega w środowisku naturalnym biodegradacji po okresie 30 godzin. Zakładając że studnie ujęcia komunalne w Łeknie znajdują się w odległości około 100 m od projektowanej inwestycji. Przy założeniu że pozioma prędkość filtracji w warstwach piętra czwartorzędego wynosi 13 m/d czas potrzebny na migrację konserwatywnych (nie ulegających sorpcji) zanieczyszczeń wyniesie, dla porowatości efektywnej $n_e=0,18$ (piaski średnie) i gradiencie $I=0,005$ około 83 dni. Nie jest, więc możliwe by nawet w przypadku niekorzystnych warunków przepływu wód doszło do penetracji denaturatem B studni ujęcia wód podziemnych.

Prace wiertnicze należy wykonywać w sposób umożliwiający ochronę gruntów oraz wód powierzchniowych i podziemnych. Organizacja placu budowy wymagać będzie wydzielenia terenu, na którym zostanie ustawione urządzenie wiertnicze, rampa rurowo-żerdziowa oraz wykonane doły urobkowe. Transport wiertnicy umieszczonej na samochodzie ciężarowym wraz z oprzyrządowaniem i barakowozu (campingu) winien odbywać się po istniejących drogach dojazdowych.

Prace wiertnicze należy prowadzić ze szczególną uwagą na potencjalną możliwość uwolnienia paliw i smarów ze sprzętu wiertniczego i środków transportu. Zespół wiertniczy będzie posiadał środki do neutralizacji potencjalnych wycieków oleju. Wiercenie otworów odbywać się będzie z użyciem płuczki bentonitowej. Płuczka i urobek (zwierciny) gromadzone będą w dołach urobkowych. Urobek i płuczka bentonitowa pozostałe po zasypaniu odwiertów będą usunięte i

przekazane do utylizacji. W czasie prowadzenia prac nie stosuje się środków mogących zanieczyszczyć wody wglębne i powierzchniowe.

Urobek z odwiertu niezawierający środków chemicznych nie stanowi odpadu szkodliwego dla środowiska w rozumieniu Ustawy o odpadach z dnia 27.04.2001r. (Dz. U. Nr 62, poz. 628, art. 2.1.2). Przy przewiercaniu warstw wodonośnych należy dobrać taki ciężar właściwy płuczki, który spowoduje, że nie będzie dopływu wody do otworu. Po odwierceniu otworów i zabudowaniu wymienników gruntowych przewiercone horyzonty wodonośne będą izolowane pastą bentonitową. Biorąc pod uwagę informacje dotyczące rodzaju, jakości i wytrzymałości materiałów przewidzianych do zamontowania w otworach wiertniczych nie widzi się zagrożenia dla jakości wód podziemnych ze strony podziemnej części projektowanej instalacji, zaś roztwór wypełniający kolektor jest obojętny dla środowiska. Projektowane prace nie stanowią zagrożenia dla powietrza atmosferycznego, nie będą miały negatywnego wpływu na środowisko wód powierzchniowych i nie spowodują zmian w górotworze.

STAROSTWO POWIATOWE
Wydział Architektury i Budownictwa
ul. Kościuszki 15, tel. 67 268 05 54
62-100 WĄGROWIEC

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 napęd z silnika spalinowego wysokoprężnego. Barakowóz (camp) zasilany będzie w energię elektryczną z istniejącej sieci Inwestora. Podłączenie energii elektrycznej dokona uprawniony elektryk. Instalacja elektryczna wykonana będzie przewodem typu OP 4 x 16 mm² na odległość max. 50 m. Granicą eksploatacji urządzeń elektrycznych będą zaciski licznika w skrzynce rozdzielczej wiertni. Zabezpieczenie przed zwarcie silników elektrycznych stanowić będą bezpieczniki topikowe. Wiertnica powinna być uziemiona przy pomocy sondy z linką stalową. Oporność uziomu nie może być większa od 5Ω. Protokoły z przeprowadzonych pomiarów skuteczności ochrony przeciwpożarowej instalacji urządzeń niskiego napięcia oraz uziemienia wieży wiertniczej powinny znajdować się w aktach wiertni. Dla projektowanych prac wiertniczych nie przewiduje się instalowania zasilania rezerwowego.

9 Harmonogram realizacji projektowanych prac

Lp	Otwór technologiczny dla zabudowy gruntowego wymiennika ciepła.	Przewidywany czas realizacji etapów prac
Termin rozpoczęcia nie szybciej niż 14 dni od daty upłynięcia czasu na wniesienie przez właściwy organ administracji geologicznej ewentualnego sprzeciwu (art 33a ustawy - Prawo geologiczne i górnicze)		

Lp	Otwór technologiczny dla zabudowy gruntowego wymiennika ciepła.	Przewidywany czas realizacji etapów prac
1	Montaż urządzenia, zagospodarowanie placu wiercenia	1 dzień
2	Wiercenie 14 otworów do głębokości 100 m	28 dni
3	Zabudowa wymienników	14 dni
4	Wykonanie wypełnienia otworu (żwirowanie, wykonanie korka kompaktonitowego, wypełnienie pastą łożową)	4 dni
5	Likwidacja placu wiercenia	1 dzień
Termin zakończenia prac wiertniczych przy łącznym czasie ich realizacji wynoszącym 48 dni szacuje się na 62 dni od daty wymienionej w art 33a ustawy - Prawo geologiczne i górnicze (daty zgłoszenia zamiaru wykonania robót geologicznych)		
6	Wykonanie dokumentacji geologicznej	do 6 miesięcy od daty zakończenia prac wiertniczych

Przy systemie pracy 12 godzinnym wykonanie 1 otworu wraz z zabudową wymiennika będzie trwało ok. 3 dni. Łączny czas trwania prac wiertniczych ok. 48 dni. Próby ciśnieniowe wymienników wykonywane będą niezależnie w czasie trwania prac na odwiercie.

10 Prace dokumentacyjne

Po zakończeniu prac terenowych należy opracować dokumentację inną niż dokumentacja geologiczna złoża kopaliny, hydrogeologiczna i geologiczno-inżynierska. Zawierać powinna przebieg prac, wyniki oraz wypływające z nich wnioski. Dokumentacja ta powinna być opracowana zgodnie z ustawą z dnia 4.02.1994r. – Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. Nr 27, poz. 96 – z późniejszymi zmianami) oraz spełniać wymogi Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 23 czerwca 2005r. w sprawie określenia przypadków, w których jest konieczne sporządzenie innej dokumentacji geologicznej (Dz. U. Nr 116, poz. 983).

11 Wnioski i zalecenia

1. Wnioskuję się o przyjęcie zgłoszenia projektu prac geologicznych na wykonanie otworów wiertniczych dla zabudowania instalacji wymienników gruntowych pompy ciepła dla budynku hali sportowej w miejscowości Łekno przy ul. Pocztovej 7, działka nr 647.
2. Roboty geologiczne obejmują wykonanie 14 otworów wiertniczych do głębokości 100,0 m ppt. każdy średnicą 244 mm i/lub 149 mm.
3. Prace należy wykonać pod nadzorem geologicznym, który po zakończeniu prac terenowych sporządzi dokumentację geologiczną w terminie 6 miesięcy od daty zakończenia prac wiertniczych.

4. Wnioskuje się o upoważnienie nadzoru geologicznego do korygowania lokalizacji otworów w zależności od napotkanego uzbrojenia podziemnego.
5. Niniejszy projekt winien być przedłożony przez Inwestora do zgłoszenia w Wydział Ochrony Środowiska, Rolnictwa i Leśnictwa Starostwa Powiatowego w Wągrowcu w 4 egzemplarzach.

STAROSTWO POWIATOWE
Wydział Architektury i Budownictwa
ul. Kościuski 15, tel. 67 268 05 51
62-100 WĄGROWIEC

12 Materiały wykorzystane w opracowaniu

1. Adamczyk A.F., Bury W., Kleczkowski A.S. et al., „Główne zbiorniki wód podziemnych (GZWP) w Polsce”, Warszawa - Kraków, 1990
2. Jordan H.P., Kleczkowski A.S., „Ochrona wód podziemnych”, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1984.
3. Kondracki J., „Geografia regionalna Polski”, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1998
4. Malinowski J. et al., „Budowa geologiczna Polski, tom VII Hydrogeologia”, Wydawnictwa Geologiczne, 1991
5. Chachaj J., „Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Kcynia (356), PIG Warszawa 2005
6. Chachaj J., „Objaśnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Kcynia (356)”, PIG Warszawa 2005
7. Pazdro Z. Kozerski B., „Hydrogeologia ogólna”, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1977
8. Krygowski B., „Materiały archiwum wierceń, tom V, arkusz Poznań”, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1953
9. Turek S., „Poradnik hydrogeologa”, Wydawnictwa Geologiczna, Warszawa 1971
10. Waliszko W., „Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Kcynia (356), PIG Warszawa 2000
11. Waliszko W., „Objaśnienia do mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Kcynia (356)”, PIG Warszawa 2000
12. Prac zbiorowa, „Atlas hydrologiczny Polski”, IMGW, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1986

STAROSTWO POWIATOWE
Wydział Architektury i Budownictwa
ul. Wolności 15, tel. 07 200 03 54
62-100 WĄGROWIEC