

**PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH NA WYKONANIE  
UJĘCIA WÓD PODZIEMNYCH  
ORAZ USTALENIE ZASOBÓW EKSPLOATACYJNYCH  
UJĘCIA WÓD PODZIEMNYCH Z UTWORÓW  
NEOGEŃSKICH – MIOCEŃSKICH  
W MIEJSCOWOŚCI GOWARZEWO**

nr ewidencyjny działki: 92/11  
gmina: Kleszczewo  
powiat: poznański  
województwo: wielkopolskie  
obręb ewidencyjny: 0002 Gowarzewo  
jednostka ewidencyjna: 302106\_2 Kleszczewo

ZLECENIODAWCA:  
**ZAKŁAD KOMUNALNY W KLESZCZEWIE**  
ul. Sportowa 3  
63 – 005 Kleszczewo

AUTORZY OPRACOWANIA:

mgr Justyna Dąbrowska  
nr upr. V – 1638

mgr Przemysław Dąbrowski

DYREKTOR:

mgr Przemysław Dąbrowski

EGZ. NR 1

Zaniemyśl, maj 2017 r.

## SPIS TREŚCI

1. Dane ogólne.....	3
2. Lokalizacja projektowanych robót geologicznych .....	5
3. Zapotrzebowanie projektowanego obiektu na wodę.....	6
4. Podstawa prawna opracowania.....	6
5. Spis wykorzystanych materiałów .....	7
6. Charakterystyka archiwalnych prac geologicznych .....	8
7. Morfologia i hydrografia .....	11
7.1. Położenie otworu względem obszarów chronionych.....	11
8. Budowa geologiczna .....	12
8.1. Neogen.....	12
8.2. Czwartorzęd.....	13
9. Warunki hydrogeologiczne .....	14
9.1. Wody w utworach czwartorzędowych .....	14
9.2. Wody w utworach neogeńskich .....	16
9.3. Zasoby wód podziemnych w utworach neogeńskich .....	17
10. Jakość wód podziemnych.....	18
10.1. W utworach neogeńskich – mioceńskich .....	18
11. Wnioski.....	19
<b>II. REALIZACJA PROJEKTU ROBÓT GEOLOGICZNYCH .....</b>	<b>20</b>
1. Ilość, głębokość, konstrukcja otworów .....	20
1.1. Sposób likwidacji .....	23
2. Obliczenia hydrogeologiczne .....	23
3. Lokalizacja otworu, informacje o placu budowy .....	26
4. Badania hydrogeologiczne, pobieranie prób, pompowanie otworu .....	26
5. Przedsięwzięcia techniczne, technologiczne i organizacyjne mających na celu zapewnienie bezpieczeństwa powszechnego, bezpieczeństwa pracy i ochrony środowiska	28
6. Przewidywane zaleganie poziomów wodonośnych, roponośnych i gazowych .....	31
7. Wskazania dotyczące zamykania horyzontów wodonośnych .....	31
8. Badania specjalistyczne.....	31
9. Strefa ochronna ujęcia wód podziemnych .....	31
10. Prace geodezyjne.....	32
11. Badania laboratoryjne .....	32
12. Prace dokumentacyjne .....	32
13. Harmonogram projektowanych prac geologicznych .....	33
14. Uwagi końcowe .....	33
15. Spis załączników .....	34

## I. ZAŁOŻENIA PROJEKTU ROBÓT GEOLOGICZNYCH

### 1. Dane ogólne

#### **Zlecniodawca i Właściciel:**

Zakład Komunalny w Kleszczewie

ul. Sportowa 3

63 – 005 Kleszczewo

#### **Arkusz mapy:**

Arkusz mapy w skali 1: 50 000, N-33-131-C SWARZĘDZ

#### **Współrzędne geograficzne otworów:**

Studnia	Szerokość geograficzna	Długość geograficzna
Otwór nr 1M	52°21'47.26" N	17°07'44,62" E
Otwór nr 2M	52°21'48.26" N	17°07'45,84" E

#### **Rzędna terenu:**

Studnia	Rzędna terenu w m n.p.m.
Otwór nr 1M	86,08
Otwór nr 2M	86,10

#### **Lokalizacja administracyjna otworów nr 1M i nr 2M:**

Otwór nr 1M i 2M – miejscowość: Gowarzewo, nr ewidencyjny działki: 92/11, obręb ewidencyjny 0002 Gowarzewo, jednostka ewidencyjna 302106\_2 Kleszczewo, gmina Kleszczewo, powiat poznański, województwo wielkopolskie.

Lokalizacja ogólna – zał. nr 1, 2, 4 i 4A lokalizacja szczegółowa – zał. nr 3.

#### **Zapotrzebowanie na wodę:**

Zapotrzebowanie na wodę dla ujęcia:  $Q_{\text{ekspl.}} = 52,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $Q_{\text{max}} = 70,0 \text{ m}^3/\text{h}$

studnia nr 1M –  $Q_{\text{ekspl.}} = 26,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $Q_{\text{max}} = 35,0 \text{ m}^3/\text{h}$

studnia nr 2M –  $Q_{\text{ekspl.}} = 26,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $Q_{\text{max}} = 35,0 \text{ m}^3/\text{h}$

#### **Przeznaczenie wody:**

Cele socjalno – bytowe, gospodarcze i produkcyjne komunalnego ujęcia w miejscowości Gowarzewo.

#### **Jakość wody:**

Zgodna z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 13 listopada 2015 r. (Dz. U. z 2015 r. poz. 1989) – w sprawie wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

#### **Cel i zakres opracowania:**

Zadaniem geologicznym jest wykonanie dwóch otworów hydrogeologicznych nr 1M i nr 2M ujmujących neogeński – mioceński poziom wodonośny dla zaopatrzenia w wodę

niezbędną do picia, potrzeb socjalno – bytowych i gospodarczych mieszkańców i innych użytkowników istniejącego ujęcia w miejscowości Gowarzewo.

Aktualnie zaopatrzenie tej części gminy Kleszczewo w wodę pitną następuje z ujęcia wiejskiego w miejscowości Gowarzewo, które składa się z trzech studni nr 1, nr 2 (1A) i nr 2A ujmujących wody piętra czwartorzędowego, poziom plejstoceni Wielkopolskiej Doliny Kopalnej. Studnia nr 2 ze względu na jej zły stan techniczny (odsłonięty filtr i piaszczenie) jest nieczynna.

W przeciągu 45 lat eksploatacji poziomu WDK na ujęciu w Gowarzewie statyczne zwierciadło wody obniżyło się o 25,7 m. Jest to wynikiem wytworzenia się leja depresji wynikającym z dotychczasowej eksploatacji przy czym lej depresji jest zwielokrotniony wskutek odbicia się od pobliskiej granicy bocznej WDK. Spada również uzyskiwana wydajność poszczególnych studni z  $Q = 30 \text{ m}^3/\text{h}$  przy  $s = 19,5 \text{ m}$  (studnia nr 1 w 1972 r.) do  $Q = 18 \text{ m}^3/\text{h}$  przy  $s = 19,85 \text{ m}$  (studnia nr 2A w 2008 r.).

W związku z długoletnią eksploatacją otworów nr 1 (od 1972 r.) i nr 2A (od 2008 r.) oraz przede wszystkim ze względu na fakt stale obniżającego się zwierciadła wód poziomu WDK i trudnościami z uzyskaniem wydajności zapewniającej pokrycie zwiększonego zapotrzebowania na wodę związanego z rozwojem sieci wodociągowej, Inwestor postanowił wykonać dwa nowe otwory nr 1M i 2M z utworów neogeńskich – mioceńskich celem podniesienia wydajności i zabezpieczenia ciągłości zaopatrzenia w wodę wszystkich użytkowników ujęcia w miejscowości Gowarzewo. Dla tych otworów hydrogeologicznych zostaną ustalone nowe zasoby eksploatacyjne z utworów neogeńskich – mioceńskich.

Istniejące studnie nr 1 i 2a są eksploatowane w sposób ciągły z dużą wydajnością, a w momencie awarii jednej ze studni, nie ma możliwości innego zabezpieczenia ciągłości produkcji wody. Znaczna część ludności i przedsiębiorców zostanie odcięta od wody pitnej. W związku z powyższym w celach podniesienia bezpieczeństwa zaopatrzenia w wodę wszystkich użytkowników ujęcia położonego w miejscowości Gowarzewo, Zakład Komunalny w Kleszczewie postanowił wykonać dwa otwory nr 1M i 2M na terenie wiejskiego ujęcia wody, które usprawnią pracę ujęcia oraz docelowo zabezpieczą możliwości produkcyjne ujęcia w przypadku gdy poziom WDK (czwartorzędowy – plejstoceni) ze względów technicznych (spadek zwierciadła, odsłonięcie filtrów, spadek wydajności otworów) nie będzie mógł być eksploatowany. Po wykonaniu nowego ujęcia w Gowarzewie, Zakład Komunalny w Kleszczewie planuje zaopatrywać z niego odbiorców z miejscowości Tulce i okolic, które aktualnie

są zaopatrywane w wodę pochodzącą spoza terenu gminy, a kupowaną z firmy AQUANET S.A.

Dla studni nr 1M i 2M ustalone zostaną nowe zasoby eksploatacyjne z utworów neogeńskich – mioceńskich.

## **2. Lokalizacja projektowanych robót geologicznych**

Studnie nr 1M i nr 2M zostaną zlokalizowane na działce nr 92/11, położonej w centralnej części miejscowości Gowarzewo, w sąsiedztwie działki nr 92/3 na której znajduje się komunalne ujęcie w Gowarzewie z utworów czwartorzędowych – plejstoceniowych. Ujęcie w Gowarzewie znajduje się w odległości 4,3 km na północny – zachód od miejscowości Kleszczewo, będącej siedzibą gminy. Działka nr 92/11 od wschodu graniczy z ujęciem, od południa z drogą do Swarzędza, od zachodu z rowem, a od północy z polami uprawnymi – zał. nr 3.

Studnia nr 2M zlokalizowana zostanie od studni nr 1M w odległości około 38,0 m w kierunku północno – wschodnim. Otwór nr 1M oddalony zostanie o 13 m w kierunku zachodnim od studni nr 2a ujmującej wody poziomego czwartorzędowego (WDK), a otwór nr 2M znajdować się będzie w odległości 20 m w kierunku północno – zachodnim od studni czwartorzędowej nr 2.

Działka nr 92/11, na której zlokalizowane zostanie nowe neogeńskie – mioceńskie ujęcie wody posiada powierzchnię 0,1808 ha i są to pastwiska PsV. Działka nr 92/11 jest własnością Gminy Kleszczewo ul. Poznańska 4, 63 – 005 Kleszczewo (księga wieczysta PO1D/00007249/8) – zał. nr 7.

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 z póź. zm.), projektowane otwory podstawowe nr 1M i 2M usytuowane zostaną: nr 1M w południowej, a nr 2M w północnej części działki w odległości:

nr 1M – 6,0 m od najbliższej jej granicy, 15,0 m od drogi, 96,0 m od zabudowań, 20,0 m od rzeki Kopli, 3,988 km od linii kolejowej oraz 56,0 m od linii wysokiego napięcia.

nr 2M – 6,0 m od najbliższej jej granicy, 52,0 m od drogi, 122,0 m od zabudowań, 20,0 m od rzeki Kopli, 3,95 km od linii kolejowej oraz 47,0 m od linii wysokiego napięcia.

Administracyjną lokalizację projektowanych prac podano w pkt.1, położenie przedstawia zał. nr 1 i 3. Lokalizacja spełnia wymogi bezpiecznego prowadzenia robót wiertniczych i możliwości wyznaczenia terenu ochrony bezpośredniej ujęcia.

W miejscu prowadzenia robót nie znajduje się pod powierzchnią ziemi żadna infrastruktura tj: energetyczna, telekomunikacyjna, wodociągowa, gazowa i kanalizacyjna, która mogłaby utrudnić prowadzenie prac wiertniczych. Obszar, na którym prowadzone będą roboty wiertnicze stanowi aktualnie teren zielony.

### **3. Zapotrzebowanie projektowanego obiektu na wodę**

Zapotrzebowanie na wodę określono na podstawie zgłaszanych potrzeb Zamawiającego, biorąc pod uwagę planowany rozwój wodociągu wiejskiego w Gowarzewie. Aktualny pobór wód podziemnych z utworów czwartorzędowych – plejstocenijskich odbywa się na podstawie pozwolenia wodnoprawnego, wydanego decyzją Starosty Poznańskiego nr WŚ.X-6223-22/06 z dnia 11.09.2006 r. w ilości  $Q_{\max h} = 30,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $Q_{\text{sr}} \text{ dobowe} = 376,8 \text{ m}^3/\text{dobę}$ ,  $Q_{\text{roczne}} = 137\,532,0 \text{ m}^3/\text{rok}$ .

Projektowana wydajność ujęcia z utworów neogeńskich – mioceńskich:  $Q_{\text{ekspl.}} = 52,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $Q_{\max} = 70,0 \text{ m}^3/\text{h}$ , w tym pojedyncze otwory:

studnia nr 1M –  $Q_{\text{ekspl.}} = 26,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $Q_{\max} = 35,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ,

studnia nr 2M –  $Q_{\text{ekspl.}} = 26,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $Q_{\max} = 35,0 \text{ m}^3/\text{h}$ .

### **4. Podstawa prawna opracowania**

- Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze, (Dz. U. z 2016 r. poz. 1131),
- Ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne (Dz. U. 2015 r. poz.469 z póź. zm.),
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska, (Dz. U. z 2016 r. poz. 672 z póź. zm.),
- Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r., w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno – inżynierskiej (Dz. U. z 2016 r. poz. 2033),

- Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 18 listopada 2015 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. z 2015 r. poz. 1989).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. – w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. z 2014 r., poz. 1800).
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (t.j. Dz. U. z 2016 r. poz. 1987),
- Rozporządzenie 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 z póź. zm.),
- 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 z póź. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 19 grudnia 2001 r. w sprawie sposobu i zakresu wykonywania obowiązku udostępniania i przekazywania informacji oraz próbek organom administracji geologicznej przez wykonawcę prac geologicznych, (Dz. U. Nr 153, poz. 1781).

## 5. Spis wykorzystanych materiałów

- Kondracki J., 2000 – Geografia Polski – mezoregiony fizyczno – geograficzne, PWN Warszawa,
- Krygowski B., 1961 – Geografia fizyczna Niziny Wielkopolskiej, cz. I – Geomorfologia, PTPN Poznań,
- Dodatek do dokumentacji hydrogeologicznej ujęcia wód podziemnych z utworów czwartorzędowych – plejstoceńskich – otwór 2A w miejscowości Gowarzewo, gmina Kleszczewo, powiat poznański, województwo wielkopolskie, Zakład Geologiczno – Wiertniczy Hydroservis, Poznań, 2008 r.,
- Aneks nr 1 do dokumentacji kat. „B” ujęcia wód podziemnych z utworów plejstoceńskich (studnia awaryjna) w miejscowości Gowarzewo, gmina

- Kleszczewo, województwo poznańskie, Przedsiębiorstwo Zaopatrzenia Rolnictwa w Wodę Pracownia Projektowa Poznań z siedzibą w Jasinie, 1977 r.,
- Dokumentacja hydrogeologiczna w kat. „B” ujęcia wody podziemnej z utworów plejstoceńskich – czwartorzędowych w miejscowość Gowarzewo, powiat Środa Wilkp., województwo poznańskie, Hydrogeologiczna Spółdzielnia Pracy w Jelonku k. Poznania, 1972 r.,
  - St. Dąbrowski, M. Trzeciakowska, D. Kicińska, 1997 r. – Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1: 50 000 – arkusz Swarzędz, PIG Warszawa,
  - St. Dąbrowski, M. Trzeciakowska, D. Kicińska, 1997 r. – Objasnienia do Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1: 50 000 – arkusz Swarzędz, PIG Warszawa,
  - I. Krzak, 2005 r. – Mapa Geośrodowiskowa Polski w skali 1 : 50 000 – arkusz Swarzędz, PIG Warszawa, plansza A
  - A. Pasieczna, R. Pająk, I. Bojakowska, 2005 r. – Mapa Geośrodowiskowa Polski w skali 1 : 50 000 – arkusz Swarzędz, PIG Warszawa, plansza B
  - I. Krzak, Pasieczna, A. Dusza, I. Bojakowska, H. Tomassi-Morawiec, R. Pająk 2005 r. – Objasnienia do Mapy Geośrodowiskowej Polski w skali 1 : 50 000 – arkusz Swarzędz PIG Warszawa,
  - A.S. Kleczkowski, 1990 – „Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony”, Warszawa,
  - Materiały archiwalne wierceń z rejonu gminy Kleszczewo.

## 6. Charakterystyka archiwalnych prac geologicznych

Projekt wykonano z wykorzystaniem i uwzględnieniem najbliższej położonych istniejących otworów hydrogeologicznych, które pozwoliły scharakteryzować geologię i hydrogeologię czwartorzędu i neogenu.

**Nr 1** – Komunalne ujęcie wody w miejscowości Gowarzewo z utworów czwartorzędowych – plejstoceńskich (poziom WDK), użytkownik Zakład Komunalny w Kleszczewie.

Studnia nr 1 – wykonana została przez HSP w Jelonku w 1972 r. do głębokości 52,0 m p.p.t. Do eksploatacji ujęto czwartorzędową – plejstoceńską warstwę wodonośną poziom Wielkopolskiej Doliny Kopalnej. Uzyskana wydajność studni  $Q = 30,0 \text{ m}^3/\text{h}$  przy



depresji  $s = 19,5$  m przyjęta została jako zasoby eksploatacyjne ujęcia i zatwierdzona decyzją Prezydium Wojewódzkiej Rady Narodowej w Poznaniu OS-I-Hg-85302-50/86/5136 z dnia 13.11.1972 r. Do eksploatacji ujęto plejstocенską warstwę wodonośną z przelotu 35,0 do 51,0 m p.p.t. wykształconą w postaci piasków średnioziarnistych i żwirów. Subartezyjskie zwierciadło wody stabilizowało się na głębokości 7,5 m p.p.t., tj. na rzędnej 80,16 m n.p.m. Współczynnik filtracji ujętej warstwy wynosi  $k = 0,00003$  m/s.

Studnia nr 2 została wykonana w 1977 r. przez PZRW Jasin do głębokości 52,0 m p.p.t. Do eksploatacji ujęto czwartorzędową – plejstocенską warstwę wodonośną Wielkopolskiej Doliny Kopalnej. Uzyskana wydajność studni  $Q = 19,8$  m<sup>3</sup>/h przy depresji  $s = 20,2$  m Do eksploatacji ujęto plejstocенską warstwę wodonośną z przelotu 40,0 do 51,0 m p.p.t. wykształconą w postaci piasków średnioziarnistych. Subartezyjskie zwierciadło wody stabilizowało się na głębokości 7,5 m p.p.t., tj. na rzędnej 80,14 m n.p.m. Współczynnik filtracji ujętej warstwy wynosi  $k = 0,0000287$  m/s. W związku z piaszczeniem studni nr 2 spowodowanej dużą depresją i odsłonięciem części czynnej filtra, studnia nr 2 została wyłączona z eksploatacji.

Studnia nr 2A została wykonana w 2008 r. przez Zakład Geologiczno – Wiertniczy Hydroservis z Poznania do głębokości 55,5 m p.p.t. jako studnia zastępcza dla studni nr 2. Do eksploatacji ujęto plejstocенską warstwę wodonośną z przelotu 36,0 do 52,0 m p.p.t. wykształconą w postaci piasków drobno i średnioziarnistych oraz żwirów. Subartezyjskie zwierciadło wody ustabilizowało się na głębokości 31,8 m p.p.t., tj. na rzędnej 54,78 m n.p.m. Współczynnik filtracji ujętej warstwy wynosi  $k = 0,000042$  m/s, a wydajność jednostkowa  $q = 0,556$  m<sup>3</sup>/h/1ms. W próbnym pompowaniu uzyskano wydajność  $Q = 18,0$  m<sup>3</sup>/h przy depresji  $s = 19,85$  m.

**Nr 2** – Ujęcie wód podziemnych w miejscowości Gowarzewo, które wykonane było dla Gospodarstwa Sadowniczego.

Studnia nr 1 wykonana została w 1987 r., neogeńska – mioceńska warstwa wodonośna wystąpiła w przelocie 94,0 – 114,0 m p.p.t. (warstwa nieprzewiecona). Subartezyjskie zwierciadło wody ustabilizowało się na głębokości 8,9 m p.p.t., tj. na rzędnej ok. 80,1 m n.p.m. Współczynnik filtracji ujętej warstwy wynosi  $k = 0,194$  m/h, a przewodność  $T > 3,88$  m<sup>2</sup>/h. W próbnym pompowaniu uzyskano wydajność  $Q = 23,0$  m<sup>3</sup>/h przy depresji  $s = 16,7$  m. Studnia nieczynna.

**Nr 3** – Ujęcie wód podziemnych w miejscowości Siekierki Wielkie, które wykonane było dla PGR i wsi, obecnie eksploatowane przez Zakład Komunalny w Kostrzynie składa się z dwóch studni.

Studnia nr 1 wykonana została w 1973 r., neogeńska – mioceńska warstwa wodonośna wystąpiła w przelocie 99,2 > 122,5 m p.p.t. Subartezyjskie zwierciadło wody ustabilizowało się na głębokości 18,0 m p.p.t., tj. na rzędnej ok. 75,0 m n.p.m. Współczynnik filtracji ujętej warstwy wynosi  $k = 0,072$  m/h, a przewodność  $T > 1,679$  m<sup>2</sup>/h. W próbnym pompowaniu uzyskano wydajność  $Q = 50,0$  m<sup>3</sup>/h przy depresji  $s = 26,0$  m. Studnia nieczynna.

Studnia nr 2 wykonana została w 1986 r., neogeńska – mioceńska warstwa wodonośna wystąpiła w przelocie 98,0 – 127,0 m p.p.t. Subartezyjskie zwierciadło wody ustabilizowało się na głębokości 21,1 m p.p.t., tj. na rzędnej 73,14 m n.p.m. Warstwę wodonośną budują piaski drobnoziarniste. Współczynnik filtracji ujętej warstwy wynosi  $k = 0,097$  m/h, przewodność  $T = 2,813$  m<sup>2</sup>/h a wydajność jednostkowa  $q = 1,991$  m<sup>3</sup>/h 1ms. W próbnym pompowaniu uzyskano wydajność  $Q = 44,0$  m<sup>3</sup>/h przy depresji  $s = 22,1$  m.

**Nr 4** – Komunalne ujęcie w Kleszczewie, którego użytkownikiem jest Zakład Komunalny w Kleszczewie składa się z dwóch studni.

Studnia nr 1 wykonana została w 1968 r., neogeńska – mioceńska warstwa wodonośna wystąpiła w przelocie 93,5 > 138,0 m p.p.t. Subartezyjskie zwierciadło wody ustabilizowało się na głębokości 9,4 m p.p.t., tj. na rzędnej 77,6 m n.p.m. Warstwę wodonośną budują piaski drobnoziarniste. Współczynnik filtracji ujętej warstwy wynosi  $k = 0,12917$  m/h, a przewodność  $T > 5,116$  m<sup>2</sup>/h. W próbnym pompowaniu uzyskano wydajność  $Q = 40,0$  m<sup>3</sup>/h przy depresji  $s = 14,6$  m.

Studnia nr 2 wykonana została w 1975 r., neogeńska – mioceńska warstwa wodonośna wystąpiła w przelocie 118,0 > 140,0 m p.p.t. Subartezyjskie zwierciadło wody ustabilizowało się na głębokości 11,5 m p.p.t., tj. na rzędnej ok. 76,02 m n.p.m. Współczynnik filtracji ujętej warstwy wynosi  $k = 0,26375$  m/h, a przewodność  $T > 5,83$  m<sup>2</sup>/h. W próbnym pompowaniu uzyskano wydajność  $Q = 60,0$  m<sup>3</sup>/h przy depresji  $s = 14,0$  m.

Położenie otworów archiwalnych przedstawia zał. nr 1.

## 7. Morfologia i hydrografia

Według podziału fizycznogeograficznego (J. Kondracki 2000), ujęcie w miejscowości Gowarzewo, położone jest w obrębie makroregionu Pojezierze Poznańskie (315.51) w mezoregionie Równina Wrzesińska (315.56). Natomiast według podziału geomorfologicznego Niziny Wielkopolskiej B. Krygowskiego (1961) obszar ten przynależy do regionu Wysoczyzny Gnieźnieńskiej w subregionie Równiny Średzkiej.

Analizowany obszar leży na terenie rozległej równiny dennomorenowej. Rzędne terenu oscylują w granicach 86 – 88 m n.p.m. Teren jest płaski, rozcięty dolinką cieką o nazwie Męcina, łagodnie opadający w kierunku południowo – zachodnim do doliny rzek Kopli.

Omawiany obszar leży w zlewni rzeki Warty. W odległości 20 m na zachód od terenu projektowanych robót przepływa rzeka Kopla dopływ Głuszynki.

### **7.1. Położenie otworu względem obszarów chronionych**

Projektowana studnie nr 1M i 2M w miejscowości Gowarzewo, działka nr 92/11 znajdują się poza terenem występowania form ochrony przyrody utworzonych na podstawie Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (t. j . Dz. U. z 2016 r. poz. 2134 z póź. zm.) – zał. nr 4 i 4A.

W pobliżu ujęcia w miejscowości Gowarzewo znajdują się następujące formy ochrony przyrody:

- pomnik przyrody wiąz – 3,7 km na północny – wschód,
- użytek ekologiczny Darzybór – 4,9 km na zachód,
- Obszar Natura 2000 Dolina Cybiny – 6,7 km na północny – zachód,
- Obszar Chronionego Krajobrazu Dolina Cybiny w Poznaniu – 7,6 km na północny – zachód,
- Obszar Natura 2000 Dolina Średzkiej Strugi – 8,4 km na południe,
- Obszar Chronionego Krajobrazu w gminie Kórnik – 9,5 km na południowy – zachód,
- Park Krajobrazowy Puszcza Zielonka – 11 km na północny – zachód,
- Obszar Natura 2000 Fortyfikacje w Poznaniu – 11,3 km na zachód,
- Park Krajobrazowy Promno – 12,0 km na północny – wschód,

- Rezerwat Las Liściasty w Promnie – 13,0 km na północny – wschód.

Projektowane roboty geologiczne nie będą miały wpływu na formy ochrony przyrody utworzone na podstawie Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (t. j. Dz. U. z 2016 r. poz. 2134 z póź. zm.).

## **8. Budowa geologiczna**

Szczegółową charakterystykę zalegania poszczególnych warstw, ich miąższość i rozprzestrzenienie w rejonie miejscowości Gowarzewo ilustruje przekrój hydrogeologiczny – zał. nr 5. Profil geologiczny projektowanych otworów nr 1M i 2M przedstawia zał. nr 6.

### **8.1. Neogen**

Neogen reprezentują przede wszystkim utwory miocenu, które są wykształcone są jako typowa facja burowęgłowa. Są to piaski kwarcowe, mułki, ropy oraz węgiel brunatny. W obrębie utworów mioceniowych można wyróżnić 5 serii sedymentacyjnych:

- 1) seria dolnych piasków
- 2) środkowa seria piaszczysta z mułkami i węglem brunatnym,
- 3) seria piasków i mułków górnych,
- 4) górna seria węglowo – mułkowo – ilasta,
- 5) seria ropy poznańskich.

Serię piasków dolnych (miocen dolny) stanowią piaski drobnoziarniste i pylaste o miąższości 10 – 35 m. Są to piaski kwarcowe zawierające pył węglowy i łuszczyki. Bezpośrednio nad piaskami miocenu dolnego występuje seria piasków i mułków środkowych z 2 – 4 pokładami węgla brunatnych o łącznej miąższości 20 – 30 m. Górną serię piaszczysto – mułkową stanowią piaski drobnoziarniste i pylaste, lokalnie z pyłem węgla brunatnego oraz muły i ropy. Miąższość górnej serii piaszczystej dochodzi do 25 m. Górna seria węglowo – mułkowo – ilasta to 1 – 2 pokłady węgla brunatnych oraz mułki i ropy brunatne i szare o miąższości 5 – 10 m. Najwyższy kompleks osadów ilasto – mułkowych to seria ropy poznańskich o zmiennej miąższości od 10 – 50 m. Kompleks ten dzieli się na dwie części:

- 1). dolną wykształconą w postaci ropy oliwkowych i zielonych z przewarstwieniami piasków, najczęściej zasilonych,

2). górną wykształconą w postaci iłów pstrych, lokalnie z wkładkami piasków, ily pstre zliczane są do mio-pliocenu.

Na terenie ujęcia komunalnego w Gowarzewie utwory neogenu – pliocenu w postaci iłów nawiercono na głębokości 51,0 – 55,5 m p.p.t. Na najbliższym położonym miocenijskim ujęciu w Gowarzewie nie rozpoznano pełnego profilu utworów neogeńskich. Wiercenie zakończono na głębokości 114,0 m p.p.t. w piaskach drobnoziarnistych miocenu, nie przewiercając warstwy. Powyżej w przelocie 90,0 – 94,0 m p.p.t. nawiercono warstwę węgla brunatnych, która przykryta jest 3,0 m warstwą iłów z węglem brunatnym. W przelocie 74,0 – 87,0 m p.p.t. zalega warstwa piasków drobnoziarnistych z łem. Profil neogenu (mio-pliocenu) kończy warstwa iłów o miąższości 17,0 m.

Przewidywany profil wiercenia otworów nr 1M i 2M.

PRZEWIDYWANY PROFIL LITOSTRATYGRAFICZNY OTWORÓW W MIEJSCOWOŚCI GOWARZEWO – studnia nr 1M i 2M		
GŁĘBOKOŚĆ (m p.p.t.)	WYKSZTAŁCENIE	WIEK
0,0 – 0,6	gleba	holocen
0,6 – 4,0	piasek średnioziarnisty ze żwirem	plejstocen
4,0 – 6,0	glina zwałowa barwy brązowej	Q
6,0 – 32,0	glina zwałowa barwy szarej	
32,0 – 34,0	mulek ilasty barwy szarej	
34,0 – 46,0	piasek drobnoziarnisty barwy szaro-żółtej	
46,0 – 49,0	piasek średnioziarnisty barwy szaro-żółtej	
49,0 – 53,0	żwir barwy szaro-żółtej	
53,0 – 66,0	ił barwy niebieskiej	
66,0 – 75,0	ił barwy szarej	Ng
75,0 – 87,0	piasek drobnoziarnisty z przewarstwieniami iltu, barwy szarej	
87,0 – 90,0	ił barwy szarej z wkładkami węgla brunatnego	
90,0 – 94,0	węgiel brunatny	
94,0 – 130,0	piasek drobnoziarnisty barwy szarej	
130,0 – 133,0	węgiel brunatny lub ił ciemnoszary	

## 8.2. Czwartorzęd

Utwory czwartorzędowe reprezentują osady glacialne plejstocenu zdominowane przez gliny zwałowe oraz osady fluwioglacialne. Podstawową strukturą geologiczną z interglacjału wielkiego jest Wielkopolska Dolina Kopalna, która wypełniona jest osadami rzecznyymi i fluwioglacialnymi o miąższości do 50 m. Ujęcie w Gowarzewie zlokalizowane jest w pobliżu wschodniej krawędzi Wielkopolskiej Doliny Kopalnej. Miąższość utworów WDK w okolicach ujęcia w Gowarzewie wynosi 11 – 16 m. Powyżej zalegają gliny morenowe środkowopolskie oraz osady zlodowacenia bałtyckiego w postaci glin zwałowych o miąższości 29,0 m. W strefie

przypowierzchniowej występują osady piaszczyste o miąższości 3,0 m związane z dolinką rzeki Męcina.

Wierceniami w rejonie miejscowości Gowarzewo rozpoznano pełny profil utworów czwartorzędowych, które zalegają do głębokości 51,0 – 55,5 m p.p.t. Na terenie ujęcia profil czwartorzędu rozpoczyna warstwa glin zwałowych ciemno szarych o miąższości 1,0 m powyżej zalegają osady rzeczne WDK wykształcone w postaci żwirów w spągu i piasków średnioziarnistych i drobnoziarnistych oraz kończących ten cykl osadów zastoiskowych o miąższości 4,0 m z fazy transgresji zlodowacenia środkowopolskiego. Powyżej zalega kompleks glin zwałowych zlodowacenia środkowopolskiego i północnopolskiego o łącznej miąższości 29,0 m. Gлина szara zalega w przelocie 4,0 – 26,0 m p.p.t. Na glinach północnopolskich zalega 3,0 m warstwa piasków drobnoziarnistych.

## **9. Warunki hydrogeologiczne**

Według podziału hydrogeologicznego Polski zamieszczonego w Atlasie hydrogeologicznym Polski omawiany obszar znajduje się w Regionie Wielkopolskim, subregionie lubusko – poznańskim.

Zgodnie z mapą hydrogeologiczną Polski 1 : 50 000 – arkusz Swarzędz (S. Dąbrowski, M. Trzeciakowska, D. Kicińska, 1997 r.), projektowane otwory nr 1M i 2M w miejscowości Gowarzewo znajduje się na terenie jednostki hydrogeologicznej  $6 \frac{bQ}{Tr} II$ , gdzie główny użytkowy poziom wodonośny stanowi czwartorzędowy poziom Wielkopolskiej Doliny Kopalnej – zał. nr 2.

Teren ujęcia w Gowarzewie leży na terenie Głównego Zbiornika Wód Podziemnych Wielkopolska Dolina Kopalna GZWP nr 144 (porowy, czwartorzędowy) oraz na terenie Głównego Zbiornika Wód Podziemnych GZWP nr 143 – Subzbiornik Inowrocław – Gniezno (porowy, neogeński – mioceński).

### **9.1. Wody w utworach czwartorzędowych**

W utworach czwartorzędowych występuje jeden poziom wodonośny Wielkopolskiej Doliny Kopalnej (WDK).

Głównym poziomem wodonośnym obszaru jest poziom Wielkopolskiej Doliny Kopalnej. Poziom międzyglinowy środkowy Wielkopolskiej Doliny Kopalnej (WDK)

posiada rozprzestrzenienie o charakterze regionalnym i jest podstawowym poziomem użytkowym omawianego terenu. Stanowi go dolina kopalna z interglacjału mazowieckiego. Warstwę wodonośną stanowią piaski o różnym stopniu uziarnienia, pospółki i żwiry o miąższości od 7,0 do 46,0 m, najczęściej 10,0 – 30 m. Zbiornik na większości obszaru ma charakter subartezyjski, a warstwę napinającą stanowi kompleks glin zwałowych o miąższości 30,0 – 50,0 m oraz w niewielkim stopniu strefowo artezyjski i swobodny w strefie nałożenia się pradoliny Warszawsko – berlińskiej i doliny Warty na WDK. Parametry hydrogeologiczne poziomu w jednostce  $6 \frac{bQ}{Tr} \parallel$  są następujące: miąższość 4,0 – 41,5 m średnio 25,0 m, wodoprzewodność  $T = 30 - 1934 \text{ m}^2/\text{dobę}$  średnio  $900 \text{ m}^2/\text{dobę}$ . Poziom ten jest izolowany nadkładem glin zwałowych o miąższości 29 m. Odnowalność wód poziomu zachodzi na drodze infiltracji opadów lub przesączania się wód nadległych poziomów wodonośnych piętra czwartorzędowego – moduł zasobów odnowialnych i dyspozycyjnych jednostki wynosi  $137 \text{ m}^3/\text{dobę}/\text{km}^2$ . Poziom drenowany jest przez eksploatację ujęć oraz częściowo dolinie Kopli.

Ujęcie w Gowarzewie położone jest w marginalnej części WDK przy jej wschodniej granicy. Na ujęciu w Gowarzewie w przelocie 35,0 – 52,0 m p.p.t. nawiercono międzyglinową środkową (WDK) warstwę wodonośną, wykształconą w postaci piasków drobno i średnioziarnistych, pospółek i żwirów w spągu. Subartezyjskie zwierciadło wody poziomu WDK w 1972 – 77 r. (studnie nr 1 i 2) ustabilizowało się na głębokości 7,5 – m p.p.t., tj. na rzędnej 60,65 – 62,05 m n.p.m. W 2008 r. (studnia 2A) zwierciadło wody stabilizowało się na głębokości 31,8 m p.p.t., tj. na rzędnej 54,78 m n.p.m. Aktualnie w 2017 r. zwierciadło wody stabilizuje się na głębokości 33,2 m p.p.t., tj. na rzędnej 53,56 m n.p.m., a zwierciadło dynamiczne na głębokości 38,9 m p.p.t., tj. na rzędnej 47,86 m n.p.m. W przeciągu 45 lat eksploatacji poziomu WDK, na ujęciu w Gowarzewie statyczne zwierciadło wody obniżyło się o 25,7 m z 7,5 m p.p.t. do 33,2 m p.p.t. Tak znaczne obniżenie się zwierciadła wody jest wynikiem wytworzenia się leja depresji wynikającym z dotychczasowej eksploatacji przy czym lej depresji jest zwiokrotniony wskutek odbicia się od pobliskiej granicy bocznej WDK. Również uzyskiwana wydajność w trakcie realizacji poszczególnych studni spadała z  $Q = 30 \text{ m}^3/\text{h}$  przy  $s = 19,5 \text{ m}$  (studnia nr 1 w 1972 r.) do  $Q = 18 \text{ m}^3/\text{h}$  przy  $s = 19,85 \text{ m}$  (studnia nr 2A w 2008 r.). Warstwa wodonośna charakteryzuje się

następującymi parametrami: współczynnik filtracji  $k = 0,0000287 - 0,000042$  m/s, wydajność jednostkowa  $q = 0,556$  m<sup>3</sup>/h 1 ms, przewodność  $T = 0,343$  m<sup>2</sup>/h.

Poziom wodonośny WDK zasilany jest na drodze infiltracji opadów przez nadległy kompleks glin zwałowych i poziom wód gruntowych. Moduł zasilania w rejonie Gowarzewa wg badań modelowych wynosi 6,19 m<sup>3</sup>/h km<sup>2</sup>. Bazą drenażu dla poziomu gruntowego i WDK jest dolina Męciny-Kopli, a regionalną doliną Warty oraz ujęcia wód podziemnych eksploatujące poziom WDK.

## **9.2. Wody w utworach neogeńskich**

Wody piętra neogeńskiego – poziom mioceński występują na obszarze całej gminy Kleszczewo i są poza poziomem WDK głównym piętrem użytkowym omawianego rejonu. Poziom oligoceński (paleogen) na terenie gminy nie jest eksploatowany.

Na opisywanym terenie w neogenie można wyróżnić dwie warstwy wodonośne: mioceńską górną i środkową. Wody te związane są z neogeńską niecką wielkopolską. Występowanie wód w utworach neogeńskich związane jest z seriami drobnoziarnistych piasków miocenu (neogen). Poziom mioceński jest poziomem subartezyjskim, a w dolinie rzeki Kopli artezyjskim. Wielkość zasilania neogeńskiego zbiornika została ustalona w badaniach modelowych Poznańskiego Dorzecza Warty. Dla rejonu bilansowego prawobrzeżnej Warty, w której obszarze znajduje się gmina Kleszczewo, zasilanie wynosi 0,8 – 1,1 m<sup>3</sup>/h/km<sup>2</sup>. Regionalną strefą drenażu tego poziomu jest rzeka Warta. Zasilanie poziomu zachodzi na drodze przesączania się wód z nadległych poziomów czwartorzędowych lub przez infiltrację poprzez nadległy kompleks glin morenowych i iłów poznańskich o charakterze słaboprzepuszczalnym.

Warstwa mioceńska górna wykształcona jest w postaci piasków drobnoziarnistych i pylastych, zalegających do głębokości 90,0 m p.p.t. Miąższość tej warstwy waha się w granicach 10 – 30 m. Współczynnik filtracji wynosi  $k = 0,1 - 0,35$  m/h, a przewodność  $T > 2,0$  m<sup>2</sup>/h, średnio 4,0 m<sup>2</sup>/h. Górna warstwa mioceńska eksploatowana jest na ujęciach w Krzyżownikach i Ziminie.

Warstwa mioceńska środkowa wykształcona jest na ogół w postaci piasków drobnoziarnistych o miąższości do 40 m, najczęściej 10 – 30 m. Warstwa ta zalega na głębokości 110,0 – 130 m p.p.t. Współczynnik filtracji warstwy dolnej wynosi  $k = 0,13 - 0,3$  m/h, a przewodność  $T = 1 - 6$  m<sup>2</sup>/h.



Na ujęciach w Gowarzewie i Siekierkach Wielkich warstwa mioceńska wykształcona jest w postaci piasków drobnoziarnistych i zalega w przelocie 94 > 114,0 m p.p.t. w Gowarzewie i 98,0 – 127,0 m p.p.t. w Siekierkach Wielkich.

Subartezyjskie zwierciadło wody na ujęciu w Gowarzewie ustabilizowało się na głębokości 8,9 m p.p.t., tj. na rzędnej ok. 80,1 m n.p.m. Współczynnik filtracji ujętej warstwy wynosi  $k = 0,194$  m/h, a wydajność przewodność  $T = 3,88$  m<sup>2</sup>/h. W próbnym pompowaniu uzyskano wydajność  $Q = 23,0$  m<sup>3</sup>/h przy depresji  $s = 16,7$  m.

Na ujęciu w Siekierkach w studni nr 1 (1973 r.) subartezyjskie zwierciadło wody ustabilizowało się na głębokości 18,0 m p.p.t., tj. na rzędnej ok. 75,0 m n.p.m. Współczynnik filtracji ujętej warstwy wynosi  $k = 0,072$  m/h, a przewodność  $T = 1,679$  m<sup>2</sup>/h. W próbnym pompowaniu uzyskano wydajność  $Q = 50,0$  m<sup>3</sup>/h przy depresji  $s = 26,0$  m. W studni nr 2 (1986 r.) subartezyjskie zwierciadło wody ustabilizowało się na głębokości 21,1 m p.p.t., tj. na rzędnej 73,14 m n.p.m. Warstwę wodonośną budują piaski drobnoziarniste. Współczynnik filtracji ujętej warstwy wynosi  $k = 0,097$  m/h, a wydajność jednostkowa  $q = 1,991$  m<sup>3</sup>/h 1ms. W próbnym pompowaniu uzyskano wydajność  $Q = 44,0$  m<sup>3</sup>/h przy depresji  $s = 22,1$  m.

Środkowa warstwa mioceńska eksploatowana jest również na ujęciach w Kleszczewie, Krerowie i Nagradowicach.

Projektowanymi otworami hydrogeologicznymi w miejscowości Gowarzewo planuje się ująć mioceński poziom wodonośny z przelotu 94,0 – 130 m p.p.t.

### **9.3. Zasoby wód podziemnych w utworach neogeńskich**

Zgodnie z Dokumentacją hydrogeologiczną Rejonu Poznańskiego Dorzecza Warty zawierającej ocenę zasobów dyspozycyjnych z utworów czwartorzędowych i trzeciorzędowych opracowaną przez Hydroconsult Sp. z o.o. Poznań, 1999 r., dla rejonu bilansowego Warty prawobrzeżnej Regionu PDW zasoby dyspozycyjne wód podziemnych z utworów neogeńskich wynoszą 813 m<sup>3</sup>/h.

Na terenie gminy Kleszczewo istnieje 7 ujęć wód podziemnych z utworów neogeńskich – mioceńskich, w tym trzy czynne ujęcia wód podziemnych z utworów neogeńskich – mioceńskich:

1. Kleszczewo (ujęcie komunalne), zasoby ujęcia  $Q = 60,0$  m<sup>3</sup>/h przy  $s = 4,4$  m, pozwolenie wodnoprawne na pobór wód w ilości  $Q_{\text{roczne}} = 88\ 038,0$  m<sup>3</sup>/rok tj.  $Q_h = 10,05$  m<sup>3</sup>/h, wykorzystanie zasobów 17,5 %,

2. Krerowo (ujęcie komunalne), zasoby ujęcia  $Q = 52,0 \text{ m}^3/\text{h}$  przy  $s = 15,0 \text{ m}$ , pozwolenie wodnoprawne na pobór wód w ilości  $Q_{\text{roczne}} = 168\,192,0 \text{ m}^3/\text{rok}$  tj.  $Q_h = 19,2 \text{ m}^3/\text{h}$ , wykorzystanie zasobów 36,9 %,
3. Nagradowice (ujęcie komunalne), zasoby ujęcia  $Q = 40,0 \text{ m}^3/\text{h}$  przy  $s = 18,6 - 22,5 \text{ m}$ , pozwolenie wodnoprawne na pobór wód w ilości  $Q_{\text{roczne}} = 131\,400,0 \text{ m}^3/\text{rok}$  tj.  $Q_h = 15,0 \text{ m}^3/\text{h}$ , wykorzystanie zasobów 37,5 %.

Zatwierdzone zasoby eksploatacyjne z utworów neogeńskich – mioceńskich dla wszystkich ujęć z terenu gminy Kleszczewo wynoszą  $194 \text{ m}^3/\text{h}$ , w tym dla 3 czynnych ujęć  $152,0 \text{ m}^3/\text{h}$ . Aktualny pobór wód podziemnych z tych ujęć wynosi  $44,7 \text{ m}^3/\text{h}$ , a więc 29,4 % przyznaných zasobów.

## 10. Jakość wód podziemnych

### 10.1. W utworach neogeńskich – mioceńskich

Na podstawie badań fizyko – chemicznych dla najbliższej położonych studni ujmujących poziom mioceński w Gowarzewie i Siekierkach Wielkich, można stwierdzić, że woda podziemna wieku mioceńskiego charakteryzuje się następującymi parametrami:

Wyniki badań fizyko – chemicznych wody surowej			
Badane parametry $1\text{l} = 1 \text{ dm}^3$	Norma dla wód pitnych*	Gowarzewo 1987 r.	Siekierki Wielkie 1986 r.
Mętność mg $\text{SiO}_2/\text{l}$	1	3	10
Barwa pozorna i sączona mg Pt/l	15	11-15	30
Zapach	akceptow.	z1R	z1R
Odczyn pH	6,5 - 9,5	7,2	7,3
Twardość ogólna mg $\text{CaCO}_3/\text{l}$	60 - 500	295	320
Żelazo ogólne mg Fe/l	0,2	1,0	1,4
Mangan mg Mn/l	0,05	0,05	nw
Chlorki mg Cl/l	250	10,0	-
Amoniak mg $\text{NH}_4/\text{l}$	0,5	0,768	0,0512
Azotyny mg $\text{NO}_2/\text{l}$	0,5	nw	nw
Azotany mg $\text{NO}_3/\text{l}$	50	0,443	0,443
Utlenialność mg $\text{O}_2/\text{l}$	5	7,0	5,0
Siarczany mg $\text{SO}_4/\text{l}$	250	13,4	0,4
Fluorki mg F/l	1,5	0,4	-
Fosforany mg $\text{PO}_4/\text{l}$	-	0,58	-
Wapń mgCa/l	-	64,3	91,5
Magnez mg Mg/l	30 - 125	32,0	21,6
Sucha pozostałość mg/l	-	397	391

1\* - Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 3 listopada 2015 r. (Dz. U. z 2015 r. poz.1989 ) – w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

Woda podziemna wieku mioceńskiego charakteryzuje się podwyższoną mętnością (3 – 10 mg  $\text{SiO}_2/\text{l}$ ) i barwą (11 – 30 mg Pt/l) oraz zawartością żelaza (1,0 – 1,4 mg Fe/l) i amoniaku (0,768 mg  $\text{NH}_4/\text{l}$ ). Woda surowa nie odpowiada wymaganiom

fizyko – chemicznym i bakteriologicznym, jakie winna spełniać woda przeznaczona do spożycia przez ludzi zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 13 listopada 2015 r. (Dz. U. Nr z 2015 r. poz. 1989). Konieczne jest jej uzdatnianie.

Podobnej jakości wody należy spodziewać się w nowo projektowanych otworach nr 1M i 2M.

## **11. Wnioski**

1. W celu zabezpieczenia zapotrzebowania na wodę do celów bytowo – socjalnych i gospodarczych użytkowników ujęcia wiejskiego w miejscowości Gowarzewo, należy wykonać dwa otwory hydrogeologiczne nr 1M i 2M, celem ujęcia neogeńskiego – mioceńskiego poziomu wodonośnego.
2. Dla projektowanego dwuotworowego ujęcia zostaną ustalone nowe zasoby eksploatacyjne z utworów neogeńskich – mioceńskich.
3. Głębokość projektowanych otworów hydrogeologicznych przekracza 100 m p.p.t., a zatem jest wymagane sporządzenie planu ruchu zakładu górniczego.
4. Warstwa mioceńska charakteryzuje się wodami o jakości odpowiedniej dla celów bytowo – socjalnych ludności. Konieczne jest jej uzdatnianie.

## II. REALIZACJA PROJEKTU ROBÓT GEOLOGICZNYCH

### 1. Ilość, głębokość, konstrukcja otworów

W celu osiągnięcia zamierzonego celu geologicznego projektuje się wykonanie dwóch otworów hydrogeologicznych nr 1M i 2M o charakterze poszukiwawczo – eksploatacyjnym do orientacyjnej głębokości 133,0 m p.p.t. Dla otworów nr 1M i 2M zaprojektowaną identyczną konstrukcją, przy czym prace należy wykonać etapowo tj. w pierwszej kolejności wykonać otwór nr 1M oraz przeprowadzić jego próbne pompowanie. Następnie po zabezpieczeniu otworu nr 1M przystąpić do wiercenia otworu nr 2M i jego badań hydrodynamicznych.

ETAP I – Wykonanie otworu poszukiwawczo – eksploatacyjnego nr 1M.

Projektowaną głębokość 133,0 m p.p.t. przewiduje się osiągnąć przy zastosowaniu:

- wiercenie i zabudowa kolumny rur osłonowych – roboczych  $\varnothing$  508 mm (20') do głębokości 26,0 m p.p.t. Wiercenie należy wykonać systemem udarowo – okrętym. Po zakończeniu wiercenia kolumna rur osłonowych zostanie usunięta.
- wiercenie i zabudowa kolumny rur osłonowych – roboczych  $\varnothing$  457 mm (18') w przedziale głębokości 26,0 – 56,0 m p.p.t. w celu odizolowania i zabezpieczenia czwartorzędowego poziomu wodonośnego WDK. Wiercenie należy wykonać systemem udarowo – okrętym. Po zakończeniu wiercenia kolumna rur osłonowych zostanie usunięta.
- po zabudowie kolumny rur osłonowych w celu dokładnego rozpoznania profilu litologicznego projektowanych otworów należy wykonać wiercenie małośrednicowe – rozpoznawcze w przedziale głębokości 56,0 – 133,0 m p.p.t.
- wiercenie  $\varnothing$  404 mm do głębokości 133,0 m p.p.t. z odwrotnym (lewym) obiegiem płuczki i stabilizowaniem ścian otworu za pomocą płuczki wiertniczej. Rodzaj płuczki wiertniczej dobiera wykonawca robót geologicznych w zależności od typu urządzenia, którym będzie wykonywany odwiert. Płuczka wiertnicza musi posiadać atest Państwowego Zakładu Higieny oraz musi posiadać świadectwo dopuszczenia do wierceń hydrogeologicznych Sposób zagospodarowania płuczki zgodnie z przepisami w zależności od rodzaju użytej płuczki.

Przewidywaną neogeńską – mioceńską warstwę wodonośną zalegającą w przelocie 94,0 – 130,0 m p.p.t., projektuje się zafiltrować kolumną rur PVC SBF typ KV DN 200  $\phi$  zew. 225 mm i KV DN 250  $\phi$  zew. 280 mm, gwintowanych, atestowanych do wód pitnych. Konstrukcja kolumny filtrowej jest następująca:

- rura nadfiltrowa PVC SBF typ KV DN 250  $\phi$  zew. 280 mm, długości 81,5 m (0,0 – 81,5 m.p.p.t.),
- redukcja rury nadfiltrowej PVC SBF typ KV DN 250  $\phi$  zew. 280 mm na PVC SBF typ KV DN 200  $\phi$  zew. 225 mm w przelocie 81,5 – 82,0 m p.p.t.,
- rura nadfiltrowa PVC SBF typ KV DN 200  $\phi$  zew. 225 mm, długości 13,0 m (82,0 – 95,0 m.p.p.t.),
- część czynna filtra: filtr siatkowy na rurze PVC SBF typ KV DN 200  $\phi$  zew. 225 mm, długości 35,0 m (95,0 – 130,0 m p.p.t.) z siatką styronową dostosowaną do granulacji warstwy wodonośnej, przewidywana siatka nr 14,
- rura podfiltrowa PVC SBF typ K DN 200  $\phi$  zew. 225 mm z denkiem PVC, długości 3,0 m (130,0 – 133,0 m p.p.t.).

Po zafiltrowaniu otworu przestrzeń wokół części roboczej filtra wypełnić obsypką dobraną do granulacji warstwy wodonośnej, przewidywana obsypka piaskowa o granulacji 0,8 – 1,4 mm. Obsypkę wykonać również 7,0 m powyżej górnej krawędzi filtra. Przestrzeń pomiędzy rurą nadfiltrową (cembrową), a ścianą otworu, na głębokości 0,0 – 88,0 m p.p.t. uszczelnić compactonitem. Następnie przystąpić do badań hydrodynamicznych – pompowania oczyszczającego i próbnego pompowania zgodnie ze wskazaniami zawartymi w pkt. II.4.

### **UWAGA!**

**W przypadku nie uzyskania zakładanych przez Inwestora warunków hydrogeologicznych i wydajności otworu, prace wiertnicze należy zakończyć na ETAPIE I – nie przystępować do ETAPU II – wykonania otworu nr 2M.**

**W zależności od uzyskanych parametrów otworu nr 1M należy go zlikwidować lub opracować dokumentację hydrogeologiczną pojedynczego otworu nr 1M.**

ETAP II – Wykonanie otworu poszukiwawczo – eksploatacyjnego nr 2M.

Projektowaną głębokość 133,0 m p.p.t. przewiduje się osiągnąć przy zastosowaniu:

- wiercenie i zabudowa kolumny rur osłonowych – roboczych  $\phi$  508 mm (20') do głębokości 26,0 m p.p.t. Wiercenie należy wykonać systemem udarowo – okrętym. Po zakończeniu wiercenia kolumna rur osłonowych zostanie

usunięta.

- wiercenie i zabudowa kolumny rur osłonowych – roboczych  $\varnothing$  457 mm (18') w przedziale głębokości 26,0 – 56,0 m p.p.t. w celu odizolowania i zabezpieczenia czwartorzędowego poziomu wodonośnego WDK. Wiercenie należy wykonać systemem udarowo – okrętym. Po zakończeniu wiercenia kolumna rur osłonowych zostanie usunięta.
- po zabudowie kolumny rur osłonowych w celu dokładnego rozpoznania profilu litologicznego projektowanych otworów należy wykonać wiercenie małośrednicowe – rozpoznawcze w przedziale głębokości 56,0 – 133,0 m p.p.t.
- wiercenie  $\varnothing$  404 mm do głębokości 133,0 m p.p.t. z odwrotnym (lewym) obiegiem płuczki i stabilizowaniem ścian otworu za pomocą płuczki wiertniczej. Rodzaj płuczki wiertniczej dobiera wykonawca robót geologicznych w zależności od typu urządzenia, którym będzie wykonywany odwiert. Płuczka wiertnicza musi posiadać atest Państwowego Zakładu Higieny oraz musi posiadać świadectwo dopuszczenia do wierceń hydrogeologicznych Sposób zagospodarowania płuczki zgodnie z przepisami w zależności od rodzaju użytej płuczki.

Przewidywaną neogeńską – mioceńską warstwę wodonośną zalegającą w przelocie 94,0 – 130,0 m p.p.t., projektuje się zafiltrować kolumną rur PVC SBF typ KV DN 200  $\phi$  zew. 225 mm i PVC SBF typ KV DN 250  $\phi$  zew. 280 mm, gwintowanych, atestowanych do wód pitnych. Konstrukcja kolumny filtrowej jest następująca:

- rura nadfiltrowa PVC SBF typ KV DN 250  $\phi$  zew. 280 mm, długości 81,5 m (0,0 – 81,5 m.p.p.t.),
- redukcja rury nadfiltrowej PVC SBF typ KV DN 250  $\phi$  zew. 280 mm na PVC SBF typ KV DN 200  $\phi$  zew. 225 mm w przelocie 81,5 – 82,0 m p.p.t.,
- rura nadfiltrowa PVC SBF typ KV DN 200  $\phi$  zew. 225 mm, długości 13,0 m (82,0 – 95,0 m.p.p.t.),
- część czynna filtra: filtr siatkowy na rurze PVC SBF typ KV DN 200  $\phi$  zew. 225 mm, długości 35,0 m (95,0 – 130,0 m p.p.t.) z siatką styronową dostosowaną do granulacji warstwy wodonośnej, przewidywana siatka nr 14,
- rura podfiltrowa PCV SBF typ K DN 200  $\phi$  zew. 225 mm z denkiem PVC, długości 3,0 m (130,0 – 133,0 m p.p.t.).

Po zafiltrowaniu otworu przestrzeń wokół części roboczej filtra wypełnić obsypką dobraną do granulacji warstwy wodonośnej, przewidywana obsypka piaskowa o granulacji 0,8 – 1,4 mm. Obsypkę wykonać również 7,0 m powyżej górnej krawędzi filtra. Przestrzeń pomiędzy rurą nadfiltrową (cembrową), a ścianą otworu, na głębokości 0,0 – 88,0 m p.p.t. uszczelnić compactonitem. Następnie przystąpić do badań hydrodynamicznych – pompowania oczyszczającego i próbnego pompowania zgodnie ze wskazaniem zawartymi w pkt. II.4.

Orientacyjną konstrukcję projektowanych otworów nr 1M i 2M przedstawiono na zał. nr 6, faktyczną ustali nadzór geologiczny na podstawie rzeczywistych warunków.

Po wykonaniu otworów, należy je zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych za pomocą kołpaka zamykającego – stalowego, o średnicy dostosowanej do rury nadfiltrowej (cembrowej).

### 1.1. Sposób likwidacji

W przypadku nie nawiercenia utworów wodonośnych, w porozumieniu z Inwestorem otwory należy zlikwidować urobkiem zgodnie z stratygrafią przewierczanych warstw. Powierzchnię terenu wyrównać i doprowadzić do stanu pierwotnego.

## 2. Obliczenia hydrogeologiczne

Dla projektowanej konstrukcji i wydajności eksploatacyjnej pojedynczego otworu  $Q_e = 26,0 \text{ m}^3/\text{h}$  i maksymalnej  $Q_{h\max} = 35,0 \text{ m}^3/\text{h}$ , dopuszczalną wydajność części roboczej filtra obliczono wg relacji:

**Dopuszczalna prędkość wlotowa wody do filtra  $V_{\text{dop}}$  wg Sichardta**

$$V_{\text{dop}} = 19,6 \sqrt{k}$$

$$V_{\text{dop}} = 19,6 \sqrt{2,904 \text{ m/dobę}} = \underline{\underline{33,4 \text{ m/dobę}}}$$

$$\underline{\underline{V_{\text{dop}} = 33,4 \text{ m/dobę} = 1,39 \text{ m/h}}}$$

Gdzie  $k_{\text{śr}} = 0,121 \text{ m/h}$  wg otworów w Gowarzewie  $k = 0,194 \text{ m/h}$  i w Siekierkach Wielkich nr 1  $k = 0,072 \text{ m/h}$  i nr 2  $k = 0,097 \text{ m/h}$

**Powierzchnia części roboczej filtra  $P = 3,14 \times d \times l$**

gdzie:  $d$  – średnica = 0,404 m

$l$  – długość filtra = 35,0 m

$$P = 3,14 \times 0,404 \times 35,0 = \underline{\underline{44,4 \text{ m}^2}}$$

### Wydajność dopuszczalna filtra $Q_{dop}$

$$Q_{dop} = P \times V_{dop}$$

$$Q_{dop} = 44,4 \times 1,39 = \underline{61,7 \text{ m}^3/\text{h}}$$

### Wydajność jednostkowa wg. karty otworów Siekierki Wielkie

$$q_{\text{sr}} = \underline{1,991 \text{ m}^3/\text{h 1ms}}$$

### Promień leja depresji wg Sichardta

$$R = 3000 s \sqrt{k} \quad (k = \text{m/s})$$

Dla wydajności eksploatacyjnej pojedynczego otworu  $Q_e = 26,0 \text{ m}^3/\text{h}$

$$s = Q/q \quad s = 26,0 / 1,991 = \underline{13,0 \text{ m}}$$

$$R = 3000 \times 13,0 \sqrt{0,0000336} = \underline{226,0 \text{ m}}$$

Dla wydajności maksymalnej pojedynczego otworu  $Q_{\text{max}} = 35,0 \text{ m}^3/\text{h}$

$$s = Q/q \quad s_{\text{max}} = 35,0 \text{ m}^3/\text{h} / 1,991 \text{ m}^3/\text{h 1ms} = \underline{17,6 \text{ m}}$$

$$R_{\text{max}} = 3000 \times 17,6 \sqrt{0,0000336} = \underline{306,1 \text{ m}}$$

Z obliczeń wynika, że dopuszczalna wydajność filtra ( $Q_{dop} = 61,7 \text{ m}^3/\text{h}$ ) przewyższa projektowaną wydajność eksploatacyjną pojedynczego otworu ( $Q_{\text{eksp}} = 26,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ) i maksymalną ( $Q_{\text{hmax}} = 35,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ).

Zasoby eksploatacyjne dwuotworowego ujęcia z utworów neogeńskich – mioceńskich wynosić będą  $Q_e = 52,0 \text{ m}^3/\text{h}$  i  $Q_{\text{hmax}} = 70,0 \text{ m}^3/\text{h}$ . Odległość między otworami wynosić będzie 38,0 m, promień depresji przy wydajności eksploatacyjnej pojedynczego otworu równej  $Q = 26,0 \text{ m}^3/\text{h}$  wynosi  $R = 226,0 \text{ m}$ , zatem przy jednoczesnej eksploatacji otworów leje depresji nakładają się – otwory współdziałają. W celu ustalenia zasobów eksploatacyjnych dwuotworowego ujęcia o wydajności  $Q = 52,0 \text{ m}^3/\text{h}$  należy przeprowadzić zespołowe próbne pompowanie otworów oraz przeprowadzić obliczenia dla otworów współdziałających.

Depresję w studniach nr 1M i nr 2M współdziałających eksploatowanych z wydajnością  $Q = 26,0 \text{ m}^3/\text{h}$  każda, łącznie  $Q = 52,0 \text{ m}^3/\text{h}$  obliczono wg wzoru Boczewiera  $S = S_s + S_r$

gdzie:  $S_s$  – depresja w otworach nr 1M i 2M  $s = 13,0 \text{ m}$  dla  $Q = 26,0 \text{ m}^3/\text{h}$

$S_r$  – depresja rejonowa wykonana zakładanym pompowaniem zespołowym studni nr 1M i nr 2M obliczona z relacji:

$$S_r = \frac{Q}{4 \pi T} \times W(u) \text{ dla } r/B = 0, \text{ gdzie } u = \frac{r^2 \mu}{4Tt}$$

gdzie:  $Q = 52,0 \text{ m}^3/\text{h}$

$T_{\text{sr}} = 2,8 \text{ m}^2/\text{h}$  (średnie dla otworów w Gowarzewie i Siekierkach Wielkich)

$r = 226 \text{ m} / 2 = 113 \text{ m}$

$\mu = 0,002$

$t = 8760 \text{ h}$  – prognoza dla rocznego czasu eksploatacji zespołowej



$$u = 0,0003$$

$$W(u) = 5,6394$$

$$S_r = 8,3 \text{ m}$$

$$S_1 = 13,0 \text{ m} + 8,3 \text{ m} = 21,3 \text{ m}$$

$$S_2 = 13,0 \text{ m} + 8,3 \text{ m} = 21,3 \text{ m}$$

Dla wydajności eksploatacyjnej otworów  $Q_e = 52,0 \text{ m}^3/\text{h}$ , depresja w wynosić będzie 21,3 m, a lej depresji:

$$R = 3000 \times 21,3 \sqrt{0,0000336} = \underline{\underline{370,4 \text{ m}}}$$

Jednocześnie należy zaznaczyć, że zasięg leja depresji  $R = 370,4 \text{ m}$ , projektowanego ujęcia w Gowarzewie nie odpowiada zasięgowi zamierzonego korzystania z wód – zasięgowi oddziaływania poboru wód, który przede wszystkim uzależniony jest od: głębokości zalegania poziomu wodonośnego, rodzaju zwierciadła warstwy wodonośnej, wykształcenia litologicznego utworów występujących w nadkładzie warstwy wodonośnej, obszaru spływu i lokalnych warunków hydrogeologicznych.

W analizowanym przypadku ujęcia w Gowarzewie:

- lej depresji występuje w warstwie wodonośnej, którą stanowi warstwa neogeńska – mioceńska o subartezyjskim zwierciadle wody, występująca na głębokości 94,0 – 130,0 m p.p.t.,
- w nadkładzie warstwy wodonośnej występują przede wszystkim iły i gliny zwałowe, które są utworami półprzepuszczalnymi. Ten rodzaj utworów w sposób bardzo dobry izoluje warstwę wodonośną od przenikających zanieczyszczeń z powierzchni terenu, czas pionowego przesączania przez nadkład utworów gliniasto – ilastych wynosi powyżej 100 lat, jednocześnie izoluje warstwę Wielkopolskiej Doliny Kopalnej od skutków poboru wód podziemnych i zmian stosunków gruntowo – wodnych na powierzchni terenu,
- dodatkowo konstrukcja wszystkich studni tj. odizolowanie kolumny eksploatacyjnej za pomocą izolacji iłowej (compactonit, korek iłowy) uniemożliwia kontakt hydrauliczny poziomu WDK z poziomem wgłębnym mioceńskim,
- pobór wód podziemnych z ujęć mioceńskich na terenie gminy Kleszczewo rozpoczął się w latach 50-tych XX w i do 2017 r. nie spowodował żadnych zmian w stosunkach gruntowo – wodnych oraz na powierzchni ziemi położonej nad lejem depresji ujęć w Kleszczewie, Nagradowicach i w Krerowie, co

jednoznacznie świadczy o braku oddziaływania poboru wody z utworów neogeńskich na stosunki własnościowe gruntów w obszarze leja depresji.

W związku z powyższym zasięg zamierzonego korzystania z wód ogranicza się do działki wodociągowej o numerze ewidencyjnym nr 92/11 w Gowarzewie będących własnością komunalną Gminy Kleszczewo.

### **3. Lokalizacja otworu, informacje o placu budowy**

Projektowane otwory hydrogeologiczne zlokalizowane zostaną na terenie działki nr 92/11 w miejscowości Gowarzewo. Lokalizację przedstawiono na mapie topograficznej w skali 1: 50 000 (zał. nr 1) oraz mapie sytuacyjno – wysokościowej w skali 1 : 500 (zał. nr 3).

Dojazd do miejsca prac geologicznych jest dogodny. Lokalizacja otworu nie narusza wymagań § 42 ustęp 1, pkt 1 i 2 Rozporządzenia 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 wierconymi (Dz. U. Nr 109, poz. 961 z póź. zm.).

Wiercenie projektowanego otworu odbędzie się zestawem wiertniczym o napędzie mechanicznym.

Energia elektryczna do obsługi wiercenia i próbnych pompowań może być pobierana z istniejącego na terenie działki przyłącza energetycznego.

W miejscu prowadzenia robót nie znajduje się pod powierzchnią ziemi żadna infrastruktura tj: energetyczna, telekomunikacyjna, wodociągowa, gazowa i kanalizacyjna, która mogłaby utrudnić prace wiertnicze. Obszar, na którym prowadzone będą roboty wiertnicze użytkowany jest obecnie jako teren zielony.

### **4. Badania hydrogeologiczne, pobieranie prób, pompowanie otworu**

Zakres poboru prób – próby skał podczas wiercenia należy pobierać przy każdej zmianie litologicznej, nie wyłączając cech kolorystycznych, nie rzadziej jednak niż 2 m postępu wiercenia oraz co 1 m z warstwy wodonośnej. Przewidywana ilość poboru prób: ok. 50 prób z warstw wodonośnych oraz ok. 38 prób z pozostałych wydziałów litologicznych. Sposób pobierania próbek – z urobku. Próbki uzyskane między innymi w wyniku dokumentowania warunków hydrogeologicznych czy ustaleniu zasobów wód podziemnych noszą miano „próbek czasowego przechowywania” i są

przechowywane przez podmioty, które w ramach robót geologicznych pobierały próbki geologiczne. Próbki przechowuje się w magazynie próbek. Próbki geologiczne umieszcza się w opakowaniach lub skrzynkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zniszczeniem. Na opakowaniu umieszcza się metrykę próbki. Próbki geologiczne czasowego przechowywania przechowuje się co najmniej do czasu zatwierdzenia dokumentacji geologicznej przez właściwy organ administracji geologicznej. Z przeprowadzonej likwidacji sporządza się protokół. Postępowanie z próbkami określa Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznych, (Dz. U. Nr 282, poz. 1657).

Pompowanie pojedynczego otworu należy wykonać wg następującego schematu:

Otwór nr 1M:

- pompowanie oczyszczające minimum przez 24 godziny z wydajnością  $Q = 35,0 \text{ m}^3/\text{h}$  (minimalnie  $Q = 26,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ), aż do całkowitego oczyszczenia wody z zawiesin mineralnych po każdorazowym włączeniu pompy,
- przerwa technologiczna na dezynfekcję otworu podchlorynem sodu – 24 godziny z pomiarami stabilizacji statycznego zwierciadła wody,
- pompowanie pomiarowe, jednostopniowe przez 24 godziny z wydajnością ustaloną przez nadzór geologiczny na podstawie wyników pompowania oczyszczającego (z wydajnością maksymalną prawdopodobnie  $Q = 35,0 \text{ m}^3/\text{h}$ , minimalnie  $Q = 26,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ) z dokładnymi pomiarami opadania zwierciadła wody,
- obserwacje wzniosu zwierciadła wody, aż do osiągnięcia pierwotnego stanu statycznego.

Otwór nr 2M:

- pompowanie oczyszczające minimum przez 24 godziny z wydajnością  $Q = 35,0 \text{ m}^3/\text{h}$  (minimalnie  $Q = 26,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ), aż do całkowitego oczyszczenia wody z zawiesin mineralnych po każdorazowym włączeniu pompy,
- przerwa technologiczna na dezynfekcję otworu podchlorynem sodu – 24 godziny z pomiarami stabilizacji statycznego zwierciadła wody,
- pompowanie pomiarowe, jednostopniowe przez 24 godziny z wydajnością ustaloną przez nadzór geologiczny na podstawie wyników pompowania oczyszczającego (z wydajnością maksymalną prawdopodobnie  $Q = 35,0 \text{ m}^3/\text{h}$ , minimalnie  $Q = 26,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ) z dokładnymi pomiarami opadania zwierciadła wody,

- obserwacje wzniosu zwierciadła wody, aż do osiągnięcia pierwotnego stanu statycznego,
- w trakcie pompowania pomiarowego prowadzić pomiary opadania i wzniosu zwierciadła wody w studni nr 1M.

Pompowanie zespołowe studni nr 1M i 2M:

- pompowanie pomiarowe, jednostopniowe przez 24 godziny z wydajnością ustaloną przez nadzór geologiczny na podstawie wyników pompowania oczyszczającego (z wydajnością maksymalną pojedynczego otworu prawdopodobnie  $Q = 35,0 \text{ m}^3/\text{h}$ , minimalnie  $Q = 26,0 \text{ m}^3/\text{h}$ , wydajność łączna dwóch otworów maksymalna  $Q = 70,0 \text{ m}^3/\text{h}$ , minimalnie  $Q = 52,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ) z dokładnymi pomiarami opadania zwierciadła wody,
- obserwacje wzniosu zwierciadła wody, aż do osiągnięcia pierwotnego stanu statycznego.

O ostatecznym sposobie i czasie pompowania pomiarowego oraz niezbędnym zakresie pomiarów zwierciadła wody zadecyduje nadzór hydrogeologiczny.

Podczas pompowania woda odprowadzana będzie do kanalizacji Inwestora. Pobór prób wody nastąpi za pomocą kranu probierczego.

Postępowanie z próbkami wody – próby pobrać pod koniec pompowania pomiarowego trwającego 24 godziny za pomocą kranu probierczego umieszczonego na rurze odprowadzającej wodę. Wodę pobierać do butelek szklanych lub plastikowych – próbka 3 litry. Na naczyniach umieścić napis zawierający: nazwisko właściciela, miejsce poboru, nr studni, dzień i godzinę poboru, rodzaj próbki oraz w przypadku utrwalenia sposób jej utrwalenia. próbki transportować w pojemnikach izotermicznych i niezwłocznie przewieźć do laboratorium.

Inną możliwością jest pobór prób przez pracownika laboratorium.

## **5. Przedsięwzięcia techniczne, technologiczne i organizacyjne mających na celu zapewnienie bezpieczeństwa powszechnego, bezpieczeństwa pracy i ochrony środowiska**

Projektuje się, że wiercenie otworów zostanie wykonane zestawem wiertniczym przystosowanym do wierceń udarowo – okrężnych i obrotowych z napędem z silnika spalinowego wysokoprężnego i w związku z tym nie wymaga energii elektrycznej.

Energia elektryczna do zasilanie próbnego pompowania i barakowozu dostarczona zostanie z instalacji należącej do Inwestora, poprzez gniazdo znajdujące

się w skrzynce rozdzielczej wiertni, posiadające wyłącznik główny. Do zasilania należy użyć linia kablowa pięcioprzewodowa OP5 x 10 mm<sup>2</sup> lub 5 x 16 mm<sup>2</sup>. Granicę eksploatacji urządzeń energetycznych stanowią zaciski licznika w skrzynce rozdzielczej.

Wszelkie prace w tym podłączenie energii elektrycznej do pompy głębinowej powinny zostać wykonane przez uprawnionego elektryka. Silnik elektryczny pompy głębinowej należy zabezpieczyć przed zwarcie za pomocą bezpiecznika topikowego. Ochronę przed dotykiem pośrednim stanowi samoczynny wyłącznik zasilania.

Wiertnica powinna być uziemiona zgodnie z obowiązującymi przepisami np. za pomocą linki stalowej. Oporność uziomu nie może być większa niż 5 Ω. Protokoły z przeprowadzonych pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej instalacji, urządzeń niskiego napięcia oraz uziemienia wieży wiertniczej powinny znajdować się w aktach wiertni.

Nie przewiduje się rezerwowego zasilania wiertni w energię elektryczną.

W celu zabezpieczenia przeciwpożarowego należy wszystkie materiały używane do napędu silnika spalinowego, oleje i smary przechowywać poza obrębem wiertni. Na wiertni obowiązuje zakaz palenia tytoniu. Pracownicy wiertni powinni być przeszkoleni w zakresie p.poż. oraz zapoznani ze sposobem alarmowania na wypadek pożaru i współpracy z jednostkami straży pożarnej, a wszelkie roboty w obrębie wiertni powinny być prowadzone w sposób zabezpieczający powstanie pożaru. Podręczny sprzęt p.poż. na budowie stanowi: w barakowozie – 1 gaśnica proszkowa 2 kg lub śniegowa 2 kg, przy wiertnicy spalinowej – 1 gaśnica proszkowa 2 kg lub śniegowa 2 kg.

Prace na wysokości (wchodzenie na maszt, ucinanie liny wiertniczej) powinny być wykonane z zastosowaniem środków ochrony indywidualnej tj. urządzenia samozaciskowe, szelki bezpieczeństwa, okulary ochronne.

Hałas spowodowany pracą silnika, nie powinien przekraczać dopuszczalnej granicy tj. 85 dB, także maksymalny poziom dźwięku wynikający z używania sprzętu wiertniczego nie powinien przekraczać wartości dopuszczalnej 115 dB i szczytowej 135 dB. W celu zabezpieczenia przed hałasem pracownicy powinni być wyposażeni w środki ochrony słuchu.

Ponadto podczas wykonywania robót geologicznych należy zapewnić:

- wywieszenie tablicy informacyjnej z nazwą wykonawcy i rodzajem budowy,

- ogrodzenie terenu robót, a w szczególności dołu urobkowego taśmą ostrzegawczą,
- zabezpieczenie wyrobiska w czasie przerw w pracy poprzez osłonięcie otworu przed przypadkowym zanieczyszczeniem lub wrzuceniem do otworu niepożądanych przedmiotów.

Roboty geologiczne należy wykonać w sposób umożliwiający ochronę wód powierzchniowych i podziemnych. Teren projektowanych robót należy ograniczyć do niezbędnej powierzchni wymaganej dla bezpieczeństwa ich prowadzenia. Zastosowana technologia wiercenia nie stwarza niebezpieczeństwa skażenia terenu i warstwy wodonośnej. W czasie prowadzenia robót wiertniczych sporadycznie może wzrosnąć poziom hałasu, ale nie będzie on uciążliwy. Prace prowadzone będą w porze dziennej na terenie o wiodącej funkcji rolnej.

Wody z próbnego pompowania odprowadzane będą poza obręb wpływu ujęcia. Woda podziemna z próbnego pompowania nie zawiera substancji zagrażającej środowisku, a więc nie spowoduje zanieczyszczenia wód powierzchniowych oraz gruntu. Omawiane wody, nie są w rozumieniu Prawa wodnego ściekami. Wody te, posiadają stężenia składników fizyczno – chemicznych w ilościach nie przekraczających wskaźników wymienionych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. – w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. z 2014 r., poz. 1800).

Przed rozpoczęciem wiercenia otworu w miejscu dołu urobkowego zostanie zdjęta warstwa gleby. Należy złożyć ją na przymie poza placem prac geologicznych. Urobek (odpad) tj. płuczki i odpady wiertnicze z odwiertów wody słodkiej o kodzie 01 05 04, nie stanowią odpadu niebezpiecznego dla środowiska (zgodnie z Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9.12.2014 r. w sprawie katalogu odpadów Dz. U. z 2014 r. poz. 1923).

Nadmiar odpadu (urobku) będzie usuwany na bieżąco, a dół urobkowy zostanie zlikwidowany po zakończeniu wiercenia. Odpady te, zgodnie z obowiązującymi przepisami (Ustawa z dnia 14.12.2012 r. – o odpadach t.j. Dz. U. z 2016 r. poz. 1987) zostaną przekazane specjalistycznej firmie i składowane na składowisku odpadów obojętnych.

Po zakończonych pracach teren robót wiertniczych zostanie doprowadzony do stanu pierwotnego.

## **6. Przewidywane zaleganie poziomów wodonośnych, roponośnych i gazowych**

W obrębie utworów czwartorzędowych wystąpi warstwa międzyglinowa środkowa (WDK) na przewidywanej głębokości 34,0 – 53,0 m p.p.t. W przelocie 94,0 – 130,0 m p.p.t. przewiduje się wystąpienie poziomu neogeńskiego – mioceńskiego, jest to poziom przeznaczony do ujęcia.

Nie przewiduje się zalegania horyzontów roponośnych i gazowych.

## **7. Wskazania dotyczące zamykania horyzontów wodonośnych**

W celu zabezpieczenia warstwy wodonośnej przed przenikaniem zanieczyszczeń z powierzchni terenu po kolumnie filtrowej oraz odcięcia warstwy czwartorzędowej – plejstoceniowej (WDK) projektuje się wykonanie uszczelnienia z compactonitu na głębokości 0,0 – 88,0 m p.p.t.

## **8. Badania specjalistyczne**

Ze względu na zakres prowadzonych robót wiertniczych nie przewiduje się wykonywania specjalistycznych badań np.; strzałowych, geofizycznych i innych. Jedyne badania specjalistyczne obejmą jakość wody, zagadnienie to omówiono w punkcie 11 projektu.

## **9. Strefa ochronna ujęcia wód podziemnych**

Zagadnienia dotyczące strefy ochronnej ujęcia reguluje Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne (Dz. U. 2015 r. poz.469 z póź. zm.).

Teren ochrony bezpośredniej obejmuje grunty, na których usytuowane jest ujęcie wody. Zazwyczaj jest to wydzielony pas gruntu bezpośrednio przylegający do obudowy studni (ok. 5 – 10 m) lub cała ogrodzona działka wodociągowa z innymi urządzeniami służącymi do poboru i uzdatniania wody (hydrofornia, odstojniki wód popłucznych itp.). Dla projektowanych otworów nie będzie przeszkód dla wyznaczenia tego terenu.

Teren ochrony pośredniej winien objąć obszar zasilania ujęcia lub obszar objęty 25 – letnim czasem wymiany wody w warstwie wodonośnej, co odnosi się także do 25

letniego czasu dopływu zanieczyszczeń. Ze wstępnego rozpoznania warunków hydrogeologicznych oraz analizy warunków sozologicznych obszaru zasilania ujęcia wynika, że strefa ochronna ujęcia ograniczy się do terenu ochrony bezpośredniej. Szczegóły zostaną przedstawione w dokumentacji hydrogeologicznej. Zostaną one przeprowadzone w oparciu o rzeczywiste parametry i warunki hydrogeologiczne wynikające z prac geologicznych.

## **10. Prace geodezyjne**

Po zakończeniu prac geologicznych wykonane otwory należy dowiązać do istniejącej państwowej sieci pomiarowej. Należy ustalić ich: rzędną w terenie, współrzędne geograficzne i topograficzne, wykonać szkic geodezyjny oraz nanieść na plan sytuacyjny oraz inne mapy dokumentacyjne.

## **11. Badania laboratoryjne**

Prace laboratoryjne obejmą wykonanie analizy fizyko – chemicznej i bakteriologicznej wody oraz badania granulometryczne wybranych próbek skał z warstwy wodonośnej.

Badanie fizyko – chemiczne wody pobranej z warstwy wodonośnej powinno zawierać: mętność, barwę, zapach, pH, twardość ogólną, żelazo ogólne, mangan, amoniak, azotyny, azotany, siarczany, chlorki, mineralizację, wapń, magnez, sód, potas, fluor, fosforany.

## **12. Prace dokumentacyjne**

Po zakończeniu prac i robót geologicznych zostanie opracowana Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne ujęcia wód podziemnych. W myśl art. 93 ust.1, ustawy Prawo geologiczne i górnicze, dokumentację hydrogeologiczną przekazuje się w czterech egzemplarzach w postaci papierowej i w 4 egzemplarzach w postaci elektronicznej, właściwemu organowi administracji geologicznej. W tym przypadku – wydajność eksploatacyjna całego ujęcia przekracza  $50 \text{ m}^3/\text{h}$  ( $Q_{\text{eksp}} = 52,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ) organem tym jest Marszałek Województwa Wielkopolskiego.



Dokumentacja między innymi zawierała będzie wyniki przeprowadzonych robót i prac geologicznych, badania fizyko – chemiczne wody i granulometryczne skał oraz kartę informacyjną dokumentacji.

### **13. Harmonogram projektowanych prac geologicznych**

Dokładne, kalendarzowe określenie harmonogramu prac jest niemożliwe, ponieważ wymaga ustaleń i koordynacji z różnymi podmiotami oraz przeprowadzenia postępowań przetargowych.

Roboty geologiczne powinny rozpocząć się latem 2017 r. (sierpień – wrzesień).

Przewidywany czas realizacji robót wiertniczych w terenie (wiercenie, filtrowanie pojedynczego otworu) około dwóch tygodni od rozpoczęcia, a badań hydrogeologicznych (dezynfekcja, pompowanie pomiarowe pojedynczego otworu) 1 tydzień. Łącznie około 1,5 – 2 miesięcy.

Dokumentacja hydrogeologiczna zawierająca wyniki badań powinna być sporządzona w terminie jednego – dwóch miesięcy od zakończenia robót wiertniczych oraz prac i badań hydrogeologicznych w terenie i po otrzymaniu wyników badań.

Ze względów finansowych i ustaleń z wykonawcą, termin rozpoczęcia i zakończenia robót geologicznych może ulec zmianie. W związku z powyższym wnioskuje się o zatwierdzenie ważności projektu na dwa lata tj. do dnia 31.12.2019 r.

### **14. Uwagi końcowe**

1. W celu zapewnienia zaopatrzenia w wodę wodociągu wiejskiego w miejscowości Gowarzewo nastąpi odwiercenie dwóch otworów hydrogeologicznych – studni podstawowych nr 1M i nr 2M do głębokości ok. 133,0 m p.p.t., z zamiarem ujęcia neogeńskiego – mioceńskiego poziomu wodonośnego.
2. Dla ujęcia w Gowarzewie (studnie nr 1M i 2M) ustalone zostaną nowe zasoby eksploatacyjne z utworów neogeńskich – mioceńskich w wysokości  $Q = 52,0 \text{ m}^3/\text{h}$ . Zakładana wydajność eksploatacyjna pojedynczego otworu wynosić będzie  $Q = 26,0 \text{ m}^3/\text{h}$ , a wydajność maksymalna  $Q = 35,0 \text{ m}^3/\text{h}$ .

3. W związku Ustawą z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze, (Dz. U. z 2016 r. poz. 1131) prace geologiczne mogą być wykonywane, dozorowane i kierowane tylko przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje.
4. Projekt robót geologicznych wymaga zatwierdzenia w drodze decyzji, przez organ administracji geologicznej – Marszałka Województwa Wielkopolskiego. Projekt przedkłada się do zatwierdzenia w 2 egzemplarzach.
5. Stronami postępowania o zatwierdzenie projektu robót geologicznych są właściciele (użytkownicy wieczysti) nieruchomości gruntowych, w granicach których mają być wykonywane roboty geologiczne.
6. Zatwierdzenie projektu robót geologicznych wymaga opinii Wójta Gminy Kleszczewo.
7. Ponieważ głębokość projektowanych otworów nr 1M i 2M przekracza 100,0 m p.p.t., roboty geologiczne wiążą się z koniecznością sporządzenia planu ruchu zakładu górniczego, zgodnie z Ustawą z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. z 2016 r. poz. 1131).
8. Wnosi się o zatwierdzenie projektu do dnia 31.12. 2019 r.
9. Na dwa tygodnie przed zamierzonym terminem, ten, kto uzyskał decyzję zatwierdzającą projekt robót geologicznych, zgłasza zamiar rozpoczęcia robót geologicznych właściwemu:
  - organowi administracji geologicznej – Marszałkowi Województwa Wielkopolskiego,
  - wójtowi – Wójtowi Gminy Kleszczewo,
  - organowi administracji górniczej – Okręgowy Urząd Górniczy w Poznaniu.

## **15. Spis załączników**

1. Mapa topograficzna w skali 1: 50 000
2. Mapa hydrogeologiczna w skali 1 : 50 000 wraz z opisem
3. Mapa sytuacyjno – wysokościowa w skali 1 : 500
4. Mapa geośrodowiskowa w skali 1 : 50 000 wraz z opisem plansza A
- 4A. Mapa geośrodowiskowa w skali 1 : 50 000 wraz z opisem plansza B
5. Przekrój hydrogeologiczny
6. Projekt geologiczno – techniczny otworu nr 1M i 2M
7. Wypis z rejestru gruntów