

Zleceniodawca

**Biuro Projektowe „Delta” Sp. z o.o.  
ul. Wereszczakówny 72-74, 21 - 400 Łuków**

Inwestor

**Urząd Gminy  
ul. Kołbielska 1, 05 – 332 Siennica  
powiat miński, woj. mazowieckie**

Wykonawca:



**Przedsiębiorstwo Geologiczne „POLGEOL” S.A.  
ZAKŁAD W LUBLINIE  
ul. Budowlana 26, 20 – 469 Lublin  
Tel.: 81 744 18 08: Fax: 81 744 32 09**

**PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH  
na wykonanie studni awaryjnej S-1A  
na terenie Stacji Uzdatniania Wody w Siennicy**

Lokalizacja: Siennica, gmina Siennica, powiat miński, woj. mazowieckie

Opracowała:

Dyrektor

mgr Anna Janik  
*upr. geol. nr V - 1218*

mgr inż. Jan Wilgat

Lublin, maj 2012 r.

## SPIS TREŚCI

	str.
1. WSTĘP.....	4
1.1 Cel prac geologicznych .....	4
2. CHARAKTERYSTYKA BADANEGO TERENU .....	5
2.1 Krótka charakterystyka obiektu.....	5
2.2 Położenie, morfologia i hydrografia.....	6
2.3 Budowa geologiczna .....	7
2.4 Warunki hydrogeologiczne .....	8
2.5 Jakość wód podziemnych.....	9
3. PROPOZYCJA ROZWIĄZANIA ZADANIA GEOLOGICZNEGO.....	10
4. PROJEKT TECHNICZNY WYKONANIA UJĘCIA WODY .....	10
4.1 Założenia wyjściowe .....	10
4.2 Konstrukcja techniczna otworu.....	11
4.3 Pobieranie próbek gruntu i wody .....	12
4.4 Pomiary i obserwacje hydrogeologiczne w czasie wiercenia.....	12
4.5 Zamykanie wód .....	13
4.6 Filtrowanie otworu .....	13
4.7 Próbne pompowanie.....	13
4.8 Harmonogram prac.....	14
5. UWAGI KOŃCOWE.....	15
6. WYKAZ WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW.....	16

## **SPIS ZAŁĄCZNIKÓW**

### **Załączniki tekstowe**

1. Zawiadomienie o przyjęciu Dodatku do dokumentacji hydrogeologicznej
2. Decyzja Starosty Mińskiego o udzieleniu pozwolenia wodnoprawnego
3. Oświadczenie Urzędu Gminy o prawie do informacji geologicznej
4. Wyniki podstawowych badań wody studni nr 1

### **Załączniki graficzne:**

5. Mapa lokalizacyjna 1:50 000
6. Wycinek Mapy geologicznej Polski 1:500000 z lokalizacją projektowanych robót geologicznych
7. Wycinek Mapy hydrogeologicznej Polski 1:50000 ark. Cegłów (GUPW) z lokalizacją projektowanej studni
8. Wycinek Mapy geologiczno-gospodarczej Polski 1:50000 ark. Cegłów z lokalizacją projektowanej studni
9. Plan sytuacyjny 1:500
10. Przekrój hydrogeologiczny
11. Projekt geologiczno-techniczny studni S-1A
12. Zbiorcze zestawienie wyników wiercenia studni nr 1

## 1. WSTĘP

Projekt robót geologicznych na wykonanie studni awaryjnej S-1A na terenie Stacji Uzdatniania Wody w Siennicy, gm. Siennica, pow. miński, woj. mazowieckie opracowany został w PG POLGEOL S.A. w Warszawie - Zakład w Lublinie, na zlecenie BP „Delta” Sp. z o.o. w Łukowie. Inwestorem jest Urząd Gminy w Siennicy.

Opracowanie zawiera opis budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych w rejonie Siennicy, a także projekt geologiczno – techniczny studni S-1A. Będzie to studnia awaryjna dla wodociągu grupowego „Siennica”, zatem jej wydajność powinna odpowiadać zasobom eksploatacyjnym, określonym dla ujęcia w 2006 r. w wysokości 60 m<sup>3</sup>/h.

Projekt wykonany został zgodnie z zapisami ustawy *Prawo geologiczne i górnicze* z dnia 9 czerwca 2011 r. (Dz.U. Nr 163, poz. 981) (2) oraz rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. w *sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonanie wymaga uzyskania koncesji* (Dz. U. nr 288, poz. 1696) (5).

### 1.1 Cel prac geologicznych

Potrzeba wykonania studni awaryjnej S-1A wynika ze zwiększonego zapotrzebowania na wodę z wodociągu. Coraz więcej mieszkańców rezygnuje z korzystania ze studni kopanych, a ich jedynym źródłem wody do celów bytowych i gospodarskich jest woda z sieci wodociągowej. Istniejące studnie nie zabezpieczą odpowiedniego poboru wody w przypadku wystąpienia awarii, dlatego niezbędna jest budowa nowej studni – awaryjnej, co umożliwi stałą dostawę odpowiedniej ilości wody do sieci.

Woda ze studni będzie wykorzystywana na potrzeby konsumpcyjne i socjalno-bytowe mieszkańców i winna spełniać wymagania jakościowe określone Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w *sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi* (Dz.U. Nr 61, poz. 417) (3) oraz zmieniającym je Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 20 kwietnia 2010 r. (Dz.U. Nr 72, poz. 466) (4).

## 2. CHARAKTERYSTYKA BADANEGO TERENU

### 2.1 Krótka charakterystyka obiektu

Wodociąg grupowy „Siennica” składa się z dwóch jednootworowych ujęć wód podziemnych. Pierwsze zlokalizowane na działce nr 98/3, obręb Siennica, na terenie Stacji Uzdatniania Wody w Siennicy (zał. 8) drugie - na terenie Ośrodka Zdrowia (działka nr 471/1). Właścicielem w/w działek jest Gmina Siennica. Zgodnie z wcześniejszymi dokumentacjami i operatem wodnoprawnym (8, 9, 10) studnia na terenie Stacji Uzdatniania Wody oznaczona jest jako studnia nr 1 (S-1), a studnia na terenie Ośrodka Zdrowia jest studnią nr 2 (S-2).

Studnia nr 1 o głębokości 67,0 m wykonana została w 1992 r. jako podstawowe ujęcie wody dla wodociągu w Siennicy. Wydajność eksploatacyjna określona pierwotnie wynosiła  $Q_e = 40,0 \text{ m}^3/\text{h}$  przy depresji  $S_e = 7,0 \text{ m}$ . W 2006 r. wykonany został „Dodatek nr 1 do dokumentacji hydrogeologicznej ujęcia wód podziemnych z utworów czwartorzędowych ustalający zasoby eksploatacyjne studni nr 1 dla wodociągu grupowego „Siennica” w miejscowości Siennica” (9) w wysokości  $Q = 60,0 \text{ m}^3/\text{h}$  przy depresji  $S = 10,2 \text{ m}$ . Dodatek przyjęty został bez zastrzeżeń pismem Marszałka Województwa Mazowieckiego z dn. 30.11.2006 r., zn. OŚ.G.I.7521-31/6 (zał. 1). Studnia nr 1 ujmuje czwartorzędową warstwę wodonośną na głębokości 55,0 – 66,0 m p.p.t. Dokładne dane studni nr 1 przedstawia zbiorcze zestawienie wyników wiercenia – zał. 12.

Studnia na terenie Ośrodka Zdrowia o głębokości 42,5 m, wykonana w 1982 r., posiada oddzielnie zatwierdzone zasoby w kat. B, w wysokości  $Q = 30,0 \text{ m}^3/\text{h}$  przy depresji  $S = 5,0 \text{ m}$  decyzją Urzędu Wojewódzkiego w Siedlcach nr 33/82 z dnia 30.07.1982 r. Studnia ujmuje czwartorzędową warstwę wodonośną występującą na głębokości 18,0 – 37,0 m p.p.t.

Studnie eksploatowane są naprzemiennie. Zapotrzebowanie określone w „Operacie wodnoprawnym na pobór wód podziemnych, odprowadzenie wód popłucznych i eksploatację urządzeń wodnych” (10) wynosi dla ujęcia  $Q_{\max r} = 321\,200,0 \text{ m}^3/\text{r}$ ,  $Q_{\text{sr d}} = 664,4 \text{ m}^3/\text{d}$ ,  $Q_{\max h} = 68,4 \text{ m}^3/\text{h}$ . Gmina Siennica uzyskała pozwolenie wodnoprawne na pobór wód podziemnych z utworów czwartorzędowych w/w ilościach decyzją Starosty Mińskiego z dnia 12.07.2011 r. (zn. WS.6341.53.2011) na okres do dn. 30 czerwca 2021 r. (zał. 2).

Uzdatnianie wody podawanej do sieci odbywa się na filtrach ciśnieniowych odzładniających i odmanganiających. Po uzdatnieniu woda kierowana jest do zbiornika wyrównawczego, skąd pompy tłoczą ją do sieci wodociągowej poprzez urządzenia hydroforowe.

Stacja Uzdatniania Wody w Siennicy obejmuje następujące urządzenia i obiekty:

- studnia,
- zbiorniki na wodę,
- osadnik wód popłucznych o poj. 25 m<sup>3</sup> wykonany w formie prostokątnego, żelbetonowego zbiornika podziemnego,
- budynek hydrofornii.

## 2.2 Położenie, morfologia i hydrografia

Teren projektowanych prac położony jest pomiędzy dolinami Mieni i Świdra, na Równinie Garwolińskiej, (makroregion: Nizina Środkowomazowiecka; podprowincja: Niziny Środkowopolskie) (J. Kondracki 2001). Jest to obszar piaszczysto – gliniastej równiny erozyjno - denudacyjnej pochylonej w kierunku północno-zachodnim.

Zgodnie z podziałem regionalnym zwykłych wód podziemnych wg B. Paczyńskiego (15), omawiany obszar znajduje się w obrębie Regionu Mazowieckiego (I) i Subregionu Centralnego (I<sub>1</sub>), w zasięgu głównego zbiornika wód podziemnych w utworach neogeńskich - Subniecki Warszawskiej - GZWP 215A (część centralna).

W rejonie Siennicy brak obiektów przyrodniczych podlegających ochronie prawnej. Według Mapy geologiczno – gospodarczej Polski 1:50 000 ark. Cegłów (13), w okolicy projektowanych robót geologicznych występują tylko niewielkie powierzchnie gleb klasy IVa podlegające ochronie (zał. 8). W odległości ok. 3.5 km na N przebiega granica Mińskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu. Najbliższy rezerwat („Wólczańska Góra”) położony jest w odległości ok. 3.5 km na południe od Siennicy.

Obszar badań znajduje się w dolinie Sienniczanki prawobrzeżnego dopływu Świdra. W odległości około 350 m na zachód, przebiega rów melioracyjny biorący początek z bagien w okolicach m. Pogorzel, płynący w kierunku południowym do rzeki Sienniczanki. Tereny w pobliżu ujęcia wykorzystywane są jako grunty rolne i łąki IV i V klasy bonitacyjnej. Najbliższe zabudowania znajdują się w odległości około 60 m na N od granicy działki SUW.

Ujęcie „Siennica” znajduje się ok. 700 m na północny - zachód od centrum miejscowości. Wokół studni znajduje się strefa ochrony bezpośredniej w granicach ogrodzonej działki SUW.

Powierzchnia terenu w rejonie projektowanej studni wykazuje nieznaczne nachylenie w kierunku z NE na SW, rzędne terenu wynoszą 151,0 – 155,0 m n.p.m. Współrzędne projektowanego otworu:

$$\varphi - 52^{\circ}05'41,38'' \text{ N} \quad \lambda - 21^{\circ}36'43,23'' \text{ E}$$

## 2.3 Budowa geologiczna

Projektowane prace obejmują teren leżący w obniżeniu podlaskim wypełnionym osadami kredowymi, paleogeńskimi i neogeńskimi. Przypowierzchniową warstwę stanowią osady czwartorzędowe o miąższości 65 – 85 m, pochodzące z okresu zlodowaceń: podlaskiego, południowopolskich, środkowopolskich i północnopolskich, wielokrotnie przemodelowywane przez procesy rzeźbotwórcze związane z zaburzającą działalnością lądolodu. W efekcie pokrywy osadów czwartorzędowych są bardzo różnorodne i odznaczają się dużą zmiennością na niewielkich przestrzeniach, zarówno powierzchniowo jak i w profilu pionowym. Jest to kompleks naprzemianległych warstw piasków różnej granulacji oraz pakietów glin zwałowych kolejnych okresów zlodowaceń. Ukształtowanie powierzchni ma charakter erozyjno – denudacyjny. Charakterystyczne są wielkie misy wytopiskowe wypełnione namułami i torfami otoczone morenami martwego lodu, także wydmy wałowe i paraboliczne (12, zał. 6).

W rejonie projektowanych prac gliny zwałowe występują powszechnie zarówno na powierzchni jak i w głębi profilu geologicznego.

Zamieszczony przekrój hydrogeologiczny (zał. 10) przedstawia budowę geologiczną i warunki hydrogeologiczne w miejscu projektowanego otworu studziennego. Studnia awaryjna S-1A zlokalizowana będzie w sąsiedztwie studni S-1, dlatego przewidywany dla projektowanego otworu profil geologiczny jest podobny obserwowanego w tym otworze i przedstawia się następująco:

- |                 |  |             |
|-----------------|--|-------------|
| – 0,0 – 1,0 m   | piasek drobny  |             |
| – 1,0 – 4,0 m   | glina piaszczysta, żółta                               |             |
| – 4,0 – 27,0 m  | glina zwałowa, szara                                   | czwartorzęd |
| – 27,0 – 34,0 m | piasek pylasty z przewarstwieniami pyłów piaszczystych |             |
| – 34,0 – 39,0 m | piasek drobny, jasnoszary                              |             |
| – 39,0 – 43,0 m | glina zwałowa, ciemnoszara                             |             |
| – 43,0 – 48,0 m | pył piaszczysty  |             |
| – 48,0 – 55,0 m | pył zwarty, jasnożółty                                 |             |
| – 55,0 – 62,0 m | piasek drobny, jasnożółty                              |             |
| – 62,0 – 66,0 m | pospółka żółta   |             |
| – 66,0 – 70,0 m | glina zwałowa, zwarta                                  | czwartorzęd |

## 2.4 Warunki hydrogeologiczne

Warunki hydrogeologiczne terenu projektowanej studni i okolic Siennicy opracowano na podstawie dokumentacji istniejącej studni nr 1 oraz Mapy hydrogeologicznej Polski 1:50000 (ark. Cegłów) (11), której fragment przedstawia zał. 7. Na omawianym obszarze wody podziemne występują w osadach czwartorzędu i neogenu.

Piętro czwartorzędowe ma powszechne rozprzestrzenienie. W obrębie czwartorzędowego piętra wodonośnego wydzielić można 3 poziomy o różnym zasięgu poziomym i głębokości zalegania (11, zał. 7).

Neogeńskie piętro wodonośne i trzeci poziom piętra czwartorzędowego są w tym rejonie słabo rozpoznane i nieużytkowane wobec dobrych parametrów I i II poziomu piętra czwartorzędowego.

I poziom wodonośny wykształcony w postaci piasków fluwiogłacjalnych stadiału Warty. Jego strop zalega na głębokości od kilkunastu do trzydziestu kilku metrów p.p.t. Zwierciadło wody tego poziomu ma charakter swobodny, bądź występuje pod niewielkim naporem nie przekraczającym 10 m. Miąższość utworów wodonośnych jest zmienna - od kilku do kilkunastu metrów. W rejonach wcięć erozyjnych I poziom wodonośny może pozostawać w więzi hydraulicznej z poziomem II-gim (11).

Głównym poziomem użytkowym jest tu II czwartorzędowy poziom wodonośny. występujący na zmiennej głębokości 43 – 66 m. Tworzą go piaski różnej granulacji, rzadziej żwiry i pospółki, genetycznie związane z okresem interstadiału Pilicy. Miąższość utworów wodonośnych wynosi od kilku do ok. 20 m. Zwierciadło wody II-go poziomu wodonośnego ma charakter napięty, a spływ wód odbywa się w kierunku SW do doliny Świdra będącego lokalną bazą drenażu. Zasilanie podstawowego poziomu wodonośnego odbywa się poprzez okna hydrogeologiczne oraz drogą przesączania przez utwory półprzepuszczalne w nadkładzie.

Wydajności potencjalne zmieniają się od 10 - 104 m<sup>3</sup>/h, przy czym na przeważającym obszarze regionu, zawierają się w przedziale 10 - 30 m<sup>3</sup>/h. Przewodność zmienia się od poniżej 100 m<sup>2</sup>/d do ok. 200 m<sup>2</sup>/d. Moduł zasobów odnawialnych określono na 126 m<sup>3</sup>/d\*km<sup>2</sup>, zaś zasobów dyspozycyjnych na 82 m<sup>3</sup>/d\*km<sup>2</sup> (11). II-gi poziom wodonośny, jako główny użytkowy, eksploatowany jest powszechnie wieloma ujęciami. Bazują na nim m.in. wodociągi wiejskie okolicznych miejscowości.

Najbliższymi otworami studziennym innych użytkowników, ujmującymi wodę z osadów czwartorzędu, odległymi o kilkaset metrów na południe i wschód od projektowanej



studni, są studnie: Zespołu Szkół Zawodowych, Filia POM „Skropol”, GS Piekarnia oraz Urzędu Gminy w Siennicy (nieczynna) (zał. 5). Otwory studzienne mają głębokości od 30 do 65,0 m. Ujmują one warstwę piasków położoną na głębokości od ok. 20,0 m do ok. 65,0 m p.p.t. o miąższości od 4,0 do 22,0 m. Zwierciadło wody napięte stabilizuje się na głębokości od 4,0 do 16,0 m p.p.t., zależnie od rzeźby terenu, na którym zlokalizowane są studnie oraz głębokości występowania warstwy wodonośnej.

Podczas próbnych pompowań ze studni uzyskano wydajności (Q) ok. 10 – 40,0 m<sup>3</sup>/h przy depresjach (S) od 3,3 do 12,4 m, a współczynnik filtracji (k) wynosił od 6,9 do 31,9 m/24h (11).

Podczas budowy studni nr 1 ujęcia wiejskiego w Siennicy zwierciadło wody nawiercono na głębokości 27,0 m w piaskach pylastych i drobnych pod glinami zwałowymi. Stabilizowało się na głębokości 17, 0 mp.p.t. Główny poziom ujęty w studni nawiercono na głębokości 55,0 m p.p.t. w piaskach drobnych i pospółkach. Zwierciadło tej warstwy ustabilizowało się na głębokości 12,0 m p.p.t. (zał. 12). Ponieważ awaryjna studnia S-1A projektowana jest w pobliżu studni nr 1, zwierciadło wody w nowym otworze będzie się kształtowało na podobnym poziomie (zał. 11).

## 2.5 Jakość wód podziemnych

Na Mapie hydrogeologicznej Polski 1:50000 (ark. Ceglów) (11, zał. 7) wody głównego poziomu wodonośnego zaliczono do II klasy jakości.

Zawartość podstawowych składników w poziomach czwartorzędowych jest do siebie zbliżona, lecz w poziomie I obserwowane są nieco wyższe wartości suchej pozostałości, siarczanów i chlorków. Wynika to głównie ze słabej izolacji tego poziomu i większej antropopresji. Parametry te mieszczą się jednak w granicach dopuszczalnych dla wód pitnych. Analizy jonowe wykazały, że I poziom posiada wody 3-jonowe - typu HCO<sub>3</sub> - SO<sub>4</sub> -Ca lub 4-jonowe - typu HCO<sub>3</sub> - SO<sub>4</sub> - Ca – Na, zaś wody II-go poziomu są 2-jonowe - typu HCO<sub>3</sub> - Ca. Zawartość żelaza i manganu wzrasta z głębokością (11).

Wyniki badania wody ze studni nr 1 zamieszczone w „Dodatku nr 1 do dokumentacji...” (9, zał. 4) wykazują, że pod względem fizykochemicznym jest to woda słabo zasadowa (pH -7,3), średnio twarda o twardości ogólnej 211,8 mg CaCO<sub>3</sub>, o zawartości żelaza ogólnego 2680µg Fe/dm<sup>3</sup> (2,68 mg Fe/dm<sup>3</sup>). Woda ponadto posiada zapach nieakceptowalny, podwyższoną mętność i barwę. Pozostałe wskaźniki jakości wody nie przekraczają wartości dopuszczalnych dla wód pitnych określonych Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia

przez ludzi (Dz.U. Nr 61, poz. 417) z późniejszymi zmianami (3, 4). Wody te nadają się do spożycia przez ludzi po uzdatnieniu.

### 3. PROPOZYCJA ROZWIĄZANIA ZADANIA GEOLOGICZNEGO

W celu zapewnienia pokrycia zapotrzebowania na wodę i stałej dostawy odpowiedniej ilości wody do sieci wodociągu grupowego „Siennica” projektuje się wykonanie otworu studziennego - awaryjnego nr S-1A, zlokalizowanego na terenie stacji wodociągowej, w odległości ok. 8,0 m od istniejącej studni nr S-1 (na działce nr 98/3).

Lokalizację otworów wyznaczono w trakcie wizji terenowej przy udziale Zamawiającego oraz Inwestora. Po zakończeniu budowy studni awaryjnej, oba otwory objęte zostaną wspólną strefą ochronny bezpośredniej ujęcia wody.

### 4. PROJEKT TECHNICZNY WYKONANIA UJĘCIA WODY

#### 4.1 Założenia wyjściowe

W celu pokrycia zapotrzebowania na wodę obiektu w ilości 60,0 m<sup>3</sup>/h projektuje się wykonanie otworu studziennego do głębokości 70,0 m ujmującego wody z utworów czwartorzędowych.

W oparciu o dostępne materiały archiwalne określono możliwości pokrycia zapotrzebowania na wodę i wykonano szacunkowe obliczenia rozmiaru oddziaływania (promień leja depresji) przyszłego ujęcia wody.

Przyjęto następujące wielkości parametrów (ze względu na bardzo małą odległość - jak w studni S-1):

- wydatek jednostkowy  $q = 5,88 \text{ m}^3/\text{h}/1\text{m}$  depresji
- depresja w otworze  $S = 10,2 \text{ m}$
- współczynnik filtracji  $k = 0,0001933 \text{ m/s}$  (wzór Dupuit'a)

Dla powyższych parametrów obliczono:

- spodziewana wydajność studni  $Q = S \cdot q = 10,2 \cdot 5,88 = 60,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- zasięg leja depresji  $R = 3000 \cdot S \sqrt{k} = 3000 \cdot 10,2 \cdot \sqrt{0,0001933} = 425 \text{ m}$

Prędkość dopuszczalna wlotowa do filtra według wzoru Abramowa -

$$v_{\text{dop}} = 65 \cdot \sqrt[3]{k} \quad - \text{wynosi } 6,9 \text{ m/h,}$$

a dopuszczalna przepustowość filtra 104,4 m<sup>3</sup>/h.

Z powyższych, szacunkowych obliczeń wynika, że projektowany otwór studzienny zapewni pokrycie założonego zapotrzebowania na wodę, ale w zasięgu leja depresji, wywołanego eksploatacją ujęcia, znajdują się studnie: przy Ośrodku Zdrowia i Zespole Szkół Zawodowych. Weryfikacja obliczeń możliwa będzie na podstawie danych uzyskanych po wykonaniu pompowania otworu. Należy jednak obserwować położenie zwierciadła wody we wszystkich studniach znajdujących się w zasięgu leja przed, w trakcie oraz po zakończeniu pompowania pomiarowego budowanej studni (zależnie od możliwości technicznych).

#### **4.2 Konstrukcja techniczna otworu**

Projektuje się wykonanie otworu do głębokości 70,0 m. metodą obrotową, z zastosowaniem następujących narzędzi wierzących w poszczególnych interwałach głębokości otworu i przy użyciu następujących kolumn rur;

0,0 – 52,0 m - świder gryzowy do skał miękkich  $\phi$  500 mm z zastosowaniem płuczki iłowej, samorodnej; rury konstrukcyjne  $\phi$  18" - 52,0 m, które zostaną zacementowane do powierzchni terenu,

Na tej głębokości należy wymienić płuczkę iłową na polimerową za pomocą airliftu lub pompy głębinowej (zestawy czerpiące wodę na głębokości 0,5 m nad dnem otworu)

52,0 – 70,0 m - świder gryzowy do skał miękkich  $\phi$  438 mm z zastosowaniem płuczki polimerowej

Po zakończeniu wiercenia należy zarządzić płukanie otworu w celu oczyszczeniu jego dna ze zwiercin. Następnie otwór zostanie zabudowany kolumną filtra PVC DN 300 typ K, o szczelinie 1 mm i poniższej konstrukcji:

- rura podfiltrowa = 4,0 (z denkiem)
- filtr szczelinowy = 11,0 m (z obsypką żwirową)
- rura nadfiltrowa = 9,0 m (z zamkiem).

Wielkość szczeliny i granulacja obsypki będzie dokładnie ustalona na podstawie przesiewu próby utworów z warstwy wodonośnej.

W trakcie prowadzonych robót geologicznych może nastąpić konieczność niewielkich zmian konstrukcji otworu, o czym na bieżąco będzie decydował nadzorujący uprawniony geolog.

### 4.3 Pobieranie próbek gruntu i wody

Podczas wiercenia należy pobierać próbki gruntu w jednym komplecie dla Inwestora do skrzynek znormalizowanych o pojemności przegród 1dm<sup>3</sup>.

Próbki należy pobierać;

- z każdej warstwy wyróżniającej się litologicznie,
- z warstw nieprzepuszczalnych o dużej miąższości co 2m,
- z warstw wodonośnych co 1m.

Na skrzynkach w sposób trwały należy zaznaczyć głębokość pobrania próby, numer otworu, nazwę miejscowości, w której wykonywane są roboty. Próbki powinny być stale zabezpieczone przed bezpośrednim wpływem opadów atmosferycznych i dużych zmian temperatury. Po przyjęciu dokumentacji przez właściwy organ administracji geologicznej próbki czasowego przechowywania zostaną zlikwidowane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. w *sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej* (Dz. U. nr 282, poz. 1657) (7).

Z warstwy wodonośnej należy pobrać dodatkowo próby do badań granulometrycznych.

W trakcie pompowania pomiarowego należy pobrać 2 próbki wody do badań fizyko-chemicznych i bakteriologicznych.

### 4.4 Pomiary i obserwacje hydrogeologiczne w czasie wiercenia

Poza pomiarami hydrogeologicznymi zalecanymi w pozostałych rozdziałach projektu należy:

– codziennie przed rozpoczęciem wiercenia i po jego zakończeniu wykonywać pomiary głębokości płuczki w otworze. Wyniki pomiarów należy zapisywać w dziennych raportach wiertniczych;

– po nawierceniu warstwy wodonośnej i zagłębieniu się wierceniem w tę warstwę na głębokość ok. 1 m konieczne jest przerwanie robót wiertniczych i dokonanie pomiarów stabilizacji zwierciadła wody w otworze. Za zwierciadło ustabilizowane należy uważać poziom, przy którym trzy kolejne pomiary wykonane w odstępach 10-cio minutowych wykażą różnice mniejsze niż 2 cm.

#### 4.5 Zamykanie wód

Poziom wodonośny w strefie przyotworowej będzie odizolowany od dopływu zanieczyszczeń z powierzchni terenu przez warstwę compactonitu o miąższości 0,5 m na uszczelce z piasku drobnego opartej na obsypce żwirowej.

Wyższe poziomy wód czwartorzędowych będą zamknięte rurami  $\phi$  18", posadowionymi w warstwie pyłów zwartych i glin i zacementowane do powierzchni terenu. Sposób zamykania wód przedstawia zał. 11.

#### 4.6 Filtrowanie otworu

Po odwieceniu otworu do projektowanej głębokości należy zainstalować filtr z rur PVC DN 300, typ K o następujących wymiarach:

- |   |          |
|---|----------|
| - rura podfiltrowa zamknięta szczelnym denkiem- | - 4,0 m  |
| - filtr szczelinowy z obsypką żwirową           | - 11,0 m |
| - rura nadfiltrowa                              | - 9,0 m  |

Na kolumnie filtrowej należy zainstalować centralizatory dopasowane do średnic rur -  $\phi$  18" i ściany „bosego” otworu, rozmieszczone co 10 m. Przed opuszczeniem filtra do otworu zostanie on odebrany komisyjnie z udziałem wykonawcy robót i osób nadzoru. Z odbioru zostanie sporządzony protokół. Konstrukcję otworu i wymiary filtra przedstawia projekt geologiczno – techniczny (zał. 11).

Szczegółową konstrukcję filtra, określi geolog nadzorujący w oparciu o rzeczywiste warunki geologiczne stwierdzone podczas wiercenia. Wielkość szczeliny i granulacja osypki żwirowej zostanie ustalona na podstawie wyników badań granulometrycznych utworów warstwy wodonośnej.

#### 4.7 Próbne pompowanie

Po odwierceniu otworu należy przeprowadzić pompowanie oczyszczające mające na celu oczyszczenie strefy dopływów z zawiesiny ilastej i polepszenie dróg filtracji wody do otworu oraz przygotowanie do pompowania pomiarowego i eksploatacji. Pompowanie należy przeprowadzić urządzeniem technicznym (pompą, airliftem) przystosowanym do wody zanieczyszczonej zawiesiną mechaniczną. Pompowanie oczyszczające winno trwać aż do otrzymania czystej wody. Tok pompowania oraz sposób oceny klarowności wody określi geolog nadzorujący. Do celów określających czas trwania całości robót przyjmuje się, że

pompowanie oczyszczające będzie prowadzone przez około 30h. Po jego zakończeniu należy zmierzyć szybkość stabilizacji zwierciadła wody w otworze.

Prąd elektryczny do zasilania pompy głębinowej zostanie dostarczony z rozdzielni elektrycznej Stacji Uzdatniania Wody.

Wodę z pompowania należy odprowadzić tymczasowym rurociągiem na odległość około 20 m do studzienki kanalizacyjnej na terenie SUW, a następnie wylotem kanalizacyjnym do rowu melioracyjnego.

Po pompowaniu oczyszczającym wykonana zostanie dezynfekcja otworu, która będzie polegała na zadaniu do otworu odpowiedniej ilości środka odkażającego, według szczegółowej instrukcji geologa nadzorującego. Po czym otwór przez 24 godz. pozostanie pod działaniem tego środka. Po "stójce" zostanie wykonane pompowanie pomiarowe przez okres 12 h ze stałą maksymalną wydajnością ustaloną w trakcie pompowania oczyszczającego. Następnie również przez okres 12 h będzie trwał powrót zwierciadła do zwierciadła statycznego. Zarówno w trakcie pompowania jak powrotu będzie mierzone położenie zwierciadła wody z częstotliwością ustaloną przez nadzór hydrogeologiczny. Po wykonaniu stabilizacji zwierciadła wody należy wykonać pompowanie testowe w ruchu nieustalonym na czterech stopniach dynamicznych według programu opracowanego przez geologa nadzorującego. Wyniki pompowania posłużą do oceny parametrów hydraulicznych wykonanej studni.

Pompowanie pomiarowe winno być przeprowadzone pompą głębinową zapewniającą wydatek ok. 80 m<sup>3</sup>/h. Do pomiarów wydajności należy zastosować wodomierz, a głębokość zwierciadła wody będzie mierzona świstawką hydrogeologiczną i taśmą mierniczą.

Podczas pompowania należy prowadzić pomiary depresji w otworze pompowanym i poziom zwierciadła wody w otworze S-1, a po zakończeniu pompowania - pomiary stabilizacji zwierciadła wody w obydwu otworach. Dane te należy wpisywać do dziennika pompowania. Należy też obserwować położenie zwierciadła wody w studniach wierconych znajdujących się w zasięgu orientacyjnie wyliczonego promienia leja depresji. W czasie pompowania pomiarowego studnia S-1 będzie wyłączona z eksploatacji.

#### **4.8 Harmonogram prac**

Prace geologiczne związane z budową ujęcia wody należy prowadzić w oparciu o projekt zatwierdzony przez Marszałka Województwa Mazowieckiego. Podczas prowadzenia robót geologicznych należy bezwzględnie przestrzegać przepisów bhp zgodnie z normą

PN-87/G-02310. Przy ich przestrzeganiu prowadzone roboty nie będą stanowiły zagrożenia dla środowiska naturalnego i pracujących ludzi.

Zgodnie z art. 35 *Prawa geologicznego i górniczego* (2) po uzyskaniu decyzji zatwierdzającej projekt, należy zgłosić zamiar przystąpienia do robót geologicznych.

Zamiar rozpoczęcia robót należy zgłosić organom nadzoru geologicznego i wójtowi, najpóźniej na dwa tygodnie przed zamierzonym terminem i określić termin rozpoczęcia i zakończenia robót.

Przewiduje się następujący harmonogram prac dla otworu:

a) montaż urządzenia wiertniczego i zagospodarowanie placu wierceń.....	1 dzień
b) roboty wiertnicze .....	14 dni
c) pompowania oczyszczające, „stójka” pochlorowa, i pompowanie pomiarowe .....	8 dni
d) badania laboratoryjne i opracowanie dokumentacji wynikowej.....	30 dni
<b>Łącznie .....</b>	<b>53 dni</b>

Roboty można rozpocząć po uprawomocnieniu się decyzji zatwierdzającej projekt robót geologicznych.

Wnioskuje się o zatwierdzenie projektu na okres 3 lat.

## 5. UWAGI KOŃCOWE

- Niniejszy projekt należy przedłożyć w 2 egzemplarzach, w Mazowieckim Urzędzie Marszałkowskim w Warszawie, celem zatwierdzenia.
- Projektowane w opracowaniu roboty geologiczne winny przebiegać pod nadzorem uprawnionego geologa.
- Projektuje się wykonanie otworu studziennego do głębokości 70,0 m ujmującego czwartorzędowe piętro wodonośne
- Lokalizacja otworu, przyjęcie filtra oraz zakończenie pompowania powinno odbywać się komisyjnie i protokółarnie.
- Realizacja przewidzianych projektem robót i prac geologicznych nie spowoduje zagrożeń dla środowiska naturalnego
- Po zakończeniu przewidzianych projektem robót geologicznych i badań, otrzymane wyniki wiercenia i pompowania studni, należy opracować w formie dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej wydajność eksploatacyjną studni awaryjnej S-1A, w ramach ustalonych zasobów eksploatacyjnych studni S-1.

## 6. WYKAZ WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW

1. Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne – Dz. U. z 2001 r., Nr 115, poz. 1229 z późn. zm. Tekst jednolity - Dz. U. z 2012 r., Nr 0, poz. 145 - Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 10 stycznia 2012 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo wodne
2. Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. z 2011 r. Nr 163 poz. 981)
3. Rozporządzenie Ministra Zdrowia dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. Nr 61, poz. 417)
4. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 20 kwietnia 2010 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. Nr 72, poz. 466)
5. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonanie wymaga uzyskania koncesji (Dz. U. nr 288, poz. 1696).
6. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 grudnia 2011 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz. U. Nr 291, poz. 1714)
7. Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz. U. nr 282, poz. 1657).
8. J. Szymborski 1992 r., – Aneks do Regionalnych Zasobów Wód Podziemnych w kat. B z utworów czwartorzędowych i plioceńskich rejonu Mińska Mazowieckiego. Zakład Prac Geologicznych i Wiertniczych, Łomża
9. D. Kisieliński, 2006 r. - Dodatek nr 1 do dokumentacji hydrogeologicznej ujęcia wody z utworów czwartorzędowych ustalający zasoby eksploatacyjne studni nr 1 dla wodociągu grupowego „Siennica”, Biuro Usług Geologicznych i Geotechnicznych, Siedlce
10. A. Kierzkowska, 2000 r. – Operat wodnoprawny na pobór wód podziemnych dla potrzeb wodociągu w Siennicy, odprowadzenie wód popłucznych z SUW i eksploatację urządzeń wodnych, gm. Siennica, woj. mazowieckie. San-Projekt, Siedlce



11. J. Meszczyński, W. Kadłubowska, 1998 r. - Mapa hydrogeologiczna Polski 1:50 000 ark. Cegłów, PIG Warszawa
12. L. Marks, A. Ber, W. Gogołek, K. Piotrowska (red. nauk.), 2006 r. – Mapa geologiczna Polski 1:500 000 PIG Warszawa
13. K. Bujakowska, G. Hryniewicz, K. Wojciechowska, 2004 r. - Mapa geologiczno - gospodarcza Polski 1:50 000 ark. Cegłów, PIG Warszawa
14. J. Kondracki, Geografia regionalna Polski, 2001 r. - Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa
15. Paczyński B. (red.), 1993 i 1995 r. - Atlas hydrogeologiczny Polski część I i II. PIG, Warszawa.
16. A. Szczepański, S. Dąbrowski, J. Górski, J. Kapuściński, J. Przybyłek 2004 r. - Metodyka określania zasobów eksploatacyjnych ujęć zwykłych wód podziemnych. Poradnik metodyczny. Ministerstwo Środowiska, Warszawa