

Inwestor:



**Lesznówskie  
Przedsiębiorstwo  
Komunalne sp. z o.o.**

Lesznówskie Przedsiębiorstwo Komunalne  
Sp. z o. o.

ul. Poprzeczna 50,  
05-506 Lesznówola

Wykonawca  
projektu:



**Hydroinżynieria Kamil Stachyra**

ul. Modzelewskiego 46/50/17,  
02-679 Warszawa

**PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH  
na wykonanie dwóch otworów studziennych  
ujmujących czwartorzędowy poziom wodonośny na terenie  
działki o numerze ewidencyjnym 121/3 (obręb Wólka  
Kosowska) w miejscowości Wólka Kosowska dla  
zbiorowego zaopatrzenia w wodę mieszkańców gminy  
Lesznówola**

gmina: Lesznówola  
powiat: piaseczyński  
województwo: mazowieckie

Opracował:

HYDROGEOLOG

*Renowski*

mgr Mateusz Renowski  
upr. geol. V - 1972

mgr Mateusz Renowski  
/upr. nr V-1972,  
VII-2035, XIII-334DOL/

.....

## SPIS TREŚCI:

<b>1</b>	<b>Wstęp</b> .....	<b>2</b>
1.1	Dane informacyjne .....	3
1.2	Istniejące stosunki własnościowe.....	3
1.3	Podstawa prawna.....	4
<b>2</b>	<b>Wyniki przeprowadzonych wcześniej robót geologicznych</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Charakterystyka terenu projektowanych robót wraz z uzasadnieniem lokalizacji projektowanych otworów studziennych</b> .....	<b>7</b>
3.1	Lokalizacja.....	7
3.2	Morfologia i hydrografia .....	9
3.3	Budowa geologiczna .....	10
3.4	Warunki hydrogeologiczne.....	12
<b>4</b>	<b>Jakość wód podziemnych</b> .....	<b>14</b>
<b>5</b>	<b>Wpływ zamierzonych prac na obszary chronione oraz uwarunkowania prawne wykonania robót geologicznych</b> .....	<b>16</b>
<b>6</b>	<b>Projekt robót geologicznych w związku z odwierceniem otworów nr 1 i 2</b> ....	<b>17</b>
6.1	Ogólne założenia projektowe i określenie kolejności wykonywanych robót...	17
6.2	Lokalizacja otworów .....	18
6.3	Konstrukcja i technologia wiercenia .....	18
6.4	Filtrowanie otworów .....	19
6.6	Wstępne obliczenia hydrogeologiczne .....	21
6.7	Pompowania oczyszczające i usprawnienie otworów .....	23
6.8	Próbnne pompowania badawcze .....	23
6.9	Opróbowanie otworów i zakres badań laboratoryjnych .....	25
6.10	Prace geodezyjne.....	26
<b>7</b>	<b>Harmonogram realizacji prac</b> .....	<b>27</b>
<b>8</b>	<b>Wymagania techniczne, technologiczne i organizacyjne prowadzenia robót geologicznych mające na celu zapewnienie bezpieczeństwa pracy i ochronę środowiska</b> .....	<b>27</b>
<b>9</b>	<b>Wnioski i zalecenia</b> .....	<b>30</b>
<b>10</b>	<b>Wykorzystana literatura</b> .....	<b>33</b>

### **Spis załączników:**

1. Mapa topograficzna z lokalizacją terenu projektowanych robót geologicznych w skali 1:10 000;
2. Mapa zasadnicza w skali 1:1000;
3. Wycinek Szczegółowej mapy geologicznej Polski (SmgP) w skali 1: 50 000 wraz z objaśnieniami;
4. Wycinek Mapy hydrogeologicznej Polski Główny Użytkowy Poziom Wodonośny (MhP GUPW) w skali 1:50 000 wraz z objaśnieniami;
5. Wycinek Mapy hydrogeologicznej Polski Pierwszy Poziom Wodonośny Występowanie i Hydrodynamika (MhP PPW-WH) w skali 1:50 000 wraz z objaśnieniami;
6. Wycinek Mapy hydrogeologicznej Polski Pierwszy Poziom Wodonośny Wrażliwość na zanieczyszczenie (MhP PPW-WJ) w skali 1:50 000 wraz z objaśnieniami;
7. Wycinek Mapy geośrodowiskowej Polski (MgśP) w skali 1:50 00 – Plansza A wraz z objaśnieniami;
8. Wycinek Mapy geośrodowiskowej Polski (MgśP) w skali 1:50 00 – Plansza B wraz z objaśnieniami;
9. Przekrój hydrogeologiczny wg MhP GUPW (arkusz nr 559 – Raszyn);
10. Profile archiwalnych otworów z Centralnego Banku Danych Hydrogeologicznych (CBDH);
11. Projekt geologiczno – techniczny studni nr 1 i 2.

## 1 Wstęp

Niniejszy projekt robót geologicznych wykonany został przez uprawnionego hydrogeologa. Zamawiającym prac jest **Lesznowskie Przedsiębiorstwo Komunalne Sp. z o. o.**, ul. Poprzeczna 50, 05-506 Lesznów. Prace projektowe wykonała firma **Hydroinżynieria Kamil Stachyra**, ul. Modzelewskiego 46/50/17, 02-679 Warszawa. Cel zamierzonych robót geologicznych polega na zaprojektowaniu i odwierceniu dwóch nowych otworów hydrogeologicznych ujmujących wodę podziemną z utworów czwartorzędowych w miejscowości Wólka Kosowska. Projektowane roboty geologiczne pozwolą zwiększyć pobór wody podziemnej dla potrzeb wodociągu zaopatrującego gminę Lesznów. Zwiększone zapotrzebowanie na wodę wynika z bardzo dynamicznego rozwoju gminy w ostatnich latach, co objawia się wzrostem liczby ludności.

Projektowane studnie otrzymają nr 1 i 2. Projektowane otwory hydrogeologiczne zlokalizowane będą na terenie działki należącej do Gminy Lesznów. Stały zarząd nad nieruchomością sprawuje Zamawiający, tj. Lesznowskie Przedsiębiorstwo Komunalne Sp. z o. o. Działka pod budowę studni posiada numer ewidencyjny 121/3, obręb geodezyjny Wólka Kosowska. Lokalizacja działki i miejsc projektowanych studni wskazana została przez Zamawiającego. Przewiduje się wykonanie dwóch otworów studziennych o głębokości 75,0 m. Sumaryczny metraż wierceń wyniesie zatem 150 mb. Zgodnie z założeniami niniejszego projektu robót geologicznych, planowane pompowania pomiarowe umożliwią udokumentowanie zasobów eksploatacyjnych dla każdej z projektowanych studni na poziomie do 50 m<sup>3</sup>/h. Zakłada się ponadto, że studnie pracować będą wymiennie, tj. nie zakłada się jednoczesnego poboru z dwóch studni jednocześnie. Zgodnie z zapisami ustawy *Prawo geologiczne i górnicze* (Dz. U. 2023, poz. 633 ze zm.), organem administracji geologicznej właściwym do rozstrzygnięcia takiej sprawy jest Starostwo Powiatowe w Piasecznie, reprezentowany przez Geologa Powiatowego.

Po zakończeniu prac związanych z wykonaniem otworów studziennych nr 1 i 2 należy sporządzić *„Dokumentację hydrogeologiczną ujęcia wody podziemnej w miejscowości Wólka Kosowska, gmina Lesznów ustalającej zasoby eksploatacyjne zwykłych wód podziemnych z utworów czwartorzędowych w związku z odwierceniem studni nr 1 i 2, na terenie działki nr 121/3, obręb ewidencyjny Wólka Kosowska”* zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz. U. 2016, poz. 2033). Dokumentacja obejmowała będzie opis prac i badań wykonanych dla

odwiercenia studni nr 1 i 2.

Zakłada się, że profil geologiczny projektowanych otworów studziennych będzie zbliżony do profili studni należących do Zamawiającego o numerach CBDH: 5590423 i 5590460 położonych w odległości ok. 450 m od analizowanego terenu. Interpretację uzupełniono poprzez analizę regionalnej budowy geologicznej przedstawionej na archiwalnych przekrojach hydrogeologicznych. Warstwę wodonośną w tym obszarze stanowią piaski o zróżnicowanej granulacji o dobrym parametrach filtracyjnych. Teren projektowanych robót jest obszarem zasobnym w wodę podziemną umożliwiającymi uzyskanie wydajności eksploatacyjnych, które spełniają zapotrzebowanie na wodę Zamawiającego. Zasilanie warstwy wodonośnej następuje drogą dopływu lateralnego oraz przesączania pionowego wód atmosferycznych przez izolujący ją pakiet osadów słaboprzepuszczalnych (głównie glin zwałowych o miąższości przekraczającej kilkadziesiąt metrów). Warstwa izolacyjna pozwoli utrzymać trwałość składu chemicznego wody oraz odporność na degradację jakości spowodowaną czynnikami antropogenicznymi.

Lokalizację nowoprojektowanych otworów studziennych nr 1 i 2, które stworzą nowe ujęcie wody podziemnej w miejscowości Wólka Kosowska przedstawiono na załączniku nr 2 (mapa zasadnicza w skali 1:1000). Z mapy wynika, że w bezpośrednim sąsiedztwie projektowanych robót geologicznych, nie występują obiekty, które ograniczać mogą wykonanie nowej studni (brak infrastruktury podziemnej).

## 1.1 Dane informacyjne

Inwestor:	<b>Lesznowskie Przedsiębiorstwo Komunalne Sp. z o. o., ul. Poprzeczna 50, 05-506 Lesznówola,</b>
Lokalizacja ogólna:	miejscowość: Wólka Kosowska, gmina: Lesznówola, powiat: piaseczyński, województwo: mazowieckie,
Lokalizacja szczegółowa:	działka nr: 121/3 – obręb Wólka Kosowska,
Przeznaczenie wody:	do celów bytowo-gospodarczych wodociągu komunalnego gminy Lesznówola w celu zaopatrzenia ludności w wodę.

## 1.2 Istniejące stosunki własnościowe

Projektowane studnie otrzymają nr 1 i 2. Projektowane otwory hydrogeologiczne zlokalizowane będą na terenie działki należącej do Gminy Lesznówola. Stały zarząd nad nieruchomością sprawuje Zamawiający, tj. Lesznowskie Przedsiębiorstwo Komunalne Sp. z o. o. Działka pod budowę studni posiada numer ewidencyjny 121/3, obręb

geodezyjny Wólka Kosowska. Lokalizacja działki i miejsc projektowanych studni wskazana została przez Zamawiającego.

### **1.3 Podstawa prawna**

Projekt niniejszy wykonany został zgodnie z wymogami określonymi w następujących aktach prawnych:

- Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. - *Prawo geologiczne i górnicze* (Dz. U. 2023, poz. 633 ze zm.),
- Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. – *Prawo wodne* (Dz. U. 2023, poz. 1478 ze zm.),
- Ustawa z dnia 3 października 2008 r. *o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko* (Dz. U. 2023, poz. 1094),
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. *w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko* (Dz. U. 2019, poz. 1839),
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. *o ochronie przyrody* (Dz. U. 2023, poz. 1336),
- 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. 2023, poz. 155),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. *w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno – inżynierskiej* (Dz. U. z 2016 r., poz. 2033),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. *w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych* (Dz. U. 2019, poz. 2148),
- Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 23 grudnia 2020 r. *w sprawie innych dokumentacji geologicznych* (Dz. U. 2020 poz. 2449),
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. *w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi* (Dz.U. 2017, poz. 2294).

## **2 Wyniki przeprowadzonych wcześniej robót geologicznych**

W rejonie miejscowości Wólka Kosowska wykonano szereg dokumentacji i opracowań, pozwalających na analizę budowy geologicznej oraz warunków hydrogeologicznych w obrębie obszaru planowanych robót geologicznych.

Analizowany obszar znajduje się z zasięgu arkusza nr 559 – Raszyn (Pruszków) Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Mianowski Z., 1997) oraz Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1: 50 000 (10. Sarnacka Z., 1976).

Zgromadzone dane otworowe zostały zaczerpnięte z Centralnej Bazy Danych Hydrogeologicznych (CBDH) i przedstawione w formie załącznika nr 10 (profile i karty studni sąsiednich). W odniesieniu do Centralnej Bazy Danych Hydrogeologicznych należy stwierdzić, że najbliższymi położonymi otworami studziennym w rejonie działki nr 121/3 (obręb Wólka Kosowska) są inne otwory należące do Zamawiającego o numerach 5590423 (wg Użytkownika – studnia nr 1) i 5590460 (studnia nr 2):

- studnia nr 1 została wykonana w roku 2003 przez Zakład Wiertniczy-Leopold Śmiałkowski, 91-480 Łódź, ul. Hortensji 28.
- studnia nr 2 została odwiercona została przez wyżej wymieniony zakład wiertniczy w roku 2005.

Ujęcie ujmuje wody podziemne występujące w utworach czwartorzędowych. Zasoby eksploatacyjne ujęcia wynoszą  $Q = 50,0 \text{ m}^3/\text{h}$  przy depresji  $s = 11,4 \text{ m}$ . Zostały zatwierdzone decyzją Starosty Piaseczyńskiego, z dnia 16.7.2003 r., znak: ŚRL.7520/24/03. Pozwolenie wodnoprawne na pobór wód podziemnych zostało wydane przez Starostę Piaseczyńskiego w dniu 3.06.2016 r., znak: OSR.84.2015.AD w ilości: (zał. 7) w ilości:

- maksymalnie na godzinę  $Q_{\text{max/h}} = 50 \text{ m}^3/\text{h}$
- średnio na dobę  $Q_{\text{sr/d}} = 1000 \text{ m}^3/\text{d}$
- maksymalnie na rok  $Q_{\text{max/r}} = 370\,000 \text{ m}^3/\text{r}$ .

Pozwolenie jest ważne do 02.06.2036 r. Studnie zlokalizowane są na terenie działki ewidencyjnej o nr 22/13 (obręb: Wólka Kosowska). Na działce 22/13 położona jest również Stacja Uzdatniania Wody (SUW). Warstwę wodonośną w tym obszarze stanowią piaski drobno i średnioziarniste o dobrych parametrach filtracyjnych. Są najprawdopodobniej osady o genezie fluwioglacjalnej (wodnolodowcowej). W profilach tych studni stwierdzono występowanie naturalnej bariery geologicznej w postaci gruntów słaboprzepuszczalnych w nadkładzie warstwy wodonośnej. Konsekwencją występowania warstwy izolującej jest trwałość jakości wód podziemnych i znaczny czas migracji pionowej potencjalnych zanieczyszczeń do warstwy wodonośnej. Szczegółowe profile geologiczne studni przedstawiono w poniższych tabelach (tab. 1 i 2):

**Tab. 1 Profil geologiczny archiwalnej studni nr 1 w Wólce Kosowskiej (nr wg CBDH:5590423)**

Głębokość [m]	Wykształcenie litologiczne	Stratygrafia
0,0 – 0,5	gleba	Czwartorzęd
0,5 – 1,0	piasek	
1,0 – 1,8	glina	
1,8 – 9,5	piasek	
9,5 – 18,5	glina zwałowa	
18,5 – 20,0	piasek gliniasty	
20,0 – 26,5	piasek średnioziarnisty	
26,5 – 50,0	glina ilasta szara, plastyczna	
50,0 – 56,0	piasek drobnoziarnisty, pyłasty	
56,0 – 67,0	piasek średnioziarnisty	
67,0 – 69,5	ił ciemnoszary, twaroplastyczny	
69,5 – 71,0	piasek drobny, ostry, równoziarnisty	
71,0 – 72,0	piasek bardzo drobny, pyłasty	
72,0 – 76,0	ił pstry	Trzeciorzęd (pliocen)

Otwór nr 1 ujmuje wody występujące w piaskach średnioziarnistych, w przelocie głębokości 56,0 – 67,0 m i różnoziarnistych w przelocie 69,5 – 71,0 m. Studnia posiada izolację z warstw słaboprzepuszczalnych w postaci glin zwałowych, na głębokości 1,0 – 1,8 m, następny pakiet stanowi glina zwałowa w przedziale głębokości 9,5 – 18,5 m p.p.t. a trzeci pakiet stanowi piasek gliniasty w przedziale głębokości 18,5 – 20,0 m p.p.t.. Kolejne są gliny zwałowe w przedziale głębokości 26,5 – 50,0 m p.p.t. Ujmowany poziom wodonośny występuje na głębokości 52,0 m p.p.t.

**Tab. 2 Profil geologiczny archiwalnej studni nr 2 w Wólce Kosowskiej (nr wg CBDH:5590460)**

Głębokość [m]	Wykształcenie litologiczne	Stratygrafia
0,0 – 0,3	gleba ciemnoszara	Czwartorzęd
0,3 – 1,0	piasek drobny, brunatny	
1,0 – 1,6	piasek gliniasty rdzawy	
1,6 – 6,2	piasek drobny, żółto-szary	
6,2 – 13,7	pył żółtoszary	
13,7 – 21,2	glina pyłasta, szara	
21,2 – 52,0	glina piaszczysta z wkładkami pyłów i iłów, szara	
52,0 – 58,0	piasek drobny, jasno szary	
58,0 – 68,0	piasek średni, jasno szary	
68,0 – 72,0	pył z przewarstwieniami iłu, szary	Trzeciorzęd (pliocen)



Studnia nr 2 ujmuje wody występujące w piaskach drobnoziarnistych, w przelocie głębokości 52,7 – 67,7 m. Warstwy izolujące stanowią utwory pylaste w strefie głębokości 6,2 – 13,7 m p.p.t., gliny pylaste 13,7 – 21,2 m p.p.t. oraz gliny piaszczyste z wkładkami pyłów i ilów 21,2 – 52,0 m p.p.t. Ujmowany poziom wodonośny jest na głębokości 52,7 – 67,7 m p.p.t. Utwory izolujące stanowią naturalną barierę ograniczającą możliwość zanieczyszczenia wód podziemnych.

Wydajność eksploatacyjna dla studni nr 1 wynosi  $Q_e = 50 \text{ m}^3/\text{h}$  przy depresji  $S_e = 11,4 \text{ m}$ . Wydajność jednostkowa wynosi  $q = 4,386 \text{ m}^3/\text{h} \cdot 1\text{mS}$ , lej depresji  $R = 287,97 \text{ m}$ , współczynnik filtracji wynosi  $k = 0,0000709 \text{ m/s}$ .

Wydajność eksploatacyjna dla studni nr 2 wynosi  $Q_e = 50 \text{ m}^3/\text{h}$  przy depresji  $S_e = 8,2 \text{ m}$ . Wydajność jednostkowa wynosi  $q = 6,1 \text{ m}^3/\text{h} \cdot 1\text{mS}$ , lej depresji  $R = 269,0 \text{ m}$ , współczynnik filtracji wynosi  $k = 0,00012 \text{ m/s}$ .

### 3 Charakterystyka terenu projektowanych robót wraz z uzasadnieniem lokalizacji projektowanych otworów studziennych

#### 3.1 Lokalizacja

Pod względem administracyjnym rejon projektowanych robót znajduje się w miejscowości Wólka Kosowska, gmina Lesznówola, powiat piaseczyński, województwo mazowieckie. Opisywany teren położony jest około 1,16 km na północny – zachód od drogi ekspresowej nr 7 łączącej Kraków z Warszawą. Położenie geograficzne planowanych do wykonania otworów studziennych określają w przybliżeniu współrzędne geodezyjne w układzie ETRF2000 (strefa 7) przedstawione w tabeli poniżej (tab. 3).

Tab. 3 Współrzędne geodezyjne i rzędna terenu w miejscu nowoprojektowanych otworów nr 1 i 2

Nr studni	Długość geograficzna X – układ PL-ETRF2000 (strefa 7)	Szerokość geograficzna X – układ PL-ETRF2000 (strefa 7)	Rzędna terenu [m n.p.m.]
1	5769028,85	7489590,73	120,2
2	5769027,83	7489570,64	120,2

Projektowane studnie otrzymają nr 1 i 2. Projektowane otwory hydrogeologiczne zlokalizowane będą na terenie działki należącej do Gminy Lesznówola. Stały zarząd nad nieruchomością sprawuje Zamawiający, tj. Lesznówolskie Przedsiębiorstwo Komunalne Sp. z o. o. Działka pod budowę studni posiada numer ewidencyjny 121/3, obręb

geodezyjny Wólka Kosowska. Lokalizacja działki i miejsc projektowanych studni wskazana została przez Zamawiającego.

Lokalizacja nowoprojektowanych otworów studziennych spełnia wytyczne przedstawione w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 14 listopada 2017 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2019, poz. 1065), tj. odległość studni od granicy działki powinna wynosić co najmniej 5 m.

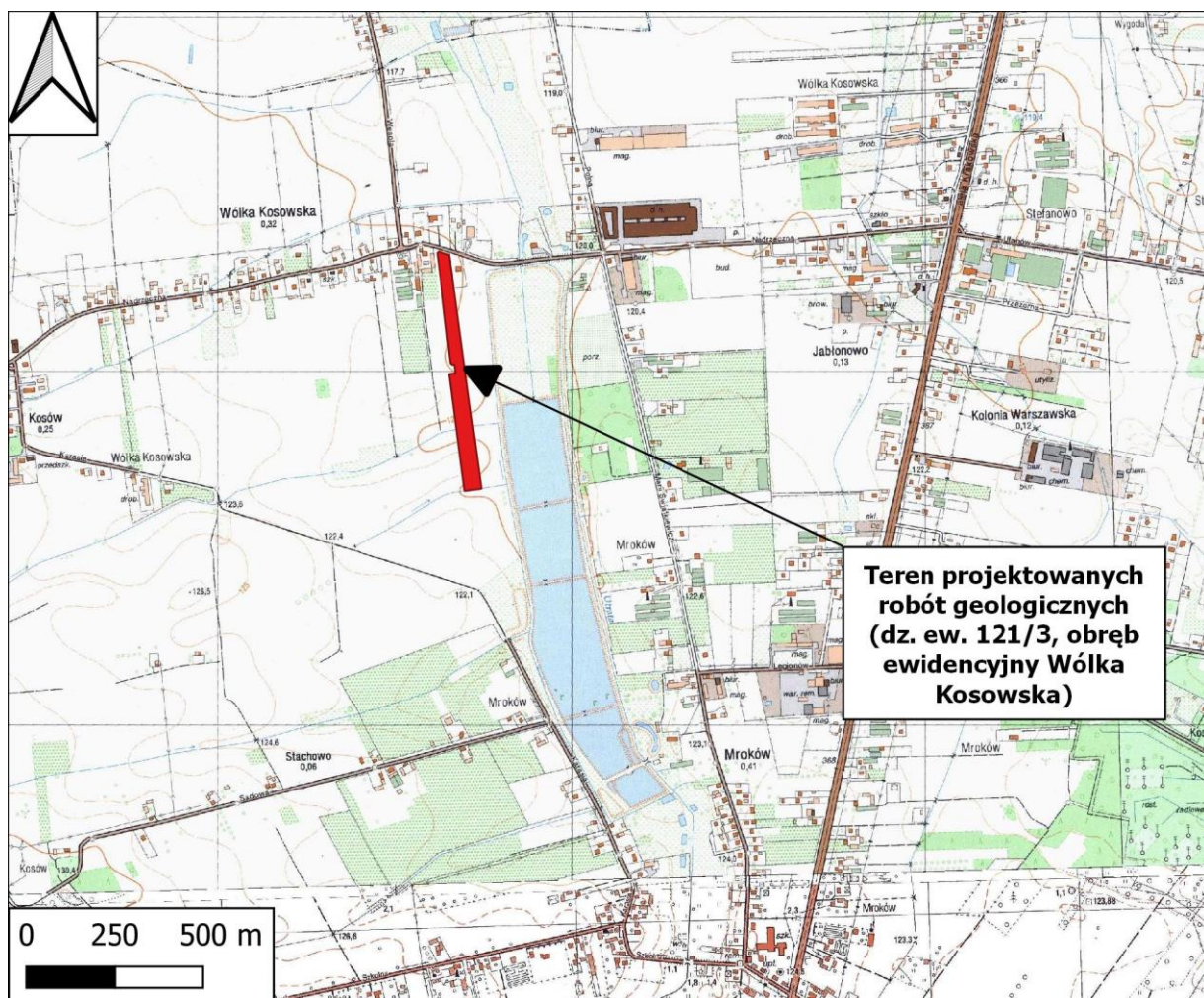
Przedmiotowe opracowanie dotyczy zaprojektowania robót geologicznych na wykonanie dwóch studni głębinowych. Dopuszcza się wariantowość wykonania prac, co rozumie się, że w trakcie realizacji robót geologicznych, odwiercona i zafiltrowana zostanie tylko jedna studnia objęta niniejszym projektem.

Dopuszcza się ponadto zmianę lokalizacji projektowanych studni w obrębie wskazanej działki, jeśli będzie to wymagane względami projektowymi planowanych do wykonania przyłączy wodociągowych do budynku SUW. Znajdująca się na terenie działki 121/3, obręb geodezyjny Wólka Kosowska roślinność należy do gatunków pospolitych. Stanowią ją trawy. Obszar na którym planuje się wykonać roboty został wykarczowany, a działka nie została dotychczas ogrodzona.

Działka, w obrębie których będzie zlokalizowane ujęcia wody podziemnej sąsiaduje od strony wschodniej, zachodniej i południowej z polami uprawnymi. Drogi dojazdowe do terenu projektowanych robót są w stanie dobrym. Od północy teren projektowanych robót otaczają ponadto rozproszone domy jednorodzinne. Projektowane otwory studzienne utworzą nowe ujęcie wody podziemnej i nie wpłynię negatywnie na stan środowiska. Projektowane roboty geologiczne pozwolą zwiększyć pobór wody podziemnej dla potrzeb wodociągu zaopatrującego gminę Lesznów. Zwiększone zapotrzebowanie na wodę wynika z bardzo dynamicznego rozwoju gminy w ostatnich latach, co objawia się wzrostem liczby ludności.

Teren projektowanych robót znajduje się w granicach mapy topograficznej w skali 1:50 000 (N-34-138-D - układ międzynarodowy 1942) oraz arkusza nr 559 – Raszyn (Pruszków) Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000.

Położenie terenu robót na mapie topograficznej w skali 1:10 000 przedstawiono na załączniku nr 1, zaś dokładną lokalizację projektowanych otworów studziennych nr 1 i 2, wraz z aktualnym zagospodarowaniem terenu, przedstawiono na załączniku nr 2 (mapa zasadnicza 1:1000). Na ryc.1 przedstawiono położenie terenu robót geologicznych na mapie topograficznej w skali 1 : 20 000.



Ryc. 1 Lokalizacja terenu projektowanych robót geologicznych (skala 1 : 20 000)

### 3.2 Morfologia i hydrografia

Według podziału fizyczno-geograficznego Kondrackiego (1998) analizowany teren projektowanych robót geologicznych należy do mezoregionu Równina Warszawska (318,76), będącego jednostką niższego rzędu makroregionu Nizina Środkowomazowiecka (318.7), podprowincji Niziny Środkowopolskie (318).

Mezoregion Równina Warszawska jest zdenudowanym płatem akumulacji lodowcowej położonym 20–30 m ponad lustrem wody Wisły z zaznaczonym stopniem erozyjnym ku wschodowi. Równina Warszawska jest regionem wybitnie rolniczym, dominują tu uprawa warzyw i sadownictwo.

Pod względem morfologicznym rejon projektowanych robót znajduje się na obszarze równinnym, o rzędnych około 120 – 122 m n.p.m. Obszar należy do zlewni rzeki Utraty przepływającej w bezpośrednim sąsiedztwie analizowanego terenu. Jest to niewielki ciek stanowiący prawy dopływ Bzury, płynący wolno w terenie o małych deniwelacjach. Rzeka ma ponad 76,5 km długości oraz powierzchnię dorzecza równą 792 km<sup>2</sup>.

### 3.3 Budowa geologiczna

Teren projektowanych robót geologicznych znajduje się w obrębie rozległej jednostki strukturalnej zwanej Niecką Mazowiecką. Nieckę Mazowiecką budują osady kredy górnej a wypełniają osady trzeciorzędu i czwartorzędu. Jej dno pokryte jest utworami kredowymi, wykształconymi w postaci białych wapieni marglistych sięgających do 150 m głębokości p.p.m. Utwory kredowe pokrywają osady trzeciorzędowe, reprezentowane przez formację paleocenu, oligocenu, miocenu i pliocenu. Paleocen reprezentowany jest przez gezy, opoki, wapienie margliste, margle i ility margliste. Powyżej leżą utwory zaliczane do oligocenu: piaski, mułki, zlepieńce z konkrecjami fosforytowymi i krzemionkami oraz piaski z wkładkami humusowymi na głębokości około 110 m p.p.m. Miocen reprezentowany jest przez piaski, mułki i ility oraz lokalnie występujące złoża węgla brunatnego. Najmłodszymi utworami trzeciorzędu są osady plioceńskie, wśród których są: ility pstry i mułki, z warstwami lub soczewkami piasków.

Bezpośrednio na utworach trzeciorzędowych leżą utwory czwartorzędowe: plejstoceny i holoceny, których miąższość może miejscami wynosić nawet 200 m (zależnie od powierzchni stropowej pliocenu). Na omawianym obszarze znajdują się utwory pochodzące z okresu zlodowacenia najstarszego (podlaskiego), południowopolskiego, środkowopolskiego i bałtyckiego. Najstarsze utwory czwartorzędowe zlodowacenia podlaskiego reprezentowane są przez piaski ze żwirami, gliny zwałowe oraz mułki piaszczyste akumulowane w środowisku rzeczonym w formie stożków napływowych. Wyższa część profilu czwartorzędu została ukształtowana przez złożone procesy sedymentacji w okresie kolejnych zlodowaceń i interglacjałów. Największy wpływ na ukształtowanie obecnej morfologii tego terenu miało zlodowacenie środkowopolskie, a zwłaszcza stadiał mazowiecko – podlaski (Warty). Tego wieku są ility, mułki warwowe, piaski zastoiskowe, piaski i żwiry akumulacji szczelinowej oraz rozciągające się na powierzchni szerokimi płatami glin zwałowych. Z postojem lodowca i jego regresją wiązała się akumulacja utworów piaszczysto – żwirowych i mułkowatych, formowanych w postaci kemów, zwłaszcza w okolicach Starej Iwicznej i Wólki Kosowskiej. U schyłku plejstocenu i w holocenie, w wyniku procesów eolicznych, wykształciły się także liczne piaski eoliczne w wydmach.

Z uwagi na specyfikę realizowanego zadania projektowego, jakim jest wykonanie nowego ujęcia wody podziemnej w miejscowości Wólka Kosowska, opis budowy geologicznej ograniczono do bezpośredniego rejonu projektowanych robót. W

odniesieniu do najbliższych otworach studziennych z Centralnego Banku Danych Hydrogeologicznych (CBDH nr 5590423 i 5590460) przewiercono kompleks utworów czwartorzędowych o stwierdzonej miąższości przynajmniej 68,0 m, nawiercając finalnie ility pstre (pliocen), w obrębie których montowano osadniki (tj. rurę podfiltrową).

W studni nr 1 od powierzchni terenu do głębokości 0,5 m występuje gleba, do głębokości 1,0 m piasek i do głębokości 1,80 m glina. Poniżej do głębokości 9,5 m występuje piasek, pod którym nawiercono glinę zwałową o miąższości 9 m (głębokość 18,5 m). Od 18,5 do 20,0 m nawiercono piasek gliniasty, od 20 do 26 m - piasek średnioziarnisty. Od 26 m do głębokości 50 m nawiercono glinę ilastą, szarą, plastyczną. Od 50 do 56 m stwierdzono piaski drobnoziarniste ilaste, a poniżej do 67 m wystąpiły piaski średnioziarniste. Od 67 m do 69,5 m stwierdzono ility ciemnoszare, twardeplastyczne. Od 69,5 do 71 m wystąpił piasek drobny. Od 71 do 72 m nawiercono piasek drobnoziarnisty, pylasty. Od 72 do 76 m wystąpiły ility pstre, trzeciorzędowe (pliocen).

W studni nr 2 do głębokości 0,3 m wystąpiła gleba, ciemnoszara. Do głębokości 1,0 m nawiercono piasek drobny, brunatny i do głębokości 1,6 m piasek gliniasty, rdzawy. W przelocie od 1,6 do 6,2 m nawiercono piasek drobny, żółtoszary. Od 6,2 do 13,7 m stwierdzono pył żółtoszary. Od 13,7 do 21,2 m wystąpiła glina pylasta, szara. W przelocie 21,2 do 52,0 m stwierdzono glinę piaszczystą z wkładkami pyłów i iłów o barwie szarej. Od 52 do 58 m nawiercono piasek drobny, jasnoszary. Poniżej do 68 m wystąpiły piaski średnie, jasnoszare. Wyżej wymienione warstwy stanowiły utworzy czwartorzędowe. Od 68 do 70 m nawiercono pył z przewarstwieniami łu szarego. Od 70 do 72 m wystąpił ił pstry. Utwory od 68 do 72 m stanowią utwory trzeciorzędowe (pliocen).

Opis profilu geologicznego w miejscu projektowanych robót przedstawiono w tabeli nr 4.

**Tab. 4 Przewidywany profil geologiczny w miejscu projektowanych otworów studziennych nr 1 i 2**

Głębokość [m]	Wykształcenie litologiczne	Stratygrafia
0,0 – 10,0	Piaski drobnoziarniste	Czwartorzęd
10,0 – 20,0	Glina zwałowa	
20,0 – 25,0	Piaski średnioziarniste	
25,0 – 50,0	Glina zwałowa	
50,0 – 70,0	Piaski drobno – i średnioziarniste	
70,0 – 75,0	İł pstry	Paleogen - neogen

Głębokości projektowanych otworów może ulec zwiększeniu w przypadku nieudokumentowania wierceniem do maksymalnej głębokości rozpoznania poszukiwanej warstwy wodonośnej o miąższości pozwalającej na jej ujęcie oraz miarodajną weryfikację jej parametrów filtracyjnych metodą próbnego pompowania. W związku z powyższym zakłada się rezerwę metrażu badań na poziomie 15 mb, tj. maksymalna głębokość wiercenia może wynieść 90 m. Decyzję o przegłębieniu otworów podjąć może geolog dozorujący wiercenie w porozumieniu z kierownikiem wiertni i Zamawiającym.

Schemat budowy geologicznej obrazują załączniki 3, 9 i 10. Konstrukcję geologiczno – techniczną projektowanych otworów studziennych nr 1 i 2 przedstawiono na załączniku graficznym nr 11.

### **3.4 Warunki hydrogeologiczne**

Warunki hydrogeologiczne w rejonie projektowanych robót scharakteryzowane zostały na podstawie opracowanej w roku 1997 - Mapie Hydrogeologicznej Polski w skali 1 : 50 000 ark. Raszyn (Pruszków) – 559 (Mianowski Z.) oraz otworów archiwalnych z Centralnego Banku Danych Hydrogeologicznych (CBDH).

Zgodnie z regionalizacją hydrogeologiczną B. Paczyńskiego (1995), analizowany obszar znajduje się w obrębie zlewni Wisły i należy do regionu mazowieckiego. Według podziału hydrogeologicznego Polski (Paczyński, Sadurski, red., 2007) omawiany obszar zlewni leży w obrębie nizinnej regionu Środkowej Wisły.

Analizując położenie Głównych Zbiorników Wód Podziemnych stwierdza się, że omawiany teren projektowanych robót geologicznych zlokalizowany jest w obrębie Głównych Zbiorników Wód Podziemnych – GZWP 215 – Subniecka Warszawska. Wskazany zbiornik odnosi się do wód paleogeńsko – neogeńskich. Powierzchnia zbiornika wynosi 51000 km<sup>2</sup>, posiadający typ ośrodka porowy. Szacunkowe zasoby dyspozycyjne tego zbiornika wynoszą 250 m<sup>3</sup>/d (Dąbrowski i inni, 2010). Świadczy to o występowaniu w tym rejonie bardzo korzystnych warunków hydrogeologicznych wód poziomu paleogeńsko – neogeńskiego. Zatem wskazana charakterystyka GZWP nie dotyczy bezpośrednio czwartorzędowego poziomu wodonośnego, który będzie przedmiotem późniejszej eksploatacji wód podziemnych.

Analizowany obszar należy do jednolitej części wód podziemnych (JCWPd) nr 65 (wg podziału na 172 części). W JCWPd nr 65 wykorzystywanych jest 27,7% oszacowanych zasobów, zatem pobór wód podziemnych w ilości nieprzekraczającej wydajności eksploatacyjnej studni, w ramach zatwierdzonych zasobów



eksploatacyjnych ujęcia, nie uszczupli istniejących zasobów dyspozycyjnych.

Omawiany teren znajduje się na arkuszu nr 559 – Raszyn (Pruszków) Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000. Teren projektowanych robót znajduje się w północnej części jednostki hydrogeologicznej o symbolu **5cQ/Tr II** (Mianowski Z., 1997). Zgodnie z informacjami zamieszczonymi w objaśnieniach do mapy hydrogeologicznej, główny użytkowy poziom wodonośny stanowią tu utwory czwartorzędowe, reprezentowane przez piaski różnej granulacji oraz żwiry. Miąższość czwartorzędowego poziomu wodonośnego w obrębie tej jednostki wynosi od 20 do 40 m. Wydajność potencjalna studni waha się w przedziale od 50 do 70 m<sup>3</sup>/h. Podrzędnie występuje tutaj również poziom wód paleogeńsko – neogeńskich, lecz jest on słabo rozpoznany na tym obszarze. Jakość wód tego poziomu odpowiada typowemu chemizmowi wód wieku czwartorzędowego z możliwymi przekroczeniami wartości normowych dla związków żelaza i manganu. W związku z powyższym, konieczne może być uzdatnienie wody przed podaniem do spożycia.

Zgodnie z MhP stopień zagrożenia głównego poziomu wodonośnego (poziomu czwartorzędowy) w rejonie ujęcia określono jako bardzo niski. Przy ocenie stopnia zagrożenia wód podziemnych brano pod uwagę istniejący typ izolacji i głębokość występowania głównego poziomu wodonośnego oraz rodzaje ognisk zanieczyszczeń i stopień ich oddziaływania na wody podziemne. Bardzo niski stopień zagrożenia na opisywanym obszarze wynika z wysokiej odporności poziomu głównego (a) lub o średniej odporności (b) lub ograniczonej dostępności.

W odniesieniu do jednostek Pierwszego Poziomu Wodonośnego (PPW), teren projektowanych robót znajduje się w obrębie jednostki **4 p, pd, [gl]/wm/zwwP/Q**. Na obszarze tym występują znacznie zróżnicowane warunki występowania w własności warstw wodonośnych, które obrazują się zwierciadłem nieciągłym o zmiennym charakterze (obszar zww). Warstwę wodonośną stanowią w głównej mierze piaski różnoziarniste wieku czwartorzędowego. Wskazany obszar znajduje się w obszarze o wysokim stopniu podatności, gdzie czas napływu potencjalnych zanieczyszczeń do warstwy wodonośnej występuje w przedziale od 5 do 25 lat. Warto dodać, że na obszarze projektowanych robót geologicznych, pierwszy poziom wodonośny nie jest równocześnie głównym użytkowym poziomem wodonośnym (PPW≠GUPW), który ma być przedmiotem późniejszej eksploatacji.

W odniesieniu do Centralnej Bazy Danych Hydrogeologicznych należy stwierdzić, że najbliższymi położonymi otworami studziennym w rejonie działki nr 121/3 są inne otwory należące do Zamawiającego o numerach: 5590423 i 5590460.

Warstwę wodonośną w tym obszarze stanowią piaski drobno- lub średnioziarniste o dobrym parametrach filtracyjnych. Są najprawdopodobniej osady o genezie fluwioglacjalnej (wodnolodowcowej). Pierwsze zwierciadło wody w studni nr 5590423 nawiercono na głębokości 1,8 m p.p.t. które ustabilizowało się na głębokości 1,0 m p.p.t. Drugie zwierciadło wody nawiercono na 18,5 m p.p.t, które ustabilizowało się na głębokości 2,5 m p.p.t. Trzecie zwierciadło wody nawiercono na głębokości 50,0 m p.p.t, ustabilizowało się na głębokości 5,95 m p.p.t. Ujmowany horyzont wodonośny występuje od głębokości 56,0 do 67,0 m p.p.t. oraz od 69,50 do 72,0 m p.p.t. Pierwsze napięte zwierciadło wody w studni nr 5590460, nawiercone na głębokości 1,0 m, stabilizuje się na głębokości 1,6 m p.p.t. Drugie napięte zwierciadło wody nawiercono na głębokości 52,0 m p.p.t., które się ustabilizowało na głębokości 6,6 m p.p.t. Ujmowany horyzont wodonośny występuje od głębokości 52,7 do 67,7 m p.p.t.

Wspomniane studnie archiwalne o numerach 5590423 i 5590460 stanowią jedno ujęcie wody o zatwierdzonych zasobach eksploatacyjnych wynoszących 50 m<sup>3</sup>/h przy depresji wynoszącej 8,2 – 11,4 m. Każdy z przytoczonych otworów studziennych pracuje z wydajnością eksploatacyjną na poziomie 50 m<sup>3</sup>/h, a pobór wód odbywa się w trybie wymiennym, tj. w danym momencie dopuszcza się do pracy tylko jedna studnię. Są to wielkości wód, które spełniłyby zapotrzebowanie na wodę Zamawiającego. W promieniu 400 m od analizowanej działki brak jest innych otworów studziennych, dzięki czemu najprawdopodobniej nie dojdzie do współoddziaływania potencjalnej studni z innymi ujęciami wód.

Budowę geologiczną oraz panujące warunki hydrogeologiczne w rejonie projektowanych robót geologicznych przedstawiają załączniki nr 4, 5 i 9. Profile projektowanych studni nr 1 i 2 przedstawiono na załączniku nr 11.

#### **4 Jakość wód podziemnych**

Według arkusza nr 559 – Raszyn (Pruszków) Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1: 50 000 (*Mianowski Z., 1997*) w rejonie projektowanych robót geologicznych występują wody złej jakości, które wymagają skomplikowanego uzdatniania ze względu na ponadnormatywną zawartość związków żelaza i manganu. Wody podziemne poziomu czwartorzędowego należą do grupy wodorotlenowo - wapniowo - magnezowych o ogólnej mineralizacji 232-537 mg/dm<sup>3</sup>. Przekroczenie wartości 500 mg/dm<sup>3</sup> wskazujące na zanieczyszczenie wód, występuje przeważnie w najpłytszej warstwie wodonośnej. Zawartość żelaza w wodzie podlega znacznym wahaniom od 0,3



do 5,5 mg/dm<sup>3</sup> i prawie na całym terenie arkusza występuje przekroczenie dopuszczalnej normy 0,2 mg/dm<sup>3</sup>. Zawartość manganu zmienia się w granicach 0,07 - 0,55 mg/dm<sup>3</sup>, dość często przekroczone jest dopuszczalna norma 0,05 mg/dm<sup>3</sup>, następuje to na ogół równocześnie z przekroczeniem zawartości żelaza. Siarczany i chlorki najczęściej występują w ilościach poniżej dopuszczalnej normy.

W odniesieniu do archiwalnych otworów studziennych należących do Zamawiającego o numerach 5590423 (wg Użytkownika – studnia nr 1) i 5590460 (studnia nr 2), woda pierwotna (surowa, nieuzdatniona) ze studni ujęcia w Wólce Kosowskiej pobrana w trakcie próbnego pompowania studni nr 1 posiadała podwyższoną mętność wynoszącą 12,5 NTU oraz barwę 35 mg/l, natomiast zapach był akceptowalny. Przekroczenie występowało w zawartości żelaza ogólnego, w granicach 2,2 mg/l, manganu 0,3 mg/l, pozostałe wskaźniki mieściły się w normie. Pod względem bakteriologicznym i biologicznym pobrana woda nie przekraczała wartości dopuszczalnych. Wyniki dla studni nr 2 również wykazały przekroczenia w zakresie mętności (12,79 NTU), żelaza (1,46 mg/l) i manganu (0,24 mg/l). Pod względem bakteriologicznym i biologicznym woda pobrana ze studni nr 2 nie przekraczała wartości dopuszczalnych.

Ocenę stopnia zagrożenia i ochrony wód podziemnych na terenie projektowanych robót oparto w pierwszej kolejności na: typie izolacji, głębokości występowania głównego poziomu wodonośnego, rodzaju ognisk zanieczyszczenia i intensywności ich oddziaływania. Ponadto uwzględniono również zagrożenia wynikające ze specyfiki zagospodarowania terenu oraz obowiązujące rozwiązania legislacyjne w zakresie ochrony środowiska naturalnego.

Zasilanie warstwy wodonośnej następuje drogą dopływu lateralnego oraz przesączania pionowego wód atmosferycznych przez izolujący ją pakiet osadów słaboprzepuszczalnych (głównie glin zwałowych o miąższości przekraczającej kilkadziesiąt metrów). Warstwa izolacyjna pozwoli utrzymać trwałość składu chemicznego wody oraz odporność na degradację jakości spowodowaną czynnikami antropogenicznymi. Ze względu na przewidywane występowanie naturalnej izolacji poziomu wodonośnego jest wysoce prawdopodobne, że wokół projektowanych studni nie zaistnieje potrzeba wyznaczenia strefy ochronnej ujęcia obejmującej teren ochrony pośredniej.

Prawdopodobnie woda podziemna z projektowanych studni wymagała będzie uzdatnienia ze względu na podwyższone zawartości związków żelaza i manganu, lecz zostanie to ostatecznie potwierdzone na podstawie badań laboratoryjnych próbki wody

pobranej podczas wykonywania próbných pompowań pomiarowych. W związku z chęcią eksploatacji czwartorzędowego poziomu wodonośnego i brakiem otworów archiwalnych w bezpośrednim sąsiedztwie terenu projektowanych robót, skład jakościowy wód podziemnych może znacznie odbiegać od dotychczas stwierdzonego chemizmu tego poziomu rozpoznanego w obrębie arkusza nr 559 – Raszyn (Pruszków) Mapy hydrogeologicznej Polski. Może to stwarzać uzasadnione komplikacje podczas późniejszego doboru metody uzdatniania wody podziemnej.

## **5 Wpływ zamierzonych prac na obszary chronione oraz uwarunkowania prawne wykonania robót geologicznych**

Obszary prawnie chronione określa Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. *o ochronie przyrody* (Dz. U. 2023, poz. 1336). Według niej formami ochrony przyrody są: parki narodowe, rezerваты, parki krajobrazowe, obszary chronionego krajobrazu, obszary Natura 2000, pomniki przyrody, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne, zespoły przyrodniczo-krajobrazowe oraz ochrona gatunkowa roślin, zwierząt i grzybów.

Obszar projektowanych robót geologicznych, czyli działka ewidencyjna nr 121/3, obręb Wólka Kosowska, znajduje się w bezpośrednim sąsiedztwie **Warszawskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu**. Jest to obszar ochrony przyrody utworzony poprzez rozporządzenie Wojewody Warszawskiego z dnia 29 sierpnia 1997 r. *w sprawie utworzenia obszaru chronionego krajobrazu na terenie województwa warszawskiego*. Warszawski Obszar Chronionego Krajobrazu obejmuje tereny chronione ze względu na wyróżniający się krajobraz, duże zróżnicowanie siedlisk oraz gatunków roślin i zwierząt. Do najcenniejszych i najbogatszych przyrodniczo zaliczyć należy doliny rzeczne np. Wisły, Świdra czy Mieni, rozległe kompleksy leśne, jak lasy rembertowskie, celestynowskie, otwockie oraz obszary wilgotnych łąk i torfowisk np. Bagno Jacka, Na Torfach czy fragmenty największego na Mazowszu torfowiska - Bagno Całowanie.

Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. *w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko* (Dz. U. 2019, poz. 1839), nowe ujęcie wody zalicza się do przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko ze względu na fakt, iż będzie ono urządzeniem umożliwiającym pobór wód podziemnych o zdolności poboru wody nie mniejszej niż 10,0 m<sup>3</sup>/h. W związku z powyższym do uzyskania pozwolenia wodnoprawnego na budowę urządzenia wodnego należy uzyskać decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach realizacji przedsięwzięcia zgodnie z zapisami Ustawy z dnia 3

października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. 2023, poz. 1094).

W rozporządzeniu Wojewody Warszawskiego z dnia 29 sierpnia 1997 r. w sprawie utworzenia obszaru chronionego krajobrazu na terenie województwa warszawskiego, brak jest informacji o zakazie prowadzenia robót geologicznych na terenie Warszawskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu. Ponadto, w treści art. 24 ustawy o ochronie przyrody (Dz. U. 2023, poz. 1336) dotyczący zakazów obowiązujących na terenie obszaru chronionego krajobrazu, zakaz o prowadzeniu takich robót nie występuje. Projektowane roboty geologiczne nie powinny mieć negatywnego wpływu na stan środowiska naturalnego w obrębie Warszawski Obszaru Chronionego Krajobrazu, ani w jego obrębie.

## **6 Projekt robót geologicznych w związku z odwierceniem otworów nr 1 i 2**

### **6.1 Ogólne założenia projektowe i określenie kolejności wykonywanych robót**

Projektowane **otwory studzienne nr 1 i 2** ujmować będą warstwę wodonośną występującą w piaszczystych utworach czwartorzędu, której strop występuje około 50,0 m od powierzchni terenu. Planuje się ująć warstwę wodonośną wykształconą w postaci piasków drobno- i średnioziarnistych.

Zakłada się, że profil geologiczny projektowanych otworów hydrogeologicznych będzie zbliżony do profilów studni archiwalnych nr 5590423 i 5590460 w przelocie 0,0 – 70,0 m p.p.t. Przypuszcza się, że głębokość występowania zwierciadła wody będzie występować na głębokości około 50,0 m p.p.t, a miąższość warstwy wodonośnej, sięga ponad 20 m. Zbudowana jest ona z piasków drobno- i średnioziarnistych.

Przewiduje się wykonanie dwóch otworów studziennych o głębokości 75,0 m. Sumaryczny metraż wierceń wyniesie zatem 150 mb. Na początku, do głębokości ok. 20 m p.p.t. wiercenie prowadzone będzie w rurach osłonowych o  $\phi = 20''$  (508,0 mm). Rury zostaną pozostawione w otworze na korku iłowym. Planuje się ich zacementowanie. Następnie, wiercenie będzie w kolumnie rur osłonowych o  $\phi = 18''$  (457,2 mm), aż do docelowej głębokości. Po zakończeniu wiercenia przewiduje się usunięcie z otworu rur osłonowych o  $\phi = 18''$  (457,2 mm). Przyjmuje się, że warstwa wodonośna zostanie zafiltrowana w przedziale głębokości 50,0 - 70,0 m p.p.t. Łączna długość części czynnej filtra wyniesie zatem 20,0 m. W związku z tym, iż

nowoprojektowane otwory studzienne utworzą nowe ujęcie wody podziemnej, kolejność robót powinna być następująca:

1. Wiercenie i filtrowanie otworu nr 1,
2. Pompowanie oczyszczające otworu nr 1,
3. Wiercenie i filtrowanie otworu nr 2,
4. Pompowanie oczyszczające otworu nr 2,
5. Próbne pompowanie pomiarowe studni nr 1, rejestracja zmian zwierciadła wody w otworze nr 2;
6. Próbne pompowanie pomiarowe studni nr 2, rejestracja zmian zwierciadła wody w otworze nr 1;
7. Opracowanie dokumentacji hydrogeologicznej określającej zasoby eksploatacyjne ujęcia wód podziemnych.

## 6.2 Lokalizacja otworów

Projektowane studnie otrzymają nr 1 i 2. Projektowane otwory hydrogeologiczne zlokalizowane będą na terenie działki należącej do Gminy Lesznówola. Stały zarząd nad nieruchomością sprawuje Zamawiający, tj. Lesznówolskie Przedsiębiorstwo Komunalne Sp. z o. o. Działka pod budowę studni posiada numer ewidencyjny 121/3, obręb geodezyjny Wólka Kosowska. Lokalizacja działki i miejsc projektowanych studni wskazana została przez Zamawiającego.

W miejscu wiercenia nie występują linie energetyczne, telekomunikacyjne, gazociągi ani inne obiekty mogące ograniczyć wykonanie robót geologicznych. Dokładna lokalizacja projektowanych otworów studziennych nr 1 i 2 wraz z zagospodarowaniem terenu została przedstawiona na załączniku nr 2 (mapa zasadnicza 1:1000).

## 6.3 Konstrukcja i technologia wiercenia

Projektowane **otwory studzienne nr 1 i 2** wykonywane będą systemem udarowo – okrętym z użyciem szlamówki i dłuta wiertniczego przy pomocy urządzenia wiertniczego, bez użycia płuczki wiertniczej.

Z uwagi na słabe rozpoznanie geologiczne w rejonie prowadzonych prac w pierwszej kolejności przewiduje się odwiercenie otworu pilotażowego do max. głębokości 75 m (z możliwością przegłębienia o dodatkowe 15 mb). Otwór pilotażowy wiercony będzie systemem obrotowym, z użyciem płuczki wiertniczej za pomocą gryzera wiertniczego o  $\phi = 8 \frac{3}{4}$ ” (222,2 mm), aż do docelowej głębokości. W

przypadku stwierdzenia obecności warstwy wodonośnej perspektywicznej do zafiltrowania otwór zostanie poszerzony i zafiltrowany. W wyniku przeprowadzonych obliczeń hydrogeologicznych (rozdz. 6.6) stwierdza się, że za warstwę perspektywną do ujęcia uznaje się, że grunty dobrzeprzepuszczalne (piaski drobno – i średnioziarniste) o miąższości przynajmniej 20 m.

W przypadku braku warstwy wodonośnej zostanie on zlikwidowany i dalsze prace nie będą kontynuowane. Docelowe wiercenie studni, do głębokości ok. 20 m p.p.t. wiercenie prowadzone będzie w rurach osłonowych o  $\phi = 20''$  (508,0 mm). Rury zostaną pozostawione w otworze na korku iłowym. Planuje się ich zacementowanie. Następnie, wiercenie będzie w kolumnie rur osłonowych o  $\phi = 18''$  (457,2 mm), aż do docelowej głębokości. Po zakończeniu wiercenia przewiduje się usunięcie z otworu rur osłonowych o  $\phi = 18''$  (457,2 mm).

Po dowierczeniu do głębokości wynikającej z profilu w otworze umieszczony zostanie filtr o średnicy 250/280 mm, z późniejszą redukcją do 250/300 mm. Proponuje się zastosować filtr grubościenny typu KV. Dokoła części czynnej filtra umieszczona zostanie obsypka piaskowa o granulacji dostosowanej do warstwy wodonośnej. Wstępnie dla projektowanej studni proponuje się zastosowanie obsypki o średnicy ziaren 0,8 – 1,4 mm i szczelin filtra 0,75 mm.

Ostateczną głębokość otworów, konstrukcję filtra i granulację obsypki ustali dozór geologiczny w dostosowaniu do stwierdzonych warunków gruntowo - wodnych. Konstrukcję geologiczno – techniczną projektowanych otworów studziennych nr 1 i 2 przedstawiono na załączniku graficznym nr 11. Projektowane roboty powinny być wykonane w oparciu o przedstawiony harmonogram prac (rozdział 7).

Szczegóły podłączenia do energii elektrycznej wykorzystywanej na potrzeby związane z funkcjonowaniem wiertni należy uzgodnić ze Zamawiającym po zatwierdzeniu niniejszego projektu robót geologicznych. W rejonie terenu projektowanych robót znajduje się Stacja Uzdatniania Wody (SUW), do którego podłączone jest inne ujęcie wód w Wólce Kosowskiej, należące do Zamawiającego. Stanowić może ona obiekt socjalno-sanitarny, z których mogłaby korzystać załoga wiertni.

#### **6.4 Filtrowanie otworów**

W **projektowanych otworach studziennych nr 1 i 2** należy zabudować kolumnę filtrową wykonaną z grubościennych rur typu KV, gwintowanych i atestowanych do wód pitnych o łącznej długości przedstawionej w tab. 5.

**Tab. 5 Łączna długość filtra w projektowanych otworach studziennych nr 1 i 2**

Studnia nr 1 i 2	
rura nadfiltrowa	$\phi = 250/300$ mm Przelot: 0,0 – 40,0 Długości – 40,0 m
	Mufa redukcyjna Przelot: 39,2 – 40,0 Długości – 0,8 m
	$\phi = 250/280$ mm Przelot: 40,0 – 50,0 Długości – 10,0 m
część robocza	$\phi = 250/280$ mm Przelot: 50,0 – 70,0 Długości – 20,0 m
rura podfiltrowa	$\phi = 250/280$ mm Przelot: 70,0 – 75,0 Długości – 5,0 m

Planuje się zastosować filtr szczelinowy DN 250/280 perforowany szczelinowo, o szerokości szczeliny do 0,75 mm, bez zastosowania siatki filtracyjnej. Przestrzeń pomiędzy filtrem a ścianką otworu należy wypełnić obsypką piaskową w przedziale głębokości 50,0 – 75,0 m i wymiarach 0,8 – 1,4 mm oraz – w przedziale głębokości 0,0 – 50,0 m – compactonitem. Na głębokości 40,0 m planuje się poszerzyć filtr do DN 250/300 poprzez instalację mufy redukcyjnej o długości ok. 0,80 m, która zostanie zamontowana w przelocie 39,2 – 40,0 m p.p.t. Zabieg ten będzie miał na celu zwiększenie wolnej przestrzeni w filtrze na instalację m.in. rurki piezometrycznej do pomiaru wysokości zwierciadła wody w wykonanym otworze. Długość części czynnej filtra wyniesie 20,0 m. Długość rury podfiltrowej z denkiem (tzn. osadnik) to 5 m, a rury nadfiltrowej – 50,0 m. Właściwa granulacja obsypki, a także długość filtra oraz rozmiar jego szczeliny zostaną ustalone w zależności od stwierdzonej miąższości oraz granulacji warstwy wodonośnej.

Dookoła części czynnej filtra umieszczona zostanie obsypka piaskowa o granulacji dostosowanej do warstwy wodonośnej (w przedziale głębokości 50,0 – 70,0 m p.p.t.). Wstępnie proponuje się zastosować obsypkę piaskową o średnicy ziaren  $\phi = 0,8 - 1,4$  mm. Średnice ziaren obsypki mogą zostać zmienione przez hydrogeologa pełniącego dozór geologiczny w zależności od stwierdzonej granulacji warstwy wodonośnej.

Przestrzeń poza rurą należy wypełnić compactonitem w przedziale głębokości 0,0 – 50,0 m p.p.t. Rura nadfiltrowa zostanie wyprowadzona do powierzchni terenu. Na kolumnie filtrowej należy umieścić prowadnice dystansowe na obwodzie co 90°, które umożliwiają centryczne ustawienie filtru w otworze.

Filtrowanie otworu powinno odbywać się po komisyjnym odbiorze filtra na budowie i pomiarze głębokości otworu.

Szczegółowy projekt filtra sporządzi geolog po zakończeniu prac wiertniczych i na podstawie stwierdzonych faktycznych warunków hydrogeologicznych.

Po zafiltrowaniu otworu i przeprowadzeniu badań należy wykonać szczelne zamknięcie studni, co uniemożliwi przenikanie wód opadowych oraz ewentualnych zanieczyszczeń z powierzchni terenu bezpośrednio do warstwy wodonośnej.

## 6.5 Zamykanie horyzontów wodonośnych

Po zakończeniu prac wiertniczych i zafiltrowaniu, przestrzeń między ściankami otworów a filtrem na wysokości rury nadfiltrowej zostanie uszczelniona za pomocą compactonitu.

## 6.6 Wstępne obliczenia hydrogeologiczne

Parametry warstwy wodonośnej oraz otworu przyjmuje się jako wartości uśrednione do wartości z najbliższej zlokalizowanych otworów studziennych, który znajdują się w sąsiedztwie projektowanego ujęcia i ujmują ten sam poziom wodonośny.

W tabeli nr 6 przedstawiono charakterystykę otworów z Centralnego Banku Danych Hydrogeologicznych (CBDH) znajdujących się w rejonie projektowanych studni nr 1 i 2.

Tab. 6 Charakterystyka otworów studziennych z CBDH

Numer otworu studziennego (numeracja wg CBDH)	Parametry hydrogeologiczne				
	Stan obiektu	Współczynnik filtracji k [m/s]	Wydajność otworu uzyskana podczas pompowania Q [m <sup>3</sup> /h]	Depresja S [m]	Wydajność jednostkowa [m <sup>3</sup> /h*1m*S]
5590423	Czynny	0,0000709	52,30	11,98	4,37
5590460	Czynny	0,0001200	65,88	10,79	6,11

### Studnia nr 1 i 2

Do obliczeń przepustowości projektowanego filtra wykorzystano średnią arytmetyczną **współczynnika filtracji** ze studni archiwalnych z CBDH położonych najbliżej rozpatrywanego terenu badań określony na:

$$k = 0,00009545 \text{ m/s} = 0,3436 \text{ m/h} = \mathbf{8,24 \text{ m/d}}$$

**Prędkość dopuszczalną** w rozpatrywanym przypadku obliczono ze wzoru Sichardt'a:

$$V_{dop} = \frac{\sqrt{k}}{15} \text{ [m/s]}$$

$$V_{dop} = \frac{\sqrt{0,00009545}}{15} = 0,000651 \text{ m/s} \approx \mathbf{2,35 \text{ m/h}}$$

**Wydajność dopuszczalną** projektowanej studni obliczono według wzoru:

$$Q_{dop} = 3,14 \cdot d \cdot l \cdot V_{dop} \text{ [m}^3\text{/h]}$$

gdzie:

d – średnica otworu = 457,2 mm  $\approx$  0,457 m

l – długość części roboczej filtra = 20,0 m

$V_{dop}$  – dopuszczalna prędkość wlotowa wody do filtra = 2,35 m/h

$$Q_{dop} = 3,14 \cdot 0,457 \cdot 20,0 \cdot 2,35 = 67,44 \approx \mathbf{67 \text{ m}^3\text{/h}}$$

Obliczona dla projektowanych otworów studziennych nr 1 i 2 z utworów czwartorzędowych dopuszczalna wydajność studni w wysokości  $Q_{dop} = 67 \text{ m}^3\text{/h}$ , spełnia zapotrzebowanie na wodę Zamawiającego.

Do orientacyjnego oszacowania **depresji** w projektowanym otworze, wykorzystano uśrednioną wartość wydajności jednostkowej pochodzącą z ww. otworów archiwalnych. Do obliczeń przyjęto wartość wydajności jednostkowej „q” w wysokości:

$$q = 5,24 \approx \mathbf{5,2 \text{ m}^3\text{/h/1mS}}$$

**Szacunkową depresję zwierciadła wód podziemnych „S”** [m] w projektowanych otworach przy wydajności  $Q_e = 50,0 \text{ [m}^3\text{/h]}$ , obliczono według poniższego wzoru:

$$s = \frac{Q_e}{q} = \frac{50,0}{5,2} = \mathbf{9,6 \text{ m}}$$

gdzie:

$Q_e$  – wydajność eksploatacyjna ujęcia = 50,0 m<sup>3</sup>/h;

q – wydatek jednostkowy studni = 5,2 m<sup>3</sup>/h/1mS.

**Promień leja depresji „R”** [m] obliczono z zastosowaniem empirycznego wzoru Sichardt’a stosowanego dla wód o zwierciadle napiętym.

$$R = 3000 \cdot s \cdot \sqrt{k}, \text{ gdzie } k \text{ [m/s]}$$

gdzie:

k - współczynnik filtracji = 0,00009545 m/s

s - depresja = 9,6 m

Otrzymany promień leja depresji R wynosi zatem:

$$R \approx \mathbf{281 \text{ m}}$$

Przy wydajności ok. **50 m<sup>3</sup>/h** depresja w projektowanych otworach studziennych nr 1 i 2 wyniesie **s = 9,6 m**, zaś promień leja depresji wyniesie około **281 m**.



Ze wstępnych obliczeń wynika, że dynamiczne zwierciadło wody przy wydajności studni nr 1 i 2 wynoszącej  $Q_e = 50,0$  [m<sup>3</sup>/h] będzie zalegać na głębokości około 10 – 11 m p.p.t, tj. około 39 m ponad górną krawędzią części aktywnej filtra.

Z przedstawionych obliczeń hydrogeologicznych wynika, że zafiltrowanie otworu w przelocie 50,0 – 70,0 m p.p.t. umożliwi uzyskanie zakładanej wydajności eksploatacyjnej wynoszącej 50 m<sup>3</sup>/h w każdej ze studni. Zakłada się zatem, że ujęcie 20,0 mb warstwy wodonośnej zapewni spełnienie zakładanego celu robót geologicznych.

## 6.7 Pompowania oczyszczające i usprawnienie otworów

Po odwierceniu i zafiltrowaniu otworów należy przeprowadzić próbne pompowanie przy użyciu odpowiedniej pompy głębinowej (szacunkowa wydajność ok. 50 m<sup>3</sup>/h). Właściwe pompowanie próbne (badawcze) poprzedzone będzie pompowaniem oczyszczającym (wstępnym), mającym na celu orientacyjne określenie parametrów hydraulicznych otworów oraz jego przygotowanie do pompowania pomiarowego (w tym określenie wartości  $Q_{dop}$ , tj. maksymalnej wydajności uwzględniającej ograniczenie prędkości wlotowej do filtra). Pompowanie wstępne powinno trwać, aż do otrzymania całkowicie czystej i klarownej wody (pozbawionej zawiesin). Orientacyjnie przyjmuje się czas trwania pompowania wstępnego na ok. 6 – 8 godz. Po zakończeniu pompowania wstępnego należy zmierzyć szybkość stabilizacji zwierciadła wody w otworze, a następnie zdezynfekować otwór poprzez wlanie odpowiedniej ilości wodnego roztworu środka odkażającego według normy PN-G-02318 „*Studnie wiercone- Zasady projektowania, wykonania i odbioru*” i pozostawienie otworów przez około 24 godziny pod działaniem tego środka.

## 6.8 Próbne pompowania badawcze

Po oczyszczeniu otworów należy przeprowadzić próbne pompowania badawcze. Celem próbnego **pompowania badawczego** jest przede wszystkim sprawdzenie pracy studni w warunkach zbliżonych do warunków eksploatacyjnych, dostarczenie danych odnośnie składu fizyczno-chemicznego i bakteriologicznego wody (pobranie próbki wody pod koniec pompowania), określenie sprawności wykonanej studni oraz obliczenie parametrów hydrogeologicznych ujęcia:

- średniego współczynnika wodoprzepuszczalności,
- wydajności eksploatacyjnej, maksymalnej wydajności dopuszczalnej filtra,
- odpowiadających tym wydajnościom depresji,
- zasięgu leja depresji,
- współczynnika oporu studni C (współczynnik Waltona), określającego stopień

oczyszczenia strefy przyotworowej warstwy wodonośnej.

W przypadku, gdy współczynnik Waltona C będzie wskazywał na niedostateczne oczyszczenie otworu, hydrogeolog dozorujący prace na bieżąco zaleci podjęcie odpowiednich działań (np. powtórne pompowanie oczyszczające).

Próbne pompowanie badawcze projektuje się wykonać niezależnie dla każdego projektowanego otworu metodą trzystopniowego pompowania z wydajnościami wzrastającymi (bez przerw pomiędzy nimi) według poniższego schematu:

$$Q_1 \approx 12,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_2 \approx 25,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_3 = Q_{\max} \approx 50,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Czas trwania pompowania zostanie ustalony w trakcie prowadzonych badań w zależności od otrzymanych wyników. Za wystarczający dla każdego stopnia uznaje się czas, w którym zależność  $s=f(\lg t)$  wyznaczona graficznie w trakcie pompowania, zaczyna przyjmować charakter liniowy. Przyjmuje się, że czas takiego pompowania na 1 - szym i 2 - gim stopniu wydajności będzie wynosił około 8 – 10 h (Siwek, Mańkowski, 1981). Ostatni stopień pompowania należy przedłużyć celem otrzymania pełnej stabilizacji zwierciadła wody w pompowanej studni. Przyjmuje się wstępnie, że czas pompowania na 3 - cim stopniu dynamicznym wyniesie maksymalnie do 24 godzin.

Po zakończeniu pompowań indywidualnych dla poszczególnych studni na 3 - cim stopniu, nie przewiduje się wykonania pompowania zespołowego. Projektowane studnie nr 1 i 2 będzie stanowić podstawowe źródło zaopatrzenia w wodę, a studnie będą pracować w trybie wymiennym. Nie zakłada się łącznego poboru z dwóch studni jednocześnie. Zatem przyjmuje się brak wzajemnego oddziaływania studni. W celach obserwacyjnych wskazane są pomiary zwierciadła statycznego w studniach nr 1 i 2 podczas pompowania indywidualnego poszczególnych otworów.

Przed zakończeniem pompowania należy pobrać próbkę wody podziemnej do badań fizyko – chemicznych i bakteriologicznych (zakres oznaczeń przedstawiono w rozdz. 6.9).

Pomiary dynamiki zwierciadła wody podziemnej powinny być wykonywane z następującą częstotliwością (tab. 7).

*Tab. 7 Częstotliwość wykonywania pomiarów zwierciadła wody podczas próbnego pompowania*

Czas od rozpoczęcia pompowania [min]	Częstotliwość pomiaru [min]
do 5	0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 3,0; 5,0
5-25	7, 10, 12, 15, 20, 25
>25	30, 35, 40, 45, 60, 60 i dalej co 15 min

Zgodnie z założeniami niniejszego projektu robót geologicznych, planowane pompowania pomiarowe umożliwią udokumentowanie zasobów eksploatacyjnych dla każdej z projektowanych studni na poziomie 50 m<sup>3</sup>/h. Zakłada się ponadto, że studnie pracować będą wymiennie, tj. nie zakłada się jednoczesnego poboru z dwóch studni jednocześnie. Zgodnie z zapisami ustawy *Prawo geologiczne i górnicze* (Dz. U. 2023, poz. 633 ze zm.), organem administracji geologicznej właściwym do rozstrzygnięcia takiej sprawy jest Starostwo Powiatowe w Piasecznie, reprezentowane przez Geologa Powiatowego.

Po zakończeniu pompowania należy prowadzić obserwacje wzniosu zwierciadła wody w poszczególnych studniach, aż do osiągnięcia stanu początkowego. W wyniku interpretacji pompowania możliwe będzie obliczenie parametrów charakteryzujących stan techniczny studni: C - współczynnik oporu studni, B - współczynnik oporu warstwy wodonośnej, a także T – przewodność hydrauliczną w miejscu wykonania otworów.

Pomiary wydajności otworów podczas prowadzenia pompowań należy wykonywać przy użyciu wodomierza, a pomiary zwierciadła wody podziemnej świsławką hydrogeologiczną lub przyrządem elektronicznym.

Podczas pompowania prowadzona będzie na bieżąco interpretacja uzyskiwanych wyników. Wnosi się o uprawnienie dozoru hydrogeologicznego do wnoszenia niezbędnych zmian w zakresie wydajności i czasu trwania pompowań, w dostosowaniu do uzyskiwanych wyników.

Woda z pompowania oczyszczającego i pompowania badawczego zostanie odprowadzona na tereny zielone wokół działki w obrębie której wykonywane będą roboty geologiczne. Przed przystąpieniem do pompowania należy dokonać zgłoszenia wodnoprawnego zgodnie z wymogami art. 394.1 pkt. 8 ustawy *Prawo wodne* z dnia 20 lipca 2017 r. (Dz. U. 2023, poz. 1478 ze zm.).

## **6.9 Opróbowanie otworów i zakres badań laboratoryjnych**

Podczas prac wiertniczych należy pobierać próbki gruntów i umieszczać je w skrzynkach znormalizowanych o pojemności przegród 1 dm<sup>3</sup>. Próbki należy pobierać

nie rzadziej niż co 2 m. Uzyskane próbki gruntu są próbkami czasowego przechowywania i Wykonawca robót geologicznych zobowiązany jest do ich przechowywania w magazynie. Zgodnie z §8 ust. 2 pkt. 1 Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 30 października 2017 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz. U. 2017, poz. 2075), próbki geologiczne czasowego przechowywania zachowuje się co najmniej do dnia, w którym decyzja w sprawie zatwierdzenia dodatku do dokumentacji hydrogeologicznej stanie się ostateczna.

Pod koniec próbnego pompowania z projektowanych otworów hydrogeologicznych należy pobrać po jednej próbce wody podziemnej do badań fizyczno-chemicznych i bakteriologicznych. Próbki wody należy pobierać zgodnie z normą PN-ISO 5667-11:2004.

Zakres oznaczeń analizy fizyko-chemicznej i bakteriologicznej dla każdego otworu przedstawiono poniżej:

- próbka wody do **badań fizyko-chemicznych**. Zakres badań powinien obejmować co najmniej oznaczenie: odczynu (pH), przewodność elektrolityczna właściwa w temp. 25 stop. C, barwa, mętność, liczba progowa zapachu (TON), jon amonowy (amoniak), azotany, azotyny, żelazo, twardość ogólna, (sumaryczna zawartość wapnia i magnezu), liczba progowa smaku (TFN), chlorki, siarczany i twardość węglanowa (z obliczeń).
- próbka wody do **badań bakteriologicznych**. Badania bakteriologiczne będą dotyczyły oznaczenia bakterii grupy coli: liczba bakterii grupy Coli, liczba Escherichia coli.

Woda podziemna z projektowanych studni powinna odpowiadać wymaganiom dotyczącym jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi określonym w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. (Dz. U. 2017, poz. 2294).

## 6.10 Prace geodezyjne

Po zakończeniu prac wiertniczych położenie otworu nr 1 i 2 należy zaniwelować w dowiązaniu do państwowej sieci geodezyjnej oraz zlokalizować na mapie sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:500, dowiązując siecią niwelacji technicznej do reperu państwowego w celu określenia:

- współrzędnych poziomych w układzie: „2000”,
- rzędnej terenu w m n.p.m.,
- rzędnej kryzy rur eksploatacyjnych.

Protokół z prac geodezyjnych należy dołączyć do dokumentacji hydrogeologicznej w formie załącznika.

## **7 Harmonogram realizacji prac**

Wszystkie prace dotyczące wykonania projektowanych studni nr 1 i 2 mogą być rozpoczęte po zatwierdzeniu niniejszego projektu robót geologicznych (po uprawomocnieniu decyzji zatwierdzającej projekt robót geologicznych) i spełnieniu pozostałych wymogów wynikających z ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze – tekst jednolity (Dz. U. 2023, poz.633 ze zm.).

Zgodnie z art. 81, ust. 1 i 2 Ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. *Prawo geologiczne i górnicze* (Dz. U. 2023, poz. 633 ze zm.), po uzyskaniu decyzji zatwierdzającej projekt robót geologicznych, zamiar rozpoczęcia robót geologicznych zgłasza się właściwemu organowi administracji geologicznej oraz wójtowi (burmistrzowi, prezydentowi miasta) na piśmie utrwalonym w postaci papierowej lub elektronicznej, najpóźniej na 14 dni przed terminem rozpoczęcia tych robót. Proponuje się zatwierdzenie niniejszego projektu z dwuletnim okresem ważności. Kolejność projektowanych prac będzie następująca:

- Wykonanie studni nr 1,
- Wykonanie studni nr 2.

Szczegółowy harmonogram prac obejmuje:

- |  |              |
|--|--------------|
| - prace przygotowawcze i wiertnicze – studnia nr 1 | - 1 miesiąc, |
| - prace przygotowawcze i wiertnicze – studnia nr 2 | - 1 miesiąc, |
| - prace laboratoryjne                              | - 1 tydzień, |
| - prace dokumentacyjne                             | - 1 miesiąc. |
- (opracowanie dokumentacji hydrogeologicznej)
- przewidywany termin rozpoczęcia – najwcześniej po uprawomocnieniu decyzji zatwierdzającej projekt robót geologicznych i wykonaniu zgłoszenia wejścia w teren.

## **8 Wymagania techniczne, technologiczne i organizacyjne prowadzenia robót geologicznych mające na celu zapewnienie bezpieczeństwa pracy i ochronę środowiska**

Prace wiertnicze zostaną wykonane systemem udarowo – okrętym z użyciem szlamówki i dłuta wiertniczego przy pomocy urządzenia wiertniczego, dla którego wyznaczony zostanie plac robót geologicznych o wymiarach 15,0 m x 15,0 m. Plac

robót zostanie oznakowany w tablice informujące o prowadzonych robotach wiertniczych.

Dla zapewnienia **bezpieczeństwa pracy i ochrony środowiska** w czasie wykonywania robót będą podejmowane następujące **przedsięwzięcia organizacyjne, techniczne i technologiczne**:

- Prace wiertnicze mogą być prowadzone w oparciu o decyzję zatwierdzającą niniejszy projekt i będą wykonywane pod kierownictwem osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia. Pracownicy będą przeszkoleni w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy. Prace montażowe i demontażowe prowadzone będą ze szczególną ostrożnością, każdorazowo pod nadzorem osób uprawnionych.
- Prac wiertniczych nie należy prowadzić w okresie burzy, śnieżycy, ulewy, gołoledzi i przy silnym wietrze.
- Zastosowane urządzenie wiertnicze powinno posiadać parametry zapewniające zrealizowanie postawionego zadania geologicznego, zgodnie z jego dokumentacją techniczno-ruchową.
- Teren wokół prowadzonych prac powinien być ogrodzony lub oznakowany celem niedopuszczenia w pobliże prac osób postronnych.
- Prace związane z podłączeniem i odłączeniem zasilania wykona uprawniony elektryk.
- Dla zabezpieczenia pracowników przed niebezpieczeństwem ze strony wirujących elementów maszyn i urządzeń, elementy te obudowane będą odpowiednimi osłonami. Obsługa urządzeń jest przeszkolona i pouczona o zachowaniu środków ostrożności oraz zobowiązana do postępowania zgodnie z obowiązującymi ją instrukcjami w tym zakresie. Każdy pracownik otrzyma odzież ochronną i roboczą oraz sprzęt ochrony osobistej (kask ochronny, rękawice oraz - w przypadku przekroczenia norm hałasu – ochronniki słuchu). Na terenie wyznaczonego placu robót geologicznych musi znajdować się apteczka, gaśnica pianowa oraz instrukcja o postępowaniu w razie zaistnienia wypadku przy pracy.
- Przed przystąpieniem do prac należy sprawdzić szczelność zbiorników paliwowych oraz sprężarek w celu wyeliminowania nieszczelności. Oleje i smary używane podczas robót geologicznych przechowywane będą w zamkniętych zbiornikach i używane z maksymalną ostrożnością dla zabezpieczenia przed ewentualnym rozlaniem.

- Urobek pochodzący z otworów w czasie wiercenia będą składowane w obrębie działki w wyznaczonym miejscu.
- W trakcie wierceń nie przewiduje się napotkania i przewiercania warstw chłonnych (szczelinowatych, skawernowanych) oraz horyzontów ropnych i gazowych.
- Woda z pompowania oczyszczającego i pompowania badawczego zostanie odprowadzona na tereny zielone wokół działki w obrębie której wykonywane będą roboty geologiczne.
- Przy lokalizowaniu otworów należy uwzględnić uzbrojenie naziemne i podziemne terenu, zachowując odpowiednią odległość od napowietrznych linii energetycznych, a instalacje podziemne lokalizować na podstawie planu uzbrojenia terenu.
- Wykonywanie robót geologicznych powinno odbywać się w sposób najmniej uciążliwy dla środowiska, a w szczególności:
  - wykluczyć możliwość zanieczyszczenia wód podziemnych w trakcie prac wiertniczych i filtrowania otworów poprzez właściwą eksploatację urządzenia wiertniczego, monitorowanie awarii, eliminowanie wycieków oraz nie stosowanie paliw i smarów w bezpośrednim sąsiedztwie otworów wiertniczych (uzupełnianie paliwa i smarów winno odbywać się podczas postoju urządzenia wiertniczego i sprzętu),
  - w przypadku powstania awarii lub jakiegokolwiek zagrożenia należy wstrzymać ruch i niezwłocznie w sposób zorganizowany przystąpić do usuwania awarii i likwidacji zagrożenia, zminimalizować oddziaływanie prowadzonych prac na otaczającą zielenią poprzez właściwą organizację placu budowy (zabezpieczenie drzew, zieleni ozdobnej),
  - po zakończeniu prac Wykonawca robót geologicznych powinien zutylizować urobek, a powierzchnię ziemi w miejscu robót przywrócić do stanu poprzedniego.
- Prace wiertnicze należy prowadzić zgodnie z wymogami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy zawartymi w normie: *PN-G-02305-5:2002: „Wiercenia małośrednicowe i hydrogeologiczne -- Wiertnice -- Wymagania bezpieczeństwa”*.
- Stosowanie zasad normy zapewni spełnienie wymogów określonych w § 5 rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. w sprawie *szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym*

*robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji* (Dz. U. Nr 188, poz. 1696) w odniesieniu do przedsięwzięć technicznych, technologicznych i organizacyjnych mających na celu zapewnienie bezpieczeństwa powszechnego, bezpieczeństwa pracy i ochronę środowiska. Z uwagi na to, że zadanie geologiczne nie stanowi szczególnie skomplikowanego przedsięwzięcia i może być traktowane jako rutynowe, nie stwierdza się konieczności przedstawiania bardziej szczegółowego opisu tychże przedsięwzięć technicznych, technologicznych i organizacyjnych.

## **9 Wnioski i zalecenia**

1. Niniejszy projekt robót geologicznych wykonany został przez uprawnionego hydrogeologa. Zamawiającym prac jest **Lesznowskie Przedsiębiorstwo Komunalne Sp. z o. o.**, ul. Poprzeczna 50, 05-506 Lesznów. Prace projektowe wykonała firma **Hydroinżynieria Kamil Stachyra**, ul. Modzelewskiego 46/50/17, 02-679 Warszawa.
2. Cel zamierzonych robót geologicznych polega na zaprojektowaniu i odwierceniu dwóch nowych otworów hydrogeologicznych ujmujących wodę podziemną z utworów czwartorzędowych w miejscowości Wólka Kosowska.
3. Projektowane roboty geologiczne pozwolą zwiększyć pobór wody podziemnej dla potrzeb wodociągu zaopatrującego gminę Lesznów. Zwiększone zapotrzebowanie na wodę wynika z bardzo dynamicznego rozwoju gminy w ostatnich latach, co objawia się wzrostem liczby ludności.
4. Projektowane studnie otrzymają nr 1 i 2. Projektowane otwory hydrogeologiczne zlokalizowane będą na terenie działki należącej do Gminy Lesznów. Stały zarząd nad nieruchomością sprawuje Zamawiający, tj. Lesznowskie Przedsiębiorstwo Komunalne Sp. z o. o. Działka pod budowę studni posiada numer ewidencyjny 121/3, obręb geodezyjny Wólka Kosowska. Lokalizacja działki i miejsc projektowanych studni wskazana została przez Zamawiającego.
5. Lokalizacja nowoprojektowanych otworów studziennych spełnia wytyczne przedstawione w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 14 listopada 2017 r. *w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie* (Dz. U. 2019, poz. 1065), tj. odległość studni od granicy działki powinna wynosić co najmniej 5 m. Dopuszcza się zmianę lokalizacji projektowanych studni w obrębie wskazanej działki, jeśli będzie to wymagane względami projektowymi planowanych do wykonania budynków SUW.



6. Zgodnie z założeniami niniejszego projektu robót geologicznych, planowane pompowanie pomiarowe umożliwią udokumentowanie zasobów eksploatacyjnych dla każdej z projektowanych studni na poziomie 50 m<sup>3</sup>/h. Zakłada się ponadto, że studnie pracować będą wymiennie, tj. nie zakłada się jednoczesnego poboru z dwóch studni jednocześnie.
7. Zasilanie warstwy wodonośnej następuje drogą dopływu lateralnego oraz przesączania pionowego wód atmosferycznych przez izolujący ją pakiet osadów słaboprzepuszczalnych (głównie glin zwałowych o miąższości przekraczającej kilkadziesiąt metrów). Warstwa izolacyjna pozwoli utrzymać trwałość składu chemicznego wody oraz odporność na degradację jakości spowodowaną czynnikami antropogenicznymi. Ze względu na przewidywane występowanie naturalnej izolacji poziomu wodonośnego jest wysoce prawdopodobne, że wokół projektowanych studni nie zaistnieje potrzeba wyznaczenia strefy ochronnej ujęcia obejmującej teren ochrony pośredniej.
8. Prawdopodobnie woda podziemna z projektowanych studni wymagała będzie uzdatnienia ze względu na podwyższone zawartości związków żelaza i manganu, lecz zostanie to ostatecznie potwierdzone na podstawie badań laboratoryjnych próbki wody pobranej podczas wykonywania próbnych pompowań pomiarowych.
9. Z uwagi na słabe rozpoznanie geologiczne w rejonie prowadzonych prac w pierwszej kolejności przewiduje się odwiercenie otworu pilotażowego do max. głębokości 75 m (z możliwością przegłębienia o dodatkowe 15 mb). Otwór pilotażowy wiercony będzie systemem obrotowym, z użyciem płuczki wiertniczej za pomocą gryzera wiertniczego o  $\phi = 8 \frac{3}{4}$ " (222,2 mm), aż do docelowej głębokości.
10. Docelowe prace wiertnicze zostaną wykonane systemem udarowo – okrętym z użyciem szlamówki i dłuta wiertniczego przy pomocy urządzenia wiertniczego, bez zastosowania płuczki wiertniczej.
11. Na początku, do głębokości ok. 20 m p.p.t. wiercenie prowadzone będzie w rurach osłonowych o  $\phi = 20$ " (508,0 mm). Rury zostaną pozostawione w otworze na korku łożowym. Planuje się ich zacementowanie. Następnie, wiercenie będzie w kolumnie rur osłonowych o  $\phi = 18$ " (457,2 mm), aż do docelowej głębokości. Po zakończeniu wiercenia przewiduje się usunięcie z otworu rur osłonowych o  $\phi = 18$ " (457,2 mm).
12. Przewiduje się wykonanie dwóch otworów studziennych o głębokości 75,0 m. Sumaryczny metraż wierceń wyniesie zatem 150 mb. Planuje się zastosować filtr szczelinowy DN 250/280 perforowany szczelinowo, o szerokości szczeliny do 0,75 mm, bez zastosowania siatki filtracyjnej. Długość części czynnej filtra wyniesie

20,0 m.

13. Ze wstępnych obliczeń hydrogeologicznych wynika, że przy wydajności ok. 50 m<sup>3</sup>/h depresja w projektowanych otworach studziennych nr 1 i 2 wyniesie  $s = 9,6$  m, zaś promień leja depresji wyniesie około 281 m.

14. Harmonogram wykonania prac wiertniczych będzie następujący:

- prace przygotowawcze i wiertnicze – studnia nr 1 - 1 miesiąc,
- prace przygotowawcze i wiertnicze – studnia nr 2 - 1 miesiąc,
- prace laboratoryjne - 1 tydzień,
- prace dokumentacyjne - 1 miesiąc.

(opracowanie dokumentacji hydrogeologicznej)

15. Uzyskane próbki gruntu są próbkami czasowego przechowywania i wykonawca robót geologicznych zobowiązany jest do ich przechowywania w magazynie. Próbki gruntu należy zachować co najmniej do dnia, w którym decyzja w sprawie zatwierdzenia dokumentacji hydrogeologicznej stanie się ostateczna.

16. Prace wiertnicze należy prowadzić zgodnie z wymogami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy zawartymi w normie: *PN-G-02305-5:2002: „Wiercenia małośrednicowe i hydrogeologiczne -- Wiertnice -- Wymagania bezpieczeństwa”*.

17. Po zakończeniu prac związanych z wykonaniem otworów studziennych nr 1 i 2 należy sporządzić *„Dokumentację hydrogeologiczną ujęcia wody podziemnej w miejscowości Wólka Kosowska, gmina Lesznowola ustalającej zasoby eksploatacyjne zwykłych wód podziemnych z utworów czwartorzędowych w związku z odwierceniem studni nr 1 i 2, na terenie działki nr 121/3, obręb ewidencyjny Wólka Kosowska”* zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz. U. 2016, poz. 2033). Dokumentacja obejmowała będzie opis prac i badań wykonanych dla odwiercenia studni nr 1 i 2.

18. W przypadku, niepowodzenia prac związanych z udokumentowaniem zasobów wód podziemnych (gdy nie zostanie nawiercona warstwa wodonośna spełniająca zapotrzebowanie na wodę Zamawiającego), zostanie opracowana dokumentacja geologiczna inna, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 6 grudnia 2016 r., w sprawie innych dokumentacji geologicznych (Dz. U. 2016 r., poz. 2023).

19. Ze względu na przewidywane występowanie naturalnej izolacji poziomu wodonośnego jest wysoce prawdopodobne, że wokół projektowanych studni nie

zaistnieje potrzeba wyznaczenia strefy ochronnej ujęcia obejmującej teren ochrony pośredniej.

20. Projektowane w niniejszym opracowaniu roboty geologiczne powinny przebiegać pod kierunkiem i dozorem uprawnionego geologa, zgodnie z ustawą z dnia 9 czerwca 2011 r. – *Prawo geologiczne i górnicze* – tekst jednolity (Dz. U. 2023, poz. 633 ze zm.).
21. Zaprojektowane prace nie będą negatywnie oddziaływać na środowisko naturalne.
22. Po odwierceniu projektowanych otworów należy wykonać szczelne zamknięcie studni, uniemożliwiające przedostawanie się wód opadowych do ich wnętrza.
23. Przedmiotowe opracowanie dotyczy zaprojektowania robót geologicznych na wykonanie dwóch studni głębinowych. Dopuszcza się wariantowość wykonania prac, co rozumie się, że w trakcie realizacji robót geologicznych, odwiercona i zafiltrowana zostanie tylko jedna studnia objęta niniejszym projektem.
24. Niniejszy projekt należy przedłożyć celem zatwierdzenia do Starostwa Powiatowego w Piasecznie. Wnioskuje się o ustalenie dwuletniego okresu ważności projektu.

## **10 Wykorzystana literatura**

1. Dąbrowski S., Górski J., Kapuściński J., Przybyłek J., Szczepański A., *Metodyka określania zasobów eksploatacyjnych ujęć zwykłych wód podziemnych*. Wyd. Borgis, Warszawa, 2004 r.
2. Dąbrowski S., Przybyłek J., *Metodyka próbnych pompowań w dokumentowaniu zasobów wód podziemnych*. Wyd. Geol. Warszawa, 1980 r.
3. Duda R., Witczak S., Żurek A., *Mapa wrażliwości wód podziemnych Polski na zanieczyszczenie w skali 1:500 000, MŚ, 2011 r.*
4. Gabryszewski T., Wiczysty A., *Ujęcia wód podziemnych*, Wyd. Arkady, Warszawa, 1985 r.
5. Gilka A., *Dodatek do dokumentacji hydrogeologicznej ustalający wydajność eksploatacyjną studni nr 2 wodociągowego ujęcia wód podziemnych z utworów czwartorzędowych w miejscowości Wólka Kosowska przy ul. Nadrzecznej*, 2005 r.
6. Janica D., *Operat Wodnoprawny na pobór wód podziemnych z utworów czwartorzędowych oraz wprowadzanie ścieków popłucznych do rowu melioracyjnego ze Stacji Uzdatniania Wody w Wólce Kosowskiej*, Warszawa, 2014 r.

7. Kałus D., Mapa geośrodowiskowa Polski w skali 1:50 000 - arkusz nr 559 Raszyn (Pruszków), PIG – PIB, Warszawa, 2010 r..
8. Kondracki J., 1998 - Geografia fizyczna Polski, PWN Warszawa.
9. Kowalski J., Hydrogeologia z podstawami geologii. Wyd. Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, 2007 r.
10. Mianowski Z., Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 - arkusz nr 559 Raszyn (Pruszków), PIG – PIB, Warszawa, 1997 r.
11. Muranowicz M., Dokumentacja hydrogeologiczna ustalenia zasobów eksploatacyjnych dla studni nr 1 ujęcia wód podziemnych z utworów czwartorzędowych w Wólce Kosowskiej przy ul. Nadrzecznej na posesji 36 gm. Lesznowola, Geo-Spec s.c. Warszawa, 2003 r.
12. Pazdro Z., - Hydrogeologia ogólna. Wyd. Geol. Warszawa, 1983 r.
13. Sarnacka Z., Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000 - arkusz nr 559 Raszyn (Pruszków), PIG – PIB, Warszawa, 1976 r.
14. Siwek Z., Mańkowski M., 1981 – Wyznaczanie parametrów hydraulicznych ujęcia wód podziemnych na podstawie pompowań próbnych. Wyd. Geologiczne Warszawa.
15. Stachy J. i inni, Atlas hydrologiczny Polski - IMiGW, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, 1987 r.
16. Stupnicka E., 1997 – Geologia Regionalna Polski, Wyd. UW.

# ZAŁĄCZNIKI