

HydroProjekt Grzegorz Pacia

ul. Arbuzowa 9/14, 54 – 054 Wrocław, tel.: 609 31 32 89,

e-mail: agpacia@poczta.onet.pl

NIP: 8941545061, REGON: 363511506

Zamawiający projekt robót geologicznych:

Gmina Żórawina

ul. Kolejowa 6

55 – 020 Żórawina

działająca przez:

Gminny Zakład Gospodarki Komunalnej w Żórawinie

ul. Młyńska 9 Węgry

55-020 Żórawina

PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH NA WYKONANIE STUDNI WIERCONEJ NR S-4 POŁOŻONEJ NA DZIAŁCE NR 304/30 OBRĘB ŻÓRAWINA W MIEJSCOWOŚCI ŻÓRAWINA

Miejscowość:	Żórawina
Gmina:	Żórawina
Powiat:	wrocławski
Województwo:	dolnośląskie
Zlewnia:	rzeka Odra (I) rzeka Ślęza (II) rzeka Żórawka (III)

Autor:

mgr Grzegorz Pacia
upr. MOŚZNiL nr IV-0354
uprawnienia dozoru ruchu



Wrocław, grudzień 2022 r.

SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP.....	4
1.1	Podstawy formalne.....	4
1.2	Cel i zakres projektu.....	4
1.3	Wykorzystane i wyjściowe materiały.....	5
2	OKREŚLENIE ZADANIA GEOLOGICZNEGO	6
3	CHARAKTERYSTYKA REJONU PROJEKTOWANYCH ROBÓT GEOLOGICZNYCH	9
3.1	Położenie administracyjne i geograficzne.....	9
3.2	Morfologia terenu i jego zagospodarowanie	9
3.3	Warunki hydrologiczne i klimatyczne	10
4	BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE TERENU ROBÓT GEOLOGICZNYCH.....	10
4.1	Budowa geologiczna	10
4.2	Charakterystyka warunków hydrogeologicznych	12
5	OPIS ZAMIERZONYCH ROBÓT GEOLOGICZNYCH.....	13
5.1	Lokalizacja i głębokość studni.....	13
5.2	Profil litologiczny studni.....	14
5.3	Sposób wiercenia i zabudowy studni	14
5.4	Sposób przechowywania próbek	16
5.5	Opróbowanie wody do badań laboratoryjnych.....	17
5.6	Zakres obserwacji i pomiarów hydrogeologicznych prowadzonych w trakcie wykonywania robót geologicznych	18
5.7	Zakres obliczeń hydrogeologicznych	20
6	WPŁYW ZAMIERZONYCH ROBÓT GEOLOGICZNYCH NA OBSZARY CHRONIONE ORAZ SĄSIEDNIE UJĘCIA WÓD PODZIEMNYCH	20
7	NADZÓR NAD REALIZACJĄ ZAMIERZONYCH ROBÓT GEOLOGICZNYCH	21
8	PRACE GEODEZYJNE	21
9	SPOSÓB I FORMA OPRACOWANIA WYNIKÓW PRZEPROWADZONYCH ROBÓT GEOLOGICZNYCH.....	21
10	HARMONOGRAM ZAMIERZONYCH ROBÓT I PRAC GEOLOGICZNYCH.....	22

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW GRAFICZNYCH

1. Załącznik graficzny 1. Mapa przeglądowa rejonu studni wierconej nr S-4 w miejscowości Żórawina.
Skala 1:10 000.
2. Załącznik graficzny 2. Szczegółowa mapa geologiczna Polski rejonu studni wierconej S-4 w miejscowości Żórawina. (arkusz 801 – Domaniów).
Skala 1:50 000.
3. Załącznik graficzny 3. Mapa hydrogeologiczna Polski rejonu studni wierconej nr S-4 w miejscowości Żórawina. (arkusz 801 – Domaniów).
Skala 1:50 000.
4. Załącznik graficzny 4. Mapa geośrodowiskowa Polski rejonu studni wierconej nr S-4 w miejscowości Żórawina. Plansza A. (arkusz 801 – Domaniów).
Skala 1:50 000.
5. Załącznik graficzny 5. Mapa geośrodowiskowa Polski rejonu studni wierconej nr S-4 w miejscowości Żórawina. Plansza B. (arkusz 801 – Domaniów).
Skala 1:50 000.
6. Załącznik graficzny 6. Mapa zasadnicza działki nr 304/30 obręb Żórawina z lokalizacją projektowanej studni wierconej nr S-4.
Skala 1000.
7. Załącznik graficzny 7. Przekrój geologiczny rejonu studni wierconej nr S-4 w miejscowości Żórawina. (arkusz 801 – Domaniów).
Skala 1:2 000.
8. Załącznik graficzny 8. Profile studni wierconych nr S-1zbis i II.
9. Załącznik graficzny 9. Przewidywany profil litologiczny studni wierconej nr S-4 i sposób jej zabudowy.
Skala 1:150.

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW TEKSTOWYCH

1. Załącznik tekstowy 1. Decyzja nr 137/70 z dnia 19.10.1970 r. wydana przez Prezydium Wojewódzkiej Rady Narodowej we Wrocławiu zatwierdzająca zasoby wód trzeciorzędowych w Żórawinie oraz umowa nr 8/2017 o korzystanie za wynagrodzeniem z informacji geologicznej zgromadzonym w wojewódzkim archiwum geologicznym we Wrocławiu.
2. Załącznik tekstowy 2. Zawiadomienie nr DOW-G.I.7431.33.2011.WK z 30.12.2011 r. Wydziału Geologii UMWD o przyjęciu bez zastrzeżeń dodatku do dokumentacji hydrogeologicznej zasobów wód podziemnych z utworów trzeciorzędowych (studnia zastępcza 1z bis) w miejscowości Żórawina.
3. Załącznik tekstowy 3. Licencje na korzystanie z mapy BDOT w skali 1: 10 000.

SPIS TABEL W TEKŚCIE

1. Tabela 1. Zestawienie parametrów technicznych i hydrogeologicznych studni wierconej nr S-4.
2. Tabela 2. Częstotliwość pomiarów wydajności i opadania zwierciadła wody w studni wierconej nr S-4 na każdym stopniu próbnego pompowania
3. Tabela 3. Częstotliwość pomiarów wzniosu zwierciadła wody po zakończeniu próbnego pompowania w studni wierconej nr S-4.

SPIS RYSUNKÓW W TEKŚCIE

- 1 Rysunek 1. Mapa geologiczna utworów starszych od trzeciorzędu okolic Wrocławia (Sawicki L., 1997 r.) z lokalizacją GZWP i proponowanych obszarów wodociągowych (Kryza J. i inni, 2001 r.) wg [1.3.13].

1. WSTĘP

1.1 Podstawy formalne

Projekt robót geologicznych na wykonanie studni wierconej nr S-4 zlokalizowanej na działce nr 304/30 obręb Żórawina w miejscowości Żórawina został wykonany na podstawie umowy nr 411/2022 z dnia 25 listopada 2022 roku, zawartą między Gminą Żórawina działającą przez Gminny Zakład Gospodarki Komunalnej w Żórawinie, ul. Młyńska 9, Węgry, 55-020 Żórawina a firmą HydroProjekt Grzegorz Pacia, ul. Arbuzowa 9/14, 54 – 054 Wrocław.

Projekt wykonano zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, w tym w szczególności zgodnie z:

- ustawą prawo geologiczne i górnicze z dnia 9 czerwca 2011 roku (Dz. U. z 2022 r. poz. 1072 ze zm.),
- rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 20.12.2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji (Dz. U. z 2011 r., nr 288, poz. 1696 ze zm.).

1.2 Cel i zakres projektu

Celem niniejszego opracowania jest zaprojektowanie robót geologicznych na wykonanie studni wierconej nr S-4, jako nowej studni ujęcia dla SUW Żórawina, zlokalizowanej na działce nr 304/30 obręb Żórawina w miejscowości Żórawina. Konieczność odwiercenia nowej studni wynika z rosnącego zapotrzebowania na wodę pitną w gminie Żórawina. Zwiększone zapotrzebowanie na wodę ma z kolei związek z bardzo dynamicznym rozwojem budownictwa mieszkaniowego w bliskim sąsiedztwie gminy Wrocław.

Kolejnym celem opracowanego projektu robót geologicznych jest zwiększenie zasobów eksploatacyjnych ujęcia wód podziemnych dla SUW Żórawina oraz zmiana sposobu eksploatacji ujęcia. Aktualnie na ujęciu pracują dwie studnie równocześnie – studnia nr II (1976 r.) i studnia nr S-1z bis (2011 r.) – lub naprzemiennie a docelowo, po wykonaniu studni wierconej nr S-4, pracować będą dwie lub trzy studnie równocześnie.

Zakres projektu został określony we wspomnianych, w rozdziale 1.1, ustawie i rozporządzeniu oraz uzgodniony z Inwestorem projektu robót. W szczególności w niniejszym projekcie zaplanowano wykonanie następujących prac i robót geologicznych dotyczących wykonania studni wierconej nr S-4:

- określenie lokalizacji i głębokości studni wierconej,
- określenie przewidywanego profilu wiertniczego studni wierconej,
- określenie sposobu wiercenia i zabudowy studni wierconej,
- opróbowanie wód podziemnych do badań laboratoryjnych,
- ustalenie zakresu obserwacji i pomiarów prowadzonych w trakcie wiercenia,
- ustalenie zakresu obliczeń hydrogeologicznych,
- określenie wpływu zamierzonych robót i prac geologicznych na obszary chronione,

- określenie wpływu zamierzonych robót i prac geologicznych na najbliższe ujęcia wód podziemnych w utworach neogenu,
- określenie sposobu i formy opracowania wyników przeprowadzonych robót i prac geologicznych,
- opracowanie harmonogramu zamierzonych robót i prac geologicznych.

1.3 Wykorzystane i wyjściowe materiały

Akty prawne

- 1.3.1 Ustawą prawo geologiczne i górnicze z dnia 9 czerwca 2011 roku (Dz. U. z 2022 r. poz. 1072 ze zm.),
- 1.3.2 Ustawa z dnia 20 lipca 2017 roku Prawo wodne (Dz. U. z 2022 r. poz. 2625 ze zm.).
- 1.3.3 Ustawa z dnia 16.04.2004 roku o ochronie przyrody (Dz. U. z 2020 r. poz. 55).
- 1.3.4 Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 roku w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji ((Dz. U. z 2011 r. nr 288 poz. 1696 ze zm.).
- 1.3.5 Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 roku w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz. U. 2016, poz. 2033).
- 1.3.6 Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30.10.2017 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz. U. z 2017 r. poz. 2075).

Dokumentacje hydrogeologiczne, projekty robót geologicznych, operaty wodnoprawne

- 1.3.7 Dokumentacja hydrogeologiczna ujęcia wód podziemnych z utworów trzeciorzędowych w kat. „B” dla SHR Żórawina, gmina Żórawina. Przedsiębiorstwo Hydrogeologiczne, Wrocław, 1970 r.
- 1.3.8 Aneks do dokumentacji hydrogeologicznej ujęcia wód podziemnych z utworów trzeciorzędowych w kat. „B” dla SHR Żórawina, gmina Żórawina. Elwod, Wrocław, czerwiec 1976 r.
- 1.3.9 Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów wód podziemnych z utworów trzeciorzędowych w Żórawinie. Aqua, Wrocław, 1994 r.
- 1.3.10 Dodatek nr 1 do dokumentacji hydrogeologicznej zasobów wód podziemnych z utworów trzeciorzędowych (studnia zastępcza S-1z bis) z miejscowości Żórawina. St. Kapuściarek, Wrocław, listopad 2011 r.
- 1.3.11 Projekt robót geologicznych na wykonanie studni wierconej nr S-3 zlokalizowanej na działce nr 304/30 obręb Żórawina w miejscowości Żórawina. HydroProjekt Grzegorz Pacia, Wrocław, Wrocław, październik 2021 r.
- 1.3.12 Operat wodnoprawny na pobór wód podziemnych z ujęcia wód podziemnych składającego się z dwóch studni wierconych o nr: 1z bis oraz II położonych na działce nr 304/30 obręb Żórawina oraz na odprowadzanie wód popłucznych ze Stacji Uzdatniania Wody w miejscowości Żórawina, gmina Żórawina. Dzierżoniów, Geoterra, czerwiec 2017 r.

Poradniki metodyczne, literatura fachowa

- 1.3.13 Budowa geologiczna i wody podziemne okolic Wrocławia. Mariusz Mądrała, Wrocław, 2002 r.

- 1.3.14 Podstawy hydrogeologii stosowanej. A. Macioszczyk. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2006 r.
- 1.3.15 Metodyka określania zasobów eksploatacyjnych ujęć zwykłych wód podziemnych. Poradnik metodyczny. Praca zespołowa pod kierunkiem prof. A. Szczepańskiego. Ministerstwo Środowiska, Warszawa 2004 r.
- 1.3.16 Podstawy obliczeń filtracji wód podziemnych. R. Kulma. Wydawnictwo AGH, Kraków 1995 r.
- 1.3.17 Zasoby i ochrona wód podziemnych. J. Malinowski. Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego. Wrocław, 1993 r.
- 1.3.18 Hydrogeologia ogólna. Wydanie IV uzupełnione. Z. Pazdro, B. Kozerski. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, 1990 r.
- 1.3.19 Poradnik hydrogeologa. Praca zespołowa pod redakcją St. Turka. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1971 r.

Mapy

- 1.3.20 Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski. Arkusz 801 Domaniów wraz z objaśnieniami. Skala 1:50 000. G. Winnicka, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa, 2008 r.
- 1.3.21 Mapa Hydrogeologiczna Polski. Arkusz 801 Domaniów wraz z objaśnieniami. Skala 1:50 000. D. Kienć, H. Kuzynków, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa, 2000 r.
- 1.3.22 Mapa Geośrodowiskowa Polski. Arkusz 801 Domaniów wraz z objaśnieniami. Plansza A. Skala 1:50 000. K. Seifert, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa, 2015 r.
- 1.3.23 Mapa Geośrodowiskowa Polski. Arkusz 801 Domaniów wraz z objaśnieniami. Plansza B. Skala 1:50 000. P. Różański, E. Gawlikowska Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa, 2015 r.
- 1.3.24 Mapa topograficzna (arkusz M-33-47-A-a-1). Wojewódzki Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej we Wrocławiu. Skala 10 000.
- 1.3.25 Mapa zasadnicza działki nr 304/30 obręb Żórawina. Skala 1:1000.

2 OKREŚLENIE ZADANIA GEOLOGICZNEGO

Zadaniem geologicznym, jakie Inwestor postawił wykonawcy niniejszego projektu jest zaprojektowanie nowej studni wierconej nr S-4 jako kolejnej studni ujęcia wód podziemnych SUW Żórawina. Konieczność wykonania dodatkowej studni wynika ze stale rosnącego zapotrzebowania na wodę pitną w gminie Żórawina, które jest wynikiem bardzo dynamicznego rozwoju budownictwa mieszkaniowego oraz nowymi inwestycjami gospodarczymi wzdłuż autostrady A4. Średnie pobory wody podziemnej na ujęciu SUW Żórawina w 2021 r. wynosiły:

- dla studni nr II – 67,0 m³/h przy depresji $s = 10,1$ m,
- dla studni nr S-1z bis – wahały się w zakresie 37,0 – 45,0 m³/h przy depresji $s = 5,0 - 5,4$ m.

Powyższe wartości dotyczyły sytuacji gdy studnie pracowały oddzielnie. Przy pracy zespołowej, podczas zwiększonych rozbiórów wody, średnia wydajność ujęcia dochodziła do 79,0 m³/h przy depresji $s = 10,5$ m.

W 2021 roku ujęcie SUW Żórawina pracowało w taki sposób, że studnią główną ujęcia była studnia nr II (1976 r.) a studnią awaryjną, podczas postojów technologicznych studni nr II, była studnia nr S-1z bis (2011 r.). W okresach wzmożonego rozbioru wody w eksploatacji były dwie studnie równocześnie nr II i S-1z bis. W okresie jesiennym i zimowym eksploatowana jest głównie studnia nr II

z wydajnością ca 67,0 m³/h i pracą na dobę do 12 h. W okresie od wiosny do wczesnej jesieni eksploatowane są równocześnie obydwie studnie w tym:

- studnia nr II z wydajnością ca 55,0 m³/h a studnia nr S-1z bis z wydajnością ca 24,0 m³/h

lub:

- studnia nr II z wydajnością ca 34,0 m³/h a studnia nr S-1z bis z wydajnością ca 45,0 m³/h

co odpowiada maksymalnym zatwierdzonym zasobom eksploatacyjnym. Sytuacja ta jest spowodowana między innymi faktem, że z uwagi na rolniczy charakter gminy Żórawina, uprawy rolne wymagają ogromnych ilości wody.

Od połowy 2022 roku spadła wydajność studni nr II do wartości ca 20,0 m³/h. Powodem tego stanu jest częściowy zasyp filtra w studni. Od tego czasu ujęcie SUW Żórawina pracuje z następującymi wydajnościami w warunkach filtracji ustalonej:

- studnia nr II – 20,0 m³/h przy depresji $s = 3,1$ m,
- studnia nr S-1z bis – 52,0 m³/h przy depresji $s = 5,8$ m.

Obie studnie pracowały 2022 roku w ramach zatwierdzonych zasobów eksploatacyjnych ujęcia Q = 79,0 m³/h przy depresji $s = 10,6$ m.

W sierpniu 2022 roku rozpoczęto realizację dodatkowej studni wierconej nr S-3 zgodnie z zatwierdzonym projektem robót geologicznych [1.3.11]. Po wykonaniu otworu do projektowanej głębokości 82,0 m postawiono kolumnę rur filtrowych PVC typ KV (grubościenne) firmy GWE POL-BUD Technologia Wody sp. z o.o. wraz z filtrem ze stali szlachetnej typu Johnson o DN 250 mm. Niestety podczas wyciągania rur osłonowych Ø 16" doszło do ich zerwania na połączeniach gwintowych. Podjęto decyzję o rozpoczęciu akcji ratunkowej przy użyciu siłownika, płyty klinowej, rur instrumentacyjnych Ø 12" oraz tzw. „gruszek”. Akcja ratunkowa również zakończyła się niepowodzeniem – doszło do zerwania rur instrumentacyjnych Ø12. Wykonawca prac wiertniczych – Zakład Usług Studziennych Bernard Marian Wójcik Sp. z o.o. – uznał, że studnia nr S-3 nadaje się tylko do likwidacji, bowiem zostały wyczerpane możliwości usunięcia awarii w otworze. W ocenie dozoru geologicznego (autora niniejszego projektu) po zerwaniu rur instrumentacyjnych 12", użytych w czasie prowadzenia prac ratunkowych, nie było możliwe dalsze prowadzenie prac, w tym prawidłowe zafiltrowanie studni nr S-3, zgodnie z założeniami projektu robót geologicznych i oddanie jej do eksploatacji przy zakładanej wydajności Q = 51 m³/h. Problemy z wyciąganiem rur osłonowych wynikały z zaciskania twardo plastycznych plejstocentrycznych glin zwałowych oraz pyłów neogenu na ściany rur osłonowych.

Wykonawca prac wiertniczych zobowiązał się, że opracuje projekt robót geologicznych na likwidację studni nr S-3 a po jej wykonaniu wykona inną dokumentację geologiczną niekończącą się udokumentowaniem zasobów oraz dokumentację z likwidacji otworu studziennego (jedną inną dokumentacją geologiczną z dwiema kartami informacyjnymi). W związku z tym likwidacja studni wierconej nr S-3 nie jest w zakresie niniejszego projektu. Jest traktowane przez Użytkownika ujęcia jako oddzielne zadania inwestycyjne, które powinien zrealizować Wykonawca prac wiertniczych studni S-3 na swój koszt.

Inwestor projektu, ze względu na bardzo dużą dynamikę budownictwa mieszkalnego, rosnące zapotrzebowanie na wodę rozwijających się centrów logistycznych wzdłuż autostrady A4 oraz rozwój rolnictwa i hodowli zwierząt, zgłasza zapotrzebowanie na wodę podziemną w ilości do max 150,0 m³/h.

Po wykonaniu nowej studni wierconej nr S-4 praca ujęcia wód podziemnych na SUW Żórawina uzależniona będzie od uzyskanej wydajności eksploatacyjnej nowej studni. Przy uzyskaniu wydajności nowej studni na poziomie $Q = 75,0 \text{ m}^3/\text{h}$ a całego ujęcia (3 studni) ma poziomie $20,0 \text{ m}^3/\text{h}$ (studnia nr II) + $60,0 \text{ m}^3/\text{h}$ (studnia nr S-1z bis) + $75,0 \text{ m}^3/\text{h}$ (studnia nr S-4) = $155,0 \text{ m}^3/\text{h}$ użytkownik ujęcia planuje pracę SUW Żórawina w następujący sposób:

- w okresie bardzo niskich rozbiorów wody – jesień i zima – praca naprzemienna nowej studni nr S-4 i II. Studnia nr S-1-z bis będzie jako awaryjna,
- w wzmożonych rozbiorów wody – w okresie wiosennym i letnim oraz wczesną jesienią – równoczesna praca studni nr S-4, S-1z bis. W razie awarii lub prac na studni nr S-4 przewidziana będzie praca studni nr II i S-1z bis. W przypadku awarii studni nr S-1-z bis przewidziana będzie praca studni nr S-4 i II równocześnie,
- w okresach największych rozbiorów wody – maj i czerwiec oraz okresy upałów – równoczesna praca studni nr S-4, S-1z bis i II. W przypadku awarii którejś ze studni nr S-4 lub II lub konieczności prowadzenia prac konserwacyjnych, ujęcie będzie pracowało w systemie: praca studni nr S-4 i S-1z bis albo praca studni nr II i S-1z bis. W skrajnych przypadkach dopuszcza się także pracę wszystkich studni równocześnie przy maksymalnych zatwierdzonych zasobach eksploatacyjnych.

Nowa studnia wiercona nr S-4 zlokalizowana będzie na tej samej działce co dwie istniejące i eksploatowane studnie wiercone przedmiotowego ujęcia. Obecnie ujęcie wód podziemnych SUW Żórawina składa się z dwóch studni wierconych:

1. studnia wiercona nr II z 1976 r. – studnia główna,
2. studnia nr S-1z bis z 2011 r. – studnia zastępcza dla studni wierconej nr 1z z 1994 r.

Wyniki robót geologicznych dla studni nr II zawarto w „Aneksie do dokumentacji hydrogeologicznej ujęcia wód podziemnych z utworów trzeciorzędowych w kat. „B” dla SHR Żórawina, gmina Żórawina” opracowanej przez firmę. Elwod Wrocław w czerwcu 1976 roku [1.3.8]. Studnia ta jest eksploatowana w ramach zatwierdzonych zasobów decyzją nr 137/70 z dnia 19.10.1970 r. wydaną przez Prezydium Wojewódzkiej Rady Narodowej we Wrocławiu zatwierdzającą zasoby wód trzeciorzędowych w Żórawinie w ilości $Q = 79,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $s = 10,6 \text{ m}$ (załącznik tekstowy 1).

Wyniki robót geologicznych dla studni nr S-1z bis zawarto w „Dodatku nr 1 do dokumentacji hydrogeologicznej zasobów wód podziemnych z utworów trzeciorzędowych w miejscowości Żórawina” opracowanej przez St. Kapuściarka we Wrocławiu, w listopadzie 2011 roku [1.3.10]. Studnia nr S-1z bis została wykonana w zastępstwie studni nr S-1z, którą odwiercono w 1994 roku [1.3.9]. Z kolei studnia nr S-1z została odwiercona w zastępstwie studni nr S-1, którą wykonano w 1970 roku. [1.3.7]. W dodatku nr 1 do dokumentacji hydrogeologicznej z 2011 roku określono wydajność eksploatacyjną studni nr S-1z bis na $Q = 52,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji wody w otworze $s = 5,8 \text{ m}$. Dodatek ten został następnie przyjęty bez zastrzeżeń pismem nr DOW-G.I.7431.33.2011.WK z 30.12.2011 r. przez Wydział Geologii UMWD (załącznik tekstowy 2). W zawiadomieniu tym stwierdzono, że studnia nr S-1z bis będzie eksploatowana w ramach zatwierdzonych wcześniej zasobów eksploatacyjnych ujęcia wód podziemnych z utworów trzeciorzędu przyjętych przez Prezydium Wojewódzkiej Rady Narodowej we Wrocławiu pismem numer L.Dz. PL.Ge-15/1710/430/70 z dnia 19.10.1970 r. w wysokości $Q = 79,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji wody w otworze $s = 10,6 \text{ m}$ (załącznik tekstowy 1).

Ujęcie wód podziemnych w Żórawinie posiada, obowiązującą do chwili opracowania niniejszego projektu pozwolenie wodnoprawne, wydane przez Starostę Powiatu Wrocławskiego 28

grudnia 2017 roku (decyzja nr 796/2017), które pozwala użytkownikowi ujęcia – Gminnemu Zakładowi Gospodarki Komunalnej w Żórawinie, ul. Młyńska 9 Węgry, 55 – 020 Żórawina – na pobór wód podziemnych z utworów trzeciorzędu w następujących ilościach:

- $Q_{\max h} = 79,0,0 \text{ m}^3/\text{h}$,
- $Q_{\text{sr d}} = 1580,0 \text{ m}^3/\text{d}$,
- $Q_{\max a} = 576\,700,0 \text{ m}^3/\text{a}$

Dla ujęcia wód podziemnych w Żórawinie, decyzją nr 568/2010 Starosty Powiatu Wrocławskiego z dnia 31 grudnia 2010 roku, ustanowiono dwie strefy ochrony bezpośredniej:

- dla studni nr S-1z – na działce nr 304/30 obręb Żórawina kwadrat o boku 42,0 m i powierzchni 0,1764 ha,
- dla studni nr II – czworobok o wymiarach 16,0 x 17,0 x 15,0 x 14,0 m i powierzchni 0,024 ha.

Najnowsza studnia ujęcia – S-1z bis z 2011 roku – wykonana została w obrębie istniejącej strefy ochrony bezpośredniej wyznaczonej dla studni zastępowanej nr S-1z.

Ujęcie wód podziemnych z utworów neogenu w Żórawinie nie posiada strefy ochrony pośredniej, gdyż piętro wodonośne neogenu, z którego drenowana jest woda posiada bardzo dobrą izolację od powierzchni terenu a czasy migracji potencjalnych zanieczyszczeń wynoszą powyżej 100 lat (klasa zagrożenia wód podziemnych D – wody praktycznie niezagrożone).

Lokalizacja ujęcia wód podziemnych w Żórawinie jest zgodna z ustaleniami zmiany „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Żórawina nr XXXII/290/2021 z dnia 28.12.2021 r. Według tego studium na działce nr 304/30 obręb Żórawina została umieszczona lokalizacja Stacji Uzdatniania Wody oraz ujęcie wody.

3 CHARAKTERYSTYKA REJONU PROJEKTOWANYCH ROBÓT GEOLOGICZNYCH

3.1 Położenie administracyjne i geograficzne

Położenie administracyjne

Studnia wiercona nr S-4 znajdować się będzie w obrębie działki nr 304/30 obręb Żórawina w miejscowości Żórawina, gmina Żórawina, powiat wrocławski, województwo dolnośląskie.

Położenie geograficzne

Analizowany obszar pod względem geograficznym ma następujące położenie:

- Prowincja: Niż Środkowoeuropejski (31),
- Podprowincja: Niziny Środkowopolskie (318),
- Makroregion: Nizina Śląska (318.5),
- Mezoregion: Równina Wrocławska (318.53),
- Mikroregion: Równina Kącka.

3.2 Morfologia terenu i jego zagospodarowanie

Morfologia terenu

Pod względem morfologicznym analizowany teren robót geologicznych jest prawie płaski, ze średnią rzędną wysokościową ca 130,0 m n.p.m. Spadek terenu skierowany jest na północ i północny-wschód (załącznik graficzny 1).

Zagospodarowanie terenu

Studnia wiercona nr S-4 położona będzie w centralnej części miejscowości Żórawina. Najbliższe otoczenie studni stanowić będzie park wiejski położony na terenie działki 304/30 a w dalszej odległości budynek Stacji Uzdatniania Wody (SUW) Żórawina, dwie szkoły, tereny boiska sportowego oraz sklep sieci Biedronka.

3.3 Warunki hydrologiczne i klimatyczne

Warunki hydrologiczne

Teren projektowanych robót geologicznych znajduje się w zlewni rzeki Ślęzy, która przepływa na północny-zachód od miejscowości Żórawina. Śleza jest lewobrzeżnym dopływem Odry. Długość rzeki Ślęzy wynosi 78,6 km, a jej zlewnia obejmuje obszar o powierzchni 971,7 km². Najważniejszymi dopływami Ślęzy od źródła do rejonu projektowanych robót geologicznych są: Szklarka (lewy dopływ), Krzywula (lewy dopływ), Oleszna (lewy dopływ), Mała Śleza (prawy dopływ), Żurawka (prawy dopływ). Średni spadek doliny rzeki Ślęzy wynosi ca 8,8‰ w górnym biegu, ca 1,4‰ w środkowym biegu i 0,69‰ w dolnym biegu. Średni roczny przepływ (1956 – 1990) przy ujściu wynosił 2,97 m³/s a maksymalna rozpiętość wahań stanów wody wynosiła 3,6 m. Szerokość doliny rzeki w górnym jej biegu zawiera się w przedziale 0,1 – 0,3 km, w środkowym wynosi ca 0,3 km, a w dolnym ca 0,5 km.

Warunki klimatyczne

Analizowany obszar położony jest w najcieplejszej dzielnicy klimatycznej Polski. Klimat rejonu projektowanych robót i prac geologicznych odznacza się cechami typowymi dla klimatu przejściowego strefy szerokości umiarkowanych. Ścierające się wpływy oceaniczne i kontynentalne powodują dużą zmienność pogody. Średnia roczna temperatura powietrza wynosi ca 9,0°C, miesiąca najzimniejszego (stycznia) – 0,4°C, a najcieplejszego (lipca) – 18,8°C. Średnia suma roczna opadu z okresu 1901 – 2000 wynosi 583 mm. Zakres zmienności sum rocznych w stuleciu 1901 – 2000 charakteryzuje stosunkowo szeroki przedział od 318 do 892 mm.

4 BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE TERENU ROBÓT GEOLOGICZNYCH

4.1 Budowa geologiczna

Teren projektowanych robót geologicznych należy do wielkiej jednostki geologicznej zwanej monokliną przedsudecką, w której wydziela się między innymi utwory prekambriu, triasu, neogenu i czwartorzędu.

Z punktu widzenia projektu robót geologicznych najistotniejsze znaczenie mają utwory neogenu (Ng).

Prekambr, Trias (T)

W podłożu podkenozoicznym omawianego obszaru zalegają utwory triasu na głębokości ca 180 metrów. Wykształcone są głównie w formie szarych wapieni zaliczanych do środkowego wapienia muszlowego. Utwory te nawiercono ca 150 m na północ od miejscowości Żerniki Wrocławskie. W rejonie miejscowości Szukalic i Rzeplina na głębokości ca 80 metrów nawiercono prekambryjskie gnejsy i łupki łyszczykowe.

Neogen (Ng)

Nad utworami triasu zalegają osady neogenu. Neogen reprezentowany jest przez ility szare, szaro-niebieskie, niebiesko-brązowe, niebiesko-zielone, popielato-żółte, popielato-rdzawe i pstre,

mułki piaszczyste, iły z wkładkami węgla brunatnych oraz piaski pylaste, drobno i średnioziarniste, które stanowią warstwę wodonośną neogenu na analizowanym obszarze. W studni wierconej w Komorowicach neogen nawiercono na głębokości 20,0 m, w Suchym Dworze i Żernikach Wrocławskich utwory neogenu nawiercono na głębokości ca 39 metrów, w studni wierconej nr 1 w Żernikach Wielkich na głębokości 8,6 metra a w studniach wierconych nr II i 1z bis w Żórawinie na 52,0 oraz 51,8 m p.p.t.. Wynika stąd wniosek, że warstwy neogenu zalegają w kierunku północno-wschodnim.

W studniach wierconych SUW Żórawina neogen reprezentowany jest w postaci nieprzepuszczalnych zwartych ilów, pyłów piaszczystych oraz wodonośnych piasków pylastych, drobnych i średnich. Warstwa wodonośna występuje w przedziale głębokości 57,6÷62,0 – 78,0÷81,0 m p.p.t. (załącznik graficzny 8).

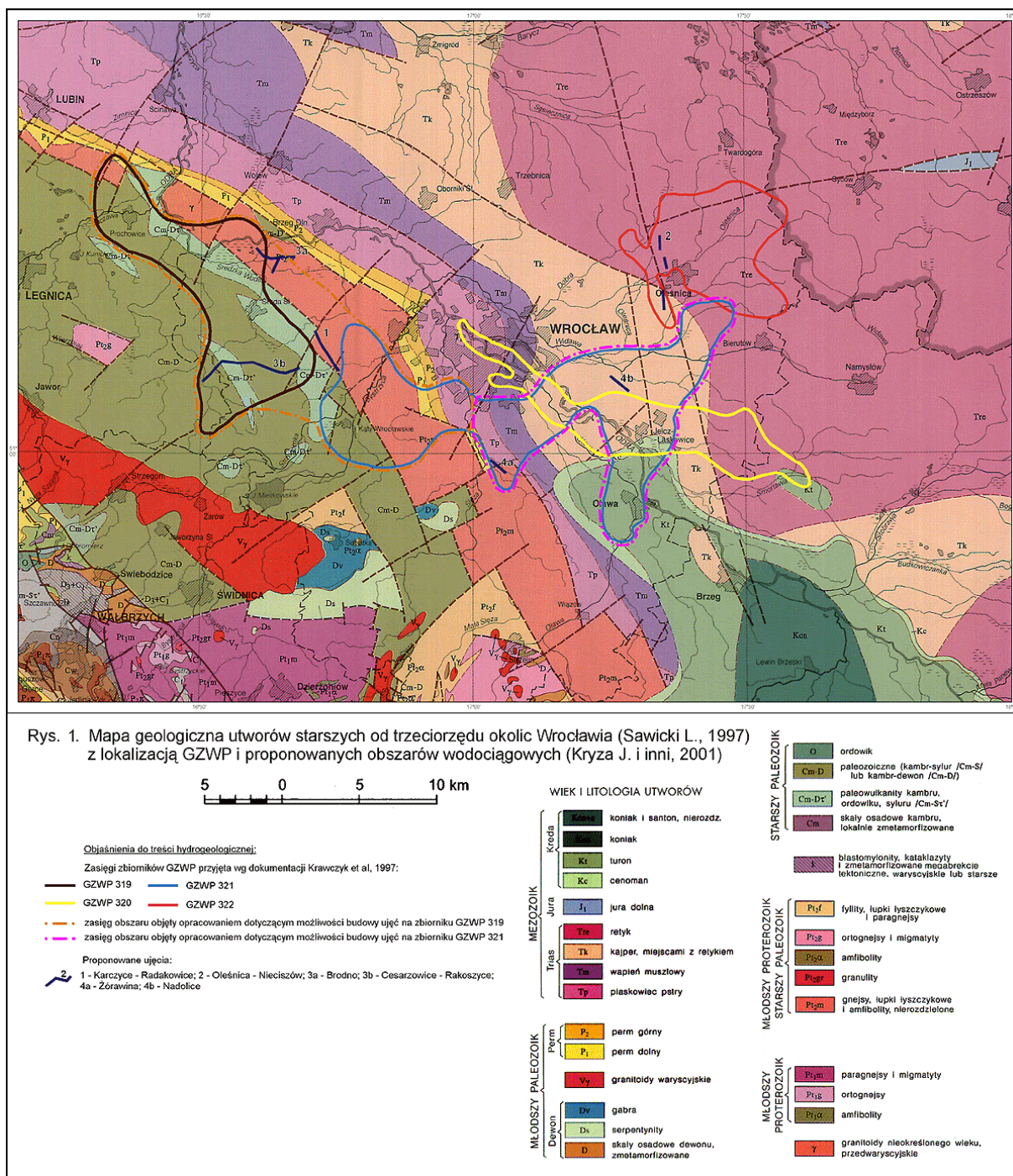
Czwartorzęd (Q)

Osady czwartorzędowe reprezentowane są głównie przez gliny zwałowe o bardzo zmiennej miąższości od ca 17,0 w Komorowicach, poprzez ca 48 metrów w Biestrzykowie i 39 metrów w Żernikach Wrocławskich i Suchym Dworze, 8,6 metra w Żernikach Wielkich aż do ca 52,0 m w Żórawinie. Gliny mają barwę ciemno-szarą lub szarą, znaczną domieszkę otoczków oraz lokalnie bruku morenowego. Miejscowo gliny zwałowe posiadają warstwy (do 5,0 m) piasków oraz piasków ze żwirem.

W studniach wierconych SUW Żórawina miąższość czwartorzędu wynosi 51,8÷52,0 m. Jest on wykształcony w postaci glin zwałowych z otoczkami oraz z przewarstwieniami piasków 1 metra miąższości. Poniżej glin zwałowych zalegają iły neogenu (załącznik graficzny 8).

Rysunek 1.

Mapa geologiczna utworów starszych od trzeciorzędu okolic Wrocławia (Sawicki L., 1997 r.) z lokalizacją GZWP i proponowanych obszarów wodociągowych (Kryza J. i inni, 2001 r.) wg [1.3.13].



4.2 Charakterystyka warunków hydrogeologicznych

Ze względu na ujęcie w okolicznych studniach komunalnych piętra wodonośnego neogenu (Ng) właśnie ta struktura wodonośna stanowi na omawianym obszarze główny użytkowy poziom wodonośny. Pozostałe piętra albo mają niewielkie zasoby wodne lub są zanieczyszczone (czwartorzęd), albo wody z tych struktur, z uwagi na wysoką mineralizację oraz zasolenie (trias), nie nadają się do spożycia przez ludzi. W studni wierconej nr S-4 zostaną nawiercone dwa piętra wodonośne: czwartorzęd (Q) i neogenu (Ng). W studni tej zafiltrowane zostanie tylko neogeńskie piętro wodonośne.

Piętro wodonośne czwartorzęd (Q)

W utworach czwartorzędowych poziomy wodonośne tworzą piaski i żwiry fluwioglacjalne oraz osady rzeczne. W utworach fluwialnych i fluwioglacjalnych zwierciadło wód podziemnych ma charakter swobodno – naporowy i położone jest na głębokości od kilku do kilkunastu metrów. Zasilanie tych utworów odbywa się poprzez infiltrację wód opadowych.

W studniach wierconych SUW Żórawina warstwy wodonośne czwartorzędu występują od głębokości 18,5 m do 38,0 m (studnia S-1z bis). Są one wykształcone w postaci piasków grubo i średnioziarnistych oraz piasków pylastych. Zwierciadło wody zostało nawiercone na głębokości 18,5÷38,0 m i ma ono charakter naporowy.

Piętro wodonośne neogenu (Ng)

Piętro wodonośne neogenu stanowią piaski, rzadziej żwiry, miocenu tworzące soczewy o zróżnicowanej miąższości i rozciągłości w obrębie dominujących utworów ilastych. W utworach neogenu występuje od jednego do trzech poziomów wodonośnych, często rozczłonkowanych, tworzących wielowarstwowy system o zmiennych miąższościach. Zwierciadło wód ma charakter naporowy lokalnie artezyjski.

W studniach wierconych SUW Żórawina w utworach neogenu nawiercono 1 poziom wodonośny – na głębokości 62,0 i 57,6 m, w których stabilizacja wody nastąpiła na głębokościach 3,5 i 13,82 m. Poziom ten znajduje się w piaskach drobno i średnioziarnistych oraz piaskach pylastych.

Współczynnik filtracji, zasięg leja depresji studni wierconej nr 1 – k, R [1.3.7]

Dla studni wierconych SUW Żórawina, w wyniku próbnych pompowań wyznaczono średnie wartości wsp. filtracji nafiltrowanych warstw wodonośnych. Wynoszą one odpowiednio:

- studnia nr II – $0,0002170 \text{ m/s} = 18,75 \text{ m/d}$,
- studnia nr S-1z bis – $0,0002090 \text{ m/s} = 18,06 \text{ m/d}$.

Powyższe wartości pozwalają zakwalifikować utwory wodonośne drenowane studniami SUW Żórawina do grupy dobrze przepuszczalnych przy zastosowaniu klasyfikacji przepuszczalności Z. Pazdro.

Obliczono także promienie depresyjne lejów wytworzonych wokół studni SUW Żórawina. Wynoszą one odpowiednio:

- studnia nr II – 282,0 m,
- studnia nr S-1z bis – 251,50 m.

5 OPIS ZAMIERZONYCH ROBÓT GEOLOGICZNYCH

5.1 Lokalizacja i głębokość studni

Studnia wiercona nr S-4 położona będzie na terenie działki nr 304/30 obręb Żórawina, gmina Żórawina.

Współrzędne w układzie PUWG PL-2000 studni wynoszą:

- $X = 5650182,91$,
- $Y = 6432414,06$.

Rzędna terenu w miejscu wykonania studni wierconej nr S-4 wynosi:

- $Z = 130,70 \text{ (PL-EVRF2007-NH)}$.

Projektowana głębokość wiercenia studni nr S-4 wynosi 88,0 m a głębokość zabudowy kolumny filtracyjnej wynosić będzie 87,30 m (załącznik graficzny 9).

5.2 Profil litologiczny studni

Przewidywany profil litologiczny studni wierconej nr S-4 przedstawia się następująco [m p.p.t.]:

- 0,0 ÷ 0,70 – gleba ciemno-brunatna (czwartorzęd – holocen),, twaroplastyczna
 - 0,70 ÷ 5,50 – glina zwałowa żółto-szara, twaroplastyczna (czwartorzęd – plejstocen),
 - 5,50 ÷ 9,00 – glina zwałowa szara, lekko zapiaszczona, twaroplastyczna, (czwartorzęd – plejstocen),
 - 9,00 ÷ 9,40 – piasek średnioziarnisty, szary i szaro-żółty, zawodniony. Zwierciadło wody nawiercone na głębokości 9,00 m p.p.t. ustabilizowane na głębokości 3,40 m p.p.t. (czwartorzęd – plejstocen),
 - 9,40 ÷ 18,00 – glina zwałowa szara i szaro-żółta, lekko zapiaszczona, twaroplastyczna (czwartorzęd – plejstocen),
 - 18,00 ÷ 52,00 – glina zwałowa ciemno-szara i szara, lekko zapiaszczona, twaroplastyczna (czwartorzęd – plejstocen),
-
- 52,00 ÷ 53,20 – ił oliwkowy, zlustrowany, zwarty (neogen),
 - 53,20 ÷ 56,00 – ił zapyłony, oliwkowy, plastyczny (neogen),
 - 56,00 ÷ 57,00 – pył zailony, szary, wilgotny (neogen),
 - 57,00 ÷ 63,60 – piasek pylasty, zailony, szary, wilgotny (neogen),
 - 63,60 ÷ 66,20 – ił szary, plastyczny (neogen),
 - 66,20 ÷ 66,70 – piasek pylasty, szary, wilgotny (neogen),
 - 66,70 ÷ 68,60 – ił szary, plastyczny (neogen),
 - 68,60 ÷ 68,80 – piasek średnioziarnisty, szary, zawodniony. Zwierciadło wody nawiercone na głębokości 68,60 m p.p.t. ustabilizowane się na głębokości 10,40 m p.p.t. (neogen),
 - 68,80 ÷ 70,00 – piasek pylasty, szary, zawodniony (neogen),
 - 70,00 ÷ 77,30 – piasek średnioziarnisty, miejscami przechodzący w drobnoziarnisty i lekko zapyłony, lokalnie z rozdrobnioną materią organiczną, szary, zawodniony (neogen),
 - 77,30 ÷ 88,00 – ił oliwkowy i szary, zwarty (neogen).

Profil ten jest pokazany na załączniku graficznym nr 9.

5.3 Sposób wiercenia i zabudowy studni

Studnia wiercona nr S-4 powinna zostać wykonana systemem obrotowym na sucho do głębokości 88,0 m. Wiercenie studni należy prowadzić w dwóch wariantach:

1. wariant I – w trzech kolumnach rur osłonowych: Ø20” do głębokości ca 30 m, Ø18” do głębokości ca 55,5 m oraz Ø16” do dna otworu. Po osiągnięciu końcowej głębokości studnia zostanie zabudowana kolumną rur filtrowych PVC typ KV (grubościenne) firmy GWE POL-BUD Technologia Wody sp. z o.o. oraz filtrem ze stali szlachetnej typu Johnson o następującej konstrukcji:
 - a. rura podfiltrówą PVC typ KV DN 250 mm z denkiem o długości ca 10,00 m w przelocie głębokości 87,30 – 77,30 m p.p.t.,
 - b. 1. filtr ze stali szlachetnej typu Johnson DN 250 o szczelinie 0,75 mm i długości 10,00 m w przelocie głębokości 77,30 – 67,30 m p.p.t. Filtr ten ma na obu końcach zamontowane łączniki z gwintem trapezowym i uszczelnieniem kształtowym PVC,
 - c. 2. rura nadfiltrówą PVC typ KV DN 250 mm o długości ca 68,00 m w przelocie głębokości 67,30 m p.p.t. – +0,70 m n.p.t.,

- d. cała kolumna rur filtrowych powinna zostać postawiona na tzw. podsypce żwirowej wykonanej na dnie studni o miąższości ca 0,70 metra w przelocie głębokości 88,00 – 87,30 m p.p.t.,
- e. wzdłuż kolumny rur filtrowych należy zamontować tzw. prowadnice (cetralizatory) na głębokościach ca: 85,0, 80,0, 78,0, 65,0, 60,0, 55,0, 50,0, 45,0, 40,0, 35,0, 30,0, 25,0, 20,0, 15,0, 10,0, 5,0, 2,0 m p.p.t,
- f. obudowa studni typu Pulmo lub Water Line.

Po zapuszczeniu kolumny filtracyjnej, przy stopniowym podnoszeniu rur osłonowych, przestrzeń między kolumną filtracyjną a kolumną rur osłonowych należy wypełnić obsypką żwirową oraz materiałem izolującym w następujący sposób:

- 88,00 – 87,30 m p.p.t. – poduszka żwirowa o średnicy ziaren 2,0 – 3,0 mm,
- 87,30 – 77,30 m p.p.t. – uszczelnienie dantonitem,
- 77,30 – 57,00 m p.p.t. – wypełnienie obsypką żwirową o średnicy ziaren 0,8 – 1,4 mm,
- 57,00 – 0,00 m p.p.t. – uszczelnienie dantonitem.

W przypadku stwierdzenia podczas prac wiertniczych zaciskania rur osłonowych należy wiercenie studni nr S-4 prowadzić w czterech kolumnach rur osłonowych.

2. wariant II – w czterech kolumnach rur osłonowych: Ø20" do głębokości ca 30 m, Ø18" do głębokości ca 55,5 m, Ø16" do głębokości ca 70,0 m oraz Ø14" do dna otworu. Po osiągnięciu końcowej głębokości studnia zostanie zabudowana kolumną rur filtrowych PVC typ KV (grubościenne) firmy GWE POL-BUD Technologia Wody sp. z o.o. oraz filtrem ze stali szlachetnej typu Johnson o następującej konstrukcji:

- a. rura podfiltrową PVC typ KV DN 200 mm z denkiem o długości ca 10,00 m w przelocie głębokości 87,30 – 77,30 m p.p.t.,
- b. 1. filtr ze stali szlachetnej typu Johnson DN 200 o szczelinie 0,75 mm i długości 10,00 m w przelocie głębokości 77,30 – 67,30 m p.p.t. Filtr ten ma na obu końcach zamontowane łączniki z gwintem trapezowym i uszczelnieniem kształtowym PVC,
- c. 2. rura nadfiltrowa PVC typ KV DN 200 mm o długości ca 68,00 m w przelocie głębokości 67,30 m p.p.t. – +0,70 m n.p.t.,
- d. cała kolumna rur filtrowych powinna zostać postawiona na tzw. podsypce żwirowej wykonanej na dnie studni o miąższości ca 0,70 metra w przelocie głębokości 88,00 – 87,30 m p.p.t.,
- e. wzdłuż kolumny rur filtrowych należy zamontować tzw. centralizatory na głębokościach ca: 85,0, 80,0, 78,0, 65,0, 60,0, 55,0, 50,0, 45,0, 40,0, 35,0, 30,0, 25,0, 20,0, 15,0, 10,0, 5,0, 2,0 m p.p.t,
- f. obudowa studni typu Pulmo lub Water Line.

Po zapuszczeniu kolumny filtracyjnej, przy stopniowym podnoszeniu rur osłonowych, przestrzeń między kolumną filtracyjną a kolumną rur osłonowych należy wypełnić obsypką żwirową oraz materiałem izolującym w następujący sposób:

- 88,00 – 87,30 m p.p.t. – poduszka żwirowa o średnicy ziaren 2,0 – 3,0 mm,
- 87,30 – 77,30 m p.p.t. – uszczelnienie dantonitem,
- 77,30 – 57,00 m p.p.t. – wypełnienie obsypką żwirową o średnicy ziaren 0,8 – 1,4 mm,
- 57,00 – 0,00 m p.p.t. – uszczelnienie dantonitem.

Z uwagi na występowanie jednej warstwy wodonośnej w utworach plejstocenu na głębokości 9,00 m p.p.t., należy ją odizolować od głównego użytkowego poziomu wodonośnego neogenu (warstwa wodonośna neogenu o miąższości 8,7 m w przelocie 68,60 – 77,30 m p.p.t.).

W trakcie wiercenia dozór geologiczny na bieżąco korygował będzie profil geologiczny studni oraz głębokość zalegania wody. Dozór geologiczny podejmie decyzję o szybszym zakończeniu wiercenia studni jeżeli warstwa wodonośna, przewidziana do zafiltrowania, zostanie przewiercona wyżej lub na projektowanej głębokości a długość rury podfiltrowej będzie mogła mieć minimum 4 metry.

Zaleca się firmie wiertniczej, przed zapuszczaniem rur osłonowych do gruntu, smarowanie ich biodegradowalną substancją typu Inhibicer fast w celu zmniejszenia oporów podczas wyciągania rur okładzinowych z otworu. Ponadto, ze względu na bardzo trudne warunki geologiczne, polegające na zaciskaniu rur osłonowych, prace wiertnicze należy prowadzić w systemie ciągłym (z wyłączeniem godzin nocnych) z 4 osobami obsługi podczas skręcania i rozkręcania rur osłonowych.

W tabeli 1 zestawiono parametry techniczne studni wierconej nr S-4 oraz parametry hydrogeologiczne zafiltrowanej warstwy wodonośnej w utworach neogenu.

Tabela 1.

Zestawienie parametrów technicznych i hydrogeologicznych projektowanej studni wierconej nr S-4.

Parametr	
Nazwa studni	S-4
Rodzaj studni	Studnia wiercona dodatkowa
Warstwa wodonośna – stratygrafia	Neogen (dawniej trzeciorzęd)
Warstwa wodonośna – litologia	Piaski pylaste, piaski droбноziarniste, piaski średnioziarniste
Warstwa wodonośna – przelot [m p.p.t.] i miąższość [m]	68,60 – 77,30 (8,7)
Głębokość wiercenia studni [m]	88,0
Średnica filtra wewnętrzna/zewnętrzna [mm]	250,0/280 lub 200,0/230,0
Długość filtra [m]	10,0
Górna krawędź filtra [m p.p.t.]	67,30
Dolna krawędź filtra [m p.p.t.]	77,30
Rodzaj filtra	filtr ze stali szlachetnej typu Johnson DN 250 mm lub DN 200 mm o szczelinie 0,75 mm
Rura nadfiltrowa: rodzaj, długość, przelot od do [m n.p.t. oraz m p.p.t.]	PVC typ KV DN 250 mm lub DN 200 mm, o długości 68,0 m, w przelocie od +0,70 do 67,30
Rura podfiltrowa: rodzaj, długość, przelot od do [m p.p.t.]	PVC typ KV DN 250 mm lub DN 200 mm z denkiem, o długości 10,0 m, w przelocie od 87,30 do 77,30
podsyпка żwirowa na postawienie kolumny filtracyjnej przelot od do [m p.p.t.] i miąższość [m]	od 88,00 do 87,30 (0,70)
Centralizatory [m p.p.t.]	85,0, 82,0, 78,0, 66,0, 60,0, 55,0, 50,0, 45,0, 40,0, 35,0, 30,0, 25,0, 20,0, 15,0, 10,0, 5,0, 2,0
Wypełnienia	– 87,30 – 77,30 m p.p.t. – uszczelnienie dantonitem, – 77,30 – 57,00 m p.p.t. – obsypka żwirowa o średnicy ziaren 0,8 – 1,4 mm, – 57,00 – 0,0 m p.p.t. – uszczelnienie dantonitem
Wsp. filtracji warstwy wodonośnej średni [m/s]	0,0002170 (studnia II), 0,0002090 (studnia S 1z bis)

5.4 Sposób przechowywania próbek

Z uwagi na charakter projektowanych robót i prac geologicznych, zaleca się zakwalifikowanie próbek geologicznych, w postaci zwiercin, do próbek czasowego przechowywania. Próbki czasowego przechowywania powinny być gromadzone w magazynie próbek, u wykonawcy prac wiertniczych do

czasu zatwierdzenia dodatku do dokumentacji hydrogeologicznej. Same próbki geologiczne należy pobierać z każdego metra wiercenia lub częściej przy zmianie litologicznej do woreczków foliowych lub skrzynek drewnianych z opisem przelotu głębokości. Łącznie przewiduje się pobrać minimum 88 próbek gruntu do opisu makroskopowego oraz 2-3 próbki gruntu z warstwy wodonośnej do analiz sitowych.

Pod koniec trzeciego stopnia próbnego pompowania zostaną pobrana próby wody podziemnej do analiz fizyko-chemicznych oraz bakteriologicznych.

5.5 Opróbowanie wody do badań laboratoryjnych

Dwie próbki wody do badań laboratoryjnych (fizykochemia i bakteriologia) pobierane będą pod koniec próbnego pompowania. Badania laboratoryjne wody przeprowadzone zostaną zgodnie z obowiązującymi normami przez specjalistyczne laboratorium. W związku z tym, że studnia wiercona nr S-4 stanowić będzie źródło zaopatrzenia gminy Żórawina w wodę pitną pierwsza analiza wody powinna być rozszerzona. Zakres analiz wody podziemnej powinien obejmować oznaczenia parametrów grupy A i B według Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 07.12.2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. z 2017 r., poz.2294):

- Escherichia coli (E. coli),
- bakterie grupy coli,
- ogólna liczba mikroorganizmów w temperaturze 22°C,
- barwa,
- mętność,
- smak,
- zapach,
- stężenie jonów wodoru (pH),
- przewodność elektryczna właściwa (PEW),
- enterokoki,
- akrylamid,
- antymon,
- arsen,
- azotany,
- benzen,
- benzo(a)piren,
- bor,
- bromiany,
- chlorek winylu,
- chrom,
- cyjanki,
- 1,2-dichloroetan,
- epichlorohydryna,
- fluorki,
- kadm,
- miedź,
- nikiel,
- ołów
- pestycydy,
- Σ pestycydów,
- rtęć,
- selen,

- Σ trichloroetenu i tetrachloroetenu,
- Σ wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych,
- trihalometany – ogółem (Σ THM),
- *Clostridium perfringens* (łącznie ze sporami),
- glin (Al),
- jon amonu,
- chlorki,
- mangan,
- ogólny węgiel organiczny (OWO),
- siarczany,
- sól,
- utlenialność z KMnO_4 ,
- żelazo,
- bromodichlorometan
- chlor wolny,
- chloraminy,
- Σ chloranów i chlorynów,
- ozon,
- trichlorometan (chloroform),
- magnez,
- srebro,
- twardość,
- mineralizacja ogólna.

Na podstawie powyższych badań fizykochemicznych i bakteriologicznych zostanie określone czy ujmowane wody podziemne ze studni wierconej nr S-4 spełniają kryteria w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi czy wymagać będą uzdatniania, a jeżeli tak to w jakim zakresie.

Należy także określić klasę jakości wody wg rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych. Spodziewana jest III klasa jakości wód z uwagi na przekroczone dopuszczalne ilości żelaza i manganu.

5.6 Zakres obserwacji i pomiarów hydrogeologicznych prowadzonych w trakcie wykonywania robót geologicznych

Przed właściwym próbnym pompowaniem w studni wierconej nr S-4 należy wykonać pompowanie wstępne, nazywane inaczej oczyszczającym. Ma ono na celu oczyszczenie strefy około filtrowej z zawiesiny pylastej oraz z kolmatacji dla polepszenia dróg filtracji wody do otworów studziennych oraz przygotowanie otworów do pompowania pomiarowego i eksploatacji. Przed rozpoczęciem pompowania oczyszczającego należy przeprowadzić dezynfekcję studni polegającą na wlaniu odpowiedniej ilości wodnego roztworu środka odkażającego (podchlorynu wapnia, sodu itp.) i pozostawienie otworu przez 24 godziny pod działaniem tego środka. Pompowanie oczyszczające powinno trwać aż do otrzymania całkowicie czystej i klarownej wody. Przyjmuje się, że czas pompowania oczyszczającego powinien trwać do 24 godzin. Wydajność pompowania oczyszczającego powinna wynosić od 25,0 m³/h w pierwszych 8 godzinach do 75,0 m³/h w ostatnich 8 godzinach, ale dopuszcza się także inne wydajności. Na podstawie wyników pompowania oczyszczającego może zostać skorygowana wydajność pompowania pomiarowego. Po zakończeniu pompowania oczyszczającego należy sprawdzić szybkość stabilizacji zwierciadła wody w studni.

Po zakończeniu wszystkich czynności związanych z pompowaniem oczyszczającym należy przystąpić do właściwego pompowania pomiarowego (próbnego). Pompowanie pomiarowe ma na celu:

- sprawdzenie pracy studni w warunkach zbliżonych do warunków eksploatacyjnych,
- uzyskanie danych do obliczeń parametrów hydrogeologicznych i zasobów eksploatacyjnych ujęcia.

Próbne pompowanie w studni wierconej nr S-4 należy przeprowadzić pompą głębinową do wody czystej z następującymi wydajnościami:

1. I stopień próbnego pompowania – 25,0 m³/h,
2. II stopień próbnego pompowania – 50,0 m³/h,
3. III stopień próbnego pompowania – 75,0 m³/h,

przy równoczesnej pracy dwóch czynnych studni wierconych nr S-1z bis i II w ramach zatwierdzonych zasobów eksploatacyjnych ujęcia w wysokości $Q = 79,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji wody w otworze $s = 10,6 \text{ m}$, przy czym podczas 72 godzinowego pompowania pomiarowego istniejące studnie ujęcia SUW Żórawina powinny pracować przy następujących wydajnościach:

- studnia nr II – 19,0 m³/h,
- studnia nr S-1z bis – 60,0 m³/h.

Nie przewiduje się pompowania samodzielnego nowej studni nr S-4 przy wyłączeniu istniejących studni nr II i S-1z bis. Powodem takiego stanu jest brak możliwości alternatywnego zaopatrzenia wsi Żórawina w wodę pitną w takich ilościach, jakie zapewniają studnie nr II i S-1z bis.

Do pomiarów wydajności należy stosować wodomierz. Pomiary zwierciadła wody wykonywać należy przy użyciu odpowiednich urządzeń pomiarowych (np. świstawki elektrycznej lub miernika level logger). W czasie próbnego pompowania należy prowadzić pomiary zwierciadła wody i wydajności w studni według tabeli 2. Po zakończeniu próbnego pompowania i wyłączeniu pompy należy wykonać pomiary stabilizacji zwierciadła wody w studniach według tabeli 3.

Tabela 2.

Częstotliwość pomiarów wydajności i opadania zwierciadła wody w studni wierconej nr S-4
na każdym stopniu próbnego pompowania

Wydajność		Zwierciadło wody	
Czas pomiarów	Okres pomiarów	Czas pomiarów	Okres pomiarów
0÷15	co 5 min.	0÷15	co 1 min.
15÷60 min.	co 15 min.	15÷30 min.	co 2 min.
1÷3 h	co 30 min.	30 min.÷2h	co 5 min.
3÷24 h	co 60 min.	2÷3 h	co 10 min.
-	-	3÷4 h	co 15 min.
-	-	4÷6 h	co 30 min.
-	-	6÷24 h	co 60 min.

W czasie próbnego pompowania w studni wierconej nr S-4 należy dokonywać pomiarów zwierciadła wody i wydajności w sąsiednich studniach S-1z bis i II z częstotliwością 1 raz/godzina.

Po zakończeniu próbnego pompowania na danym stopniu należy zwiększyć wydajność pompy i przystąpić ponownie do pomiarów według tabeli 2.

Tabela 3.

Częstotliwość pomiarów wzniosu zwierciadła wody po zakończeniu próbnego pompowania
w studni wierconej nr S-4

Zwierciadło wody	
Czas pomiarów	Okres pomiarów
t=0 (wyłączenie pompy)	pomiar poziomu dynamicznego
od wyłączenia pompy do 15 min.	co 1 min.
15÷30 min.	co 2 min.
30 min.÷2h	co 5 min.
2÷3 h	co 10 min.
3÷4 h	co 15 min.
4÷6 h	co 30 min.
6÷72 – 96 h	co 60 min.

Jeżeli zwierciadło wody w studni nr S-4 wróci wcześniej niż 72 h do poziomu statycznego (przed uruchomieniem pompy) pomiary należy zakończyć. Czas oraz wydajność próbnego pompowania może ulec wydłużeniu do ca 96 h. Decyzję o zmianie czasu i wydajności podejmować będzie na bieżąco dozór geologiczny.

Wyniki pomiarów i obserwacji hydrogeologicznych należy wpisywać do dziennika próbnego pompowania.

Pod koniec trzeciego stopnia próbnego pompowania należy pobrać próbki wody do badań fizyko-chemicznych i bakteriologicznych.

Woda z pompowania oczyszczającego oraz pomiarowego (próbnego) powinna być odprowadza do pobliskiego rowu melioracyjnego położonego na działce nr 304/30 obręb Żórawina. Przed rozpoczęciem pompowań wymagana będzie zgoda właściciela rowu. O zgodę taką powinien wystąpić wykonawca próbnych pompowań.

5.7 Zakres obliczeń hydrogeologicznych

Na podstawie przeprowadzonych robót i prac geologicznych w studni wierconej nr S-4 należy dokonać następujących obliczeń hydrogeologicznych:

1. współczynnika filtracji k [m/s] na podstawie wyników próbnego pompowania,
2. zasięgu leja depresji R [m],
3. wydatku jednostkowego studni q [m^3/h na 1 m depresji s],
4. dopuszczalnej prędkości V_{dop} wlotowej wody do studni,
5. maksymalnego wydatku studni Q_{dop} [m^3/h],
6. wydajności eksploatacyjnej studni (zasobów eksploatacyjnych) [m^3/h] przy określonej depresji s [m],
7. oceny prędkości i czasu migracji pionowej przez strefę aeracji z powierzchni terenu do warstwy wodonośnej ujętej w studni [lata]. Na tej podstawie dokona się określenia klasy zagrożenia i odporności wód podziemnych na zanieczyszczenia w ujętej warstwie wodonośnej,
8. obszaru spływu wód do studni (OSW) metodą analityczną Wysslinga.

6 WPŁYW ZAMIERZONYCH ROBÓT GEOLOGICZNYCH NA OBSZARY CHRONIONE ORAZ SĄSIEDNIE UJĘCIA WÓD PODZIEMNYCH

Spośród wielkopowierzchniowych form ochrony przyrody, wymienionych w ustawie o ochronie przyrody w rejonie objętym projektem robót geologicznych można wyróżnić:

- Obszar Natura 2000 Łęgi Odrzańskie (PLH 020018),

- Obszar Natura 2000 Łęgi Odrzańskie (PLB 020008),

Planowane roboty geologiczne w żadnym stopniu nie będą negatywnie oddziaływać na formy ochrony przyrody wymienione powyżej z powodu bardzo znacznych odległości od nich (kilka – kilkanaście km) oraz nie będą także negatywnie oddziaływać na inne studnie wiercone ujęcia wód podziemnych w utworach neogenu również z powodu znacznych odległości między studniami.

Ponadto prawidłowo przeprowadzone roboty geologiczne, zgodnie z zatwierdzonym projektem robót geologicznych oraz przy zachowaniu szczególnych środków ostrożności, nie wpłynę negatywnie na jakość wód podziemnych piętra wodonośnego neogenu Ng.

7 NADZÓR NAD REALIZACJĄ ZAMIERZONYCH ROBÓT GEOLOGICZNYCH

Roboty geologiczne należy prowadzić pod kierownictwem osoby posiadającej odpowiednie kwalifikacje oraz pod dozorem geologicznym osób posiadających uprawnienia Ministra Środowiska kategorii IV lub V, określone w art. 50 Ustawy o geologicznych i górniczych z dnia 9 czerwca 2011 roku (Dz. U. z 2022 r. poz. 1072 ze zm.),

Wykonawca robót geologicznych powinien:

- dokonać przeszkolenia załogi mającej prowadzić pompowanie wody ze studni, zwracając szczególną uwagę na zagrożenia i sposoby ich uniknięcia,
- posiadać apteczkę zawierającą niezbędny zestaw medyczny, gaśnicę pianową oraz urządzenia przeciwpożarowe,
- wyposażyć ekipę w kaski ochronne, kontrolując ich stosowanie w czasie przebywania w zasięgu działania urządzeń związanych z pompowaniem wody ze studni.

Przed przystąpieniem do robót geologicznych zalecane jest sprawdzenie zbiorników z paliwem oraz agregatów prądotwórczych w celu określenia ewentualnych nieszczelności. W czasie prowadzenia wierceń i pompowań nie przewiduje się stosowania środków mogących zanieczyścić wody podziemne lub powierzchniowe.

Dla zwiększenia bezpieczeństwa prowadzenia robót geologicznych zaleca się firmie prowadzącej pompowanie wykonywanie ich pod szczególnym rygorem ostrożności i zgłaszanie dozorowi geologicznemu wszystkich nieprawidłowości.

8 PRACE GEODEZYJNE

Po zakończeniu robót geologicznych uprawniony geodeta musi dokonać zamierzenia wsp. XYZ studni wierconej nr S-4 w układzie 2000 i sporządzić szkic geodezyjny z przeprowadzonych pomiarów.

9 SPOSÓB I FORMA OPRACOWANIA WYNIKÓW PRZEPROWADZONYCH ROBÓT GEOLOGICZNYCH

Po wykonaniu wszystkich zaplanowanych robót i prac geologicznych w studni wierconej nr S-4 należy opracować dokumentację hydrogeologiczną ustalającą wydajność eksploatacyjną nowej studni wierconej nr S-4 oraz nowe zasoby eksploatacyjne całego ujęcia wód podziemnych dla SUW Żórawina. Następnie dokumentację tą w 4 egzemplarzach w wersji papierowej oraz elektronicznej należy przedłożyć do Wydziału Geologii Urzędu Marszałkowskiego Województwa Dolnośląskiego we Wrocławiu celem zatwierdzenia.

10 HARMONOGRAM ZAMIERZONYCH ROBÓT I PRAC GEOLOGICZNYCH

Przewiduje się następujący harmonogram robót i prac geologicznych:

1. prace wiertnicze – do 1,5 miesiąca,
2. pompowanie oczyszczające – 24 godziny,
3. próbne pompowania – 72 godziny,
4. badania laboratoryjne próbek wody – do 3 tygodni od momentu pobrania wody ze studni,
5. opracowanie nowej dokumentacji hydrogeologicznej ustalające zasoby eksploatacyjne studni wierconej nr S-4 oraz całego ujęcia – około 1 miesiąca od zakończenia wszystkich robót i prac geologicznych.

Na minimum 14 dni przed rozpoczęciem projektowanych robót geologicznych należy zgłosić zamiar ich rozpoczęcia oraz pobór wody do siedziby gminy Żórawina oraz do Wydziału Geologii UMWD we Wrocławiu. Ponadto zamiar poboru próbek gruntu i wody ze studni nr S-4 należy zgłosić do Państwowego Instytutu Geologicznego.

Wnioskuje się o pięcioletni termin ważności decyzji zatwierdzającej niniejszy projekt robót geologicznych tj. do dnia 31.12.2027 roku.