



PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

na wykonanie otworów badawczo-eksploatacyjnych S1, S2 i S3 na potrzeby
budowy nowego ujęcia wód podziemnych z utworów czwartorzędowych
w rejonie miejscowości Kadłub, gmina Miękinia
(etap I)

Lokalizacja:

miejscowość: Kadłub

gmina: Miękinia

powiat: średzki

województwo: dolnośląskie

zlewnia: rzeki Odry

ZAMAWIAJĄCY:

Zakład Usług Komunalnych Sp. z o.o.

55 - 330 Miękinia, ul. Willowa 18

AUTOR:

mgr Dariusz Niemczyński

upr. Ministra Środowiska

nr V-1720

Wrocław, maj 2017

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA TEKST

1. WSTĘP.....	4
1.1. Podstawa formalno – prawna opracowania.....	4
1.2. Cel projektu i określenie zadania geologicznego.....	4
1.3. Wykorzystane akty prawne, literatura przedmiotu, mapy i opracowania archiwalne.....	5
2. OMÓWIENIE DOTYCHCZASOWYCH WYNIKÓW BADAŃ	7
2.1. Opis badań geofizycznych wykonanych w 2016 r.	10
2.2. Charakterystyka wyników badań geofizycznych z 2016 r.	11
3. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ	13
3.1. Położenie i prawo własności, morfologia oraz zagospodarowanie przestrzenne.....	13
3.2. Budowa geologiczna.....	17
3.3. Warunki hydrogeologiczne i jakość wód podziemnych.....	19
4. SPOSÓB ROZWIĄZANIA ZADANIA GEOLOGICZNEGO	22
4.1. Uzasadnienie ilości, lokalizacji i głębokości wiercenia	22
4.2. Zakres robót wiertniczych	22
4.3. Prognozowany dopływ do otworu	24
4.4. Zamykanie horyzontów wodonośnych	25
4.5. Prace pompowe.....	25
4.6. Obserwacje i pomiary hydrogeologiczne	27
4.7. Przewidywany sposób likwidacji otworów.....	28
4.8. Opróbowanie otworu i badania laboratoryjne skał i wody.....	28
4.9. Magazynowanie i przekazanie próbek geologicznych	29
4.10. Wyszczególnienie robót geodezyjnych.....	29
4.11. Orientacyjny harmonogram badań i sporządzenia dokumentacji.....	30
4.12. Wpływ projektowanych robót na środowisko, w tym obszary Natura 2000.....	31
5. OPIS PRZEDSIĘWZIĘĆ TECHNICZNYCH, TECHNOLOGICZNYCH I ORGANIZACYJNYCH MAJĄCYCH NA CELU ZAPEWNIENIE BEZPIECZEŃSTWA POWSZECHNEGO I BEZPIECZEŃSTWA PRACY	32
6. PRACE DOKUMENTACYJNE.....	34
7. PODSUMOWANIE I WNIOSKI	35

ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE I TEKSTOWE

1. Mapa przeglądowa lokalizacji terenu badań w skali 1 : 50 000
2. Mapa geologiczna w skali 1 : 25 000 (fragment SMGP w skali 1: 50 000 arkusz: Brzeg Dolny, Oborniki Śląskie, Środa Śląska i Leśnica)
3. Mapa hydrogeologiczna w skali 1 : 50 000 (fragment MHP w skali 1: 50 000 arkusz: Brzeg Dolny, Oborniki Śląskie, Środa Śląska i Leśnica)
4. Mapa sytuacyjno-wysokościowa z lokalizacją projektowanych robót geologicznych w skali 1: 10 000
5. Przekroje geofizyczne wykonane w 2016 r.
6. Archiwalne przekroje geofizyczne
7. Mapa sytuacyjna na podkładzie ewidencyjnym z lokalizacją projektowanych robót geologicznych w skali 1: 3000
8. Powtarzalny projekt geologiczno-techniczny otworów badawczo-eksploatacyjnych S1, S2 i S3 w skali 1 : 500
9. Mapa geośrodowiskowa w skali 1: 25 000 (fragment MGP w skali 1: 50 000 arkusz Brzeg Dolny)
10. Profile archiwalne otworów hydrogeologicznych wykorzystanych do określenia warunków hydrogeologicznych w rejonie miejscowości Kadłub (RBDH)
11. Powtarzalny projekt geologiczno-techniczny likwidacji otworów badawczo-eksploatacyjnych w przypadku awarii lub niezadowalających wyników wiercenia w skali 1 : 500

1. WSTĘP

1.1. Podstawa formalno – prawna opracowania

Projekt robót geologicznych opracowano dla potrzeb rozpoznania warunków hydrogeologicznych w rejonie miejscowości Kadłub w aspekcie możliwości wykonania nowego ujęcia wód podziemnych z utworów czwartorzędowych oraz eksploatacji wód na potrzeby gminy Miękinia. Opracowanie zrealizowano na podstawie zlecenia z dnia 18 stycznia 2017 r. Zakładu Usług Komunalnych Sp. z o.o. z siedzibą w Miękinii przy ul. Willowej 18.

1.2. Cel projektu i określenie zadania geologicznego

Osiągnięcie zamierzonego celu robót geologicznych wymaga ich prowadzenia w dwóch etapach. Zaprojektowane w niniejszym opracowaniu działania stanowią pierwszy etap robót i prac geologicznych, obejmujących wykonanie trzech badawczo-eksploatacyjnych otworów wiertniczych, które są niezbędne do określenia warunków hydrogeologicznych i wstępnego oszacowania potencjalnych zasobów eksploatacyjnych dla planowanego, nowego ujęcia wód podziemnych z czwartorzędowego piętra wodonośnego w rejonie miejscowości Kadłub. Konieczność budowy nowego ujęcia wynika z rozwoju gminy Miękinia, w tym m.in. budowy dużego osiedla domów wielorodzinnych w miejscowości Lutynia, powstania Specjalnej Strefy Ekonomicznej w rejonie miejscowości Kadłub, a także rozbudowy innych miejscowości w związku z postępującym rozwojem społeczno-gospodarczym. W związku z tym Zamawiający zgłasza zapotrzebowanie na wodę w ilości na poziomie 150 m³/h.

Przedmiotowy projekt robót geologicznych wykonano w oparciu o wizję lokalną terenu badań, analizę geologicznych i hydrogeologicznych materiałów archiwalnych, informacje uzyskane od Zleceniodawcy, a przede wszystkim o wykonane w terenie elektrooporowe sondowania geofizyczne (SGE). Realizacja zaprojektowanych prac oraz analiza otrzymanych wyników pozwoli na uszczegółowienie rozpoznania budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych oraz określenie potencjalnej wielkości zasobów eksploatacyjnych i jakości wód podziemnych nowego ujęcia. Kolejnym etapem realizacji zadania geologicznego, w przypadku korzystnych wyników robót w pierwszym etapie, będzie opracowanie dodatku do projektu robót geologicznych dla drugiego etapu, który będzie zawierał szczegółowe informacje co do niezbędnych prac i badań w celu określenia i udokumentowania zasobów eksploatacyjnych nowego ujęcia oraz likwidacji istniejących, nieczynnych obecnie otworów hydrogeologicznych i wygaszenia decyzji zasobowej z dnia 27 listopada 1981 r., ujęcia, które było wykonane w tym miejscu dla potrzeb ówczesnego Państwowego Gospodarstwa Rolnego,

a od kilkudziesięciu lat nie jest już eksploatowane. Dodatek do projektu dla drugiego etapu będzie zawierał podsumowanie wyników robót geologicznych uzyskanych w pierwszym etapie oraz szczegółowe określenie rodzaju, zakresu i harmonogramu robót geologicznych, które będą prowadzone w drugim etapie.

1.3. Wykorzystane akty prawne, literatura przedmiotu, mapy i opracowania archiwalne

Przy sporządzeniu opracowania wykorzystano:

Akty prawne:

- Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 roku "Prawo Geologiczne i Górnicze" (Dz. U. z 2016 r. poz. 1131 t.j. z późniejszymi zmianami);
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 roku o ochronie przyrody (Dz. U. z 2016 r., poz. 2134 t.j. z późniejszymi zmianami);
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 roku o odpadach (Dz. U. z 2016 r., poz. 1987 z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonanie wymaga uzyskania koncesji (Dz. U. Nr 288 poz. 1696 z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 lipca 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonanie wymaga uzyskania koncesji (Dz. U. z 2015 poz. 964);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz. U. z 2016 poz. 2033);
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dn. 9 listopada 2010 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. z 2016 r., poz. 71 t.j.);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz. U. Nr 282, poz. 1657) – akt uznany za uchylony, ale brak nowego.

Literatura specjalistyczna:

- Dąbrowski S., Przybyłek J., 1980,: Metodyka próbnych pompowań w dokumentowaniu zasobów wód podziemnych, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa;
- Kleczkowski A.S., Różański A. et al., „Słownik hydrogeologiczny”, Wydawnictwo TRIO, Warszawa;

- Kondracki J., 2002.: Geografia regionalna Polski; PWN Warszawa;
- Malinowski J., 1993.: Budowa geologiczna Polski, Tom VII, Hydrogeologia, Wydawnictwa geologiczne, Warszawa;
- Pazdro Z., 1990.: Hydrogeologia ogólna. Wyd. Geologiczne Warszawa;
- Szczepański A. et al, 2004, Metodyka określania zasobów eksploatacyjnych ujęć zwykłych wód podziemnych, Wyd. Geologiczna, Warszawa.
- Turek S., 1971.: Poradnik hydrogeologa. Wyd. Geologiczna, Warszawa.

Opracowania archiwalne:

- Dyjor I., 1987, „Dokumentacja hydrogeologiczna ujęcia wody podziemnej z utworów czwartorzędowych dla PGR w miejscowości Źródła woj. wrocławskie, gmina Miękinia, zlewnia Odry”;
- Dyjor I., 1987, „Dokumentacja hydrogeologiczna ujęcia wody podziemnej z utworów czwartorzędowych w miejsc. Źródła”,
- Farbisz J., 2016, „Sprawozdanie z sondowań geoelektrycznych elektrooporowych SGE w rejonie miejscowości Kadłub, gmina Miękinia”, Wrocław,
- Grzegorzczak K., Nowak A., Dąbrowski S., Rynażewski W., 1993 „Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów wód podziemnych w kat. C i B z utworów czwartorzędowych w strukturze kopalnej Bogdaszowice- Radakowice” Proxima S.A. Wrocław
- Kapuściarek S., 1970, „Dokumentacja hydrogeologiczna w kategorii B ujęcia wód podziemnych z utworów trzeciorzędowych dla PGR Kadłub, gm. Miękinia;
- Kapuściarek S., 1981, „Dokumentacja hydrogeologiczna ujęcia wody podziemnej utworów trzeciorzędowych dla PGR Kadłub woj. wrocławskie, gmina Miękinia, zlewnia Odry”, Wrocław;
- Krawczyk J., Tkaczyk A., 1997, „Czwartorzędowe struktury rynnowe rejonu niecki wrocławskiej w świetle badań geofizycznych - elektrooporowych”. Przegląd Geologiczny, vol. 5, nr 4,
- Kryza J., Poprawski L., Sachanbiński M., Staśko S., 2001, „Analiza aktualnego stanu rozpoznania warunków hydrogeologicznych regionu wrocławskiego oraz wytypowanie zbiorników wód podziemnych i struktur wodonośnych dla alternatywnego zaopatrzenia w wodę miasta Wrocławia”, Wrocław;
- Mżyk S., 2010/2011, „Ekspertyza geofizyczna wykonana w celu rozpoznania możliwości budowy ujęcia wód podziemnych w obrębie struktury hydrogeologicznej Bogdaszowic w rejonie Źródeł”, Wrocław
- Szczepińska H., 1961, „Dokumentacja hydrogeologiczna ujęcia wód podziemnych z utworów czwartorzędowych w rejonie Kadłuba, pow. Środa Śląska, woj. Wrocławskie”,

- Baza danych Bank HYDRO (CBDH).

Mapy:

- Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1: 200 000, arkusz Wrocław (55). Instytut Geologiczny, Warszawa,
- Mapa geologiczna Polski w skali 1: 200 000, arkusz Wrocław (55), Instytut Geologiczny, Warszawa,
- Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Brzeg Dolny (725). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa,
- Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Oborniki Śląskie (726). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa,
- Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Środa Śląska (762). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa,
- Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Leśnica (763). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa,
- Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Sobótka (799). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa,
- Mapa geośrodowiskowa Polski w skali 1: 50 000, arkusz Brzeg Dolny (725). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa,
- Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Brzeg Dolny (725). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa,
- Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Oborniki Śląskie (726). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa,
- Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Środa Śląska (762). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa,
- Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Leśnica (763). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa,

2. OMÓWIENIE DOTYCHCZASOWYCH WYNIKÓW BADAŃ

Budowa geologiczna oraz warunki hydrogeologiczne w lokalizacji projektowanych robót geologicznych we wcześniejszych latach zostały częściowo rozpoznane wierceniami hydrogeologicznymi oraz w niewielkim stopniu badaniami geofizycznymi. W związku z tym na potrzeby niniejszego opracowania dokonano przeglądu istniejących materiałów geologicznych oraz hydrogeologicznych, w tym map oraz profili litologicznych z Centralnej Bazy Danych Hydrogeologicznych. Studyjne analizy oparto również na informacjach zawartych w

opracowaniach regionalnych dla jednostek hydrogeologicznych, map i atlasów geologicznych, geologiczno - strukturalnych i hydrogeologicznych oraz publikacji i opracowań regionalnych.

Pierwsze udokumentowane prace badawcze w tym rejonie służące poszukiwaniu wód podziemnych i ich ewentualnemu ujęciu były prowadzone w latach sześćdziesiątych i siedemdziesiątych dwudziestego wieku. Pierwsze otwory badawczo - eksploatacyjne wykonano w rejonie Kadłuba dla potrzeb zaopatrzenia tamtejszego Państwowego Gospodarstwa Rolnego. W rejonie Kadłuba w roku 1961 udokumentowano otwór eksploatacyjny o głębokości 20 m i wydajności 44 m³/h przy depresji 4,5 m (otwór z nr RBDH: 7250011). W następnych latach wykonywano kolejne hydrogeologiczne otwory poszukiwawczo - eksploatacyjne służące zaopatrzeniu Państwowych Gospodarstw Rolnych, Ferm Tuczu i innych zakładów rolno - produkcyjnych. W trakcie prac wiertniczych w miejscowościach Kadłub i Źródła i wynikającego z nich dokładniejszego rozpoznania budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych stwierdzono występowanie w tym rejonie zasobnych struktur wodonośnych. W latach najprawdopodobniej 1957-1962 w miejscowości Kadłub, dla ówczesnego Państwowego Gospodarstwa Rolnego wykonano otwór studzienny 1 (nr RBDH:7250069) o dużej wydajności wynoszącej 50 m³/h przy depresji 1,5 m, dla którego dopiero w 1970 roku zatwierdzono na podstawie dodatkowych badań zasoby eksploatacyjne decyzją nr 75/70 w wysokości 50 m³/h. Następnie w roku 1981 w bezpośrednim sąsiedztwie odwiercono dwa kolejne otwory nr I i II (nr RBDH: 7250158 i 7250159). Jeden stanowił otwór zastępczy dla udokumentowanego otworu nr 1 w 1970, a drugi to otwór awaryjny. Na podstawie przeprowadzonych wcześniej badań zdecydowano również o zwiększeniu zasobów tego ujęcia do wielkości 60 m³/h przy depresji 3,0 m. Zostały one zatwierdzone decyzją z dnia 27 listopada 1981 r., nr 88/81, która jednocześnie wygasiała decyzję nr 75/70 z 1970 r.. Należy w tym miejscu wyraźnie zaznaczyć, że wówczas mylnie dla tego ujęcia ujętą warstwę wodonośną zakwalifikowano do utworów trzeciorzędowych. Na podstawie późniejszych badań, okazało się bowiem, że w lokalizacji miejscowości Kadłub występuje głębokie rozmycie erozyjne, które jest wypełnione czwartorzędowymi, różnoziarnistymi osadami piaszczystymi, często przewarstwowanymi glinami. W późniejszym okresie okazało się, że ujęto tu poziom czwartorzędowy, który związany jest ze strukturą kopalną Bogdaszowic (Sadków - Bogdaszowice - Źródła - Przedmoście). W udokumentowanych otworach ujęcia PGR Kadłub osady czwartorzędowe sięgały praktycznie starszego podłoża paleozoicznego (strop na głębokości w granicach 105 m), ponieważ oddzielone były od niego jedynie kilkumetrową warstwą ilów trzeciorzędowych. Należy również zaznaczyć, że aktualnie dawne ujęcie dla PGR Kadłub jest nieczynne. Otwory nr I i II są zasypane do głębokości 5 i 19 m p.p.t.. Natomiast pierwszy wykonany tu otwór nr 1 jest prawdopodobnie w całości zasypany. Jest to trudne do stwierdzenia ponieważ istniejąca ceglana obudowa tego otworu jest zagruzowana i bez użycia odpowiedniego sprzętu oraz

zabezpieczenia pracy ludzi zgodnie z przepisami BHP nie jest możliwe jego odgruzowanie. W latach 1987 - 1991 odwiercono natomiast studnie i wybudowano ujęcie komunalne w miejscowości Źródła, które charakteryzuje się wydajnością w granicach 30 - 32 m³/h przy depresji 2,0 - 3,8 m. Ujęcie wykonano w części brzegowej struktury wodonośnej, w której strop nieprzepuszczalnych utworów trzeciorzędowych stwierdzono już na głębokości 36 - 37 m.

Na przełomie lat osiemdziesiątych i dziewięćdziesiątych prowadzono na szeroką skalę badania struktury kopalnej rejonu Bogdaszowice - Radakowice. Odwiercono wtedy wiele otworów poszukiwawczo - eksploatacyjnych, przeprowadzono próbne pompowania i inne obserwacje hydrogeologiczne. Efektem prac było opracowanie w 1993 roku przez Przedsiębiorstwo Geologiczne „Proxima” we Wrocławiu „Dokumentacji hydrogeologicznej zasobów wód podziemnych w kat. C i B z utworów czwartorzędowych w strukturze kopalnej Bogdaszowice - Radakowice”. Zasoby tej struktury są udokumentowane i zatwierdzone w ilości 35 000 m³/d w kat. C, w tym 24 000 m³/d w kat. B. W tym czasie określono zasięg struktury kopalnej o długości około 19 km i przebiegu w rejonie miejscowości Sadków - Bogdaszowice - Źródła - Przedmoście. Efektem tych prac było powstanie wielu studni oraz otworów obserwacyjnych, które w tej chwili pełnią funkcję rezerwowego ujęcia wód podziemnych dla miasta Wrocławia. Wykonano wtedy również otwór piezometryczny o głębokości 106 m, który jest zlokalizowany na działce nr 249/1 w miejscowości Źródła (nr RBDH: 7620137). Niestety nie zostało w nim przeprowadzone próbne pompowanie i nie określono jego wydajności i parametrów filtracyjnych warstwy wodonośnej.

W latach 2000 - 2001 zespół pod kierownictwem Józefa Kryzy, dokonał syntezy dotychczasowych prac i jej wyniki zawarł w opracowaniu pod tytułem „Analiza aktualnego stanu rozpoznania warunków hydrogeologicznych regionu wrocławskiego oraz wytypowanie zbiorników wód podziemnych i struktur wodonośnych dla alternatywnego zaopatrzenia w wodę miasta Wrocławia”. Analizę prowadzono pod kątem zaopatrzenia w wodę zdatną do picia Wrocławia. Najbardziej na północ wysunięte otwory studzienne, które przeznaczono jako alternatywne ujęcie wód podziemnych dla Wrocławia są położone na zachód od miejscowości Radakowice.

W oparciu o zgromadzony materiał w 2016 roku zdecydowano o przeprowadzeniu sondowań geofizycznych mających na celu uszczegółowienie rozpoznania podłoża geologicznego w aspekcie wytyczenia najbardziej perspektywicznych obszarów dla wykonania otworów badawczo-eksploatacyjnych dla nowego ujęcia wód podziemnych gminy Miękinia. Charakterystykę przeprowadzonych prac i uzyskanych wyników przedstawiono w następnym punkcie niniejszego projektu robót geologicznych.

2.1. Opis badań geofizycznych wykonanych w 2016 r.

Przeprowadzone w 2016 r. badania geofizyczne metodą sondowania geoelektrycznego (SGE) wykonano w przewidywanym miejscu wystąpienia kopalnej struktury Sadków - Bogdaszowice - Źródła - Przedmoście. Lokalizację badań wytypowano na podstawie analizy istniejących archiwalnych badań geofizycznych oraz profili wierceń hydrogeologicznych. Na tej podstawie założono wykonanie w granicach 40 sondowań geoelektrycznych zlokalizowanych na południowy - wschód od miejscowości Kadłub, wzdłuż drogi nieutwardzonej prowadzącej w kierunku Źródeł.

Zrezygnowano z przeprowadzenia prac geofizycznych w rejonie miejscowości Źródła ze względu na przeciętne wyniki badań elektrooporowych prowadzonych przez właściciela ujęcia w roku 2010, a także istniejące rozpoznanie hydrogeologiczne. Oś struktury Bogdaszowic przebiega na zachód od miejscowości Źródła. Archiwalne badania geofizyczne wykazały, że warstwa wodonośna zbudowana jest z gruntów o słabej przepuszczalności, takich jak: piaski gliniaste, piaski drobnoziarniste, piaski pylaste z możliwymi przewarstwieniami pyłów. Spodziewana miąższość warstwy wodonośnej zmniejsza się w kierunku Źródeł, a jej parametry filtracyjne są gorsze niż w rejonie Kadłuba. W związku z tym zaplanowano wykonanie sondowań geoelektrycznych na południowy - wschód od miejscowości Kadłub, w 3 przekrojach geoelektrycznych o łącznej długości niespełna 6 km.

Badania geofizyczne przeprowadzono metodą sondowań geoelektrycznych elektrooporowych (SGE). Przedmiotem badań w tej metodzie są właściwości pola elektrycznego wytworzonego sztucznie w podłożu. Pole elektrycznie wytwarza się sztucznie przez układ elektrod. Do pomiarów wykorzystano prosty układ czteroelektrodowy typu Schlumbergera, składający się z dwóch elektrod zasilających i dwóch elektrod pomiarowych, leżących na jednej prostej, symetrycznie do środka układu. Metoda sondowań geoelektrycznych elektrooporowych (SGE) jest powszechnie od lat stosowana na świecie i w Polsce w poszukiwaniach wód podziemnych w różnych warunkach geologicznych. Badania metodą SGE pozwalają na wykrywanie potencjalnych kolektorów wód podziemnych - warstw piaszczysto-żwirowych, które charakteryzują się wyraźnie wyższymi oporami elektrycznymi w stosunku do nieprzepuszczalnych glin, ilów, mułków. Na podstawie interpretacji SGE wstępnie określa się miąższość, sposób wykształcenia, zasięg i głębokość zalegania struktur oraz wskazuje optymalne lokalizacje do przeprowadzenia dalszych prac związanych z zasobnością i możliwością eksploatacji wód podziemnych.

W wyniku pomiaru natężenia i napięcia prądu między elektrodami pomiarowymi wyznacza się oporność skał znajdujących się w obrębie wytworzonego pola elektrycznego. Zmienność oporu charakteryzuje budowę niejednorodnego ośrodka geologicznego. Wyniki

interpretacji przedstawia się w postaci przekrojów geoelektrycznych na podstawie komputerowego modelowania krzywych pomiarowych SGE. Na tej podstawie tworzy się przestrzenny obraz zalegania warstw o przyporządkowanych wartościach elektrycznego oporu właściwego, wyrażonych w jednostkach zwanych omometrami (tzw. warstw geoelektrycznych), do głębokości rzędu 120 m poniżej powierzchni terenu, korelowanych pomiędzy punktami SGE na zasadzie podobieństwa tych oporów. Oporność poszczególnych rodzajów gruntów występujących w rejonie badań została w sposób ogólny scharakteryzowana w tabeli nr 1.

Tabela nr 1. Wartości oporności pozornej dla wydzielen litologicznych wg Krawczyk J., Tkaczyk A., 1997

Rodzaj badanych gruntów	Wartość oporności [Ω m]
Piaski suche	504 - 2045
Piaski i żwiry nawodnione	60 - 188
Piaski pylaste, mułki, pyły	30 - 40
Gliny, gliny zwałowe	20 - 86
Ił trzeciorzędowy	7 - 30
Piaski trzeciorzędowe	28 - 67

Identyfikacja ta została przedstawiona w opracowaniu Pana J. Krawczyka i A. M. Tkaczyka, które dotyczyło czwartorzędowych struktur rynnowych rejonu niecki wrocławskiej w świetle badań geofizycznych - elektrooporowych. Na tej podstawie, uwzględniając korelację parametryczną w oparciu o wyniki archiwalnych wierceń w rejonie Kadłuba uszczegółowiono identyfikację hydrogeologiczną na badanej przestrzeni, co omówiono w punkcie 2.2.

2.2. Charakterystyka wyników badań geofizycznych z 2016 r.

Postawione zadanie polegało na wykonaniu badań geofizycznych - sondowania geoelektryczne, oraz korelacji uzyskanych wyników z archiwalnymi wynikami badań geologicznych. Z punktu widzenia metody sondowań geoelektrycznych, zadanie sprowadziło się do wydzielenia różniących się oporowo kompleksów fizycznych i odpowiedniego przyporządkowania ich utworom geologicznym. Wyniki interpretacji pozwoliły w oparciu o modelowanie krzywych pomiarowych SGE, na skonstruowanie przekrojów geoelektrycznych obrazujących przestrzenny układ warstw o przyporządkowanych wartościach elektrycznego oporu właściwego, wyrażonego w jednostkach zwanych omometrami. Opierając się na charakterystyce oporowej utworów geologicznych w tym rejonie, a także w odniesieniu do profili litologicznych istniejących otworów hydrogeologicznych ujmujących czwartorzędowe poziomy

wodonośne w przedmiotowym rejonie, dokonano identyfikacji hydrogeologicznej wydzielając kolorystycznie utwory o zróżnicowanych predyspozycjach dla przepływu i możliwości gromadzenia wód podziemnych w następującym zakresie:

- *iłły/gliny - utwory nieprzepuszczalne - 7 - 40 Ω m,*
- *gliny, pyły/mułki zapiaszczone, a także piaski gliniaste i ilaste - utwory półprzepuszczalne i słabo przepuszczalne - 50 - 80 Ω m,*
- *zawodnione kompleksy piaszczysto-żwirowe, lokalnie z niewielkimi przewarstwieniami piasków ilastych, glin, mułków - utwory średnio i dobrze przepuszczalne przy średnich wartościach oporu 90 - 270 Ω m,*
- *niezawodnione piaski w strefach przypowierzchniowych - 300 - 1600 Ω m.*

Analizując wykonane przekroje w rejonie m. Kadłub oraz archiwalne przekroje wykonane w rejonie m. Źródła (załącznik nr 6), stwierdzono że w odniesieniu do przedstawionej charakterystyki geofizycznej, budowa geologiczna i związany z nią system wodonośny stwarza perspektywę na ujęcie wód podziemnych z utworów czwartorzędowych w szczególności w rejonie Kadłuba. W Źródłach bowiem archiwalne pomiary SGE wzdłuż linii ciągu (przekrój I-2010) penetrującego południowo-wschodnią część działki nr 249/1 rozważaną wcześniej jako najkorzystniejsze miejsce lokalizacji ujęcia wody, nie dostarczyły tak optymistycznych danych jak w rejonie Kadłuba. Wyniki interpretacji danych pomiarowych - tzw. krzywych SGE przedstawiono w formie przekroju geoelektrycznego prezentującego zaleganie warstw i kompleksów o zróżnicowanych wartościach oporów elektrycznych w zestawieniu również pomiędzy archiwalnymi przekrojami A, A-1 (załącznik nr 4 i 6) podając w objaśnieniach kryteria identyfikacji hydrogeologicznej poszczególnych wydzieleni. Analiza zestawionych przekrojów doprowadziła do wniosku, że w dolnej części rynny bogdaszowickiej, na badanym odcinku w rejonie m. Źródła zalegają utwory o stosunkowo niskich wartościach oporu elektrycznego rzędu 34-45 Ω m, nieco wyższych niż na przekroju archiwalnym A (36 Ω m), ale równocześnie niższych niż na przekroju archiwalnym A-1 w punkcie SGE nr 9. W konsekwencji niesie to za sobą znaczne ryzyko uzyskania negatywnego wyniku wiercenia ponieważ wydzielenia te pod względem identyfikacji litologicznej odpowiadają utworom w postaci piasków pylastych z mułkami i pyłami, a nawet utworom gliniastym i mułkom. Kompleks taki cechuje zaś słaby charakter przepuszczalności, powodujący że warstwy wodonośne mogą nie mieć charakteru ciągłego, mogą być przewarstwione utworami słabo lub nieprzepuszczalnymi, co w konsekwencji jest niekorzystne w aspekcie eksploatacji ponieważ może ograniczać przewodzenie i gromadzenie wód oraz ich odnawialności zmniejszając tym samym możliwe do wykorzystania zasoby eksploatacyjne. W oparciu natomiast o uzyskane wyniki, lepszym pod tym względem jest rejon położony na południowy-wschód od Kadłuba, w szczególności obszar ograniczony punktami sondowań nr 25, 29, 36 i 35. W strefie tej identyfikowany nawodniony

kompleks piaszczysty zaznacza się najwyraźniej, przez co jest najbardziej perspektywiczny dla wykonania ujęcia wód podziemnych. Modelowanie geofizyczne umożliwiło również wydzielenie poglądowego zasięgu granic rynnowej struktury wodonośnej zarówno w ujęciu pionowym jak i poziomym w tym powierzchni spągowej, co zostało przedstawione na przekrojach geofizycznych. Na tej podstawie wytypowano lokalizacje trzech otworów badawczo-eksploatacyjnych S1, S2 i S3, w których występuje prawdopodobnie ciągły kompleks warstw piaszczysto-żwirowych o miąższości nawet do 40 m stwarzający najniższe ryzyko prowadzenia robót geologicznych. Należy jednak zaznaczyć, że z uwagi na specyfikę metody elektrooporowej, dokładność wydzielonych głębokości i miąższości warstw na powyższym terenie może wynieść 30%. Ponadto wyniki sondowań geoelektrycznych nie dają dokładnego i rzeczywistego obrazu panujących warunków geologicznych w aspekcie przewodzenia wód i czynników wpływających na zasilanie i kształtowanie się zasobów tym bardziej że zbadana struktura ma charakter zamknięty. Dopiero wykonanie otworów badawczo-eksploatacyjnych i ich próbną pompowanie jest jedyną możliwością dokładnego rozpoznania wykształcenia litologicznego oraz warunków hydrogeologicznych, parametrów filtracyjnych warstwy wodonośnej, zasobności poziomu wodonośnego oraz określenia przydatności wód na konkretne cele.

Przeprowadzone badania geofizyczne jak i analiza dostępnych danych archiwalnych pozwoliły określić przewidywaną budowę geologiczną i warunki hydrogeologiczne obszaru projektowanych prac, które zostały opisane w podrozdziale 3.2 i 3.3, a ponadto stanowi podstawę projektu w zakresie konstrukcji otworu, wielkości dopływu i przeprowadzenia niezbędnych badań polowych oraz laboratoryjnych.

3. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ

3.1. Położenie i prawo własności, morfologia oraz zagospodarowanie przestrzenne

Lokalizacja terenu robót:

Obszar projektowanych robót geologicznych zlokalizowany jest w rejonie miejscowości Kadłub, gmina Miękinia, powiat średzki województwo dolnośląskie. Szczegółowa lokalizacja otworów badawczo-eksploatacyjnych została ustalona na podstawie wyników badań geofizycznych, przeprowadzonych w 40 punktach, które przeprowadzono na północ od krajowej 94 wzdłuż nieutwardzonej drogi relacji Źródła – Kadłub, uwzględniając wcześniej wyniki archiwalnych badań oraz techniczno-ekonomiczne aspekty wykonania nowej infrastruktury technicznej ujęcia i racjonalne możliwości jej lokalizacji w odniesieniu do planowanego zagospodarowania przestrzennego tego terenu gminy Miękinia. Projektowane hydrogeologiczne

badawczo-eksploatacyjne otwory usytuowane są w południowo-wschodniej części miejscowości Kadłub, poza terenami zabudowanymi w granicach działek nr 153/12 i 154. Lokalizację terenu badań przedstawiono na mapach stanowiących załącznik 1 – 4 oraz 7 i 9 do "Projektu robót...". Współrzędne geograficzne projektowanych otworów w układzie WGS-84 to:

- otwór nr S1

- długość: 16° 41' 56,8"E
- szerokość: 51° 10' 14,6"N

- otwór nr S2

- długość: 16° 42' 15,8" E
- szerokość: 51° 10' 6,8" N

- otwór nr S3

- długość: 16° 42' 14,6" E
- szerokość: 51° 10' 21,1" N

Arkusze mapy topograficznej w skali:

- 1: 50 000 – Brzeg Dolny, M-33-34-A

Prawa własności:

Teren, na którym prowadzone będą projektowane roboty geologiczne etapu I obejmujące częściowo obszar działek nr 153/12 i 154 AM-3, obr. Kadłub, należą do Zasobu Własności Rolnej Skarbu Państwa – Agencja Nieruchomości Rolnej, z którym to Zakład Usług Komunalnych Sp. z o.o. w Miękinii podpisał umowę w dniu 23 marca 2017 nr WR.SGZ.KBM.0222.2.6.2017, zezwalającą na zajęcie części terenu i prowadzenie przedmiotowych robót geologicznych. W przypadku pozytywnych wyników wiercenia (etap I) i udokumentowania zasobów (etap II) przedmiotowe tereny zostaną odsprzedane lub wydzierżawione na potrzeby gminy Miękinia, dla prowadzenia działalności związanej z budową nowego ujęcia wód podziemnych.

Morfologia i hydrografia:

Według podziału Polski Kondrackiego (Geografia regionalna Polski, 2008) na jednostki fizyczno - geograficzne teren badań położony jest w obrębie Makroregionu Nizina Śląska na pograniczu mezergionów Równina Wroclawska i Pradolina Wroclawska. Przy czym granice Pradoliny Wroclawskiej przebiegają w północnej części terenu badań, przez centrum miejscowości Kadłub.

Równina Wroclawska (318.532) określana również jako Równina Kącka (Kondracki 1994), zbudowana jest z osadów glacialnych i fluwioglacialnych, a także odsłaniających się osadów neogenu. Pokryte są one utworami lessopodobnymi, na których w niższych

położeniach topograficznych rozwinęły się czarne ziemie. Rzeźba Równiny Wrocławskiej ma charakter równiny denudacyjnej z wieloma formami połączonych wzgórz kemowych.

Od północy Równina Wrocławska ograniczona jest doliną Odry, którą określono (Kondracki, 1994) jako Pradolinę Wrocławską (318.52). Jej szerokość w przebiegu równoleżnikowym osiąga do 5 km i pokrywa się na badanym obszarze z przebiegiem Pradoliny Wrocławsko-Bremeńskiej. W morfologii doliny zaznacza się poziom piaszczystej i piaszczysto-żwirowej terasy plejstoceńskiej z wałami wydmowymi na powierzchni oraz kompleks trzech teras holocenijskich z pokrywą mad, z których dwie niższe są zalewowe.

Deniwelacje terenu na w rejonie przeprowadzonych badań sięgają około 15 m, przy czym najwyższe, bezimienne wzgórze znajduje się w centralnej części terenu badań i osiąga rzędną około 154,0 m n.p.m. Regionalnie teren zapada w kierunku północnym do doliny rzeki Odry, gdzie w rejonie linii kolejowej relacji Wrocław - Legnica osiąga rzędną 105 m n.p.m.

Pod względem hydrograficznym obszar badań należy do dorzecza Odry i w północnej części odwadniany jest przez rzekę Średzka Woda, natomiast w południowej przez Strzegomkę będącą dopływem Bystrzycy. Naturalną, regionalną osią drenażu o kierunku północno - zachodnim jest rzeka Odra, która na tym odcinku jest rzeką skanalizowaną dla potrzeb żeglugi śródlądowej. Urządzenia piętrzące pozwalają podnieść poziom wód w rzece i co za tym idzie przyczyniają do spowolnienia odpływu wód podziemnych. Południowa część terenu badań jest odwadniana przez rzekę Strzegomkę, która jest największym prawobrzeżnym dopływem Bystrzycy. Posiada ona nieuregulowany charakter, a wody prowadzone przez nią są w niezadawalającym stanie. Po północnej i południowej stronie terenu badań występują liczne rowy melioracyjne będące okresowo wypełnione wodą.

Klimat:

Zgodnie z podziałem klimatycznym A. Schmucka, (1959, 1960) gmina Miękinia leży w regionie klimatycznym nadodrzańskim wrocławsko-legnickim, obejmującym dolinę Odry oraz Nizinę Śląską. Zalicza się on do najcieplejszych w Polsce, o łagodnej i krótkiej zimie i ciepłym, suchym klimacie. Średnia roczna temperatura powietrza przekracza 8,0 °C i jest najwyższa w kraju, podobnie jak i średnia okresu kwiecień-wrzesień, która przekracza 14 °C. Już pod koniec kwietnia średnia temperatura dobową na tym obszarze przekracza 10 °C. Lato w stosunku do bezzimnia jest tu najdłuższe w kraju, zaczyna się już w ostatnich dniach maja lub pierwszych dniach czerwca i wyraża się wartością powyżej 30 %.

Okres wegetacyjny i dojrzenia letniego jest tu również najdłuższy, od 90 do 100 dni i więcej. Najwięcej dni pochmurnych jest w grudniu i styczniu, najmniej w sierpniu. Maksimum usłonecznienia przypada w sierpniu, a drugorzędnie w lipcu i czerwcu, minimum zaś w grudniu.

Ze względu na zróżnicowanie opadów w regionie nadodrzańskim wydziela się dwa podregiony. Opiswany rejon leży w obszarze nadodrzańskim górnym, charakteryzującym się opadami wielkości 550-600 mm rocznie. Roczny przebieg opadów ma cechy kontynentalizmu – maksimum ich przypada na lipiec, zaś minimum występuje w lutym. Drugorzędne minima występują w marcu, styczniu i grudniu. Okres trwania pokrywy śnieżnej na Nizinie Śląskiej wynosi przeciętnie 5 miesięcy (od połowy listopada do połowy kwietnia). W ciągu roku występuje średnio 145 dni z opadem.

Zagospodarowanie terenu i ustalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego:

Obszar całej doliny kopalnej Bogdaszowic ma charakter wiejsko – rolniczy i jest przeciętnie zaludniony. Jednak w ciągu ostatniego dziesięciolecia ulegają silnemu rozwojowi osiedla domów wielorodzinnych związane z migracją ludności Wrocławia do okolicznych miejscowości. Dobrym przykładem rozrostu populacji są miejscowości Bogdaszowice i Lutynia, a także miejscowości Źródła (projektowane osiedle). W rejonie miejscowości Kadłub planowana jest zabudowa przemysłowa w związku z projektowaną podstrefą Wałbrzyskiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej. W związku z tym w gminie Miękinia przewiduje się uzasadniony, znaczący wzrost zapotrzebowania na wodę.

Na występujących tutaj utworach lessowych i lessopodobnych wytworzyła się bardzo urodzajna warstwa glebowa, urodzajność jej spowodowała prawie całkowite wycięcie lasów i intensywny rozwój rolnictwa. Skupiska zieleni występują jedynie w formie długich pasów wzdłuż rzek i rowów melioracyjnych oraz w północnej części terenu badań w rejonie linii kolejowej.

Rejon inwestycji nie jest zurbanizowany i jest to w bezpośrednim sąsiedztwie obszar upraw rolnych i nieużytków. Obecnie na terenie działek nr 153/12 i 154, na których fragmentarycznie będą prowadzone roboty geologiczne obowiązują zapisy studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego ustanowionego Uchwałą Nr XLV/460/14 Rady Gminy Miękinia z dnia 30 czerwca 2014 r.. Zgodnie z zapisami dokumentu projektowane roboty zlokalizowane są na terenach rolnych. Jednak ze względu na cel prac – prowadzenie badań w celu ujęcia wód podziemnych i ich eksploatacji na potrzeby mieszkańców gminy oraz sektora gospodarczego w tym nowej strefy ekonomicznej, projektowane roboty mają charakter priorytetowy i nadrzędny, ponieważ w konsekwencji mają umożliwić dostarczenie niezbędnej dla odbiorców ilości wody przeznaczonej do spożycia, oraz na potrzeby działalności gospodarczej. Ponadto w związku z charakterem prac oraz ich stosunkowo niewielkim zasięgiem, projektowane roboty geologiczne nie zmieniają zasadniczego przeznaczenia i sposobu użytkowania nieruchomości gruntowych działek nr 153/12 i 154. Według stanu informacji na dzień sporządzania opracowania w miejscu projektowanych wierceń nie ma

podziemnej infrastruktury, jednak dla wykluczenia kolizji z kablami i rurociągami, w lokalizacji otworów należy wykonać wykopy ręcznie do głębokości 1,2 m.

3.2. Budowa geologiczna

Lokalizację terenu projektowanych robót geologicznych oraz przeprowadzonych prac geofizycznych, a także analiz studyjnych materiałów archiwalnych przedstawiono na fragmencie Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, arkusz Brzeg Dolny, Oborniki Śląskie, Środa Śląska i Leśnica (załącznik nr 2). W budowie geologicznej regionu wrocławskiego biorą udział trzy główne jednostki geologiczno-strukturalne. Najstarszą z nich jest blok przedsudecki zbudowany ze skał proterozoiku i paleozoiku. Drugą jednostką jest monoklina przedsudecka oddzielona od bloku przedsudeckiego uskokami środkowej Odry. Jednostka ta zbudowana jest ze skał permsko-mezozoicznych. Wymienione jednostki przykrywa trzecia, będąca kompleksem kenozoicznych osadów trzeciorzędowych i czwartorzędowych. Rejon badań znajduje się w północnej części bloku przedsudeckiego, w rejonie strefy uskokowej z monokliną przedsudecką.

Podłoże przedkenozoiczne terenu badań reprezentowane jest przez staro paleozoiczne skały metamorficzne zbudowane w górnej części z łupków serycytowych i chlorytowych. W rejonie terenu badań zostały one stwierdzone w miejscowości Kadłub na głębokości 105 m. Zazwyczaj w tym rejonie łupki wraz z głębokością przechodzą w gnejsy biotytowe i gnejsy, które zostały stwierdzone w wielu otworach badawczych w rejonie Wrocławia. W gnejsach widoczne są liczne blaszki biotyty, muskowitu, ziarna skalenia, kwarcu i granatu. Gnejsy części stropowej są szarozółte i szaroróżowe, ku dołowi stają się bardziej szare. W przeważającej części mają one strukturę migmatytową. Na podstawie korelacji skał metamorficznych z wielu otworów ze skałami metamorficznymi w Sudetach, nawiercone skały metamorficzne zalicza się do paleozoiku.

Bezpośrednio na skałach podłoża krystalicznego zalegają zazwyczaj utwory trzeciorzędowe o dużej zmienności litologicznej i zmiennej miąższości. Trzeciorzęd rejonu badań reprezentują osady miocenu i pliocenu. Miąższość ich dochodzi do 179 m w rejonie Leśnicy. Najmniejsze miąższości trzeciorzędu stwierdza się w rejonach występowania dolin kopalnych, gdzie w rejonie Kadłuba nie stwierdzono go wcale.

Miocen górny reprezentują ility, mułki, piaski kwarcowe i węgle brunatne. Są one znacznie rozprzestrzenione na badanym terenie (poza doliną kopalną Bogdaszowic). W spagu lokalnie występują piaski średnio i gruboziarniste o kilkumetrowej miąższości, z domieszką żwirów i gruzu występujących w pobliżu starszych skał krystalicznych. Nad nimi leży pokład węgla brunatnego poziomego "Henryk". Węgiel występuje jako pokład nieciągły, stwierdzany jest m.in. między Ujazdem Górnym a Osiekiem oraz w okolicy Źródeł i Błonia. Ponad pokładem "Henryk"

leżą utwory serii poznańskiej, wykształcone w trzech poziomach: dolnym - szarych ilów, środkowym - ilów zielonych i niebieskich oraz górnym - ilów pstrych. Seria poznańska osiąga w rejonie Leśnicy ponad 100 m miąższości. Iły płomieniste i mulki ilaste pstre stanowią najwyższe ogniwo serii poznańskiej miocenu górnego.

Pliocen reprezentowany jest przez serię białych kwarcowych piasków i żwirów oraz glin serii Gozdnicy. Występują one sporadycznie w rejonie Środy Śląskiej. Miąższość tej serii nie przekracza 10 m. W serii Gozdnicy występują gliny i ropy kaolinowe z domieszką żwiru. Leżą one na utworach piaszczysto-żwirowych pliocenu, ale te tworzą wśród nich przewarstwienia.

Czwartorzęd zalegający na utworach trzeciorzędowych lub skałach podłoża paleozoicznego (Kadłub) wykazuje bardzo duże różnicowanie genetyczne, litologiczne jak również w zakresie miąższości. Największe miąższości osiąga w rejonie dolin kopalnych, a w rejonie wychodni trzeciorzędu nie występuje wcale. Dużą zmienność miąższości utworów czwartorzędowych tłumaczy się złożoną morfologią stropu utworów trzeciorzędowych.

Geneza powstania głębokich rozmyć w podłożu trzeciorzędowym jest złożona i wieloetapowa. W ich kształtowaniu brały udział procesy erozji rzecznej, egzaracji lądolodu i eworsyjnej działalności wód podlodowcowych. Formy te mogły być zainicjowane procesami tektonicznymi. Ich rozwój zamyka wypełnienie osadami plejstocenu. Wiek powstania form dolin kopalnych określają osady je wypełniające. Brak ich datowania pozwala jedynie na stwierdzenie, że są one młodsze od serii ilów poznańskich, a starsze od pierwszego zlodowacenia.

W rejonie projektowanych prac w geologii czwartorzędu wyraźnie odznacza się dolina kopalna Bogdaszowic, nazywana czasem doliną kopalną Sadków - Bogdaszowice - Źródła - Przedmoście. Jest ona założona w utworach limnicznych neogenu. Wypełniona jest - idąc od spągu - żwirami z otoczkami, w ich spągu zalegają piaski różnoziarniste ze żwirem. Z uwagi na położenie i wykształcenie litologiczne, osady te należy zakwalifikować do wczesnego plejstocenu. Strukturę głębokiego wcięcia przykrywają gliny zastoiskowe i piaski drobnoziarniste. Na nich z kolei zalegają mięzsze żwiry i piaski ze żwirem. Ku powierzchni przechodzą one w piaski i piaski ze żwirem.

Strukturę dolinopodobną przykrywa glina morenowa (np. w rejonie Źródeł), która stwierdzana jest także na jej skrzydłach. Brak jej w utworach wypełniających formę dowodzi, że była uformowana i wypełniona przed transgresją najstarszego zlodowacenia tych ziem.

Poza obszarem doliny kopalnej miąższość czwartorzędu ulega gwałtownemu zmniejszeniu, a strop trzeciorzędu wypłyca. Już w odległości 400 - 500 m od osi doliny kopalnej miąższość czwartorzędu może wynosić poniżej 10 m. Jego budowa w tym rejonie jest również różnicowana. Na zachód od miejscowości Kadłub są to głównie różnoziarniste piaski, czasem żwiry. Natomiast w rejonie miejscowości Źródła oraz na wschód od niej występują

również gliny morenowe. Często w części przypowierzchniowej zachowały się pokrywy glin i pyłów lessopodobnych o niewielkiej miąższości. Całość pokrywa urodzajna gleba.

3.3. Warunki hydrogeologiczne i jakość wód podziemnych

Zgodnie z podziałem na regiony hydrogeologiczne Polski, przedstawionym na mapie hydrogeologicznej w skali 1: 200 000 (arkusz Wałbrzych), przedmiotowy obszar badań położony jest w Podregionie Średzko - Otmuchowski (XXV 2), w którym główne, użytkowe poziomy wodonośne występują w utworach czwartorzędu i trzeciorzędu. W rejonie terenu badań, w obrębie struktury Bogdaszowic znaczenie użytkowe ma piętro czwartorzędowe, a poza strukturą trzeciorzędowe.

Czwartorzędowe piętro wodonośne

Związane jest z występowaniem piasków i żwirów fluwioglacjalnych i glacialnych zlodowaceń, południowo -, środkowo - i północnopolskiego. Zasilanie tego piętra wodonośnego odbywa się bezpośredniego z powierzchni terenu poprzez infiltrację wód opadowych oraz lokalnie z trzeciorzędowego poziomu wodonośnego (w dolinie kopalnej). W rejonie badań w utworach czwartorzędowych można wydzielić przypowierzchniowy poziom wodonośny poza strukturą kopalną oraz poziom wodonośny w strukturze kopalnej.

Czwartorzędowy poziom wodonośny poza doliną kopalną Sadków - Bogdaszowice - Źródła - Przedmoście ujmowany jest studniami kopanymi i zasadniczo nie pełni charakteru użytkowego. Zbudowany głównie z piasków średnioziarnistych lokalnie przewarstwianych glinami i pyłami. Zwierciadło wody podziemnej ma tutaj charakter swobodny, tylko czasami napięty nadległa warstwą glin. Głębokość zalegania zwierciadła wód podziemnych w tym rejonie jest uzależniona od morfologii terenu i waha się w przedziale od około 2,0 m do 11,0 - 12,0 m.

Użytkowy poziom czwartorzędowy związany jest ze strukturą kopalną Bogdaszowic (Sadków - Bogdaszowice - Źródła - Przedmoście). Tak zwana Struktura Bogdaszowicka rozpoznana jest blisko 100 wierceniami na długości kilkunastu kilometrów i szerokości od 0,8 do 2 km. Gromadzi one wody lokalnie izolowane od powierzchniowych wpływów, często o artezyjskim lub subartezyjskim charakterze i dobrej jakości.

Struktura ta, którą należy wiązać z działalnością lądolodu południowopolskiego rozcina osady trzeciorzędowe i w rejonie miejscowości Kadłub sięga krystalicznego podłoża na głębokości 105 m. Wyniki badań sondowań geoelektrycznych, oraz interpretacji materiałów archiwalnych wskazują na kontynuację struktury w kierunku doliny Odry. Na odcinku Źródła - Kadłub jest ona stosunkowo wąska i posiada szerokość 0,8 - 1,0 km. Dopiero w rejonie Kadłuba ulega rozszerzeniu i wypłyceciu w kierunku północnego - zachodu. Z badań geofizycznych wynika również, że posiada ona strome zbocza, a sama dolina jest w różnym stopniu wypełniona osadami

spoiistymi lub słabo spoiistymi. Z reguły udział przepuszczalnych gruntów sypkich zwiększa się w kierunku Kadłuba.

Poziom wodonośny w obrębie struktury Bogdaszowic jest głównie słabo, ale lokalnie dobrze izolowany, często nieciągłą warstwą glin lub pyłów o zmiennej miąższości wynoszącej od 10 m do 50 m. Ma on charakter naporowy, a strop warstwy wodonośnej tego poziomu zalega na głębokości około 20 - 50 m. Miąższość warstwy wodonośnej wynosi od kilkunastu metrów w brzeżnej części struktury (Źródła) do około 40-70 m w centralnej części dolin kopalnej w rejonie Kadłuba. Średni współczynnik filtracji całej struktury wynosi 16,7 m/d, a przewodności od 250 do 551 m²/d. Potencjalne wydajności studni (wg mapy hydrogeologicznej Polski) wynoszą 70 - 120 m³/h.

Jakość wód podziemnych piętra czwartorzędowego w rejonie terenu badań jest stosunkowo dobra. Wody podziemne w piętrze czwartorzędowym mają niższą mineralizację niż wody piętra trzeciorzędowego (najczęściej 200-600 mg/dm³). W składzie jonowym - wśród anionów dominują wodorowęglany, wśród kationów wapń. Wody piętra czwartorzędowego zawierają podwyższoną zawartość jonów żelaza (do 6 mg/dm³) i manganu (do 1,5 mg/dm³).

Ogniska zanieczyszczeń wód podziemnych mają tutaj głównie charakter punktowy, i skoncentrowane są przy wsiach i miejscowościach. Istnieją miejsca, gdzie odpady składowane są na dziko. W trakcie wizji lokalnej stwierdzono w rejonie dawnego PGR w Kadłubie zdewastowane ujęcie (niezabezpieczone stare otwory studzienne, które są praktycznie w całości zasypane) wód podziemnych piętra czwartorzędowego, które może być potencjalnym źródłem zanieczyszczenia, a które jest nieużytkowane od przeszło 20-30 lat (według informacji z wywiadu terenowego). Potencjalnym źródłem skażenia wód gruntowych może być wylewanie obornika i gnojowicy na pola, które poprzez niezabezpieczone otwory mogą się przedostać do warstwy wodonośnej. W konsekwencji wpłynąć to może na podwyższenie zawartości związków azotu, w tym azotu amonowego i azotynowego jak również na zagrożenia bakteriologiczne. Ogniskami zanieczyszczeń o charakterze liniowym są także potencjalnie osady oraz wody rzek: Strzegomki i Karczyckiego potoku, które przecinają strukturę kopalną Bogdaszowic w dwóch miejscach.

Trzeciorzędowe piętro wodonośne

Jest to piętro związane z przewarstwieniami piaszczystymi w obrębie kompleksu gruntów nieprzepuszczalnych neogenu. Jest ono najbardziej rozpowszechnionym obszarowo piętrem wodonośnym na terenie gminy Miękinia. Jednak w obrębie struktury Sadków - Bogdaszowice - Źródła - Przedmoście nie ma ono użytkowego znaczenia. Tworzy typ zbiornika o charakterze subartezyjskim lub artezyjskim, izolowanym od powierzchni miąższym kompleksem gruntów nieprzepuszczalnych.

Wodonośne utwory trzeciorzędu wykształcone są przeważnie, jako piaski

drobnoziarniste, często pylaste, przechodzące miejscami w piaski średnioziarniste. Utwory te występują jako soczewki lub warstwy wyklinowujące się lub zazębające się fałdalnie w obrębie osadów ilastych. Głębokość występowania użytkowej warstwy wodonośnej wynosi najczęściej 60 - 80 m p.p.t.. Niektóre otwory, np. w Leśnicy ujmują trzeciorzędowy poziom wodonośny na głębokości poniżej 100 m. Sporadycznie spotyka się zawodnione soczewki i warstwy na głębokościach 20 - 30 m. Wydajności ujęć trzeciorzędowych są bardzo zróżnicowane od 5 m³/h w Krępicach do około 90 m³/h, w rejonie Kątów Wrocławskich. Miąższość warstw wodonośnych wynosi od kilku do kilkunastu metrów, współczynnik filtracji wynosi przeważnie kilka metrów na dobę. Zróżnicowanie miąższości i litologii warstwy wodonośnej dokumentuje bardzo dużą zmienność jej parametrów hydrogeologicznych. Trzeciorzędowy zbiornik wód podziemnych jest przeważnie dobrze izolowany kilkudziesięciometrową warstwą ilów. Zwierciadło wody jest napięte i stabilizuje się w pobliżu powierzchni terenu, miejscami dając samowypływy. Wysokość ciśnienia często przekracza 50 m. Zasilanie warstw z opadów atmosferycznych odbywa się najprawdopodobniej przez przesączenie się z warstw wyżej leżących i bezpośrednio na wychodniach utworów trzeciorzędowych. Przypuszcza się, że wody piętwa czwartorzędowego mają bezpośredni kontakt z wodami trzeciorzędowymi w obrębie struktury Bogdaszowic.

Jakość wód podziemnych piętwa trzeciorzędowego w tym rejonie jest dobra. Wiąże się to z dobrą izolacją piętwa wodonośnego oraz brakiem zasilania z niżej leżących pięter wodonośnych. Sucha pozostałość wód piętwa trzeciorzędowego wynosi średnio 323 mg/dm³, zawartość siarczanów 47 mg/dm³, chlorków 28,4 mg/dm³. Wymagają one jedynie prostego uzdatniania.

Ogólny układ hydrogeologiczny i budowę geologiczną w bezpośrednim rejonie projektowanych robót geologicznych przedstawiono na przekrojach geofizycznych w załączniku nr 5. W związku z obecnym rozpoznaniem geologicznym w bezpośrednim sąsiedztwie projektowanych robót, można generalnie stwierdzić głębokość występowania, stratygrafię i litologii utworów wodonośnych. Niemniej jednak tylko realizacja otworów badawczo-eksploatacyjnych, ich zafiltrowanie i przeprowadzenie próbných pompowań jest jedynym sposobem badania, które umożliwi dokładne określenie warunków hydrogeologicznych oraz parametrów hydrogeologicznych, w tym wielkości zasobów eksploatacyjnych. Należy w tym miejscu również zaznaczyć, że prace będą zlokalizowane w granicach Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 319 Prochowice-Środa Śląska.

4. SPOSÓB ROZWIĄZANIA ZADANIA GEOLOGICZNEGO

4.1. Uzasadnienie ilości, lokalizacji i głębokości wiercenia

Wielkość zapotrzebowania na wodę, w ilości wydajności eksploatacyjnej odpowiadającej na poziomie 150 m³/h, została określona przez Zakład Gospodarki Komunalnej w Miękinii w odniesieniu do przewidywanych zamierzeń Inwestycyjnych związanych ze Strefą Ekonomiczną i sposobem jej zagospodarowania jak i koncepcji zagospodarowania pozostałych terenów gminy, w tym obejmujących sektor mieszkalno-usługowy, na podstawie korelacji rozbiórów na istniejącym ujęciu w m. Źródła. W oparciu o przeprowadzone prace geofizyczne jak i analizę materiałów archiwalnych wskazano więc obszary perspektywiczne dla lokalizacji ujęcia wód podziemnych w rejonie miejscowości Kadłub. Dla zapewnienia zaś warunku wymaganej wydajności ujęcia, a także w celu zapewnienia, w przypadku np. awarii, minimalnej, niezbędnej ciągłości dostaw wody do użytkowników, zdecydowano się na wykonanie trzech otworów badawczo-eksploatacyjnych do głębokości 99 m, każdy. Rozwiązanie to uwzględni również aspekty środowiskowe, zapewniając że nie będzie tu miało miejsce nadmierne eksploataowanie wód podziemnych, które mogłoby doprowadzić do degradacji ich zasobów poprzez zasolenie w wyniku ingresji lub ascenzji lub które mogłoby doprowadzić do zmniejszenia zasobów wód podziemnych możliwych do zagospodarowania, a w konsekwencji trudności w zaopatrzeniu ludności w wodę do spożycia, co jest celem nadrzędnym.

Proponowaną lokalizację otworów przedstawiono na mapie sytuacyjnej, na podkładzie ewidencyjnym w skali 1: 3000 – załącznik nr 7 oraz na mapie poglądowej - załącznik nr 1 i sytuacyjno-wysokościowej – załącznik nr 4.

4.2. Zakres robót wiertniczych

Ze względu na brak szczegółowego rozpoznania geologicznego i hydrogeologicznego w rejonie lokalizacji potencjalnego ujęcia wód podziemnych i w związku z tym na badawczo-eksploatacyjny charakter wierceń hydrogeologicznych, zaprojektowano prowadzenie robót wiertniczych mechaniczną metodą okrężno-udarową na sucho, bez użycia płuczki wiertniczej.

W związku z powyższym prace wiertnicze projektuje się zestawem wiertniczym typu H4-1H, Wirth B2A bądź też innym, ale o zbliżonych parametrach technicznych. Odwiercenie przedmiotowych otworów projektuje się w trzech kolumnach rur wiertniczych: 610 mm (24") 508 mm (20") i 457 mm (18") zabudowanych teleskopowo do głębokości całkowitej. Ostatecznie natomiast będzie to uzależnione od panujących geologiczno-technicznych warunków wiercenia. Dlatego w przypadku występowania trudnych warunków dopuszcza się użycia dodatkowych

kolumn rur wiertniczych średnicy 406 mm (16"). Wszystkie rury wiertnicze należy wyciągnąć po zafiltrowaniu otworów. Warstwy wodonośne czwartorzędowego poziomu wodonośnego projektuje się natomiast ująć filtrem szczelinowym z tworzywa sztucznego PVC-U typ KV (grubościenny), ze szczeliną uzależnioną od wykształcenia litologicznego i granulacji warstwy wodonośnej, którą należy określić na podstawie analizy sitowej. Część roboczą filtra należy natomiast obsypać piaskiem lub żwirem filtracyjnym o składzie granulometrycznym uzależnionym od ujętej warstwy wodonośnej i wielkości szczeliny filtra. Również w przypadku rur nadfiltrowych i podfiltrowych należy zastosować rury z tworzywa PVC-U typ KV. Ponadto w odcinkach rury nadfiltrowej w przelotach występowania przypowierzchniowych warstw wodonośnych oraz w przypadku niewielkich przewarstwień występujących powyżej głównej warstwy wodonośnej wykonać należy uszczelnienie preparatem ilowym typ np. Compactonit celem odizolowania tych wód od głównego ujmowanego subarteryjского poziomu czwartorzędowego oraz dla zabezpieczenia najbardziej wrażliwego miejsca przed dostaniem się substancji mogących niekorzystnie wpłynąć na pogorszenie jakości wód podziemnych. Dla ujętego poziomu czwartorzędowego należy zastosować kolumnę filtracyjną z częścią czynną filtra DN250, co ostatecznie uzależnione będzie przede wszystkim od geologiczno-technicznych warunków wiercenia.

Proponowana, powtarzalna zabudowa trzech otworów badawczo-eksploatacyjnych S1, S2 i S3, kolumną filtracyjną obejmuje następujące odcinki:

- 52 m rury nadfiltrowej \varnothing DN300, z tworzywa PVC-U typ KV (wyprowadzonej ok. 1,0 m ponad powierzchnię terenu),
- 1 m rury nadfiltrowej – redukcja z \varnothing DN300 na DN250, z tworzywa PVC-U typ KV (wyprowadzonej ok. 1,0 m ponad powierzchnię terenu),
- 20 m rury nadfiltrowej \varnothing DN250, z tworzywa PVC-U typ KV,
- 20,0 m części roboczej (czynnej) filtra szczelinowego z tworzywa PVC-U typ KV DN250,
- 6,0 m rury podfiltrowej, \varnothing DN250 z tworzywa PVC-U typ KV zakończonej denkiem drewnianym lub z tworzywa PVC-U posadowionej na 1 m poduszce żwirowej.

Podczas zabudowy otworów kolumną filtrową, należy pamiętać aby stosować prowadniki centrujące nie rzadziej niż co 6,0 m. Powtarzalny proponowany projekt geologiczno-techniczny otworów badawczo-eksploatacyjnych S1, S2 i S3 przedstawiono w załączniku graficznym nr 7. Ostateczną natomiast decyzję o głębokości zapuszczenia części czynnej filtra, jego średnicy nominalnej oraz doborze szczelin filtra, podejmie geolog nadzorujący w porozumieniu z Inwestorem na podstawie bieżących wyników i postępów wiercenia oraz badań laboratoryjnych składu granulometrycznego warstwy wodonośnej.

4.3. Prognozowany dopływ do otworu

Wymagana wydajność eksploatacyjna, wynikająca z zapotrzebowania Zakładu Usług Komunalnych została określona przez Zleceniodawcę i wynosi co najmniej 50 m³/h z jednego otworu hydrogeologicznego (łącznie dla ujęcia w granicach na poziomie 150 m³/h). Natomiast ze względu na brak szczegółowego rozpoznania hydrogeologicznego w rejonie planowanej budowy ujęcia wód podziemnych wyznaczenie wielkości dopływu do otworu wiertniczego ma charakter pogładowy. Dopiero fizyczna realizacja prac wiertniczych, zafiltrowanie otworów i przeprowadzenie próbnych pompowań pomiarowych umożliwi pełną charakterystykę hydrogeologiczną i oszacowanie ilości zasobów eksploatacyjnych możliwych do wykorzystania. Niemniej jednak w oparciu o sondowania geoelektryczne, dostępne archiwalne dane geologiczne dotyczące przedmiotowego terenu, jak i o opracowania o charakterze regionalnym, stwierdzono że czwartorzędowy poziom wodonośny może osiągać miąższość w granicach 20-30 m (średnio 26m), a zwierciadło wody ma charakter naporowy, subartezyjski i stabilizujący się około 21 m p.p.t.. Warstwę wodonośną tworzą żwiry drobnoziarniste oraz piaski drobnoziarniste, przy uśrednionej wartości współczynnika filtracji uzyskanej z danych archiwalnych ujęć wód podziemnych, zlokalizowanych w sąsiedztwie planowanego ujęcia, a ujmujących czwartorzędowy poziom wodonośny struktury rynnowej, która wynosi $k_{sr} = 0,000074$ m/s. Zakładając, że jeden projektowany otwór badawczo-eksploatacyjny, będzie się charakteryzował następującymi parametrami technicznymi:

- promień studni z obsypką $r = 0,228$ [m],
- długość części roboczej filtra [m] $l = 20$ [m],
- depresja $s = 12,0$ [m],
- poprawka Forchheimera 0,92,

to jego potencjalna wydajność eksploatacyjna wyniesie $Q_e = 67,0$ m³/h, przy projektowanym promieniu oddziaływania $R = 310$ [m]. Wydajność eksploatacyjna całego ujęcia powinna wynieść 150 m³/h. Obliczenia wykonano stosując wzór Dupuit'a dla zwierciadła naporowego w warunkach ruchu ustalonego z poprawką dla otworu niezupełnego.

Dla projektowanych otworów badawczo-eksploatacyjnych S1, S2 i S3 na podstawie rzeczywistych i szczegółowych wyników prac wiertniczych i hydrogeologicznych należy określić wydajność dopuszczalną Q_{dop} w oparciu o odpowiednie hydrogeologiczne zależności empiryczne oraz na podstawie danych dostarczonych przez producentów filtrów, po dobraniu szerokości szczelin. Zakłada się, że przy zastosowaniu szerokości szczelin 1,0 mm, Q_{dop} wyniesie 6,5 m³/h na 1 metr filtra. Przy projektowanych dwudziestu metrach filtra w jednym otworze, Q_{dop} wyniesie 130 m³/h. Uwzględniając natomiast archiwalne dane i parametry

hydrogeologiczne dopuszczalna wydajność każdego z projektowanych otworów badawczo-eksploatacyjnych (S1, S2 i S3) wynosi:

$$Q_{dop} = \pi \cdot d \cdot l \cdot v_{dop} = 143,3 \text{ m}^3 / \text{h}$$

gdzie:

v_{dop} - dopuszczalna prędkość wlotowa do filtra określona na podstawie formuły Abramowa

$$\text{wyniosła: } v_{dop} = 65 \cdot \sqrt[3]{k} = 4,99 \text{ m/h}$$

4.4. Zamykanie horyzontów wodonośnych

Projektowane roboty i prace geologiczne mają na celu ująć wody podziemne czwartorzędowego poziomu wodonośnego występującego przeważnie na głębokości w granicach 60 – 95 m. W przypadku przewiercenia horyzontu powyżej przewidywanej do ujęcia warstwy wodonośnej, projektuje się jego zamknięcie przez wykonanie szczelnego korka z materiałów ilastych np. preparat bentonitowy typu Compactonit.

4.5. Prace pompowe

Projektowane prace pompowe obejmą wykonanie pompowania oczyszczającego i pomiarowego (etap I). Każdy otwór przed przystąpieniem do pompowania pomiarowego należy uzbroić w odpowiedni pod względem technicznym zestaw pompowy oraz zabezpieczenie energetyczne, które zapewnią bezawaryjną pracę przez cały okres próbnego pompowania i utrzymanie stałej wydajności. Zakłada się, że wydajność pompy musi zapewniać eksploatację na poziomie minimum 90 m³/h. Przy doborze pompy należy zwrócić uwagę na wielkość jej podnoszenia, co ma zasadniczy wpływ na uzyskiwanie wydajności, gdy odprowadzanie wody następuje długimi rurociągami. Zestaw pompowy należy zaopatrzyć w armaturę pozwalającą na rejestrację wydajności i pobór próbek wody podziemnej do badań laboratoryjnych.

Próbnego pompowanie, ze względu na wielootworowy charakter ujęcia należy przeprowadzić w dwóch etapach: oczyszczające i pomiarowe pojedyncze - etap I. Natomiast w przypadku korzystnych warunków hydrogeologicznych w aspekcie eksploatacji wód i budowy nowego ujęcia należy przeprowadzić próbnego pompowanie pomiarowe – etap II, ale po zatwierdzeniu dodatku do projektu robót geologicznych dla etapu II.

Po odwierceniu danego otworu w pierwszej kolejności należy przeprowadzić jego pompowanie oczyszczające celem oczyszczenia otworu, filtra, strefy przyfiltrowej i oszacowania możliwej do uzyskania wydajności. Pompowanie oczyszczające należy prowadzić dopóty,

dopóki pompowana woda nie będzie zupełnie klarowna, jednak nie mniej niż 12 godzin. Następnie dany otwór należy zachlorować i pozostawić na co najmniej 24 godzinny.

Po obowiązkowej stójce w każdym otworze, po kolei, należy przeprowadzić II etap – pompowanie pomiarowe na jednym stopniu dynamicznym przez 24 godziny, przy maksymalnej wydajności eksploatacyjnej. Wartości wydajności podczas pojedynczego pompowania pomiarowego określi nadzór geologiczny na podstawie wyników testu z pompowania oczyszczającego. Maksymalną wydajność eksploatacyjną danego otworu należy dobrać tak aby nie przekroczyć dopuszczalnej wydajności zabudowanego filtra (ustalić należy ją na podstawie danych katalogowych dostarczonych przez producenta filtrów i w oparciu o obliczenia hydrogeologiczne) oraz aby uzyskana depresja w otworze była mniejsza niż 0,5 ciśnienia piezometrycznego. Optymalną wielkość wydajności i depresji należy ustalić na podstawie wyników pompowania oczyszczającego. Pompowanie oczyszczające i pojedyncze pomiarowe może być rozpoczęte zaraz po odwierceniu i zafiltrowaniu pierwszego otworu, niezależnie od stanu prac przy kolejnych otworach.

Po przeprowadzeniu pojedynczego pompowania pomiarowego każdego z otworów badawczo-eksploatacyjnych (etap I) i stabilizacji zwierciadła wody, w przypadku uzyskania zadowalających pod kątem potencjalnej zasobności poziomu wodonośnego, należy opracować dodatek do projektu robót geologicznych dla etapu II realizacji zadania geologicznego, który zawierać musi podsumowanie wyników robót geologicznych uzyskanych w pierwszym etapie oraz szczegółowe określenie rodzaju, zakresu i harmonogramu robót geologicznych, które mają być prowadzone w drugim etapie, w szczególności należy szczegółowo przedstawić zakres pomiarowego pompowania zespołowego (etap II), które jest wykonywane przy eksploatacji kilku otworów, które są przeznaczone do wykorzystania jako studnie przyszłego ujęcia. Jest to ważne badanie ponieważ umożliwi doświadczalne sprawdzenie wydajności i ustalenie wielkości depresji w warunkach użytkowej eksploatacji nowo projektowanego ujęcia dla gminy Miękinia. Próbné pompowanie zespołowe w ocenie parametrów warstw wodonośnych jest nie do zastąpienia, ponieważ dostarcza danych z natury rzeczy uśrednionych – przestrzennych, a więc w skali, w której parametry te funkcjonują w późniejszej eksploatacji ujęcia. Próbné pompowanie zespołowe należy przeprowadzić w oparciu o wyniki uzyskane w trakcie prac w pierwszym etapie. Niemniej jednak wstępnie należy założyć, że zespołowe pompowanie pomiarowe (etap II) będzie prowadzone na trzech ustalonych stopniach dynamicznych w czasie 72 godzin, po 24 godziny na jednym stopniu dynamicznym wg zasady:

- I stopień przy wydajności $Q_1 = 1/3 Q_{\max}$ (maksymalna wydajność określona w II etapie pompowania pomiarowego) – czas trwania 24h,

- II stopień przy wydajności $Q_2 = 2/3 Q_{\max}$ (maksymalna wydajność określona w II etapie pompowania pomiarowego) – czas trwania 24h,

- III stopień przy wydajności $Q_3 = Q_{\max}$ (maksymalna wydajność określona w II etapie pompowania pomiarowego) – czas trwania 24h.

Wypompowana woda z warstwy wodonośnej nie może przedostać się z powrotem do warstwy. W związku z tym najlepiej jest ją odprowadzić do cieków lub dużych zbiorników powierzchniowych. Ze względu jednak na fakt, że duże cieki zlokalizowane są w znacznej odległości od terenu robót, wodę można też odprowadzać do rowów melioracyjnych, lecz po sprawdzeniu ich drożności w celu uniknięcia ewentualnych podtopień terenów sąsiadujących lub zalania jakiś obiektów. Należy jednak wyraźnie zaznaczyć, że fakt ten musi być uzgodniony z administratorem rowu.

4.6. Obserwacje i pomiary hydrogeologiczne

Prace hydrogeologiczne niezbędne do realizacji postawionego celu będą obejmowały pomiary i obserwacje położenia zwierciadła wody, a także pobór próbek wody. Pomiary należy wykonywać zgodnie z wymogami normy PN-74 B-04452 z dokładnością do 1 cm. Wszystkie pomiary należy prowadzić od stałego punktu pomiarowego na górnej krawędzi rury nadfiltrowej, a następnie przy interpretacji, odnosić do ustalonych pomiarów geodezyjnymi rzędnymi. Przed przystąpieniem do pompowania należy pomierzyć zwierciadło wody i głębokość otworu. W trakcie pompowania pomiarowego oraz stabilizacji zwierciadła wody należy wykonywać pomiary zwierciadła wody w pompowanym otworze oraz rejestrować wielkości wydatku, a także temperaturę wody i powietrza. W trakcie pompowania pojedynczego (etap I) należy prowadzić obserwacje zwierciadła wody w pozostałych otworach, jeżeli zostały już wykonane. Obserwacje zwierciadła wody we wszystkich otworach badawczo-eksploatacyjnych prowadzić należy również po zakończeniu prac pompowych do momentu powrotu zwierciadła wody do stanu sprzed pompowania tj. uzyskania przynajmniej 3-ech identycznych odczytów wykonanych w odstępach godzinowych. Częstotliwość pomiarów zwierciadła wody w trakcie prac pompowych ustali na bieżąco nadzór hydrogeologiczny. Niemniej jednak częstotliwość pomiarów dynamicznego zwierciadła wody w pompowaniu pojedynczym (etap I) nie powinna być rzadsza niż co minutę w pierwszych 10 minutach pompowania, co 2 minuty od 10 do 20 minuty, co 5 minut od 20 minuty do 1 godzin, co 10 minut od 1 do 2 godziny pompowania oraz co 30 minut w 3 godzinie, co 1h w kolejnej i dalszych. Inne pomiary wykonywać należy w interwałach godzinnych. Po zakończeniu obserwacji zwierciadła wody ponownie należy pomierzyć głębokość pompowanych otworów w celu ustalenia wielkości ewentualnego zasypu. Wszystkie wyniki pomiarów i obserwacji należy notować w dzienniku próbnego pompowania.

4.7. Przewidywany sposób likwidacji otworów

Nie przewiduje się likwidacji projektowanych otworów badawczo-eksploatacyjnych w związku z ich zabudowaniem filtrem i wykorzystaniem do celów eksploatacji wód podziemnych na potrzeby zaopatrzenia ludzi w wodę zdatną do spożycia. Po ich wykonaniu i przeprowadzeniu niezbędnych badań hydrogeologicznych zostanie opracowany dodatek do projektu robót geologicznych dla II etapu badań, a końcowym efektem będzie wykonanie dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby eksploatacyjne wraz ze szczegółową charakterystyką opisującą wyniki wszystkich prac. Niemniej jednak w przypadku osiągnięcia niezadowolających wyników wiercenia otworów (brak warstwy wodonośnej, albo mała wydajność) lub awarią w trakcie wykonywania, np. uszkodzenie kolumny filtracyjnej podczas zapuszczania, dany otwór należy zlikwidować poprzez zasypanie wyrobiska urobkiem zdezynfekowanym podchlorynem sodu lub chloraminą wraz uszczelnieniem preparatem iłowym. Decyzję o likwidacji otworu podejmie nadzór geologiczny w porozumieniu z Inwestorem. Miejsce wiercenia w przypadku likwidacji danego otworu, po wykonaniu pomiarów geodezyjnych, należy oznaczyć tzw. „świadkiem” - stalową rurą wystającą minimum 1 m n.p.t. wmurowaną w betonowy postument. Na postumencie, w sposób zapewniający trwałość, należy opisać numer otworu i datę likwidacji. Po zakończeniu prac wiertniczych teren należy doprowadzić do stanu użyteczności poprzez wyrównanie i odtworzenie warstwy glebowej. Powtarzalny projekt geologiczno-techniczny likwidacji otworów przedstawiono w załączniku nr 11.

4.8. Opróbowanie otworu i badania laboratoryjne skał i wody

Dla należytego zbadania i udokumentowania wykształcenia litologicznego w podłożu, z otworów w trakcie wiercenia należy pobierać próbki z przewiercanych skał przy każdej zmianie, jednak nie rzadziej niż co 2,0 m, a z warstw wodonośnych co 1 m. Próbki należy przechowywać zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa geologicznego. Zaleca się aby gromadzić je w drewnianych skrzynkach oznaczonych datą rozpoczęcia i zakończenia wiercenia, numerem otworu, głębokością występowania i przelotami pobrania próbek. Z utworów piaszczystych i żwirowych warstw wodonośnych należy pobierać próby do analizy sitowej celem określenia składu granulometrycznego w ilości, co najmniej jednej reprezentatywnej z każdego przewiercanego horyzontu wodonośnego. Na podstawie analizy składu granulometrycznego należy określić szerokość szczeliny części czynnej filtra oraz uziarnienie obsypki filtracyjnej. Pobór próbki wody do badań laboratoryjnych należy wykonywać pod nadzorem geologa w ostatniej godzinie pompowania pomiarowego z każdego wykonanego otworu. Wodę należy

poddać badaniom fizykochemicznym oraz bakteriologicznym. Zakres badań powinien obejmować, co najmniej następujące wskaźniki:

- odczyn pH, przewodnictwo właściwe, barwa, zapach, mętność, smak, zasadowość ogólna, sucha pozostałość, twardość ogólna, wodorowęglany, siarczany, chlorki, azotany, azotyny, jon amonowy, sód, potas, wapń, magnez, żelazo, mangan, a także badanie bakteriologiczne.

Taki zakres analityczny pozwoli dokonać bilansu jonowego i porównać aktualny stanu wód czwartorzędowych eksploatowanych w granicach jednostki hydrogeologicznej oznaczonej na MHP arkusz Brzeg Dolny nr 9b Q/TrV, a na arkuszu Środa Śląska nr 3bQ/TrV, w odniesieniu do archiwalnych wyników badań w tym do wyników nieczynnego ujęcia dla PGR Kadłub. Analiza wyników wraz z porównaniem z danymi regionalnymi pozwoli ocenić tendencje zmian składu fizykochemicznego. Próbkę do badań należy pobierać zgodnie z obowiązującymi normami i wytycznymi branżowymi. Zaleca się pobór do szczelnie zamykanych szklanych pojemników w ilości minimalnej 1,5 dm³ po ich uprzednim dokładnym przepłukaniu.

4.9. Magazynowanie i przekazanie próbek geologicznych

Stosownie do art. 82 ustawy prawo geologiczne i górnicze ten kto wykonuje roboty geologiczne na podstawie decyzji o zatwierdzeniu projektu robót geologicznych ma obowiązek bieżącego dokumentowania przebiegu prac geologicznych, w tym robót geologicznych oraz ich wyników. Uzyskane w trakcie wiercenia przedmiotowych otworów badawczo-eksploatacyjnych próbki geologiczne możemy zaliczyć do tzw. próbek czasowego przechowywania. Wykonawca robót wiertniczych zobowiązany jest do przechowywania tych próbek w magazynie spełniającym odpowiednie wymogi, które zapewnią im ochronę przed szkodliwymi wpływami, szczególnie atmosferycznymi. Likwidacja próbek może nastąpić po zatwierdzeniu dokumentacji geologicznej powykonawczej przez Marszałka Województwa Dolnośląskiego. Z przeprowadzonej likwidacji należy sporządzić stosowny protokół. Zgodnie z obowiązującymi przepisami nie ma obowiązku przekazywania próbek organowi administracji geologicznej.

4.10. Wyszczególnienie robót geodezyjnych

Otwory badawczo-eksploatacyjne należy wyznaczyć metodą domiarów prostokątnych przez uprawnionego geodetę. Rozwiązanie takie pozwoli uniknąć kolizji z uzbrojeniem podziemnym. Po zakończeniu prac wiertniczych i pompowych należy natomiast określić rzędną punktu pomiarowego na górnej krawędzi rury nadfiltrowej danego otworu oraz terenu przy tym

otworze w nawiązaniu do Państwowej Sieci Geodezyjnej i określić współrzędne topograficzne w układzie 2000 lub 1992.

4.11. Orientacyjny harmonogram badań i robót geologicznych

Roboty geologiczne mogą być wykonywane po zatwierdzeniu niniejszego projektu robót geologicznych dla etapu I. Poniżej w tabeli przedstawiono szczegóły realizacji poszczególnych prac.

Lp	Zadanie	Przewidywany czas realizacji etapów prac
Termin rozpoczęcia nie szybciej niż 14 dni od daty zgłoszenia zamiaru przystąpienia do wykonywania robót geologicznych właściwemu organowi administracji geologicznej oraz wójtowi, burmistrzowi lub prezydentowi miasta właściwego ze względu na miejsce wykonywanych robót (art. 81 ustawy - Prawo geologiczne i górnicze)		
1	Montaż urządzenia, zagospodarowanie terenu prac	3 dni
2	Wiercenie 3 otworów do głębokości 99 m	60 dni
3	Zabudowa kolumny filtracyjnej i pompowanie	6 dni
4	Likwidacja placu wiercenia	3 dni
5	Wyrównanie terenu po wykonanych pracach oraz przeprowadzenie pomiarów geodezyjnych	1 dzień
6	Próbne pompowanie otworów	9 dni
7	Wykonanie projektu robót geologicznych (etap II)	Do 2 miesięcy od daty zakończenia prac wiertniczych
8	W przypadku niekorzystnych wyników robót geologicznych etapu I – wykonanie innej dokumentacji geologicznej	do 6 miesięcy od daty zakończenia prac wiertniczych

Zakres założonych prac i robót terenowych wymaga orientacyjnie około 82 dni roboczych. Obejmuje on: montaż urządzenia i zagospodarowanie terenu prac, wiercenie, montaż kolumny filtracyjnej, wykonanie obsypki, próbne pompowanie pomiarowe oraz doprowadzenie całego terenu do stanu użytkowania. Opracowanie dodatku do projektu robót geologicznych – II etap - do 2 miesięcy od daty zakończenia prac terenowych. W przypadku niekorzystnych wyników wierceń – opracowanie innej dokumentacji geologicznej – do 6 miesięcy od daty zakończenia prac wiertniczych. Inwestor wstępnie zakłada rozpoczęcie robót

w drugiej połowie sierpnia 2017 r., a ich zakończenie 30 listopada 2017 r.. Niemniej jednak ostateczny termin realizacji przedsięwzięcia będzie uzależniony od zabezpieczenia w budżecie wymaganych środków finansowych i daty zatwierdzenia dodatku do projektu robót geologicznych (etap II), co spowodować może przesunięcie terminu rozpoczęcia robót. W związku z tym wnioskuje się o przyjęcie projektu robót geologicznych z 48 miesięcznym terminem ważności.

4.12. Wpływ projektowanych robót na środowisko, w tym obszary Natura 2000

Projektowane roboty i prace geologiczne nie będą miały negatywnego wpływu na środowisko. Prace zlokalizowane są na gruntach poza terenem zurbanizowanym. Prace wiertnicze należy wykonywać w sposób umożliwiający ochronę gruntów oraz wód powierzchniowych i podziemnych. Organizacja placu budowy wymagać będzie wydzielenia terenu, na którym zostanie ustawione urządzenie wiertnicze oraz plac z rurami i żerdziami wiertniczymi. W związku z wykonaniem jednego otworu teren robót należy tak zorganizować, aby nie zagrozić sobie dostępu do poszczególnych narzędzi wiertniczych. Samo wiercenie będzie się odbywać bez użycia płuczki wiertniczej.

Prace wiertnicze należy zaś prowadzić ze szczególną uwagą na potencjalną możliwość uwolnienia paliw i smarów ze sprzętu wiertniczego i środków transportu. Zespół wiertniczy będzie posiadał środki do neutralizacji potencjalnych wycieków oleju. W czasie prowadzenia prac nie stosuje się środków mogących zanieczyścić wody wglębne i powierzchniowe.

Urobek (zwierciny) gromadzone będą w dołach urobkowych. Odpad - urobek pozostały po wykonaniu prac zostanie usunięty i przekazany do utylizacji. Po odwierceniu otworu i zabudowaniu kolumną filtracyjną przewiercone, a nie ujęte częścią czynną filtra horyzonty wodonośne będą izolowane preparatem łożowym. Biorąc pod uwagę informacje dotyczące rodzaju, jakości i wytrzymałości materiałów przewidzianych do zamontowania w otworze wiertniczym nie widzi się zagrożenia dla jakości wód podziemnych ze strony podziemnej części projektowanych robót. Projektowane prace nie stanowią zagrożenia dla powietrza atmosferycznego, nie będą miały negatywnego wpływu na środowisko wód powierzchniowych i nie spowodują zmian w górotworze.

Według ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 roku o ochronie przyrody ustanawia się następujące formy ochrony:

- parki narodowe;
- rezerваты przyrody;

- parki krajobrazowe;
- obszary chronionego krajobrazu;
- obszary Natura 2000;
- pomniki przyrody; stanowiska dokumentacyjne;
- użytki ekologiczne;
- zespoły przyrodniczo-krajobrazowe;
- ochrona gatunkowa roślin, zwierząt i grzybów.

Teren projektowanych robót geologicznych zlokalizowany jest poza wszelkimi formami chronionej przyrody w tym poza obszarami Natury 2000, a nawet poza obszarami chronionego krajobrazu. Najbliżej terenu projektowanych robót zlokalizowane są obszary ptasi i siedliskowy Natury 2000 - Łęgi Odrzańskie, które jednak występują w odległości 2,3 km na północ od lokalizacji otworów. Ponadto ze względu również na typowy i standardowy charakter opisywanej działalności i robót geologicznych, nie ma zagrożenia dla komponentów środowiska. Zakres robót geologicznych prowadzony zgodnie z warunkami przedstawionymi w niniejszym opracowaniu będzie zgodny z wszelkimi wymaganiami i nie będzie stanowił zagrożenia dla elementów środowiska.

5. OPIS PRZEDSIĘWZIĘĆ TECHNICZNYCH, TECHNOLOGICZNYCH I ORGANIZACYJNYCH MAJĄCYCH NA CELU ZAPEWNIENIE BEZPIECZEŃSTWA POWSZECHNEGO I BEZPIECZEŃSTWA PRACY

W związku z faktem, że do zaprojektowanych w niniejszym opracowaniu prac geologicznych nie stosuje się przepisów o planach ruchu zakładu górniczego poniżej przedstawiono niezbędne przedsięwzięcia mające na celu zapewnienie bezpieczeństwa powszechnego i bezpieczeństwa pracy.

Prace wiertnicze powinny być wykonywane przez pracowników posiadających wymagane kwalifikacje oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 28.06.2002 r. (Dz. U. Nr 109 poz. 961), w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w zakładach górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi. Prace realizowane zgodnie z projektem nie spowodują zagrożenia środowiska i bezpieczeństwa powszechnego. Transport wiertnicy umieszczonej na samochodzie ciężarowym wraz z oprzyrządowaniem i barakowozu (campingu) winien odbywać się po istniejących drogach dojazdowych. Organizacja placu budowy wymagać będzie wydzielenia terenu, na którym zostanie ustawione urządzenie wiertnicze, rampa rurowo-

żerdziowa. Należy wykonać ogrodzenie placu budowy poprzez olinowanie lub ogrodzenie ażurowe w celu uniemożliwienia wstępu osobom postronnym. Należy także całość oznakować tablicami ostrzegawczymi.

Po wykonaniu robót przygotowawczych pod montaż urządzenia wiertniczego, prowadzone będą prace montażowe, które winny być wykonywane zgodnie z instrukcją montażu przy równoczesnym zachowaniu przepisów BHP. Podstawowym warunkiem dopuszczenia do ruchu urządzeń energo-mechanicznych, powinien być prawidłowy montaż jak również ich stan techniczny. Codziennie przed rozpoczęciem zmiany, wiertacz zmianowy dokonuje przeglądu urządzeń wiertniczych i sprzętu pomocniczego, a wyniki i uwagi wpisuje do dziennego raportu wiertniczego. Zagrożenia mogące wystąpić podczas prac wiertniczych sprowadzają się przeważnie do zagrożeń energetycznych i mechanicznych. Profilaktyka i likwidacja tych zagrożeń polega na stosowaniu odpowiednich przekrojów przewodów elektrycznych i stosowaniu sprawnej ochrony przed porażeniem elektrycznym. Zagrożenia mechaniczne związane są z występowaniem wirujących części maszyn. Profilaktyka i likwidacja polega na sprawdzaniu osłon części wirujących oraz ich naprawie. Na wiertni może wystąpić zagrożenie pożarowe, więc każda wiertnia winna być wyposażona w sprzęt przeciwpożarowy. Pracownicy zatrudnieni na wiertni są pouczeni o sposobach zapobiegania pożarom i ich zwalczaniu. Warunkami szkodliwymi na wiertni może być hałas. Hałas powinien być eliminowany poprzez stosowanie ochronników słuchu. Szczególną ostrożność należy zachować przy przeglądzie mechanicznych urządzeń wiertniczych, przy sprawdzaniu połączeń elementów wieży wiertniczej, sprawdzania lin i prawidłowości ustawienia urządzeń.

Przedsiębiorca realizujący prace wiertnicze powinien przed ich rozpoczęciem przeprowadzić szkolenie załogi wiertniczej z podkreśleniem możliwych zagrożeń i sposobu ich unikania. Zobowiązany jest także do dostarczenia i pozostawienia instrukcji bezpiecznego prowadzenia robót. Oprócz tego musi dostarczyć apteczkę z podstawowym zestawem medykamentów, gaśnicę pianową oraz urządzenia p/pożarowe. Ponadto musi zaopatrzyć załogę w kaski ochronne oraz odzież ochronną i kontrolować ich użycie w czasie pobytu w zasięgu działania urządzeń wiertniczych. Przed rozpoczęciem prac należy sprawdzić szczelność zbiorników paliwowych oraz sprzężarek w celu wyeliminowania ewentualnych nieszczelności. Poza tym zespół wiertniczy musi posiadać środki do neutralizacji potencjalnych wycieków oleju. W trakcie realizacji prac nie będą stosowane materiały wybuchowe i promieniotwórcze. Wylot otworu poza godzinami pracy musi być skutecznie zabezpieczony. Wiertnia powinna być wyposażona w niezbędne pomieszczenia socjalne i urządzenia higieniczno-sanitarne. Po zakończeniu prac wiertniczych wykonawca prac zobowiązany jest do uporządkowania terenu i przywrócenia go do stanu użyteczności gospodarczej.

6. PRACE DOKUMENTACYJNE

Po zakończeniu robót geologicznych przewidzianych dla etapu I, w przypadku korzystnych wyników badań, umożliwiających eksploatację wód w zadowalającej ilości, należy wykonać dodatek do projektu robót geologicznych dla etapu II, który zawierać musi podsumowanie wyników robót geologicznych uzyskanych w pierwszym etapie oraz szczegółowe określenie rodzaju, zakresu i harmonogramu robót geologicznych, które mają być prowadzone w kolejnym etapie. Dodatek do projektu robót geologicznych dla etapu II, należy opracować zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonanie wymaga uzyskania koncesji (Dz. U. Nr 288 poz. 1696 z późniejszymi zmianami). W przypadku natomiast niekorzystnych wyników wierceń i badań wykonanych w etapie I (brak warstwy wodonośnej, niewystarczająca ilość wód itp.) należy przeprowadzić likwidację otworów badawczo-eksploatacyjnych, zgodnie z punktem 4.7. niniejszego opracowania oraz załącznikiem nr 11. Po zakończeniu wszystkich prac likwidacyjnych należy wykonać wówczas inną dokumentację geologiczną sporządzaną w przypadku wykonywania prac geologicznych niekończących się udokumentowaniem zasobów złoża kopaliny lub zasobów wód podziemnych. Należy ją opracować zgodnie z wymogami ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. Nr 163, poz. 981 ze zmianami) oraz Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 6 grudnia 2016 r. w sprawie innych dokumentacji geologicznych (Dz. U. z 2016 r., poz. 2023).

Jeżeli natomiast wyniki robót geologicznych w I i II etapie będą pozytywne pod kątem możliwości eksploatacji i budowy nowego ujęcia, to wówczas należy opracować dokumentację hydrogeologiczną ustalającą zasoby eksploatacyjne nowego ujęcia (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej, Dz. U. z 2016 poz. 2033) oraz osobno inną dokumentację geologiczną z likwidacji otworów istniejącego ujęcia wód podziemnych (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 6 grudnia 2016 r. w sprawie innych dokumentacji geologicznych (Dz. U. z 2016 r., poz. 2023). Szczegóły likwidacji otworów i anulowania zasobów starego ujęcia zostaną przedstawione w dodatku do projektu robót geologicznych. Obie dokumentacje muszą zostać przedłożone w tym samym czasie, albo jako pierwsza musi zostać złożona inna dokumentacja geologiczna z likwidacji otworów istniejącego, ale nieczynnego obecnie ujęcia wód podziemnych.

7. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

- Projekt robót geologicznych (etap I) należy przedłożyć w dwóch egzemplarzach w Urzędzie Marszałkowskim Województwa Dolnośląskiego we Wrocławiu celem zatwierdzenia;
- W czasie wykonywania prac wiertniczych i geologicznych należy zapewnić nadzór geologiczny przez osobę posiadającą odpowiednie uprawnienia wymagane obowiązującymi przepisami prawa geologicznego;
- Prace i roboty geologiczne powinny być przeprowadzone i wykonane zgodnie z obowiązującymi zasadami, normami i z obowiązującym prawem geologicznym i górnictwem;
- Ze względu na zróżnicowane wykształcenie budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych oraz zmienność głębokości zalegania i miąższości poziomu czwartorzędowego, wnioskuje się o upoważnienie geologa nadzorującego do bieżącego korygowania projektu w zakresie:
 - zmiany głębokości otworu w zakresie 30% projektowanej całkowitej głębokości,
 - użycia dodatkowych kolumn rur wiertniczych w razie napotkania trudnych warunków wiercenia,
 - zmiany czasu (wydłużenia) pompowania pomiarowego;Próbne pompowanie jest jedyną możliwością określenia warunków hydrogeologicznych w tym parametrów hydrogeologicznych warstwy wodonośnej oraz stanu i zasobności poziomu wodonośnego i na tej podstawie ustalenia parametrów techniczno-eksploatacyjnych otworów badawczo-eksploatacyjnych. Realizacja prac w przedstawionym zakresie dla I etapu realizacji zadania geologicznego, pozwoli uzyskać podstawowe dane, niezbędne dla prawidłowego zaprojektowania zakresu prac w II etapie. Wnioskuje się również o upoważnienie do skorygowania bezpośredniej lokalizacji otworów w zależności od szczegółowych warunków technicznych montażu i instalacji urządzenia wiertniczego, ale w granicach działek nr 153/12 i 154 oraz w obszarach przyjętych w umowie z Agencją Nieruchomości Rolnych – Oddział Terenowy we Wrocławiu;
- Po wykonaniu otworów badawczo-eksploatacyjnych, przeprowadzeniu niezbędnych badań i uzyskaniu korzystnych, pod względem możliwości eksploatacji wód podziemnych i budowy nowego ujęcia warunków hydrogeologicznych, należy opracować dodatek do projektu robót geologicznych (etap II), który będzie zawierał podsumowanie wyników robót geologicznych uzyskanych w I etapie oraz szczegółowe określenie rodzaju, zakresu i harmonogramu robót geologicznych dla II etapu. Będą one niezbędne dla udokumentowania zasobów eksploatacyjnych nowego ujęcia oraz dla przeprowadzenia robót geologicznych związanych z likwidacją istniejących, nieczynnych otworów ujęcia zlokalizowanego na terenie działki nr 153/12 oraz wygaszenia jego zasobów, które zostały ustanowione decyzją nr 88/81 z dnia 27

listopada 1981 r.. Ujęcie to bowiem od wielu lat jest nieużytkowane, a otwory są zasypane i nie nadają się do eksploatacji wód;

- Wnioskuje się o wydanie decyzji administracyjnej zatwierdzającej „Projekt robót geologicznych ...” z 48 miesięcznym terminem ważności.