



PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

na wykonanie otworu zastępczego nr 4z za otwór nr 4
wraz z jego likwidacją oraz weryfikację eksploatacyjnych zasobów
wód podziemnych z utworów czwartorzędowych na ujęciu
w Chobieni (gm. Rudna)

Lokalizacja:

miejsowość: Chobienia
gmina: Rudna
powiat: lubiński
województwo: dolnośląskie
zlewnia: Odry

INWESTOR:

Gmina Rudna
Plac Zwycięstwa 15
59-305 Rudna

AUTOR:

mgr Kamil Okruta
upr. Ministra Środowiska nr V-1730

Wrocław, wrzesień 2017

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA TEKST

1. WSTĘP	4
1.1. Podstawa formalno – prawna opracowania	4
1.3. Wykorzystane akty prawne, literatura przedmiotu, mapy i opracowania archiwalne	5
2. OMÓWIENIE DOTYCHCZASOWYCH WYNIKÓW BADAŃ.....	6
3. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ.....	7
3.1. Położenie i prawo własności, morfologia oraz zagospodarowanie przestrzenne	7
3.2. Budowa geologiczna	9
3.3. Warunki hydrogeologiczne i jakość wód podziemnych	10
4. SPOSÓB ROZWIĄZANIA ZADANIA GEOLOGICZNEGO	11
4.1. Uzasadnienie ilości, lokalizacji i głębokości wiercenia.....	11
4.2. Zakres robót wiertniczych	11
4.3. Prognozowany dopływ do otworu	12
4.4. Zamykanie horyzontów wodonośnych	13
4.5. Prace pompowe	13
4.6. Obserwacje i pomiary hydrogeologiczne	14
4.7. Badania modelowe	15
4.8. Przewidywany sposób likwidacji otworu zastępczego nr 4z.....	15
4.9. Opróbowanie otworu i badania laboratoryjne skał i wody	15
4.10. Magazynowanie i przekazanie próbek geologicznych	16
4.11. Wyszczególnienie robót geodezyjnych	16
4.12. Przewidywany sposób likwidacji otworu głównego nr 4	16
4.13. Orientacyjny harmonogram badań i sporządzenia dokumentacji	18
4.14. Wpływ projektowanych robót na środowisko, w tym obszary Natura 2000	18
5. OPIS PRZEDSIĘWZIĘĆ TECHNICZNYCH, TECHNOLOGICZNYCH I ORGANIZACYJNYCH MAJĄCYCH NA CELU ZAPEWNIENIE BEZPIECZEŃSTWA POWSZECHNEGO I BEZPIECZEŃSTWA PRACY.....	19
6. PRACE DOKUMENTACYJNE.....	21
7. PODSUMOWANIE I WNIOSKI	21

ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE

1. Mapa przeglądowa lokalizacji terenu badań w skali 1 : 50 000
2. Mapa geologiczna w skali 1 : 50 000 (fragment SMGP arkusz Rudna)
3. Mapa hydrogeologiczna w skali 1 : 50 000 (fragment MHP arkusz Rudna)
4. Mapa geośrodowiskowa w skali 1 : 50 000 (fragment MGŚP arkusz Rudna)
5. Mapa sytuacyjno-wysokościowa z lokalizacją projektowanych robót geologicznych w skali 1: 1000
6. Projekt geologiczno-techniczny otworu zastępczego nr 4z w skali 1 : 400
7. Projekt geologiczno – techniczny likwidacji otworu nr 4 w skali 1 : 400
8. Decyzja zatwierdzająca zasoby eksploatacyjne oraz decyzje zatwierdzające dodatki do dokumentacji hydrogeologicznych
9. Profile archiwalne otworów hydrogeologicznych zlokalizowanych w sąsiedztwie projektowanego otworu zastępczego 4z (RBDH)
10. Wypis z ewidencji gruntów
11. Przekrój hydrogeologiczny przez teren badań w skali 1 : 1000/200
12. Mapa ewidencyjna w skali 1: 1000

1. WSTĘP

1.1. Podstawa formalno – prawna opracowania

Projekt robót geologicznych dla potrzeb wykonania otworu zastępczego i likwidacji istniejącego, a także weryfikacji zasobów eksploatacyjnych, zrealizowano na zlecenie Inwestora i właściciela ujęcia, którym jest Gmina Rudna, z siedzibą przy Placu Zwycięstwa 15 w Rudnej.

1.2. Cel projektu i określenie zadania geologicznego

Celem opracowania jest zaprojektowanie robót i prac geologicznych niezbędnych do wykonania hydrogeologicznego otworu zastępczego nr 4z dla istniejącego otworu 4 na ujęciu wód podziemnych w obrębie miejscowości Chobienia. W projekcie przewiduje się również likwidację istniejącego otworu nr 4. Konieczność wykonania otworu zastępczego wynika z utraty sprawności technicznej otworu głównego 4, w wyniku której nie jest możliwa eksploatacja wody w odpowiednich ilościach. W projekcie planuje się wykonać również badania służące weryfikacji zasobów eksploatacyjnych ujęcia w Chobieni co jest podyktowane obniżaniem się zwierciadła wody w istniejących otworach studziennych.

Ujmowana z czwartorzędowych utworów wodonośnych woda ma spełniać, wymagania dotyczące, jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi zgodnie z obowiązującym *Rozporządzeniem Ministra Zdrowia „w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi”*.

Przedmiotowy projekt robót geologicznych wykonano w oparciu o wizję lokalną ujęcia, analizę geologicznych i hydrogeologicznych materiałów archiwalnych oraz informacje uzyskane od Zleceniodawcy. Realizacja prac i ich analiza pozwoli na ustalenie wielkości parametrów eksploatacyjnych otworu zastępczego 4z oraz weryfikacji wydajności eksploatacyjnej całego ujęcia, a ponadto przyczyni się do uściślenia rozpoznania budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych na tym terenie.

W zakresie projektowanych prac oraz robót geologicznych planuje się m.in.:

- rozpoznanie budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych;
- wykonanie badań terenowych (m .in. wizja lokalna terenu, wytyczenie hydrogeologicznego otworu zastępczego, wiercenie, opis profilu litologicznego, pobór prób skał do analiz laboratoryjnych celem dobrania szczeliny filtra, itp.);
- przeprowadzenie badań hydrogeologicznych (próbne pompowania, w tym pompowanie zespołowe, pomiary zwierciadła wody, pobór próby wody do badań fizykochemicznych, itp.);
- prace kameralne, które obejmą: analizę wyników badań i obserwacji oraz przedstawienie rozwiązań technicznych;

Przedstawiony zakres prac jest niezbędny do prawidłowego rozwiązania postawionego zadania geologicznego. Końcowym etapem realizacji zaprojektowanego zadania geologicznego będzie natomiast opracowanie dokumentacji hydrogeologicznej, zawierającej podsumowanie wszystkich wykonanych prac, interpretację wyników i badań, zalecenia dla użytkownika. Po weryfikacji i aktualizacji zasobów ujęcia w Chobieni w dokumentacji tej zostaną podane wnioski dotyczące zmiany zasobów eksploatacyjnych. Po wykonaniu otworu zastępczego 4z i przeprowadzeniu niezbędnych badań, które zostaną udokumentowane, otwór 4 zostanie zlikwidowany.

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 06 grudnia 2016 roku w sprawie innych dokumentacji geologicznych (Dz. U. z 2016 r, poz. 2023);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i geologiczno-inżynierskiej (Dz. U. z 2016 r. 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 Rady Ministrów z dn. 15 grudnia 2011 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz.U. z 2011, nr 282 r., poz.1657-akt uznany za uchylony lecz 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;
- Szczepaniak et al., 2004; Program ochrony środowiska gminy Żarów, Wrocław;
- Turek S., 1971.: Poradnik hydrogeologa. Wyd. Geologiczna, Warszawa.

Opracowania archiwalne:

- Kapuściarek S, 1983 - Dokumentacja hydrogeologiczna ujęcia wody podziemnej z utworów czwartorzędowych w miejscowości Chobienia, gmina Rudna, woj. legnickie, zlewnia Odry, użytkownik: wodociąg grupowy Chobienia, Górka, Naroczyce, Radoszyce;

- Kapuściarek S, 1994 - Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów wód podziemnych z utworów czwartorzędowych (otwór 3z) w miejscowości Chobienia, gmina Rudna, woj. legnickie,
- Kubiak U., 1997 - Aneks do dokumentacji hydrogeologicznej ujęcia wód podziemnych z utworów czwartorzędowych na terenie ujęcia wody w Chobieni (otwór zastępczy nr 1z) wraz z dokumentacją z likwidacji otw. nr 1 na ujęciu wody w Chobieni, gmina Rudna;
- Baza danych Bank HYDRO (CBDH).

Mapy:

- Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Rudna (652). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa,
- Mapa geśrodowiskowa Polski w skali 1:50 000, arkusz Rudna (652). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa,
- Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Rudna (652), PIG, Warszawa ,
- Mapa topograficzna terenu badań w skali 1 : 50000 z Państwowego Zasobu Geodezyjnego i Kartograficznego
- Mapa zasadnicza terenu badań w skali 1 : 1000 z Państwowego Zasobu Geodezyjnego i Kartograficznego

2. OMÓWIENIE DOTYCHCZASOWYCH WYNIKÓW BADAŃ

Budowa geologiczna oraz warunki hydrogeologiczne w lokalizacji przedmiotowego ujęcia wód podziemnych zostały w przeszłości w dobrym zakresie rozpoznane i udokumentowane. Na potrzeby niniejszego projektu 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 otwory badawcze w rejonie Chobieni wykonano w 1960 roku około 200 m w kierunku północno – zachodnim od istniejącego ujęcia. Były one stosunkowo płytkie (maks. 20 m) i ich wykonanie nie zostało zakończone udokumentowaniem zasobów wód podziemnych. Pierwsze prace badawczo – dokumentacyjne dotyczące niniejszego ujęcia przeprowadzono w roku 1977. Odwiercono wtedy otwory nr 1 i 2. W czasie pompowana badawczego okazało się, że wydajność studni nr 2 nie jest satysfakcjonująca. Ze względu na rosnące zapotrzebowanie na wodę w następnych latach odwiercono kolejne studnie o numerach 3 (1980 r.) oraz 4 (1983 r.). Po odwierceniu studni nr 4 wykonano pompowanie zespołowe dla wszystkich studni i udokumentowano zasoby ujęcia w wysokości $Q=75,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $S=20,3-20,6 \text{ m}$, łącznie dla trzech studni: nr 1: $Q=26,0 \text{ m}^3/\text{h}$, nr 3: $Q=24,0 \text{ m}^3/\text{h}$ oraz nr 4: $Q=25,0 \text{ m}^3/\text{h}$, studnię nr 2 pozostawiono jako awaryjną o wydajności $Q=10,0 \text{ m}^3/\text{h}$, przy depresji 24,5 m („Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów wód podziemnych z utworów czwartorzędowych w kat. B ujęcia wodociągu grupowego w Chobieni, gmina Rudna, województwo legnickie”). W trakcie dokumentowania zasobów ujęcia w 1983 r. głębokość ustabilizowanego zwierciadła wody po przeprowadzeniu pompowania zespołowego studni nr 1, 3 i 4 wynosiła 4,0 do 4,8 m ppt.

W kolejnych latach ze względu na spadek wydajności i obniżenie się zwierciadła wody zdecydowano się na odwiercenie studni zastępczych. W roku 1994 wykonano otwór zastępczy nr

3z w miejsce otworu nr 3. Uzyskano wtedy wydajność na poziomie 17 m³/h, przy depresji 13,1 m. Statyczne zwierciadło wód podziemnych w tej studni zalegało na głębokości 12,9 m, tj. około 7,9 m niżej od stanu obserwowanego w studni nr 3 w roku 1983. Wyniki obserwacji zawarto w opracowaniu pt. „Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów wód podziemnych z utworów czwartorzędowych - otw. 3z we wsi Chobienia, gm. Rudna, woj. legnickie”. W decyzji zatwierdzającej niniejsze opracowanie zasugerowano zmianę zasobów eksploatacyjnych ujęcia wód podziemnych w Chobieni.

Po odwierceniu w roku 1997 studni zastępczej nr 1z w miejsce studni nr 1 stwierdzono dalsze obniżanie się statycznego zwierciadła wody. Po odwierceniu studni nr 1z ustabilizowane zwierciadło wód podziemnych kształtowało się na poziomie 15,4 m p.p.t., tj. o 10,4 m niżej niż zaobserwowany poziom w 1983 roku w studni nr 1. Udokumentowano zasoby dla tej studni w ilości 17,5 m³/h, przy depresji 7,66 m. Wyniki obserwacji zawarto w opracowaniu pt. „Aneks do dokumentacji hydrogeologicznej ujęcia wód podziemnych z utworów czwartorzędowych na terenie ujęcia wody w Chobieni (otwór zastępczy nr 1z), gm. Rudna, woj. Legnickie”. W aneksie podano również, że w trakcie prowadzonego monitoringu w roku 1992 zwierciadło wody w studniach nr 1 i 2 zalegało na głębokości 17,7 m, tj. przeszło 12 m poniżej swojego pierwotnego stanu.

Ze względu na zaobserwowany spadek położenia statycznego zwierciadła wody w obu archiwalnych opracowaniach zasugerowano konieczność zmiany zasobów eksploatacyjnych ujęcia. Należy stwierdzić iż obniżenie zwierciadła wody utrzymuje się do dnia dzisiejszego. W dniu 20 września 2017 roku pomierzono zwierciadło wód w studniach na terenie ujęcia w Chobieni. W studni 1z quasi statyczne zwierciadło wody kształtowało się na poziomie 16,8 m p.p.t., w studni nr 3z quasi statyczne zwierciadło kształtowało się na poziomie 16,1 m p.p.t., natomiast w studni 4 na poziomie 15,8 m p.p.t.

W chwili obecnej (2017 rok), zgodnie z zatwierdzonymi decyzjami eksploatacja wód podziemnych odbywa się poprzez dwa otwory oznaczone numerami:

- otwór nr 1z Q = 17,5 m³/h przy depresji s = 7,66 m,
- otwór nr 3z: Q = 17 m³/h przy depresji s = 13,1 m,
- otwór nr 4: wyłączona z eksploatacji ze względu na niewielką wydajność,

pierwotna wydajność wynosiła: Q = 25 m³/h przy depresji s = 20,3 m.

Od momentu udokumentowania otworów zastępczych stan rozpoznania hydrogeologicznego na tym obszarze nie uległ zmianom. Zaprojektowane roboty geologiczne oraz prace hydrogeologiczne (przede wszystkim próbnym pompowaniem zespołowe) są jedyną wiarygodną metodą, pozwalającą udokumentować poziom wodonośny oraz aktualny stan i wielkość zasobów eksploatacyjnych. Przeprowadzona analiza dostępnych danych pozwoliła określić przewidywaną budowę geologiczną i warunki hydrogeologiczne obszaru projektowanych prac, które szczegółowo zostały opisane w podrozdziale 3.2 i 3.3.

3. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ

3.1. Położenie i prawo własności, morfologia oraz zagospodarowanie przestrzenne

Lokalizacja terenu robót:

Obszar projektowanych robót geologicznych zlokalizowany jest w obrębie wielootworowego ujęcia wód podziemnych Chobienia na terenie gminy Rudna, powiat lubiński, województwo dolnośląskie. Otwory eksploatacyjne ujęcia usytuowane są wzdłuż drogi

wojewódzkiej 292 łączącej miejscowości Chobienia i Ścinawę. Studnie położone są na działkach o numerach ewidencyjnych 329/2 (studnia 1z), 357/7 (studnia 3z) oraz 327/2 (studnia nr 4 i projektowana nr 4z), arkusz mapy nr 1, będących własnością Gminy Rudna. Lokalizację terenu badań przedstawiono na mapach stanowiących załącznik "1" - "6" oraz "9" do "Projektu robót...".

Współrzędne geograficzne terenu projektowanego otworu zastępczego nr 4z w układzie PL-1992 to:

- długość: 16° 24' 47,06" E
- szerokość: 51° 32' 15,86" N

Współrzędne geograficzne terenu likwidowanego otworu głównego nr 4 w układzie PL-1992 to:

- długość: 16° 24' 47,06" E
- długość: 16° 24' 46,65" E
 - szerokość: 51° 32' 15,69" N

Arkusz mapy topograficznej w skali, 1 : 50000:

- 1: 50 000 – Głogów, M-33-21-B

Prawa własności:

Właścicielem terenu, na którym prowadzone będą roboty geologiczne jest Gmina Rudna, na dowód czego w załączeniu przedstawiamy wypis z ewidencji gruntów (załącznik nr 10).

Morfologia:

Według podziału Polski Kondrackiego (Geografia regionalna Polski, 2008) na jednostki fizyczno - geograficzne teren badań położony jest w obrębie mezoregionu Obniżenie Ścinawskie. Jest region rozciągający się pomiędzy Wzgórzami Dalkowskimi i Wzgórzami Trzebnickimi. W centralnej części biegnie poprzeczna dolina Odry między Pradolina Wroclawska i Pradolina Głogowska

Pod względem morfologicznym teren badań położony jest na skraju wysoczyzny morenowej, nieopodal głębokiego wcięcia doliny Odry. Rejon projektowanych robót jest lekko pagórkowaty, a deniwelacje powierzchni terenu nie są wysokie przy rzędnych terenu wynoszących od około 98 m n.p.m. do około 110 m n.p.m. Natomiast w rejonie rzeki Odry, około 500 m na wschód od projektowanych robót rzędna wynosi 84 m n.p.m.

Klimat:

Według regionalizacji klimatycznej Polski gmina Rudna zaliczana jest do obszaru nadodrzańskiego wrocławsko - legnickiego, a klimat określa się jako umiarkowany – wilgotny. Jest to najcieplejszy subregion Dolnego Śląska. Średnia temperatura roczna mieści się w przedziale od 8 do 9°C. Okresy ciepłe, przypadające na miesiące wiosenno-letnie, charakteryzują się dużą wilgotnością. Opady w tym czasie wahają się w granicach 340 - 360 mm dla miesiąca lipca. Średnia suma opadów w roku wynosi 550 mm. Długość okresu wegetacyjnego wynosi 190-200 dni, dla progu termicznego 5°C. Przeważają wiatry zachodnie, północno-zachodnie zimą i południowo-zachodnie latem.

Hydrografia:

Pod względem hydrograficznym obszar badań należy do dorzecza Odry i w całości jest odwadniany przez niewielki, bezimienny jej dopływ o niewielkim natężeniu przepływu. Okolice

terenu badań są odwadniane przez system rowów melioracyjnych, które tylko okresowo prowadzą wody.

Zagospodarowanie terenu:

Rejon inwestycji nie jest zurbanizowany, jego bezpośrednie sąsiedztwo stanowią obszary upraw rolnych i niewielkich terenów zalesionych. Według stanu informacji uzyskanych od zleceniodawcy w miejscu projektowanego wiercenia nie ma podziemnej infrastruktury, jednak dla wykluczenia kolizji z kablami i rurociągami należy wykonać wykop ręcznie do głębokości 1,2 m. Studnia zastępcza 4z będzie wykonana na terenie strefy ochrony bezpośredniej, która pozostaje ogrodzona płotem umiejscowionym na granicy działki.

Ustalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego:

Na terenie, na którym projektuje się przedmiotowe roboty geologiczne obowiązują zapisy uchwały Rady Gminy Rudna z dnia 28 grudnia 2012 r. w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego części obrębu Chobienia, gm. Rudna. Zgodnie z uchwałą teren oznaczony jest symbolem 96W, na którym nie dopuszcza się innej działalności niż związana z ujmowaniem wód podziemnych.

3.2. Budowa geologiczna

Lokalizację terenu projektowanych robót geologicznych przedstawiono na fragmencie Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, arkusz Rudna (załącznik nr 2). Znajduje się on na obszarze monokliny przedsudeckiej zbudowanej z trzech, oddzielonych od siebie dużymi lukami stratygraficznymi, kompleksów skalnych. Tworzą je kompleks skał starszego paleozoiku, kompleks permsko – mezozoiczny oraz kompleks kenozoiczny.

Z punktu widzenia zamierzonych robót geologicznych najistotniejsze znaczenia mają osady kenozoiku. Osady trzeciorzędowe zalegają niezgodnie na utworach triasu i kredy. Na obszarze arkusza Rudna stwierdzono osady eocenu górnego, które występują lokalnie w niewielkim rowie tektonicznym w starszych utworach. Bardziej rozpowszechnione osady oligocenu górnego wykształcone są z piasków i żwirów oraz lokalnie mułków z wkładkami węgla brunatnego. Najbardziej rozpowszechnione w tym rejonie są osady miocenu zbudowane ilów, ilowców oraz mułków z węglem brunatnym, które czasami przewarstwiane są piaskami średnioziarnistymi i lokalnie żwirami. W lokalizacji prac utwory piaszczyste występują w stropowych strefach trzeciorzędu i osiagają miąższość 20 metrów. W profilach litologicznych ily stanowią jednak zdecydowanie przeważającą część całej serii. Przewarstwienia utworów piaszczystych generalnie mają charakter nieregularny zarówno w miąższości jak i głębokości występowania. W przedmiotowej lokalizacji cechuje je jednak ciągły charakter, choć miąższość tych warstw jest niewielka i wynosi od kilku do kilkunastu metrów. Stropową część utworów trzeciorzędowych stanowią przeważnie ily i mułki o zróżnicowanym zabarwieniu, zazwyczaj niebiesko-szare lub żółtozielone. W pobliżu terenu badań miąższość utworów trzeciorzędowych osiąga od 250 do nawet 300 metrów.

Na osadach trzeciorzędu spoczywają osady czwartorzędowe o bardzo zróżnicowanej miąższości wynoszącej od 5 m (na północny – zachód od Chobieni) do ponad 100 m w rejonie doliny kopalnej Odry. Niewykluczone są miąższości nawet 160 m, jak wynika z badań geoelektrycznych. Czwartorzęd natomiast reprezentowany jest głównie przez osady typu glacialnego, fluwioglacialnego i rzecznoego. Utwory pochodzenia lodowcowego oraz

wodnolodowcowego to głównie gliny morenowe o miąższości dochodzącej do kilkudziesięciu metrów, lokalnie przewarstwiane gruntami sypkimi oraz słabo spoiistymi (pyłami)

W lokalizacji projektowanych robót geologicznych do głębokości 24 m występują czwartorzędowe gliny morenowe, najpewniej zlodowacenia środkowopolskiego. Pod nimi stwierdzono niewielkie przewarstwienie gruntów piaszczystych o miąższości około 1,0 m, a następnie kompleks osadów słabo spoiistych o miąższości 13 m. Od głębokości 38 m do 44 m zalegają przepuszczalne piaski średnio ziarniste. Od głębokości 44 m nawiercono ility trzeciorzędowe.

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 Leszno), przedmiotowy obszar badań położony jest w Podregionie Wielkopolsko - Śląskim (XIII 3), rejonie Ścinawy (XIII 3E), w którym główne, użytkowe poziomy wodonośne występują w utworach czwartorzędu i trzeciorzędu.

Bezpośrednio na skałach podłoża paleozoicznego zalegają utwory trzeciorzędu, a ich miąższość uzależniona jest od ukształtowania i konfiguracji podłoża i wynosi od 100 m do nawet 300 m. Wodonośne piętro trzeciorzędowe reprezentowane jest przede wszystkim przez piaski o różnej granulacji oraz słabo wysortowane żwiry zalegające wśród osadów ilastych. Piętro wodonośne trzeciorzędu w rejonie ujęcia jest słabo rozpoznane, ponieważ nie były tu prowadzone prace hydrogeologiczne mające na celu jego rozpoznanie. Na zachód od ujęcia w Chobieni nawodnione przewarstwienia piaszczyste w ilach zostały stwierdzone na zmiennej głębokości wynoszącej od 20 - 30 m do 110 - 130 m. Miąższość nawodnionych warstw trzeciorzędu jest również bardzo zmienna i wynosi od około 2 m do nawet 20 m. Poziom wodonośny trzeciorzędu charakteryzuje się bardzo dobrą izolacją od powierzchni, zasobami dyspozycyjnymi mniejszymi od 100 m³/24h.km² oraz wydajnością potencjalną studni na poziomie 30 - 50 m³/h.

Z punktu widzenia istniejącego ujęcia, a także największego znaczenia użytkowego kluczowe jest piętro czwartorzędowe. Zgodnie z regionalizacją hydrogeologiczną przedstawioną na mapie hydrogeologicznej Polski w skali 1: 50 000 (załącznik nr 3), teren robót geologicznych znajduje się w granicach jednostki $1 \frac{aQ}{Tr} III$, w której największe znaczenie ma piętro czwartorzędowe. Zgodnie z informacjami zawartymi na mapie jednostka ta charakteryzuje się słabą izolacją wód podziemnych, bardzo wysokim stopniem zagrożenia dla poziomu wodonośnego. Wydajność potencjalna studni jest bardzo zmienna i wynosi od 30-50 m³/h w brzeżnej części jednostki do ponad 120 m³/h w centralnej części jednostki. Występują tutaj wody o zwierciadle swobodnym lub naporowe. Pierwsze warstwy wodonośne zalegają na zróżnicowanej głębokości, występują niemal od powierzchni terenu w dolinie Odry do około 50 m w brzeżnej części jednostki. Suma miąższości warstw wodonośnych jest również bardzo różna i wynosi od około 6 - 14 m w rejonie ujęcia w Chobieni do nawet 120 m w centralnej części jednostki. Współczynnik filtracji waha się w szerokim przedziale od 2 do 80 m/d.

W otworze nr 4 dla którego projektuje się otwór zastępczy 4z, wydajność eksploatacyjna udokumentowana w 1983 r. wyniosła $Q_e = 25$ m³/h przy depresji $s = 20,3$ m. W rejonie ujęcia, w latach 90-tych ubiegłego wieku, zaobserwowano spadek statycznego poziomu zwierciadła, który utrzymuje się do dzisiaj.

Jeżeli zaś chodzi o jakość wód czwartorzędowych to na ogół cechuje je podwyższona ilość jonów żelaza i manganu, przez co wody muszą podlegać uzdatnianiu. Stężenie jonów

żelaza wynosi 1,4 – 6,5 mg/dm³, a jonów manganu zmienia się w przedziale 0,3 – 2,5 mg/dm³. Twardość natomiast ogólna wód piętra czwartorzędowego waha się od 2,5 do 5,9 mval/dm³. Ponadto wody te mają charakter lekko kwaśnych lub lekko zasadowy, o wartości pH 6,2 – 7,8.

W związku z istniejącym rozpoznaniem hydrogeologicznym w bezpośrednim sąsiedztwie projektowanych robót, można generalnie stwierdzić głębokość występowania, stratygrafię i litologii utworów wodonośnych. Niemniej jednak tylko realizacja otworu zastępczego 4z, jego zafiltrowanie i przeprowadzenie próbnych pompowań jest jedynym sposobem badania, które umożliwi dokładne określenie warunków geologicznych i hydrogeologicznych oraz parametrów hydrogeologicznych, w tym wielkość i możliwość eksploatacji. Należy w tym miejscu również zaznaczyć, że prace będą zlokalizowane poza granicami Głównych Zbiorników Wód Podziemnych.

4. SPOSÓB ROZWIĄZANIA ZADANIA GEOLOGICZNEGO

4.1. Uzasadnienie ilości, lokalizacji i głębokości wiercenia

Lokalizacja, głębokość i konstrukcja projektowanego otworu zastępczego nr 4z wyznaczona została w oparciu o dane zawarte w dokumentacji zasobowej z 1983 r., oraz analizę pozostałych materiałów geologicznych, a także uwzględniając możliwości techniczne i własnościowe, po uprzedniej konsultacji z Inwestorem. Odwiert projektuje się na działce uwzględnionej w ewidencji gruntów o nr 327/2 (obręb Chobienia). Proponowany zakres prac i lokalizacja pozwolą na rozwiązanie zadania z punktu widzenia postawionego celu – uszczegółowienie rozpoznania warunków hydrogeologicznych w otoczeniu ujęcia oraz ustalenie parametrów eksploatacyjnych otworu zastępczego. Proponowaną lokalizację otworu przedstawiono na mapie sytuacyjno-wysokościowej w skali 1: 1000 – załącznik nr 5 oraz na mapie poglądowej - załącznik nr 1.

W trakcie robót geologicznych zostanie wykonany jeden zastępczy otwór eksploatacyjny nr 4z o głębokości 50 m.

4.2. Zakres robót wiertniczych

Wykonanie prac wiertniczych projektuje się w systemem okrętym, na sucho (HOS) zestawem wiertniczym typu H4-1H, Wirth B2A, H3-05-HJ lub innym o zbliżonych parametrach technicznych. Odwiercenie przedmiotowego otworu projektuje się w dwóch kolumnach rur wiertniczych: 508 mm (20") i 457 mm (18") zabudowanych teleskopowo do głębokości całkowitej. W przypadku występujących trudnych warunków wiercenia dopuszcza się użycia dodatkowych kolumn rur wiertniczych średnicy 406 mm (16"). Wszystkie rury zostaną wyciągnięte po zafiltrowaniu otworu. Warstwę wodonośną czwartorzędowego poziomu wodonośnego projektuje się natomiast ująć filtrem szczelinowym, stalowym, typu Johnson ze szczeliną ciągłą o średnicy nominalnej DN300 ze szczelinami (rozstaw pierścieni) dobranymi zależnie od granulacji materiału ujętej warstwy. Filtr zostanie obsypany piaskiem lub żwirem filtracyjnym o granulacji uzależnionej od warstwy wodonośnej i wielkość szczeliny filtra. Piaski i żwiry powinny odpowiadać wymaganiom Polskiej Normy nr 88/B-06715. Projektowana natomiast rura nadfiltrowa i podfiltrowa to rury z tworzywa PVC-U typ KV DN300.

W odcinku rury nadfiltrowej w przelocie 0,0 – 7,0 m p.p.t. wykonać należy uszczelnienie preparatem ilowym np. Compactonitem celem odizolowania wód czwartorzędowych od

powierzchni oraz dla zabezpieczenia najbardziej wrażliwego miejsca przed dostaniem się substancji mogących niekorzystnie wpłynąć na pogorszenie jakości wód podziemnych. Uszczelnienie materiałem iltowym projektuje się wykonać również pomiędzy pierwszym, a drugim horyzontem wodonośnym, który został stwierdzony w czasie wiercenia studni nr 4. Ostateczną decyzję o głębokości zapuszczenia części czynnej filtra oraz doborze szczelin filtra, podejmie geolog nadzorujący w porozumieniu z Inwestorem na podstawie bieżących wyników wiercenia i badań laboratoryjnych składu granulometrycznego warstwy wodonośnej.

Przewidywana zabudowa otworu kolumną filtracyjną obejmowała będzie następujące odcinki:

- 38 m rury nadfiltrowej \varnothing DN300 (średnica zew. 330mm), z tworzywa PVC-U tp KV (wyprowadzonej ok. 1,0 m ponad powierzchnię terenu),
- 6,0 m części czynnej filtra typu „Johnson” DN300 mm ze stali nierdzewnej,
- 6,0 m rury podfiltrowej, \varnothing DN300 mm z tworzywa PVC-U tp KV zakończonej denkiem drewnianym lub z tworzywa PVC-U.

W trakcie filtrowania otworu należy podczas zabudowy kolumną stosować prowadniki centrujące nie rzadziej niż co 6,0 m.

Projekt geologiczno-techniczny otworu zastępczego nr 4z przedstawiono w załączniku nr 6.

4.3. Prognozowany dopływ do otworu

Wymagana wydajność eksploatacyjna, wynikająca z zapotrzebowania wodociągów została określona przez Zleceniodawcę i wynosi około 20 m³/h. Niemniej jednak ze względu na obniżenie zwierciadła statycznego na całym ujęciu prognozę dopływu wód do otworu zastępczego nr 4z oparto w odniesieniu do aktualnego stanu wód, a także na podstawie danych uzyskanych z okresu dokumentowania zasobów i pracy przewidzianego do likwidacji otworu głównego nr 4 oraz otworów zastępczych 1z i 3z. Na podstawie dostępnych danych określono średnie wartości parametrów hydrogeologicznych warstwy wodonośnej przewidzianej do ujęcia. Tworzą ją piaski średnioziarniste o dobrym charakterze przepuszczalności przy średnim współczynniku filtracji wynoszącym $k = 6,99 \times 10^{-5}$ m/s i łącznej miąższości warstwy wodonośnej równej 6 m. Zakładając, że projektowany otwór zastępczy będzie się charakteryzował następującymi parametrami technicznymi:

- promień studni z obsypką $r = 0,228$ [m],
- długość części roboczej filtra [m] $l = 6$ [m],
- depresja $s = 10$ [m], określona wstępnie przy założeniu możliwości obniżenia zwierciadła wody w stosunku do stanu z 1983 roku,;
- poprawka Forchheimera 1,0,

to wydajność eksploatacyjna otworu zastępczego nr 4z wyniesie $Q_e = 13,5$ m³/h, przy projektowanym promieniu oddziaływania $R = 251$ m. Dla projektowanego otworu zastępczego przy istniejących warunkach hydrogeologicznych oraz zakładanej konstrukcji wydajność dopuszczalna wyniesie:

$$Q_{dop} = \pi \cdot d \cdot l \cdot v_{dop} = 42,1 \text{ m}^3 / \text{h}$$

gdzie:

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

$$\text{wyniosła: } v_{dop} = 65 \cdot \sqrt[3]{k} = 4,9 \text{ m} / \text{h}$$

4.4. Zamykanie horyzontów wodonośnych

Projektowane roboty i prace geologiczne mają na celu ująć wody podziemne czwartorzędowego poziomu wodonośnego. W przypadku przewiercenia młodszych horyzontów w utworach czwartorzędowych projektuje się zamknięcie tego poziomu 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 projektowanego otworu zastępczego. Otwór przed przystąpieniem do pompowania pomiarowego należy uzbroić w zestaw pompowy, którego wydajność nie przekroczy dopuszczalnej wydajności zabudowanego filtra (ustalić należy ją na podstawie danych katalogowych dostarczonych przez producenta filtrów i w oparciu o obliczenia hydrogeologiczne). Zestaw pompowy należy zaopatrzyć w armaturę pozwalającą na rejestrację wydajności i pobór próbek wody podziemnej do badań laboratoryjnych. Przed przystąpieniem do pompowania pomiarowego w otworze zostanie wykonane pompowanie oczyszczające celem oczyszczenia otworu, filtra, strefy przyfiltrowej i określenia maksymalnej wydajności. Prowadzone będzie dopóty, dopóki pompowana woda nie będzie zupełnie klarowna, jednak nie mniej niż 12 godzin. W tak przygotowanym otworze po 24 godzinnej stójce od zachlorowania należy przeprowadzić 72 godzinne pompowanie pomiarowe na trzech stopniach dynamicznych. Wartości wydajności podczas pompowania pomiarowego określi nadzór geologiczny na podstawie wyników testu z pompowania oczyszczającego.

Po zakończeniu pompowania pomiarowego odwierconej studni nr 4z należy prowadzić obserwacje wzniosu zwierciadła wody podziemnej w otworze do momentu jego powrotu do pierwotnego stanu, sprzed rozpoczęcia pompowania.

Przed przystąpieniem do pompowania zespołowego projektowanej studni nr 4z, a także istniejących studni 1z i 3z należy zatrzymać eksploatację wszystkich studni i dokonać przynajmniej częściowej stabilizacji zwierciadła wody w otworach. Pełna stabilizacja lustra wody nie będzie możliwa, gdyż właściciel nie ma możliwości alternatywnego zaopatrzenia wodociągu grupowego w wodę. Zakładając jednak istnienie na ujęciu zbiorników zasobowych o łącznej pojemności 50 m³, będzie możliwa przerwa w eksploatacji w czasie około 6 – 12 godzin w zależności od chwilowego poboru. Przerwę taką najlepiej przeprowadzić w godzinach nocnych, gdy zapotrzebowanie na wodę znacząco spada.

Po wykonaniu próby częściowej stabilizacji zwierciadła na ujęciu projektuje się wykonać pompowanie zespołowe studni istniejących 1z, 3z oraz projektowanej 4z. Pompowanie projektuje się wykonać przez okres 72 godzin. Wydajność poszczególnych studni należy dobrać w taki sposób, aby w żadnym z otworów nie doszło do obniżenia zwierciadła wody poniżej poziomu ustalonego w decyzji zasobowej z roku 1983, znak ŚGW.8530-3/83/83 oraz decyzjach zatwierdzających dokumentację i aneks dla studni zastępczych. Przy czym ze względu na znaczące obniżenia się zwierciadła statycznego depresja winna być dostosowana do warunków hydrogeologicznych w czasie wykonywania prac. Ustalone depresje w istniejących studniach wynoszą odpowiednio w 1z s=7,66 m, 3z=13,1 m, 4 s=21 m, co odpowiada rzędnym wysokościowym 72,1 (3z, 4) – 74,6 (1z) m n.p.m. W związku z tym wydajność pompowania powinna zostać ustalona tak aby poziom zwierciadła w czasie pompowania zespołowego nie obniżył się poniżej rzędnych podanych powyżej. Ponadto w przypadku poprawy warunków hydrogeologicznych nie należy pompować studni z wydajnością większą niż ich wydajność

eksploatacyjna, tj. studnia 1z $Q=17,5 \text{ m}^3/\text{h}$, 3z $Q=17,0 \text{ m}^3/\text{h}$ oraz nowoprojektowana 4z $Q=13,5 \text{ m}^3/\text{h}$.

Pompowaną wodę z otworu nr 4z należy odprowadzać np. rurociągami do cieku powierzchniowego (działka ewidencyjna nr 323/3) przebiegającego w odległości ok. 35 m na południe od lokalizacji projektowanych robót geologicznych. Należy jednak wyraźnie zaznaczyć, że fakt ten musi być uzgodniony z administratorem cieku. Ponadto przed rozpoczęciem pompowania należy sprawdzić drożność cieku w celu uniknięcia ewentualnych podtopień terenów sąsiadujących lub zalania jakiś obiektów. Pompowane studnie 1z i 3z będą zasilaly wodociąg grupowy, a nadmiar wód będzie odprowadzany przelewem awaryjnym do tego samego rowu melioracyjnego.

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 ze studni, a także temperaturę wody i powietrza. Obserwacje zwierciadła wody 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. Nie powinna być ona jednak rzadsza, niż co minutę w pierwszych 10 minutach pompowania na każdym stopniu dynamicznym, co 2 minuty od 10 do 20 minuty (na każdym stopniu dynamicznym), co 5 minut od 20 minuty do 1 godziny (na każdym stopniu dynamicznym), co 10 minut od 1 do 2 godziny pompowania (na każdym stopniu dynamicznym) oraz co 30 minut w 3 godzinie (na każdym stopniu dynamicznym), co 1h w kolejnej i dalszych (na każdym stopniu dynamicznym). Inne pomiary wykonywać należy w interwałach godzinnych. Po zakończeniu obserwacji zwierciadła wody ponownie należy pomierzyć głębokość pompowanego otworu w celu ustalenia wielkości ewentualnego zasypu. Wszystkie wyniki pomiarów i obserwacji należy notować w dzienniku próbnego pompowania.

Pompowanie pomiarowe projektowanej studni powinno być prowadzone z wykorzystaniem istniejącego otworu głównego nr 4. Pomiary obniżania zwierciadła wód podziemnych należy zatem prowadzić zarówno w otworze pompowanym (nr 4z) jak otworze obserwacyjnym, za który przyjęto otwór nr 4. W związku z istnieniem w zasięgu oddziaływania projektowanej studni pozostałych czynnych studni ujęcia (1z i 3z) należy również odnotowywać położenie zwierciadła w tych studniach, a także wydajność z jaką są pompowane. Przy pompowaniu zespołowym powinno być prowadzone obmierowanie wielkości poboru wód podziemnych z każdej studni, a także położenie zwierciadła we wszystkich studniach eksploatowanych oraz w otworze nr 4.

Tylko takie zestawienie pomiarów pozwoli określić wydajność projektowanej studni na funkcjonującym ujęciu, na którym istnieją 2 eksploatowane studnie.

Ponadto istniejące ujęcie należy jak najszybciej objąć monitoringiem hydrogeologicznym. Zaleca się prowadzić pomiary hydrogeologiczne na ujęciu w odstępach miesięcznych. W czasie monitoringu należy dokonywać pomiaru dynamicznego zwierciadła wód w studniach czynnych przy jednoczesnym określeniu wydajności chwilowej z jaką poszczególne studnie pracują. Ponadto zaleca się przeprowadzać próbę stabilizacji zwierciadła wody w poszczególnych studniach i zapisywać wyniki wzniosu zwierciadła. Szczególnie istotne jest dokonywanie pomiarów zwierciadła w nieeksploatowanej studni nr 4, w której będzie można obmierować zwierciadło quasi statyczne. Po likwidacji studni 4 należy takie pomiary prowadzić w studni zastępczej 4z. Po zatwierdzeniu dokumentacji hydrogeologicznej i uzyskaniu pozwolenia wodnoprawnego oraz podłączeniu studni 4z należy dokonywać w niej pomiarów hydrogeologicznych jak w pozostałych czynnych studniach. Monitoring ujęcia pozwoli na oszacowanie poziomu zwierciadła wody zbliżonego do statycznego, a także jego wahań i wpływu eksploatacji ujęcia na wielkość jego obniżenia.

4.7. Badania modelowe

W związku z utrudnionymi obserwacjami hydrogeologicznymi na terenie ujęcia w zakresie obserwacji statycznego zwierciadła wód podziemnych, konieczne jest wykonanie badań modelowych. Badania modelowe będą szczególnie pomocne w określeniu warunków hydrogeologicznych w stanie beczynności ujęcia. W związku z tym szczególnie istotne będzie zebranie danych kartograficznych dla terenu ujęcia i jego obszaru bilansowego, które pozwolą na zadanie do obliczeń możliwie pełnych danych o budowie geologicznej i warunkach hydrogeologicznych. Położenie zwierciadła wody podziemnej w rozpatrywanym poziomie wodonośnym, w warunkach naturalnych (bez obciążeń eksploatacyjnych ujęć), należy odwzorować na modelu matematycznym w nawiązaniu do danych wykazanych w archiwalnych dokumentacjach hydrogeologicznych, jak również zawartych w Banku HYDRO. Uwzględnić należy też pomiary dokonane w studniach ujęciowych.

4.8. Przewidywany sposób likwidacji otworu zastępczego nr 4z

Nie przewiduje się likwidacji projektowanego, otworu zastępczego w związku z jego zabudowaniem filtrem i wykorzystaniem do celów eksploatacji wód podziemnych na potrzeby zaopatrzenia ludzi w wodę zdatną do spożycia. Po jego wykonaniu i przeprowadzeniu niezbędnych badań hydrogeologicznych zostanie opracowana nowa dokumentacja hydrogeologiczna aktualizująca zasoby eksploatacyjne ujęcia i opisująca szczegółowe wyniki wszystkich prac.

4.9. Opróbowanie otworu i badania laboratoryjne skał i wody

Dla celów badawczych i dokumentacyjnych, w trakcie prowadzenia prac wiertniczych, z otworu należy pobierać próbki z przewiercanych utworów przy każdej zmianie litologicznej, jednak nie rzadziej niż co 2,0 m, a z warstw wodonośnych co 1 m. Próbkę należy przechowywać w drewnianych skrzynkach oznaczonych numerem otworu, datą wiercenia, głębokością oraz przelotami pobranych próbek. Z utworów piaszczystych warstw wodonośnych należy pobierać próby do badań granulometrycznych w ilości, co najmniej jednej z każdego przewiercanego horyzontu. 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. Wodę należy poddać badaniom fizykochemicznym. Zakres badań powinien obejmować następujące wskaźniki: odczyn pH, przewodnictwo, 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 stan wód czwartorzędowych z wcześniej uzyskanymi wynikami badań. 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.

4.10. Magazynowanie i przekazanie próbek geologicznych

Stosownie do art. 82, ust. 1, pkt 3 ustawy prawo geologiczne i górnicze oraz Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 15.12.2011 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz. U. Nr 282, poz. 1657-akt uznany za uchylony lecz brak nowego) jak również zgodnie z projektem nowego rozporządzenia, próbki geologiczne z projektowanych otworów wiertniczych zalicza się do próbek czasowego przechowywania.

Zatem wykonawca robót wiertniczych zobowiązany jest do przechowywania próbek w magazynie spełniającym wymogi określone w w/w Rozporządzeniu, zapewniając im ochronę przed szkodliwymi wpływami, szczególnie atmosferycznymi. Likwidacja próbek może nastąpić po przyjęciu dokumentacji hydrogeologicznej przez Marszałka Województwa Dolnośląskiego. Z przeprowadzonej likwidacji należy sporządzić stosowny protokół. Nie ma obowiązku przekazywania próbek organowi administracji geologicznej.

4.11. Wyszczególnienie robót geodezyjnych

Otwór zostanie wyznaczony metodą domiarów prostokątnych przez uprawnionego geodetę. Rozwiązanie takie pozwoli uniknąć kolizji z uzbrojeniem podziemnym. Po zakończeniu prac wiertniczych i pompowych należy określić rzędną punktu pomiarowego na górnej krawędzi rury nadfiltrkowej otworu zastępczego oraz terenu przy otworze w nawiązaniu do Państwowej Sieci Geodezyjnej i określić współrzędne topograficzne w układzie 2000 lub 1992.

4.12. Przewidywany sposób likwidacji otworu głównego nr 4

Przedmiotowe ujęcie wód podziemnych z utworów czwartorzędowych w miejscowości Chobienia składa się z trzech otworów o numerach 1z, 3z oraz 4. Studnię zastępczą 4z projektuje się w miejsce studni 4, którą inwestor zamierza zlikwidować.

Wiercenie otworu 4 przeprowadzono systemem udarowo-okrętym na sucho bez użycia płuczki w kolumnach rur okładzinowych. Kolumny rur okładzinowych teleskopowo zapuszczono do stropu gruntów nieprzepuszczalnych (iły). Następnie po zafiltrowaniu kolumny rur osłonowych zostały usunięte. Czwartorzędowy poziom wodonośny został więc ujęty stalową kolumną filtracyjną o średnicy 298 mm i filtrem owiniętym siatką stylnową. Konstrukcja kolumny obejmowała następujące odcinki:

- otwór nr 4:

- rura nadfiltrująca długości 38 m i średnicy 298 mm, zamontowana w przelocie 0 - 38 m p.p.t.,
- część robocza filtra stalowego siatką stylną o długości 6 m i średnicy 298 mm,
- rura podfiltrująca długości 6,0 m i średnicy 298 mm,

Archiwalna karta dokumentacyjna i wyniki wiercenia otworu nr 4 przedstawiona została w załączniku nr 7 (projekt likwidacji) oraz w załączniku nr 9 (archiwalne otwory hydrogeologiczne). Lokalizację otworu przeznaczanego do likwidacji szczegółowo zobrazowano natomiast w załączniku nr 5.

Ze względu na niewielką wydajność otworu i częściowy zasyp, zdecydowano o likwidacji otworu i wykonaniu w jego miejsce zastępczego. Wykonawca likwidacji musi być przygotowany sprzętowo i materiałowo do podjęcia i profesjonalnego wykonania zadania. Zakres prac likwidacyjnych obejmuje likwidację samego otworu hydrogeologicznego ponieważ ze względu na awarię techniczną nie był on eksploatowany i nie posiada takich elementów jak np. urządzenia do poboru wody i pomiarów wielkości tego poboru, rurociągu tłoczego itp. Posiada natomiast obudowę typu Lange posadowioną na niewielkiej płycie fundamentowej. W pierwszej kolejności należy ją zdemontować oraz rozbić denną płytę betonową. Następnie prace likwidacyjne należy realizować zgodnie z obowiązującymi w tej dziedzinie zasadami:

- o w pierwszej kolejności należy wykonać szybik, w którym zabudowane zostaną podnośniki hydrauliczne, niezbędne do wyciągnięcia rur wiertniczych,
- o przeprowadzić próbę wydobywania z otworu wiertniczego zabudowanej konstrukcji metalowych rur studziennych,
- o ze względu na zastosowane rozwiązanie konstrukcyjne składające się z rur stalowych, poddanych długotrwałemu działaniu wody, próba wydobywania kolumny rur może zakończyć się niepowodzeniem, należy wtedy zasypać otwór do głębokości 7 m p.p.t. piaskiem z wcześniej wykonanym chlorowaniem użytego materiału (dezynfekcja chloraminą lub podchlorynem sodu),
- o następnie do głębokości 0,3 m należy wykonać uszczelnienie preparatem ilowym typu Compactonit,
- o następnie przeprowadzić kompresję użytego materiału likwidacyjnego i sprawdzić czy nie następuje osiadanie gruntu,
- o niszę po obudowie studni zasypać piaskiem z zagęszczeniem warstw co 0,30 m do wskaźnika zagęszczenia co najmniej $I_s=0,95$,
- o w przelocie głębokości 0,0-0,3 m należy wykonać korek betonowy,
- o w miejscu zlikwidowanego otworu studziennego, należy w jego osi wykonać płytę betonową o wymiarach 1,0 x 1,0 x 0,2 m (nad poziomem terenu), na której w sposób trwały zostanie wstawiony „świadek” - stalowa rura średnicy 100 mm i wysokości 1,0 m zabezpieczona od wierzchu z tablicą informacyjną zawierającą numer i głębokość otworu oraz lata jego wykonania i likwidacji.

Graficznie projekt likwidacji otworu eksploatacyjnego nr 4 przedstawiono w załączniku nr 7.

4.13. Orientacyjny harmonogram badań i sporządzenia dokumentacji

Roboty geologiczne mogą być wykonywane po zatwierdzeniu niniejszego projektu robót geologicznych. Poniżej w tabeli przedstawiono szczegóły realizacji poszczególnych etapów 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	2 dni
2	Wiercenie 1 otworu do głębokości 50 m	14 dni
3	Zabudowa kolumny filtracyjnej i pompowanie	10 dni
4	Likwidacja placu wiercenia	1 dzień
5	Wyrównanie terenu po wykonanych pracach oraz przeprowadzenie pomiarów geodezyjnych	1 dzień
6	Likwidacja otworu eksploatacyjnego nr 4	4 dni
7	Opracowanie modelu numerycznego	30 dni
8	Wykonanie dokumentacji hydrogeologicznej	do 6 miesięcy od daty zakończenia prac wiertniczych

Zakres założonych prac i robót terenowych wymaga orientacyjnie około 32 dni roboczych. Obejmuje on: montaż urządzenia i zagospodarowanie terenu prac, wiercenie, montaż kolumny filtracyjnej, wykonanie obsypki, próbne pompowanie pomiarowe, likwidacja otworu nr 4 oraz doprowadzenie całego terenu do stanu użytkowania. Opracowanie powykonawczej dokumentacji geologicznej (dokumentacja hydrogeologiczna) - do 6 miesięcy od daty zakończenia prac terenowych. Inwestor wstępnie zakłada rozpoczęcie robót 6 listopada 2017 r., a ich zakończenie początkiem grudnia 2017 r. Niemniej jednak ostateczny termin realizacji przedsięwzięcia będzie uzależniony od zabezpieczenia w budżecie wymaganych środków finansowych i daty zatwierdzenia projektu robót geologicznych, co spowodować może przesunięcie terminu rozpoczęcia robót. W związku z tym wnioskuje się o przyjęcie projektu robót geologicznych z 24 miesięcznym terminem ważności.

4.14. 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 wydzielienia 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 ilowym. 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. Najbliższy obszar chroniony stanowi obszar Natura 2000 PLH/PLB 020008 Łęgi Odrzańskie, którego granice przebiegają około 500 m w kierunku wschodnim od terenu robót. 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 sprężarek 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 prac terenowych i laboratoryjnych oraz wykonaniu modelu numerycznego i aktualizacji zasobów eksploatacyjnych należy opracować dokumentację hydrogeologiczną ustalającą nowe zasoby eksploatacyjne. Opracowanie powinno zawierać informacje o przebiegu prac wiertniczych i wyniki obserwacji, badań oraz wpływające z nich wnioski. Należy go opracować zgodnie z wymogami ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. 2016, poz. 1131 ze zmianami) oraz Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 8 maja 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz. U. z 2016 r., poz. 2033).

7. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

- Projekt robót geologicznych należy przedłożyć w dwóch egzemplarzach w Urzędzie Marszałkowskim Województwa Dolnośląskiego we Wrocławiu celem zatwierdzenia;
- W czasie wykonywania prac wiertniczych, likwidacyjnych i geologicznych należy zapewnić nadzór geologiczny przez osobę posiadającą odpowiednie uprawnienia wymagane obowiązującymi przepisami prawa geologicznego;
- Prace geologiczne oraz dokumentacja powykonawcza w postaci nowej dokumentacji hydrogeologicznej określającej zasoby wód podziemnych, powinny być przeprowadzone i wykonane zgodnie z obowiązującymi zasadami, normami i z obowiązującym prawem geologicznym i górniczym.
- Ze względu na obserwowane w latach 90-tych obniżenie statycznego zwierciadła wody studniach, po wykonaniu badań zaprojektowanych w niniejszym dokumencie może być konieczna zmiana zasobów eksploatacyjnych ujęcia wód podziemnych w Chobieni. Weryfikację zasobów zaleca się przeprowadzić dwoma metodami, tj. metodą hydrodynamiczną i bilansową;
- 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 20% projektowanej całkowitej głębokości,
 - zmiany czasu pompowania pomiarowego, w zakresie jego wydłużenia;
- Wnioskuje się również o upoważnienie do skorygowania bezpośredniej lokalizacji otworu w zależności od szczegółowych warunków technicznych montażu i instalacji urządzenia wiertniczego;
- W nowej dokumentacji hydrogeologicznej przedstawione zostaną szczegółowe wyniki prac terenowych, w tym opis budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych, a także należy przedstawić sugestie dotyczące dalszej eksploatacji ujęcia;
- Dokumentację hydrogeologiczną należy wykonać w 4 egzemplarzach w tym wersji elektronicznej i przedłożyć do Urzędu Marszałkowskiego Województwa Dolnośląskiego celem zatwierdzenia;
- Wnioskuje się o wydanie decyzji administracyjnej zatwierdzającej „Projekt robót geologicznych ...” z 24 miesięcznym terminem ważności.