

*Usługi Hydrogeologiczne
Czyżewska Małgorzata
ul. Szubińska 54 , 87-100 Toruń
tel. 690-090-316, email mhczyzewska@wp.pl*

PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH
na wykonanie 2 otworów eksploatacyjnych nr 4 (dz. nr32/9 obręb
Wielka Łąka) oraz nr 5 (dz. nr1/13 obręb Wielka Łąka),
ujmujących wody podziemne z utworów czwartorzędowych na
terenie ujęcia gminnego w Wielkiej Łące, gm. Kowalewo
Pomorskie, pow. golubsko-dobrzyński

Lokalizacja: Wielka Łąka
Gmina: Kowalewo Pomorskie
Powiat: golubsko-dobrzyński
Województwo: kujawsko – pomorskie
Zlewnia: rzeki Wisły

Użytkownik: Zakład Gosp. Komunalnej i Mieszkaniowej
ul. Brodnicka 1, Kowalewo Pom.
Zlecniodawca : Urząd Gminy Miasta Kowalewo Pom.
ul. Konopnickiej 13, Kowalewo Pom.

Opracowała :

mgr inż. Małgorzata Czyżewska
nr upr. geol. MOŚNiL V-1207

Toruń , grudzień 2025r.

SPIS TREŚCI

1. Wstęp	
2. Lokalizacja terenu badań.....	
3. Podstawowe dane o ujęciu.....	
4. Charakterystyka terenu projektowanych prac geologicznych.....	
4.1 Morfologia i hydrografia	
4.2 Budowa geologiczna	
4.3 Warunki hydrogeologiczne	
4.4 Jakość wody	
5. Wstępne obliczenia hydrogeologiczno-techniczne.....	
6. Zakres projektowanych prac geologicznych.....	
6.1 Technologia wiercenia , konstrukcja techniczna otworu	
6.2 Pobieranie próbek gruntu i wody	
6.3 Pompowanie badawcze	
6.4 Zamykanie horyzontów wodonośnych	
6.5 Sposób likwidacji otworów wiertniczych	
6.6 Badania geofizyczne i geochemiczne	
6.7 Magazynowanie próbek	
6.8 Pomiar geodezyjne	
6.9 Badania laboratoryjne	
7. Formy ochrony przyrody.....	
8. Warunki bezpiecznego prowadzenia prac i ochrony środowiska.....	
8.1 Bezpieczeństwo powszechne i bhp.	
8.2 Ochrona środowiska	
8.3.Opis przedsięwzięć technicznych, technologicznych i organizacyjnych	
9. Oddziaływanie projektowanej inwestycji na środowisko	
10. Dokumentacja wynikowa.....	
11. Harmonogram prac	
12. Wnioski i zalecenia	
13. Podstawa prawna , wykorzystana literatura i dokumentacje	

ZAŁĄCZNIKI TEKSTOWE

1. Decyzje zatwierdzające dokumentację
2. Pozwolenie wodno prawne na pobór wody
3. Strefy ochronne
4. Wypis z Rejestru gruntów

ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE

1. Mapa przeglądowa w skali 1: 50 000
- 1a. Mapa topograficzna w skali 1: 25 000
2. Mapa sytuacyjno –wysokościowa w skali 1: 5000
3. Mapa zasadnicza terenu ujęcia w skali 1: 1000
- 3a. Wyrzys z mapy ewidencyjnej z lokalizacją otworów w skali 1:5 000
4. Wycinek MhP ark Kowalewo Pom. 322 w skali 1:50 000
- 5a. Wycinek MgSP ark Kowalewo Pom. 322 Plansza A w skali 1:50 000
- 5b. Wycinek MgSP ark Kowalewo Pom. 322 Plansza B w skali 1:50 000
- 5c. Wycinek SMGP ark Kowalewo Pom. 322 w skali 1:50 000
- 5d. Formy ochrony przyrody
6. Przekrój hydrogeologiczny
7. ZZWW otworów ujęcia gminnego : otwory: 2 i 3
8. Projekt geologiczno - techniczny otworów nr 4 i nr 5

1. WSTĘP

1.1 Cel projektu

Niniejszy projekt został opracowany na zlecenie Urzędu Miasta w Kowalewie Pom. Użytkownikiem ujęcia w Wielkiej Łące jest Zakład Gospodarki Mieszkaniowej w Kowalewie Pom., a właścicielem działek 1/13 i 32/9 obręb Wlk. Łąka jest Gmina Kowalewo Pom.

Celem projektu jest przedstawienie zakresu prac wiertniczych i hydrogeologicznych mających na celu wykonanie dodatkowych 2 otworów eksploatacyjnych nr 4 i nr 5 na ujęciu gminnym w Wlk. Łące na terenie działek nr 1/13 i 32/9 obręb Wlk. Łąka.

Zwiększenie ilości otworów eksploatacyjnych z 2 do 3 ma na celu optymalizację eksploatacji studni tzn. eksploatację zespołową 3 studni (a nie jak dotychczas naprzemienną eksploatację 2 studni) z mniejszymi wydajnościami eksploatacyjnymi w celu wywoływania mniejszej depresji w studniach. Wpłynie to na zmniejszenie tempa kolmatacji filtrów i strefy przyfiltrowej studni. 4-ta studnia (nr 2) będzie pełniła rolę awaryjnej na wypadek uszkodzenia pompy, w którejś z trzech studni eksploatacyjnych.

Woda z ujęcia gminnego w Wlk. Łące jest wykorzystywana do zaopatrzenia w wodę mieszkańców Gminy Kowalewo Pomorskie tj. miejscowości : Kowalewo Pom., Wlk. Łąka, Borówno, Szychowo, Elzanowo. Ze względu na sposób wykorzystania wody podziemnej, jej parametry fizyko-chemiczne **muszą spełniać** wymagania normy określonej w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r., w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. 2017 poz. 2294).

Projektowane otwory będą ujmowały czwartorzędowy poziom wodonośny.

2. LOKALIZACJA TERENU BADAŃ

Miejscowość Wielka Łąka położona jest na terenie województwa kujawsko-pomorskiego, w jego części centralnej.

Ujęcie gminne w Wlk. Łące usytuowane jest na południowy-zachód od Kowalewa Pom. w odległości 6,5 km. Teren ujęcia wody podziemnej położony jest w obrębie działek nr 1/13 i 32/9 obręb Wlk. Łąka . Działki stanowią własność Gminy Kowalewo Pom.

2.1 Zagospodarowanie terenu

Ujęcie gminne znajduje się w północno-zachodniej części wsi Wielka Łąka przy drodze wojewódzkiej Toruń – Kowalewo Pom. Na działce nr 1/13 istnieje studnia nr 2 oraz budynek Stacji Uzdatniania Wody, a na działce nr 32/9 zlokalizowana jest studnia nr 3 i bateria paneli fotowoltaicznych. Część działki nr 1/13 i 32/9 , na której istnieje infrastruktura wodociągowa, jest wyгородzona i stanowi strefę ochrony bezpośredniej studni nr 2 i nr 3. Wokół w/w działek rozpościerają się grunty orne

Projektowane otwory eksploatacyjne nr 4 i nr 5 będą wchodzić w skład ujęcia gminnego w m. Wlk. Łąka . Otwór nr 4 będzie w kolejności 4-tym otworem , a otwór nr 5 w kolejności 5-mym odwierconym na terenie ujęcia .

Otwór nr 4 został zlokalizowany na działce nr 32/9, w jej południowo-zachodnim narożniku , w odległości 5,0 m od granic w/w działki i 30,0 m od studni nr 3.

Otwór nr 5 został zlokalizowany na działce nr 1/13, w jej północno-zachodnim narożniku, w odległości 5,0 m od granic w/w działki i 28,0 m od studni nr 2.

Współrzędne geograficzne wiercenia otworu nr 4 wynoszą:

wg WGS 84 $\Lambda = E 18^{\circ}49'50,44''$ długości geograficznej wschodniej
 $\Phi = N 53^{\circ}07'06,28''$ szerokości geograficznej północnej

wg PL-1992 x: 583689,88
y: 488671,23

Rzędna terenu przy projektowanym otworze nr 4 wynosi ok. 97,7m n.p.m.

Współrzędne geograficzne wiercenia otworu nr 5 wynoszą:

wg WGS 84 $\Lambda = E 18^{\circ}49'50,85''$ długości geograficznej wschodniej
 $\Phi = N 53^{\circ}07'08,11''$ szerokości geograficznej północnej

wg PL-1992 x: 583746,63
y: 488678,91

Rzędna terenu przy projektowanym otworze nr 5 wynosi ok. 98,2m n.p.m.

Szczegółową lokalizację projektowanego otworu przedstawiono na mapach – zał. graf. nr 1a, 2 i 3.

3. PODSTAWOWE DANE O UJĘCIU

3.1 Historia i aktualny stan ujęcia

Ujęcie w Wielkiej Łące powstało w 1970 r. pierwotnie jako ujęcie jednootworowe dla potrzeb PGR-u w Wielkiej Łące. Dla otworu nr 1 ustalono zasoby eksploatacyjne w wysokości $Q = 34 \text{ m}^3/\text{h}$ i $S = 1,5 \text{ m}$.

W 1976 r. dla potrzeb zwodociągowania wsi Wlk. Łąka odwiercono studnię nr 2.

Udokumentowano wówczas zasoby eksploatacyjne ujęcia tj. studni nr 2 w wysokości $Q_e = 82,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $S = 3,5 \text{ m}$ (decyzja Wojewody Toruńskiego z dnia 27.01.1977r. nr GT-G-410/5/77), studnia nr 1 mogła być eksploatowana w ramach zatwierdzonych zasobów studni nr 2.

W 2007 r. wyłączono z eksploatacji studnię nr 1, a następnie w 2008 r. zlikwidowano ze względu na uszkodzenie filtra i b. małą wydajność.

Równolegle w 2008 r. wykonano otwór eksploatacyjny – zastępczy nr 3. Udokumentowano wówczas wydajność eksploatacyjną otworu nr 3 w wysokości $Q = 60,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $S = 2,14 \text{ m}$ (zawiadomienie o przyjęciu z dnia 30.01.2009 r. nr ŚG. III. am. 752-2/3/09 wydane przez Marszałka Województwa Kuj-Pom). Studnia nr 3 jest otworem zastępczym dla otworu nr 1. Studnia nr 3 jest eksploatowana w ramach zasobów ujęcia, („przypisanych” do studni nr 2) z wydajnością $Q_e = 60,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $S = 2,14 \text{ m}$.

Obecnie na ujęciu są eksploatowane studnie:

Nr 2 - eksploatacyjna - podstawowa

Nr 3 – eksploatacyjna – awaryjna

Studnie nr 2 i nr 3 są eksploatowane naprzemiennie. Obecnie Inwestor planuje wykonanie dodatkowych 2 otworów eksploatacyjnych nr 4 i nr 5 w celu eksploatacji trzech studni zespołowo z małymi wydajnościami i małymi depresjami. Otwór nr 2 ma pełnić funkcję otworu awaryjnego, zabezpieczającego ciągłość eksploatacji ujęcia na wypadek awarii którejś z pomp.

Decyzje zasobowe

Ujęcie ma zatwierdzone zasoby eksploatacyjne w wysokości $Q_e = 82,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $S = 3,5 \text{ m}$ (decyzja Wojewody Toruńskiego z dnia 27.01.1977r. nr GT-G-410/5/77 - zał. tekst. nr 1), udokumentowane w związku z wykonaniem otworu nr 2. Studnia nr 1 mogła być eksploatowana w ramach zatwierdzonych zasobów studni nr 2.

Studnia nr 3 może być eksploatowana z wydajnością $Q = 60,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $S = 2,14 \text{ m}$ na podstawie zawiadomienia o przyjęciu z dnia 30.01.2009r. nr ŚG.III.am.752-2/3/09 wydanego przez Marszałka Województwa Kujawsko - Pomorskiego - zał. tekst. nr 1a

Ujęcie gminne w Wlk. Łące ma wyznaczony obszar zasobowy lecz nie ma ustalonego zasięgu wpływu ujęcia.

Pozwolenie wodnoprawne

Pobór wody odbywa się na podstawie pozwolenia wodnoprawnego, wydanego przez Dyrektora Zarządu Zlewni w Toruniu PGW-Wody Polskie z dnia 25.06.2021r. nr GD.ZUZ.5.4210.75.2020.MT, uprawnia do następujących wielkości poboru:

$Q_{max\ s} = 0,0101 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{max\ h} = 36,46 \text{ m}^3/\text{h}$, $Q_{śrd} = 561 \text{ m}^3/\text{d}$, $Q_{dop\ rok} = 204765,0 \text{ m}^3/\text{r}$ z terminem ważności do 30.06.31r. - zał. tekst. nr 2.

Decyzja ta dotyczy poboru wody z czwartorzędowej warstwy wodonośnej ujętej otworami nr 2 i nr 3, eksploatowanej naprzemiennie.

Strefy ochronne ujęcia

W „Aneksie nr 2 do dokumentacji hydrogeologicznej w kat B dla potrzeb ustanowienia stref ochronnych ujęcia wody podziemnej w m. Wlk. Łąka, gm. Kowalewo Pom.” (Firma Projektowo Konsultacyjna. HYDROS, autor: mgr Z. Nikadon, 1997r.) zatwierdzonym decyzją Wojewody Toruńskiego z dnia 12.12.1997r. nr OŚIV-7514/172/97 – zał. tekst. nr 1b oraz w „Dodatku do dokumentacji hydrogeologicznej w kat B (1970r.), ustalającym zasoby eksploatacyjne otworu studziennego–zastępczego nr 3, ujmującego wody podziemne z utworów czwartorzędowych dla gminnego wodociągu grupowego w m. Wielka Łąka” (mgr M. Miller, 2009r.) zatwierdzonym decyzją Marszałka Województwa Kuj.-Pom. z dnia 30.01.2009r. nr ŚG.III.am.752-2/3/09 – zał. tekst. nr 1a, stwierdzono brak konieczności ustanowienia strefy ochrony pośredniej ujęcia.

Dyrektor Zarządu Zlewni PGW-Wody Polskie w Toruniu decyzją z dnia 5.12.2022 r. nr GD.ZUZ.5.4100.69.2019.MT/PK – zał. tekst nr 3 ustanowił z urzędu wyłącznie teren strefy ochrony bezpośredniej dla studni nr 2 i nr 3.

Ustanowione strefy ochrony bezpośredniej mają następujące wymiary:

studnia nr 2 na działce nr 1/13 wygródzony kwadrat 20,0m x 20,0m

studnia nr 3 na działce nr 32/9 wygródzony kwadrat 20,0m x 20,0m

Studnia nr 2 jest eksploatowana ok 23 h/d , z wydajnością chwilową 55,4m³/h przy depresji S = 3,6 m. Studnia nr 3 jest eksploatowana w ciągu doby przez ok. 1,5 godz. Lokalizację ujęcia i istniejących studni przedstawiono na załącznikach graficznych nr 1, 2 i 3.

3.2 Dane o otworach na ujęciu gminnym w Wlk. Łące

Podstawowe parametry istniejących na ujęciu studni głębinowych przedstawiono w poniższej tabeli nr 2 natomiast dane dot. zafiltrowania w tabeli nr 3.

Tab. nr 2. Podstawowe parametry hydrogeologiczne studni ujęcia w Wlk. Łące

Nr otworu	Rok wykon	Rzędna terenu (m n.p.m.) z ZZWW	Głębokość otworu (m)	Głębokość do w-wy wodonośnej (m)	Zw. wody ustalone (m p.p.t)	Współcz. filtracji (m/s)	Q _{ekspl.} (m ³ /h)	S _{ekspl.} (m) / R (m)	Uwagi
1	1970	97,69	54,0/53,0	27,0	16,4	0,0004029	34,0	1,5 / 90,0	zlikwidowany w 2008r.
2	1976	97,90	55,0	28,0	16,6	0,000402	82,0	3,5 / 210,0	czynny
3	2008	97,76	58,0/57,5	27,0	15,3	0,0003918	60,0	2,14 / 127,0	czynny

Tab. nr 3. Dane dot. zafiltrowania studni ujęcia gminnego w Wlk. Łące

Nr otworu	Rok wykon.	Przedział głęb. wyst. warstwy wodonośnej	Rodzaj filtra / Długość części roboczej filtra w m (część z perforacją w m)	Średnica filtra w cal lub mm	Średnica kolumny ekspl. lub rury nadfiltr. w cal lub mm
1	1970	27,0->54,0	Filtr siatkowy fi 245mm, siatka miedz. nr 10 (dł. 5,8m)	245 topiony	16"
2	1976	28,0->55,0	Filtr siatkowy fi 245mm, siatka nyl. nr 10 (dł. 14,31m)	245 topiony	16"
3	2008	27,0-57,5	Filtr szczelinowy PCV _k 225, gr szczel 2mm, z obsypką w koszu 5-7mm, (dł. 12,0m)	225 do terenu	280

W tabeli nr 4 podano współrzędne geograficzne otworów oraz rzędne terenu na podstawie danych z Geoportalu.

Tab. Nr 4 Współrzędne geograficzne studni na ujęciu w Wlk. Łące

Nr otworu na mapie topograf./ nr lokalny	Rzędna terenu wierc/geoportal w m n.p.m.	Współrzędna geograficzna λ geoportal	Współrzędna geograficzna φ geoportal	Stan otworu
1	97,69	18°49'50,99"	53°07'06,40"	zlikwidowany
2	97,90 / 98,17	18°49'51,89"	53°07'06,69"	czynny
3	97,76 / 97,4	18°49'51,75"	53°07'07,47"	czynny

3.2.1 Pomiary wydajności studni i głębokości zwierciadła wody

W maju 2007 r. wykonano w studni nr 2 oraz nr 1 (zlikwidowana) indywidualne pompowanie kontrolne każdej studni oraz stabilizację zwierciadła wody .

W lutym 2025 r, w związku z opracowaniem Projektu , wykonano pomiary dynamicznego oraz quasi statycznego zwierciadła wody na ujęciu .

Studnia nr 2

Statyczne zwierciadło wody zmierzone w dniu 15.05.2007r- **15,6 m** od głowicy
[przy pracującej studni nr 1] **17,7 m** od obudowy

Rzędna **81,86 m n.p.m**

Statyczne zwierciadło wody zmierzone w dniu 4.02.2025r.-16,35 m od głowicy
[przy niepracującej studni nr 3] 18,55 m od obudowy

Rzędna **81,12 m n.p.m**

Dynamiczne zwierciadło wody przy $Q=55,4\text{m}^3/\text{h}$ 19,95 m od głowicy =>S=3,6m

Studnia nr 3

Statyczne zwierciadło wody w dniu 4.02.2025r.- brak możliwości wykonania pomiaru
[przy pracującej studni nr 2]

4. Charakterystyka terenu projektowanych prac geologicznych

4.1 Morfologia i hydrografia

Teren projektowanych prac pod względem morfologicznym, jest położony w obrębie Pojezierza Chełmińskiego (315.11) będącego mezoregionem Pojezierza Chełmińsko – Dobrzyńskiego (J. Kondracki, 2000 r.). Południowo – wschodnią granicę tego Pojezierza stanowi głęboko wcięta Dolina Drwęcy (315.13)

Pojezierze to obszar polodowcowej wysoczyzny morenowej płaskiej i falistej zbudowanej powierzchniowo z gliny zwałowej. Rzędne terenu na obszarze Pojezierza nie przekraczają 120 m n.p.m. W rejonie ujęcia mają wartości od około 97 - 98 m n.p.m. Obszar ten jest odwadniany systemem rowów melioracyjnych do Drwęcy (około 5,5 km na S) za pośrednictwem Strugi Rychnowskiej (około 1,2 km na W). Lokalnie w rejonie projektowanych prac występują bezodpływowe obszary mokradeł stałych.

Pod względem hydrograficznym, teren projektowanych robót położony jest w dorzeczu dolnej Wisły (I rzędu), w granicach zlewni Drwęcy (II rzędu) oraz zlewni elementarnej Strugi Rychnowskiej (III rzędu).

Jako hydrograficzna jednostka bilansowa teren ten należy do regionu wodnego Dolnej Wisły, znajdującego się w obszarze działania Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Gdańsku.

Przedmiotowe ujęcie znajduje się na obszarze JCW Podziemnych nr 39 o europejskim kodzie PLGW200039. Ustalenia wynikające z planu gospodarowania wodami dla JCW podziemnych nr 39 są następujące:

- ekosystem – Równiny Centralne;
- ocena stanu ilościowego – dobry;
- ocena stanu chemicznego – dobry

Ponadto teren ten jest zlokalizowany w obszarze Jednolitej Części Wód Powierzchniowych oznaczonych europejskim kodem PLRW 200009289789 – Struga

Rychnowska. Posiada ona status naturalnej części wód. Stan ogólny jest zły a ocena ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych – zagrożona.

4.2 Budowa geologiczna

Budowę geologiczną rozpoznano w oparciu o profile geologiczne otworów na ujęciu oraz w oparciu o Szczegółową mapę geologiczną Polski w skali 1:50 000 , arkusz Kowalewo Pomorskie (322).

Rozpoznanie budowy geologicznej sięga do około 58 m w obrębie utworów czwartorzędowych i stropowych partii neogenu. Na ujęciu i w jego rejonie od powierzchni występuje glina zwałowa. Jej miąższość wynosi około 26 - 27 m. Pod gliną występują utwory piaszczyste w postaci piasku drobno i średnioziarnistego w spągu ze żwirem i otoczkami. Miąższość tych piasków wynosi 27 - 30 m. Ogólna miąższość czwartorzędu w rejonie ujęcia wynosi około 57,5 m.

Utwory czwartorzędowe zalegają na neogeńskich iłach pstrych. Rozpoznana miąższość iłów to 0,5 m

Schemat budowy geologicznej przedstawiono na przekroju hydrogeologicznym – zał. graf. nr 6.

Charakterystyka budowy geologicznej i warunków geomorfologicznych w rejonie projektowanych robót zamieszczona została między innymi w Objaśnieniach do mapy Geośrodowiskowej Polski oraz na Mapie Geośrodowiskowej Polski i Szczegółowej mapie geologicznej Polski w skali 1: 50 000 ark. Kowalewo Pomorskie (ark. 322) – zał. graf. nr 5a i nr 5b oraz 5c.

4.3 Warunki hydrogeologiczne

Teren projektowanych robót stanowi część arkusza Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1: 50 000 arkusz Kowalewo Pomorskie (322) – zał. graf nr 4. Zgodnie z Objaśnieniami do MhP w rejonie Wielkiej Łąki – ujęcie gminnego, rozpoznane zostały warunki hydrogeologiczne głównie poziomu czwartorzędowego.

W jego obrębie występuje jedna warstwa wodonośna o znaczeniu użytkowym. Budują ją piaski drobno i średnioziarniste w spągu z domieszką żwirów i otoczek. Miąższość warstwy wynosi 27,0 – 30,0.

Zwierciadło wody napięte stabilizowało się w okresie wiercenia na głębokości 15,3 – 16,6 m p.p.t. odpowiednio w otworze nr 3 i 2, tj. na rzędnych 81,5 – 82,46 m n.p.m. Obecnie (05.02.2025r.), quasi statyczne lustro wody w studni nr 2 układa się na rzędnej około 81,1 m n.p.m. W otworze nr 3 nie możliwości dokonania pomiaru głębokości do zwierciadła wody.

Współczynnik filtracji ma kształtuje się na poziomie 0,000392 m/s (nr 3) – 0,000402 m/s (otwór nr 2), t.j. 1,41 do 1,45 m/h.

Wydatki jednostkowe kształtują się na poziomie 23 - 28 m³/h/1mS.

Według MhP, projektowane ujęcie znajduje się w jednostce hydrogeologicznej nr 2 baQI/Tr gdzie głównym użytkowym poziomem wodonośnym jest poziom czwartorzędowy natomiast trzeciorzędowy ma charakter podrzędny.

Moduł zasobów odnawialnych dla tej jednostki oszacowano w wysokości 175 m³/d/km², a zasobów dyspozycyjnych w wysokości 45 m³/d / km².

Przepływ wód podziemnych zasilających ujęcie następuje z północy na południe w kierunku Drwęcy. Zasilanie warstwy wodonośnej odbywa się głównie przez zasilanie lateralne z wysoczyzny. Zasilanie z infiltracji opadów jest ograniczone przez występujący od powierzchni terenu kompleks utworów słabo przepuszczalnych.

Jednocześnie kompleks ten zapewnia ochronę parametrów jakościowych wody podziemnej oraz znacząco ogranicza możliwości jej potencjalnego zanieczyszczenia.

Warunki hydrogeologiczne w rejonie projektowanych robót obrazuje przekrój hydrogeologiczny A-B – załącznik graf.nr 6.

4.4 Jakość wody

Eksploatowana na ujęciu warstwa wodonośna otworami nr 2 i 3, prowadzi wodę o średniej twardości – 326 mgCaCO₃/l. Charakteryzuje się barwą 6 - 10 mg/l Pt i odczynem słabozasadowym – pH 7,2 – 7,3. Podwyższona w stosunku do wymagań stawianym wodzie do picia jest zawartość związków żelaza – 4850 - 6800 µgFe/l i manganu 170 - 197 µgMn/l. Inne składniki wody występują poniżej dopuszczalnych wartości dla wód do picia i tak np. zawartość chlorków występuje w ilości 8,5 - 11 mgCl/l, amoniaku – 0,16 – 0,33 mgNH₄/l, Wania 83 – 147 mgCa/l.

Porównując wyniki badań z lat wcześniejszych i aktualne należy stwierdzić, że zawartość poszczególnych składników na przestrzeni lat ulega niewielkim wahaniom lecz nie zauważa się tendencji wzrostowych.

Również pod względem bakteriologicznym woda nie budzi zastrzeżeń.

Z uwagi na zwiększone zawartości związków żelaza, manganu wodę można zaliczyć do II klasy jakości. Do celów spożywczych woda wymaga prostego uzdatniania.

Wg Mapy hydrogeologicznej Polski – ark. Kowalewo Pomorskie wody piętra czwartorzędowego mają typ wodorowęglanowo – wapniowy (HCO₃ – Ca).

Woda z omawianego ujęcia wymaga uzdatniania w zakresie żelaza i mangan

Ze względu na sposób wykorzystania wody podziemnej, jej parametry fizyko-chemiczne **muszą spełniać** wymagania normy określonej w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r., w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. 2017 poz. 2294).

5. Wstępne obliczenia hydrogeologiczno-techniczne

Prognozowany dopływ wód do otworu wykonano obliczając dopuszczalną przepustowość filtra Q_{dop} . Właściwa eksploatacja studni wymaga, aby spełniony był warunek:

$$Q_{ekspl} < Q_{dop}$$

Jednocześnie wielkość Q_{ekspl} powinna odpowiadać wielkości zapotrzebowania na wodę Inwestora, wynoszącej w tym przypadku 40,0 m³/h.

Obliczenia przepustowości filtra Q_{dop} wg kryteriów hydrogeologicznych wykonano poniższym wzorem:

$$Q_{\text{dop}} = 3,14 \times d \times l \times V_{\text{dop}}$$

gdzie :

d-średnica otworu (m)

l-długość części roboczej filtra (m)

V_{dop} -dopuszczalna prędkość wlotowa do filtra (m/h)

Do obliczenia dopuszczalnej prędkości wlotowej wody do filtra V_{dop} wykorzystano wzór Sichardt'a:

$$V_{\text{dop}} = \frac{\sqrt{k}}{15}$$

gdzie:

k-współczynnik filtracji (m/s) przyjęto k – z otworu nr 2 i nr 3

Wykonano również obliczenia depresji S przy Q_{ekspl} korzystając ze wzoru :

$$S = \frac{Q_{\text{ekspl}}}{q}$$

gdzie:

S- depresja w otworze (m)

q- wydatek jednostkowy ($\text{m}^3/\text{h}/1\text{mS}$) przyjęty z otworu nr 2 i nr 3

Obliczenia zasięgu oddziaływania studni dla Q_{ekspl} wykonano korzystając ze wzoru Sichardt'a

$$R = 3000 \times s \times \sqrt{k}$$

gdzie:

s-depresja w otworze projektowanym (m)

k-współczynnik filtracji w najbliższym otworze studziennym w (m/s)

Wyniki wykonanych obliczeń przedstawiono w poniższych tabelach

-otwór nr 4 tabele nr 6 i 7 :

-otwór nr 5 tabele nr 6a i 7a :

Tab. Nr 6

Projektowana studnia	ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE					
	k (m/s)	k (m/h)	d (m)	l (m)	q ($\text{m}^3/\text{h}/1\text{mS}$)	m (m)
Otwór nr 4	0,0003918	1,411	0,508	9,0 (8,4)	28,03	29,0

Tab. Nr 7

Projektowana studnia	OBLICZENIA					
	V_{dop} (m/s)	V_{dop} (m/h)	Q_{dop} (m^3/h)	Q_{ekspl} (m^3/h)	S_{ekspl} (m)	R (m)
Otwór nr 4	0,001319595	4,75	63,7	40,0	1,4	83,0

Tab. Nr 6a

Projektowana studnia	ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE					
	k (m/s)	k (m/h)	d (m)	l (m)	q (m ³ /h/1mS)	m (m)
Otwór nr 5	0,0004020	1,447	0,508	3,0 + 12,0 (2,7 +11,4)	24,41	32,0

Tab. Nr 7a

Projektowana studnia	OBLICZENIA					
	V _{dop} (m/s)	V _{dop} (m/h)	Q _{dop} (m ³ /h)	Q _{eksp} (m ³ /h)	S _{eksp} (m)	R (m)
Otwór nr 5	0,001336662	4,81	108,2	50,0	2,05	123

6. Zakres projektowanych prac geologicznych

6.1 Prace wiertnicze

Otwór nr 4

Projektuje się wykonanie otworu eksploatacyjnego nr 4 metodą udarową. Wiercenie będzie wykonane w kolumnie rur $\varnothing$ 508mm do głębokości 58,0 m p.p.t.

Kolumnę filtrową należy posadowić na głębokości 58,0 m p.p.t.

Projektuje się filtr o następującej konstrukcji :

- rura podfiltrowa :PVC , k, $\varnothing$ 250/280mm, długości 1,0 m
- filtr właściwy :PVC, k, szczelinowy ze szczeliną ciągłą, $\varnothing$ 250/280mm , długości 9,0 m (1x 6,0m+ 3,0m) z luźną obsypką żwirową, dobraną do granulacji warstwy
- rura nadfiltrowa : PVC, k, $\varnothing$ 250/280mm , długości 21,0m
- redukcja : PVC, k, $\varnothing$ 250/300 mm , długości 0,5m
- rura nadfiltrowa : PVC, k, $\varnothing$ 300/350mm , wyprowadzona do terenu długości 26,5m + 0,4m n.t.

Na obwodzie kolumny filtrowej należy zamontować prowadnice, które zapewnią centryczne posadowienie filtra w otworze.

Po zafiltrowaniu otworu przestrzeń pomiędzy rurą nadfiltrową , a górtworem zostanie wypełniona uszczelką żwirową w przedziale głębokości 48,0-27,0m p.p.t. Następnie wykonane zostanie uszczelnienie przy użyciu compaktonitu w przedziale głębokości 00-27,0m p.p.t.

Ostateczną konstrukcję otworu : głębokość posadowienia kolumny filtrowej, długość części Roboczej filtra, szerokość szczeliny i grubość obsypki ustali nadzór geologiczny **na podstawie wyników badań granulometrycznych warstwy wodonośnej.**

Konstrukcję otworu przedstawiono na zał. graf. nr 8 i w tabeli nr 8.

Tab. nr 8

Nr otw.	Głębokość wiercenia (m)	Głębokość posadowienia filtra (m)	Projekt konstrukcji filtra								
			Rura nadfiltrowa PVC		Reduktor Øwew / Øwew/	Filtr PVC szczelinowy		Rura podfiltrowa PVC		Rura ekspl.	
			Øzew (mm)	długość (m)	długość (m)	Øzew (mm)	długość (m)	Øzew (mm)	długość (m)	Øzew (mm) ----- długość (m)	
4	58,0	58,0	280 350	21,0 26,5 +0.4 n.t.	250 / 300 0,5 m	280	9,0 2 odc.	280	1,0	PVC 350 26,5m +04m	

Otwór nr 5

Projektuje się wykonanie otworu eksploatacyjnego nr 5 metodą udarową. Wiercenie będzie wykonane w kolumnie rur Ø 508mm do głębokości 60,0 m p.p.t.

Kolumnę filtrową należy posadowić na 1,0 m poduszce żwirowej na głębokości 59,0 m p.p.t.

Projektuje się filtr o następującej konstrukcji :

- rura podfiltrowa :PVC , k, Ø 250/280mm, długości 2,0 m
- filtr właściwy :PVC, k, szczelinowy ze szczeliną ciągłą, Ø 250/280mm ,
długości 15,0 m (3,0m +2 x 6,0m) z luźną obsypką żwirową, dobraną do granulacji warstwy
- rura nadfiltrowa : PVC, k, Ø 250/280mm , długości 14,0m
- redukcja : PVC, k, Ø 250/300 mm , długości 0,5m
- rura nadfiltrowa : PVC, k, Ø 300/350mm , wyprowadzona do terenu długości 27,5m + 0,4m n.t.

Na obwodzie kolumny filtrowej należy zamontować prowadnice, które zapewnią centryczne posadowienie filtra w otworze.

Po zafiltrowaniu otworu przestrzeń pomiędzy rurą nadfiltrową , a górotworem zostanie wypełniona uszczelką żwirową w przedziale głębokości 42,0-28,0m p.p.t. Następnie wykonane zostanie uszczelnienie przy użyciu compaktonitu w przedziale głębokości 00-28,0m p.p.t.

Ostateczną konstrukcję otworu : głębokość posadowienia kolumny filtrowej, długość części Roboczej filtra, szerokość szczeliny i grubość obsypki ustali nadzór geologiczny **na podstawie wyników badań granulometrycznych warstwy wodonośnej.**

Konstrukcję otworu przedstawiono na zał. graf. nr 8a i w tabeli nr 8a.

Tab. nr 8a

Nr otw.	Głębokość wiercenia (m)	Głębokość posadowienia filtra (m)			Projekt konstrukcji filtra						
			Rura nadfiltrowa PVC		Reduktor Øzew / Øzew/	Rura między- filtrowa	Filtr PVC szczelinowy		Rura podfiltrowa PVC		Rura ekspl.
			Øzew (mm)	długość (m)	długość (m)	Øzew (mm) długość (m)	Øzew (mm)	długość (m)	Øzew (mm)	długość (m)	Øzew (mm) długość (m)
5	60,0	59,0	280 350	14,0 27,5 +0.4n.t.	280 / 350 0,5	---	280	15,0 3 odc.	280	3,0	PVC 350 27,5m +04m

6.2 Pobieranie próbek gruntu i wody

Dla celów badawczych i dokumentacyjnych, w trakcie prowadzenia prac wiertniczych z otworu należy pobierać **próbki z przewiercanych utworów** przy każdej zmianie litologicznej, a z warstwy wodonośnej co 2,0m.

Próbki należy przechowywać w drewnianych skrzynkach, z oznakowanym numerem otworu, datą wiercenia, głębokością oraz przelotami pobranych próbek.

Z utworów piaszczystych i żwirowych warstw wodonośnych należy pobierać próby do badań granulometrycznych w ilości co najmniej 1 z każdego przewiercanego horyzontu. Na podstawie analizy składu granulometrycznego należy określić szerokość szczeliny oraz grubość obsypki do filtra.

Pobór próbek wody do badań laboratoryjnych należy wykonywać pod nadzorem geologa w końcowej fazie pompowania pomiarowego. Wodę należy poddać badaniom fizykochemicznym. Badania fizykochemiczne należy wykonać w zakresie umożliwiającym sporządzenie **bilansu jonowego i ustalenie klasy jakości wód podziemnych** zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gosp. Mors. i Żegl. Śródl. z dnia 11 października 2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych (Dz. U. 2019, poz. 2148). **Zakres analizy podano w tabeli nr 9.**

Tab. nr 9. Projektowany zakres analizy fizykochemicznej

Lp	Wskaźnik jakości wody	Jednostka	Zakres analizy w monitoringu przeglądowym	Zakres analizy dla ust klasy jakości wody	Projektowany zakres analizy wody z otworu 4 i 5
1	Barwa	NTU			X
2.	Mętność		X		X
3.	pH		X	X	X
4	Przewodność w 20 C	uS/cm	X	X	X
5.	Zapach		X		
6	Smak		X		
7	Utlenialność		X		
8	TOC	mg/l	X	X	X
9	Amoniak	mgNH ₄ /l	X	X	X
10.	Azotany	mgNO ₃ /l	X	X	X
11.	Azotyny	mgNO ₂ /l	X	X	X
12	Żelazo	mgFe/l	X	X	X
13.	Mangan	mgMn/l	X	X	X
14	Chlorki	mgCl/l	X	X	X
15.	Fluorki	mgF/l	X	X	X
16	Fosforany	mgPO ₄ /l		X	X
17	Siarczany	mgSO ₄ /l	X	X	X
18	Wodorowęglany	mgHCO ₃ /l		X	X
19	Sód	mgNa/l	X	X	X
20	Potas	mgK/l		X	X
21	Wapń	mgCa/l		X	X
22	Magnez	mgMg/l		X	X
23	Antymon	mgAn/l	X	X	
24	Arsen	mgAs/l	X	X	
25	Bor	mgB/l	X	X	
26	Chrom	mgCr/l	X	X	
27	Cyjanki	mg/l	X	X	

28	Glin	mgAl/l	X	X	
29	Kadm	mgCd/l	X	X	
30	Miedź	mgCu/l	X	X	
31	Nikiel	mgNi/l	X	X	
32	Rtęć	mgHg/l	X	X	
33	Ołów	mgPb/l	X	X	
34	Selen	mgSe/l	X	X	
35	Srebro	mg/l		X	
36	WWA-suma	µg/l	X		
37	Fenole (indeks fenolowy)	mg/l			
38	Pestycydy (suma)	µg/l	X		
39	Subst. powierzchniowo czynne anionowe	mg/l			
40	Oleje mineralne (indeks oleju min)	mg/l			
41	Bakterie gr coli		X		X
42	Enterokoki				X
43	Escherichia coli				X
44	Og licz bakterii w 36 C				X
45	Og licz bakterii w 22 C po 72 godz		X		X

6.3 Pompowanie badawcze

Po odwierceniu i zafiltrowaniu poszczególnego otworu należy przeprowadzić próbne pompowanie składające się z dwóch etapów: pompowania oczyszczającego i pomiarowego. Woda z pompowania będzie odprowadzona rurociągiem do zbiornika wód popłucznych na odległość około 70 - 45 m. Pompowanie należy przeprowadzić używając pompy przystosowanej do wody z zawiesiną i przewidywanej maksymalnej wydajności. Pompę należy opuścić na głębokość około 20 m p.p.t.

6.3.1 Pompowanie oczyszczające

Pompowanie oczyszczające ma na celu wymycie zawiesiny pylastej z bezpośredniego otoczenia filtra oraz orientacyjne sprawdzenie wydajności studni. Pompowanie należy przeprowadzić używając pompy przystosowanej do wody z zawiesiną.

Pompowanie oczyszczające powinno trwać aż do uzyskania całkowicie czystej wody i klarownej wody. Orientacyjnie czas trwania pompowania ok. 24 godziny. Pompowanie należy prowadzić ze stopniowo zwiększającą wydajnością aż do uzyskania maksymalnej wydajności pompy. Wydajność ta nie powinna przekroczyć przepustowości filtra czyli $Q_{dop} = 65,0 \text{ m}^3/\text{h}$ – otwór nr 4 i $Q_{dop} = 108,0 \text{ m}^3/\text{h}$ otwór nr 5.

W czasie pompowania należy dokonać pomiaru wydajności oraz głębokości do zwierciadła wody, a po jego zakończeniu obserwować wznios zwierciadła wody w otworze aż do jego ustabilizowania się.

Do pomiarów wydajności należy zastosować wodomierz, a głębokość zwierciadła wody mierzyć za pomocą świstawki hydrogeologicznej.

Następnie należy sprawdzić głębokość otworu w celu ustalenia, czy powstał zasyp i usunąć go poprzez szlamowanie.

Na zakończenie należy wykonać dezynfekcję otworu za pomocą podchlorynu sodu w ilości 2 kg lub chloraminą/wapnem chlorowanym w ilości 0,5 kg wg normy PN-G-02318 i pozostawić otwór na 24 godz. .

6.3.2 Pompowanie pomiarowe

Pompowanie pomiarowe obejmuje wykonanie testu warstwy.

Test warstwy - właściwe pompowanie pomiarowe należy przeprowadzić na 3 cyklach hydrodynamicznych. Wielkość wydajności należy ustalić na podstawie wyników pompowania oczyszczającego

Otwór nr 4

$Q_3 = 1,2 Q_e$, przyjęto $Q_3 = 48,0 \text{ m}^3/\text{h}$

I cykl $Q_1 = 1/3 Q_3 = 16,0 \text{ m}^3/\text{h}$ czas $t = 12$ godzin w okresie 6:00 – 18:00

II cykl $Q_2 = 2/3 Q_3 = 32,0 \text{ m}^3/\text{h}$ czas $t = 12$ godzin w okresie 18:00 – 6:00

III cykl $Q_3 = Q_3 = 48,0 \text{ m}^3/\text{h}$ czas $t = 12$ godzin w okresie 6:00 – 6:00

Czas trwania każdego cyklu ustala się na 12 , 12 i 12 godziny, łącznie **36 godzin**.

Otwór nr 5

$Q_3 = 1,2 Q_e$, przyjęto $Q_3 = 60,0 \text{ m}^3/\text{h}$

I cykl $Q_1 = 1/3 Q_3 = 20,0 \text{ m}^3/\text{h}$ czas $t = 12$ godzin w okresie 6:00 – 18:00

II cykl $Q_2 = 2/3 Q_3 = 40,0 \text{ m}^3/\text{h}$ czas $t = 12$ godzin w okresie 18:00 – 6:00

III cykl $Q_3 = Q_3 = 60,0 \text{ m}^3/\text{h}$ czas $t = 12$ godzin w okresie 6:00 – 6:00

Czas trwania każdego cyklu ustala się na 12 , 12 i 12 godziny, łącznie **36 godzin**.

Na każdym cyklu należy w otworze pompowanym prowadzić obserwacje głębokości zwierciadła wody aż do ustabilizowania się depresji w otworze (3 pomiary w odstępie godzinny takie same). W otworze pompowanym należy prowadzić obserwacje wydajności za pomocą wodomierza, a zwierciadła wody za pomocą świstawki hydrogeologicznej.

Częstotliwość pomiarów :

Czas pompowania	Częstotliwość pomiarów
Od rozpoczęcia do 15'	Co 1'
15-30 min	Co 2'
30- 2 godz	Co 5'
2- 3 godz	Co 10'
3- 5 godz	Co 15'
dalej	Co 60'

Pompowanie pomiarowe należy wykonać przy normalnej pracy ujęcia. Z uwagi na to, że ujęcie stanowi jedyne źródło zaopatrzenia mieszkańców wsi w wodę, nie ma możliwości wyłączenia go na czas próbnego pompowania z eksploatacji.

W czasie pompowania pomiarowego należy wykonywać pomiary w studniach nr 2 i 3 na początku i na końcu każdego cyklu.

Po zakończeniu pompowania pomiarowego należy dokonać pomiarów stabilizacji zwierciadła wody w otworze pompowanym i pozostałych otworach w czasie min 12 godzin. Pomiary należy zakończyć po uzyskaniu 4-ech identycznych wyników w odstępach godzinnych.

6.3.3 Pompowanie zespołowe

Pompowanie zespołowe przewiduje się wykonać na jednym poziomie dynamicznym z wykorzystaniem trzech otworów studziennych: istniejącej studni nr 3 oraz nowych nr 4 i nr 5. Łączna wydajność pompowania – 75 m³/h (wielkość zasobów eksploatacyjnych ujęcia – 82 m³/h). Uwzględniając parametry hydrogeologiczne warstwy wodonośnej nowych otworów (4 i 5) określone na podstawie parametrów studni nr 2 i 3, przewiduje się następujące założenia:

- wydajność każdej studni – 25 m³/h
- depresje w poszczególnych otworach, przy uwzględnieniu wydatków jednostkowych:
nr 3 – 0,9 m; nr 4 – 0,9 m; nr 5 – 1,0 m
- zasięg leja depresji przy zakładanej wydajności i depresji:
nr 3 – 53,0 m; nr 4 – 53,5 m nr 5 – 60,0 m.

Jednoczesna praca trzech otworów spowoduje wzajemne oddziaływanie. Przy stałej wydajności otworów, z uwagi na interferencję lejów depresji, nastąpi wzrost depresji. Wzrost ten określono wg metody Leibenzona.

Założenia do obliczeń:

- wydajność pojedynczego otworu – 25 m³/h
- odległość pomiędzy otworami: nr 3 – nr 4 – 30,0 m
nr 3 – nr 5 – 50,0 m
nr 4 – nr 5 – 60,0 m
- lej depresji poszczególnego otworu – nr 3 – 53,0 m; nr 4 – 53,5 m nr 5 – 60,0 m.

Wyniki obliczeń zestawiono w poniższej tabeli nr

Nr otworu		3	4	5
Wartość $\frac{x}{R}$ x – odległość między otworami R – zasięg leja depresji	3	-	0,57	0,94
	4	0,56	-	1,1
	5	0,83	1,0	-
Współczynnik interferencji α_1	3	-	0,92	0,96
	4	0,91	-	0,98
	5	0,93	0,97	-
Całkowita interferencja α		0,85	0,98	0,94
Depresja w otworach (m)		0,9	0,9	1,0

Depresja skorygowana (m)	1,05	1,0	1,1
Wydajność $Q = Q_3 + Q_4 + Q_5$	75,0 m ³ /h		

Przewidywany czas pompowania 48 godzin. W trakcie pompowania należy wykonywać obserwacje zwierciadła wody. W otworach pompowanych (nr 3, 4 i 5) częstotliwość pomiarów powinna być następująca:

- do 30 minut – co 5 minut
- do 60 minut – co 10 minut
- do 120 minut – co 15 minut
- do 5 godziny pompowania - co 30 minut i dalej co 1 godzinę,

Studnia nr 2 na czas pompowania powinna być wyłączona z eksploatacji. Pomiar w studni w tym czasie należy wykonywać co 2 godziny.

Wodę z pompowania nowych otworów należy odprowadzać do zbiornika wód popłucznych natomiast ze studni nr 3 do sieci wodociągowej.

6.3.4 Jakość wody pompowanej

Woda wypompowana z otworu w trakcie pompowania oczyszczającego będzie miała w początkowej fazie podwyższoną mętność i dużą zawartość zawiesiny. Woda powinna jednak w krótkim czasie oczyścić się. Jakość wody z pompowania pomiarowego nie będzie odbiegała od jakości stwierdzonej w analizach archiwalnych otworu nr 1a. Należy oczekiwać wystąpienia związków żelaza : 3200µgFe/l , manganu : 27µgMn/l , jonu amonowego: 1,28 mgNH₄/l .

6.4 Zamykanie horyzontów wodonośnych

Warstwa wodonośna , ujęta do eksploatacji , zostanie odizolowana poprzez uszczelnienie kompaktynem przestrzeni pomiędzy górotworem oraz kolumną filtrową Ø300/350mm, w przedziale głębokości : otwór nr 4 0,0-27,0m p.p.t. , otwór nr 5 0,0-28,0m p.p.t.

6.5 Sposób likwidacji otworów wiertniczych

Nie przewiduje się likwidacji otworów wiertniczych.

6.6 Badania geofizyczne i geochemiczne

Nie przewiduje się prowadzenia badań geofizycznych oraz geochemicznych.

6.7 Magazynowanie próbek

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. (Dz.U. nr 282, poz. 1657) próbki geologiczne z wiercen hydrogeologicznych są próbkami czasowego przechowywania i podmiot, który pobierał próbki geologiczne obowiązany jest do ich przechowywania w magazynie, a **ich likwidacja może nastąpić po zatwierdzeniu dokumentacji hydrogeologicznej** przez właściwy organ administracji geologicznej. Z przeprowadzonej likwidacji próbek sporządza się protokół. Próbkę te podmiot prowadzący

magazyn próbek jest zobowiązany udostępnić nieodpłatnie na wezwanie organu właściwego do zatwierdzenia projektu prac geologicznych w miejscu i terminie uzgodnionym między organem, a wykonawcą prac geologicznych.

6.8 Pomiary geodezyjne

Po zakończeniu prac wiertniczych i pompowych należy określić rzędną punktu pomiarowego tj. górnej **krawędzi rury eksploatacyjnej** oraz **rzędną terenu** przy otworze badanym oraz istniejących studniach na ujęciu w nawiązaniu do Państwowej Sieci Geodezyjnej. **Współrzędne otworu nr 4 i nr 5** należy ustalić w obowiązującym układzie współrzędnych geodezyjnych (1992) z dokładnością $\pm 1\text{m}$ metodą GPS. Otwory nr 4 i nr 5 należy nanieść na mapę zasadniczą. Powyższe roboty winien wykonać **uprawniony geodeta**.

6.9 Badania laboratoryjne

W trakcie wiercenia otworu należy z warstwy wodonośnej należy pobrać próby gruntu do badań granulometrycznych, które posłużą do ustalenia szerokości szczeliny filtra i doboru granulacji obsypki (co najmniej 3 analizy).

Wodę pobraną z otworu należy poddać badaniom fizykochemicznym. **Zakres oznaczeń został podany w tabeli nr 9** „Projektowany zakres analizy fizykochemicznej z otworu nr 4 i nr 5”. Badania mogą być wykonane tylko przez atestowane laboratoria.

7. Formy ochrony przyrody

Teren projektowanych badań jest zlokalizowany pod względem hydrograficznym w jednostce bilansowej należącej do regionu wodnego Dolnej Wisły, znajdującego się w obszarze działania Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Gdańsku.

Przedmiotowy teren znajduje się na obszarze:

JCWPowierzchniowych RW200009289789, o nazwie „Struga Rychnowska” i

JCWPodziemnych PLGW 200039 o nr 39.

Ujęcie gminne **nie znajduje się** w obszarze podlegającym ochronie stosownie do ustawy z dnia 14 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. nr 92, poz. 880 z późniejszymi zmianami). Jednocześnie teren projektowanych prac **znajduje się poza obszarami NATURA 2000** - zał. graf nr 5d.

Zgodnie z Ustawą z dnia 3.10.2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Jednolity tekst Dz. U. z 2018 poz. 2081 z późniejszymi zmianami) i Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 10.09.2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. z 2019 poz. 1839) **wiercenie otworów w celu zaopatrzenia w wodę o głębokości do 100,0 m zostało wyłączone z listy potencjalnie mogących pogorszyć stan środowiska**.

Po odwierceniu otworów i ich udokumentowaniu należy zaprojektować urządzenie wodne (obudowę, głowicę studni oraz dobrać pompę). Wydajność urządzeń wodnych powyżej 10 m³/h decyduje o tym, że **wykonanie urządzenia wodnego** tzn. obudowy wraz z

głowicą studni i zabudową pompy w otworze **wymaga decyzji środowiskowej oraz wymaga uzyskania decyzji pozwolenia wodno prawnego na wykonanie urządzenia wodnego.**

Dodatkowo ze względu na charakter korzystania z wód – tj. *szczególne korzystanie* wymagane jest uzyskanie **decyzji pozwolenia wodno prawnego na pobór wody.**

Zgodnie z Ustawą z dnia 3.10.2008r o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Jednolity tekst Dz. U. z 2018 poz. 2081 z późniejszymi zmianami) i Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 10.09.2019r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. z 2019 poz. 1839) **wiercenie otworów w celu zaopatrzenia w wodę o głębokości do 100,0 m zostało wyłączone z listy potencjalnie mogących pogorszyć stan środowiska.**

Po odwierceniu otworu i jego udokumentowaniu należy zaprojektować urządzenie wodne (obudowę, głowicę studni oraz dobrą pompę). Wydajność urządzeń wodnych powyżej 10m³/h decyduje o tym , że **wykonanie urządzenia wodnego tzn. obudowy wraz z głowicą studni i zabudową pompy w otworze wymaga decyzji środowiskowej oraz wymaga uzyskania decyzji pozwolenia wodno prawnego na wykonanie urządzenia wodnego.**

Dodatkowo ze względu na charakter korzystania z wód – tj. *szczególne korzystanie* wymagane jest uzyskanie **decyzji pozwolenia wodno prawnego na pobór wody.**

8. Warunki bezpiecznego prowadzenia prac i ochrony środowiska

8.1 Bezpieczeństwo powszechne i bhp

Teren wiertni należy olinować oraz oznakować tablicami informacyjnymi o zakazie wstępu osób postronnych .

Wiertnica musi być ustawiona w odległości 1,5-krotnej wysokości masztu lub wieży wiertnicy , lecz nie mniej niż 30,0m od napowietrznej linii energetycznej.

Urządzenie wiertnicze powinno być uziemione przez uprawnionego elektryka.

Roboty wiertnicze powinny być wykonywane przez pracowników posiadających wymagane kwalifikacje z zachowaniem zasad BHP i p.poż obowiązujących na tego typu obiektach.

Przy rozpoczynaniu robót należy posługiwać się mapą do celów projektowych w skali 1:500 lub 1:1000 z naniesioną infrastrukturą . W przypadku wątpliwości w celu wykluczenia kolizji z rurociągami lub kablami należy wykonać wykop ręcznie do głębokości 1,6m p.p.t. w układzie krzyżowym.

Przy wykonywaniu robót wiertniczych należy prowadzić dokumentację w skład której wchodzi:

- Dokumentacja wiercenia-raporty wiertnicze, aktualny profil geologiczny otworu, dziennik wiertniczy

- Dokumentacja techniczna

- Rejestr bezpieczeństwa: instrukcje stanowiskowe, ewidencja szkoleń i okresowych badań załogi, wykaz pracowników wraz z kwalifikacjami, ustalenia dot. bezpiecznego prowadzenia robót.

8.2 Ochrona środowiska

Poprawnie realizowana Inwestycja nie będzie powodowała ujemnych skutków w środowisku gruntowo-wodnym.

Projektowane prace związane z wykonaniem otworów wiertniczych ze względu na ich zakres oraz spodziewane warunki, nie spowodują ujemnego wpływu na środowisko naturalne. Wiercenie wykonywane będzie systemem obrotowym, przy którym jedyną uciążliwością jest okresowo nieco zwiększony poziom hałasu silnika napędzającego przewód wiertniczy i pompę płuczkową. Wiercenie będzie prowadzone przy użyciu sprawnych urządzeń wiertniczych do wiercenia obrotowego na płuczkę, z zabezpieczeniem przed ewentualnymi wyciekami paliwa i zaopatrzone w sorbent. Dołki płuczkowe zostaną wyłożone folią. Zachowane zostaną bezpieczne odległości wiertni od linii energetycznych, dróg i podziemnej infrastruktury. Obsługa geologiczno-wiertnicza będzie odpowiednio wykwalifikowana i przeszkolona. Roboty wiertnicze będące źródłem hałasu będą krótkotrwałe.

Teren robót zostanie oznakowany tablicami ostrzegawczymi oraz taśmą BHP.

Po zakończeniu prac związanych z wykonaniem otworu teren wokół zostanie wyrównany i uporządkowany. Wg Rozporządzenia Ministra Środowiska z dn. 30.10.2002r w sprawie rodzaju odpadów, które mogą być składowane w sposób nieselektywny (Dz. U. z 2002r nr 191 poz 1595) odpad-urobek pozostały po wykonaniu prac jest własnością wykonawcy i zostanie przez niego usunięty i przekazany do utylizacji.

Podczas pompowania oczyszczającego i pomiarowego woda z pompowania będzie odprowadzona rurociągiem na odległość 30m do kanalizacji, sanitarnej . **Odprowadzanie wód z pompowania wymaga zgłoszenia w Nadzorce wodnym** w terminie 30 dni przed pompowaniem.

Teoretyczny zasięg oddziaływania otworów R wynosi : studnia nr 4 przy $Q_e=40,0\text{m}^3/\text{h}$ – $R=83\text{m}$, studnia przy $Q_e=50\text{m}^3/\text{h}$ nr 5 $R=123\text{m}$. Przy pracy zespołowej 3 studni : nr 3, nr 4 i nr 5 i wydajności łącznej $Q=75,0\text{m}^3/\text{h}$ wynosić będzie odpowiednio 53,0m, 53,5m, 60,0m.

Reasumując - w związku z projektowanymi pracami geologicznymi nie przewiduje się negatywnego wpływu na środowisko.

8.3. Opis przedsięwzięć technicznych, technologicznych i organizacyjnych

Przewiduje się wykonanie wiercenia technologią obrotową na lewy obieg płuczki. Przed rozpoczęciem zagospodarowania placu budowy pracownicy wiertni winni być przeszkoleni w zakresie technologii wiercenia oraz bezpieczeństwa i higieny pracy przy robotach wiertniczych. Wyniesione zwierciny gromadzone będą w dole urobkowym. Doły płuczkowe należy wyłożyć folią w celu wykluczenia jej infiltracji w głąb podłoża skalnego. Po zakończeniu prac wiertniczych i montażowych doły urobkowe należy oczyścić, usunąć folię i zagłębienia wypełnić piaskiem. Nadmiar urobku rozplantować należy na terenie otaczającym otwór w obrębie granic działki.

W otworze nie wystąpi zagrożenie erupcją gazową lub cieczową, nie będą prowadzone zabiegi o charakterze specjalnym. W trakcie prowadzonych robót wiertniczych wykonawca jak i geolog nadzorujący, z mocy posiadanych uprawnień zobowiązani są do przestrzegania odpowiednich zasad obowiązujących przy robotach wiertniczych, bezpieczeństwa powszechnego, bezpieczeństwa robót i ochrony środowiska, będą one prowadzone w sąsiedztwie istniejących budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej. Roboty geologiczne należy wykonywać zgodnie z **Instrukcją obsługi wierceń hydrogeologicznych**.

9. Oddziaływanie projektowanej inwestycji na środowisko

Projektowane ujęcie nie jest zlokalizowane na obszarach NATURA 2000.

W związku z projektowanymi robotami geologicznymi nie przewiduje się negatywnego wpływu na środowisko i powstania jakichkolwiek szkód.

Ze względu na naturalne zaleganie wód podziemnych na głębokości około 15 – 16 m p.p.t., projektowane próbne pompowania nie będą miały wpływu na drzewostan leśny i środowisko gruntowo – wodne. W rejonie tym nie ma obiektów ograniczających wykonywanie robót geologicznych.

Woda z pompowania będzie odprowadzona rurociągiem do zbiornika wód popłucznych na odległość ok. 70 m. z otworu nr 4 i około 45 m z otworu nr 5. Nie będzie to miało negatywnego wpływu na środowisko. W czasie pompowania oczyszczającego wody te charakteryzować się będą zwiększoną mętnością i zawartością zawiesiny. Parametry te ulegną poprawie podczas pompowania w czasie ok. 24 godz. Odprowadzenie wód z pompowania wymaga **Zgłoszenia wodnoprawnego**.

Teoretyczny zasięg oddziaływania dla projektowanych studni nr 4 i 5 wynosi odpowiednio: R = 83 i 123 m. Zasięgi oddziaływania próbnych pompowań obejmą głównie pola upraw rolnych oraz fragmenty terenu zakładu rolnego sąsiadującego z ujęciem od południowego wschodu. Po zakończeniu robót związanych z wykonaniem otworów studziennych nr 4 i 5 tereny wokół nich zostaną uporządkowane.

10. Dokumentacja wynikowa

Z powyższych robót geologicznych zostanie sporządzona dokumentacja :

Dodatek nr 2 do dokumentacji hydrogeologicznej z 1977r. ustalającej zasoby eksploatacyjne ujęcia wód podziemnych z utworów czwartorzędowych w związku z wykonaniem otworów: eksploatacyjnych nr 4 oraz nr 5 na ujęciu gminnym w Wlk. Łące - dz. nr 32/9 i 1/13 obręb Wlk. Łąka, pow. golubsko-dobrzyński zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno – inżynierskiej (Dz.U. 2016 r., poz. 2033) oraz przy wykorzystaniu „Metodyki określania zasobów eksploatacyjnych ujęć zwykłych wód podziemnych – poradnik metodyczny”.

W *Dodatku nr 2* należy podać powierzchnię obszaru zasobowego uwzględniając moduł zasilania oraz wyznaczyć zasięg wpływu ujęcia.

11. Harmonogram prac

Przewiduje się następujący harmonogram robót, obejmujący wykonanie 2 otworów:

1.	Zgłoszenie pompowania	30 dni przed pompowaniem
2.	Zgłoszenie robót	2 tyg. przed wierceniem
3.	Organizacja placu wiercenia	1 tydzień
4.	Wiercenie otworu	1 miesiąc x 2
5.	Zamówienie filtra, dowóz filtra, filtrowanie otworu	1 miesiąc x 2

6.	Wykonanie uszczelnienia compaktonitem	2 dni x 2
7.	Pompowanie oczyszczające	1 dni x 2
8.	Stabilizacja zw. wody (chlorowanie)	1 dni x 2
9.	Pompowanie pomiarowe	3 dni x 2
10.	Pompowanie zespołowe	2 dni x 3
11.	Wykonanie analizy wody	4 tygodnie
12.	Prace dokumentacyjne	9 tygodni (max 3 miesiące)

Zgodnie z art. 85 ust. 2 w myśl ustawy Prawo geologiczne i górnicze rozpoczęcie robót geologicznych może nastąpić, po zatwierdzeniu projektu robót geologicznych przez Marszałka Woj. Kuj.-Pom. w Toruniu oraz po zgłoszeniu zamiaru rozpoczęcia robót odpowiednim organom (właściwemu wójtowi i organowi administracji geologicznej) z minimum 2 tyg. wyprzedzeniem oraz po zgłoszeniu we właściwym Nadzorze wodnym pompowania badawczego z minimum 30 dniowym wyprzedzeniem.

Uwzględniając przerwy technologiczne związane z montażem, demontażem i transportem urządzeń wiertniczych łączny czas prac terenowych określa się na min 3 tyg.

Prace dokumentacyjne tzn. opracowanie ***Dodatku nr 2 do dokumentacji hydrogeologicznej*** – max 3 miesiące od uzyskania analiz wody i geodezji.

12. Wnioski i zalecenia

1.Prace geologiczne mogą być wykonywane, dozorowane i kierowane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia geologiczne.

2.Wnioskuje się o upoważnienie nadzoru geologicznego do korygowania projektu w zakresie głębokości otworu do 20% projektowanej głębokości i szczegółów dot. konstrukcji filtra (położenia części czynnej filtra, szerokości szczeliny i rodzaju obsypki) w zależności od stwierdzonych warunków hydrogeologicznych .

3.Próbki geologiczne należy zlikwidować po zatwierdzeniu *Dodatku nr 1 do dokumentacji hydrogeologicznej* w miejscu ich czasowego przechowywania.

4.Uzyskane wyniki prac i badań należy przedstawić w formie ***Dodatek nr 2 do dokumentacji hydrogeologicznej z 1977r. ustalającej zasoby eksploatacyjne ujęcia wód podziemnych z utworów czwartorzędowych w związku z wykonaniem otworów: eksploatacyjnych nr 4 oraz nr 5 na ujęciu gminnym w Wlk. Łące - dz. nr 32/9 i 1/13 obręb Wielka Łąka*** ,w terminie 3 miesięcy od zakończenia robót.

5.Projekt w 2 egz. Inwestor jest zobowiązany przesłać do zatwierdzenia do Marszałka Woj. Kuj.- Pom. w Toruniu. Wnioskuje się o ustalenie terminu ważności projektu do **31.12.2030r.**

6. Wykonanie wiercenia w celu zaopatrzenia w wodę do głębokości 100,0 m zostało **wyłączone** z listy potencjalnie mogących pogorszyć stan środowiska. Z tego względu wykonanie otworów (roboty wiertnicze) nie wymaga decyzji środowiskowej.

7. **Wykonanie urządzenia wodnego** tzn. obudowy studni nr 4 i nr 5 wraz z głowicą i zabudową pompy w otworze przy wydajności powyżej 10 m³/h wymaga **decyzji środowiskowej** (na podstawie Karty Informacyjnej Przedsięwzięcia) oraz **decyzji pozwolenia wodnoprawnego** (na podstawie operatu wodno prawnego).

8. Ze względu na charakter korzystania z wód – tj. *szczególne korzystanie* wymagane jest także uzyskanie **decyzji pozwolenia wodno prawnego** na pobór wody na podstawie Operatu wodnoprawnego.

13. Podstawa prawna i wykorzystana literatura i dokumentacje

13.1 Podstawa prawna opracowania

1. Ustawa Prawo geologiczne i górnicze z dnia 9.06.2011r. (Dz.U.2011 Nr 163, poz.981)
2. Obwieszczenie Marszałka Sejmu RP z dnia 26 marca 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy Prawo górnicze i geologiczne (Dz. U.2020, poz. 1064);
3. Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska z dnia 20.12.2011r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót których wykonywanie wymaga koncesji (Dz.U. 2011 Nr 288 poz. 1696) z późniejszymi zmianami)
- 3a. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji (Dz.U. 2015 poz. 964)
4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 października 2017 r. (Dz.U. z 2017 r. poz. 2075) w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej;
5. Ustawa –Prawo wodne z dnia 20.07.2017 r. (Dz.U. 2017 poz. 1566).
6. Obwieszczenie Marszałka Sejmu RP z dnia 14 października 2021r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy Prawo wodne (tekst jednolity Dz. U.2021, poz. 2233);
7. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r., w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. 2017 poz. 2294).
9. Rozporządzenie Ministra Gosp. Mors. i Żegl. Śródl. z dnia 11 października 2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych (Dz. U. 2019, poz. 2148).
- 9a Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 25 czerwca 2021r. w sprawie form i sposobu prowadzenia monitoringu jednolitych części wód powierzchniowych i jednolitych części wód podziemnych (Dz. U. 2021 poz. 1576)
10. Ustawa z dnia 3.10.2008r o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Jednolity tekst Dz. U. z 2018 poz. 2081 z późniejszymi zmianami)
11. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 3 października 2018 r.

w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko

12. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10.09.2019r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. z 2019 poz. 1839)
13. Ustawa o odpadach z dnia 14.12.2012 r. (Dz.U. 2013 poz. 21) ;
14. Obwieszczenie Marszałka Sejmu RP z dnia 16.04.2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o odpadach (tekst jednolity Dz. U.2020, poz. 797);
15. Ustawa o ochronie przyrody z dnia 16.04.2004 r (Dz. U. 2004 Nr 92, poz. 880);
16. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 22.11.2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o ochronie przyrody (Dz. U. 2020, poz. 55);
17. Ustawa Prawo ochrony środowiska z dnia 27.04.2001 r. (Dz. U. 2001 nr 62 poz. 627);
18. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 19.07.2019 r. (Dz.U. 2019 r. poz. 1396) w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo ochrony środowiska

13.2 Literatura

1. Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50000, arkusz Kowalewo Pomorskie (322) z objaśnieniami
2. Mapa geologiczno-środowiskowa w skali 1:50000, arkusz Kowalewo Pomorskie (322) A i B z -objaśnieniami
3. Geografia regionalna Polski - Kondracki J., PWN, W-wa 1998r
4. Metodyka próbnych pompowań w dokumentowaniu zasobów wód podziemnych Poradnik Metodyczny - Dąbrowski S., Przybyłek J., 2005 r. „Hydroconsult” Sp. z o. o. w Poznaniu
5. Metodyka określania zasobów eksploatacyjnych ujęć zwykłych wód podziemnych poradnik metodyczny - Dąbrowski S., Górski J., Kapuściński J., Przybyłek J., Szczepański A. Przedsiębiorstwo Geologiczne Polgeol S.A., Hydroconsult Sp. z o. o., Ministerstwo Środowiska, 2004 r.
6. Hydrogeologia - Pazdro Z. , Kozerski B. , Wyd. Geologiczne IV wyd. , 1990

13.3 Podstawa merytoryczna opracowania (wykorzystane dane geologiczne)

1. Dokumentacja hydrogeologiczna w kategorii „B” wodociąg wiejski Wielka Łąka Gm. Kowalewo Pomorskie. Wodrol Bydgoszcz, 1976 r.
2. Z. Nikadon - Aneks nr 2 do dokumentacji hydrogeologicznej w kat. „B” dla potrzeb ustanowienia stref ochronnych ujęcia wody podziemnej w m. Wielka Łąka Gm. Kowalewo Pomorskie. 1997 r.
3. Dodatek do dokumentacji hydrogeologicznej w kat. „B” ustalający zasoby eksploatacyjne otworu studziennego (zastępczego) nr 3 ujmującego wody podziemne z utworów czwartorzędowych dla gminnego wodociągu grupowego w m. Wielka Łąka, Gm. Kowalewo Pomorskie. 2008 r.

4. Dokumentacja geologiczna zlikwidowanego otworu nr 1 na Terenie komunalnego ujęcia wody podziemnej z utworów czwartorzędowych w m. Wielka Łąka, Gm. Kowalewo Pomorskie. 2008 r.