Prestige Marek Skrocki
ul. Krańcowa 79
61-048 Poznań

E-mail: biuro@prestigepoznan.pl
Telefon: 517 190 265
NIP 782 209 70 29

PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH NA WYKONANIE DWÓCH OTWORÓW ROZPOZNAWCZO - EKSPLOATACYJNYCH W CELU UJĘCIA WÓD PODZIEMNYCH Z UTWORÓW CZWARTORZĘDOWYCH NA POTRZEBY WODOCIĄGU GMINNEGO W MIEJSCOWOŚCI GWIŹDZINY, DZ. EW. NR 102/2 OBRĘB 0005 GWIŹDZINY

miejscowość: Gwiździny
gmina: Nowe Miasto Lubawskie
powiat: nowomiejski
województwo: warmińsko-mazurskie

Inwestor: Gmina Nowe Miasto Lubawskie
ul. Podleśna 1
13-300 Mszanowo

Opracowanie:

mgr Monika Czerwińska
nr upr. geol. V-1596, XII-203

Poznań, czerwiec 2022 r.

SPIS TREŚCI:

1 WSTĘP 5
2 CEL OPRACOWANIA 5
3 LOKALIZACJA TERENU BADAŃ 6
4 OPIS ZAGOSPODAROWANIA TERENU 6
5 OBIEKTY I OBSZARY CHRONIONE 7
6 OPIS WYNIKÓW DOTYCHCZASOWYCH PRAC I BADAŃ 7
7 WIELKOŚĆ ZAPOTRZEBOWANIA NA WODĘ ORAZ WYMAGANIA ODNOŚNIE JAKOŚCI WODY 8
8 CHARAKTERYSTYKA TERENU PROJEKTOWANYCH ROBÓT 9
8.1 MORFOLOGIA I HYDROGRAFIA 9
8.2 BUDOWA GEOLOGICZNA 10
8.3 WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE 11
8.3.1 JAKOŚĆ WÓD PODZIEMNYCH 14
8.3.2 CZYNNE UJĘCIA WÓD PODZIEMNYCH 14
9 OBLICZENIA HYDROGEOLOGICZNO-TECHNICZNYCH PARAMETRÓW EKSPLOATACJI PROJEKTOWANEJ STUDNI 14
10 ZAKRES PROJEKTOWANYCH PRAC I METODYKA ICH WYKONANIA 16
10.1 OPIS, UZASADNIENIE, LOKALIZACJA I RODZAJ PROJEKTOWANYCH PRAC 17
10.2 WIERCENIE I RUROWANIE OTWORÓW 17
10.3 FILTROWANIE OTWORU I ZAMYKANIE HORYZONTÓW WODONOŚNYCH 18
10.4 POBIERANIE PRÓBEK GRUNTU I WODY 18
10.5 IZOLOWANIE HORYZONTÓW WODONOŚNYCH 19
10.6 ZAKRES OBSERWACJI I BADAŃ WARSTWY WODONOŚNEJ 19
10.6.1 OBSERWACJE POZIOMÓW I POMIARÓW PRZEPŁYWÓW WÓD 19
10.6.2 PRÓBNE POMPOWANIA 19
10.6.3 POMIARY TEMPERATURY I CIŚNIENIA 22
10.6.4 POMIARY I BADANIA SPECJALNE 22
10.6.5 BADANIA LABORATORYJNE 22
10.6.6 PRZEWIDYWANA WIELKOŚĆ DOPŁYWU WÓD DO WYROBISKA 22
10.7 PRACE GEODEZYJNE 22
10.8 NADZÓR GEOLOGICZNY 22
10.9 SPOSÓB i TERMIN LIKWIDACJI OTWORU WIERTNICZEGO 22
11 OPIS PRZEDSIĘWZIĘĆ MAJĄCYCH NA CELU ZAPEWNIENIE BEZPIECZEŃSTWA POWSZECHNEGO, BEZPIECZEŃSTWA PRACY I OCHRONY ŚRODOWISKA 23
11.1 BEZPIECZEŃSTWO POWSZECHNE I BEZPIECZEŃSTWO PRACY 23
11.2 OCHRONA ŚRODOWISKA 24
11.3 WPŁYW ZAMIERZONYCH ROBÓT NA OBSZARY CHRONIONE 24
12 HARMONOGRAM PROJEKTOWANYCH PRAC GEOLOGICZNYCH 25
13 WNIOSKI I ZALECENIA 26
14 SPIS LITERATURY I AKTÓW PRAWNYCH 27

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:

ZAŁĄCZNIK 1. Mapa topograficzna z lokalizacją projektowanych robót

ZAŁĄCZNIK 2. Mapa dokumentacyjna

ZAŁĄCZNIK 3. Mapa sytuacyjno-wysokościowa

ZAŁĄCZNIK 4a. Mapa geologiczna z lokalizacją projektowanych prac

ZAŁĄCZNIK 4b. Mapa geośrodowiskowa - objaśnienia

ZAŁĄCZNIK 5a. Mapa hydrogeologiczna z lokalizacją projektowanych prac

ZAŁĄCZNIK 5b. Mapa geologiczna - objaśnienia

ZAŁĄCZNIK 6a. Mapa geośrodowiskowa z lokalizacją projektowanych prac

ZAŁĄCZNIK 6b. Mapa hydrogeologiczna - objaśnienia

ZAŁĄCZNIK 7a. Projekt geologiczno-techniczny otworu eksploatacyjno – rozpoznawczego ST1

ZAŁĄCZNIK 7b. Projekt geologiczno-techniczny otworu eksploatacyjno – rozpoznawczego ST2

ZAŁĄCZNIK 8. Schematyczny przekrój hydrogeologiczny

ZAŁĄCZNIK 9. Karty otworów archiwalnych

ZAŁĄCZNIK 10. Wypis rejestru gruntów

ZAŁĄCZNIK 11 Mapa ewidencji gruntów i budynków

1 WSTĘP

Projekt robót geologicznych wykonano na zlecenie Gminy Nowe Miasto Lubawskie, ul. Podleśna 1, 13-300 Mszanowo.

Opracowanie ma formę projektu robót geologicznych zgodnie z wymogami Ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (tekst jednolity Dz.U. 2022 poz. 1072) oraz Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji (Dz. U. 2011 nr 288, poz. 1696 z późniejszymi zmianami).

Podstawą prawną dla niniejszego opracowania są:

- Ustawa z dnia 9 czerwca 2011r. *Prawo geologiczne i górnicze* (tekst jednolity Dz.U. 2022 poz. 1072),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. *w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji* (Dz. U. 2011 nr 288, poz. 1696, z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. *w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej* (Dz. U. 2016, poz. 2033).

Do sporządzenia niniejszego projektu wykorzystano dostępne materiały archiwalne, mapy geologiczne, hydrogeologiczne i geośrodowiskowe oraz metodyki dotyczące omawianego zagadnienia (wykaz wykorzystanych materiałów zawarto w rozdziale 14).

2 CEL OPRACOWANIA

Celem niniejszego opracowania jest określenie lokalizacji dwóch otworów rozpoznawczo-eksploatacyjnych, zaprojektowanie robót wiertniczych, określenie konstrukcji projektowanych otworów, wyznaczenie zakresu niezbędnych badań w celu określenia zasobów eksploatacyjnych, zbadanie jakości wód podziemnych, określenie rodzaju dokumentacji podsumowującej wyniki wykonanych badań i robót geologicznych.

Wymienione prace mają na celu wykonanie lokalnego ujęcia wody. Woda ujmowana będzie na potrzeby wodociągu gminnego na terenie miejscowości Gwiździny. Szacowane zapotrzebowanie Inwestora z obu studni wynosi ok. 65 m^3/h, zatem pobór wody odbywać się będzie w ramach szczególnego korzystania z wód zgodnie z Ustawą z 20 lipca 2017 Prawo wodne (tekst jednolity Dz.U. 2021 poz. 2233 z późniejszymi zmianami). Planowane jest wykonanie dwóch otworów do głębokości ok. 56 m i 132 m, zatem roboty podlegają Ustawie z dnia 9 czerwca 2011 Prawo geologiczne i górnicze.

Wyniki projektowanych robót geologicznych zostaną przedstawione w formie dokumentacji hydrogeologicznej, która opracowana zostanie zgodnie z wytycznymi Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. *w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej* (Dz. U. 2016, poz. 2033).

3 LOKALIZACJA TERENU BADAŃ

Według podziału administracyjnego teren projektowanych robót geologicznych położony jest w miejscowości Gwiździny, gmina Nowe Miasto Lubawskie, powiat nowomiejski, województwo warmińsko-mazurskie, na działce o nr ew. 102/2 obręb 0005 Gwiździny.

Zgodnie z wypisem z rejestru gruntu z 22 marca 2022 r., właścicielem działki nr ew. 102/2 obręb 0005 Gwiździny jest Gmina Nowe Miasto Lubawskie, ul. Podleśna 1, 13-300 Mszanowo.

Opisywana działka jest częściowo zabudowana na cele usługowe. Na jej terenie znajduje się budynek biblioteki oraz budynek straży pożarnej. Projektowane otwory zostaną odwiercone w odległości ok. 10 m od granic działki 102/2 obręb 0005 Gwiździny.

Współrzędne projektowanych otworów w układzie 1992 są następujące:

ST1

X (m): 543195,4

Y (m): 614743,5

ST2

X (m): 543148,5

Y (m): 614708,2

Lokalizację prac pokazano na mapie topograficznej w skali 1: 50 000 (Zał. 1) oraz mapie sytuacyjno-wysokościowej (Zał. 3).

4 OPIS ZAGOSPODAROWANIA TERENU

Miejscowość Gwiździny położona jest w południowej części gminy Nowe Miasto Lubawskie, w otoczeniu terenów użytkowanych rolniczo. Zwarte kompleksy obszarów leśnych położone są na północ od miejscowości Gwiździny. Łąki oraz pastwiska mają niewielki udział w pokryciu terenu i głównie położone są na północ od miejscowości Gwiździny. Obszary intensywnej zabudowy, charakteryzujące się silną presją antropogeniczną na środowisko położone są na zachód i północny zachód, stanowi je zwarta i rozproszona zabudowa mieszkaniowa Nowego Miasta Lubawskiego wraz z przyległymi terenami usługowo-przemysłowymi.

Według Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 arkusz: Nowe Miasto Lubawskie (248) działka leży na pograniczu gruntów rolnych oraz gruntów o korzystnych warunkach podłoża budowlanego (Zał. 3). Bezpośrednie otoczenie terenu prac stanowią tereny rolne oraz zabudowy jednorodzinnej.

Wg bazy MIDAS udostępnionej przez Państwowy Instytut Geologiczny -Państwowy Instytut Badawczy (PIG-PIB) analizowany obszar jest położony poza na terenami górniczymi i obszarami górniczymi. Najbliższej położone tereny i obszary górnicze znajdują się w odległości ok. 4,0 km na północ od miejscowości Gwiździny.

Na terenie działki 102/2 znajduje się budynek biblioteki oraz straży pożarnej wraz z infrastrukturą techniczną, taką jak: sieć wodociągowa, elektryczna, kanalizacyjna i telekomunikacyjna. W południowo - zachodnim rogu znajduje się zbiornik kanalizacji sanitarnej. Działka nr 102/2 przylega od zachodu

i południa do drogi gminnej. Najbliższe otoczenie stanowią budynki jednorodzinne mieszkaniowe oraz zabudowania gospodarcze.

5 OBIEKTY I OBSZARY CHRONIONE

Na analizowanym obszarze występują formy ochrony przyrody utworzone lub ustanowione na podstawie Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (tekst jednolity Dz. U. 2022 poz. 916).

Wschodnia część miejscowości Gwiździny (w tym działka 102/2) objęta jest ochroną Obszaru Chronionego Krajobrazu Doliny Rzeki Wel.

Najbliższymi obszarami chronionymi, znajdującymi się w promieniu 10 km od granic rozpatrywanego terenu są:

- Obszar NATURA 2000 Specjalny Obszar Ochrony Dolina Drwęcy, kod obszaru PLH280001 – położony w odległości ok. 3,3 na wschód i 3,6 km na zachód,
- Obszar NATURA 2000 Specjalny Obszar Ochrony Przełomowa Dolina Rzeki Wel, kod obszaru PLH280015położony w odległości ok. 6,0 km na wschód,
- Rezerwat Rzeka Drwęca – położony w odległości ok. 3,8 km na zachód,
- Obszar Chronionego Krajobrazu Dolina Dolnej Drwęcy – położony w odległości ok. 4,1 km na zachód,
- Welski Park krajobrazowy – położony w odległości ok. 4,6 km na wschód,
- Obszar Chronionego Krajobrazu Doliny Drwęcy – położony w odległości ok. 7,2 km na południowy -zachód,
- Skarliński Obszar Chronionego Krajobrazu – położony w odległości ok. 9,3 km na północny - zachód.

Pod względem warunków ochrony wód podziemnych rozpatrywany teren zlokalizowany jest poza obszarami Głównych Zbiorników Wód Podziemnych tj. obszarów o bardzo korzystnych warunkach do lokalizacji ujęcia wód podziemnych o wydajność potencjalnej otworu studziennego powyżej 70 m^3/h, wydajność ujęcia powyżej 10 000 m^3/dobę, wodoprzewodność powyżej 10 m^2/godz. (240 m^2/dobę) oraz woda nadaje się do zaopatrzenia ludności w stanie surowym lub po jej ewentualnym prostym uzdatnieniu przy pomocy stosowanych obecnie i uzasadnionych ekonomicznie technologii.

6 OPIS WYNIKÓW DOTYCHCZASOWYCH PRAC I BADAŃ

Projektowane otwory wiertnicze w celu ujęcia wód podziemnych będą pierwszymi otworami studziennym wykonywanym na działce 102/2.

W sąsiedztwie analizowanego terenu znajdują się otwory studzienne o zbliżonych głębokościach. Wg danych pochodzących z baz danych PIG-PIB (CBDH[1] i CBDG[2]) najbliżej położone otwory znajdują się w odległości ok. 270-340 m na północny-zachód. W niniejszym opracowaniu przedstawiono wyniki

1 CBDH – Centralny Bank Danych Hydrogeologicznych
2 CBDG - Centralny Bank Danych Geologicznych

wybranych otworów hydrogeologicznych. W rejonie miejscowości Gwiździny znajdują się następujące ujęcia wód podziemnych:

- Ujęcie wód podziemnych stanowiące źródło zaopatrzenia wodociągu gminnego (otwory nr wg CBDH: 2480033, 2480035, 2480057). Ujęcie składa się z trzech studni nr 1, 2 i 3. Zatwierdzone łączne zasoby eksploatacyjne wynoszą Q = 92,0 m^3/h przy maksymalnej depresji s = 5,5 – 6,0 m. Studnie ujmują pierwszy międzyglinowy poziom wodonośny.
- Ujęcie wód podziemnych stanowiące źródło zaopatrzenia gorzelni należącej do Gospodarstwa Rolnego „Eden" (otwór nr wg CBDH: 2480084). Ujęcie składa się z jednej studni S1 zlokalizowanej na działce nr 402/17 w miejscowości Gwiździny. Zatwierdzone decyzją Starosty Nowomiejskiego nr OŚ.6531.1.1.2014.TGz dnia 2 czerwca 2014 r. zasoby eksploatacyjne wynoszą Q_e=27,0 m^3/h, przy depresji s=7,8 m. Studnia ujmuje drugi międzyglinowy poziom wodonośny.
- Ujęcie wód podziemnych stanowiące źródło zaopatrzenia gorzelni należącej do Gospodarstwa Rolnego „Eden" (otwory nr wg CBDH: 2480086, 2480087). Ujęcie składa się z dwóch studni S1 i S2. Studnie zlokalizowane są na działce nr 406/34 w miejscowości Gwiździny. Zatwierdzone decyzją Starosty Nowomiejskiego nr OŚ.6531.1.3.2019. AF z dnia 9 sierpnia 2019 r. zasoby eksploatacyjne wynoszą Q_e=48,0 m^3/h, w tym dla studni S1 Q_e=24,0 m^3/h przy depresji s=4,7 m i dla studni S2 Q_e=24,0 m^3/h przy depresji s=4,5 m. Studnie ujmują drugi międzyglinowy poziom wodonośny.

Dane o wybranych archiwalnych otworach zawarte na kartach oraz profilach przedstawiono w Zał. 9. Informacje o budowie geologicznej i warunkach hydrogeologicznych uzyskano także z dostępnych map i opracowań geologicznych i hydrogeologicznych.

7 WIELKOŚĆ ZAPOTRZEBOWANIA NA WODĘ ORAZ WYMAGANIA ODNOŚNIE JAKOŚCI WODY

Obecnie na terenie działki 102/2 nie znajduje się żadna studnia. Ujęcie wód podziemnych położone w Gwiździnach na działkach nr ew. 406/2 i 406/3 obręb 0005 Gwiździny użytkowane jest przez Zakład Usług Komunalnych w Mszanowie Sp. z o.o. Zakład Usług Komunalnych eksploatacje jedną studnię w sąsiedztwie Gospodarstwa Rolnego „Eden" (gorzelni). Dwie studnie znajdujące się w bliskim sąsiedztwie gorzelni nie są eksploatowane.

Zasoby eksploatacyjne ujęcia zostały zatwierdzone przez Wojewodę Olsztyńskiego na podstawie decyzji nr 112/74 z dnia 8 lipca 1974 r. Pobór wód na ujęciu odbywa się na podstawie decyzji pozwolenie wodnoprawnego wydanej przez Starostę Nowomiejskiego nr OŚ.6341.35.2012.TG z dnia 5 grudnia 2013 r. Pozwolenie wodnoprawne udzielono na okres do dnia 5 grudnia 2023 r.

Obecnie eksploatowane ujęcie wód podziemnych posiada zatwierdzone łączne zasoby eksploatacyjne wynoszące Q = 92,0 m^3/h przy maksymalnej depresji s = 5,5 – 6,0 m. Ujęcie składa się z trzech studni ujmujących czwartorzędową warstwę wodonośną.

Studnia nr 1 została zrekonstruowana w 1982 r., głębokość wynosi 53,5 m, wydajność eksploatacyjna po rekonstrukcji 12,0 m^3/h przy depresji 6,0 m.

Studnia nr 2 została wywiercona w 1973 r., głębokość wynosi 52,0 m, wydajność eksploatacyjna 46,0 m^3/h przy depresji 5,0 m.

Studnia nr 3 została wywiercona w 1973 r., głębokość wynosi 51,0 m, wydajność eksploatacyjna 46,0 m^3/h przy depresji 4,0 m.

W obowiązującej decyzji pozwolenie wodnoprawne określono wielkość poboru wód podziemnych w następującej ilości:

$Q_{max/h}$ = 46,0 m^3/h

$Q_{śr/d}$ = 198,0 m^3/h

$Q_{max/rok}$ = 86 700,0 m^3/rok

Ograniczony dostęp do obecnego ujęcia stwarza problemy z eksploatacją studni. Ze względu na brak swobodnego dostępu do ujęcia inwestor podjął decyzję o budowie nowego ujęcia wód podziemnych.

Zgodnie z określonym zapotrzebowaniem nowe ujęcie powinno zapewniać wydajność określoną na około 65 m^3/h. Ze względu na zwiększające się zapotrzebowanie się na wodę oraz planowaną przebudowę istniejącej struktury wodociągowej, zasoby eksploatacyjne ujęcia powinny uwzględniać perspektywiczny pobór wód podziemnych. Przewiduje się, że studnie będą pracować naprzemienne na ujęciu, a w sytuacji maksymalnego zapotrzebowania na wodę studnie będą pracować łącznie.

W związku z tym, że woda z projektowanego ujęcia będzie przeznaczona do celów pitnych, zatem musi spełniać wymagania dotyczące jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. *w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi* (Dz. U. z 2017, poz. 2294).

Projektowane otwory będą stanowić osobne ujęcie wód podziemnych i będą własnością inwestora. Dla ujęcia inwestor planuje pozyskać odrębną decyzję zasobową i pozwolenie wodnoprawne.

Strefę ochronną ustanawia się na wniosek i koszt właściciela ujęcia wody, które regulują zagadnienia stref ochronnych ujęcia wody ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. – Prawo wodne (tekst jednolity Dz.U. 2020 poz. 310).

8 CHARAKTERYSTYKA TERENU PROJEKTOWANYCH ROBÓT

8.1 MORFOLOGIA I HYDROGRAFIA

Analizowany obszar pod względem fizyczno-geograficznym położony jest w obrębie podprowincji Pojezierza Południowobałtyckie, makroregionu Pojezierze Chełmińsko-Dobrzyńskie oraz mezoregionu Garb Lubawski (jednostka fizyczno-geograficzna 315.15), będącego wysoczyzną młodoglacjalną (przeważnie z jeziorami).

Pod względem geomorfologicznym rozpatrywany teren położony jest na obszarze wysoczyzny polodowcowej, zlodowacenia Wisły. Na badanym obszarze występują gliny zwałowe z niekiedy nadbudowanymi utworami moren czołowych.

Miejscowość Gwiździny położona jest na wyraźnym wyniesieniu wysoczyzny, gdzie rzędne terenu wynoszą ponad 160 m n.p.m. Rzędne terenu w sąsiedztwie projektowanych otworów wynoszą ok. 156 m n.p.m.

Według podziału hydrograficznego analizowany teren leży w dorzeczu Wisły. Na podstawie Mapy podziału hydrograficznego Polski udostępnionej przez Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej obszar znajduje się w zlewni IV rzędu rzeki Drwęcy od Wli do Sugajnicy (I), w zlewni V rzędu rzeki Groblicy (Grobnica). Grobnica przepływa w odległości ok. 1,6 km na północ. Na południe od miejscowości Gwiździny, w odległości ok. 0,5 km znajduje się pas podmokłości z jeziorem Rubkowo.

8.2 BUDOWA GEOLOGICZNA

Opis budowy geologicznej na omawianym obszarze dokonano na podstawie danych pochodzących ze Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Nowe Miasto Lubawskie (0248) oraz danych archiwalnych.

Analizowany obszar znajduje się w obrębie prekambryjskiej platformy wschodnioeuropejskiej, na syneklizie perybałtyckiej. Ma ona kształt niecki o łagodnie nachylonych zboczach. Jest to struktura depresyjna, charakteryzująca się głębokimi zaleganiami prekambryjskiego podłoża krystalicznego, które znajduje się na głębokości ok. 5120 m. Na krystalicznym, podłożu leżą osadowe utwory kambru, ordowiku, syluru i permu oraz mezozoiku i kenozoiku.

Utwory paleocenu ze względu na wykształcenie litologiczne cechuje dwudzielność, występują na głębokości 240-290 m. W spągu występują osady węglanowe: margle i wapienie, powyżej nich są osady piaszczyste. Głownie są to piaski średnioziarniste kwarcowe z glaukonitem o miąższości od 20 m do 30 m. W ich stropie miejscami występują mułki piaszczyste.

Analizowany obszar przykryty jest zwartym płaszczem osadów czwartorzędowych. Utwory plejstoceńskie to trzy kompleksy glacjalne związane ze zlodowaceniem południowopolskim, środkowopolskim i północnopolskim. Zlodowacenie południowopolskie odznacza się w rejonie analizowanego terenu warstwą glin zwałowych, oddzielonych lokalnie piaskami lub mułkami, o miąższości do 80 m. Nadległa warstwa zbudowana jest z mułków piaszczystych i piasków o miąższości od 20 m do 40 m.

Zlodowacenie środkowopolskie charakteryzuje się występowaniem dwóch nieciągłych poziomów glin zwałowych, rozdzielonych piaskami i żwirami wodnolodowcowymi.

Zlodowacenie północnopolskie to utwory osadów wodnolodowcowych, lokalnie rzecznych, których maksymalna miąższości osiąga 20 m. Powyżej zalegają gliny zwałowe budujące wysoczyzny polodowcowe. Często są one przedzielone niewielkimi przekładkami piasków i żwirów różnoziarnistych, niekiedy nadbudowane utworami moren czołowych.

Utwory holocenu reprezentowane są przez piaski i gliny deluwialne oraz piaski humusowe i namuły den dolinnych oraz zagłębień okresowo przepływowych.

Warunki geologiczne w rejonie projektowanych robót przedstawiono na wycinku na mapie geologicznej (Zał. 4). Przewidywany profil geologiczny otworów przyjęto m.in. na podstawie profili cytowanych wcześniej otworów, Szczegółowej mapy geologicznej Polski oraz przekroju hydrogeologicznego (Zał. 8).

Poniżej przedstawiono schematyczny profil geologiczny w podłożu analizowanego terenu:

Głębokość [m]	Litologia
0,0 – 26,0	Gliny zwałowe
26,0-52,0	Piaski różnoziarniste, żwir
52,0-95,0	Gliny zwałowe
95,0-128,0	Piaski drobnoziarniste, piaski średnioziarniste
128,0-132,0	Gliny zwałowe

8.3 WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

Charakterystyka warunków hydrogeologicznych badanego terenu opisano na podstawie Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000.

Na omawianym obszarze zostało rozpoznane głównie czwartorzędowe piętro wodonośne.

Piętro czwartorzędowe wykształcone jest w postaci trzech międzymorenowych poziomów wodonośnych oraz poziomu wód gruntowych związanego z piaszczystymi utworami dolin rzecznych.

Poziom wód gruntowych związany jest z plejstoceńsko-holoceńkim kompleksem piasków rzecznych i utworów wodnolodowcowych wypełniających dolinę Drwęcy i Weli. Wody gruntowe zalegają płytko pod powierzchnią terenu, najczęściej w przedziale głębokości: 1 – 10 m. W związku z tym poziom wód gruntowych najczęściej jest pozbawiony izolacji. Miąższość warstwy wodonośnej jest zmienna: przeważnie od kilku do kilkunastu metrów. Miejscami kontaktuje się ona z pierwszym poziomem międzymorenowym i wtedy łączna miąższość poziomu wodonośnego przekracza nawet 30 m. W otworach hydrogeologicznych na terenie miejscowości Gwiździny nie stwierdzono występowania czwartorzędowego poziomu wód gruntowych.

Pierwszy międzymorenowy poziom wodonośny występuje w utworach wodnolodowcowych i lodowcowych zlodowacenia północnopolskiego. Osady te tworzą szeroko rozprzestrzeniony poziom wodonośny o charakterze regionalnym przekraczający granice gminy Nowe Miasto Lubawskie. Strop utworów wodonośnych najczęściej występuje na głębokości 15 - 50 m, w podłożu rozpatrywanego terenu występuje na głębokości do ok. 35 m p.p.t. Maksymalne miąższości warstwy wodonośnej nie przekraczają 25 m. Średnia wartość współczynnika filtracji wynosi 13,1 m/24h (maksymalnie 107 m/24h), przewodność wynosi 50 - 200 m^2/24h, zaś wydajność potencjalna 10 - 50 m^3/h. Generalnie zwierciadło wód jest napięte kompleksem glin zwałowych zalegających od powierzchni terenu. Natomiast w rejonie miejscowości Gwiździny stwierdzono swobodne zwierciadło wód podziemnych. Niekiedy poziom ten może łączyć się z wodami gruntowymi. Powierzchnia piezometryczna nachylona jest ku dolinie rzeki Drwęcy i Weli oraz zbiornikowi jeziora Skarlińskiego. Zasadniczą bazę drenażu stanowi rzeka Drwęca, Wel wraz z dopływami.

Omawiany poziom wodonośny częściowo jest zasilany poprzez infiltrację wód opadowych oraz pośrednio przez przesączanie z wód gruntowych. Miejscami spełnia rolę tranzytową i oddaje wody do głębszych poziomów wodonośnych. Pierwszy międzymorenowy poziom wodonośny na większości obszaru arkusza pełni rolę głównego użytkowego poziomu wodonośnego. Stanowi podstawę zaopatrzenia w wodę większości użytkowników ujęć wiejskich i zakładowych.

Drugi międzymorenowy poziom wodonośny rozpoznano w obrębie piaszczystych utworów interglacjału eemskiego oraz osadów fluwioglacjalnych zlodowacenia środkowopolskiego, do tego poziomu zalicza się również wody w obrębie struktury zaburzeń glacitektonicznych. Rozprzestrzenia się na przeważającej części obszaru. Strop warstwy wodonośnej występuje na ogół w przedziale głębokości od 50 do 150 m. W rejonie rozpatrywanego terenu występuje na ogół na głębokości ok. 100 m p.p.t. Najlepiej jest on wykształcony w rejonie Nowego Miasta Lubawskiego oraz Lubawy. Parametry wodonośne przedstawiają się następująco:

- miąższość warstwy wodonośnej od 10 do 40 m, średnio - 16 m
- współczynnik filtracji od 3,1 do 28,6 m/24h, średnio - 11 m/24h,
- przewodnictwo wodne od 50 do 509 m^2/24h, średnio – 180 m^2/24h,
- wydajność potencjalna od 30 do 110 m^3/h średnio – 50 m^3/h.

Na pozostałym obszarze parametry hydrogeologiczne są mniej korzystne: miąższość warstw wodonośnych najczęściej oscyluje między 2 a 15 m, średni współczynnik filtracji wynosi 7 m/24h, a wodoprzewodność najczęściej mieści się w granicach 40 - 200 m^2/24h.

Zasadniczy kierunek przepływu wód tego poziomu jest zbieżny z kierunkiem przepływu wód w pierwszym międzymorenowym poziomie wodonośnym. Zwierciadło ma charakter naporowy. Na obszarze wysoczyzn lodowcowych stabilizuje się nieznacznie (do kilku-kilkunastu metrów) niżej niż w pierwszym poziomie międzymorenowym, natomiast w dolinie Drwęcy ma charakter artezyjski. Omawiany poziom wodonośny zasilany jest pośrednio przez płytsze poziomy wodonośne. Stanowi główne źródło zaopatrzenia w wodę.

Trzeci międzymorenowy poziom wodonośny występuje w rejonie Kurzętnika i Targowiska w piaskach gliniastych na głębokości ok. 160 m p.p.t. Warstwę wodonośną stanowią piaski gliniaste o miąższości nie przekraczającej 15 m. Przewodnictwo wodne występuje w granicach 17 - 40 m^2/24h. Ze względu na słabe parametry hydrogeologiczne nie spełnia on kryteriów poziomu użytkowego.

Trzeciorzędowe piętro wodonośne stwierdzono w rejonie Sampławy, ok. 12 km na północ od miejscowości Gwiździny. Warstwę wodonośną stwierdzono na głębokości 212 m p.p.t., w piaskach drobnoziarnistych ze żwirem o miąższości 19,5 m. Przewodnictwo wodne przekracza 53 m^2/24h, a wydajność potencjalna sięga 50 m^3/h. Zwierciadło wody ma charakter naporowy i stabilizuje na rzędnych 102 m n.p.m.

Według Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 – omawiany teren znajduje się na rozległym obszarze występowania czwartorzędowego piętra wodonośnego w obrębie jednostki hydrogeologicznej 10ba**Q**I/Q. Jednostka występuje środkowej części obszaru arkusza Nowe Miasto Lubawskie (248).W jej granicach zostały rozpoznane dwa poziomy międzymorenowe. Pierwszy z nich stanowi główny poziom wodonośny. Strop warstwy wodonośnej najczęściej zalega na głębokości 20 – 40 m. Na większej części jednostki pakiet glin zwałowych występujący w nadkładzie warstwy wodonośnej oraz znaczna głębokość zalegania stropu warstwy zapewniają wystarczającą izolację i najczęściej niski stopień zagrożenia. Poziom wodonośny cechują następujące wartości parametrów hydrogeologicznych:

- miąższość: 5 - 22 m, dominuje przedział 10-20 m,
- przewodnictwo wodne: 15 – 1928 m^2/24h, dominuje przedział 100-500 m^2/24h,

- wydajność potencjalna: 30 – 70 m^3/h.

Wody ujmowane są na ujęciach wiejskich i zakładowych w Tylicach, Pacółtowie, Gwiździnach, Mroczenku, Mrocznie i Krzemieniewie. Moduł zasobów odnawialnych wynosi 250 m^3/dkm^2, dyspozycyjnych 70 m^3/dkm^2.

Jako podrzędny został przyjęty drugi poziom międzymorenowy. Występuje on na głębokości 60 – 120 m. Wody tego poziomu wodonośnego ujmowane są na ujęciach wiejskich i zakładowych w Tylicach i Mrocznie oraz w gorzelni Gwiździnach.

Generalny kierunek spływu wód podziemnych analizowanego poziomu wodonośnego, określony na podstawie Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000, odbywa się na północ. Zwierciadło wód podziemnych stabilizuje się na rzędnej ok. 120 m n.p.m. Odpływ wód podziemnych skierowany jest ku drenującym ciekom powierzchniowym (rzeka Drwęca i Wel). W rejonie miejscowości Gwiździny zaznacza się strefa wododziałowa, kierunek przepływu wód podziemnych, odbywa się na północny zachód oraz północny wschód. Jednakże faktyczny przebieg strefy wododziałowej może być zaburzony poprzez eksploatację wód podziemnych na ujęciach.

Zasilanie warstw wodonośnych odbywa się przez przesączanie wód przez słabo przepuszczalne warstwy nadległe.

Stopień zagrożenia wód podziemnych jest niski, jest to obszar o średniej odporności poziomu głównego, bez rozpoznanych ognisk zanieczyszczeń.

W rejonie miejscowości Gwiździny, do głębokości rozpoznania wierceniami tj. do ok. 140 m, stwierdzono dwa poziomy wodonośne. Pierwszy występuje na głębokości od 33,5 do 55,0 m p.p.t. Charakteryzuje się on swobodnym zwierciadłem wód stabilizującym się na głębokości ok. od 33,5 do 40,2 m p.p.t. Warstwę wodonośną tworzą piaski średnioziarniste, gruboziarniste, żwiry i otoczaki.

Drugi międzymorenowy poziom wodonośny występuje w przedziale głębokości od 95,0 do 137,0 m p.p.t. Zwierciadło wody ma charakter napięty i stabilizuje się na głębokościach 56,6- 58,6 m p.p.t. Pierwszy poziom międzymorenowy budują piaski średnioziarniste ze żwirem i otoczakami.

Drugi międzymorenowy poziom zbudowany jest z warstw piasków drobnoziarnistych i piasków drobnoziarnistych na pograniczu piasków średnioziarnistych, które lokalnie rozdzielone są glinami. Izolację ujmowanego poziomu wodonośnego z powierzchni terenu stanowi miąższy kompleks glin zwałowych. Spływ wód podziemnych drugiego międzymorenowego poziomu wodonośnego, zgodnie z rozpoznaniem podczas wierceń w 2019 r. na terenie Gospodarstwa Rolnego „Eden", odbywa się w kierunku wschodnim.

W projektowanych otworach przewiduje się nawiercenie dwóch warstw wodonośnych w obrębie piętra wodonośnego czwartorzędowego o korzystnych parametrach hydrogeologicznych. Warstwy wodonośne występują w obrębie piasków i żwirów czwartorzędowych. Górna warstwa wodonośna charakteryzuje się swobodnym zwierciadłem wód podziemnych stabilizującym się na rzędnej ok. 120 m n.p.m. (36,0 m p.p.t.). Dolna warstwa wodonośna charakteryzuje się napiętym zwierciadłem wód podziemnych stabilizującym się na rzędnej ok. 98 m n.p.m. (58,0 m p.p.t.)

8.3.1 JAKOŚĆ WÓD PODZIEMNYCH

Według Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000, jakość wód podziemnych na sąsiednich obszarach została zaliczona do klasy I – jakość bardzo dobra, woda nie wymaga uzdatniania.

Pierwszy międzyglinowy poziom wodonośny ujęty otworami studziennymi wodociągu gminnego charakteryzuje się bardzo korzystnymi parametrami fizyko-chemicznymi, typowymi dla czwartorzędowych warstw wodonośnych i wody podziemne nie wymagają uzdatniania. Stężenie jonów wodoru (pH) wynosi 6,4 – 7,2, zaś przewodność elektrolityczna właściwa wynosi 722 µS/cm. W wodach podziemnych stwierdzono niskie wartości amoniaku, azotanów i azotynów. Wartości żelaza wynosiły 0,05 - 0,08 mg/l, zaś manganu 0,01- 0,06 mg/l. Stężenia chlorków są niskie i wynoszą 23-39 mg/l.

Drugi międzyglinowy poziom wodonośny charakteryzuje się dobrymi właściwościami fizyko-chemicznymi. Stężenie jonów wodoru (pH) wynosi 7,4 - 7,5, zaś przewodność elektrolityczna właściwa wynosi 526 - 901 µS/cm. W wodach podziemnych stwierdzono podwyższone wartości jonu amonowego (wartości wynosiły 0,58 – 0,64 mg/l) oraz manganu (wartości 0,160 – 0,224 mg/l). Wartości żelaza przekraczały wartości dopuszczalnych i wynosiły 0,178 – 1,264 mg/l. Stężenia chlorków są niskie i wynoszą od poniżej 10 do 21 mg/l. Wartości azotanów i azotynów są niskie i nie przekraczają wartości dopuszczalnych.

Podwyższone wartości jonu amonowego, żelaza i manganu w analizowanych próbkach wód podziemnych należy wiązać z pochodzeniem geogenicznym.

8.3.2 CZYNNE UJĘCIA WÓD PODZIEMNYCH

Najbliżej położone czynne ujęcie oddalone jest ok. 270 i 340 m na północny zachód od terenu badań o nr ujęć wg CBDH: 2480046, 2480054. W otworach ujęta jest warstwa wodonośna w utworach czwartorzędowych.

9 OBLICZENIA HYDROGEOLOGICZNO-TECHNICZNYCH PARAMETRÓW EKSPLOATACJI PROJEKTOWANEJ STUDNI

Otwór ST1

Projektuje się ujęcie warstwy wodonośnej w otworze ST 1 w przelocie 45,0 – 52,0 m p.p.t. (piaski różnoziarniste, żwir), filtrem szczelinowym PVC Ø zew. 0,315 m o długości 7,0 m z obsypką żwirową w otworze o średnicy Ø 0,457 m.

Teoretyczną dopuszczalną wydajność projektowanego otworu ST1 (Q_{dop}) obliczono wg wzoru:

$$\mathbf{Q_{dop} = \pi \times d \times l \times V_{dop}}$$

gdzie:

l – długość części roboczej filtra [m], l = 7,0 m,

d – średnica filtra łącznie z obsypką [m], d = 0,457 m,

$\mathbf{V_{dop}}$ – dopuszczalna prędkość dopływu wody do filtra [m/h].

Teoretyczną dopuszczalną prędkość dopływu do filtra (V_{dop}) obliczono wzorem Sichardta:

$$\mathbf{V_{dop} = 19{,}6\sqrt{k}}$$

gdzie:

k – współczynnik filtracji [m/d], k =0,000347 m/s = 29,96 m/d

Przyjęto wartość współczynnika filtracji na podstawie analizy parametrów uzyskanych w sąsiednich otworach.

Teoretyczna dopuszczalna prędkość dopływu wody do filtra (V_{dop}) wynosi:

V_{dop} = 19,6$\sqrt{k}$ = 107,3 m/d= 4,47 m/h

Teoretyczna dopuszczalna wydajność (Q_{dop}):

Q_{dop}= π · d · l · V_{dop} = 3,14 · 0,457 m · 7,0 m · 4,47 m/h = 44,9 m^3/h

Teoretyczna wydajność otworu będzie wynosić około 45 m^3/h. Zatem projektowana studnia, o filtrze o długości 7,0 m, zabudowanym w otworze o średnicy Ø 0,457 m obliczeniowo zapewnia żądaną wydajność Q = 40,0 m^3/h.

Wartość depresji eksploatacyjnej oraz promienia leja depresji oszacowano na podstawie pompowania sąsiednich otworów, ujmujących tą samą warstwę wodonośną. Przewiduje się, że przy wydajności eksploatacyjnej (**Q_e**) równej 40,0 m^3/h depresja eksploatacyjna (**s**) w projektowanym otworze wyniesie około 4,5 m.

Przewidywany zasięg leja depresji (**R**) dla wydatku studni równemu 40,0 m^3/h i depresji 4,5 m wg wzoru Sichardta dla zwierciadła swobodnego wyniesie [22]:

R = 575 s $\sqrt{kH}$ = 191 m

s - depresja [m] równa 4,5 m,

k – współczynnik filtracji równy 0,000347 m/s,

H – wysokość statycznego zwierciadła wody H = 16 m.

Otwór ST2

Projektuje się ujęcie warstwy wodonośnej w otworze ST 2 w przelocie 102-128,0 m p.p.t. (piaski drobnoziarniste, piaski średnioziarniste), filtrem szczelinowym PVC Ø zew. 0,315 m o długości 26,0 m z obsypką żwirową w otworze o średnicy Ø 0,406 m.

Teoretyczną dopuszczalną wydajność projektowanego otworu ST2 (Q_{dop}) obliczono wg wzoru:

Q_{dop} = π x d x l x V_{dop}

gdzie:

l – długość części roboczej filtra [m], l = 26,0 m,

d – średnica filtra łącznie z obsypką [m], d = 0,406 m,

V_{dop} – dopuszczalna prędkość dopływu wody do filtra [m/h].

Teoretyczną dopuszczalną prędkość dopływu do filtra (V_{dop}) obliczono wzorem Sichardta:

V_{dop} = 19,6$\sqrt{k}$

gdzie:

k – współczynnik filtracji [m/d], k =0,000065 m/s = 5,61 m/d

Przyjęto wartość współczynnika filtracji na podstawie analizy parametrów uzyskanych w sąsiednich otworach.

Teoretyczna dopuszczalna prędkość dopływu wody do filtra (V_{dop}) wynosi:

V_{dop} = 19,6$\sqrt{k}$ = 46,4 m/d= 1,93 m/h

Teoretyczna dopuszczalna wydajność (Q_{dop}):

Q_{dop}= π · d · l · V_{dop} = 3,14 · 0,406 m · 26,0 m · 1,93 m/h = 64,1 m^3/h

Teoretyczna wydajność otworu będzie wynosić około 64 m^3/h. Zatem projektowana studnia, o filtrze o długości 26,0 m, zabudowanym w otworze o średnicy Ø 0,406 m obliczeniowo zapewnia żądaną wydajność Q = 60,0 m^3/h.

Wartość depresji eksploatacyjnej oraz promienia leja depresji oszacowano na podstawie pompowania sąsiednich otworów, ujmujących tą samą warstwę wodonośną. Przewiduje się, że przy wydajności eksploatacyjnej (**Q_e**) równej 60,0 m^3/h depresja eksploatacyjna (**s**) w projektowanym otworze wyniesie około 12,9 m.

Przewidywany zasięg leja depresji (**R**) dla wydatku studni równemu 60,0 m^3/h i depresji 12,9 m wg wzoru Sichardta dla zwierciadła napiętego wyniesie [22]:

R = 3000 s $\sqrt{k}$ = 3131 m

s - depresja [m] równa 12,95 m,

k – współczynnik filtracji równy 0,000065 m/s,

Zgodnie z obliczeniami przewiduje się, że zasięg leja depresji otworu ST1 będzie wynosił ok. 191 m, zaś otworu ST2 będzie wynosił ok. 313 m. Planowane ujęcie będzie zlokalizowane w odległości ok. 270-340 m od najbliższego ujęcia wód podziemnych. Ze względu na przewidywaną niewielką depresję podczas eksploatacji projektowanej studni oraz dobre parametry hydrogeologiczne czwartorzędowej warstwy wodonośnej nie przewiduje się wpływu na eksploatację wód podziemnych na sąsiednich ujęciach.

10 ZAKRES PROJEKTOWANYCH PRAC I METODYKA ICH WYKONANIA

Celem projektowanych prac geologicznych jest wykonanie dwóch otworów studziennych, z których będzie pobierana woda do celów pitnych, socjalno-bytowych oraz gospodarczych dla wodociągu gminnego.

Dla osiągnięcia ww. zadania projektuje się wykonanie robót terenowych, badań laboratoryjnych oraz prac kameralnych, w ramach których uzyskane wyniki zostaną opracowane w formie dokumentacji hydrogeologicznej zgodnie z wytycznymi Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. *w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej* (Dz. U. 2016, poz. 2033).

10.1 OPIS, UZASADNIENIE, LOKALIZACJA I RODZAJ PROJEKTOWANYCH PRAC

Zaprojektowano wykonanie dwóch otworów w granicach działki nr 102/2 obręb 0005 Gwiździny w miejscowości Gwiździny.

Parametry studni ujmujących piętro czwartorzędowe na sąsiednich ujęciach charakteryzują się korzystnymi wartościami współczynnika filtracji (rozdział 9). Dla projektowanych otworów ST1 i ST2 przyjęto wartości uzyskane w studniach na istniejących ujęciach w miejscowości Gwiździny i na tej podstawie zaprojektowano głębokości otworów.

Projektuje się wykonanie dwóch otworów ujmujący różne poziomy wodonośne. Projektowane otwory rozpoznawczo- eksploatacyjne zostaną zabudowane i będzie pełnił funkcję studni na ujęciu w miejscowości Gwiździny.

Otwory będą wytyczone zgodnie z lokalizacją przedstawioną na mapie sytuacyjno-wysokościowej (Zał. 3). W przypadku stwierdzenia przebiegu sieci w miejscu projektowanego otworu, jego lokalizacja zostanie przesunięta na odległość pozwalającą na bezpieczne prowadzenie prac.

Należy dokonać komisyjnego wyznaczenia miejsc odwiercenia otworów w terenie z udziałem przedstawiciela inwestora, wykonawcy odwiertów oraz nadzoru geologicznego, zgodnie z zatwierdzonym projektem robót geologicznych.

10.2 WIERCENIE I RUROWANIE OTWORÓW

W celu osiągnięcia zamierzonego celu geologicznego projektuje się wykonanie dwóch otworów hydrogeologicznych o charakterze rozpoznawczo-eksploatacyjnym do orientacyjnej głębokości 56,0 i 132,0 m.

Projektowany otwór rozpoznawczo-eksploatacyjny ST1 odwiercony zostanie systemem obrotowo-udarowym na sucho przy użyciu dwóch kolumn rur: o średnicy 508 mm do głębokości 10 m oraz o średnicy 457 mm do głębokości 56,0 m. Po zafiltrowaniu z otworu należy usunąć kolumnę rur o średnicy 457 mm, a następnie kolumnę rur osłonowych o średnicy 508 mm.

Projektowany otwór rozpoznawczo-eksploatacyjny ST2 odwiercony zostanie systemem obrotowo-udarowym na sucho przy użyciu trzech kolumn rur: o średnicy 508 mm do głębokości 55 m, o średnicy 457 mm do głębokości 85,0 m oraz o średnicy 406 mm do głębokości 132,0 m. Po zafiltrowaniu z otworu należy usunąć kolumnę rur o średnicy 508 mm, a następnie kolumnę rur o średnicy 457 mm, zaś kolumnę rur o średnicy 406 mm należy podciągnąć do głębokości 95,0 m w celu odsłonięcia warstwy wodonośnej.

Konstrukcję otworów rozpoznawczo-eksploatacyjnego zaprojektowano w sposób umożliwiający osiągnięcie projektowanej głębokości oraz przekształcenie w otwory eksploatacyjne.

Dopuszcza się wykonanie otworu ST2 systemem obrotowym i stabilizowaniem ścian otworu za pomocą płuczki wiertniczej z zachowaniem średnicy końcowej wiercenia.

W trakcie wierceń prowadzona będzie na bieżąco analiza makroskopowa urobku, obserwacja postępu wiercenia oraz innych zjawisk mających wpływ na ocenę warunków geologicznych w otworach i otoczeniu.

10.3 FILTROWANIE OTWORU I ZAMYKANIE HORYZONTÓW WODONOŚNYCH

Otwór ST1

Po osiągnięciu projektowanej głębokości w otworze ST1 zostaną osadzone kolumny rur łącznie z częściami roboczymi (filtr czynny). W otworze zostanie zabudowany filtr szczelinowy PCV o średnicy 315 mm z obsypką żwirową oraz kompaktonitem w strefie osadów słaboprzepuszczalnych (glin zwałowych).

Konstrukcję otworu, kolumny filtrowej, dobór szczelin, granulometrię obsypki i obudowę studni nadzór geologiczny dostosuje do rzeczywistych warunków geologicznych i hydrogeologicznych w miejscu odwiercenia otworu.

Filtrowanie otworu ST1 powinno odbyć się po komisyjnym odbiorze filtra i pomiarze głębokości otworu. Filtry należy posadowić w przedziale głębokości 45,0-52,0 m.

Projektuje się następującą konstrukcję filtra:

- rura nadfiltrowa - długości 45,0 m
- filtr właściwy – część czynna filtra - długości 7,0 m
- rura podfiltrowa - długości 4,0 m.

Otwór ST2

Po osiągnięciu projektowanej głębokości w otworze ST2 zostaną osadzone kolumny rur łącznie z częściami roboczymi (filtr czynny). W otworze zostanie zabudowany filtr szczelinowy PCV gubiony o średnicy 280 mm z przybitką żwirową, obsypką filtracyjną oraz kompaktonitem.

Konstrukcję otworu, kolumny filtrowej, dobór szczelin, granulometrię obsypki i obudowę studni nadzór geologiczny dostosuje do rzeczywistych warunków geologicznych i hydrogeologicznych w miejscu odwiercenia otworu.

Filtrowanie otworu ST2 powinno odbyć się po komisyjnym odbiorze filtra i pomiarze głębokości otworu. Filtry należy posadowić w przedziale głębokości 75,0-132,0 m.

Projektuje się następującą konstrukcję filtra:

- rura nadfiltrowa - długości 27,0 m
- filtr właściwy – część czynna filtra - długości 26,0 m
- rura podfiltrowa - długości 4,0 m.

Do filtra należy przymocować prowadnice dystansowe, które umożliwią centryczne umieszczenie filtra w otworze.

Dopuszczalne jest zabudowa otworów filtrami stalowymi typu Johnson z zachowaniem zbliżonych do projektowanych średnic kolumny filtracyjnej .

Projekt geologiczno -techniczny otworów rozpoznawczo –eksploatacyjnych stanowi Zał. 7a i 7b niniejszego opracowania.

10.4 POBIERANIE PRÓBEK GRUNTU I WODY

Podczas wiercenia projektuje się pobierać próbki gruntu co 2,0 m oraz z każdej zmiany litologii, barwy i innych charakterystycznych cech gruntów.

Próbki należy umieszczać w znormalizowanych skrzynkach wiertniczych o pojemności przegród 1 dm^3 i dokonywać ich makroskopowego opisu oraz określać głębokość zalegania poszczególnych warstw.

Pobrane próby będą miały charakter „prób czasowego przechowywania". Próbki należy przechowywać, odpowiednio zabezpieczone przed zanieczyszczeniem i zniszczeniem do czasu uzyskania decyzji zatwierdzającej dokumentację hydrogeologiczną przez organ administracji geologicznej. Do przechowywania próbek zobowiązany jest wykonawca robót geologicznych.

O zamierzonym poborze próbek w wyniku robót geologicznych podmiot, inwestor zawiadamia na piśmie właściwy organ administracji geologicznej i państwową służbę geologiczną, w terminie 14 dni przed zamierzonym poborem tych próbek. Zgodnie z Ustawą z dnia 9 czerwca 2011r. Prawo geologiczne i górnicze pobrane próbki nie podlegają obowiązkowemu przekazaniu państwowej służbie geologicznej.

Nie projektuje się pobierania próbek o nienaruszonej strukturze w rdzeniu wiertniczym, przeprowadzania badań laboratoryjnych gruntów powodujących całkowite zniszczenie próbek geologicznych oraz badań geomechanicznych powodujących naruszenie integralności calizny rdzenia wiertniczego.

Pod koniec próbnego pompowania należy pobrać próbkę wody do badań fizyczno-chemicznych i bakteriologicznych.

10.5 IZOLOWANIE HORYZONTÓW WODONOŚNYCH

W trakcie wiercenia otworu ST1 przewiduje się nawiercenie jednego poziomu wodonośnego w obrębie utworów czwartorzędowych. Na etapie projektu przewiduje się konieczność izolowania poziomów wodonośnych kompaktonitem ze względu na występowanie warstwy słaboprzepuszczalnej w profilu litologicznym.

W otworze ST2 przewiduje się nawiercenie dwóch poziomów wodonośnych w obrębie utworów czwartorzędowych. Zamykanie horyzontów wodonośnych nastąpi poprzez zabudowanie otworu rurami cembrowymi Ø 406 mm do głębokości 95 m.

Ponadto, projektuje się wykonanie wypełnienia kompaktonitem lub zaczynem cementowo-iłowym do głębokości ok. 85 m p.p.t. od powierzchni terenu.

10.6 ZAKRES OBSERWACJI I BADAŃ WARSTWY WODONOŚNEJ

10.6.1 OBSERWACJE POZIOMÓW I POMIARÓW PRZEPŁYWÓW WÓD

W trakcie wiercenia należy rejestrować poziom stabilizacji wód podziemnych przewiercanego poziomu wodonośnego. Pomiary należy wykonywać za pomocą świstawki hydrogeologicznej.

W trakcie pompowania należy prowadzić następujące pomiary i oznaczenia:

- poziomu zwierciadła wody za pomocą świstawki hydrogeologicznej;

- wydajności studni za pomocą odczytów z wodomierza.

10.6.2 PRÓBNE POMPOWANIA

Próbne pompowanie należy przeprowadzić po zafiltrowaniu otworu, zgodnie ze szczegółową instrukcją opracowaną przez nadzór geologiczny.

Pompowanie badawcze należy przeprowadzić w dwóch etapach tj. pompowanie oczyszczające i pomiarowe złożone z testu studni i testu warstwy wodonośnej, wg zaleceń zawartych w Poradniku metodycznym Ministerstwa Środowiska – Metodyka próbnych pompowań w dokumentowaniu zasobów wód podziemnych (Dąbrowski i in., 2004).

Pompowanie oczyszczające:

W celu oczyszczenia strefy okołofiltrowej z zawiesiny pylastej oraz wstępnego sprawdzenia wydatku studni należy przeprowadzić pompowanie. Zapewni ono polepszenie warunków dopływu do studni oraz uzyskanie wody czystej bez zawiesiny.

Pompowanie należy przeprowadzić pompą przystosowaną do wody z zawiesiną.

W trakcie pompowania oczyszczającego należy stopniowo zwiększać wydatek do wysokości przewidzianej dla pompowania pomiarowego, tj. do $Q_{max} \approx 40\ m^3/h$ w studni ST1 i $Q_{max} \approx 60\ m^3/h$ w studni ST2.

Pompowanie oczyszczające powinno trwać aż do otrzymania całkowicie czystej i klarownej wody. Orientacyjnie przyjmuje się, że jego czas będzie wynosił ok. 24 godzin dla każdego otworu.

W czasie pompowania należy dokonać pomiaru wydatków oraz głębokości do zwierciadła wody w projektowanym otworze, a po jego zakończeniu obserwować wznios wody aż do ostatecznego ustalenia się zwierciadła wody.

Do pomiarów wydajności otworu należy zastosować wodomierz, a pomiary zwierciadła wody wykonywać świstawką hydrogeologiczną.

Po zakończeniu pompowania oczyszczającego należy sprawdzić wysokość powstałego zasypu studni, a następnie wykonać, ewentualnie, szlamowanie. Jeśli zasyp zakryje częściowo czynną część filtra, po szlamowaniu należy powtórzyć pompowanie oczyszczające.

Pompowanie pomiarowe

Przed pompowaniem pomiarowym każdy otwór należy zdezynfekować. Do otworu należy wlać odpowiednią ilość roztworu środka odkażającego (np. podchlorynu sodu) i pozostawić otwór przez co najmniej 24 godziny pod jego działaniem.

Pompowanie pomiarowe przeprowadza się w celu sprawdzenia pracy studni w warunkach zbliżonych do warunków eksploatacyjnych, uzyskania danych do obliczeń hydrogeologicznych, dostarczenia danych odnośnie składu fizyko-chemicznego i bakteriologicznego wody, a także definitywnego ustalenia przydatności ujętej warstwy wodonośnej do zamierzonych celów eksploatacyjnych.

Pompowanie pomiarowe należy przeprowadzić pompą głębinową z wydajnościami określonymi przez nadzór geologiczny, na podstawie wyników uzyskanych podczas pompowania oczyszczającego.

Test studni ma na celu ustalenia wielkości strat hydraulicznych w studni, sprawności studni oraz ustalenia parametrów filtracyjnych w miejscu odwiercenia otworu.

Planuje się przeprowadzenie trzech pompowań jednostopniowych przedzielonych przerwami na stabilizację zwierciadła wody w każdej studni. Wydajność w kolejnych pompowaniach należy zwiększać według schematu: Q_1, $Q_2 = 2Q_1$, $Q_3 = 3Q_1$. Wartość pierwszego wydatku powinna być równa minimalnej

mocy pompy, zaś ostatnia zbliżona lub nieco wyższa od spodziewanego wydatku dopuszczalnego. Czasy trwania kolejnych pompowań muszą być jednakowe i wynosić będą 2 godziny każdy.

Dla studni ST1 przewiduje się następujące wydajności:

- Q_1 = 13 m^3/h, t = 2 h; stabilizacja zwierciadła wody t ~ 2 h,
- Q_2 = 26 m^3/h, t = 2 h; stabilizacja zwierciadła wody t ~ 2 h,
- Q_3 = 40 m^3/h, t = 2 h; stabilizacja zwierciadła wody t ~ 2 h.

Dla studni ST2 przewiduje się następujące wydajności:

- Q_1 = 20 m^3/h, t = 2 h; stabilizacja zwierciadła wody t ~ 2 h,
- Q_2 = 30 m^3/h, t = 2 h; stabilizacja zwierciadła wody t ~ 2 h,
- Q_3 = 60 m^3/h, t = 2 h; stabilizacja zwierciadła wody t ~ 2 h.

Czas stabilizacji zwierciadła wody powinien być w przybliżeniu równy czasowi trwania pompowania.

Test warstwy wodonośnej ma na celu rozpoznanie parametrów ujętej warstwy wodonośnej oraz określenie zakresu zmienności tych parametrów w granicach obszaru wpływu ujęcia (leja depresji). Pompowanie studni ST1 należy przeprowadzić na jednym stopniu z maksymalną wydajnością ok. Q = 40,0 m^3/h w przez okres t = 48 godzin. Po zakończeniu pompowania i ustabilizowaniu zwierciadła wód podziemnych w studni ST1 należy przeprowadzić pompowanie studni ST2 jednym stopniu z maksymalną wydajnością ok. Q = 60,0 m^3/h w przez okres t = 48 godzin.

Maksymalna wydajność pompowania pomiarowego powinna być określona na podstawie wyników pompowania oczyszczającego.

W ciągu trwania całego pompowania pomiarowego należy prowadzić obserwacje wydatku oraz głębokości do zwierciadła wody w projektowany otworze, według szczegółowej instrukcji opracowanej przez nadzór geologiczny.

W trakcie pompowania pomiarowego otworu ST1 należy wykonywać pomiary w otworze ST2 (pomiary depresji oraz wzniosu zwierciadła). Natomiast podczas pompowania pomiarowego otworu ST2 należy wykonywać pomiary w otworze ST1.

Pompowanie zespołowe

W celu sprawdzenia możliwości uzyskania wymaganego zapotzebowania, po zakończeniu pompowania studni ST1 i ST2, należy przeprowadzić pompowanie zespołowe obu otworów na jednym stopniu dynamicznym z zakładaną maksymalną projektowaną wydajnością sumaryczną ujęcia Q = 65 m^3/h. Pompowanie należy prowadzić do ustabilizowania się zwierciadła wody w otworach i następnie kontynuować przez 24 godzin. Podczas pompowania nie należy przekraczać wydajności eksploatacyjnej studni.

Po zakończeniu każdego z etapów pompowania pomiarowego należy wykonać pomiary stabilizacji zwierciadła wody w otworze. Do pomiarów wydajności otworu należy zastosować wodomierz lub skrzynię przelewową, a pomiary głębokości zwierciadła wody wykonywać świstawką hydrogeologiczną.

Przebieg pompowania oczyszczającego i pomiarowego powinien być odnotowany w dzienniku pompowania wraz ze stabilizacją zwierciadła wody.

Odprowadzanie wód z pompowania

Wodę w czasie pompowania należy odprowadzać przy użyciu węży w miejsce wskazane przez Inwestora. Sposób odprowadzenia wody musi umożliwiać obserwacje organoleptyczne pomiary wydajności i pobór próbek wody.

10.6.3 POMIARY TEMPERATURY I CIŚNIENIA

Nie planuje się pomiarów temperatury i ciśnienia wody.

10.6.4 POMIARY I BADANIA SPECJALNE

Nie planuje się badań i pomiarów specjalnych.

10.6.5 BADANIA LABORATORYJNE

Pod koniec pompowania pomiarowego, przy maksymalnej wydajności eksploatacyjnej studni, należy pobrać próbki wody do analizy fizyko-chemicznej i bakteriologicznej. Proponuje się następujący zakres analizy:

- parametry fizykochemiczne i organoleptyczne: barwa, mętność, odczyn pH, przewodność, zapach, twardość ogólna, zasadowość, sucha pozostałość.
- parametry chemiczne: jon amonowy, azotany, azotyny, chlorki, siarczany, mangan, żelazo ogólne, wapń, magnez, sód, potas, wodorowęglany, fosforany.
- parametry mikrobiologiczne: Escherichia coli, enterokoki, bakterie grupy coli.

10.6.6 PRZEWIDYWANA WIELKOŚĆ DOPŁYWU WÓD DO WYROBISKA

Przewiduje się, że w wykonanych otworach woda podziemna powinna wystąpić na głębokości 36 i 95 m p.p.t., a zwierciadło wody będzie stabilizować się odpowiednio na głębokości około 36,0 i 58 m p.p.t. Wydajność otworów powinna wynosić kilkadziesiąt m^3/h.

10.7 PRACE GEODEZYJNE

Prace geodezyjne polegać będą na zniwelowaniu wykonanego otworu wiertniczego w dowiązaniu do państwowego układu współrzędnych.

10.8 NADZÓR GEOLOGICZNY

Wyżej wymienione prace wymagają stałego nadzoru geologicznego pełnionego przez osoby o wymaganych przepisami Ustawy Prawo geologiczne i górnicze kwalifikacjach. Do jej obowiązków należeć będzie:

- wytyczenie otworu,
- stały dozór prac wiertniczych, pomiary i obserwacje postępu wiercenia i obserwacji zjawisk geologicznych w otworze i otoczeniu,
- ocena makroskopowa wydobywanego urobku,
- prowadzenie dokumentacji terenowej.

10.9 SPOSÓB i TERMIN LIKWIDACJI OTWORU WIERTNICZEGO

Nie przewiduje się likwidacji projektowanego otworu rozpoznawczo-eksploatacyjnego. Otwór będzie eksploatowany na potrzeby ujęcia i obecnie nie można określić terminu ewentualnej likwidacji otworu.

Ponadto, na obecnym etapie nie można ustalić ostatecznej konstrukcji otworu, nie jest zatem możliwe zaprojektowanie sposobu likwidacji otworu.

11 OPIS PRZEDSIĘWZIĘĆ MAJĄCYCH NA CELU ZAPEWNIENIE BEZPIECZEŃSTWA POWSZECHNEGO, BEZPIECZEŃSTWA PRACY I OCHRONY ŚRODOWISKA

11.1 BEZPIECZEŃSTWO POWSZECHNE I BEZPIECZEŃSTWO PRACY

Roboty wiertnicze i badawcze należy prowadzić pod kierownictwem i dozorem osób uprawnionych. Roboty geologiczne powinny być wykonywane z zachowaniem bezpieczeństwa powszechnego, pożarowego, bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników, ochrony środowiska, a także zapobiegania szkodom i ich naprawiania. Powyższe zapewni przede wszystkim prowadzenie poszczególnych prac w sposób zgodny z zasadami techniki wiertniczej i bezpieczeństwa ruchu z uwzględnieniem norm obowiązujących w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy.

Roboty geologiczne powinny być realizowane z zachowaniem wymogów Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 25 kwietnia 2014 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu zakładów górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi (Dz. U. 2014 poz. 812).

Zaleca się stosowanie normy PN-G-02305-5:2002, dotyczącej wymagań bezpieczeństwa przy wykonywaniu wierceń małośrednicowych i hydrogeologicznych, a także przy wykonywaniu i odbiorze studni, normy PN-G-02318.

Pracownicy firmy wykonującej roboty geologiczne powinni być przeszkoleni w zakresie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz wyposażeni w odpowiednią odzież ochronną.

Projektuje się, że wiercenie otworów wykonywane będzie zestawem wiertniczym przystosowanym do obrotowo-udarowych i wierceń obrotowych, który posiada napęd z silnika spalinowego wysokoprężnego. Konstrukcja zbiorników paliwa zestawu wiertniczego oraz ich ustawienie powinny zapewniać bezpieczeństwo przeciwpożarowe, uzupełnianie paliwa bez straty oraz ochronę przed zanieczyszczeniem środowiska.

Podłączenie energii elektrycznej powinno być wykonane przez uprawnionego elektryka. Silnik elektryczny pompy głębinowej, należy chronić przed wystąpieniem nadmiernego natężenia prądu poprzez stosowanie zabezpieczenia elektrycznego (bezpieczniki elektryczne). Ochronę przed dotykiem pośrednim stanowi samoczynny wyłącznik zasilania.

Wiertnica powinna być uziemiona przy pomocy sondy z linką stalową. Protokoły z przeprowadzonych pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej instalacji i urządzeń niskiego napięcia oraz uziemienia wieży wiertniczej powinny znajdować się w aktach wiertni.

Wiertnica powinna być tak ustawiona, aby obszar niebezpieczny ze względu na zagrożenie upadku przedmiotów wokół otworu o promieniu 1,5–krotnej wysokości masztu lub wieży wiertnicy, nie obejmował sąsiednich zabudowań, zbiorników wodnych, rzek, drogi i sieci energetycznej.

Konstrukcja wiertnicy powinna eliminować możliwość tarcia lub nawijania się węży hydraulicznych oraz przewodów elektrycznych na elementy obracające się w czasie pracy.

Teren robót geologicznych powinien być zabezpieczony przed możliwością wtargnięcia na niego przez osoby nieupoważnione.

Po zakończeniu wszystkich prac teren zajęty pod wiercenie należy przywrócić do stanu pierwotnego.

11.2 OCHRONA ŚRODOWISKA

Projektowane prace geologiczne związane z wierceniem otworów rozpoznawczo - eksploatacyjnych nie będą miały ujemnego wpływu na środowisko.

Teren projektowanych robót należy ograniczyć do niezbędnej powierzchni wymaganej dla bezpieczeństwa ich prowadzenia, a prace należy wykonywać w sposób umożliwiający ochronę gruntów rolnych oraz wód powierzchniowych i podziemnych.

Transport urządzenia wiertniczego i sprzętu wiertniczego, a także materiałów do zabudowy otworu i sprzętu do próbnego pompowania powinien odbywać się po istniejących drogach dojazdowych.

Wydobyty podczas wiercenia urobek będzie składowany obok otworu, na terenie placu budowy. Według Ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (tekst jednolity Dz.U. 2022 poz. 699) i Rozporządzenia Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. 2020 poz. 10), odpady wiertnicze z odwiertów wody słodkiej nie stanowią odpadu niebezpiecznego dla środowiska i mogą być składowane w sposób nieselektywny, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 16 stycznia 2015 r. w sprawie rodzajów odpadów, które mogą być składowane na składowisku odpadów w sposób nieselektywny (Dz. U. 2015 poz. 110).

W trakcie wiercenia otworu nastąpi nieznaczna emisja hałasu i spalin, która nie będzie miała odczuwalnego wpływu na środowisko.

Woda z pompowania odprowadzana będzie rurociągiem w miejsce wskazane przez Inwestora. W rozumieniu ustawy Prawo wodne, wody podziemne pochodzące z próbnego pompowania nie są ściekami.

Po zakończeniu robót geologicznych odwiercony otwór należy zabezpieczyć huczkiem do czasu uzbrojenia otworu, teren placu wiercenia doprowadzić do stanu pierwotnego.

11.3 WPŁYW ZAMIERZONYCH ROBÓT NA OBSZARY CHRONIONE

Projektowane roboty geologiczne nie będą miały negatywnego wpływu na środowisko naturalne.

Szacunkowa depresja w projektowanym otworze ST 1 wyniesie:

$$s = \frac{Q_e}{q} = \mathbf{4{,}5\ m}$$

Promień leja depresji projektowanej studni przy eksploatacji maksymalnej 40,0 m^3/h wyniesie szacunkowo ok. 191 m.

Szacunkowa depresja w projektowanym otworze ST 2 wyniesie:

$$s = \frac{Q_e}{q} = \mathbf{12{,}9\ m}$$

Promień leja depresji projektowanej studni przy eksploatacji maksymalnej 60,0 m^3/h wyniesie szacunkowo ok. 313 m.

W najbliższym sąsiedztwie zamierzonych robót geologicznych oraz w zasięgu teoretycznego leja depresji studni nie występują tereny należące do gruntów leśnych. Nie przewiduje się zatem wpływu ujęcia na drzewostan.

12 HARMONOGRAM PROJEKTOWANYCH PRAC GEOLOGICZNYCH

Przewiduje się rozpoczęcie, zaprojektowanych robót po uprawomocnieniu się decyzji zatwierdzającej niniejszy projekt geologiczny i po zgłoszeniu zamiaru ich realizacji organowi administracji geologicznej, wójtowi oraz organowi nadzoru górniczego. Planowany czas trwania prac wiertniczych oraz badawczych określono na około 16 tygodni i obejmuje on:

- prace wiertnicze,
- zabudowę otworów,
- pobór próbek gruntu czasowego przechowywania oraz próbki wody do badań laboratoryjnych
- pomiary hydrogeologiczne - pompowanie oczyszczające i pomiarowe,
- prace geodezyjne,
- prace porządkowe.

Po zakończeniu prac i robót należy opracować dokumentację hydrogeologiczną zawierająca wyniki przeprowadzonych prac geologicznych oraz wypływające z nich wnioski, którą następnie przekazuje się do Marszałka Województwa Warmińsko-Mazurskiego celem zatwierdzenia. Dokumentacja ta powinna być opracowana zgodnie z ustawą Prawo geologiczne i górnicze oraz spełniać wymogi Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i geologiczno-inżynierskiej. Opracowanie dokumentacji powinno wynieść ok. 4 tygodni od czasu otrzymania wyników analiz wody oraz operatu geodezyjnego (po wykonaniu studni i jej przepompowaniu). Sumaryczny czas projektowanych prac wyniesie około 20 tygodni.

13 WNIOSKI I ZALECENIA

- Niniejszy „Projekt robót geologicznych...” przedstawia zakres prac i badań niezbędny do wykonania ujęcia wody podziemnej z utworów czwartorzędowych na działce nr ew. 102/2 obręb 0005 Gwiździny w miejscowości Gwiździny, gmina Nowe Miasto Lubawskie, powiat nowomiejski, województwo warmińsko-mazurskie.
- Projekt wykonany został na zlecenie Gminy Nowe Miasto Lubawskie, ul. Podleśna 1, 13-300 Mszanowo.
- W projekcie zawarto zalecenia niezbędne do wykonania dwóch otworów studziennych o głębokości 56 i 132 m.
- Szacowane zapotrzebowanie inwestora z projektowanego ujęcia wynosi Q_e= 65,0 m^3/h.
- Prace należy prowadzić pod kierunkiem uprawnionego geologa, który zdecyduje o ostatecznej konstrukcji otworu studziennego. Wnioskuje się do upoważnienia geologa kierującego pracami do korygowania głębokości otworu oraz jego konstrukcji w zależności od napotkanych warunków geologicznych, ustalenia konstrukcji filtru oraz głębokości posadowienia w zależności od wykształcenia warstwy wodonośnej.
- Projektowane prace należy prowadzić zgodnie z wymogami normy PN 87/G-02310 w sprawie wymagań bezpieczeństwa i higieny pracy w trakcie wierceń geologiczno-poszukiwawczych i wierceń hydrogeologicznych oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 25 kwietnia 2014 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu zakładów górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi (Dz.U. 2014 poz. 812).
- Z przeprowadzonych prac należy wykonać Dokumentację hydrogeologiczną ustalającą zasoby eksploatacyjne ujęcia wody podziemnej, którą następnie przekazuje się do Marszałka Województwa Warmińsko-Mazurskiego.
- Wnioskuje się o zatwierdzenie niniejszego projektu na okres 5 lat.

14 SPIS LITERATURY I AKTÓW PRAWNYCH

1. Dąbrowski S., Górski J., Kapuściński J., Przybyłek J., A. Szczepański, 2004 r., Metodyka określania zasobów eksploatacyjnych ujęć zwykłych wód podziemnych. Poradnik metodyczny, MŚ Warszawa.
2. Kondracki J., Geografia regionalna Polski, Wydawnictwo PWN, Warszawa 2002.
3. Król J., Wąsowicz A., 2012, Mapa geośrodowiskowa Polski 1:50 000, arkusz Nowe Miasto Lubawskie (248), PIG, Warszawa 2012.
4. Lidzbarski M., Szelewicka A., 2002, Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 wraz z objaśnieniami, arkusz Nowe Miasto Lubawskie (248), PIG, Warszawa.
5. Polska Norma PN-G-02305-5:2002 Wiercenia małośrednicowe i hydrogeologiczne. Wiertnice. Wymagania bezpieczeństwa
6. Polska Norma PN-G-02318:1994 Studnie wiercone – zasady projektowania, wykonania i odbioru.
7. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz.U. 2019 poz. 1311).
8. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 16 stycznia 2015 r. w sprawie rodzajów odpadów, które mogą być składowane na składowisku odpadów w sposób nieselektywny (Dz. U. 2015 poz. 110).
9. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 25 kwietnia 2014 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu zakładów górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi (Dz. U. 2014 poz. 812).
10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz.U. 2022, poz. 1225).
11. Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. 2020 poz. 10).
12. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i geologiczno-inżynierskiej (Dz.U. 2016 poz. 2033)
13. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 roku w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji (Dz. U. nr 288, poz. 1696 z późniejszymi zmianami).
14. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych (Dz.U. 2019 poz. 2148)
15. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. 2017 poz. 2294)
16. Strona internetowa: http://geoportal.pgi.gov.pl/portal/page/portal/midas, Serwis internetowy Państwowego Instytutu Geologicznego-Państwowego Instytutu Badawczego (czerwiec 2022 r.)
17. Strona internetowa: http://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/, Serwis internetowy Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska (czerwiec 2022 r.)
18. Strona internetowa: http://spdpsh.pgi.gov.pl/PSHv7/, Serwis internetowy Państwowej Służby Hydrogeologicznej (czerwiec 2022 r.)
19. Turek S. (red), 1971, Poradnik hydrogeologa, WG Warszawa

20. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (tekst jednolity Dz.U. 2022 poz. 699).
21. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (tekst jednolity Dz.U. 2022 poz. 699).
22. Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (tekst jednolity Dz.U. 2021 poz. 2233 z późniejszymi zmianami).
23. Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (tekst jednolity Dz.U. 2022 poz. 1072).
24. Wełniak A., 2003, Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz: Nowe Miasto Lubawskie (248), wraz z Objaśnieniami, PIG, Warszawa.