

Projekt robót geologicznych na wykonanie otworów studziennych na terenie projektowanego ujęcia wód podziemnych w miejscowości Jagodowo, gm. Osielsko, pow. bydgoski.

Inwestor:

Gmina Osielsko
ul. Szosa Gdańska 55A
86-031 Osielsko

Użytkownikiem ujęcia będzie:

Gminny Zakład Komunalny
ul. Jastrzębia 62, Żołędowo
86-031 Osielsko
NIP 953-00-00-171
REGON 090033908

opracował:

mgr Jaromir Smetana
hydrogeolog, uprawnienia geologiczne
V-1900
XI-080/POM
XII-043/POM
OUG S-18/12/AK

Geoprojekt Jaromir Smetana
Ul. Stawowa 108a, 85-323 Bydgoszcz
Tel. 501 147 710
www.geoprojekt.bydgoszcz.pl
biuro@geoprojekt.bydgoszcz.pl
NIP: 967-12-92-750

Konto: PKO BP
94102014750000810202896546

Zakres usług:

- Projektowanie i dokumentowanie wód podziemnych
- Geologia i hydrogeologia
- Ochrona środowiska
- Monitoring środowiska
- Operaty wodnoprawne
- Wiercenie, remonty, rekonstrukcje studni
- Wideoinspekcje studni głębinowych

Bydgoszcz, maj 2022 roku

1. Podstawa opracowania	2
2. Materiały wyjściowe.....	2
3. Inwestor	3
4. Opis planowanego przedsięwzięcia oraz zakres opracowania.....	3
5. Lokalizacja projektowanych prac	4
6. Opis stanu zagospodarowania obszaru.....	5
7. Omówienie wyników przeprowadzonych wcześniej robót geologicznych na obszarze zamierzonych prac geologicznych	6
8. Budowa geologiczna obszaru w rejonie zamierzonych robót geologicznych	6
9. Warunki Hydrogeologiczne w rejonie zamierzonych robót geologicznych.....	8
10. Przewidywana konstrukcja, opis i uzasadnienie liczby, lokalizacji i rodzaju projektowanych otworów.	9
10.1 Konstrukcja otworu nr 2 – ujmującego czwartorzęd	10
10.1.1 Określenie wydajności dopuszczalnej studni	10
10.1.2 Konstrukcja otworu	10
10.2 Konstrukcja otworów nr 3T i 4T trzeciorzędowych – wariant I	11
10.2.1 Określenie wydajności dopuszczalnej studni	11
10.2.2 Konstrukcja otworów	12
10.3 Konstrukcja otworów nr 3T i 4T trzeciorzędowych – wariant II	13
10.3.1 Określenie wydajności dopuszczalnej studni	13
10.3.2 Konstrukcja otworów 3T i 4T, wariant II	14
11. Obserwacje, badania i pobór prób	15
11.1 Obserwacja poziomów i pomiarów przepływu wody.....	15
11.2 Próbki gruntów	15
11.3 Pompowania	15
11.3.1 Pompowania pojedyncze otworów	15
11.3.2 Pompowanie zespołowe	16
11.4 Zakres analiz wody podziemnej	16
11.5 Pomiar temperatury i ciśnienia	17
11.6 Badań i pomiarów specjalnych	17
11.7 Kartowanie hydrogeologiczne.....	17
12. Informacje dotyczące zamykania horyzontów wodonośnych	17
13. Sposób i termin likwidacji otworów wiertniczych	18
14. Rodzaj dokumentacji geologicznej mającej powstać w wyniku robót geologicznych	18
15. Prace geodezyjne.....	18
16. Harmonogram prac	19
17. Wpływ projektowanych prac na środowisko i zminimalizowanie zagrożeń związanych z wykonywaniem prac wiertniczych oraz czynności mające na celu zapobieżenie szkodom powstałym wskutek wykonywania zamierzonych robót.	19
18. Wpływu zamierzonych robót geologicznych na obszary chronione, w tym obszary Natura 2000, o których mowa w ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2009 r. Nr 151, poz. 1220, z późn. zm. ²⁾),	19
19. Przedsięwzięcia niezbędne dla bezpiecznego wykonania prac.....	19
20. Wnioski i zalecenia.....	20

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

- Zał. 1. Mapa topograficzna z miejscem zamierzonych robót geologicznych w skali 1:100 000
- Zał. 1a. Mapa topograficzna Polski z lokalizacją archiwalnych i projektowanych otworów wiertniczych w skali 1:25000
- Zał. 2. Mapa sytuacyjno-wysokościowa z lokalizacją zamierzonych robót geologicznych w skali 1:1000
- Zał. nr 2b. Mapa sytuacyjno-wysokościowa z lokalizacją zamierzonych robót geologicznych w skali 1:5000
- Zał. 3. Mapa hydrogeologiczna, w skali 1:50000 ark. Żołędowo
- Zał. 3a. Mapa geologiczna w skali 1:50000 ark. Żołędowo
- Zał. 3b. Mapa geologiczno gospodarcza w skali 1:50000 ark. Żołędowo
- Zał. 4. Przekrój hydrogeologiczny
- Zał. 5. Projekt geologiczno-techniczny otworu nr 2 (czwartorzędowego)
- Zał. 5.1 Projekt geologiczno-techniczny otworu nr 3T i 4T (wariant 1)
- Zał. nr 5.2 Projekt geologiczno-techniczny otworu 3T i 4T (wariant 2)
- Zał. nr 6. Kopia decyzji zatwierdzającej dokumentację hydrogeologiczną
- Zał. 7. Karty otworów archiwalnych

1. Podstawa opracowania.

Opracowanie sporządzono w oparciu o następujące akty prawne:

- Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. 2011 Nr 163 poz. 981)
- 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. Nr 288, poz. 1696)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz. U. poz. 2033)

2. Materiały wyjściowe

Przy opracowywaniu niniejszego projektu wykorzystano następujące materiały:

- 1 Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne ujęcia wód podziemnych w m. Jagodowo, gm. Osielsko w pow. bydgoskim." J. Smietana 2021 r.
- 2 Aneks nr 1 do dokumentacji hydrogeologicznej w kat "B" dla potrzeb stref ochronnych ujęcia wód podziemnych na terenie POD "Zwycięstwo" w Maksymilianowie na terenie Pracowniczego Ogrodu Działkowego, im. Zwycięstwo w Maksymilianowie, gm. Osielsko, pow. bydgoski", Marian Miller 2000 r.
- 3 Materiały geodezyjne: mapa topograficzna 1:25 000; mapa zasadnicza w skali 1:1000;
- 4 Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 ark. Żołędowo
- 5 Karty otworów studziennych z Banku Hydro PIG Warszawa i Urzędu Marszałkowskiego;
- 6 Kleczkowski A.S. red., 1990 – Mapa głównych zbiorników wód podziemnych i Objaśnienia mapy obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, AGH Kraków;
- 7 Kondracki J., 2002 - Geografia regionalna Polski, PWN Warszawa;
- 8 Mapa geośrodowiskowa Polski w skali 1:50 000 Żołędowo;

3. Inwestor

**Gmina Osielsko
ul. Szosa Gdańska 55A
86-031 Osielsko**

Użytkownikiem ujęcia będzie:

**Gminny Zakład Komunalny
ul. Jastrzębia 62, Żołędowo
86-031 Osielsko
NIP 953-00-00-171
REGON 090033908**

4. Opis planowanego przedsięwzięcia oraz zakres opracowania

Graniczące z Bydgoszczą pobliskie miejscowości tj. Żołędowo, Jagodowo, Osielsko obecnie przeżywają rozkwit, zwiększa się liczba nowych domów, osiedli, a co za tym idzie wzrasta liczba mieszkańców i rośnie popyt na wodę. W związku z rosnącym zapotrzebowaniem Gminny Zakład Komunalny w Żołędowie planuje wykonać nowe ujęcie wody w miejscowości Jagodowo wraz ze stacją uzdatniania o zdolności produkcji 200 m³/h. W 2021 roku przystąpiono do wykonania pierwszego odwiertu - studni nr 1. Wyniki prac przedstawiono w „Dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby eksploatacyjne ujęcia wód podziemnych w m. Jagodowo, gm. Osielsko w pow. bydgoskim” zatwierdzonej decyzją Marszałka Województwa Kujawsko-Pomorskiego o nr ŚG-v.7431.6.2022 z dnia 18 lutego 2022 r. Wydajność eksploatacyjną otworu równą zasobom ujęcia ustalono na Q=40 m³/h przy depresji s=12.1 m.

Woda piętra czwartorzędowego charakteryzuje się wysokim poziomem żelaza, manganu oraz jonu amonowego (0,42 mg – norma dla wód pitnych 0,5 mg). W związku z koniecznością uzyskania znacznej wydajności godzinowej oraz trudnej do uzdatnienia wody podjęto decyzję o wykonaniu dodatkowo 3 otworów studziennych:

- studni nr 2 ujmującej utwory czwartorzędowe
- studni nr 3T i 4T ujmujących utwory trzeciorzędowe.

W obrębie trzeciorzędu (neogenu) na tym terenie występują 2 warstwy wodonośne, ich właściwości i budowa zostały szerzej opisane w rozdziale o warunkach hydrogeologicznych. W związku z korzystną budową geologiczną dającą możliwość pewnego zabezpieczenia inwestora w wodę proponuje się, aby roboty wiertnicze dotyczące poziomu trzeciorzędowego wykonać wariantowo.

W wariantcie 1 należy wykonać dwie studnie o nr 3T i 4T o głębokość około 115 metrów. W przypadku złego wykształcenia litologicznego, małej wydajności studni lub problemów z

jakością wody proponuje się ujęcie głębszej warstwy trzeciorzędowej i wykonanie studni wg wariantu nr 2 o głębokości około 175 m. Otwory studzienne pracować mają z wydajnością 50-60 m³/h. Z uwagi na znaczną głębokość projektowanych otworów studziennych przedmiotowe prace można rozpocząć po uprzednim zatwierdzeniu Planu Ruchu Zakładu Górniczego. Wiercenie należy wykonać techniką udarowo – obrotową na sucho w rurach osłonowych. Nie przewiduje się wykonania studni techniką przy użyciu płuczki.

Właścicielem działki, na której planuje się wykonać nowe studnie tj. dz. nr 165/9 oraz 165/11 obręb Maksymilianowo (0005) jest Gmina Osielsko z siedzibą przy ul. Szosa Gdańska 55a, 86-031 Osielsko. Wypis z rejestru gruntów załączono do wniosku.

5. Lokalizacja projektowanych prac

Pod względem administracyjnym projektowane ujęcie znajduje się na terenie woj. kujawsko-pomorskiego, w powiecie bydgoskim, gminie Osielsko, w miejscowości Jagodowo na dz. nr 165/9 i 165/11 obręb Maksymilianowo (0005).

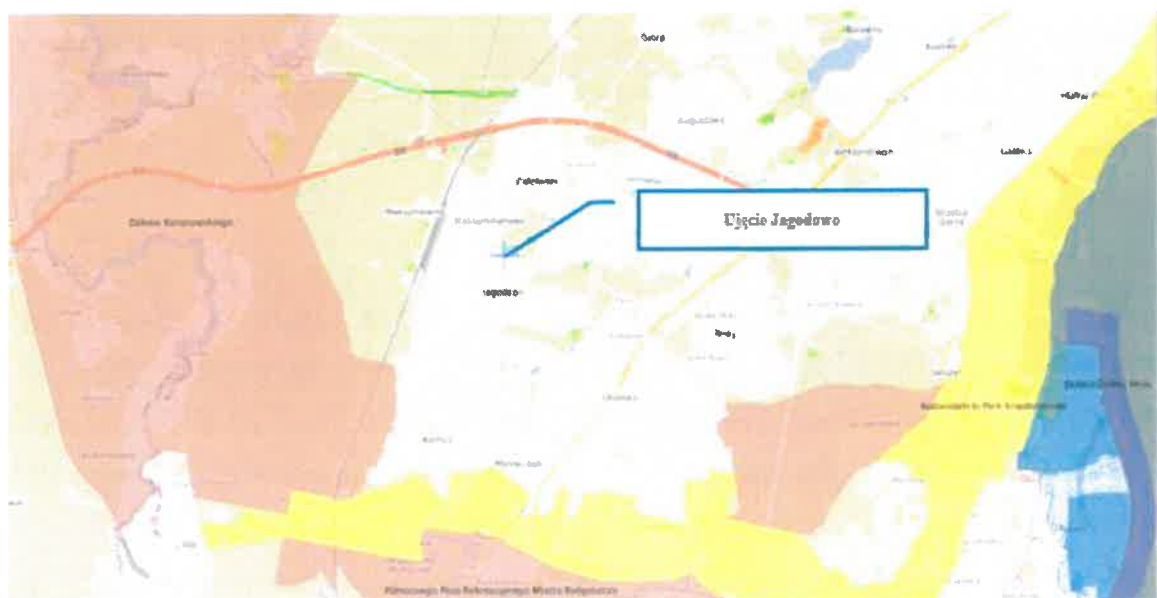
Na terenie projektowanych robót nie znajdują się formy ochrony przyrody według mapy geośrodowiskowej arkusz Żołędowo oraz bazy danych udostępnionych za pomocą aplikacji Geoserwis GDOŚ. Najbliżej występujące formy ochrony przyrody znajdują się około 2,5 km na zachód od lokalizacji. Należy do nich obszar:

Obszar Chronionego Krajobrazu

Zalewu Koronowskiego

Nr rejestracyjny CRFOP:

PL. ZIPOP. 1393.OCHK.27



Mapa 1 Ujęcie w Jagodowie na tle form ochrony przyrody

Działka znajduje się na obszarze przynależącym do JCWP nr 36, której stan chemiczny i ilościowy jest dobry. Poniżej charakterystyka:

Warstwa	Jednolite Części Wód Podziemnych
KOD UE	PLGW200036
Dorzecze	Wisła
Region wodny	Dolnej Wisły
STAN CHEM.	dobry
STAN IL.	dobry
OCENA ST.	dobry
CEL ST. CH.	dobry stan chemiczny
CEL ST. IL.	dobry stan ilościowy
Użytk.	rolniczy
Ryzyko	niezagrożona
Powierzchnia jednolitej części wód podziemnych [km2]	2737.50
RZGW	RZGW w Gdańsku

Zgodnie z podziałem wg MHP arkusz Żołędowo 1:50 000 położony jest na terenie jednostki: „1bQII/Tr.

Teren projektowanego ujęcia znajduje się na terenie GZWP nr 140 Subzbiornik Bydgoszcz, jednak nie będzie wykorzystywać jego zasobów. Zbiornik wykształcony jest w utworach Kredy, natomiast ujęcie korzystać będzie z płycej zalegających utworów czwartorzędowych i trzeciorzędowych

6. Opis stanu zagospodarowania obszaru

Projektowane ujęcie znajduje się w miejscowości Jagodowo, na działce użytkowanej przez GZK Żołędowo. Sama działka stanowi własność gminy. Na terenie działki we wrześniu 2020 r. uchwalono Miejskowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego. Działkę, 165/9 oraz 165/11 na której projektuje się wykonanie otworów oraz sąsiednie działki 165/19, 165/8 również należące do gminy przeznaczono pod nową hydrofornie oraz ujęcie głębinowe. Obecnie działka pod ujęcie oraz działki sąsiednie stanowią nieużytki.

Omawiany teren pod względem gospodarczym ma charakter zabudowy jednorodzinnej z elementami rolniczymi, jednak tereny te są systematycznie odrolniane i przeznaczane pod zabudowę. Zagospodarowanie okolicy obrazuje fragment Mapy Geologiczno-Gospodarczej 1:50 000 – załącznik nr 3a. Szczegółową lokalizację wiercenia oraz plac przeznaczony pod roboty przedstawiono na mapie (załącznik nr 2).

7. Omówienie wyników przeprowadzonych wcześniej robót geologicznych na obszarze zamierzonych prac geologicznych

Na obszarze zamierzonych prac geologicznych tj. działce nr 165/9 i 165/11 obręb Maksymilianowo w gm. Osielsko w 2021 roku wykonano 1 otwór studzienny na potrzeby rozpoznania warunków hydrogeologicznych na terenie projektowanego ujęcia. W następstwie przeprowadzonych prac wykonano otwór studzienny nr 1 o głębokości całkowitej 51 m i wydajności eksploatacyjnej wynoszącej $Q=40 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $s=12,10 \text{ m}$.

Otwory studienne / piezometryczne, które rozpoznały głębsze warstwy geologiczne w tym trzeciorzędowe znajdują się w sąsiednich miejscowościach: Maksymilianowo, Osielsko oraz Niemcz. Dane archiwalnych otworów dołączono do projektu. Ich lokalizację przedstawia załącznik nr 1A, Mapa topograficzna z lokalizacją archiwalnych i projektowanych otworów wiertniczych w skali 1:25 000

8. Budowa geologiczna obszaru w rejonie zamierzonych robót geologicznych

Na podstawie dotychczasowych badań geologicznych, których źródłem są wiercenia związane z wykonaniem ujęć wód podziemnych, w okolicy rozpoznano utwory czwartorzędowe i trzeciorzędowe (neogeńskie) oraz górnej kredy. Stanowią one przypowierzchniową część rozpoznanego profilu geologicznego. Najgłębsze otwory na tym terenie znajdują się około 2,0 km na zachód od ujęcia. Jest to sieć monitoringu Państwowego Instytutu Geologicznego. Najgłębszy z nich rozpoznał osady do 300 m głębokości. (otwór nr BH2800057)

Teren ujęcia rozpoznano dotychczas tylko jednym otworem, studnią nr 1.

Utwory czwartorzędowe stanowią przypowierzchniową część rozpoznanego profilu geologicznego. Związane są w okolicach Jagodowa z pochodzeniem wodnolodowcowym. Pod względem litologicznym w utworach dominują gliny zwałowe i piaszczyste, piaski gliniaste, mułki, piaski drobno i średnioziarniste. Spąg utworów spoistych stwierdzono na głębokości ok. 39,0 m p.p.t. pod którą zalegają piaski tworzące użytkową warstwę wodonośną. Miąższość czwartorzędu wynosi wg przekroju hydrogeologicznego około 60 metrów. W wykonanym do głębokości 51 m otworze nr 1 w Jagodowie nie stwierdzono występowania utworów neogeńskich, spąg stanowią gliny zwałowe, pod którymi najpewniej zalegają neogeńskie ility, mułki.

Utwory trzeciorzędowe (neogeńskie) wykształcone są w postaci iltów, mułków, piasków drobnoziarnistych z możliwymi wkładkami węgla brunatnego i ksylitu. W obrębie trzeciorzędu wydzielić można 2 warstwy wodonośne:

I warstwa zalegająca na głębokości od 83 do 91 (otw. nr BH 2800076 i 2800061) o miąższościach odpowiednio 30 i 10 m.

II warstwa zalegająca na głębokości 138 m (otw. nr 2800060) o miąższości 34,5 m. Z racji głębokości zalegania poziom ten jest rozpoznany tylko jednym otworem – piezometrem należącym do sieci monitoringu PIG. Poziom ten charakteryzuje się dość dobrymi parametrami hydrogeologicznymi.

Całkowita miąższość utworów trzeciorzędowych na terenie ujęcia nie jest znana. Znana jest jednak całkowita głębokość osadów trzeciorzędowych w otworze badawczym Państwowego Instytutu Geologicznego zlokalizowanym około 2,0 km na zachód (otw. nr BH 2800057). Wynosi ona 221 m.

Górna Kreda – utwory kredy rozpoznano jednym otworem hydrogeologicznym. Piezometrem należącym do Państwowego Instytutu Geologicznego – BH 2800057. Pod względem litologicznym w utworach dominują mułki, mułowce, iłowce oraz niewielkiej miąższości warstwy piasku drobnoziarnistego tworzące lokalną warstwę wodonośną.

Schematyczną budowę geologiczną przedstawia wykonany i załączony do projektu przekrój.

Przewidywany profil geologiczny na terenie projektowanych robót:

Budowa geologiczna rozpoznana na podstawie wiercenia:

0,0 – 0,2 m – gleba	
0,2 – 2,0 m – piasek drobnoziarnisty rdzawy	
2,0 – 4,0 m – piasek gliniasty, rdzawy	
4,0 – 4,5 m – pył piaszczysty	
5,0 – 6,0 m – glina piaszczysta	
6,0 – 10,5 m – piasek gliniasty zawodniony	
10,5 – 14,0 m – glina zwałowa, szara	
14,0 – 14,5 m – piasek drobnoziarnisty (suchy)	
14,5 – 21,0 m – glina zwałowa, szara	
21,0 – 22,0 m – piasek drobnoziarnisty	
22,0 – 23,5 m – glina zwałowa, szara	
23,5 – 24,0 m – piasek drobnoziarnisty szary	
24,0 – 39,0 m – glina zwałowa, szara	
39,0 – 49,0 m – piaski drobno / średnioziarniste (zawodnione)	
49,0 – 50,0 m – piasek pylasty z wkładkami drewna	
50,0 – 59,0 m – glina zwałowa	Czwartorzęd Q
59,0 – 86,0 m – ił	Trzeciorzęd - Neogen
86,0 – 111,0 m – piasek drobnoziarnisty	
111,0 – 150,0 m – mułek / ił	
150,0 – 185,0 m – piasek drobnoziarnisty	
Od 185 m mułek	

9. Warunki Hydrogeologiczne w rejonie zamierzonych robót geologicznych

Użytkowy poziom wodonośny występujący na terenie Jagodowa, jak i na przyległych sąsiednich terenach stanowią utwory czwartorzędu oraz trzeciorzędu.

Czwartorzędowy poziom wodonośny izolowany jest od powierzchni zmiennej miąższości warstwą utworów nieprzepuszczalnych glin zwałowych, mułków. Izolacja ta jest dość dobra, wystarczającej miąższości, często jednak warstwy nieprzepuszczalne rozdzielone są utworami przepuszczalnymi co zmniejsza ich walory ochronne. Najbliższe w stosunku do lokalizacji ujęcia w Jagodowie otwory nr 2800087 oraz 2800085 potwierdzają ten fakt. Miąższość serii nieprzepuszczanej gliniasto-piaszczystej wynosi około 45 metrów, w dokumentowanej studni w Jagodowie miąższość wynosi 39 metry.

Poziom ten zbudowany jest z piasków drobno i średnioziarnistych. Miąższość wodonośnych piasków jest zmienna i oscyluje w granicach 14 metrów (ujęcie dla ROD Zwycięstwo tj. 2800087 oraz 11 m w otw. Nr 2800085. Warstwa wodonośna charakteryzuje się subartezyjskim napiętym zwierciadłem wody stabilizującym się w okolicach rzędnej 75 m n.p.m. W wykonanej studni na terenie projektowanego ujęcia w Jagodowie miąższość wyniosła 10 m.

W zakresie parametrów eksploatacyjnych najbliższe w stosunku do nowego ujęcia w Jagodowie otwory studzienne charakteryzują się następującymi parametrami:

2800087 – ROD Zwycięstwo - wydajność $Q= 34,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $s= 2,5 \text{ m}$.

2800085 – ROD Pod Wrzosami wydajność $Q= 44 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $s = 2,8 \text{ m}$.

Nowo wykonany otwór studzienny na terenie ujęcia w Jagodowie pomimo jego wysokiej sprawności hydraulicznej osiągającej 100% nie charakteryzuje się niestety dobrymi parametrami eksploatacyjnymi. Na 3 stopniu pompowania osiągnięto jedynie $54 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $s=16,6 \text{ m}$, co jak na otwór przewidziany do eksploatacji na potrzeby ujęcia komunalnego jest wynikiem słabym. Ostatecznie jego zasoby wydajność eksploatacyjną ustalono na $Q=40 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $s=12,1 \text{ m}$. Woda poziomu czwartorzędowego charakteryzuje się wysokim poziomem żelaza, manganu oraz jonu amonowego ($0,42 \text{ mg}$ – norma dla wód pitnych $0,5 \text{ mg}$), którego ilość najprawdopodobniej ulegnie zwiększeniu w przyszłości. Spowodowane to będzie zagęszczającą się zabudową, brakiem kanalizacji nowo powstałych posesji oraz zwiększonym oddziaływaniem ujęcia.

Trzeciorzędowy poziom wodonośny (neogeński) w obrębie trzeciorzędu wydzielić można 2 warstwy wodonośne:

I warstwa zalegająca na głębokości od 83 – 91 ppt (otw. nr BH 2800076 i 2800061) o miąższościach odpowiednio 30 i 10 m. Ze względu na znaczną głębokość zalegania warstwa ta ujmowana jest głównie przez ujęcia wodociągowe i przemysłowe. Otwory znajdujące się najbliżej Jagodowa znajdują się w sąsiednich miejscowościach Osielsko oraz Maksymilianowo (2800076 – 3,2 km SSE i 2800061- 2.0 km W od Jagodowa) charakteryzowały się przeciętnymi parametrami hydraulicznymi uzyskanymi podczas próbnych pompowań, odpowiednio: $Q=18 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $s=13 \text{ m}$ i $Q=43,7 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $s=20,9 \text{ m}$. W zakresie parametrów jakościowych woda charakteryzuje się podwyższonym poziomem żelaza, manganu.

Wyniki analiz fiz-chem wykonywanych cyklicznie od wielu lat na zlecenie Państwowego Instytutu Geologicznego dostępne są na stronach GIOŚ.

(Wyniki badań - 2021 - Monitoring jakości wód podziemnych (gios.gov.pl))

II warstwa zalegająca na głębokości od 138 m (otw. nr 2800060) o miąższości 34,5 m. Z racji głębokości zalegania poziom ten jest rozpoznany tylko jednym otworem – piezometrem należącym do sieci monitoringu PIG. W okresie jego wykonania w podczas pompowania pomiarowego osiągnięto $Q=57 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $s=15 \text{ m}$

Poziom ten charakteryzuje się dość dobrymi parametrami hydrogeologicznymi. W zakresie parametrów jakościowych woda charakteryzuje się podwyższonym poziomem żelaza, manganu.

Wyniki analiz fiz-chem wykonywanych cyklicznie od wielu lat na zlecenie Państwowego Instytutu Geologicznego dostępne są na stronach GIOŚ.

(Wyniki badań - 2021 - Monitoring jakości wód podziemnych (gios.gov.pl))

10. Przewidywana konstrukcja, opis i uzasadnienie liczby, lokalizacji i rodzaju projektowanych otworów.

Ujęcie pracować ma w oparciu o cztery otwory studzienne. Chwilowe maksymalne zapotrzebowanie na wodę inwestor szacuje na $200 \text{ m}^3/\text{h}$. Ujęcie nie będzie cały czas pracować z tą wydajnością, jednak, aby zaspokoić rozbiór w godzinach szczytu potrzebna jest taka wydajność. W związku z tym planuje się odwiercić 3 otwory studzienne o zdolności poboru około $50 - 60 \text{ m}^3/\text{h}$ każda. Wiercenie należy wykonać techniką udarowo – obrotową na sucho w rurach osłonowych. Nie przewiduje się wykonania studni techniką przy użyciu płuczki.

10.1 Konstrukcja otworu nr 2 – ujmującego czwartorzęd

10.1.1 Określenie wydajności dopuszczalnej studni

Określenie dopuszczalnej prędkości dopływu wody do filtra obliczono wzorem Abramowa, studnia przeznaczona jest do ciągłej, wieloletniej pracy.

gdzie:

Q_{dop} - dopuszczalna przepustowość filtra [m³/h]

d – średnica otworu (18" = 450 mm)

l – długość części roboczej filtra – 9,0 m

k - uśredniony współczynnik filtracji z pompowania st. nr 1 tj. 0,00010833

w wyniku podstawień otrzymano:

$$v_{dop} = \frac{\sqrt[4]{k_{sr}}}{84}, \text{ gdzie } v_{dop} \text{ i } k_{sr} \text{ w [m/s],}$$

$$v_{dop} = 4,37 \text{ m/h} = 0,001214 \text{ [m/s],}$$

$$Q_{dop} = \pi \cdot d \cdot l \cdot v_{dop} = 55,6 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Projektowana studnia ujmować mają czwartorzędowy poziom wodonośny.

Obliczona teoretyczna wydajność dopuszczalna otworu wynosi 55,6 m³/h dla $Q_e=50 \text{ m}^3\text{/h}$

10.1.2 Konstrukcja otworu

Założenia projektowe – wiercenie otworu nr 2	
Technika wiercenia	Wiercenie techniką udarowo – obrotową na sucho w rurach osłonowych 20" i 18" Kolumny tymczasowe: rury 20" do gł. 34,0 m rury 18" do gł. 51,0 m Compactonit w interwale 30-34 m
Głębokość wiercenia	51 m
Typ studni	dogłębiona, nie zupełna
Rodzaj materiału	PVC typ PN 12,5 Ø 280 mm
Rura nadfiltrowa	CV 280x10,7 mm PN-10PN-G Interwał 0,0 – 39,5, ca 39,5 m Compactonit w interwale 30-34 m
Filtr	Filtr szczelinowy PCV Ø 280/256 mm Interwał 39,5 – 48,5 m, ca 9 m Obsypka filtracyjna Ø 1,0– 2,0mm Szczelina filtra 3 mm Siatka studzienna nr 10 z podkładem
Rura podfiltrowa	Rura podfiltrowa PCV Ø 280/256 mm Interwał 48,5 - 51,0 m, ca 2,5 m

10.2 Konstrukcja otworów nr 3T i 4T trzeciorzędowych – wariant I

W obrębie trzeciorzędu (neogenu) na tym terenie występują 2 warstwy wodonośne, których właściwości i budowa zostały szerzej opisane w rozdziale o warunkach hydrogeologicznych. W związku z korzystną budową geologiczną dającą możliwość pewnego zabezpieczenia inwestora w wodę proponuje się, aby roboty wiertnicze dotyczące poziomego trzeciorzędowego wykonać wariantowo.

W wariantcie 1 należy wykonać dwie studnie o nr 3T i 4T o głębokość około 115 metrów. W przypadku złego wykształcenia litologicznego, małej wydajności studni lub problemów z jakością wody proponuje się ujęcie głębszej warstwy trzeciorzędowej i wykonanie studni wg wariantu nr 2 o głębokości około 175 m. Otwory studzienne pracować mają z wydajnością 50-60 m³/h.

10.2.1 Określenie wydajności dopuszczalnej studni

Do obliczenia V_{dop} filtra studziennego posłużono się wzorem Sichardta zaniżającym V_{dop} , z uwagi na czasowy późniejszy charakter eksploatacji studni i prognozowaną wieloletnią eksploatację.

gdzie:

Q_{dop} - dopuszczalna przepustowość filtra [m³/h]

d – średnica otworu w części roboczej filtra (18" = 457 mm)

l – długość części roboczej filtra – 20 m

k - uśredniony współczynnik filtracji z otworów $k_{sr}=0.000237$ m/s

BH 2800131 – 0,0000451 m/s

BH 2800061 – 0,000647 m/s

BH 2800076 – 0,0000189 m/s

Do obliczeń założono:

$$v_{dop} = \frac{\sqrt{k_{sr}}}{30}, \text{ gdzie } v_{dop} \text{ i } k_{sr} \text{ w [m/s],}$$

$$v_{dop} = 1,84 \text{ [m/h]} = 0.00051316 \text{ [m/s],}$$

W wyniku podstawień otrzymano:

$$Q_{dop} = \pi \cdot d \cdot l \cdot v_{dop} = 52,9 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Obliczona teoretyczna wydajność dopuszczalna otworu wynosi 52,9 m³/h dla $Q_e=50$ m³/h

*Projekt robót geologicznych na wykonanie otworów studziennych na terenie
projektowanego ujęcia wód podziemnych w miejscowości Jagodowo gm. Osielsko, pow.
bydgoski*

10.2.2 Konstrukcja otworów

KONSTRUKCJA OTWORU	
Studnia nr 3T i 4T	
Technika wiercenia	<p>Wiercenie techniką udarowo – obrotową na sucho w rurach osłonowych</p> <p>Kolumny tymczasowe: rury 700 mm do gł. 20,0 m rury 600" do gł. 37,0,0 m rury 20" do gł. 75,0 m rury 18" do gł. 115,0 m</p> <p>W trakcie wyciągania kolumn tymczasowych konieczne jest wykonywanie cementacji wolnej przestrzeni celem zamknięcia horyzontów wodonośnych</p>
Głębokość wiercenia	115,0 m
Głębokość zabudowy	115,0 m
Typ studni	Dogłębiona, nie zupełna
Kolumna rur eksploatacyjnych	Rury eksploatacyjne wiertnicze stalowe 18" But rury na głębokości 86,0 m
Rodzaj materiału	PCV PN 12,5 Ø225/8,6 mm
Rura nadfiltrowa	<p>rura nadfiltrowa opuszczona na zamku PCV PN 12,5 Ø225/8,6 mm</p> <p>Interwał 75,0 – 90,0, ca 15,0 m</p> <p>Uszczelnienie żwirowe, gumowe</p>
Filtr	<p>filtr szczelinowy PCV PN12,5 Ø225x8,6 mm siatka nr 10 szczelina 3,0 mm długość 20,0 m</p> <p>Interwał 90,0 – 110,0, ca 20,0 m</p> <p>obsypka Ø 0,8-1,2 mm lub inna ustalona przez nadzór hydrogeologiczny</p>
Rura podfiltrowa	<p>rura podfiltrowa PCV PN 12,5 Ø225/8,6 mm</p> <p>Interwał 110,0 – 115,0 ca 5,0 m</p>
Szacowane parametry eksploatacyjne	<p>zwierciadło statyczne: 23,5 m p.p.t.</p> <p>wydatek jednostkowy 1,75 m³/h/1m s</p> <p>wydajność eksploatacyjna Q=50 m³/h przy s=28,6 m</p> <p>Q_{dop} = 52,9 m³/h</p>

10.3 Konstrukcja otworów nr 3T i 4T trzeciorzędowych – wariant II

W przypadku złego wykształcenia litologicznego, małej wydajności studni lub problemów z jakością wody w płytszej warstwie trzeciorzędowej proponuje się ujęcie głębszej warstwy trzeciorzędowej i wykonanie studni wg wariantu nr 2 o głębokości około 175 m. Otwory studzienne pracować mają z wydajnością 50-60 m³/h.

10.3.1 Określenie wydajności dopuszczalnej studni

Do obliczenia V_{dop} filtra studziennego posłużono się wzorem Sichardta zaniżającym V_{dop} , z uwagi na czasowy późniejszy charakter eksploatacji studni i prognozowaną wieloletnią eksploatację.

gdzie:

Q_{dop} - dopuszczalna przepustowość filtra [m³/h]

d – średnica otworu w części roboczej filtra (14" = 355 mm)

l – długość części roboczej filtra – 20 m

k - uśredniony współczynnik filtracji z otworu BH 2800060 $k=0.0005750$ m/s

Do obliczeń założono:

$$v_{dop} = \frac{\sqrt{k_{sr}}}{30}, \text{ gdzie } v_{dop} \text{ i } k_{sr} \text{ w [m/s],}$$

$$v_{dop} = 2,87 \text{ [m/h]} = 0,0007993 \text{ [m/s],}$$

W wyniku podstawień otrzymano:

$$Q_{dop} = \pi \cdot d \cdot l \cdot v_{dop} = 64,1 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Obliczona teoretyczna wydajność dopuszczalna otworu 64,1 m³/h dla $Q_e=50$ m³/h

Projekt robót geologicznych na wykonanie otworów studziennych na terenie projektowanego ujęcia wód podziemnych w miejscowości Jagodowo gm. Osielsko, pow. bydgoski

10.3.2 Konstrukcja otworów 3T i 4T, wariant II

KONSTRUKCJA OTWORU Studnia nr 3T i 4T WARIANT II	
Technika wiercenia	<p>Wiercenie techniką udarowo – obrotową na sucho w rurach osłonowych</p> <p>Kolumny tymczasowe: rury 700 mm do gł. 20,0 m rury 600 mm do gł. 37,0,0 m rury 20" do gł. 75,0 m rury 18" do gł. 115,0 m rury 16" do gł. 145,0 m rury 14" do gł. 175 m</p> <p>W trakcie wyciągania kolumn tymczasowych konieczne jest wykonywanie cementacji wolnej przestrzeni celem zamknięcia horyzontów wodonośnych</p>
Głębokość wiercenia	175,0 m
Głębokość zabudowy	175,0 m
Typ studni	Dogłębiona, nie zupełna
Kolumna rur eksploatacyjnych	Rury eksploatacyjne wiertnicze stalowe 14" But rury na głębokości 150,0 m
Rodzaj materiału	PCV PN 16 Ø225/13,4 mm
Rura nadfiltrowa	<p>rura nadfiltrowa opuszczona na zamku PCV PN 16 Ø225/13,4 mm</p> <p>Interwał 140,0 – 150,0, ca 10,0 m</p> <p>Uszczelnienie żwirowe, gumowe</p>
Filtr	<p>filtr szczelinowy PCV PN16 Ø225x13,4 mm siatka nr 10 szczelina 3,0 mm długość 20,0 m</p> <p>Interwał 150,0 – 170,0, ca 20,0 m</p> <p>obsypka Ø 0,8-1,2 mm lub inna ustalona przez nadzór hydrogeologiczny</p>
Rura podfiltrowa	<p>rura podfiltrowa PCV PN 16 Ø225/13,4 mm</p> <p>Interwał 170,0 – 175,0 ca 5,0 m</p>
Szacowane parametry eksploatacyjne	<p>zwierciadło statyczne: 45,0 m p.p.t.</p> <p>wydatek jednostkowy 3,62 m³/h/1m s</p> <p>wydajność eksploatacyjna Q=50 m³/h przy s=13,8 m</p> <p>Q_{dop} = 64,1 m³/h</p>

11. Obserwacje, badania i pobór prób

11.1 Obserwacja poziomów i pomiarów przepływu wody

W trakcie wiercenia w przypadku napotkania warstwy wodonośnej, należy zrobić stabilizację i sprawdzić poziom wód.

11.2 Próbkę gruntów

W czasie wiercenia otworu należy pobierać próbki gruntu co 1 metr lub zmianę litologiczną. Próby gruntu należy pobierać do znormalizowanych skrzynek, w sposób ciągły. Należy wykonać opis makroskopowy uzyskanych prób.

Dla każdego otworu proponuje się wykonać po 1 analizie granulometrycznej z uśrednionej warstwy wodonośnej, w przypadku, gdyby zaistniała taka konieczność możliwe jest wykonanie większej ilości analiz, jednak decyzje o tym podejmie geolog w oparciu o bieżącą dokumentację przebiegu prac.

Po przyjęciu dokumentacji hydrogeologicznej, próby zostaną zlikwidowane.

11.3 Pompowania

11.3.1 Pompowania pojedyncze otworów

Po podjęciu decyzji o zabudowie otworu niezależnie od ujmowanego poziomu wodonośnego oraz po wykonaniu tej zabudowy przeprowadzić należy pompowanie oczyszczające i pomiarowe. Pompowanie prowadzić należy zrywami przez okres kilkunastu godzin. Pompowanie oczyszczające powinno trwać do otrzymania całkowicie klarownej wody. Czas pompowania oczyszczającego powinien wynosić minimum 24 godziny oraz 48 godzin studni ujmujących utwory trzeciorzędowe. Po zakończeniu pompowania oczyszczającego należy przeprowadzić stabilizację zwierciadła i przystąpić do pompowania pomiarowego w warunkach dopływu ustalonego na trzech stopniach dynamicznych.

Przed przystąpieniem do próbnego pompowania otwór należy zachlorować.

Próbne pompowanie należy wykonać na trzech stopniach z proponowanymi wydajnościami: $Q_1 = 30 \text{ m}^3/\text{h}$, $Q_2 = 40 \text{ m}^3/\text{h}$, $Q_3 = 50 \text{ m}^3/\text{h}$. Wydajności te oraz ilość stopni mogą zostać zmienione zależnie od zastanych warunków hydrogeologicznych. Czas pompowania na każdym stopniu powinien wynosić przynajmniej 24 h. Istnieje możliwość skrócenia poszczególnych stopni pod warunkiem ustabilizowania się dynamicznego zwierciadła wody.

Pompowanie z poszczególnymi wydajnościami należy prowadzić do czasu ustabilizowania się zwierciadła wody. Dla przewidywanych wydajności pomiary należy wykonać przy pomocy przepływomierza, natomiast pomiary zwierciadła wody gwizdkiem hydrogeologicznym. Wodę

z próbnego pompowania należy odprowadzić do pobliskiego rowu tak, aby chronić sąsiednie działki przed zalaniem. Rów przebiega w północnej części działki

11.3.2 Pompowanie zespołowe

Pompowanie zespołowe wykonać należy po wykonaniu pompowań pojedynczych w przypadku, gdy dany poziom ujmowany jest przez minimum 2 studnie. Wydajność pompowania określona zostanie przez nadzór geologiczny po uzyskaniu wyników pompowań pojedynczych, jednak zaleca się, aby prowadzić je z możliwie największą wydajnością, tak aby zobaczyć ewentualne zmiany składu chemicznego wody oraz ewentualne oddziaływanie na siebie otworów studziennych.

Pompowanie prowadzić należy przez okres minimum 5 dni, decyzję o długości trwania pompowania podejmuje nadzór geologiczny. Na koniec pompowania należy pobrać próbki do badania składu chemicznego wody z obu pompowanych otworów.

11.4 Zakres analiz wody podziemnej

- Podczas pompowań pojedynczych otworów należy pobrać próbkę z każdej studni na koniec pompowania z maksymalną wydajnością.
- Podczas pompowania zespołowego należy pobrać próbkę z obu otworów na koniec pompowania zespołowego.

Próbki do badań należy pobrać i oznaczyć zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dn. 7 grudnia 2017 r. Dz. U. z dnia 27 listopada 2017 r. poz 2294 w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi zgodnie z zakresem przewidzianym dla Monitoringu przeglądowego- parametry grupy B. Załącznik nr 2.B. Parametry grupy B.

W skład zestawu wchodzi następujące badania:

- mętność,
- wodorowęglany HCO₃,
- wapń,
- potas
- barwa,
- zapach,
- smak,
- odczyn pH,
- przewodność elektrolityczna właściwa(PEW),
- jon amonowy,
- azotany,
- azotyny,
- chlor wolny,
- twardość ogólna,
- chlorki,
- siarczany,
- fluorki,
- żelazo,
- mangan,
- glin,
- miedź,
- ołów,
- kadm,
- nikiel,

**Projekt robót geologicznych na wykonanie otworów studziennych na terenie
projektowanego ujęcia wód podziemnych w miejscowości Jagodowo gm. Osielesko, pow.
bydgoski**

- selen,
- bor,
- sól,
- chrom,
- utlenialność z $KMnO_4$,
- antymon,
- arsen,
- benzen,
- benzo(a)piren,
- suma Wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA),
- cyjanki,
- 1,2 – Dichloroetan,
- suma Trichlorometanów (THM),
- ogólny węgiel organiczny (OWO),
- akryloamid,
- benzen,
- bromiany,
- chlorek winylu,
- epichlorohydryna,
- suma pestycydów.
- rtęć,
- suma trichloroetenu i tetrachloroetenu,
- stężenie chloraminy,
- suma chloranów i chlorynów,
- ozon,
- magnez,
- srebro,
- Ogólna liczba mikroorganizmów $22 \pm 2^\circ C$ po 72h,
- Liczba bakterii grupy coli,
- Liczba Escherichia coli,
- Enterokoki kałowe,
- Clostridium perfringens (łącznie ze sporami).

Zakres badań musi umożliwić opisanie charakterystyki i prognozy trwałości oraz wahań właściwości fizycznych, składu chemicznego i stanu bakteriologicznego wody, w tym musi umożliwiać określenie typu chemicznego wody oraz mineralizacji

11.5 Pomiary temperatury i ciśnienia

Nie przewiduje się wykonywania pomiarów temperatury i ciśnienia.

11.6 Badania i pomiary specjalne

Nie przewiduje się wykonywania badań ani pomiarów specjalnych.

11.7 Kartowanie hydrogeologiczne

Nie przewiduje się wykonywania kartowania hydrogeologicznego, było wykonywane przy okazji dokumentowania studni nr 1

12. Informacje dotyczące zamykania horyzontów wodonośnych

Projekt zakłada ujęcie głębszych niż czwartorzęd poziomów wodonośnych, z uwagi na słabą jakość wód czwartorzędowych (podwyższony jon amonowy) konieczne jest dokładne jego odizolowanie tak aby otwór nie miał negatywnego wpływu na głębsze poziomy wodonośne. Naturalna ochrona w postaci utworów nieprzepuszczalnych jest dobra, konieczne jest zatem prawidłowe zamknięcie horyzontów wodonośnych otwartych w trakcie prowadzonych prac.

W trakcie wiercenia warstwa zamykana jest poprzez kolumnę rur wiertniczych, miejsce po kolumnach tymczasowych zostanie zacementowane, a w otworze pozostawiona zostanie rura wiertnicza jako kolumna eksploatacyjna.

W przypadku otworu czwartorzędowego, gdzie nie planuje się pozostawić kolumny rur wiertniczych konieczne będzie wykonanie uszczelnienia z compactonitu zgodnie z PGTO.

13. Sposób i termin likwidacji otworów wiertniczych

W przypadku negatywnego otworu, bez identyfikacji warstwy wodonośnej, zbyt małej wydajności lub niepożądanego składu chemicznego i bakteriologicznego wód. Otwory należy zlikwidować w sposób zapewniający izolację i ochronę warstwy wodonośnej. Otwór można zasypać urobkiem gliniastym lub wykonać cementację, ew. przy pomocy korka ilowego np. z compactonitu. W oby przypadkach sposób likwidacji ustala nadzór geologiczny w oparciu o aktualny profil geologiczny.

14. Rodzaj dokumentacji geologicznej mającej powstać w wyniku robót geologicznych

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dn. 20 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji ustawodawca wymaga, aby wyniki robót przedstawić w formie dokumentacji geologicznej.

Z wykonanych prac geologiczno-wiertniczych należy sporządzić dodatek do dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby eksploatacyjne ujęcia wód podziemnych.

W przypadku wystąpienie braku możliwości ustalenia zasobów eksploatacyjnych i konieczności likwidacji otworu wykonać należy tzw. „inną dokumentację geologiczną”.

15. Prace geodezyjne

Prace geodezyjne należy przeprowadzić przez uprawnionego geodetę, który następnie sporządzi geodezyjny szkic wytyczenia i wykonania pomiarów niwelacyjnych. Szkic ten będzie stanowił załącznik do dokumentacji hydrogeologicznej. Należy określić rzędną terenu oraz współrzędne w układzie lokalnym 2000 oraz WGS84.

16. Harmonogram prac

Lp.	Plan prac	Przewidywany czas prac
1.	Przygotowanie placu robót, ustawienie wiertnicy nad otworem	7 dni
2.	Wiercenie otworu studziennego S2	30 dni
3.	Wiercenie otworu studziennego S3T i S4T	6 miesięcy
4.	Pompowania oczyszczające, pojedyncze, zespołowe, pobór wody do analizy laboratoryjnej	30 dni
5.	Sprzątanie	3 dni
6.	Prace kameralne, opracowanie dodatku do dok. hydrogeologicznej	180 dni

17. Wpływ projektowanych prac na środowisko i zminimalizowanie zagrożeń związanych z wykonywaniem prac wiertniczych oraz czynności mające na celu zapobieżenie szkodom powstałym wskutek wykonywania zamierzonych robót.

Wykonywanie robót nie będzie miało ujemnego wpływu na środowisko. Przyjęta technologia wiercenia jest technologią mało inwazyjną oraz nie wpływającą negatywnie na środowisko. Teren ujęcia jest ogrodzony, dostęp osób postronnych jest utrudniony. Prace należy wykonywać w sposób umożliwiający ochronę gruntów oraz wód powierzchniowych i podziemnych. Horyzonty wodonośne w trakcie robót i po ich zakończeniu będą szczelnie zamykane pod nadzorem uprawnionego hydrogeologa. Prace wiertnicze należy prowadzić ze szczególną uwagą na potencjalne uwolnienia paliw i smarów ze sprzętu wiertniczego i środków transportu. Po wykonanych robotach teren należy uporządkować. Stosowanie się do tych procedur nie spowoduje powstania szkód.

18. Wpływu zamierzonych robót geologicznych na obszary chronione, w tym obszary Natura 2000, o których mowa w ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2009 r. Nr 151, poz. 1220, z późn. zm.²⁾),

Zamierzone roboty nie wpłyną negatywnie na obszary chronione. Na terenie inwestycji nie są ustalone żadne obszary ochronne.

19. Przedsięwzięcia niezbędne dla bezpiecznego wykonania prac

Prace wiertnicze nadzorowane będą przez osoby posiadające wymagane uprawnienia. Kierownik wiercenia wykona kolaudację lokalizacji otworu pod względem zachowania bezpiecznych odległości oraz konstrukcji wiertni. Prace prowadzi się zgodnie z zatwierdzonym planem ruchu zakładu górniczego.

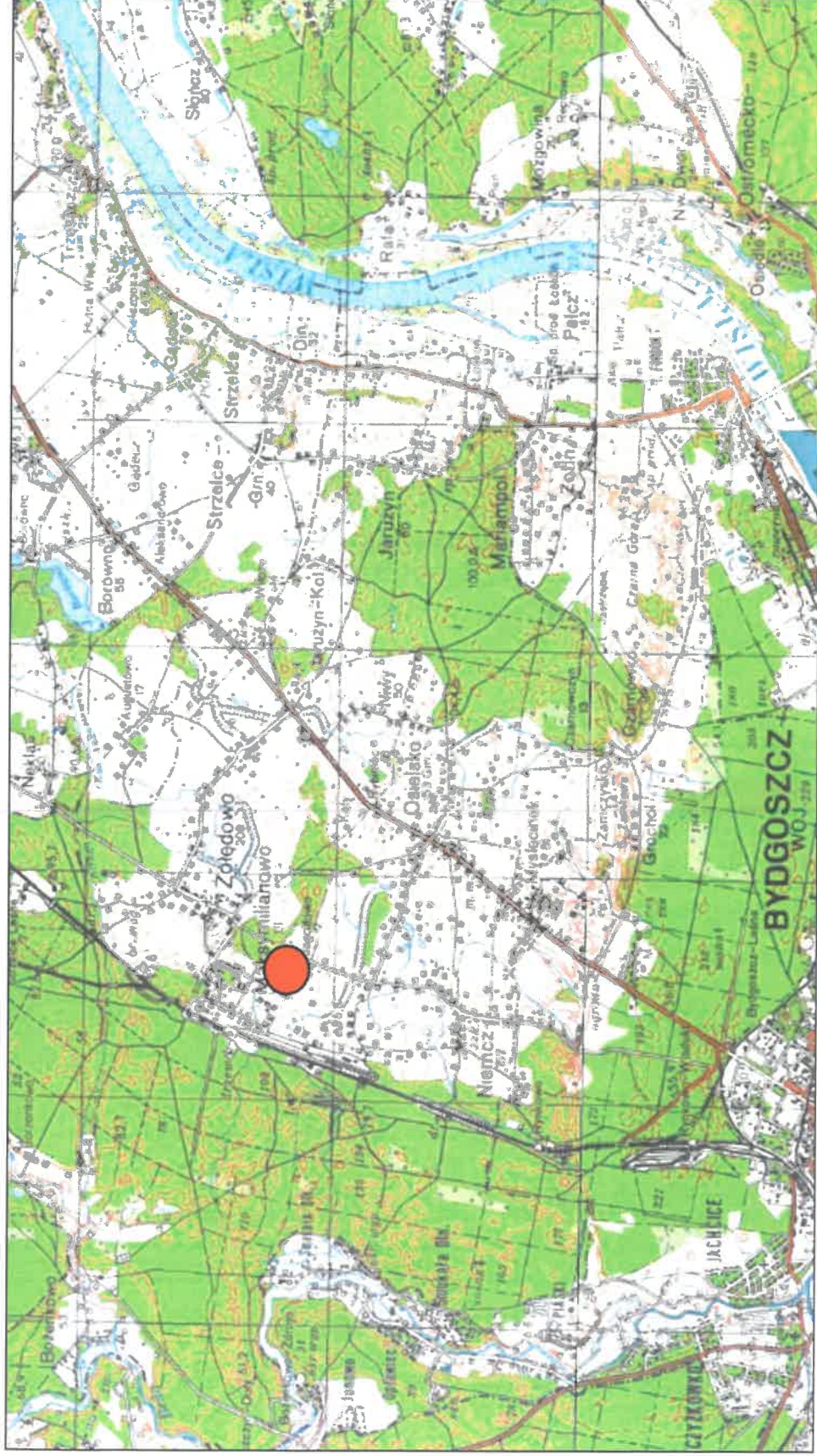
Teren wiercenia będzie oznakowany przez wystawienie tablic ostrzegawczych.

Przy wykonywaniu prac terenowych należy posługiwać się planem sytuacyjnym w skali 1:1000 lub podobnej z naniesioną infrastrukturą. W przypadku braku kompletnej infrastruktury na podkładzie mapowym należy bezwzględnie wykonać rozkop ręcznie do głębokości 1,0 m dla wykluczenia kolizji z kablami i rurociągami. Należy zachować bezpieczne odległości od napowietrznych linii energetycznych wysokiego napięcia. Prace wiertnicze powinny być wykonywane przez pracownika z odpowiednimi kwalifikacjami i uprawnieniami oraz pod nadzorem uprawnionego geologa. Pracownicy powinni być wyposażeni w środki ochrony osobistej zgodnie z wymogami BHP (kaski, okulary, rękawice, obuwie).

20. Wnioski i zalecenia

- Wyniki projektowanych prac należy przedstawić w formie dodatku do dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby wód. Prace wiertnicze i geologiczne należy prowadzić pod nadzorem uprawnionego hydrogeologa zgodnie z harmonogramem prac.
- Wynik negatywny wykonanych prac należy przedstawić tzw. „inne dokumentację geologiczną”.
- Projekt podlega zatwierdzeniu przez Urząd Marszałkowski w Toruniu.
- Wnosi się o upoważnienie nadzoru geologicznego do korekty projektu w zakresie: lokalizacji, przegłębienia oraz modyfikacji konstrukcji otworów tak aby został spełniony cel wiercenia, wykonanie komunalnego ujęcia wody.
- Wnosi się o wydanie decyzji zatwierdzającej projekt z okresem ważności 5 lat.
- Przed przystąpieniem do wykonywania prac konieczne jest opracowanie Planu Ruchu Zakładu Górniczego
- Wiercenie należy wykonać techniką udarowo – obrotową na sucho w rurach osłonowych. Nie przewiduje się wykonania studni techniką przy użyciu płuczki.

**MAPA TOPOGRAFICZNA Z MIEJSCEM ZAMIERZONYCH ROBÓT GEOLOGICZNYCH
W SKALI 1: 100 000**



 - MIEJSCE ZAMIERZONYCH ROBÓT GEOLOGICZNYCH - JAGODOWO gm. Osielsko

