

Margeo

Geologia, Geotechnika, Ochrona środowiska

Margeo Marcin Cep
Sawki 9, 21-560 Międzyrzec Podlaski
tel. 796 158 256, www.margeo.pl
biuro@margeo.pl

**PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH
NA WYKONANIE UJĘCIA WODY PODZIEMNEJ
Z UTWORÓW CZWARTORZĘDOWYCH
NA TERENIE BOISKA NA DZIAŁCE
NR 356/4 W MIEJSCOWOŚCI JANÓW PODLASKI**

Miejscowość: Janów Podlaski

Gmina: Janów Podlaski

Powiat: bialski

Województwo: lubelskie

Inwestor: Gmina Janów Podlaski
ul. Bialska 6A, 21-505 Janów Podlaski

Opracował:

.....
mgr Marcin Cep
upr. geol. V – 1780; VI – 0424

zespół:
mgr Bartosz Cybulski
upr. geol. V – 1954 ; VII – 1964
inż. Przemysław Gajda

Warszawa, sierpień 2025 r.

SPIS TREŚCI:

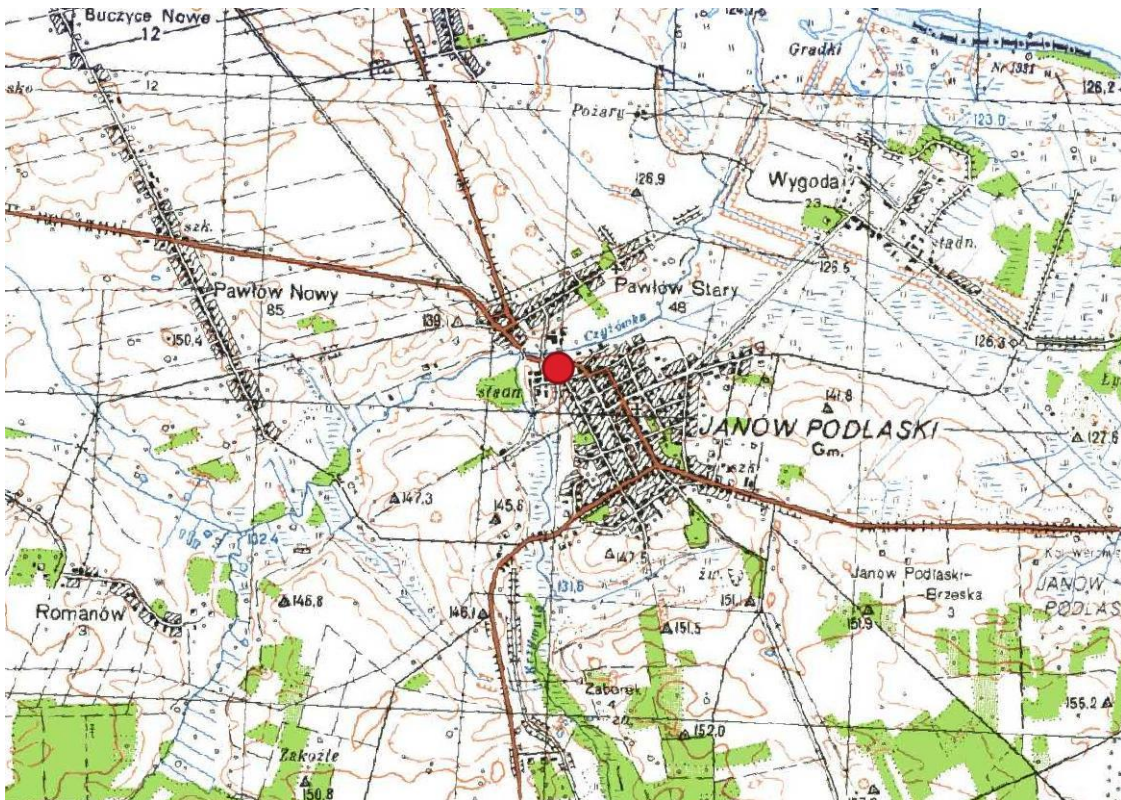
1. Wstęp	4
2. Ogólna charakterystyka terenu.....	5
2.1. Lokalizacja projektowanych prac	5
2.2. Morfologia i hydrografia	6
2.3. Rozpoznanie geologiczne w rejonie projektowanego otworu	6
2.4. Budowa geologiczna	7
2.5. Warunki hydrogeologiczne.....	8
2.6. Jakość wód.....	9
3. Projekt techniczny wykonania otworu	9
3.1. Założenia wyjściowe	9
3.2. Obliczenia wydajności dopuszczalnej studni	9
3.3. Konstrukcja otworu	10
3.4. Pobieranie próbek gruntu i wody	12
3.5. Zamykanie horyzontów wodonośnych	12
3.6. Próbne pompowanie otworu.....	13
3.7. Strefa ochronna studni	15
5. Opis przedsięwzięć w celu zapewnienia bezpieczeństwa powszechnego, bezpieczeństwa pracy i ochrony środowiska.....	16
6. Harmonogram prac.....	18
7. Wnioski.....	19
8. Wykorzystane materiały	20

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:

- Zał. 1 Mapa topograficzna, skala 1:25 000
- Zał. 2 Mapa sytuacyjno-wysokościowa (zasadnicza), skala 1:500
- Zał. 3 Mapa geologiczna, skala 1:50 000
- Zał. 4 Mapa hydrogeologiczna, skala 1:50 000
- Zał. 5 a) Mapa geośrodowiskowa, skala 1:50 000
- Zał. 5 b) Objasnienia do mapy geośrodowiskowej
- Zał. 6 Profile geologiczne archiwalnych otworów hydrogeologicznych
- Zał. 7 Przekrój hydrogeologiczny II-II, skala 1:50 000/1:2 000
- Zał. 8 Projekt geologiczno-techniczny otworu S1, skala 1:500

1. Wstęp

Projekt opracowano na zlecenie Instalacje Sanitarne Jakub Wasiluk z siedzibą przy ul. Ogrodowej 20, 21-500 Biała Podlaska, natomiast wnioskodawcą i Inwestorem jest: Gmina Janów Podlaski, z siedzibą przy ul. Bialskiej 6A, 21-505 Janów Podlaski. Dotyczy on przeprowadzenia prac i robót geologicznych związanych z wykonaniem otworu rozpoznawczego celem ujęcia wód podziemnych z utworów czwartorzędowych na terenie działki nr 356/4, obręb 0007 Janów Podlaski Osada w miejscowości Janów Podlaski, gmina Janów Podlaski (ryc.1.), powiat bialski, województwo lubelskie.



Ryc. 1. Lokalizacja planowanego otworu hydrogeologicznego, skala 1: 50 000

Ujęcie będzie wykorzystywane na cele związane z nawadnianiem boiska. Dla omawianej działki nie został sporządzony miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego.

Inwestor określił zapotrzebowanie na wodę dla projektowanego otworu w wysokości 9 m³/h.

2. Ogólna charakterystyka terenu

2.1. Lokalizacja projektowanych prac

Działka o numerze 356/4 obręb Janów Lubelski Osada, o powierzchni około 1,57 ha, na której zlokalizowane będzie ujęcie wody, znajduje się w miejscowości Janów Podlaski, gminie Janów Podlaski, powiecie bialskim, województwie lubelskim. Projektowany otwór wykonany zostanie w północnej części nieruchomości. W obrębie nieruchomości zlokalizowane jest boisko wraz z infrastrukturą sportową.

Działka objęta robotami geologicznymi otoczona jest od strony północnej, wschodniej i południowej przez tereny zabudowy jednorodzinnej wraz z funkcją usługową. Od zachodu sąsiaduje z terenem usługowym (teren hotelu). Działka jest aktualnie zagospodarowana, znajduje się na niej infrastruktura związana z funkcją sportową – boisko wraz z infrastrukturą sportową. W bezpośrednim terenie projektowanych robót geologicznych nie prowadzi się działalności (fragment działki jest obecnie nieużytkowany).

Lokalizację istniejących oraz projektowanego otworu przedstawiono na mapie topograficznej w skali 1 : 10 000 (Zał. 1). Szczegółową lokalizację projektowanego otworu przedstawiono na mapie sytuacyjno-wysokościowej w skali 1 : 500 (Zał. 2).

Położenie geodezyjne projektowanego otworu określają współrzędne geograficzne: w państwowym układzie geodezyjnym 2000 (strefa 8):

S1: X: 5785416,24

Y: 8445460,42

Teren projektowanych robót geologicznych zlokalizowany jest na obszarze otuliny Podlaskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu Przełom Bugu o numerze PL.ZIPOP.1393.PK.116 (Zał. 5). Granica najbliższej położonego obszaru specjalnej ochrony Natura 2000 – Dolina Dolnego Bugu (PLB140001) o numerze PL.ZIPOP.1393.N2K.PLB140001.B zlokalizowana jest w odległości ok. 52 m na północ od lokalizacji projektowanych robót geologicznych. Z uwagi na odległość od obszaru natura 2000 jak też brak naruszenia zakazów i obowiązków wynikających z obszaru otuliny Podlaskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu nie przewiduje się wpływu zamierzonych robót na obszary chronione, o których mowa w ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 roku o ochronie przyrody.

2.2. Morfologia i hydrografia

Według podziału fizycznogeograficznego Polski dokonanego przez Solona [13] analizowany teren należy do mezoregionu Wysoczyzna Siedlecka (318.94) w bezpośrednim sąsiedztwie Równiny Łukowskiej (318.96).

Morfologia omawianego terenu związana jest z formą lodowcową w postaci wysoczyzny morenowej płaskiej. Obszar ten powstał na skutek akumulacji wodno-lodowcowej. Powierzchnia terenu jest płaska o lekkim nachyleniu w kierunku północnym, wody powierzchniowe odpływają w kierunku rzeki Czyżówki. Rzędna terenu wynosi ok. 129,00 m n.p.m. Obszar znajduje się w następujących zlewniach:

- Zlewnia poziomu 1 – zlewnia Wisły;
- Zlewnia poziomu 6 – zlewnia Bugu od Krzny do Nura;
- Zlewnia poziomu 10 – zlewnia Czyżówki od Krzywuli do ujścia.

2.3. Rozpoznanie geologiczne w rejonie projektowanego otworu

Na obszarze badań (działka nr 356/4) nie były prowadzone roboty geologiczne.

Najbliższymi otworami hydrogeologicznymi są:

- otwór nr 5320059 – studnia nr 3, należąca do ujęcia o nazwie Zakłady Przetwórstwa Owocowo-Warzywnego, oddalona o ok. 130 m na północ od projektowanego otworu. Studnia posiada głębokość całkowitą wynoszącą 54,5 m i pobiera wody z czwartorzędowego piętra wodonośnego.
- Otwory nr 5320054 – studnia nr 2, należąca do ujęcia o nazwie Zakłady Przetwórstwa Owocowo-Warzywnego, oddalona o ok. 255 m na północ od projektowanego otworu. Studnia posiada głębokość całkowitą wynoszącą 56,0 m i pobiera wody z czwartorzędowego piętra wodonośnego.
- Otwór nr 5320042 – studnia należąca do ujęcia o nazwie Zespół Szkół oddalona o ok. 390 m na południowy wschód od projektowanego otworu. Studnia posiada głębokość całkowitą wynoszącą 64,1 m i pobiera wody z czwartorzędowego piętra wodonośnego.

Archiwalne karty otworów hydrogeologicznych przedstawiono w Zał. 6.

Ponadto na analizowanym terenie wykonano prace geologiczne związane z kartografią geologiczną. Do niniejszego opracowania wykorzystano:

- Szczegółową Mapę Geologiczną Polski w skali 1:50 000 arkusz Janów Podlaski [2];

- Mapę Hydrogeologiczną Polski w skali 1: 50 000 arkusz Janów Podlaski [3];
- Mapę Geośrodowiskową Polski w skali 1:50 000 arkusz Janów Podlaski [4].

Miejsce lokalizacji projektowanego otworu hydrogeologicznego znajduje się w zasięgu Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 224 Subzbiornik Podlesie. Jest to zbiornik o łącznej powierzchni wynoszącej 1196,6 km², udokumentowany w 20015 r. w dokumentacji p.t. „Dodatek do „Dokumentacji określającej warunki hydrogeologiczne dla ustanowienia obszaru ochronnego Zbiornika Wód Podziemnych Subzbiornik Podlasie (GZWP nr 224)”. Jest to zbiornik rozpoznany w wodonośnych utworach czwartorzędowych, neogeńskich oraz paleogeńskich. Partie spągowe Zbiornika wyznaczają osady kredowe na rzędnych od 20 do 80 m n.p.m. (w rejonie projektowanych robót ok. 50 ÷ 60 m n.p.m.). Zasoby dyspozycyjne tego zbiornika oszacowano na 74 160 m³/db. Sumaryczna wielkość zatwierdzonych zasobów eksploatacyjnych ujęć wód podziemnych zlokalizowanych w granicach zbiornika wynosi 55 200 m³/d i stanowi 74% zasobów dostępnych. Wielkość rzeczywistego poboru wód podziemnych z tego zbiornika wynosi 15 309,9 m³/d co stanowi 20,6% jego zasobów dyspozycyjnych. Do dnia dzisiejszego nie ustanowiono obszaru ochronnego GZWP.

Opisywany teren robót geologicznych nie znajduje się w obrębie obszarów i terenów górniczych.

2.4. Budowa geologiczna

Z uwagi na zakres opracowania, tj. głębokość projektowanych robót geologicznych, opis budowy geologicznej ograniczono do utworów wieku kenozoicznego.

Na obszarze projektowanych robót geologicznych profil osadów czwartorzędowych składa się z osadów plejstocenijskich od powierzchni, w postaci gruntów spoistych morenowych wykształconych w postaci glin zwałowych w przelocie od ok. 0,0 do ok. 45,0 m p.p.t. a następnie osadów fluwioglacjalnych wykształconych jako piaski. Możliwe jest występowanie na granicy glin i piasków warstwy zastoiskowych pyłów lub też niezbyt miąższego pokładu żwirów. W strefie przypowierzchniowej mogą występować osady niespoiste (piaski) o miąższości do ok. 1,0 m. Nie przewiduje się możliwości przewiercenia warstwy piaszczystej do projektowanej maksymalnej głębokości wiercenia tj. 62,0 m p.p.t. Z uwagi na możliwe zmiany litologiczne w obrębie czwartorzędu dopuszcza się zmianę głębokości wiercenia aby umożliwić osiągnięcie celu geologicznego.

Schemat budowy geologicznej obrazuje Zał. 3 oraz Zał. 7. Budowę geologiczną omawianego obszaru, przedstawiono w oparciu o profile geologiczne pobliskich obiektów hydrogeologicznych, w szczególności o profile obiektów nr 5320059 oraz 5320042 jak też dane archiwalne w postaci map [2] oraz [3].

2.5. Warunki hydrogeologiczne

Według Mapy hydrogeologicznej Polski [3] omawiany obszar położony jest w granicach jednostki hydrogeologicznej nr **7bcQI**. W miejscu planowanej inwestycji głównym użytkowym piętrem wodonośnym jest piętro czwartorzędowe. Jest to obszar o średniej izolacji głównego użytkowego poziomu wodonośnego oraz bez stwierdzonych ognisk zanieczyszczeń. Zwierciadło wody głównej użytkowej warstwy wodonośnej według MHP [3] powinno ustabilizować się na rzędnej ok. 131 m n.p.m. (por. Zał. 4) zaś na podstawie profili obiektów hydrogeologicznych zwierciadło to może występować nawet na rzędnych do ok. 134 m n.p.m. Zaznaczyć należy, że spodziewać się można warunków artezyjskich.

Użytkowy czwartorzędowy poziom wodonośny, w obrębie analizowanego terenu, zgodnie z Bankiem Hydro [5] w interpolacji z MHP [3] znajduje się na głębokości od ok. 40 do ok. 50 m, zaś jego miąższość może przekraczać 40 m. Jest to poziom, który od powierzchni terenu jest izolowany znajdującym się nad nim pakietem glin. Przewodność tego poziomu może wynosić pomiędzy 200 a 500 m²/24h. Wydajność potencjalna studni zawiera się w wartościach > 70 m³/h.

Cała jednostka 7bcQI na terenie arkusza Janów Podlaski zajmuje powierzchnię 136,5 km² zaś moduł zasobów odnawialnych został wyliczony w wysokości 70 m³/24h km², a dyspozycyjnych 60 m³/24h km².

Główną bazą drenażu wód podziemnych z całej jednostki hydrogeologicznej jest rzeka Bug. Zgodnie z MHP wody podziemne odpływają w kierunku północnym/północno-wschodnim oraz wschodnim. Zgodnie z aktualnym rozpoznaniem hydrogeologicznym oraz archiwalnym, dość prawdopodobne jest, że będzie dochodzić do interferencji oddziaływań przyszłego ujęcia wód podziemnych z istniejącym ujęciem Zakłady Przetwórstwa Owocowo-Warzywnego. Analiza oddziaływań zostanie określona w wynikowej dokumentacji hydrogeologicznej.

2.6. Jakość wód

Według MHP [3] na obszarze jednostki jakość wody jest dobra (klasa jakości IIa), ale woda wymaga prostego uzdatnienia z uwagi na podwyższone zawartości żelaza.

Z uwagi na przeznaczenie wody jedynie do celów związanych z podlewaniem, pobierana woda nie musi spełniać wymagań niezbędnych dla wód przeznaczonych do spożycia.

3. Projekt techniczny wykonania otworu

3.1. Założenia wyjściowe

Przewidywany profil geologiczny określono na podstawie profili istniejących otworów, w szczególności 5320059 oraz 5320042 oraz materiałów archiwalnych w postaci Mapy hydrogeologicznej Polski [3].

Przewidywany profil geologiczny w miejscu projektowanego otworu rozpoznawczego:

Tab. 1. Profil geologiczny projektowanych otworów

Przelot warstwy [m]	Opis litologiczny	Wiek utworów
2,0 – 45,0	Gliny zwałowe	Q
45,0 – 62,0	Piaski różnoziarniste	Q

Przewiduje się, na podstawie materiałów archiwalnych, że do głębokości 62,0 m (najgłębsza długość projektowanego wiercenia) utwory czwartorzędowe nie zostaną przewiercone. Zgodnie z informacjami zawartymi w projekcie geologiczno-technicznym otworu (Zał. 8), wykonany zostanie otwór rozpoznawczo-eksploatacyjny do głębokości 62,0 m, ujmujący główny użytkowy poziom wodonośny. Szczegółową lokalizację istniejących oraz projektowanego otworu przedstawiono na mapach topograficznej i sytuacyjno-wysokościowej (Zał. 1 oraz Zał. 2).

3.2. Obliczenia wydajności dopuszczalnej studni

W projektowanym otworze przewiduje się ujęcie warstwy wodonośnej w strefie głębokości 50,0 – 57,0 m p.p.t., filtrem o średnicy $\varnothing$ 160 mm i łącznej długości części roboczej 7 m.

Wydajność dopuszczalną projektowanej studni obliczono wg wzoru:

$Q_{dop} = \Pi * d * l * V_{dop}$ [m³/h], gdzie:

d – średnica filtra łącznie z obsypką [0,25 m]

l – długość części roboczej filtra $l = 7,0$ m

V_{dop} – dopuszczalna prędkość dopływu wody do filtra obliczona wzorem Sichardta
[m/s]

$V_{dop} = \sqrt{k} / 15$ [m/s], gdzie:

k – współczynnik filtracji

$k = [0,0001 \text{ m/s}]$ przyjęty z otworu 5320059

$V_{dop} = \sqrt{k}/15 = \sqrt{0,0001} / 15 = 0,000667 \text{ m/s} = 2,4 \text{ m/h}$

Stąd:

$Q_{dop} = 3,14 * 0,25 * 870 * 2,4 = 13,2 \text{ m}^3/\text{h}$

Zgodnie z przedstawionymi obliczeniami projektowana konstrukcja kolumny filtrowej zapewni wymaganą wydajność ujęcia.

3.3. Konstrukcja otworu

Projektuje się wykonanie wiercenia systemem obrotowym na płuczkę wiertniczą do głębokości 62 m. Wiercenie wykonane zostanie świdrem o średnicy $\varnothing 250$ mm. Zaleca się stosowanie płuczki wiertniczej polimerowej biodegradowalnej. Ponieważ wiercenie prowadzone będzie w masywie przez ok. 45 m glin zwałowych, powstanie naturalne zailenie płuczki. Z uwagi na możliwość występowania wód artezyjskich należy kontrolować gęstość właściwą płuczki w celu przeciwdziałania wystąpienia samowypływu. Gęstość płuczki powinna zrównoważyć ciśnienie na poziomie min. +5 m n.p.t. W przypadku braku wymaganej gęstości płuczkę należy dociążyć.

Na terenie robót geologicznych wykonawca robót wiertniczych powinien posiadać niezbędny osprzęt do prac w warunkach artezyjskich – np. możliwość przebrojenia wiertnicy na lewy obieg płuczki lub też zapewnić materiały niezbędne do jej dociążenia w postaci soli sodowej lub bentonitu (bentonit jako taki nie jest zalecaną metodą dociążenia z uwagi na możliwość kolmatacji strefy przyotworowej i zmniejszenia dopływu do filtra).

W wykonanym otworze należy zabudować filtr szczelinowy (owinięty siatką filtracyjną) PVC o następującej konstrukcji:

- | | |
|--------------------|---|
| - rura nadfiltrowa | - $\varnothing 160$ mm, długości – 50,0 m |
| - część robocza | - $\varnothing 160$ mm, długości – 7,0 m |
| - rura podfiltrowa | - $\varnothing 160$ mm, długości – 5,0 m |

Przewidywany profil geologiczny i konstrukcję otworu przedstawia Zał. 8.

Filtr właściwy powinien być wykonany z materiałów przeznaczonych do budowy filtrów studziennych, nie zmieniających chemizmu wód. Rozmiar szczeliny lub ewentualnie siatki filtracyjnej części czynnej filtra należy dobrać odpowiednio do uziarnienia ujmowanej warstwy wodonośnej. Geolog dozorujący podejmie decyzję odnośnie konieczności użycia siatki filtracyjnej oraz jej rozmiaru, w zależności od warunków geologicznych.

Rurę podfiltrową należy zamknąć od dołu denkiem.

Do filtra należy przymocować prowadnice dystansowe (tzw. centralizatory), które umożliwią centryczne umieszczenie filtra w otworze.

Następnie należy obsypać filtr oraz część rury nadfiltrowej i podfiltrowej, na długości 20 m obsypką. W przelocie glin (wzdłuż rury nadfiltrowej) zakłada się wykonanie cementacji pastą cementowo-ilastą.

Konstrukcja otworu, w szczególności rozmiar siatki filtracyjnej, granulacja obsypki oraz głębokość posadowienia i długość części czynnej filtra zostanie określona szczegółowo przez geologa dozorującego, bezpośrednio na w trakcie robót geologicznych, w oparciu o rzeczywiste warunki geologiczne stwierdzone podczas wiercenia.

Filtrowanie otworu powinno odbyć się po komisijnym odbiorze filtra i pomiarze głębokości filtrowanego otworu.

Dopuszcza się zmiany wykonawcze w postaci:

- głębokości wiercenia i długości kolumny filtrowej o $\pm 20\%$;
- zmianę długości czynnej filtra w przypadku stwierdzenia niekorzystnych lub lepszych niż przewidywane warunków przepływu w wodonoścu w zakresie projektowanej głębokości otworu;
- średnicy kolumny filtrowej do $\varnothing 160$ mm pod warunkiem uzyskania wymaganego dopływu do filtra jak też możliwością zamontowania pompy. Decyzję co do zmiany średnicy należy bezwzględnie uzgodnić z Zamawiającym i nadzorem hydrogeologicznym;
- doboru innych rozwiązań technicznych i technologicznych kolumny filtrowej - zmianę filtra szczelinowego w oplocie siatki filtracyjnej na filtr typu Johnson.

Po zakończeniu prac wiertniczych otwór rozpoznawczy należy zaniwelować w dowiązaniu do państwowej sieci geodezyjnej oraz zlokalizować za pomocą urządzeń GPS na mapie sytuacyjno - wysokościowej w skali 1:1000 lub 1:500 w celu określenia:

- rzędnej terenu w miejscu lokalizacji projektowanych robót, w m n.p.m. w układzie PL-EVRF2007-NH;
- współrzędnych X i Y otworu wiertniczego w obowiązującym układzie współrzędnych geodezyjnych PL-ETRF2000.

3.4. Pobieranie próbek gruntu i wody

Podczas wiercenia należy pobierać próbki gruntu i umieszczać je w skrzynkach znormalizowanych o pojemności przegród 1 dm³.

Próbki należy pobierać:

- z każdej warstwy wyróżniającej się litologicznie;
- z warstw wodonośnych o dużej miąższości co 2 m;
- z warstwy wodonośnej przewidzianej do ujęcia co 1 m.

Przewiduje się pobieranie próbek gruntu dla wykonawcy prac i przechowywanie ich do czasu, gdy decyzja stanie się ostateczna.

W razie wątpliwości odnośnie granulacji z pobranych w trakcie wiercenia próbek gruntu pochodzących z warstwy wodonośnej należy wykonać analizę granulometryczną, a wyniki analizy przedstawić w formie graficznej. O konieczności wykonania analiz zdecyduje geolog dozoru.

Z uwagi na przeznaczenie wody na cele związane z podlewaniem terenów zielonych projektuje się pobór wody do analizy fizyczno-chemicznej w następującym zakresie: odczynu, przewodnictwa, suchej pozostałości, zasadowości ogólnej, twardości ogólnej, barwy, mętności, zapachu, żelaza, manganu, azotanów, azotynów, amoniaku, chlorków, siarczanów, oraz badań bakteriologicznych. Próbkę wody (min. 2 dm³) pobrać zgodnie z Rozdz. 3.6.

Dopuszcza się zmianę zakresu badań laboratoryjnych wody w uzgodnieniu z projektantem sieci nawadniającej.

3.5. Zamykanie horyzontów wodonośnych

Z uwagi na występowanie tylko jednego poziomu wodonośnego nie dojdzie do mieszania się wód z różnych poziomów wodonośnych. Z uwagi na prawdopodobne

występowanie wód artezyjskich projektuje się pełną cementację w przelocie warstw izolujących – glin morenowych.

3.6. Próbne pompowanie otworu

Miejsce odprowadzania wód z pompowania winien ustalić wykonawca robót wiertniczych w porozumieniu z Wnioskodawcą, przed przystąpieniem do wykonywania robót.

Pompowanie będzie składać się z dwóch etapów: pompowania oczyszczającego i pomiarowego.

Pompowanie oczyszczające

Po odwierceniu i zafiltrowaniu otworów należy przeprowadzić pompowanie oczyszczające połączone z zabiegami usprawniającymi otwory. Polegają one na hydraulicznym oddziaływaniu na strefę okołofiltrową warstwy wodonośnej w celu:

- usunięcia ze ścian otworu osadu powstałego w czasie wiercenia,
- usunięcia ze strefy przyotworowej drobnych frakcji warstwy wodonośnej,
- polepszenia warunków dopływu do studni,
- wytworzenia naturalnego filtru.

Pompowanie oczyszczające należy prowadzić z rosnącymi wydajnościami, aż do uzyskania około 120 % przewidywanej maksymalnej wydajności otworu. Niezbędne są przy tym pulsacyjne zmiany wydajności powodujące gwałtowne udary hydrauliczne ułatwiające wymywanie drobnych cząstek pylistych. Pompowanie należy prowadzić do uzyskania klarownej wody bez zawiesiny pyłowej. Szczegółowa instrukcja dotycząca metody i sposobu przeprowadzenia pompowania oczyszczającego i ewentualnych zabiegów usprawniających przepływ powinna być opracowana przez geologa nadzorującego prace.

Orientacyjnie przyjmuje się czas trwania tego pompowania na 8 godzin. Po jego zakończeniu należy zmierzyć szybkość stabilizacji zwierciadła wody w otworze, a następnie zdezynfekować otwór poprzez wlanie odpowiedniej ilości wodnego roztworu środka odkażającego (np. podchlorynu sodu lub wapna chlorowego) według normy BN-90/8755-05 i pozostawienie otworu przez około 24 godziny pod działaniem tego środka.

Dopuszcza się usprawnianie strefy filtrowej przy pomocy zabiegów typu air-lift.

Pompowanie badawcze

Po oczyszczeniu i usprawnieniu otworów należy przeprowadzić pompowanie badawcze (pomiarowe) przy użyciu pompy głębinowej posiadającej przynajmniej 120 % wymaganego wydatku pompowania.

Celem próbnego pompowania badawczego jest przede wszystkim sprawdzenie pracy studni w warunkach zbliżonych do warunków eksploatacyjnych, dostarczenie danych odnośnie składu fizyczno-chemicznego i bakteriologicznego wody (pobranie próby wody pod koniec pompowania), określenie sprawności wykonanej studni oraz obliczenie parametrów hydrogeologicznych ujęcia:

- średniego współczynnika wodoprzepuszczalności,
- zasięgu leja depresji,
- obliczenie współczynnika oporu studni C (współczynnik Waltona), określającego stopień oczyszczenia strefy przyotworowej warstwy wodonośnej.

Próbne pompowanie badawcze projektuje się wykonać metodą trójstopniowego pompowania z wydajnościami wzrastającymi według schematu:

$$Q_1 = 1/3 Q_{max}$$

$$Q_2 = 2/3 Q_{max}$$

$$Q_3 = Q_{max}$$

Q_{max} – maksymalna wydajność osiągnięta podczas pompowania wstępnego.

Wstępnie przyjmuje się, że czas trwania pompowań na każdym stopniu dynamicznym wyniesie nie mniej niż ok. 8 godzin. Ostatni stopień pompowania powinien zostać przedłużony do przybliżonego ustalenia się depresji (tzw. stan quasi-ustalony). Podczas pompowania, na każdym ze stopni dynamicznych jak i po zakończeniu pompowania w trakcie wzniosu zwierciadła wody należy prowadzić pomiary położenia zwierciadła wody zgodnie z wytycznymi w tab. 2 [15].

Po zakończeniu pompowania należy prowadzić obserwacje wzniosu zwierciadła wody aż do osiągnięcia stanu zbieżnego z początkowym. W wyniku interpretacji pompowania możliwe będzie obliczenie parametrów charakteryzujących stan techniczny studni: C - współczynnik oporu studni, B - współczynnik oporu warstwy wodonośnej, a także T – przewodność hydrauliczną w miejscu wykonania otworu.

Tab. 2. Wytyczne prowadzenia pomiarów położenia zwierciadła wody (wg [15])

Wydajność		Zwierciadło wody	
czas pomiarów	okres pomiarów	czas pomiarów	okres pomiarów
t = 0	–	t = 0	pomiar poziomu statycznego
od rozpoczęcia do 15 min	co 5 min	od rozpoczęcia do 15 min	co 1 min
15–60 min	co 15 min	15–30 min	co 2 min
1–3 h	co 30 min	30–2 h	co 5 min
3–8 h	co 1 h	2–3 h	co 10 min
		3–5 h	co 15 min
		5–8 h	co 30 min
8–24 h	co 1 h	8–24 h	co 1 h

Pomiary wydajności podczas prowadzenia pompowań należy wykonywać przy użyciu wodomierza, a pomiary zwierciadła wody świstawką hydrogeologiczną (zaleca się użycie elektronicznych mierników lub tzw. diverów). Podczas pompowania prowadzić należy na bieżąco interpretację uzyskiwanych wyników. Nadzór hydrogeologiczny dokonywać musi niezbędnych zmian w zakresie wydajności i czasu trwania pompowań, w dostosowaniu do uzyskiwanych wyników.

3.7. Strefa ochronna studni

Wokół studni wyznaczony zostanie teren ochrony bezpośredniej. W obrębie tego terenu należy zapewnić:

- odprowadzenie wód opadowych w sposób uniemożliwiający przedostawanie się ich do urządzeń służących do poboru wody;
- zagospodarowanie terenu zielenią;
- odprowadzenie poza granicę terenu ochrony bezpośredniej ścieków z urządzeń sanitarnych przeznaczonych do użytku osób zatrudnionych przy obsłudze urządzeń służących do poboru wody;
- ograniczenie do niezbędnych potrzeb przebywania osób niezatrudnionych przy obsłudze urządzeń służących do poboru wody;
- teren strefy ochrony bezpośredniej należy ogrodzić, a na ogrodzeniu umieścić tablice zawierające informacje o ujęciu wody i zakazie wstępu osób nieupoważnionych.

Należy wykonać szczelną obudowę studzienną, która zabezpieczy otwór przed wodami opadowymi lub jakimikolwiek innymi zanieczyszczeniami.

Z uwagi na zagospodarowanie terenu w rejonie planowanej inwestycji oraz cel do jakiego wykorzystywana będzie woda, nie przewiduje się ustanawiania terenu ochrony pośredniej ujęcia.

5. Opis przedsięwzięć w celu zapewnienia bezpieczeństwa powszechnego, bezpieczeństwa pracy i ochrony środowiska

Roboty wiertnicze w celu wykonania prac przewidzianych w niniejszym projekcie, należy wykonywać zgodnie z wymaganiami 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) mającymi zastosowanie do wykonywania prac geologicznych obejmujących roboty wiertnicze. Prace wiertnicze należy wykonywać zgodnie z przepisami z zakresu bezpieczeństwa powszechnego, bezpieczeństwa pożarowego oraz bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników.

Przedsięwzięcia niezbędne w celu zapewnienia bezpieczeństwa powszechnego zakładu wykonującego roboty geologiczne:

- ◆ teren robót geologicznych powinien być zabezpieczony przed wstępem osób postronnych i oznakowany,
- ◆ urządzenie wiertnicze i sprzęt winne być sprawne, a ich praca nie powinna zagrażać otoczeniu
- ◆ urządzenie wiertnicze i sprzęt winne być dopuszczone do stosowania na poszczególnych stanowiskach przez kierownika,
- ◆ w przypadku powstania awarii lub jakiegokolwiek zagrożenia należy wstrzymać ruch i niezwłocznie w sposób zorganizowany przystąpić do usuwania awarii i likwidacji zagrożenia,
- ◆ dozór i kierownictwo ruchu zakładu winno stale prowadzić obserwacje i monitorować powstawanie awarii lub jakiegokolwiek zagrożenia bezpieczeństwa publicznego lub środowiska naturalnego.

Przedsięwzięcia niezbędne w celu zapewnienia bezpieczeństwa pożarowego zakładu wykonującego roboty geologiczne:

- ◆ zakład wiertniczy winien być wyposażony w telefon zapewniający stałą łączność i sprawne kierowanie i współdziałanie w przypadku likwidacji awarii i zagrożeń pożarowych i innych,
- ◆ urządzenie wiertnicze i sprzęt winne być sprawne, wyposażone w sprzęt gaśniczy dopuszczony do stosowania na poszczególnych stanowiskach przez kierownika,
- ◆ uzupełnianie paliwa i smarów winno odbywać się podczas postoju urządzenia wiertniczego i sprzętu,
- ◆ palenie tytoniu winno odbywać się tylko i wyłącznie podczas przerw w pracy i w miejscach do tego wyznaczonych,
- ◆ zbiorniki z paliwem i smarami do urządzenia wiertniczego i sprzętu winne znajdować się w odległości co najmniej 50 m.

Przedsięwzięcia niezbędne w celu zapewnienia bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników zakładu wykonującego roboty geologiczne:

- ◆ urządzenie wiertnicze i sprzęt winne być obsługiwane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje,
- ◆ urządzenie wiertnicze i sprzęt winne być obsługiwane przez pracowników przeszkolonych okresowo do pracy na poszczególnych stanowiskach zakładu wiertniczego,
- ◆ urządzenie wiertnicze i sprzęt winne być obsługiwane zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową, a urządzenie wiertnicze i sprzęt winne być wyposażone w taką dokumentację,
- ◆ urządzenie wiertnicze i sprzęt muszą być sprawne i dopuszczone do ruchu przez kierownika,
- ◆ pracowników przed przystąpieniem do prac należy zapoznać z instrukcjami stanowiskowymi,
- ◆ pracowników należy zaopatrzyć w odzież ochronną, niezbędne środki bhp do pracy na poszczególnych stanowiskach,
- ◆ na każdej zmianie roboczej powinien być co najmniej jeden pracownik przeszkolony w zakresie udzielania pierwszej pomocy, a zakład wyposażony w środki medyczne pierwszej pomocy,
- ◆ nadzór nad pracą załogi winna sprawować osoba z kierownictwa i dozoru ruchu.

Wykonywanie robót geologicznych powinno odbywać się w sposób najmniej uciążliwy dla środowiska, a w szczególności:

- ◆ należy ograniczyć uciążliwość w zakresie emisji hałasu do otoczenia (uciążliwość dla okolicznych mieszkańców) poprzez prowadzenie prac sprawnymi urządzeniami i jedynie w porze dnia,
- ◆ wykluczyć możliwość zanieczyszczenia wód podziemnych w trakcie prac geologicznych poprzez właściwą eksploatację urządzeń, monitorowanie awarii, eliminowanie wycieków oraz nie stosowanie paliw i smarów w bezpośrednim sąsiedztwie otworu wiertniczego,
- ◆ w przypadku powstania awarii lub jakiegokolwiek zagrożenia należy wstrzymać ruch i niezwłocznie w sposób zorganizowany przystąpić do usuwania awarii i likwidacji zagrożenia,
- ◆ zminimalizować oddziaływanie prowadzonych prac na otaczającą zieleni poprzez właściwą organizację placu budowy (zabezpieczenie drzew, zieleni ozdobnej).

6. Harmonogram prac

Czas trwania poszczególnych etapów prac będzie następujący:

- | | |
|--|-------------|
| • wiercenie otworu | – do 10 dni |
| • filtrowanie otworu | – do 2 dni |
| • pompowania oczyszczające | – do 2 dni |
| • dezynfekcja otworu | – 1 dzień |
| • pompowania pomiarowe | – do 3 dni |
| • mobilizacja i demobilizacja | – do 4 dni |
| • sporządzenie i zatwierdzenie dokumentacji ustalającej zasoby eksploatacyjne ujęcia | – 30 dni |

Razem: 52 dni

Rozpoczęcie prac związanych z wykonaniem otworu przewidziane jest po zatwierdzeniu projektu robót geologicznych i zgłoszeniu zamiaru wykonania prac odpowiednim organom administracji.

7. Wnioski

- Projekt wykonany został na zlecenie Instalacje Sanitarne Jakub Wasiluk z siedzibą przy ul. Ogrodowej 20, 21-500 Biała Podlaska, natomiast Inwestorem jest: Gmina Janów Podlaski, z siedzibą przy ul. Bialskiej 6A, 21-505 Janów Podlaski.
- W projekcie zawarto dane niezbędne do wykonania otworu rozpoznawczo-eksploatacyjnego o głębokości 62 m ujmującego wodę z utworów czwartorzędowych.
- Prace geologiczne należy prowadzić pod kierunkiem uprawnionego geologa. Wnioskuje się do upoważnienia geologa kierującego pracami do:
 - ustalenia konstrukcji filtra, głębokości posadowienia oraz sposobu jego obsypania w zależności od wykształcenia warstwy wodonośnej;
 - określenia wydajności oraz czasu próbnego pompowania studni;
 - dokonywania niezbędnych zmian i korekt wynikających z Rozdz.3.3.
- 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.
- Po odwierceniu otworu należy wykonać szczelną obudowę, uniemożliwiającą przedostanie się wód opadowych do wnętrza studni.
- Projekt należy przedstawić do zatwierdzenia właściwemu organowi administracji geologicznej (Starosta Bialski).
- Z przeprowadzonych prac należy wykonać dokumentację hydrogeologiczną ustalającą zasoby eksploatacyjne ujęcia wód podziemnych z utworów czwartorzędowych.
- W przypadku wykonania wszystkich prac zgodnie z projektem, nie będą one miały negatywnego oddziaływania na środowisko naturalne.
- Wnioskuje się o zatwierdzenie niniejszego projektu do 31.12.2029 r.
- Po wykonaniu otworu zostanie sporządzony geodezyjny szkic wytyczenia lokalizacji otworu.

8. Wykorzystane materiały

- [1]. Dane przekazane przez Zamawiającego: informacje o lokalizacji i zapotrzebowaniu obiektu hydrogeologicznego, mapa zasadnicza oraz informacje branżowe.
- [2]. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz nr 532 Janów Podlaski wraz z objaśnieniami, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa 2003 r. (źródło: <https://bazadata.pgi.gov.pl>).
- [3]. Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz nr 532 Janów Podlaski wraz z objaśnieniami, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa 2004 r. (źródło: <https://bazadata.pgi.gov.pl>).
- [4]. Mapa Geośrodowiskowa Polski – Plansza A oraz B, w skali 1:50 000, arkusz nr 532 Janów Podlaski wraz z objaśnieniami, Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa 2017 r. (źródło: <https://bazadata.pgi.gov.pl>).
- [5]. Bazy danych – Bank Hydro dla obiektów hydrogeologicznych w rejonie projektowanych robót hydrogeologicznych (7 obiektów).
- [6]. Ustawa z dnia 20 lipca 2017 roku Prawo Wodne (Dz. U. 2024 poz. 1087 ze zm.)
- [7]. Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 roku Prawo Geologiczne i Górnicze (Dz. U. 2024 r. poz.1290).
- [8]. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 roku o ochronie przyrody (Dz.U. 2023 poz. 1336 ze zm.).
- [9]. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U.2019 poz.1839).
- [10]. 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 (t.j. Dz. U. 2023 poz. 155);
- [11]. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz. U. 2022 poz. 1225);
- [12]. Mikołajków J., Sadurski A., (red.). Informator PSH, Główne zbiorniki wód podziemnych w Polsce. Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy. Warszawa 2017.
- [13]. Solon J., Richling A. Regionalna geografia fizyczna Polski. Wydawnictwo naukowe. Poznań 2021.
- [14]. Pazdro Z. Hydrogeologia ogólna. Wydawnictwa Geologiczne. Warszawa 1983.
- [15]. Przybyłek J. Dąbrowski S. Metodyka próbnych pompowań w dokumentowaniu zasobów wód podziemnych. Poradnik metodyczny. Bogucki Wydawnictwo Naukowe. Warszawa 2005.