

PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH
WYKONANIE UJĘCIA WÓD PODZIEMNYCH Z UTWORÓW
CZWWARTORZDOWYCH O WYDAJNOŚCI 49 m³/h
DLA POTRZEB UZUPEŁNIANIA NIEDOBORÓW WODY
W STAWACH WALCZEWSKIEGO I POTRZEB OCHOTNICZEJ
STRAŻY POŻARNEJ W GRODZISKU MAZOWIECKIM, POW.
GRODZISKI, WOJ. MAZOWIECKIE

Wnioskodawca/Użytkownik:

**Ochotnicza Straż Pożarna
W Grodzisku Mazowieckim
Ul. Żwirki i Wigury 10
05-825 Grodzisk Mazowiecki**

Autor:

mgr Jarosław Kręgiel
nr upr. V - 1499

Sprawdził:

dr Michał Fic
nr upr. V - 1261

Spis treści

Spis treści	2
1. Dane ogólne	3
2. Podstawy prawne wykonania robót i wykorzystane materiały	3
2.1. Podstawy prawne wykonania robót	3
2.2. Dotychczasowe prace i badania, materiały archiwalne	4
3. Położenie i opis obiektu	5
4. Warunki morfologiczne, hydrograficzne i klimatyczne	6
5. Warunki geologiczne, hydrogeologiczne i jakość wód	7
6. Rozwiązanie zadania geologicznego – zakres projektowanych robót	9
6.1. Obliczenia parametrów eksploatacyjnych projektowanego otworu	9
6.2. Projekt techniczny wykonania otworu eksploatacyjnego	10
6.3. Pobieranie próbek gruntu i wody	11
6.4. Pomiar i obserwacje hydrogeologiczne w czasie wiercenia	11
6.5. Zamykanie wód	11
6.6. Filtrowanie otworu	12
6.7. Próbné pompowanie	13
6.8. Prace geodezyjne	14
7. Przedsięwzięcia konieczne ze względu na ochronę środowiska i bezpieczeństwo robót	15
8. Harmonogram prac i robót	16
9. Potencjalne zagrożenia dla środowiska wynikające z realizacji robót geologiczno-wiertniczych	17
10. Uwagi końcowe	17
Spis załączników	18

1. Dane ogólne

Użytkownik (zwany dalej Inwestorem)	Ochotnicza Straż Pożarna w Grodzisku Mazowieckim, ul. Żwirki i Wigury 10, 05-825 Grodzisk Mazowiecki
Lokalizacja robót:	Grodzisk Mazowiecki, działka 15/2 z obrębu 0061 Grodzisk Mazowiecki, gm.: Grodzisk Mazowiecki, pow.: grodziski, woj.: mazowieckie
Pozycja geograficzna	φ : 52° 05' 58,97" λ : 20° 38' 24,32"
Rzędna terenu	ok. 108,0 m n.p.m.
Arkusze map geologicznych (1:50 000)	Grodzisk Mazowiecki (nr 558)
Zakres projektowanych robót geologicznych:	wykonanie studni (ujęcia wód podziemnych)
Zapotrzebowanie na wodę:	max 49 m ³ /h
Przeznaczenie wody:	dla potrzeb uzupełniania strat w Stawach Walczewskiego i celów p.poż.
Wymogi dotyczące jakości wody:	woda nie powinna pogarszać jakości wód powierzchniowych określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2016 r. (Dz. U. z 2016 r., poz. 1187)

2. Podstawy prawne wykonania robót i wykorzystane materiały

2.1. Podstawy prawne wykonania robót.

Przy przygotowaniu przedłożonego projektu robót oparto się na Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. w sprawie *szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskanie koncesji* / Dz. U. nr 288 poz. 1696 z późn. zm./.

Dokumentacja wynikowa wykonana w oparciu o przedłożony projekt a także wyniki prac terenowych, laboratoryjnych i kameralnych zostanie opracowana w formie dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby eksploatacyjne ujęcia wód podziemnych nie będących kopalinami zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z 18 listopada 2016 r. w sprawie *dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej* /Dz. U., z 2016 r., poz. 2033/.

Wszystkie zaplanowane roboty geologiczne zostaną wykonane na terenie działki należącej do Gminy Grodzisk Maz. (patrz zał. 2) o numerze ewidencyjnym 15/2 położonej w obrębie 0061 Grodzisk Mazowiecki, gm. Grodzisk Maz., pow. grodziski, woj. mazowieckie. Lokalizację terenu przedstawiono na zał. 1.

2.2. Dotychczasowe prace i badania, materiały archiwalne.

Bezpośredni teren projektowanej studni w rejonie Stawów Walczewskiego jest dość szczegółowo rozpoznany pod względem warunków: gruntowo-wodnych, geologicznych, hydrogeologicznych, sozologicznych, geologiczno-inżynierskich.

Zgodnie z danymi Banku Hydro w rejonie projektowanej studni znajdują się ujęcia:

a) w kierunku północnym (ok. 0,35 km):

- otw. arch. 5580136 z roku 1972 (na terenie osiedla mieszkaniowego),

b) w kierunku zachodnim (ok. 0,45 km):

- otw. arch. 5580320 z roku 1995 (na terenie firmy Inter-Diamnet Bis s.c.),

c) w kierunku wschodnim (ok. 0,35 km):

- otw. arch. 5580080 z roku 1966 (wodociąg miejski),

d) w kierunku południowym (ok. 1,15 km):

- otw. arch. 5580280 z roku 1988 (na terenie cmentarza w m. Szczęsne).

Dla potrzeb pozyskania niezbędnych informacji geologicznych przed realizacją ujęcia w rejonie planowanej studni (planowanym Tereni ochrony bezpośredniej) wykonano małośrednicowe sondowanie geotechniczne do głębokości 40 m p.p.t.

Lokalizację otworów archiwalnych i projektowanej studni przedstawiono na zał. 1.

Przy przygotowaniu przedłożonego projektu wykorzystano następujące materiały:

a) *Atlas Rzeczypospolitej*, Główny Geodeta Kraju, 1998.

b) Kondracki J., Richling J., 1994, *Regiony fizyczno-geograficzne, skala 1 : 500 000 (w Atlas Rzeczypospolitej Polskiej)*, PPWK Warszawa,

c) *Szczegółowa Mapa hydrogeologiczna Polski, arkusz Grodzisk Maz., skala 1 : 50 000*, MŚ-PIG, Warszawa, 1998;

d) *Mapa hydrogeologiczna Polski, arkusz Grodzisk Maz., skala 1 : 50 000*, MŚ-PIG, Warszawa, 1997;

e) *Mapa geosrodowiskowa Polski, arkusz Grodzisk Maz., skala 1 : 50 000*, PIG PIB, - MŚWarszawa 2010;

f) Szalewicz J. 1988, *Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1 : 50 000, arkusz Grodzisk Maz., MŚ, PIG, Warszawa;*

- g) Minanowski Z., 1997, *Objaśnienia do Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1 : 50 000*, arkusz Grodzisk Maz., MŚ, PIG, Warszawa;
- h) *Mapa topograficzna Polski, skala 1 : 10 000 i 1 : 50 000*; www.geoportal.gov.pl.
- i) Kałus D., Kapera H., Hrybowicz G., Kwecko P., Tomassi-Morawiwc H., 2010, *Objaśnienia do Mapy Geośrodowiskowej Polski, arkusz Grodzisk Maz*, skala 1 : 50 000, PIG PIB, Warszawa.

3. Położenie i opis obiektu

Według podziału fizyczno-geograficznego J. Kondrackiego (1998) projektowana studnia leży w południowej części mezoregionu Równiny Łowicko-Błońskiej (318.72). Mezoregion ten jest częścią makroregionu Niziny Środkowomazowieckiej (318.7), wchodzącego w skład podprowincji Nizin Środkowopolskich (318).

Pod względem administracyjnym projektowany obiekt położony jest w województwie mazowieckim, powiecie grodziskim, gminie Grodzisk Maz., miejscowości Grodzisk Mazowiecki.

W bezpośrednim sąsiedztwie projektowanego ujęcia znajdują się:

- od północy – teren zieleni miejskiej z obiektami sportowo-rekreacyjnymi,
- od wschodu – teren zieleni miejskiej, dalej ul. Wioślarska,
- od zachodu – obiekty sportowo-rekreacyjne i dalej Stawy Walczewskiego,
- od południa – teren zieleni miejskiej, dalej ul. Wioślarska.

Lokalizację obiektu przedstawiono na zał. 1, 3, 4, 5, 6.

Na analizowanym terenie brak jest obiektów i obszarów objętych ochroną prawną, w myśl zapisów ustawy *o ochronie przyrody* (Dz. U. z 2016 r. poz. 2134). Obszary chronione w myśl ww. ustawy występują w bliższym i dalszym sąsiedztwie tj.:

- 1) Pomnik przyrody - ok. 0,7 km w kierunku południowo-zachodnim,
- 2) Warszawski Obszar Chronionego Krajobrazu - położony ok. 1,5 km w kierunku wschodnim,
- 3) Użytek ekologiczny Łęgi na Skraju (2651) – położony ok. 2,4 km w kierunku północno-wschodnim,
- 4) Zespół Przyrodniczo-Krajobrazowy Turczynek – położony ok. 5,0 km w kierunku północno-wschodnim,
- 5) Rezerwat przyrody Parów Sójek – położony ok. 5,7 km w kierunku północno-wschodnim,

- 6) Kampinoski Park Narodowy – położony ok. 18 km w kierunku północnym,
- 7) Obszar Natura 2000 Puszcza Kampinowska – położony ok. 18 km w kierunku północnym,
- 8) Bolimowski Park Krajobrazowy – położony ok. 18,1 km w kierunku południowo-zachodnim,

Wybrane formy ochrony przyrody przedstawiono na zał. 6.

Projektowana studnia będzie lokalizowana na działce 15/2 – patrz zał. 3., stanowiącej obecnie działkę, na której znajdują się obiekty sportowe towarzyszące Stawom Walczewskiego. Projektowany obiekt będzie studnią stanowiącą źródło uzupełnienia niedoborów wód w Stawach Walczewskiego, oraz służącą uzupełnianiu wody w wozach strażackich podczas pożaru.

Nie jest przewidziana ciągła praca studni - będzie ona służyła tylko awaryjnemu pokryciu potrzeb wodnych (max. 3 miesiące w roku).

Uzasadnienie lokalizacji projektowanego otworu:

Studnia nr 2 będzie zlokalizowana na działce w stosunkowo dogodnej odległości od Stawów Walczewskiego, w stosunku, do której wnioskodawca posiada tytuł prawny. Ponadto jak wynika z analizy archiwalnych materiałów hydrogeologicznych oraz z rozpoznania wstępnego w analizowanym rejonie występują najdogodniejsze warunki hydrogeologiczne.

4. Warunki morfologiczne, hydrograficzne i klimatyczne

Pod względem geomorfologicznym teren położony jest na Równinie Łowicko-Błońskiej, na płaskiej złogach podstokowych stożków napływowych z pobliskiej Wysoczyzny Rawskiej. W ujęciu lokalnym jest to teren doliny Rokicianki. Teren położony jest na wysokości ok. 108 m n.p.m. Regionalnie teren opada w kierunku północno-zachodnim ku Bzurze.

Pod względem hydrograficznym projektowane ujęcie należy do zlewni Wisły. Wody z analizowanego terenu spływają do ww. rzeki za pośrednictwem zlewni rzek: Rokicianki, Rokitnicy, Utraty i Bzury. Rokicianki tworząca zlewnię bezpośrednio odwadniającą analizowany teren przepływa ok. 50 m w kierunku zachodnim. Spływ wód odbywa się w kierunku północno-wschodnim. Oznaczenie JCWP: RW2000172728689.

W świetle podziału klimatycznego Polski (Woś, 1998) analizowany teren leży na granicy Środkowomazowieckiego, Środkowopolskiego i Wschodniomałopolskiego regionu

klimatycznego o mało wyraźnej granicy pomiędzy ww. regionami i małej zmienności częstości występowania poszczególnych typów pogody.

Na podstawie map z Atlasu Rzeczypospolitej warunki klimatyczne są charakteryzowane przez następujące parametry klimatyczne:

- średnia roczna temperatura 7 – 8 °C
- średnia temperatura lipca pow. 18 °C
- średnia temperatura stycznia -3 – -4,0°C
- średnie roczne opady o 90 % prawdopodobieństwie wystąpienia 400 - 500 mm/rok.

5. Warunki geologiczne, hydrogeologiczne i jakość wód

Budowę geologiczną analizowanego obszaru przedstawiono na zał. 4. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski, skala 1 : 50 000, arkusz Grodzisk Mazowiecki dokumentuje analizowany teren jako obszar na którym występują rzeczne utwory holocenyjskie wykształcone jako piaski humusowe i namuły den dolinnych i zagłębień bezodpływowych (patrz zał. 4). W rejonie dokumentowanej studni miąższość utworów czwartorzędowych wynosi około 40 m.

Na zestawionych profilach otworów (zał. 7) i na przekroju hydrogeologicznym (zał. 8) wyraźnie widać, że budowa geologiczna analizowanego obszaru ma charakter zróżnicowany. W rejonie analizowanego terenu występują naprzemiennie warstwy utworów przepuszczalnych i nieprzepuszczalnych. Od powierzchni terenu występuje pakiet utworów nieprzepuszczalnych o miąższości ok. 14 m składający się z glin piaszczystych, glin pylastych i pyłów. Niżej występuje 14 m pakiet utworów przepuszczalnych wykształconych jako piaski drobno, średnioziarniste, różnoziarniste i żwiry. Tworzy on warstwę wodonośną z napiętym zwierciadłem wód podziemnych. Nawiercone zwierciadło tej warstwy znajduje się na głębokości 14,0 m p.p.t., ustalone zaś na 1,87 m p.p.t. Wznios piezometryczny wynosi ponad 12 m. Poniżej ww. pakietu znajduje się 2 m warstwa pyłów i glin pylastych. Pod nią w przedziale głębokości 30,0 - 39,0 m p.p.t. znajduje się druga warstwa wodonośna wykształcona z piasków średnioziarnistych. Nawiercone zwierciadło tej warstwy znajduje się na głębokości 30,0 m p.p.t., ustalone zaś na 0,5 m n.p.t.. Wznios piezometryczny wynosi ponad 30 m. Do celów projektowych przyjęto, że jest to jedna dwudzielna warstwa wodonośna. Mała miąższość warstwy rozdzielającej pozwala na ich wspólne nafiltrowanie. Na podstawie Mapy Hydrogeologicznej Polski, arkusz Grodzisk Maz., skala 1 : 50 000 (zał.

5) stwierdzono, że przepływ wód podziemnych odbywa się w kierunku północno-zachodnim. Analizowany teren położony jest w jednostce oznaczonej 4bQ/Tr I. Jednostka ta w rejonie analizowanego terenu ta charakteryzuje się potencjalną wydajnością studni 10 - 50 m³/h. Miąższość głównego poziomu wodonośnego wynosi 5 - 20 m. Rzędna zwierciadła wód podziemnych występuje na wysokości ok. 105 m n.p.m. Przewodność głównego poziomu wodonośnego waha się w granicach 100 - 200 m²/24h. Średni moduł zasobów odnawialnych wynosi 100 m³/24hkm², natomiast eksploatacyjnych 85 m³/24hkm².

Poniżej w tab. 1, na podstawie kart otworów z Banku Hydro przedstawiono charakterystykę hydrogeologiczną studni i ujętych przez nie warstw wodonośnych:

Tab. 1. Charakterystyka studni i warstw wodonośnych.

Parametry techniczno -hydrogeologiczne	Otwór 5580320	Otwór 5580087	Otwór 5580136	Otwór 5580080	Otwór 5580280
Głębokość studni [m]	26,0	30,0	35,8	---	24,0
Rzędna terenu przy studni [m n.p.m.]	108,0	107,9	105,0	104,6	114,0
Główna warstwa wodonośna:					
stratygrafia	Plejstocen	Plejstocen	Plejstocen	Plejstocen	Plejstocen
miąższość [m]	11,0	12,5	7,5	3,5 i 6,1	17,0
przelot od - do [m p.p.t.]	15,0-26,0	17,5-30,0	26,0-33,5	11,6-15,1 17,3-23,4	0,0-12,0 13,0-22,0
Poziomy wodonośne:					
- nawiercony [m p.p.t.]	15,0	2,0; 17,5	26,0	1,5; 11,6; 17,3	4,0
- ustalony [m p.p.t.]	2,7	2,0; 4,2	0,1	1,5; 1,4; 6,5	4,0
- ustalony [m n.p.m.]	105,3	105,9; 103,7	104,9	103,1; 103,2; 98,1	110,0
Zafiltrowanie otworu:					
średnica filtru [mm]	100	152	127	---	245
długość części roboczej filtru, l" [m]	4,0	6,0	2,7	---	8,0
Parametry studni:					
Wydajność eksploatacyjna, „Q _e ” [m ³ /h]	3,0	16,0	5,8	---	12,0
Depresja eksploatacyjna, „S _e ” [m]	2,0	1,5	24,0	---	4,0
Zasięg leja depresji, „R _e ” [m]	59,0	251	358,0	-----	103,0
Wydatek jednostkowy, „q” [m ³ /h/1ms]	1,50	11,43	0,24	---	3,00
Współczynnik filtracji, „k” [m/s]	0,000096	0,00398	0,000178	---	0,0000735

Na podstawie badań uziarnienia dla warstw wodonośnych stwierdzonych podczas instalacji piezometru w zrealizowanym sondowaniu geotechnicznym uzyskano następujące wyniki badań współczynników filtracji.

Tab. 2. Współczynniki filtracji warstw stwierdzonych warstw wodonośnych

L.p.	Numer próbki	Oznaczenie warstwy	Współczynnik filtracji wg USBSC [m/s]	Średnia
1	P1	I warstwa	0,000162	0,000213
2	P2	I warstwa	0,000243	
3	P3	I warstwa	0,000189	
4	P5	I warstwa	0,000258	
5	P4	II warstwa	0,000256	0,000256
6	Średnia		0,000222	-

Jakość wód w okolicznych studniach nie odpowiada warunkom jakościowym dla wód przeznaczonych do spożycia przez ludzi zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 13 listopada 2015 r. (Dz. U., z 2015 r., poz. 1989) i wymaga uzdatniania. Przeprowadzone badania dokumentują podwyższoną zawartość: żelaza, manganu i mętności. Pod względem bakteriologicznym woda nie budzi zastrzeżeń. Jej skład na przestrzeni lat można uznać za stabilny.

Woda z projektowanej studni z uwagi na cel w jakim będzie pobierana nie musi spełniać wymagań ww. rozporządzenia. Jednakże z uwagi na to, że będzie zasilała wody powierzchniowe nie może pogarszać dobrego stanu chemicznego tych określonego na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2016 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych (Dz. U., z 2016 r., poz. 1187). W chwili obecnej ocenia się, że woda nie będzie musiała być uzdatniana.

6. Rozwiązanie zadania geologicznego – zakres projektowanych robót

6.1. Obliczenia parametrów eksploatacyjnych projektowanego otworu

Obliczenia hydrogeologiczne przeprowadzono przy następujących założeniach:

- zapotrzebowanie wody $Q_{\max} = 49 \text{ m}^3/\text{h}$,
- średnica filtru PVC $\phi = 315 \text{ mm}$, wraz z obsypką $d = 415 \text{ mm}$,
- średni współczynnik filtracji $k = 0,000222 \text{ m/s}$ (zgodnie z tab. 2 wartości średnie),
- średni wydatek jednostkowy $q = 15,31 \text{ m}^3/\text{h/1ms}$ (zgodnie z kolejnymi przybliżeniami).

Minimalną długość części roboczej filtru „l” obliczono wzorem:

$$l = \frac{Q_{\max}}{\Pi \times V_{\text{dop}} \times d} [m],$$

gdzie: $V_{dop} = \sqrt{k_d} / 15 [m^3 / d]$, tj.: $3,575713 m^3/h$,

$$l = \frac{49 m^3 / h}{3,14 \times 3,57 m^3 / h \times 0,415 m} = 10,5 m$$

Jednakże z uwagi na istniejącą niepewność w odniesieniu do charakteru II warstwy wodonośnej (nie można wykluczyć, że jest to tylko tzw. soczewka), proponuje się wspólne zafiltrowanie dwóch warstw wodonośnych częścią czynną filtra o długości 22 m (w tym 20 m w strefie warstw wodonośnych i 2 m warstwy izolującej). Jest to możliwe z uwagi na małą miąższość warstwy rozdzielającej te dwie warstwy wodonośnej (2 m). To wpłynie na wydłużenie żywotności studni, a także będzie korzystnie przekładać się na jakość wody z uwagi na cel jakemu ma służyć (płytsza warstwa wodonośna zawiera zdecydowanie mniej żelaza).

Obliczenia parametrów ujęcia przedstawiają się następująco:

$$S_{\max} = \frac{Q_{\max}}{q_{sr}} = \frac{49 m^3 / h}{15,31 m^3 / h \times 1 ms} = 3,2 m$$

$$R_{\max} = 3000 \times S_{\max} \times \sqrt{k} = 3000 \times 3,2 m \times \sqrt{0,000222 m/s} = 143,04 \sim 143 m$$

Parametry eksploatacyjne projektowanego otworu przyjęto następujące:

$$Q_e = 49 m^3/h$$

$$S_e = 3,2 m$$

$$R_e = 143 m$$

6.2. Projekt techniczny wykonania otworu eksploatacyjnego

Zgodnie z wytycznymi części dokumentacyjnej dla pokrycia określonego tam zapotrzebowania na wodę w ilości max. $49 m^3/h$, dla potrzeb wykonania otworu dla, wykonana zostanie studnia eksploatująca wodę z utworów plejstocénskich o głębokości 42 m. Lokalizację otworu przedstawiono na zał. 3.

Otwór eksploatacyjny projektuje się wykonać systemem uderowo-obrotowym. Projektuje się następujący sposób prowadzenia wiercenia:

- wiercenie do głębokości 5 m w rurach Φ 509 mm.
- wiercenie do głębokości 42,5 m w rurach 415 mm.

6.3. Pobieranie próbek gruntu i wody

Podczas wiercenia należy pobierać próbki gruntu do znormalizowanych skrzynek zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Próbki gruntu należy pobierać:

1. z każdej warstwy wyróżniającej się litologicznie
2. z warstw nieprzepuszczalnych o dużej miąższości co 1 m
3. z warstw wodonośnych o dużej miąższości co 1 m.

Pobrane próbki w łącznej ilości 42 sztuk zaklasyfikowano do próbek czasowego gromadzenia będą przetrzymywane w magazynie firmy realizującej odwiert, do czasu zatwierdzenia dokumentacji hydrogeologicznej.

W czasie próbnego pompowania pod koniec ostatniej fazy pompowania pomiarowego należy pobrać próby wody do badań fizyko-chemicznych i bakteriologicznych. Zakres badań z uwagi na jakościowe wymagania eksploatacyjne wód powinien odpowiadać wymaganiom stawianym wodom powierzchniowym.

6.4. Pomiary i obserwacje hydrogeologiczne w czasie wiercenia.

Poza pomiarami hydrogeologicznymi zalecanymi w pozostałych rozdziałach niniejszego opracowania należy:

- po nawierceniu warstwy wodonośnej i zagłębieniu się wierceniem w tę warstwę na głębokość ok. 1m, konieczne jest przerwanie robót wiertniczych i dokonanie pomiarów stabilizacji zwierciadła wody,
- za zwierciadło ustabilizowane należy uznać poziom, przy którym trzy kolejne pomiary wykonane w odstępach 10-minutowych wykażą różnice mniejsze niż 2 cm,
- po zalaniu wnętrza otworu wodą do wierzchu przed filtrowaniem, a następnie po odsłonięciu filtra, należy zmierzyć poziom, na którym ustabilizuje się zwierciadło wody w otworze, a wyniki zanotować na karcie otworu.

6.5. Zamykanie wód.

Nie przewiduje się występowania innych poziomów wodonośnych, poza poziomami przewidzianymi do zafiltrowania i ujęcia.

6.6. Filtrowanie otworu

Prowadzony odwiert należy zakończyć na głębokości pozwalającej posadowić kolumnowy filtr z rur PVC o średnicy zewnętrznej \varnothing 315 mm. Kolumna filtracyjna zostanie posadowiona na głębokości ok. 42 m p.p.t. na poduszce żwirowej o grubości 0,50 m. Przewiduje się następującą konstrukcję kolumny:

Elementy konstrukcji:	Długość:	Zabudowa w przelocie:
Rura podfiltrowa z denkiem Φ 315 mm	3,0 m	42,0 – 39,0 m p.p.t
Część robocza Φ 315 mm	długość 20 m (22 m zafiltrowna w strefie warstw wodonośnych), perforowana owinięta siatką filtracyjną nr 11 na podkładzie z drutu	39,0 – 17,0 m p.p.t
Rura nadfiltrowa Φ 315 mm	17,5 m	17,0 m p.p.t.- 0,5 m n.p.t.

Część robocza filtru będzie dwuczłonowa o całkowitej długości $l = 20$ m, natomiast łączna długość kolumny filtrowej wyniesie 42,5 mb.

Filtrowanie otworu powinno odbywać się po komisyjnym odbiorze filtru na wierceniu i pomiarze głębokości filtrowanego otworu. Przed zafiltrowaniem otworu należy jego wnętrze wychlorować. Po zafiltrowaniu otworu należy wykonać wokół części roboczej filtru obsypkę piaskowo-żwirową, kwarcową z ziarn o granulacji 0,8 – 1,4 mm, natomiast powyżej obsypki, wokół rury nadfiltrowej - należy wykonać uszczelkę żwirową, kwarcową z ziarn o średnicy 3 - 5 mm.

Do rur nad- i podfiltrowych należy przymocować prowadnice dystansowe na obwodzie, co 90° , które umożliwią centryczne ustawienie filtra w otworze.

Szczegółową konstrukcję filtra odnośnie zarówno typu, jak i wymiarów poszczególnych jego elementów, a także rodzaj osypki określi nadzór geologiczny w oparciu o rzeczywiste warunki geologiczne stwierdzone podczas wiercenia. Dopuszcza się inne od zaprojektowanych rozwiązania zafiltrowania otworu i inny rodzaj osypki, które powinny być dostosowane do stwierdzonych faktycznych warunków w terenie. Rozwiązania te muszą uzyskać akceptację geologa nadzorującego realizację prac wiertniczych.

Ze względu na wysoką stabilizację zwierciadła wody podziemnej niezbędne będzie wyniesienie obudowy w kopcu wyniesionym minimum 1,5 m ponad powierzchnię terenu.

Projekt zarurowania i zafiltrowania otworu przedstawiono na zał. 9.

6.7. Próbne pompowanie

Próbne pompowania będzie obejmowało pompowanie otworu, po jego wykonaniu i zafiltrowaniu. Pompowanie będzie składało się z: pompowania oczyszczającego i pompowania pomiarowego. Podstawą prowadzenia pompowania jest program opracowany przez geologa nadzoru. Pompowanie oczyszczające ma na celu oczyszczenie strefy okołofiltrowej i powinno trwać tak długo, aż do otrzymania całkowicie czystej i klarownej wody. W czasie pompowania oczyszczającego należy zwiększać wydajność, aż do uzyskania wydajności maksymalnej.

Przyjęto czas pompowania oczyszczającego równy 12 godzin.

Po zakończeniu pompowania oczyszczającego należy zmierzyć szybkość stabilizacji zwierciadła wody w otworze pompowanym.

Pompowanie pomiarowe ma na celu:

- sprawdzenie pracy otworu w warunkach zbliżonych do eksploatacyjnych,
- uzyskanie danych do obliczeń parametrów hydrogeologicznych,
- dostarczenie danych odnośnie składu fizyko-chemicznego i bakteriologicznego wody,
- ostateczne ustalenie przydatności ujętej warstwy wodonośnej do zamierzonych celów eksploatacyjnych.

Pompowanie pomiarowe powinno być poprzedzone dezynfekcją otworu i 24-godzinną stójką po chlorowaniu.

Pompowanie pomiarowe należy prowadzić przy użyciu pompy głębinowej z wydajnościami o kreślonych przez nadzór geologiczny wg zasady:

$$Q_1 = 1/3 Q_{\max} \quad Q_2 = 2/3 Q_{\max} \quad Q_3 = Q_{\max}$$

Maksymalna wydajność powinna być ustalona na podstawie wyników pompowania oczyszczającego, nie powinna ona przekraczać wartości maksymalnej wydajności obliczonej. Czas trwania pompowania pomiarowego na każdym stopniu dynamicznym nie powinien być krótszy niż 12 godzin od momentu ustabilizowania się depresji.

Przyjęto, że czas pompowania pomiarowego będzie trwał minimalnie 36 godzin.

Pompowanie pomiarowe należy zakończyć stabilizacją zwierciadła wody. Przyjęto czas stabilizacji zwierciadła wody równy 24 godziny.

Odbiornikiem wód z pompowania będzie niewielki rów uchodzący do Stawów Walczewskiego.

Pomiarom poziomu wód podziemnych w projektowanej studni podczas pompowania powinny towarzyszyć pomiary poziomu wody w wykonanym piezometrze obserwacyjnym (na terenie ujęcia).

Pod koniec pompowania, należy pobrać próbę wody do analizy fizyko-chemicznej i bakteriologicznej.

Do pomiarów wydajności - należy zastosować wodomierz studzienny zamontowany na rurociągu odprowadzającym wodę z pompowania, natomiast do pomiarów położenia zwierciadła wody - świstawkę geologiczną.

Wszystkie wyniki należy notować w dzienniku próbnego pompowania.

6.8. Prace geodezyjne

Po zakończeniu prac wiertniczych otwór należy zniwelować w dowiązaniu do państwowej sieci geodezyjnej oraz zlokalizować go na mapie sytuacyjno-wysokościowej w skali 1 : 500, dowiązując się siecią niwelacji technicznej do reperu państwowego celu określenia:

- współrzędnych poziomych w układzie 2000,
- rzędnej terenu w m n.p.m.,
- rzędnej kryzy rury eksploatacyjnej.

Protokół z prac geodezyjnych należy dołączyć do dodatku do dokumentacji hydrogeologicznej.

7. Przedsięwzięcia konieczne ze względu na ochronę środowiska i bezpieczeństwo robót

Do przedsięwzięć koniecznych ze względu na ochronę środowiska podczas wykonywania projektowanych prac i robót geologicznych należy zaliczyć:

- a) wykonanie wodoszczelnej obudowy oraz jej zabezpieczenie przed jakimikolwiek podciekami wód opadowych - obudowa winna zostać wyniesiona 1,5 m nad powierzchnię terenu;
- b) utworzenie strefy bezpośredniej ochrony sanitarnej w promieniu 8-10 m i odpowiednie jej zagospodarowanie zielenią.

Nie przewiduje się, aby roboty w zaproponowanym zakresie, ani też sposób ich prowadzenia, spowodowały jakiekolwiek zmiany lub naruszenie równowagi środowiskowej.

Od ekipy wykonawczej wymagane będzie przestrzeganie zasad BHP i przepisów ochrony środowiska. Szczególnie należy przestrzegać następujących zasad:

- roboty wiertnicze należy prowadzić w oparciu o zatwierdzony projekt robót geologicznych pod nadzorem uprawnionego geologa,
- pracownicy w ramach prowadzonych robót, winni być przeszkoleni w zakresie ich prawidłowego wykonywania,
- pracownicy winni być wyposażeni w osobisty sprzęt ochronny (kaski, rękawice ochronne i buty ochronne) oraz sprzęt alarmowy;
- miejsca pracy i urządzeń muszą być utrzymywane w stanie zabezpieczającym bezpieczne prowadzenie tych robót;
- w zespole wykonującym prace terenowe winna być osoba przeszkolona w zakresie udzielania pierwszej pomocy w nagłych przypadkach, a na wierceniu winna znajdować się apteczka niesienia takowej pomocy;
- w trakcie realizacji robót, w pobliżu nie mogą przebywać osoby postronne, teren powinien być ogrodzony, oznakowany oraz odpowiednio zabezpieczony.

Po zakończonych robotach, teren powinien być uporządkowany, a wszelkie odpady winny być zagospodarowane stosownie do obowiązujących przepisów.

Dla potrzeb prowadzenia monitoringu wód podziemnych należy wykorzystywać posadowiony w sondowaniu geotechnicznym piezometr obserwacyjny znajdujący się na projektowanym terenie ochrony bezpośredniej ujęcia.

8. Harmonogram prac i robót

Przewidywany okres realizacji przedsięwzięcia będzie różny w zależności od przyjęcia systemu wiercenia: udarowego lub obrotowego, stąd harmonogram sporządzono dla obydwu wariantów:

- | | |
|--|--------------|
| 1. wykonanie projektowanego otworu: | - 3 tygodnie |
| (przygotowanie placu robót, wiercenie otworów, filtrowanie,
pompowanie oczyszczające, pompowania próbne,
obudowy i uzbrojenie otworów, likwidacja
i uporządkowanie placu robót) | |
| 2. analizy wody: | - 3 tygodnie |
| 3. dokumentacja powykonawcza hydrogeologiczna: | - 2 tygodnie |

Wynika z tego, że od daty uprawomocnienia się decyzji zatwierdzającej niniejszy projekt, do końca robót miną maksymalnie 2 miesiące. Przewiduje się, że całość prac i robót powinna zakończyć się do końca 2017 r.

Powyższe roboty i prace geologiczne będą realizowane etapami:

1. wykonanie otworu
2. pompowanie otworu
3. dokumentacja hydrogeologiczna ujęcia.

Roboty terenowe rozpoczną się w okresie dwóch-trzech tygodni od daty zatwierdzenia projektu robót geologicznych.

Zgodnie z Ustawą *Prawo geologiczne i górnicze* z dn. 04. 02. 1994 (Dz. U. z 2016 r., poz. 1131) dokumentacja będzie podlegała zatwierdzeniu przez organy państwowej administracji geologicznej, tj. Starostę Grodziskiego.

9. Potencjalne zagrożenia dla środowiska wynikające z realizacji robót geologiczno-wiertniczych

Nie przewiduje się, aby roboty w zaproponowanym zakresie ani też sposób ich prowadzenia, spowodowały jakiekolwiek zmiany lub naruszenie równowagi środowiskowej.

Do realizacji prac zostanie przeprowadzona wycinka drzew (głównie małowartościowych olch). W trakcie samych robót geologicznych nie będą wycinane drzewa ani krzewy. Od ekipy wykonawczej wymagane będzie przestrzeganie zasad BPH i przepisów ochrony środowiska. Szczególnie należy przestrzegać następujących zasad:

- roboty wiertnicze należy prowadzić w oparciu o projekt robót pod nadzorem uprawnionego geologa,
- pracownicy w ramach prowadzonych robót winni być przeszkoleni w zakresie prawidłowego ich wykonywania,
- pracownicy winni być wyposażeni w osobisty sprzęt ochronny (np. kaski czy rękawice i obuwie ochronne),
- miejsca pracy i urządzeń muszą być utrzymywane w stanie zabezpieczającym bezpieczne prowadzenie robót,
- w zespole wykonującym roboty terenowe winna być osoba przeszkolona w zakresie udzielania pomocy w nagłych wypadkach, a na wierceniu winna znajdować się apteczka do niesienia takowej pomocy,
- w trakcie realizacji robót, w pobliżu nie mogą przebywać osoby postronne, teren powinien być oznaczony taśmą ostrzegawczą,
- materiały archiwalne nie wskazują aby w podłożu przebiegały media (uzbrojenie), które powodowałyby zagrożenie przy realizacji robót.

10. Uwagi końcowe

10.1. Projektowane w niniejszym opracowaniu roboty geologiczne powinny przebiegać pod nadzorem uprawnionego geologa, zgodnie z przepisami ustawy Prawo geologiczne i górnicze oraz przy zachowaniu przepisów z zakresu bhp i ppoż., zgodnie z normą PN-87/02310. Upoważnia się nadzór geologiczny do korygowania: głębokości, średnicy i schematu zafiltrowania otworu o 20 % w przypadku nawiercenia warstw wodonośnych na innej głębokości niż projektowana.

10.2. Lokalizacja otworu, przyjęcie filtra i zakończenie próbnego pompowania powinny odbywać się komisyjnie i protokółarnie.

10.3. Wykonany otwór studzienny powinien zostać zaniwelowany, a jego lokalizacja wyznaczona w terenie i na mapie zasadniczej przez uprawnionego geodetę.

10.4. Po zakończeniu przewidzianych projektem badań i robót hydrogeologicznych należy opracować otrzymane wyniki w formie dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby eksploatacyjne ujęcia.

10.5. Dokumentację należy przedłożyć w 4 egz. do Starosty Grodziskiego, celem jej zatwierdzenia.

10.6. Wykonanie studni jaj i pobór wód podziemnych dla potrzeb Inwestora wymaga uzyskania stosownych pozwoleń wodnoprawnych.

Spis załączników

1. Mapa lokalizacyjna, skala 1 : 10 000
2. Wypis z ewidencji gruntów
3. Mapa dokumentacyjna, skala 1 : 500
4. Wycinek Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, skala 1 : 50 000
5. Wycinek Mapy Hydrogeologicznej Polski, skala 1 : 50 000
6. Wycinek Mapy Geośrodowiskowej Polski, skala 1 : 50 000
7. Karty archiwalnych otworów z Banku Hydro i karta sondowania geotechnicznego
8. Przekrój hydrogeologiczny
9. Projekt geologiczno-techniczny otworu