

---

# PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

na wykonanie ujęcia wód podziemnych z utworów czwartorzędowych „GRĄDY 2”, dla potrzeb projektowanego wodociągu wiejskiego.

## Lokalizacja:

Miejscowość: **GRĄDY – dz. ewid. nr 7/2 obrębu 0008 Grądy ,**  
Gmina: **Jaktorów,**  
Powiat: **Grodzisk Mazowiecki,**  
Województwo: **mazowieckie.**

## Zleceniodawca:

**Gmina Jaktorów,**  
**reprezentowana przez**  
**Wójta Gminy Jaktorów**  
**z/s 96-313 Jaktorów, ul. Warszawska 33.**

## Opracował:

(-)  
**mgr Antoni Gilka**  
upr. geol. 05 1049

**Skierniewice, listopad 2025 r.**

## **SPIS TREŚCI:**

	Str.
I. Wstęp	3
II. Lokalizacja i morfologia terenu	4
III. Opis wyników prac i badań hydrogeologicznych w rejonie projektowanego ujęcia	5
IV. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne	6
V. Szczegółowy zakres prac geologicznych – wykonania otworu studziennego nr 1	8
VI. Strefy ochronne ujęcia	13
VII. Wykonywanie robót wchodzących w zakres przedsięwzięcia	14
VIII. Wnioski i zalecenia końcowe	14
Spis literatury i materiałów archiwalnych	15

### **Spis załączników graficznych:**

1. Mapa przeglądowa w skali 1 : 100 000,
2. Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1: 50 000,
3. Mapa Hydrogeologiczna Polski (fragment) w skali 1 : 50 000,
- 4a. Mapa Geośrodowiskowa Polski – ark. A (fragment) w skali 1 : 50 000,
- 4b. Mapa Geośrodowiskowa Polski – ark. B (fragment) w skali 1 : 50 000,
5. Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1 : 10 000,
6. Mapa zasadnicza, w skali 1 : 500
7. Wyniki badań geofizycznych - elektrooporowych,
8. Przekrój geologiczny w skali 1 : 1 000/10 000,
9. Projekt geologiczno-techniczny otworu studziennego nr 1; skala 1 : 300,
- 9a. Projekt geologiczno-techniczny otworu badawczo-rozpoznawczego nr BE-1; skala 1 : 300,
10. Kopia innych dokumentów.

## **I. WSTĘP**

Przedmiotowy projekt robót geologicznych opracowano na zlecenie Gminy Jaktorów z siedzibą 96-313 Jaktorów, ul. Warszawska 33, reprezentowanej przez Wójta Gminy Jaktorów.

Celem opracowania jest zaprojektowanie zakresu robót i badań na wykonanie ujęcia wód podziemnych „GRĄDY 2”, drugiego, dla potrzeb projektowanego wodociągu wiejskiego w miejscowości GRĄDY, gm. Jaktorów, powiat grodziski, woj. mazowieckie (zał. nr 1).

W roku 2009 dla potrzeb projektowanego wodociągu wiejskiego w m. Grądy, który zaopatrywałyby w wodę mieszkańców północno-zachodniej części Gminy Jaktorów, wykonano ujęcie - otwór studzienny nr 1 (zał. nr 2). Z uwagi na udokumentowanie zasobów, które tylko w niewielkiej części pokrywały zapotrzebowanie na wodę określone w wysokości  $Q = 120 \text{ m}^3/\text{h}$  (docelowo  $Q = 150 \text{ m}^3/\text{h}$ ), podjęto decyzję o wykonaniu kolejnego ujęcia w tym rejonie gminy. W celu jego lokalizacji władze gminy w roku 2013 zleciły dodatkowo przeprowadzenie badań geofizycznych – elektrooporowych, które w rejonie północno-zachodniego skraju jednostki administracyjnej zlokalizowały strefę o korzystnych warunkach hydrogeologicznych dla lokalizacji takiego ujęcia.

Tak więc, na obecnym etapie zamierzenia inwestycyjnego – projektowanego wodociągu wiejskiego, wykonane w roku 2009 ujęcie wód podziemnych – otwór studzienny nr 1, nazwano ujęciem „GRĄDY”, a teraz projektowane, którego otwór studzienny nr 1 zostanie zlokalizowany w oddaleniu ok. 1,02 km w kierunku zachodnim, będzie nazwane „GRĄDY 2”.

Projektowany wodociąg wiejski w m. Grądy w zamierzeniu pokrywał będzie potrzeby socjalno-bytowe mieszkańców miejscowości Grądy, Henryszew, Międzyborów, Sade Budy, Stare Budy, Budy Zosine, Jaktorów Kolonia, Jaktorów, Chyliczki, Chylice Kolonia, a także awaryjne potrzeby związane z zapotrzebowaniem na wodę miejscowości Bieganów, Chylice, Budy Grzybek i Budy Michałowskie.

Zaopatrzenie mieszkańców Gminy Jaktorów w wodę odbywa się obecnie z dwóch ujęć wodociągowych – w m. Bieganów, zlokalizowanego w południowo-zachodniej części gminy, oraz ujęcia „HOZERY” m. Kozery Nowe, gm. Grodzisk Mazowiecki, zlokalizowanego tuż za północno-wschodnią granicą gminy Jaktorów. Awaryjnie, sieć wodociągowa Gminy Jaktorów może być zaopatrywana w wodę z ujęcia komunalnego Miasta i Gminy Grodzisk Mazowiecki.

Uwzględniając lokalne warunki hydrogeologiczne, zapotrzebowanie na wodę dla projektowanego obecnie ujęcia „GRĄDY 2” określa się na **około  $Q = 70,0 \text{ m}^3/\text{h}$** .

Wykonane w roku 2009 ujęcie wód podziemnych „GRĄDY w m. Grądy składa się z jednej studni głębinowej - studni nr 1, która została wykonana do głębokości 62,0 m p.p. terenu przez Zakład Wiertniczy Marek Rybicki zs. w Żyrardowie, przy ul. Wysockiego 9.

Na etapie dokumentowania studni nr 1, po jej wykonaniu, ustalono zasoby eksploatacyjne tego ujęcia w kat. „B” w ilości  $Q = 30,0 \text{ m}^3/\text{h}$ , przy depresji  $s = 20,0 \text{ m}$ . Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca ww. zasoby została przyjęta zawiadomieniem Starosty Grodzkiego z dnia 17.07.2009 r. znak: WOŚ.752-4/09 (zał. nr 10).

Z uwagi na możliwość wystąpienia w rejonie projektowanych robót zmiennych warunków hydrogeologicznych w zakresie miąższości i wykształcenia litologicznego warstwy wodonośnej przewidzianej do ujęcia, realizację przedsięwzięcia projektuje się wykonać w dwóch etapach:

- **I etap:** wykonanie otworu badawczo-rozpoznawczego nr BE-1.
- **II etap:** wykonanie projektowanego otworu studziennego rozpoznawczego nr 1.

Niniejszy projekt robót geologicznych opracowano na podstawie materiałów archiwalnych, badań geofizycznych – elektrooporowych, wizji lokalnej w terenie oraz literatury fachowej.

Podlega on zatwierdzeniu przez Marszałka Województwa Mazowieckiego.

## **II. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU.**

Ujęcie wód podziemnych „GRĄDY 2” dla potrzeb projektowanego wodociągu wiejskiego w m. Grądy zlokalizowane zostanie w północno-zachodniej części Gminy Jaktorów, na działce położonej po prawej stronie drogi asfaltowej (ul. Topolowa) biegnącej z Żyrardowa, przez m. Henryszew, w kierunku północno-zachodnim, do m. Wiskitki i Baranów (zał. nr 1 i 2).

Działka ewidencyjna nr 7/2 obrębu 0008 Grądy, na której zostanie zlokalizowany projektowany otwór studzienny nr 1 ujęcia „GRĄDY 2”, jak również sąsiadująca z nią dz. ewid. nr 7/3, stanowią własność Gminy Jaktorów (zał. nr 10).

Rzędna terenu w miejscu projektowanego otworu studziennego nr 1, odczytana z mapy zasadniczej (zał. nr 6), wynosi:

- **100,60** m n.p. morza,

zaś współrzędne geograficzne jego lokalizacji, zgodnie z WGS.84, wynoszą:

$$\phi = 52^{\circ} 05' 37.44'' \text{ N} \quad \lambda = 20^{\circ} 26' 33.29'' \text{ E}$$

Pod względem morfologicznym teren projektowanych robót położony jest w obrębie jednostki zwanej Równiną Łowicko-Błońską.

Wody powierzchniowe z tego rejonu m. Grądy odprowadzane są do rzeki Wierzbianki – zlewnia IV rzędu, lewobrzeżnego dopływu rzeki Pisia Gągolina – zlewnia III rzędu, stanowiącej prawobrzeżny dopływ rzeki Bzury – zlewnia II rzędu, która swoje wody kieruje do rzeki Wisły – zlewnia I rzędu.

Zgodnie ze szczegółową Mapą Hydrogeologiczną Polski w skali 1 : 50 000 – arkusz Żyrardów (557) – zał. nr 3, rejon projektowanych robót położony jest na pograniczu dwóch jednostek:

$$\begin{array}{ccc} \text{baQ} & & \text{abQ} \\ 4 \text{ ----- III} & \text{i} & 5 \text{ ----- I} \\ \text{Tr} & & \text{Tr} \end{array}$$

Położenie obszaru projektowanych robót na tle Mapy Geośrodowiskowej Polski II – arkusz A i B Żyrardów (557) przedstawiają zał. nr 4a i 4b. Cały teren w sąsiedztwie zajęty jest przez rozproszoną zabudowę mieszkalną oraz grunty rolne m. Grądy i Feliksów, gm. Wiskitki, pow. żyrardowski.

Rejon projektowanych robót położony jest w obrębie arkusza mapy topograficznej w skali 1 : 50 000 – Żyrardów - N-34-137-D.

Położony jest również poza terenem podlegającym ochronie na mocy ustawy z dnia 16.04.2004 r. o ochronie przyrody.

Najbliżej położony rezerwat – **Rezerwatu Dąbrowa Radziejowska**, oddalony jest ok. 9,80 km w kierunku południowo-wschodnim od miejsca projektowanych robót geologicznych.

Granica najbliższej położonego obszaru chronionego krajobrazu – **Bolimowskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu**, przebiega w odległości ok. 6,00 km na południowy-zachód od rejonu projektowanych robót, a **Bolimowskiego Parku Krajobrazowego** w odległości ok. 6,50 km w kierunku południowo-zachodnim.

W odległości ok. 9,80 km w kierunku południowo-wschodnim przebiega granica **Specjalnego Obszaru Ochrony Natura 2000 – Dąbrowa Radziejowska**.

W odległości ok. 9,50 km w kierunku południowo-zachodnim przebiega granica korytarza ekologicznego.

Teren działki ewid. nr 7/2, na której zlokalizowane zostanie projektowane ujęcie jest objęty obowiązującym Miejscowym Planem Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Jaktorów – „**Teren zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej**” – „1MN” (zał. nr 10).

Szczegółową lokalizację projektowanego ujęcia wód podziemnych „GRĄDY 2” - otworu studziennego nr 1, przedstawiają zał. nr 5 i 6. Lokalizacja zapewni wyznaczenie terenu ochrony bezpośredniej w granicach działki wodociągowej.

Przewidziany do realizacji w pierwszym etapie przedsięwzięcia otwór badawczo-rozpoznawczy nr BE-1 zostanie wykonany w tym samym miejscu.

### **III. OPIS WYNIKÓW DOTYCHCZASOWYCH PRAC I BADAŃ.**

W rejonie projektowanych robót na przestrzeni lat wykonano szereg otworów studziennych – hydrogeologicznych, wchodzących w skład ujęć przeznaczonych dla zaopatrzenia w wodę miejscowej ludności.

Wśród tych ujęć należy wymienić przede wszystkim:

- **(5570112\*; 5570115)** Ujęcie „FELIKSÓW” w m. Feliksów, gm. Wiskitki, składające się z dwóch studni głębinowych, z których studnia nr F-1, oznaczona na etapie wykonania symbolem **OR I** (prawdopodobnie: otwór rozpoznawczy) i studnia nr F-2, oznaczona na etapie wykonania symbolem **OR III**, stanowią podstawę zaopatrzenia w wodę znacznej części Gminy Wiskitki. Trzecia, oznaczona pierwotnie symbolem OR II została dotychczas niezagospodarowana.

Studnia nr F-1 (OR I) tego ujęcia o głębokości 82,0 m. wykonana została na przełomie roku 1987 i 1988 przez „DEMPOL” Sp. z o.o. z/s w Poznaniu. Studnia nr F-2 (OR III) tego ujęcia została wykonana w roku 1988 do głębokości 85,0 m. Ujęcie jest eksploatowane w ramach zasobów eksploatacyjnych określonych pierwotnie w Dokumentacji geologicznej zawierającej ustalenie zasobów wód podziemnych w rejonie miejscowości Żyrardów – Feliksów – Stanisławów, dla zaopatrzenia w wodę miasta Żyrardowa i zatwierdzonej decyzją Ministra Ochrony Środowiska i Zasobów Naturalnych znak: KDH/013/5503/90 z dnia 08.02.1990 r., w tym dla rejonu Feliksowa w wysokości  $Q = 300, \text{ m}^3/\text{h}$ , przy depresji  $s = 7,85 - 8,80 \text{ m}$ . Zgodnie z pozwoleniem wodnoprawnym pobór wody z tego ujęcia – studni nr OR I (F-1) i OR III (F-2), nie przekracza  $100,0 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Przedmiotowe studnie wchodzące w skład tego ujęcia ujmują do eksploatacji czwartorzędową warstwę wodonośną występującą w interwale głębokości od 26,0 - 30,0 m do 81,0 - 85,0 m p.p. terenu, której poziom zwierciadła wody o charakterze napiętym po nawierceniu na głębokości ok. 26,0 - 30,0 m p.p. terenu stabilizował się na głębokości ok. 1,4 – 2,0 m p.p. terenu.

***)\*Numer w zasobach archiwalnych Państwowej Służby Hydrogeologicznej (PSH)***

- Ujęcie „GRĄDY” w m. Grądy, gm. Jaktorów, którego studnia nr 1 o głębokości 62,0 m, przy głębokości wiercenia 85,0 m p.p. terenu, wykonana została w 2009 r. i ujmuje czwartorzędowy poziom wodonośny. Dla ujęcia tego zostały ustalone zasoby eksploatacyjne w ilości  $Q = 30,0 \text{ m}^3/\text{h}$ , przy depresji  $s = 20,0 \text{ m}$ . Ujęcie ujmuje do eksploatacji warstwę wodonośną występującą w interwale głębokości 20,0 - 58,0 m p.p. terenu, której poziom zwierciadła wody o charakterze napiętym po nawierceniu na głębokości ok. 30,0 m p.p. terenu stabilizował się na głębokości ok. 3,9 m p.p. terenu.

Szczegółową lokalizację w/w otworów studziennych przedstawia zał. nr 5, zaś ich szczegółowe dane hydrogeologiczne przedstawia zał. nr 10.

W roku 2013 rejon pogranicza wsi Grądy i Feliksów został objęty badaniami geofizycznymi – sondowaniami geoelektrycznymi SGE, w celu wyinterpretowania stropu użytkowej warstwy wodonośnej oraz określenia jej miąższości pod lokalizację dalszych prac rozpoznawczych dla potrzeb ujęcia projektowanego wodociągu wiejskiego. Wykonano 17 sondowań geoelektrycznych, a wyniki prac zawarto w stosownym „Raporcie ...” (zał. nr 7).

#### **IV. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE.**

Dotychczasowymi pracami geologicznymi na tym terenie stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych i trzeciorzędowych. Do osadów trzeciorzędowych zaliczono ility pstry nawiercone w Feliksowie na głębokości 81,0 - 85,0 m. p.p. terenu na rzędnej ok. 15,2 - 19,8 m n.p.m. oraz w otworze studziennym nr 1 ujęcia „GRĄDY” w m. Grądy na głębokości 58,0 m. p.p. terenu, tj. na rzędnej ok. 44,0 m n.p.m. Jak widać, strop osadów trzeciorzędowych jest w tym rejonie bardzo zróżnicowany.

Projektowane ujęcia wód podziemnych „GRĄDY 2” w m. Grądy zlokalizowane zostanie w obrębie strefy peryferyjnej kopalnej doliny, zwanej rynną kozłowicką. Jest to rozległa i głęboka struktura o charakterze erozyjno-akumulacyjnym sięgająca podłoża trzeciorzędowego.

Powstanie doliny kopalnej wiąże się zarówno z działalnością erozji rzecznej i wodnolodowcowej, jak również prawdopodobnie z procesami glaciektonicznymi. Osady czwartorzędowe wypełniające strukturę są pochodzenia glacialnego i interglacialnego o dużym lokalnym zróżnicowaniu litologicznym. Cechą charakterystyczną jest znaczny rozwój serii interglacialnych piaszczysto-żwirowych. Prawdopodobnie jest to struktura czasowo i genetycznie zbliżona do tzw. rynny brwinowskiej. Osady czwartorzędowe osiągają tu miąższość nawet do 90 - 100 m. W rejonie ujęcia wodociągu wiejskiego w m. Feliksów, położonym w części centralnej tej struktury, osady te osiągają miąższość 81,0 - 85,0 m, w tym głównej warstwy wodonośnej 51,0 – 59,0 m.

Projektowane ujęcie zlokalizowano w rejonie sondowania geoelektrycznego nr SGE-3 (zał. nr 7), gdzie pod płaszczem utworów niskooporowych, występujących do głębokości ok. 30,0 m p.p. terenu udokumentowano pakiet utworów o miąższości ok. 24,0 m i oporności wskazującej na występowanie utworów piaszczystych, zawodnionych. Analiza lokalnych warunków hydrogeologicznych wskazuje, że poziom wodonośny związany z tymi utworami występuje we więzi hydraulicznej z poziomem wodonośnym głównej struktury hydrogeologicznej tego rejonu – rynnny kozłowieckiej.

**Uwaga:**

*Z uwagi na bliskość istniejącego ujęcia wodociągu wiejskiego w m. Feliksów, uwarunkowania związane z własnością gruntów, a także warunki komunikacyjne nie ma obecnie możliwości lokalizacji projektowanego ujęcia w strefie o bardziej korzystnych warunkach hydrogeologicznych, na które wskazuje interpretacja wyników sondowań geoelektrycznych SGE-1, SGE-2 i SGE-10 oraz SGE-11, SGE-12 i SGE-13 (zał. nr 7).*

Na podstawie analizy archiwalnych materiałów geologicznych oraz badań geofizycznych przyjęto dla projektowanego otworu studziennego nr 1 oraz otworu badawczo-rozpoznawczego nr BE-1 następujący profil geologiczny:

0,00 -	0,30	- gleba,	
-	4,00	- piasek drobnoziarnisty, pylasty,	
-	30,00	- glina zwałowa, szara, w stropie piaszczysta,	<b>Czwartorzęd</b>
-	54,00	- piasek drobnoziarnisty z dom. średnioziarnistego,	
<hr/>			
-	59,00	- ił	<b>Trzeciorzęd</b>

Jak wspomniano wcześniej, zgodnie ze szczegółową Mapą Hydrogeologiczną Polski w skali 1 : 50 000 – arkusz Żyrardów (557) – zał. nr 3, rejon projektowanych robót położony jest na pograniczu dwóch jednostek:

baQ		abQ
4 ----- III	i	5 ----- I
Tr		Tr

Do eksploatacji przewiduje się ująć warstwę wodonośną, która winna wystąpić w interwale głębokości 30,00 – 54,00 m p.p. terenu. Zwierciadło wody tej warstwy, o charakterze napiętym, po nawierceniu na głębokości ok. 30,0 m p.p. terenu winno ustabilizować się około 3,0 m p.p. terenu.

Współczynnik filtracji tej warstwy wodonośnej określono dotychczasowymi badaniami w tym rejonie w wysokości ok.  $k = 0,000022 - 0,000200$  m/s, zaś wydajność jednostkowa  $q$  w wysokości ok.  $q = 1,50 - 8,93$  m<sup>3</sup>/h/1ms.

Woda zawiera ponadnormatywną zawartość związków żelaza (1200,0 – 2500,0 µg/dm<sup>3</sup> Fe) i związków manganu (100,0 – 200,0 µg/dm<sup>3</sup> Mn) i będzie wymagała uzdatnienia.

Przekrój geologiczny przez rejon lokalizacji projektowanego ujęcia przedstawia zał. nr 8.  
 Profil geologiczny projektowanego otworu studziennego nr 1 przedstawia zał. nr 9.

## **V. SZCZEGÓŁOWY ZAKRES PROJEKTU PRAC GEOLOGICZNYCH – WYKONANIA OTWORU STUDZIENNEGO NR 1.**

Jak wspomniano na wstępie, z uwagi na możliwość wystąpienia w rejonie projektowanych robót zmiennych warunków hydrogeologicznych w zakresie miąższości i wykształcenia litologicznego warstwy wodonośnej przewidzianej do ujęcia, realizację przedsięwzięcia projektuje się wykonać w dwóch etapach:

- I etap: wykonanie otworu badawczo-rozpoznawczego nr BE-1.
- II etap: wykonanie projektowanego otworu studziennego rozpoznawczego nr 1.

Tak więc, w celu zrealizowania zadania geologicznego projektuje się wykonanie w pierwszym etapie małośrednicowego otworu badawczo-rozpoznawczego nr BE-1  $\varnothing$  143 mm do głębokości około **59,0 m p.p. terenu + 20 %**, jako rezerwa na ewentualne przegłębienie, w celu jednoznacznego określenia wykształcenia litologicznego warstwy wodonośnej przewidzianej do ujęcia. Pozwoli to na bardziej precyzyjne określenie parametrów przewidzianego do zabudowy filtra szczelinowego.

**Otwór należy wykonać systemem mechanicznym – obrotowo (prawym obiegami płuczek).**

W drugim etapie, uwzględniając wyniki etapu I, należy wykonać otwór studzienny, rozpoznawczy, o średnicy początkowej  $\varnothing$  508 mm (20”) i końcowej  $\varnothing$  406 mm (16”), do głębokości końcowej około 58,0 m, przy głębokości odwiertu około **59,0 m p.p. terenu + 20 %**, jako rezerwa na ewentualne przegłębienie.

**Otwór należy wykonać systemem mechanicznym – udarowo.**

### **Uwaga:**

*Przystąpienie do wykonania zakresu projektowanych robót określonych dla etapu II warunkowane jest przedłożeniem inwestorowi przez wykonawcę szczegółowych wyników realizacji etapu I przedsięwzięcia – wykonania otworu badawczo-rozpoznawczego nr BE-1.*

### **1.1. Etap I - Wykonanie otworu badawczo-rozpoznawczego nr BE-1.**

Wiercenie należy rozpocząć świdrem rurowym do rur  $\varnothing$  8 5/8” (219 mm). Po dowieczeniu do głębokości 5,0 m p.p. terenu w otworze należy zabudować konduktor - kolumnę rur  $\varnothing$  8 5/8” (219 mm), izolując m. innymi przypowierzchniowy pakiet osadów piaszczystych. Dalsze wiercenie, do głębokości końcowej, tj. ok. 59,0 m p.p. terenu, należy kontynuować świdrem gryzowym  $\varnothing$  143 mm.

Podczas wiercenia należy pobierać próbki gruntu do znormalizowanych skrzynek:

- z każdej warstwy wyróżniającej się litologicznie,
- z warstw spoistych o dużej miąższości, co 2,0 m.,
- z warstw wodonośnych o dużej miąższości, co 1,0 m.

Nie przewiduje się pobieranie żadnych innych próbek.

Pobranym próbkom należy nadać charakter czasowy – należy je zlikwidować po podpisaniu protokołu zakończenia prac przez inwestora.

Szczegółowy projekt geologiczno-techniczny otworu badawczo-rozpoznawczego nr BR-1 przedstawia zał. nr 9a.



## 1.2. Etap II - Wykonanie projektowanego otworu studziennego rozpoznawczego nr 1.

Wiercenie zostanie wykonane przy zastosowaniu trzech kolumn rur obsadowych. Wiercenie należy rozpocząć w kolumnie rur  $\phi$  20” (508 mm). Po wodoszczelnym posadowieniu jej na głębokości około 12,0 m p.p. terenu i zmianie kolumny rur na  $\phi$  18” (457 mm), dalsze wiercenie należy prowadzić do głębokości około 28,0 m p.p. terenu. Kolumnę rur obsadowych  $\phi$  18” (457 mm) należy posadowić również wodoszczelnie w korku iłowym. Po zmianie kolumny rur na  $\phi$  16” (406 mm) dalsze wiercenie należy kontynuować do głębokości końcowej, tj. 59,0 m p.p. terenu. Wiercenie należy prowadzić przy użyciu świdra rurowego, łyżki wiertniczej i ewentualnie dłuta.

Podczas wiercenia należy pobierać próbki gruntu do znormalizowanych skrzynek:

- z każdej warstwy wyróżniającej się litologicznie,
- z warstw spoistych o dużej miąższości, co 2,0 m.,
- z warstw wodonośnych o dużej miąższości, co 1,0 m.

Nie przewiduje się pobieranie żadnych innych próbek gruntu. Współczynnik filtracji zostanie określony polowo – na podstawie wyników próbnego pompowania.

**Pobranym próbkom należy nadać charakter czasowy – należy je zlikwidować dopiero po zatwierdzeniu dokumentacji wynikowej.**

W tak wykonanym otworze, na głębokości około 58,0 m p.p. terenu, po wykonaniu „poduszki” żwirowej, należy posadowić **filtr studzienny szczelinowy ze szczeliną ciągłą; ze stali nierdzewnej typu „JOHNSON”**, o następującej konstrukcji:

- |                     |                                   |   |
|---------------------|-----------------------------------|---|
| - rura podfiltrowa: | $\phi$ 219 mm;                    | l = 4,00 m,                               |
| - część czynna:     | $\phi$ 219 mm;                    | l = 20,00 m (części perfor. ok. 18,50 m), |
| - rura nadfiltrowa: |                                   | l = 34,00 m, w tym:                       |
|                     | - $\phi$ 219 mm;                  | l = 2,00 m,                               |
|                     | - redukcja PVC $\phi$ 219/315 mm; | l = 1,00 m,                               |
|                     | - $\phi$ 315 mm PVC PN12,5        | l = 31,00 m.                              |

Wokół filtra należy wykonać obsypkę żwirową przy sukcesywnym podciąganiu kolumny rur obsadowych  $\phi$  16” (406 mm), którą podobnie jak kolumnę rur  $\phi$  18” (457 mm) należy docelowo całkowicie usunąć z otworu wiertniczego. **Kolumnę rur osłonowych  $\phi$  20” (508 mm) należy bezwzględnie pozostawić w otworze studziennym z troską o właściwą izolację ujętej warstwy wodonośnej ze względu na bliskość zabudowy zagrodowej m. Feliksów (zał. nr 6).**

Wolne przestrzenie powstałe pomiędzy usuniętymi kolumnami rur obsadowych, a rurą nadfiltrową w interwale głębokości 30,0 – 12,0 m p.p. terenu oraz powyżej, w interwale głębokości 12,0 – 0,0 m p.p. terenu należy uszczelnić, np. Compactonitem oraz „Hektonitem QR”, w celu pełnej ochrony warstwy wodonośnej.

Szczegółową konstrukcję filtra ustali geolog nadzorujący prace w dostosowaniu do rzeczywistych wyników wiercenia, a w szczególności do miąższości i wykształcenia warstwy wodonośnej.

## 2. Próbné pompowanie otworu studziennego.

Po zakończeniu filtrowania otworu studziennego i zapuszczeniu pompy głębinowej należy przystąpić do próbnego pompowania poprzez wykonanie pompowania oczyszczającego i pomiarowego.

Pompowanie oczyszczające należy prowadzić aż do czasu uzyskania czystej i klarownej wody oraz uzyskania stabilizacji dynamicznego zwierciadła wody, przez max. okres do 24h. Następnie należy otwór zdezynfekować przez wlanie do jego wnętrza środka odkażającego. Pod działaniem środka otwór należy pozostawić przez okres 12 - 24 godzin, a następnie przystąpić do wykonania pompowania pomiarowego.

Celem pompowania pomiarowego jest sprawdzenie pracy otworu studziennego w warunkach zbliżonych do warunków eksploatacyjnych, pobranie prób wody do przeprowadzenia analizy fizyko-chemicznej i bakteriologicznej wody, określenie sprawności wykonanego otworu studziennego oraz określenie parametrów hydrogeologicznych ujęcia:

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

Próbné pompowanie należy przeprowadzić z wydajnościami ustalonymi przez geologa nadzorującego prace, wg zasady:

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

Wydajność maksymalna winna być ustalona przez geologa nadzorującego prace na podstawie wyników uzyskanych na etapie pompowania oczyszczającego.

Wstępnie przyjmuje się, że czas pompowania pomiarowego na każdym z dwóch pierwszych stopni dynamicznych wyniesie 1,5 – 3,0 godzin, natomiast pompowanie na ostatnim stopniu dynamicznym zostanie przedłużone do czasu ustabilizowania się depresji.

Proponuje się przeprowadzić pompowanie pomiarowe na trzecim stopniu dynamicznym przez okres 24h. Po zakończeniu każdego cyklu pompowania należy prowadzić obserwacje wzniosu poziomu zwierciadła wody w otworze studziennym do względnej stabilizacji.

Ostateczną decyzję o czasie trwania pompowania pomiarowego podejmie nadzór geologiczny. Dla celów kosztorysowych przyjmuje się łączny czas próbnego pompowania w wymiarze ok. 60h.

Wyniki przedmiotowego pompowania powinny umożliwić obliczenie parametrów charakteryzujących stan techniczny studni:

- współczynnika oporu studni – C,
- współczynnika oporu warstwy wodonośnej – B,
- przewodności hydraulicznej T.

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

Zakres analizy powinien obejmować następujące parametry fizyko-chemiczne: **barwa, mętność, zapach, odczyn, twardość ogólna (mg CaCO<sub>3</sub>), zasadowość alk., utlenialność oraz zawartość: żelaza ogólnego, manganu, chlorków, siarczanów, amoniaku, azotanów, azotynów, oraz suchej pozostałości lub substancji rozpuszczonych.**

Woda z próbnego pompowania odprowadzana będzie na odległość ok. 250,0 m do rzeki Wierzbianki lub na odległość ok. 150,0 m do stawu zlokalizowanego na działce ewid. nr 150/4 obrębu Grądy, po wcześniejszym uzgodnieniu z właścicielami gruntów oraz każdorazowo w trybie przewidzianym obowiązującymi przepisami ustawy Prawo wodne.

Zasilanie w energię elektryczną z agregatu prądotwórczego.

Woda tylko w pierwszym etapie próbnego pompowania zawierała będzie zawiesinę mineralną, a tym samym podwyższoną mętność. Ponadto, będzie zawierała przekroczenia zawartości związków żelaza do 2500,0 µg/dm<sup>3</sup> Fe oraz związków manganu: do 200,0 µg/dm<sup>3</sup> Mn.

Podczas prowadzenia próbnego pompowania pomiar zalegania zwierciadła wody w otworze studziennym należy prowadzić gwizdkiem hydrogeologicznym (świstawką) lub czujnikiem elektrycznym, zaś pomiar jego wydajności prowadzić wodomierzem przepływowym.

Pompowanie pomiarowe należy poprzedzić stabilizacją statycznego zwierciadła wody.

**Nie przewiduje się żadnego zakresu robót likwidacyjnych poza uporządkowaniem miejsca budowy po zakończeniu robót geologicznych przewidzianych niniejszym projektem.**

Szczegółowy projekt geologiczno-techniczny otworu studziennego nr 1 przedstawia zał. nr 9.

### 3. Harmonogram prac i badań:

- |   |               |
|---|---------------|
| - Prace wiertnicze związane z wykonaniem otworu badawczo-rozpoznawczego nr BE-1                     | - 3 dni,      |
| - Prace wiertnicze wraz filtrowaniem i próbnym pompowaniem otworu studziennego rozpoznawczego nr 1* | - 5 tygodni,  |
| - Analiza fizyko-chemiczna i bakteriologiczna wody surowej  | - 2 tygodnie, |
| - Prace geodezyjne**  | - 1 dzień,    |
| - Opracowanie dokumentacji powykonawczej  | - 4 tygodni,  |

#### Uwaga:

- )\* Należy uwzględnić czasookres niezbędny wykonawcy na zamówienie i dostawę przez producenta przewidzianego do zabudowy filtra szczelinowego - do 8 tygodni.
- )\*\* W ramach prac geodezyjnych należy określić rzędną terenu w miejscu lokalizacji robót geologicznych, a także określić współrzędne płaskie lokalizacji otworu studziennego w układzie „2000”, oraz wykonać szkic lokalizacji otworu z domiarem do granic działki.

**Termin rozpoczęcia robót:** po uprawomocnieniu się decyzji zatwierdzającej projekt, wyborze wykonawcy i dokonaniu stosownych zgłoszeń wymaganych ustawą P.g. i g.

**Termin zakończenia robót:** zgodnie z ww. harmonogramem.

#### 4. Obliczenia hydrogeologiczne.

Do obliczeń przyjęto następujące parametry:

k - współczynnik filtracji warstwy wodonośnej  $k = 0,000111 \text{ m/s} = 9,59 \text{ m/d}$  (przyjęto, średni dla ujęć zlokalizowanych w rejonie m. Grądy i Feliksów),  
l - długość części aktywnej filtra (część perforowana) ;  $l = 18,50 \text{ m}$   
d - średnica projektowanego otworu studziennego wraz z obsypką;  
 $d = 0,406 \text{ m}$ ,

4.1. Obliczenie prędkości wlotowej wody do filtra, wg wzoru Sichardta:

$$V_d = \frac{\sqrt{k}}{15}$$
$$V_d = \frac{\sqrt{0,000111}}{15}$$

$$V_d = 0,000702 \text{ m/s} = 2,53 \text{ m/h.}$$

4.2. Obliczenie prędkości wlotowej wody do filtra, wg wzoru Abramowa:

$$V_d = 60^4 \sqrt{k}, \text{ gdzie } k \text{ w m/d.}$$

$$V_d = 60^4 \sqrt{9,59}$$

$$V_d = 105,60 \text{ m/d} = 4,40 \text{ m/h}$$

Do dalszych obliczeń przyjęto średnią wartość  $V_d = 2,53 + 4,40 / 2 = \underline{3,47 \text{ m/h}}$

4.3. Obliczenie dopuszczalnej przepustowości projektowanego filtra:

$$Q_d = \Pi \times l \times d \times V_d$$

$$Q_d = 3,14 \times 18,50 \times 0,406 \times 3,47$$

$$Q_d = \underline{81,84 \text{ m}^3/\text{h}}$$

Natomiast, zgodnie z danymi producentów filtrów, przepustowość 1mb filtra szczelinowego ze szczeliną ciągłą typu „JOHNSON”, ze stali nierdzewnej  $\varnothing 219 \text{ mm}$  - szczelina  $0,75 \text{ mm}$ , wynosi około  $18,36 \text{ m}^3/\text{h}/1\text{ms}$ .

Zgodnie z w/w parametrami przepustowość projektowanego filtra wynosi:

$$Q_d = 18,50 \text{ mb} \times 18,36 \text{ m}^3/\text{h} = \underline{339,66 \text{ m}^3/\text{h}}$$

**Jak z powyższych obliczeń wynika, przyjęta konstrukcja zapewni odpowiednią przepustowość projektowanego do zabudowy filtra studziennego.**

4.4. Obliczenie depresji przy projektowanej wydajności eksploatacyjnej  $Q_e = 70,0 \text{ m}^3/\text{h}$ , przy założeniu wielkości wydajności jednostkowej minimalnej na poziomie około  $q = 5,22 \text{ m}^3/\text{h/lms}$ .

$$s_e = \frac{Q_e}{q}$$
$$s_e = \frac{70,0}{5,22} = 13,41 = \underline{13,50 \text{ m}}$$

## **VI. STREFY OCHRONNE UJĘCIA.**

Podstawę prawną wyznaczenia stref ochronnych ujęcia wody stanowi ustawa Prawo Wodne z dnia 20.07.2017 r. (Dz. U. 2025 poz. 960). Zgodnie z w/w ustawą istnieje konieczność ustanowienia stref ochronnych dla ujęć wody służących m.in. dla zbiorowego zaopatrzenia ludności w wodę do picia, do produkcji artykułów żywnościowych, a także ze względu na ochronę zasobów wodnych.

Lokalizacja projektowanego otworu studziennego nr 1 zapewni wyznaczenie terenu ochrony bezpośredniej w granicach działki wodociągowej.

Nie występują w tym rejonie potencjalne źródła zanieczyszczeń wód podziemnych przeznaczonej do ujęcia warstwy wodonośnej. Teren w rejonie projektowanego ujęcia jest w niewielkim stopniu zurbanizowany, otoczony użytkami rolnymi. Ścieki komunalne z rejonu m. Grądy i Feliksów odprowadzane są obecnie do zbiorników bezodpływowych i wywożone przez uprawnione firmy celem utylizacji.

Na obecnym etapie, dla projektowanego otworu studziennego nr 1 proponuje się wyznaczenie terenu ochrony bezpośredniej o promieniu  $r =$  do 4,0 m, który należało będzie zagospodarować zgodnie z art. 128 ww. ustawy Prawo wodne z dnia 20.07.2017 r..

Strefę ochronną obejmującą teren ochrony bezpośredniej i teren ochrony pośredniej ustanawia się na wniosek właściciela ujęcia wody lub z urzędu. Strefę ochronną obejmującą teren ochrony bezpośredniej i teren ochrony pośredniej ustanawia wojewoda w drodze aktu prawa miejscowego, jeżeli na etapie dokumentowania objętych niniejszym projektem robót, będzie wynikała taka potrzeba.

## **VII. WYKONYWANIE ROBÓT WCHODZĄCYCH W ZAKRES PRZEDSIĘWZIĘCIA.**

W nawiązaniu do wymagań przepisów ustawy z dnia 09.06.2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. z 2024 r., poz. 1290; ze zm.) roboty geologiczne powinny być wykonywane z zachowaniem bezpieczeństwa powszechnego, przez wykonawcę legitymującego się stosownymi uprawnieniami i pod dozorem osób posiadających odpowiednie kwalifikacje zawodowe – posiadających zatwierdzenia do ich wykonywania.

Roboty wiertnicze winny być realizowane z zachowaniem wymogów rozporządzenia z rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 25.04.2014 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu zakładów górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi (Dz.U. z 2014 r. poz. 812) oraz innych przepisów wykonawczych dotyczących BHP i p. poż.

Przy realizacji przedsięwzięcia wykonawca winien przestrzegać wymagań aktualnych przepisów:

- ustawy Prawo ochrony środowiska,
- ustawy o ochronie przyrody,
- ustawy o odpadach.

**Zgodnie z obowiązującymi przepisami Prawa geologicznego i górniczego, zamiar przystąpienia do realizacji robót przewidzianych niniejszym projektem inwestor winien zgłosić organowi zatwierdzającemu niniejszy projekt – Marszałkowi Województwa Mazowieckiego, conajmniej na 14 dni przed ich rozpoczęciem.**

## **VIII. WNIOSKI I ZALECENIA KOŃCOWE.**

1. W celu zrealizowania zadania geologicznego, wykonania ujęcia wód podziemnych „GRĄDY 2” dla potrzeb projektowanego wodociągu wiejskiego Gminy Jaktorów w m. **GRĄDY – dz. ewid. nr 7/2** obrębu 0008 Grądy, gm. Jaktorów, pow. grodziski, woj. mazowieckie, należy projektowane przedsięwzięcie wykonać w dwóch etapach:

- **I etap:** wykonanie otworu badawczo-rozpoznawczego nr BE-1, systemem mechanicznym – obrotowo (prawym obiegiem płuczki).
- **II etap:** wykonanie otworu studziennego rozpoznawczego nr 1, systemem mechanicznym – udarowo.

i głębokości wierceń ok. 59,0 m p.p. terenu + 20 %, jako rezerwa na ewentualne przegłębienie.

2. Przedmiotowe prace winny być wykonane przez wykonawcę posiadającego stosowne uprawnienia wynikające z przepisów ustawy z dnia 09.06.2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. z 2024 r., poz. 1290; ze zm.) oraz pod nadzorem geologa posiadającego stosowne uprawnienia hydrogeologiczne.

3. Inwestor powinien termin rozpoczęcia prac zgłosić Marszałkowi Województwa Mazowieckiego, co najmniej 14 dni przed zamierzonym terminem ich rozpoczęcia.
4. W nawiązaniu do obowiązujących przepisów ustawy Prawo geologiczne i górnicze, po wykonaniu zakresu robót i badań przewidzianych niniejszym projektem ich wyniki należy opracować w formie **Dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej wydajność eksploatacyjną otworu studziennego nr 1 oraz zasoby eksploatacyjne ujęcia.**
5. Zgodnie z obowiązującymi przepisami ustawy Prawo geologiczne i górnicze 2 egz. niniejszego projektu należy przedłożyć Marszałkowi Województwa Mazowieckiego, celem zatwierdzenia.
6. Wnosi się do organu ds. geologii – Marszałka Województwa Mazowieckiego, o zatwierdzenie niniejszego projektu robót geologicznych na okres **do dnia 31.12.2028 r.**

Opracował:  
(-)  
mgr Antoni Gilka  
upr. geol. 05 1049

## **SPIS LITERATURY I MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH.**

1. „Poradnik hydrogeologa”. WG, W-wa 1971 r.
2. „Hydrogeologia ogólna” Z. Pazdro, WG W-wa 1983 r.
3. Metodyka próbnych pompowań w dokumentowaniu zasobów wód podziemnych – Poradnik metodyczny. St. Dąbrowski, J. Przybyłek; Warszawa 2005 r.
4. Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1 : 50 000 – arkusz Żyrardów (557), WG.
5. Mapa Geośrodowiskowa Polski II w skali 1 : 50 000 – arkusz Żyrardów (557), WG.
6. Dokumentacja hydrogeologiczna z utworów czwartorzędowych wodociągu wiejskiego w m. GRĄDY, gm. Jaktorów, pow. grodziski, woj. mazowieckie – mgr Zygmunt Kulicki; Zakład Wiertniczy M. Rybicki; Żyrardów, czerwiec 2009 r.
7. Atlas podziału hydrograficznego Polski, W-wa 2005 r.
8. Materiały archiwalne z zasobów Państwowej Służby Hydrogeologicznej (PSH).