
PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

na wykonanie ujęcia wód podziemnych z utworów czwartorzędowych – otworu studziennego nr 1a oraz wykonanie likwidacji istniejącej studni nr 1, dla potrzeb ujęcia wód podziemnych projektowanego wodociągu wiejskiego.

Lokalizacja:

Miejscowość: **KUKLÓWKA ZARZECZNA,**
Gmina: **Radziejowice,**
Powiat: **żyrardowski,**
Województwo: **mazowieckie.**

Zlecniodawca:

**Gmina Radziejowice, reprezentowana przez Wójta Gminy
z/s 96-325 Radziejowice, ul. Kubickiego 10**

Opracował:

(-)

mgr Antoni Gilka

upr. geol. 05 1049

S K I E R N I E W I C E, marzec 2024 r.

SPIS TREŚCI:

	Str.
I. Wstęp	3
II. Lokalizacja i morfologia terenu	3
III. Opis wyników prac i badań związanych z wykonaniem studni nr 1,	5
IV. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne	6
V. Szczegółowy zakres prac geologicznych – wykonania otworu studziennego nr 1a	7
VI. Szczegółowy zakres prac geologicznych – wykonania likwidacji studni nr 1	11
VII. Strefy ochronne ujęcia	12
VIII. Wykonywanie robót wchodzących w zakres przedsięwzięcia	13
IX. Wnioski i zalecenia końcowe	13
Spis treści	14

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 II – ark. A (fragment) w skali 1 : 50 000,
- 4b. Mapa Geośrodowiskowa Polski II – ark. B (fragment) w skali 1 : 50 000,
5. Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1 : 10 000,
6. Mapa ewidencyjna gruntów w skali 1 : 5 000
7. Mapa zasadnicza, w skali 1 : 500
8. Kopia zbiorczego zestawienia wyników wiercenia studni nr 1, przeznaczonej do zlikwidowania; w skali 1 : 250,
9. Przekrój geologiczny przez rejon lokalizacji ujęcia,
10. Kopia decyzji zasobowej ujęcia,
11. Projekt geologiczno-techniczny otworu studziennego nr 1a; skala 1 : 200,
12. Projekt techniczny likwidacji studni nr 1; skala 1 : 200,
13. Kopia innych dokumentów.

I. WSTĘP

Przedmiotowy projekt robót geologicznych opracowano na zlecenie Gminy Radziejowice z siedzibą w Radziejowicach, przy ul. Kubickiego 10, 96-325 Radziejowice, reprezentowaną przez Wójta Gminy.

Celem opracowania jest zaprojektowanie zakresu robót i badań na wykonanie ujęcia wód podziemnych – otworu studziennego nr 1a oraz wykonanie likwidacji istniejącej studni nr 1, dla potrzeb projektowanego wodociągu wiejskiego w miejscowości **KUKŁÓWKA ZARZECZNA**, gm. Radziejowice, powiat żyrardowski, woj. mazowieckie (zał. nr 1).

Zapotrzebowanie na wodę zostało określone przez zlecniodawcę na około $Q = 30,0 - 35,0 \text{ m}^3/\text{h}$.

W lipcu 1970 r. na obecnej działce ewidencyjnej nr 17/2 obrębu Kukłówka Zarzeczna wykonana została przez Rzemieślniczą Spółdzielnię Zaopatrzenia i Zbytu Usług Budowlano-Specjalistycznych zs. w Zielonce, studnia nr 1 o głębokości końcowej 33,50 m p.p. terenu, z przeznaczeniem dla miejscowej Spółdzielni Kółek Rolniczych. Dopiero w listopadzie 1992 r., w wyniku przeprowadzenia pompowania sprawdzającego, została opracowana dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne tego ujęcia w kat. „B” w wysokości $Q = 23,0 \text{ m}^3/\text{h}$, przy depresji $s = 4,0 \text{ m}$ z myślą o zagospodarowaniu tego ujęcia dla potrzeb wodociągu wiejskiego. Dokumentacja ta została zatwierdzona decyzją Wojewody Skierniewickiego z dnia 19.02.1993 r. znak: O.II.7501-B-3/93 – zał. nr 10. Koncepcja ta nie została jednak zrealizowana, a otwór studzienny obudowany obudową studzienną betonową o wymiarach wewnętrznych 2250 x 2100 x 2000 mm i zabezpieczony od góry żelbetową płytą wierzchnią, prawdopodobnie nigdy nie był eksploatowany. Nie natrafiono również na ewentualną dokumentację wodnoprawną z tego okresu, uprawniającą ówczesnego gestora obiektu, Urząd Gminy w Radziejowicach, do poboru wody z przedmiotowego ujęcia.

W związku z zamiarem władz samorządowych Gminy Radziejowice powrotu do koncepcji budowy w tym rejonie ujęcia wiejskiego w celu poprawy zaopatrzenia w wodę tej części gminy, podjęto decyzję o wykonaniu nowego ujęcia – otworu studziennego nr 1a oraz zlikwidowaniu istniejącej studni nr 1, z uwagi na jej wiek i konstrukcję techniczną nie gwarantującą odpowiedniej ilości i jakości wody.

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

Podlega on zatwierdzeniu przez Starostę Żyrardowskiego.

II. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU.

Ujęcie wód podziemnych projektowanego wodociągu wiejskiego w m. Kukłówka Zarzeczna zlokalizowane zostanie w północnej części wsi, w odległości ok. 5,0 km w kierunku północno-wschodnim od m. Radziejowice, siedziby gminnych władz samorządowych (zał. nr 2). Działka wodociągowa nr 17/2, na której zlokalizowana jest istniejąca studnia nr 1, przeznaczona do zlikwidowania oraz zlokalizowany zostanie projektowany otwór studzienny nr 1a, stanowi własność Gminy Radziejowice. Działka ta położona jest po prawej stronie ulicy Jaktorowskiej, drogi asfaltowej łączącej Kukłówkę Zarzeczną z m. Jaktorów, w odległości ok. 0,2 km na NW od skrzyżowania

w centrum wsi, drogi łączącej Radziejowice z Grodziskiem Mazowieckim z drogą biegnącą z Jaktorowa, przez Kukłówkę Zarzeczną, w kierunku południowo-wschodnim, do drogi ekspresowej S-8 (zał. nr 2).

Istniejąca studnia nr 1 położona jest w odległości około 80 m w kierunku północno-wschodnim od ul. Jaktorowskiej. Projektowany otwór studzienny nr 1a, zlokalizowany zostanie również w granicach działki ewidencyjnej nr 17/2, w jej północno-wschodniej części, w oddaleniu ok. 33,0 m od studni nr 1.

Na ww. działce położony jest obecnie budynek nowej Strażnicy OSP, zaś w przyszłości zlokalizowany będzie tu również budynek Świetlicy Wiejskiej (zał. nr 13).

Rzędna terenu w miejscu projektowanego otworu studziennego nr 1a, odczytana z mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1 : 500, wynosi:

- 132,10 m n.p. morza,

zaś współrzędne geograficzne lokalizacji projektowanego otworu studziennego nr 1, zgodnie z WGS.84 wynoszą:

$$\phi = 52^{\circ} 02' 54.3'' \quad \lambda = 20^{\circ} 35' 32.4''$$

Pod względem morfologicznym teren ujęcia położony jest w obrębie jednostki zwanej Równiną Łowicko-Błońską, w strefie graniczącej od południowego-wschodu z Wysoczyzną Rawską.

Pod względem hydrograficznym teren położony jest w obrębie zlewni rzeki Pisia Tucza – zlewnia IV rzędu, która po połączeniu z rz. Pisia Gągolina (na N od m. Baranów) już jako Pisia – zlewnia III rzędu, stanowi prawobrzeżny dopływ rzeki Bzury – zlewnia II rzędu, która kieruje swoje wody do rzeki Wisły – zlewnia I rzędu.

Położenie obszaru projektowanych robót i badań na tle Mapy Geośrodowiskowej Polski II – arkusz A i B Grodzisk Mazowiecki (558) przedstawiają zał. nr 4a i 4b. Cały teren w sąsiedztwie projektowanego ujęcia jest praktycznie zurbanizowany. Wolny od zabudowy jest tylko teren od strony północno-wschodniej.

Rejon projektowanego ujęcia położony jest w obrębie arkusza mapy topograficznej w skali 1 : 50 000 – Grodzisk Mazowiecki - N-34-138-C.

Rejon projektowanych robót położony jest w obrębie terenu podlegającemu ochronie na mocy ustawy z dnia 16.04.2004 r. o ochronie przyrody - w granicach Obszaru Chronionego Krajobrazu Bolimowsko-Radziejowickiego z doliną Środkowej Rawki.

Ponadto, w odległości ok. 4,40 km w kierunku południowo-zachodnim rozpościera się Rezerwat Przyrody - Specjalny Obszar Ochrony Natura 2000 – „DĄBROWA RADZIEJOWICKA”, a w odległości ok. 13,2 km w kierunku zachodnim Bolimowski Park Krajobrazowy.

W odległości ok. 23,5 km w kierunku północnym przebiega granica Obszaru Specjalnej Ochrony Natura 2000 – Puszcza Kampinoska, natomiast najbliższy korytarz ekologiczny związany jest z doliną rzeki Rawki, oddalonej w kierunku zachodnim.

Szczegółowe położenie istniejącego ujęcia wód podziemnych przeznaczonego do zlikwidowania – studni nr 1 oraz projektowanego otworu studziennego nr 1a przedstawiają zał. nr 5, 6 i 7. Lokalizacja zapewni wyznaczenie terenu ochrony bezpośredniej projektowanego ujęcia w granicach działki wodociągowej.

III. OPIS WYNIKÓW PRAC I BADAŃ ZWIĄZANYCH Z WYKONANIEM ISTNIEJĄCEJ STUDNI NR 1.

Studnia nr 1.

Jak wspomniano we wstępie, studnia nr 1 zlokalizowana na obecnej działce ewidencyjnej nr 17/2 została wykonana w lipcu 1970 do głębokości 33,50 m przez brygadę wiertniczą Rzemieślniczej Spółdzielni Zaopatrzenia i Zbytu Usług Budowlano-Specjalistycznych zs. w Zielonce, z przeznaczeniem dla zaopatrzenia w wodę miejscowej Spółdzielni Kółek Rolniczych. Do eksploatacji ujęto warstwę wodonośną czwartorzędowego poziomu wodonośnego występującą w interwale głębokości 20,00 – 33,50 m p.p. terenu. Poziom zwierciadła wody po nawierceniu na głębokości ok. 20,00 m p.p. terenu ustabilizował się na głębokości 3,20 m. Otwór studzienny wykonano systemem mechanicznym - udarowo.

Konstrukcję otworu studziennego tworzy kolumna rur obsadowych ϕ 14" (356 mm) posadowiona na głębokości 22,00 m p.p. terenu oraz filtr studzienny, siatkowy, topiony, ϕ 11 3/4" (298 mm) posadowiony na głębokości 33,50 m o następującej konstrukcji:

- rura podfiltrowa ϕ 11 3/4" (298 mm) ; l = 6,00 m
- część czynna ϕ 11 3/4" (298 mm) ; l = 6,00 m [siatka nr 12 (?)],
- rura nadfiltrowa ϕ 11 3/4" (298 mm) ; l = 4,50 m

Podczas próbnego pompowania uzyskano następujące wyniki:

$$\begin{array}{llll} Q_1 = 12,00 \text{ m}^3/\text{h} & ; & s_1 = 1,40 \text{ m} & ; & T_1 = 24\text{h} & ; & q_1 = 8,57 \text{ m}^3/\text{h}/1\text{ms}, \\ Q_2 = 25,00 \text{ m}^3/\text{h} & ; & s_2 = 4,20 \text{ m} & ; & T_2 = 24\text{h} & ; & q_2 = 5,95 \text{ m}^3/\text{h}/1\text{ms}, \\ Q_3 = 36,00 \text{ m}^3/\text{h} & ; & s_3 = 6,10 \text{ m} & ; & T_3 = 24\text{h} & ; & q_3 = 5,90 \text{ m}^3/\text{h}/1\text{ms}. \end{array}$$

Na jesieni 1992 r, w związku z zamiarem wykorzystania tej studni dla potrzeb projektowanego wodociągu wiejskiego, przeprowadzono pompowanie sprawdzające w celu sporządzenia dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby eksploatacyjne tego ujęcia w kat. „B”. Pompowanie to przeprowadzono w dniach 25-28.11.1992 r. uzyskując następujące wyniki:

$$\begin{array}{llll} Q_1 = 10,99 \text{ m}^3/\text{h} & ; & s_1 = 2,90 \text{ m} & ; & T_1 = \text{bd.} & ; & q_1 = 3,79 \text{ m}^3/\text{h}/1\text{ms}, \\ Q_2 = 20,15 \text{ m}^3/\text{h} & ; & s_2 = 5,51 \text{ m} & ; & T_2 = \text{bd.} & ; & q_2 = 3,66 \text{ m}^3/\text{h}/1\text{ms}, \\ Q_3 = 30,80 \text{ m}^3/\text{h} & ; & s_3 = 8,42 \text{ m} & ; & T_3 = \text{bd.} & ; & q_3 = 3,66 \text{ m}^3/\text{h}/1\text{ms}. \end{array}$$

Na podstawie w/w wyników pompowania ustalono wydajność eksploatacyjną tej studni w wysokości $Q_e = 23,0 \text{ m}^3/\text{h}$, przy depresji $s_e = 4,0 \text{ m}$.

Współczynnik filtracji k ujętej warstwy wodonośnej określono w wysokości $k = 0,000200 \text{ m/s}$, zaś teoretyczny zasięg oddziaływania R tej studni określono na $R = 170,0 \text{ m}$. Poziom statycznego zwierciadła wody udokumentowano wówczas na poziomie 4,10 m p.p. terenu.

Woda zawierała ponadnormatywną zawartość związków żelaza ($0,65 \text{ mg/dm}^3$, przy ówczesnej normie $0,5 \text{ mg/dm}^3$, a obecnej $0,2 \text{ mg/dm}^3$) i manganu ($0,12 \text{ mg/dm}^3$, przy ówczesnej normie $0,10 \text{ mg/dm}^3$, a obecnej $0,05 \text{ mg/dm}^3$).

Otwór studzienny tej studni obudowany został przed laty obudową studzienną betonową o przekroju kwadratowym i wymiarach wewnętrznych 2250 x 2100 x 2000 mm z żelbetową płytą wierzchnią. Otwór studzienny jest „zagłowicowany”. Brak armatury studziennej.

Pomiary wykonane podczas wizji terenowej wykazały, że poziom statycznego zwierciadła wody w otworze stabilizuje się na głębokości 4,85 m p.p. terenu, a otwór jest drożny do głębokości ok. 30,85 m p.p. terenu – poniżej zalega zasyp piaszczysty.

Zbiorcze zestawienie wyników wiercenia otworu studziennego nr 1 przedstawia zał. nr 8.

IV. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE.

Dotychczasowymi robotami geologicznymi w tym rejonie powiatu żyrardowskiego i sąsiedniego grodziskiego stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych i neogeńskich.

Strop tych ostatnich zawiercono w postaci pyłów i ilów pstrych na ujęciu wodociągu wiejskiego w m. Czarny Las, gm. Grodzisk Mazowiecki, na głębokości ok. 42,0 m p.p. terenu, tj. na rzędnej ok. 84,50 m n.p. m. Można domniemywać, że ich strop zostanie również nawiercony w m. Kukłówka Zarzeczna w spągu osadów czwartorzędowych.

Osady czwartorzędowe w rejonie ujęcia osiągają miąższość 42,0 – 49,7 m i wykształcone są w postaci plejstocénskich osadów glacialnych i interglacialnych – gliny zwałowej i piasków fluwioglacialnych o różnej granulacji.

Zgodnie ze szczegółową Mapą Hydrogeologiczną Polski w skali 1 : 50 000 – arkusz Grodzisk Mazowiecki (558) – zał. nr 3, rejon ujęcia położony jest w obrębie jednostki:

$$\frac{Q}{cTr} \approx 7 \text{ I}$$

Wartość współczynnika filtracji k , przewidzianej do ujęcia warstwy wodonośnej, powinna być zbliżona do $k = 0,000200 - 0,000342$ m/s, zaś wydajność jednostkowa ok. $q = 4,00 - 6,00$ m³/h/1ms. Jakość wody na tym obszarze powinna odpowiadać II klasie czystości, może wykazywać przekroczenia dopuszczalnych norm dla wody do picia pod względem zawartości związków żelaza (do 0,5 – 1,0 mg/dm³Fe) i manganu (do 0,15 mg/dm³Mn).

Przekrój geologiczny przez rejon lokalizacji projektowanego ujęcia przedstawia zał. nr 9.

Na podstawie analizy archiwalnych materiałów geologicznych przyjęto następujący profil geologiczny projektowanego otworu studziennego nr 1:

- 0,00 - 0,20 - gleba,
- 1,00 - piasek pylasty, żółty,
- 4,00 - glina zwałowa, piaszczysta,
- 9,00 - piasek ze żwirem,
- 20,00 - glina zwałowa, zwarta, z gładzami, szara,

Czwartorzęd

- 25,00 - piasek ze żwirem,
- 29,00 - piasek średnioziarnisty,
- 34,00 - piasek różnoziarnisty, z wkładkami gliny,
- 39,00 - pył.

Czwartorzęd

Zadaniem osoby nadzoru geologicznego winno być również podjęcie próby jednoznacznego określenia stratygrafii utworów występujących w spągu warstwy wodonośnej przeznaczonej do ujęcia.

Do eksploatacji przewiduje się ująć warstwę wodonośną czwartorzędowego poziomu wodonośnego. Zwierciadło wody tej warstwy, o charakterze napiętym, po nawierceniu na głębokości około 20,0 m p.p. terenu, powinno ustabilizować się na poziomie około 5,00 m p.p. terenu.

Profil geologiczny projektowanego otworu studziennego przedstawia zał. nr 11.

V. SZCZEGÓŁOWY ZAKRES PROJEKTU PRAC GEOLOGICZNYCH – WYKONANIA OTWORU STUDZIENNEGO NR 1a:

W celu zrealizowania zadania geologicznego należy wykonać otwór studzienny, rozpoznawczy, o średnicy początkowej ϕ 20” (508 mm) i końcowej ϕ 18” (457 mm) do głębokości końcowej około 38,00 m, przy głębokości odwiertu ok. 39,0 m + 10%, jako rezerwa na ewentualne przegłębienie. Otwór należy wykonać systemem mechanicznym – udarowo.

1.1. Wykonanie otworu.

Wiercenie należy wykonać przy zastosowaniu dwóch kolumn rur obsadowych: ϕ 20” (508 mm) do głębokości około 12,0 m p.p. terenu. Po wodoszczelnym posadowieniu kolumny rur obsadowych ϕ 20” (508 mm) i po zmianie kolumny rur na ϕ 18” (457 mm) dalsze wiercenie należy prowadzić do głębokości końcowej, tj. około 39,0 m p.p. terenu. Wiercenie należy prowadzić przy użyciu świda 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 połowo – na podstawie wyników próbnego pompowania.

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

Uwaga: w nawiązaniu do wymogów art. 81 ust. 3 ustawy z dnia 09.06.2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. z 2023 r, poz. 2029) o zamierzonym poborze próbek powstałych w wyniku przedmiotowych robót geologicznych należy zawiadomić na piśmie Starostę Żyrardowskiego i Państwową Służbę Geologiczną (Państwowy Instytut Geologiczny w Warszawie z/s przy ul. Rakowieckiej 4, w terminie 14 dni przed zamierzonym poborem tych próbek.

W tak wykonanym otworze, na głębokości około 38,0 m p.p. terenu na „poduszce” żwirowej, należy posadowić filtr studzienny szczelinowy, kolumnowy, wykonany z rur PVC, o następującej konstrukcji:

- | | | | |
|--------------------|----------|---|--|
| - rura podfiltrowa | ø 280 mm | ; | l = 4,00 m, |
| - część czynna | ø 280 mm | ; | l = 13,00 m (w tym części perfor. ok. 11,50 m), w tym: |
| | | | * l = 4,00 m filtr szczelinowy, ewentualnie siatkowy
na bazie filtra szczelinowego. |
| | | | * l = 9,00 m filtr ze szczeliną ciągłą typu „JOHNSON” |
| - rura nadfiltrowa | | ; | l = 21,00 m, w tym: |
| | | | * redukcja PVC ø 280/315 mm ; l = 1,00 m, |
| | | | * ø 315 mm ; l = 21,00 m, |

Uwaga:

W przypadku niekorzystnego wykształcenia litologicznego warstwy wodonośnej, dopuszcza się zabudowę filtra siatkowego, wykonanego na bazie filtra szczelinowego.

Wokół filtra należy wykonać obsypkę piaszczysto-żwirową, przy sukcesywnym podciąganiu kolumny rur osłonowych ϕ 18" (457 mm), którą należy całkowicie usunąć z otworu.

Powstałe wolne przestrzenie po usunięciu kolumn rur obsadowych pomiędzy górotworem a rurą nadfiltrową należy zlikwidować poprzez ilowanie „Compactonitem”.

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

1.2. Próbne 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 fizykochemicznej i bakteriologicznej, określenie sprawności wykonanego otworu studziennego oraz określenie parametrów hydrogeologicznych ujęcia, w tym:

- średniego współczynnika wodoprzepuszczalności,
- teoretycznego zasięgu leja depresji.

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

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

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

Podczas pompowania pomiarowego projektowanego otworu nr 1a należy prowadzić obserwacje zachowania poziomu zwierciadła wody w studni nr 1.

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 do 24 - 48h. 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.

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

- współczynnika oporu studni - C (współczynnika Waltona), określającego stopień oczyszczenia strefy przyotworowej warstwy wodonośnej.
- współczynnika oporu warstwy wodonośnej – B,
- przewodności hydraulicznej T.

Pod koniec pompowania pomiarowego należy pobrać próbę wody do analizy fizyko-chemicznej i bakteriologicznej oraz pomierzyć temperaturę wody na wypływie.

Zakres analizy powinien obejmować następujące parametry fizyko-chemiczne:

barwa, mętność, odczyn, zapach, twardość ogólna, zasadowość alk., utlenialność oraz zawartość:

manganu, żelaza ogólnego, manganu, chlorków, amoniaku, azotanów, azotynów, siarczaków oraz substancji rozpuszczonych lub suchej pozostałości.

Wodę z próbnego pompowania będzie odprowadzana na grunty inwestora. Woda tylko w pierwszym etapie próbnego pompowania zawierała będzie zawiesinę mineralną, a tym samym podwyższoną mętność. Ponadto będzie zawierała niewielkie przekroczenia zawartości związków żelaza oraz związków manganu, co omówiono w rozdziale IV.

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

Pompowanie pomiarowe należy poprzedzić stabilizacją statycznego zwierciadła wody.

Szczegółowy projekt geologiczno-techniczny otworu studziennego nr 1a przedstawia zał. nr 11.

1.3. Harmonogram prac i badań:

- | | |
|--|---------------|
| - Prace wiertnicze wraz filtrowaniem i próbnym pompowaniem otworu studziennego nr 1a | - 3 tygodni, |
| - Analiza fizyko-chemiczna i bakteriologiczna wody surowej | - 2 tygodnie, |
| - Prace geodezyjne* | - 1 dzień, |
| - Opracowanie dokumentacji powykonawczej | - 4 tygodnie, |

)* 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.

1.4. Obliczenia hydrogeologiczne.

Do obliczeń przyjęto następujące parametry:

k - współczynnik filtracji warstwy wodonośnej $k = 0,000200 \text{ m/s} = 17,28 \text{ m/d}$ (przyjęto, dla studni nr 1 ujęcia)

l - długość części aktywnej filtra (część perforowana) ; $l = 11,50 \text{ m}$

d - średnica projektowanego otworu studziennego wraz z obsypką;
 $d = 0,457 \text{ m}$,

1. Obliczenie prędkości wlotowej wody do filtra, wg wzoru :

$$V_d = \frac{\sqrt{k}}{15}$$
$$V_d = \frac{\sqrt{0,000200}}{15}$$

$$V_d = 0,000943 \text{ m/s} = \mathbf{3,39 \text{ m/h}}$$

2. Obliczenie dopuszczalnej przepustowości projektowanego filtra:

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

$$Q_d = 3,14 \times 11,5 \times 0,457 \times 3,39$$

$$Q_d = \mathbf{55,94 \text{ m}^3/\text{h}}$$

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

3. Obliczenie depresji przy projektowanej wydajności eksploatacyjnej $Q_e = 35,0 \text{ m}^3/\text{h}$, przy założeniu wielkości wydajności jednostkowej około $q_{\text{śr.}} = 5,0 \text{ m}^3/\text{h/lms}$.

$$s_e = \frac{Q_e}{q}$$

$$s_e = \frac{35,0}{5,0} = 7,0 \text{ m}$$

4. Obliczenie teoretycznego zasięgu oddziaływania ujęcia w promieniu R, obliczona wzorem $R = 3000s\sqrt{k}$, dla $s_e = 7,0 \text{ m}$, $k_{sr} = 0,000200 \text{ m/s}$:

$$R = 3000 \times 7,0 \sqrt{0,000200} = 172,34 = 296,98 = \mathbf{297,0 \text{ m}}$$

VI. SZCZEGÓŁOWY ZAKRES PROJEKTU PRAC GEOLOGICZNYCH – WYKONANIA LIKWIDACJI STUDNI NR 1:

1.1. Opis sposobu likwidacji studni nr 1.

W trosce o zlikwidowanie otworu studziennego zgodnie z jego profilem geologicznym i zapewnienie tym samym pełnej ochrony warstwy wodonośnej przewidzianego do ujęcia studnią nr 1a poziomu wodonośnego, z uwagi na wiek przedmiotowej studni, odstąpiono od usunięcia głównej konstrukcji zabudowanego filtra siatkowego, wykonanego z rury stalowej perforowanej $\varnothing 11 \frac{3}{4}$ " (298 mm) oraz kolumny rur osłonowych $\varnothing 14$ " (356 mm).

W celu zlikwidowania studni nr1, należy:

- Zdemontować płytę wierzchnią obudowy studziennej,
- Zdemontować i zabezpieczyć pozostałości zasilania energetycznego,
- Zdemontować głowicę studzienną,
- Sprawdzić drożność otworu studziennego oraz jego aktualną głębokość,
- Przeprowadzić likwidację otworu studziennego w następujący sposób:
 - zdezynfekować otwór studzienny roztworem podchlorynu sodu lub chlora-miny,
 - w interwale głębokości około 30,85* – 20,0 m p.p. terenu, zlikwidować przez wypełnienie zdezynfekowaną pospółką budowlaną,
 - w interwale głębokości 20,0 – 15,0 m p.p. terenu, zlikwidować przez iłowanie „Compactonitem”,
 - w interwale głębokości około 15,0 – 9,0 m p.p. terenu, zlikwidować przez iłowanie „HEKTONIEM” QR lub materiałem ilastym o podobnych parametrach,
 - w interwale głębokości 9,0 – 4,0 m p.p. terenu, zlikwidować przez wypełnienie zdezynfekowaną pospółką budowlaną,
 - w interwale głębokości 4,0 – 3,00 m p.p. terenu, zlikwidować przez iłowanie „Compactonitem”,
 - w interwale głębokości 3,0 – 2,00 m p.p. terenu, zlikwidować przez wykonanie korka cementowego na podsypce piaszczystej.
 - po wyburzeniu ścian bocznych obudowy studziennej powstałą niszę wypełnić do poziomu otaczającego terenu materiałem ziemnym, np. urobkiem z odwiertu otworu studziennego nr 1a, a na powierzchni terenu pozostawić betonowego „świadka” likwidacji z wyrytym napisem zawierającym numer studni i datę (rok) likwidacji.

Szczegółowy schemat likwidacji studni nr 1 przedstawia zał. nr 12.

1.2. Zapotrzebowanie na niezbędne do likwidacji materiały.

Ilość materiałów potrzebnych do likwidacji studni (otworu studziennego) nr 1:

- 2 Mg pospółka budowlana (kruszywa piaszczysto-żwirowego),
- 500 kg „Compactonit”,
- 750 kg „Hektonit“ QR,
- 50 dm³ podchloryn sodu (30 dm³ chloraminy)
- 50 kg cement.

1.3. Harmonogram prac i badań:

- prace związane z likwidacją studni - 4-5 dni,
- opracowanie dokumentacji geologicznej - powykonawczej - 2 tygodnie od zakończenia prac – spisania protokołu końcowego.

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 w.w. harmonogramem.

VII. STREFY OCHRONNE UJECIA.

Teren ujęcia wód podziemnych projektowanego wodociągu wiejskiego w KUKLÓWKA ZARZECZNA, zgodnie z Miejscowym Planem Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Radziejowice położony jest w obrębie terenu oznaczonego symbolem 2U. Przeznaczenie podstawowe - **teren zabudowy usługowej**; przeznaczenie uzupełniające – m. innymi **komunikacja, urządzenia infrastruktury technicznej i ochrony środowiska dla potrzeb działki i potrzeb lokalnych** – zał. nr 13.

Na obecnym etapie, dla projektowanego otworu studziennego nr 1a proponuje się wyznaczenie terenu ochrony bezpośredniej o promieniu $r =$ do 4,0 m, który należało będzie zagospodarować zgodnie z art. 128 ustawy Prawo wodne z dnia 20.07.2017 r. (Dz. U. z 2023 r., poz. 1478, ze zm.).

Strefę ochronną obejmującą teren ochrony bezpośredniej i teren ochrony pośredniej ustanawia się na wniosek właściciela ujęcia wody lub z urzędu jeżeli właściciel ujęcia wody nie złoży wniosku, a z przeprowadzonej analizy ryzyka wynika potrzeba jej ustanowienia (art.131 ust.2 ustawy Prawo wodne). Strefę ochronną obejmującą teren ochrony bezpośredniej i teren ochrony pośredniej ustanawia wojewoda w drodze aktu prawa miejscowego, jeżeli z analizy ryzyka ... wynika taka potrzeba.

Zasadność ustanowienia terenu ochrony pośredniej dla przedmiotowego ujęcia zostanie omówiona szczegółowo w dokumentacji hydrogeologicznej powykonawczej w nawiązaniu do wyników projektowanych robót oraz po uwzględnieniu lokalnych warunków hydrogeologicznych.

VIII. 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 2023 r., poz. 2029) 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 – Staroście Żyrardowskiemu, conajmniej na 14 dni przed ich rozpoczęciem.

IX. WNIOSKI I ZALECENIA KOŃCOWE.

1. W celu zrealizowania zadania geologicznego dla potrzeb ujęcia wód podziemnych projektowanego wodociągu wiejskiego w KUKLÓWKA ZARZECZNA, gm. Radziejowice, pow. żyrardowski, woj. mazowieckie, określonych niniejszym opracowaniem należy:
 - 1.1. Wykonać otwór studzienny rozpoznawczy nr 1a – o średnicy końcowej $\varnothing 18''$ (457 mm) i głębokości końcowej 38,0 m p.p. terenu, przy głębokości wiercenia 39,0 m p.p. terenu – systemem mechanicznym – udarowo.
 - 1.2. Wykonać likwidację techniczną istniejącej studni nr 1, poprzez zrealizowanie zakresu robót określonych rozdziale VI przedmiotowego projektu robót geologicznych.
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 2023 r., poz. 2029) oraz pod nadzorem geologa posiadającego stosowne uprawnienia hydrogeologiczne.
3. Przed podjęciem robót w terenie, inwestor powinien termin rozpoczęcia robót zgłosić Staroście Żyrardowskiemu.

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 - dodatku do dokumentacji hydrogeologicznej, ustalającego wydajność eksploatacyjną otworu studziennego nr 1a oraz aktualne zasoby eksploatacyjne ujęcia, a także omówienie sposobu likwidacji studni nr 1.**

UWAGA: W przypadku rozdzielenia zakresu robót określonych niniejszym projektem, należy opracować dla zakresu likwidacji studni nr 1 odrębną dokumentację geologiczną, spełniającą wymagania rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 06.12.2016 r. w sprawie innych dokumentacji geologicznych (Dz.U. z 2020), poz. 2449) omawiającej sposób zlikwidowania tej studni.

5. Zgodnie z obowiązującymi przepisami ustawy Prawo geologiczne i górnicze 2 egz. niniejszego projektu należy przedłożyć Staroście Żyrardowskiemu, celem zatwierdzenia w zakresie:

5.1. wykonania ujęcia wód podziemnych - otworu studziennego nr 1a,

oraz

5.2. wykonania likwidacji technicznej istniejącej studni nr 1.

6. Decyzję o kolejności przystąpienia do wykonania przedsięwzięć określonych niniejszym projektem robót geologicznych pozostawia się użytkownikowi ujęcia.
7. Wnosi się do organu ds. geologii o zatwierdzenie niniejszego projektu robót na okres **do dnia 31.12.2027 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 Grodzisk Maz. (558), WG.
5. Mapa Geośrodowiskowa Polski II w skali 1 : 50 000 – arkusz A i B Grodzisk Maz. (558), WG.

6. Dokumentacja hydrogeologiczna w kat. „B” ujęcia wód podziemnych z utworów czwartorzędowych w m. KUKLÓWKA, gm. Radziejowice, woj. skierniewickie; mgr D. Kossakowska - Warszawa 1993 r.
7. Atlas podziału hydrograficznego Polski, W-wa 2005 r.
8. Materiały archiwalne pozyskane z zasobów PSH – PIB-PiB Warszawa.