

BIURO STUDIÓW I PROJEKTÓW HYDRO-EKO-GEO

15-166 Białystok, ul. Chętnika 61, tel/fax 85 7406202, www.hydroekogeo.pl

Inwestor: Gmina Stawiski
18-520 Stawiski, Plac Wolności 13/15

PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

w zakresie wykonania otworu studziennego nr 2
na terenie wiejskiego ujęcia wodociągowego

w SOKOŁACH

gm. Stawiski, pow. kolneński, woj. podlaskie

STAROSTWO POWIATOWE
w KOLNIE

18-500 KOLNO, ul. 11 Listopada
tel. 278 48 85, fax 278 20 99

Zatwierdzono decyzją

z dnia 13. 06. 2017

znak RS. 6530. 1. 2017

podpis

Z up. STAROSTY

Krzysztof Sokółowski

Inspektor w Wydziale
Budownictwa i Ochrony Środowiska

Autorzy:

mgr inż. **Elżbieta Madejska**

biegły z listy Ministra OŚNiL i Wojewody Podlaskiego
w zakresie ocen oddziaływania na środowisko nr 698 i nr 3
w zakresie postępowania wodnoprawnego nr 697 i nr 2
uprawnienia geologiczne 051044

mgr inż. **Cezary Madejski**

biegły z listy Ministra OŚNiL i Wojewody Podlaskiego
w zakresie ocen oddziaływania na środowisko nr 698 i nr 4
w zakresie postępowania wodnoprawnego nr 1408 i nr 5
uprawnienia geologiczne 051045

Projekt przedstawia

do zatwierdzenia:

I. SPIS TREŚCI

1. Dane ogólne	2
2. Wstęp	3
3. Charakterystyka ujęcia wody	5
4. Opis terenu badań	6
4.1. Szczegółowa lokalizacja projektowanego wiercenia studziennego	6
4.2. Położenie, morfologia i hydrografia	6
4.3. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne	8
4.4. Obszary chronione	11
5. Obliczenia hydrogeologiczne	12
6. Strefa ochrony sanitarnej	13
7. Wnioski	15
8. Projekt geologiczno-techniczny otworu rozpoznawczego	16
8.1. Warunki techniczne prowadzenia robót	16
8.2. Konstrukcja techniczna otworu	17
8.3. Izolowanie horyzontów wodonośnych	18
8.4. Pobieranie próbek gruntu i wody	19
8.5. Pomiary i badania hydrogeologiczne	19
8.6. Pomiary geodezyjne	20
8.7. Harmonogram prac i terminy realizacji	20
8.8. Uwagi końcowe	21

II. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:

1. Mapa dokumentacyjna z lokalizacją ujęcia wody, skala 1 : 10000
2. Mapa dokumentacyjna z elementami hydrogeologicznymi, skala 1 : 50000
- 3.1. Mapa zasadnicza z lokalizacją projektowanego otworu studziennego nr 2, skala 1 : 1000
- 3.2. Uproszczony wypis z rejestru gruntów – działka nr ewid. 729/2
- 3.3. Mapa sytuacyjno - wysokościowa z zagospodarowaniem ujęcia wody SOKOŁY oraz lokalizacją projektowanego otworu studziennego nr 2, skala 1 : 500
4. Projekt geologiczno - techniczny otworu rozpoznawczego (studziennego) nr 2
- 5.1. *Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1 : 50000 - arkusz Stawiski - Mapa Dokumentacyjna, skala 1 : 100000*
- 5.2. *Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1 : 50000 - arkusz Stawiski - Plansza główna – wycinek*
- 5.3. *Fragment przekroju hydrogeologicznego II-II z Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1 : 50000 - arkusz Stawiski*
6. Mapa obszarów chronionych z lokalizacją rozbudowywanego ujęcia wody w Sokolach, skala 1:50000 (mapa geośrodowiskowa)
7. Zestawienie wybranych materiałów archiwalnych (zbiorcze zestawienia wierceń studziennych)
8. Decyzja Starostwa Powiatowego w Kolnie, znak: OŚ.7524-1/99 z dnia 11 marca 1999 r. zatwierdzająca dokumentację hydrogeologiczną i zasoby eksploatacyjne ujęcia wody – kserokopia
9. Decyzja Starosty Kolneńskiego, znak: BŚ.6572.3.2012 z dnia 24.09.2012 r. zatwierdzająca projekt robót geologicznych [2012 r.] – kserokopia

1. DANE OGÓLNE

- 1.1. Inwestor: Gmina Stawiski, 18-520 Stawiski, Plac Wolności 12/13
- 1.2. Użytkownik: Wodociąg Wiejski w Sokołach, gm. Stawiski
- 1.3. Lokalizacja: Teren stacji wodociągowej w Sokołach
Działka nr ewid. 729/2 - obręb geodezyjny Sokoły [0028],
gm. Stawiski, pow. kolneński, woj. podlaskie
- 1.4. Współrzędne topograficzne wiercenia (w układzie PUWG - 1992):
- otwór studzienny nr 2 proj. → $x = 619283.5 \text{ m}$ $y = 713819.0 \text{ m}$
 - otwór studzienny nr 1 istn. → $x = 619285.0 \text{ m}$ $y = 713820.0 \text{ m}$
- 1.5. Współrzędne geograficzne wiercenia:
- otwór studzienny nr 2 proj. → $\lambda = 22^{\circ}13'0,6'' \text{ E}$ $\varphi = 53^{\circ}23'42,7'' \text{ N}$
 - otwór studzienny nr 1 istn. → $\lambda = 22^{\circ}13'1,2'' \text{ E}$ $\varphi = 53^{\circ}23'42,9'' \text{ N}$
- 1.6. Rzędna bezwzględna (poziom odniesienia - Kronsztadt - 86):
- otwór studzienny nr 2 proj. → $z = 165.8 \text{ m n.p.m.}$
 - otwór studzienny nr 1 istn. → $z = 165.7 \text{ m n.p.m.}$
- 1.7. Arkusz mapy topograficznej: 1: 25000 ark. 234.43 *Stawiski* [układ 1965]
1: 50000 ark. N-34-63-C *Stawiski* [układ 1942, 1992]
- Arkusz mapy geologicznej: 1: 50000 *Stawiski* - 258
- Arkusz mapy hydrogeologicznej: 1: 50000 *Stawiski* - 258
- 1.8. Projektowany otwór będzie drugim otworem inwestora i będzie eksploatowany pojedynczo, przemiennie ze studnią istniejącą nr 1
- 1.9. Zapotrzebowanie na wodę:
- aktualne: $Q_{\text{hmax}} = 41 \text{ m}^3/\text{h}$ (zgodnie z pozwoleniem wodnoprawnym, znak: BŚ.6341.32.2011 z dnia 24.10.2011 r.)
 - docelowe: $Q_{\text{hmax}} = 50 \text{ m}^3/\text{h}$ (maksymalna wydajność stacji uzdatniania wody)
- 1.10. Przeznaczenie wody: cele wodociągowe
- 1.11. Wymogi, co do jakości wody - jak dla wody do spożycia - zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 13 listopada 2015 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi* (Dz.U. 2015.0.1989)

2. WSTĘP

Niniejszy **projekt** opracowano na zlecenie **Gminy Stawiski** z siedzibą w **Urzędzie Miejskim w Stawiskach, 18-520 Stawiski, Plac Wolności 12/13**.

Badania hydrogeologiczne objęte projektem dotyczą wykonania otworu rozpoznawczego - studziennego nr 2 na terenie wiejskiego ujęcia wodociągowego w Sokołach, gm. Stawiski.

W chwili obecnej, rozpatrywane ujęcie składa się z jednej studni wierconej. Studnia ta jest sprawna i samodzielnie pokrywa aktualne zapotrzebowanie na wodę wodociągu, wynoszące: $Q_{dmax} = 766.7 \text{ m}^3/\text{d}$ i $Q_{hmax} = 41 \text{ m}^3/\text{h}$, zgodnie z pozwoleniem wodnoprawnym na pobór wód podziemnych (znak: BŚ.6341.32.2011 z dnia 24.10.2011 r.).

Zapotrzebowanie docelowe określono w wielkości $Q_{hmax} = 50 \text{ m}^3/\text{h}$.

Zaprojektowany otwór studzienny nr 2 zlokalizowano na terenie stacji wodociągowej, w jej północnej części, w odległości ok. 10 m na W od otworu istniejącego. Otwór ten będzie eksploatowany przemiennie z istniejącą studnią nr 1.

Lokalizację zaprojektowanego otworu studziennego nr 2 oraz podstawowe założenia projektowe uzgodniono z Inwestorem (zlecniodawcą projektu).

Niniejszy *projekt robót geologicznych* opracowano na podstawie „Projektu robót geologicznych w zakresie wykonania otworu studziennego nr 2 na terenie wiejskiego ujęcia wodociągowego w Sokołach, gm. Stawiski, pow. kolneński, woj. podlaskie” opracowanego w sierpniu 2012 r. przez BSiP Hydro-Eko-Geo i zatwierdzonego przez Starostę Kolneńskiego decyzją BŚ.6572.3.2012 z dnia 24.09.2012 r., z datą ważności do 31.12.2016 r. (załącznik nr 9). Stan własnościowy gruntów w rejonie projektowanych robót oraz ich sposób zagospodarowania¹ do chwili obecnej nie uległ zmianie – działka nr 729/2, na której zaprojektowano roboty jest własnością Gminy i Miasta Stawiski. Podobnie nie nastąpiły zmiany w rozpoznaniu geologicznym rejonu.

Treść projektu dostosowano do:

- Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących, projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji (Dz. U. z 2011 r., nr 288, poz. 1696),
- Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2015 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji (Dz. U. z 2015 r., poz. 964),
- Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz. U. z 2015 r., poz. 2033)².

¹ Opracowanie projektu poprzedzono nową wizją lokalną w terenie, przeprowadzoną dn. 11.05.2017 r.

² Prawdłowo wykonany *projekt robót geologicznych* powinien gwarantować sporządzenie kompletnej powykonawczej dokumentacji geologicznej, której rodzaj jest określany w projekcie.

Przy sporządzaniu projektu wykorzystano:

- ogólnodostępne publikacje i mapy geologiczne, w tym, jako podstawową - *Mapę hydrogeologiczną Polski w skali 1:50000* - Arkusz Stawiski,
- geologiczne materiały archiwalne (dane z wierceń hydrogeologicznych), zgromadzone w archiwum geologicznym Urzędu Marszałkowskiego Województwa Podlaskiego w Białymstoku,
- *Dokumentację hydrogeologiczną ujęcia wody podziemnej z utworów czwartorzędowych z ustaleniem zasobów eksploatacyjnych dla potrzeb wodociągu wiejskiego - grupowego miejscowości Sokoły, gm. Stawiski* (M. Trzeciak, Białystok, 1999 r.), udostępnioną przez Urząd Marszałkowski Województwa Podlaskiego w Białymstoku,
- bieżące dane dotyczące obszarów chronionych przyrodniczo, zamieszczone na stronie internetowej Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska (<http://www.gdos.gov.pl/>).

3. CHARAKTERYSTYKA UJĘCIA WODY

Ujęcie wód podziemnych wodociągu w Sokołach składa się z jednej studni o głęb. 178.0 m odwierconej w 1999 r. przez PRWił *HYDROeLPOL S.A.* Łódź.

Konstrukcja otworu studziennego przedstawia się następująco:

Zarzuwanie:

- rury ϕ 508 mm - do głębokości 34.8 m - usunięte z otworu, po zafiltrowaniu
- rury ϕ 457 mm - do głębokości 77.0 m - usunięte z otworu, po zafiltrowaniu
- rury ϕ 406 mm - do głębokości 130.0 m - podciągnięte do 122.0 m, po zafiltrowaniu
- rury ϕ 356 mm - do głębokości 180.0 m - usunięte z otworu, po zafiltrowaniu

Zafiltrowanie: filtr tracony, siatkowy z rur stalowych ϕ 194 mm, o następujących wymiarach:

- rura nadfiltrowa - długość 21.86 m - zakończona nasadą uszczelniającą z rury stalowej, złożonej z trzech odcinków:
 - górny - ϕ 245 mm - długość 2.90 m
 - środkowy - ϕ 194 mm - długość 7.58 m
 - dolny - ϕ 245 mm - długość 2.47 m
- część robocza I - długość 3.98 m - siatka nylonowa nr 10
- rura międzyfiltrowa - długość 4.29 m
- część robocza II - długość 7.11 m - siatka nylonowa nr 14
- rura międzyfiltrowa - długość 19.39 m
- część robocza III - długość 2.91 m - siatka nylonowa nr 14
- rura międzyfiltrowa - długość 1.07 m
- część robocza IV - długość 4.91 m - siatka nylonowa nr 14
- rura międzyfiltrowa - długość 1.23 m
- część robocza V - długość 5.78 m - siatka nylonowa nr 10
- rura podfiltrowa - długość 4.13 m
- posadowienie - 178.0 m p.p.t.
- obsypka filtracyjna (od dołu): ϕ 1.4-2 i 0.5-0.8 mm w interwale 180-118 m p.p.t., uszczelnienie żwirowe (od dołu): 2-3, 3-5 i 5-10 mm w interwale 118-104 m p.p.t. oraz korek cementowy w interwale 104-93 m p.p.t. pomiędzy nasadą rury nadfiltrowej a kolumną rur ϕ 406 mm.

W trakcie pompowania pomiarowego studni uzyskano wydajność $Q_3 = 50.09 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $s_3 = 28.98 \text{ m}$. Wydajność eksploatacyjną otworu ustalono w wielkości: $Q_e = 50 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $s_e = 29 \text{ m}$ i w tej wysokości zatwierdzono zasoby eksploatacyjne ujęcia wody *Decyzją Starostwa Powiatowego w Kolnie*, znak: OŚ.7524-1/99 z dnia 11 marca 1999 r. (załącznik nr 8).

Aktualnie, średni dobowy pobór wody z ujęcia w skali roku wynosi ok. $220 \text{ m}^3/\text{d}$, zaś w okresie letnim ok. $450 \text{ m}^3/\text{d}$. Zapotrzebowanie na wodę dla potrzeb pozwolenia wodnoprawnego określono w wielkości: $Q_{\text{dśr}} = 766.7 \text{ m}^3/\text{d}$, $Q_{\text{hmax}} = 41.0 \text{ m}^3/\text{h}$ i $Q_{\text{amax}} = 379709.5 \text{ m}^3/\text{rok}$. Zapotrzebowanie docelowe ujęcia, uwarunkowane maksymalną wydajnością stacji uzdatniania wody wynosi: $Q_{\text{hmax}} = 50.0 \text{ m}^3/\text{h}$.

4. OPIS TERENU BADAŃ

4.1 Szczegółowa lokalizacja projektowanego wiercenia studziennego

Przedmiotowe ujęcie wody zlokalizowane jest w obrębie gruntów wsi **Sokoły**, w granicach działki o nr ewid. 729/2. Na działce tej znajduje się także stacja uzdatniania wody oraz istniejąca studnia nr 1. Projektowany otwór studzienny nr 2, usytuowano w północnej części działki, w odległości ok. 8 m na S od ogrodzenia terenu, ok. 10 m na WSW od studni nr 1 oraz ok. 11 m na N od budynku stacji wodociągowej.

W bezpośrednim sąsiedztwie zaprojektowanego wiercenia brak jest uzbrojenia technicznego, zarówno podziemnego, jak i nadziemnego. Wewnętrzna sieć kanalizacji sanitarnej *ks160* z osadnikiem gnilnym znajdują się w południowo - wschodniej części terenu stacji, w odległości ok. 25-35 m na S, sieć kanalizacji popłuczyn *kd200* z 3 odstożnikami popłuczyn w odległości ok. 25-40 m na SE, zaś podziemny przewód wodociągowy *w200* w odległości ok. 18 m na S. Napowietrzna linia elektryczna przebiega wzdłuż drogi, w odległości ok. 40 m na S, zaś odchodzący od niej podziemny kabel elektryczny wchodzi do budynku hydroforni w odległości ok. 18 m na S.

Szczegółowo, lokalizację projektowanego wiercenia na tle istniejącego zagospodarowania terenu przedstawiono na załącznikach nr 3.1. i 3.3.

Ustalona lokalizacja otworu spełnia wymogi *Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie*³ (Dz.U. 2002.75.690).

4.2 Położenie, morfologia i hydrografia

Rozbudowywane ujęcie wody znajduje się w obrębie gruntów wsi **Sokoły**, w odległości ok. 150 m na NE od jej skrajnej zabudowy oraz w odległości ok. 2 km na ENE od **Stawisk**, będących siedzibą władz gminy, w *powiecie kolneńskim województwa podlaskiego*. Teren ujęcia jest zlokalizowany po północnej stronie szosy **Stawiski - Sokoły - Romany - Wilamowo - Słucz** (ryc. 1, 2).

³ §31.1. Odległość studni dostarczającej wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi, niewymagającej, zgodnie z przepisami dotyczącymi ochrony ujęć i źródeł wodnych, ustanowienia strefy ochronnej, powinna wynosić - licząc od osi studni - co najmniej:

1. do granicy działki - 5 m,
 2. do osi rowu przydrożnego - 7.5 m,
 3. do budynków inwentarskich i związanych z nimi szczelnych silosów, zbiorników do gromadzenia nieczystości, kompostu oraz podobnych szczelnych urządzeń - 15 m,
 4. do najbliższego przewodu rozsączającego kanalizacji indywidualnej, jeżeli odprowadzane są do niej ścieki oczyszczone biologicznie w stopniu określonym w przepisach dotyczących ochrony wód - 30 m,
 5. do nieutwardzonych wybiegów dla zwierząt hodowlanych, najbliższego przewodu rozsączającego kanalizacji lokalnej bez urządzeń biologicznego oczyszczania ścieków oraz do granicy pola filtracyjnego - 70 m.
2. Dopuszcza się sytuowanie studni w odległości mniejszej niż 5 m od granicy działki, a także studni wspólnej na granicy dwóch działek, pod warunkiem zachowania na obydwu działkach odległości, o których mowa w ust. 1 pkt 2-5.

Regionalnie, rozpatrywany obszar znajduje się w centralnej części **Wysoczyzny Kolneńskiej**, będącej mezoregionem jednostki wyższego rzędu - makroregionu o nazwie *Nizina Północnopodlaska* [według podziału J. Kondrackiego i A. Richlinga, zamieszczonego w *Atlasie Rzeczypospolitej Polskiej* (A. Najgrakowski, PAN, Warszawa, 1994)]. *Wysoczyzna Kolneńska* jest położona pomiędzy *Pojezierzem Elckim* na północy, *Doliną Narwi* na południu, *Równiną Kurpiowską* na zachodzie oraz *Kotlinką Biebrzańską* na wschodzie i południowym wschodzie.

Rzeźba terenu jest tutaj dość monotonna, jest to bowiem równina peryglacialna z licznymi, piaszczysto - pylastymi pagórkami kemowymi. Deniwelacje osiągają wartości do ok. 10 m w promieniu ok. 0.5 km.

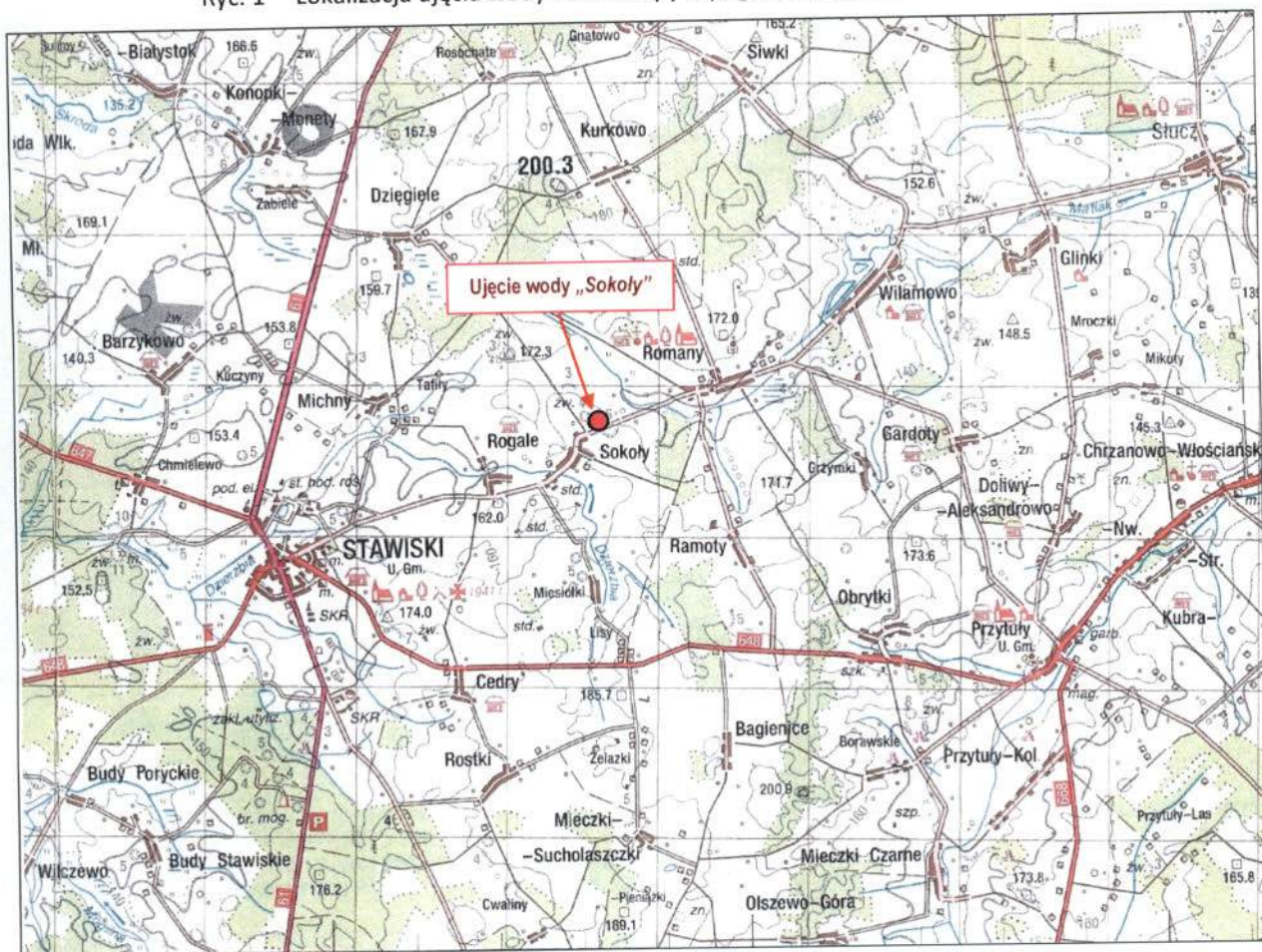
W rejonie ujęcia teren jest dość płaski, o rzędnych z przedziału 166.5 - 165.5 m n.p.m. Rzędna powierzchni terenu w miejscu projektowanego wiercenia, odczytana z mapy sytuacyjno - wysokościowej w skali 1 : 500 wynosi ~ 165.8 m n.p.m.

Ryc. 1 Lokalizacja ujęcia wody oraz stacji uzdatniania wody „SOKOŁY” na zdjęciu satelitarnym



Teren rozpatrywanego ujęcia wody znajduje się w strefie wododziałowej, pomiędzy dorzeczami Biebrzy i Pisy. Najbliższym ciekim jest rzeka **Matlak**, przepływająca w odległości ok. 0.6 km na ENE, a będąca prawobrzeżnym dopływem *Wissy* - prawobrzeżnego dopływu *Biebrzy*. Ponadto, w odległości ok. 0.7 km na SSW przepływa rzeka *Dzierzbia* - lewobrzeżny dopływ *Skrody*, będącej lewobrzeżnym dopływem *Pisy*.

Ryc. 1 Lokalizacja ujęcia wody na tle mapy topograficznej, skala 1 : 100000



4.3 Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

Budowa geologiczna rejonu ujęcia wody w Sokołach została rozpoznana wierceniem otworu studziennego nr 1 do głębokości 180 m, którym w zakresie tym, stwierdzono obecność utworów czwartorzędowych.

W świetle ustaleń *Dokumentacji hydrogeologicznej ujęcia wody podziemnej z utworów czwartorzędowych z ustaleniem zasobów eksploatacyjnych dla potrzeb wodociągu wiejskiego-grupowego miejscowości Sokoły, gm. Stawiski* (M. Trzeciak, Białystok, 1999 r.) oraz *Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1 : 50000, Arkusz Stawiski* miąższość kompleksu czwartorzędowego wynosi tutaj ok. 200 m, zaś w jego profilu występują utwory 6 zlodowaceń, głównie południowopolskich i środkowopolskich, reprezentowane przez gliny zwałowe, przewarstwiane piaszczystymi osadami fluwioglacjalnymi oraz ilasto - mułkowymi osadami zastoiskowymi.

Z analizy materiałów archiwalnych wynika, iż budowa geologiczna kompleksu czwartorzędowego jest skomplikowana i cechuje się znaczną zmiennością występowania interglacialnych osadów piaszczystych, zarówno co do ich rozprzestrzenienia, jak i miąższości.

Z uwagi na fakt, iż na terenie ujęcia wody wykonano już jeden otwór studzienny, a poza ujęciem najbliższe otwory archiwalne znajdują się w znacznej odległości (otwór arch. nr 2 w Romanach - 1.5 km na ENE, pozostałe - od 3.5 do ok. 5 km na WSW i SW) zrezygnowano ze sporządzania przekroju hydrogeologicznego, a budowę geologiczną rejonu zobrazowano fragmentem przekroju hydrogeologicznego II - II' (zał. nr 5.3) z *Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1: 50000* - Arkusz Stawiski (zał. nr 5.1, 5.2).

Dla zaprojektowanego otworu studziennego nr 2 przyjęto profil geologiczny zbliżony do profilu stwierdzonego wierceniem nr 1. W formie zgeneralizowanej profil ten przedstawia się następująco:

0.0	-	33.0 m	-	piaski drobnoziarniste, przewarstwiane osadami pylasto - ilastymi	
33.0	-	38.0 m	-	pył	
38.0	-	52.0 m	-	ił	
52.0	-	80.0 m	-	glina zwałowa z kamieniami	
80.0	-	84.0 m	-	piaski drobnoziarniste, zaglinione	
84.0	-	108.0 m	-	osady ilasto - pylaste	
108.0	-	123.0 m	-	glina zwałowa z kamieniami, przewarstwiona piaskiem gliniastym	
123.0	-	127.0 m	-	piaski, piaski ze żwirem	
127.0	-	131.0 m	-	pył	
131.0	-	139.0 m	-	piaski pylaste	
139.0	-	158.0 m	-	glina zwałowa z kamieniami	
158.0	-	167.0 m	-	piaski pylaste, z możliwym przewarstwieniem gliny zwałowej z kamieniami	
167.0	-	168.0 m	-	glina zwałowa z kamieniami	
168.0	-	174.0 m	-	piaski, piaski ze żwirem, żwir	
174.0	-	180.0 m	-	glina zwałowa z kamieniami	Q

Zwierciadło wody:

- nawiercone: 14 m p.p.t. → ustalone ~ 14 m p.p.t.
- nawiercone: 123 m p.p.t. → ustalone ~ 26 m p.p.t.
- nawiercone: 158 m p.p.t. → ustalone ~ 26 m p.p.t.

Zgodnie z *Mapą hydrogeologiczną Polski w skali 1:50000* - Arkusz Stawiski teren projektowanych robót geologicznych znajduje się w obrębie rozległej jednostki hydrogeologicznej o symbolu 4 cQ I, w granicach której występuje jeden **użytkowy poziom wodonośny**⁴, związany z obecnością osadów piaszczysto - żwirowych w spągowej partii czwartorzędu.

Poziom ten, cechuje się zróżnicowaną głębokością występowania, generalnie poniżej 100 m, w północnej części arkusza 50 - 100 m. Wykształcony jest w postaci piasków, głównie drobnoziarnistych i pylastych, w części stropowej i spągowej - piasków średnioziarnistych i żwirów, o sumarycznej miąższości zazwyczaj przekraczającej 20 m, w części północnej 10 - 20 m.

⁴ **Użytkowy poziom wód podziemnych** - zbiornik wód podziemnych (warstwa wodonośna, poziom wodonośny) spełniający określone kryteria ilościowe i jakościowe, z których w sposób trwały można pobierać wodę. U.p.w.p. powinien cechować się miąższością > 5 m, wydajnością potencjalną studni > 5 m³/h, przewodnością > 50 m²/d [Słownik hydrogeologiczny (Kleczkowski A.S., Rózkowski A., red., 1997), *Instrukcja opracowania i komputerowej edycji Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1 : 50000* (PIG, Warszawa, 1999)].

Przewiduje się, iż w zaprojektowanym otworze, podobnie jak w studni nr 1 poziom ten jest dwudzielny i składa się z dwóch warstw, znajdujących się w stanie więzi hydraulicznej. Warstwę górną stanowią piaski średnioziarniste i żwir drobny oraz piaski pylaste, rozdzielone płatem pyłu o miąższości 4 m, występujące w zakresie głębokości ok. 123 - 139 m, zaś warstwę dolną - piaski pylaste oraz piaski średnioziarniste i żwir drobny, przewarstwiane cienkimi płatami gliny zwałowej o miąższości ok. 1 m, występujące w strefie ok. 158 - 174 m p.p.t.. Pomiędzy warstwami: górną i dolną występuje glina zwałowa z kamieniami o znacznej miąższości ok. 16 m.

Zwierciadło wody poziomu ma charakter subartezyjski i stabilizuje się ok. 26 m p.p.t. Współczynnik filtracji jest mało korzystny i wynosi ~ 0.000027 m/s. W trakcie pompowania pomiarowego studni nr 1 uzyskano wydajność: $Q_3 = 50.09 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $s_3 = 28.09$ m. Poziom jest zasilany dopływem lateralnym zachodu oraz przesączaniem pionowym przez izolujące go osady słaboprzepuszczalne. Miąższość kompleksu izolacyjnego wynosi ok. 80 m, stąd stopień zagrożenia poziomu określono jako bardzo niski. Przepływ wód podziemnych w rejonie ujęcia następuje generalnie w kierunku na ESE, ku dolinie Biebrzy, stanowiącej regionalną bazę drenażu wód podziemnych.

Jakość wód poziomu w rejonie Sokołów jest średnia, klasy IIb⁵ - woda wymaga prostego uzdatniania⁶ z uwagi na podwyższoną zawartość żelaza (0.85 mg/dm^3) i manganu (0.08 mg/dm^3). W konsekwencji cechuje się lekko podwyższoną barwą i mętnością⁷. Stan bakteriologiczny wody nie budzi zastrzeżeń.

Niezależnie od powyższego, w rejonie ujęcia wody w Sokołach występuje także **przypowierzchniowa warstwa wodonośna**, związana z obecnością od powierzchni terenu do głębokości ok. 33 m piasków, głównie drobnoziarnistych, zawodnionych poniżej głębokości 14 m. W świetle badań geofizycznych wykonywanych dla potrzeb otworu studziennego nr 1, warstwa ta cechuje się niewielkim zasięgiem, stanowi bowiem wypełnienie lokalnego obniżenia erozyjnego wśród glin zwałowych. Mało korzystne uziarnienie, wspomniany niewielki zasięg oraz bardzo wysoki stopień zagrożenia eliminują jej przydatność do celów wodociągowych.

Biorąc pod uwagę powyższe, projektowaną studnię wierconą nr 2, podobnie jak studnię nr 1 planuje się ująć do eksploatacji użytkowy spągowy poziom wodonośny, który w analizowanym rejonie ma znaczne rozprzestrzenienie.

⁵ Zgodnie z klasyfikacją przyjętą dla potrzeb *Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1 : 50000*

⁶ **Proste uzdatnianie** - uzdatnianie poprzez napowietrzanie i filtracją na złożu żwirowym lub katalitycznym

⁷ Podwyższona barwa i mętność wody ma charakter wtórny i jest wynikiem utleniania się żelaza i manganu zawartego w wodzie; bezpośrednio po pobraniu wody ze warstwy wodonośnej wskaźniki te mogą nie przekraczać wymogów normatywnych.

4.4 Obszary chronione

Teren wiejskiego ujęcia wody w Sokołach, gm. Stawiski znajduje się w znacznym oddaleniu od obszarów chronionych na podstawie *Ustawy z dn. 16.04.2004 r. o ochronie przyrody*, w tym obszarów Europejskiej Sieci Ekologicznej *Natura 2000*, a zaprojektowane roboty nie będą miały żadnego wpływu na obszary objęte ochroną. W celu zobrazowania położenia projektowanych robót w stosunku do obszarów chronionych posłużono się najbardziej aktualnymi danymi GDOŚ i sporządzono własną mapę obszarów chronionych, na którą wniesiono lokalizację rozbudowywanego ujęcia wody w Sokołach (zał. nr 6). W konsekwencji do projektu nie załączano mniej aktualnej *Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50000 – ark. Stawiski*.

5. OBLICZENIA HYDROGEOLOGICZNE

A. Założenia projektowe

- współczynnik filtracji $k = 0.000027 \text{ m/s} \approx 2.3 \text{ m/d}$ (ze studni nr 1)
- długość części roboczej filtra: $l_g = 11 \text{ m}$ (górna część), $l_d = 15 \text{ m}$ (dolna część)
- średnica otworu $d_g = 0.406 \text{ m}$, $d_d = 0.356 \text{ m}$
- wydatek jednostkowy studni $q \approx 2 \text{ m}^3/\text{h}/1\text{mS}$ (zblizony do q_{sr} studni nr 1)

B. Obliczenia

1. Obliczenie dopuszczalnej prędkości wlotowej wody do filtra:

Zastosowano średnią arytmetyczną ze wzorów Abramowa i Sichardt'a⁸:

$$v_{dop1} = 60 \sqrt[4]{k} \quad k [\text{m/d}] \rightarrow v_{dop1} = 60 \sqrt[4]{2.3} = 73.9 \text{ m/d} = 3.08 \text{ m/h}$$

$$v_{dop2} = 19.6 \sqrt{k} \quad k [\text{m/d}] \rightarrow v_{dop2} = 19.6 \sqrt{2.3} = 29.7 \text{ m/d} = 1.23 \text{ m/h}$$

$$v_{dop} = 0.5 (v_{dop1} + v_{dop2}) \rightarrow v_{dop} = 0.5 \cdot (3.08 + 1.23) = \mathbf{2.16 \text{ m/h}}$$

2. Obliczenie przepustowości filtra:

$$Q_{\max} = 3.14 \cdot d \cdot l \cdot v_{dop} \quad (d_g = 0.406 \text{ m i } l_g = 11 \text{ m}, d_d = 0.356 \text{ m i } l_d = 15 \text{ m})$$

$$Q_{\max} = 3.14 \cdot [0.406 \cdot 11 + 0.356 \cdot 15] \cdot 2.16 = 55.3 \approx \mathbf{66 \text{ m}^3/\text{h}}$$

3. Obliczenie depresji (praca pojedyncza):

$$\text{Depresję oblicza się wzorem: } s = \frac{Q}{q}$$

$$\text{Dla } Q = Q_{\max} = 66 \text{ m}^3/\text{h} \text{ depresja wyniesie: } \mathbf{s = 33 \text{ m}}$$

$$\text{Dla } Q = Q_{zap} = Q_e = 50 \text{ m}^3/\text{h} \text{ depresja wyniesie: } \mathbf{s = 25 \text{ m}}$$

4. Obliczenie zasięgu oddziaływania ujęcia:

$$\text{Dla } Q = Q_{\max} = 66 \text{ m}^3/\text{h} \quad R = 10 \cdot 33 \cdot \sqrt{2.3} = 417 \approx \mathbf{500 \text{ m}}$$

$$\text{Dla } Q = Q_{zap} = Q_e = 50 \text{ m}^3/\text{h} \quad R = 10 \cdot 25 \cdot \sqrt{2.3} = 379 \approx \mathbf{380 \text{ m}}$$

⁸ Na etapie projektowym dla bezpieczeństwa obliczeń przyjęto średnią arytmetyczną z wzorów Abramowa i Sichardt'a. Zaznacza się, iż możliwe jest także zastosowanie bezpośrednio jednego z w/w wzorów obliczeniowych. Decyzja o przyjęciu końcowego schematu obliczeniowego zostanie podjęta na etapie dokumentacyjnym po uwzględnieniu wyników próbnego pompowania.

6. STREFA OCHRONY SANITARNEJ

Pomimo, iż *Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji* (Dz.U. 2011.288.1696 ze zmianą w Dz.U. 2015.0.964) nie nakazuje rozpatrywania na etapie projektu sprawy stref ochronnych, w niniejszym opracowaniu podano podstawowe informacje dotyczące ochrony ujęcia, w zakresie adekwatnym do jego specyfiki i do istniejącego stanu formalno-prawnego.

Zgodnie z „*Ustawą z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo Wodne*” (tekst jednolity Dz.U. 2015.0.469 z późniejszymi zmianami) strefy ochronne ujęć wody mogą być zakładane celu zapewnienia odpowiedniej jakości wody ujmowanej do zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia oraz zaopatrzenia zakładów wymagających wody wysokiej jakości, a także ze względu na ochronę zasobów wodnych. Przy analizowaniu potrzeby zakładania, zakresu i zasięgu stref ochronnych poza przeznaczeniem ujęcia wody uwzględnia się budowę geologiczną i warunki hydrogeologiczne⁹ (opisane szczegółowo w rozdziale 4.3) oraz sposób zagospodarowania i użytkowania gruntów w rejonie i sąsiedztwie ujęcia (ujęcie na skraju zabudowy wiejskiej).

Biorąc pod uwagę w/w czynniki, na etapie projektowym uważa się za pożądane wyznaczenie w przyszłości wokół projektowanego otworu studziennego nr 2 (po udokumentowaniu oraz wyposażeniu w obudowę i armaturę pompową otwór ten stanie się typową studnią wodociągową) strefy ochronnej, ograniczonej do terenu ochrony bezpośredniej, którego rozmiary aktualnie nie są normowane. Proponuje się aby teren ochronny objął studnię z obudową oraz pas gruntu wokół niej o szerokości ok. 8 m. Wyznaczony teren ochronny będzie mieścił się w całości w wygrodzonym terenie stacji wodociągowej (załącznik nr 3.3).

Na terenie ochrony bezpośredniej należy zapewnić:

- *odprowadzenie wód opadowych w sposób uniemożliwiający przedostawanie się ich do urządzeń służących do poboru wody,*
- *odprowadzenie poza granicę terenu ochrony bezpośredniej ścieków z urządzeń sanitarnych, przeznaczonych do użytku osób zatrudnionych przy obsłudze urządzeń służących do poboru wody,*
- *ograniczenie do niezbędnych potrzeb przebywania osób niezatrudnionych przy obsłudze urządzeń służących do poboru wody.*
- *zagospodarowanie terenu zielenią.*

Teren ochronny winien być wyłączony z wszelkiego użytkowania niezwiązanego z eksploatacją studni, oznakowany i utrzymywany w nienagannej czystości.

⁹ W rejonie Sokołów miąższość utworów słaboprzepuszczalnych (które stanowią ciągłą pokrywę) izolujących ujmowany poziom wodonośny wynosi ponad 80 m. Według obliczeń i założeń przyjmowanych na *Mapie hydrogeologicznej Polski w skali 1:50000 (Instrukcja opracowania i komputerowej edycji mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1: 5000 - część I - opracowanie autorskie, PIG, Warszawa 1999 r.)* przy izolacji ponad 50 m, tj. izolacji całkowitej czas pionowej migracji zanieczyszczeń (czas przesiąkania i przesączania zanieczyszczeń przez utwory słaboprzepuszczalne) wynosi ponad 100 lat. Horyzonty wodonośne tak izolowane należy zaliczyć do horyzontów bardzo niskozagrożonych.

Podkreśla się, iż zgodnie z zapisami Ustawy... Prawo Wodne zakładanie stref ochronnych nie jest obowiązkowe, lecz uzależnione od woli i możliwości właściciela ujęcia wody, ale nawet w przypadku braku strefy ochronnej każde ujęcie wody podziemnej powinno być odpowiednio zabezpieczone poprzez wykonanie szczelnej obudowy studziennej, wyposażonej w zamknięcie, zabezpieczające studnię przed dostępem osób niepożądanych (niezajmujących się ich eksploatacją).

7. WNIOSKI

- ❶ Zaprojektowane prace geologiczne obejmują wykonanie na terenie wiejskiego ujęcia wodociągowego *SOKOŁY* drugiego otworu studziennego, o głębokości 180 m. Projektowany otwór zakłada się wykonać systemem udarowym lub okrężno - udarowym w czterech kolumnach rur: ϕ 508, ϕ 457, ϕ 406 oraz ϕ 356 mm oraz zafiltrować go filtrem *traconym* z redukcją ϕ 244 na ϕ 194 mm, o następującej konstrukcji:
 - ✓ górna część - z rur stalowych ϕ 244 mm lub z atestowanych rur PVC-U ϕ 225 mm DN 200 na szczelinie 5 mm z siatką filtracyjną,
 - ✓ dolna część - z rur stalowych ϕ 194 mm lub z atestowanych rur PVC-U ϕ 195 mm DN 175 na szczelinie 5 mm z siatką filtracyjną.
- ❷ Projektowanym otworem zamierza się ująć do eksploatacji wglębny czwartorzędowy poziom wodonośny, składający się z dwóch warstw, przewidywanych w interwałach głębokości: 123-139 m i 158-174 m.
- ❸ Woda z zaprojektowanego otworu studziennego w stanie surowym nie będzie odpowiadać warunkom stawianym wodzie do spożycia z uwagi na podwyższoną zawartość żelaza i manganu. W konsekwencji będzie wymagała uzdatniania przez napowietrzanie i filtrację na złożu żwirowym lub katalitycznym. Stan bakteriologiczny wody nie powinien budzić zastrzeżeń.
- ❹ W przyszłości wokół zaprojektowanego otworu będzie zasadne utrzymywanie terenu ochrony bezpośredniej obejmującego ujęcie wody (studnię) oraz pas gruntu wokół niego o promieniu ok. 8 m. Obszar ten powinien być wyłączony z wszelkiego użytkowania niezwiązanego z eksploatacją studni.
- ❺ Realizacja zaprojektowanych prac geologicznych (roboty wiertnicze) spowoduje okresowe (ok. 12 - 14 tygodni) pogorszenie warunków akustycznych w rejonie ich wykonywania. Z uwagi na znaczne oddalenie od siedzib mieszkalnych, krótki okres prowadzenia prac i dzienną porę ich wykonywania uciążliwość akustyczna dla okolicznej ludności będzie niewielka.
- ❻ Teren wiejskiego ujęcia wody w Sokolach znajduje się poza zasięgiem obszarów chronionych na podstawie *Ustawy z dnia 16.04.2004 r. o ochronie przyrody*, w tym obszarów Europejskiej Sieci Ekologicznej *Natura 2000*. Najbliższym obszarem chronionym jest *Rezerwat Przyrody Uroczysko Dzierzbia*, zlokalizowany w odległości ok. 8 km na WSW. Zaprojektowane roboty geologiczne nie będą w żaden sposób oddziaływać na powyższy obszar.

8. PROJEKT GEOLOGICZNO - TECHNICZNY OTWORU ROZPOZNAWCZEGO

Zgodnie z wytycznymi części dokumentacyjnej dla pokrycia określonego tam zapotrzebowania na wodę wykonany zostanie otwór wiertniczy o charakterze rozpoznawczym do głębokości 180 m.

Lokalizacja otworu została wyznaczona na załączonej mapie sytuacyjno - wysokościowej (załącznik nr 3.3), w oparciu o przeprowadzoną wizję lokalną oraz rozeznanie warunków terenowych.

8.1 Warunki techniczne prowadzenia robót

Projektowany otwór studzienny nr 2 zlokalizowano w północnej części działki o nr ewid. 729/2, w odległości ok. 8 m na S od ogrodzenia terenu stacji wodociągowej, ok. 10 m na WSW od studni nr 1 oraz ok. 11 m na N od budynku stacji.

W bezpośrednim sąsiedztwie zaprojektowanego wiercenia brak jest uzbrojenia technicznego, zarówno podziemnego, jak i nadziemnego. Aktualne uzbrojenie terenu w jego rejonie przedstawia się następująco:

- w odległości ok. 25-35 m na S - sieć kanalizacji sanitarnej *ks160* z osadnikiem gnilnym,
- w odległości ok. 25-40 m na SE - sieć kanalizacji popłuczyn *kd200* z 3 odstojnikami popłuczyn,
- w odległości ok. 18 m na S - podziemny przewód wodociągowy *w200*,
- w odległości ok. 18 m na S, podziemny kabel elektryczny,
- w odległości ok. 40 m na S - napowietrzna linia elektryczna.

Istniejące warunki terenowe pozwalają na przeprowadzenie prac typowym urządzeniem wiertniczym do wierceń hydrogeologicznych w zakresie głębokości do 200 m.

Graficznie lokalizację projektowanego wiercenia zobrazowano na załączniku nr 3, na którym przedstawiono także aktualne uzbrojenie terenu w rejonie studni. Lokalizacja ta jest w pełni dopuszczalna z punktu widzenia przepisów *Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 28 czerwca 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w zakładach górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi* (Dz.U. 2002.109.961)¹⁰.

Dodatkowe uwagi dotyczące warunków technicznych prowadzenia robót wiertniczych (wykonania otworu rozpoznawczego):

Ogólne:

- Zastosowane urządzenie wiertnicze powinno posiadać parametry zapewniające zrealizowanie postawionego zadania geologicznego, zgodnie z jego dokumentacją techniczno - ruchową.

¹⁰ § 42. 1. Otwór wiertniczy lokalizuje się co najmniej w odległości:

- 1) ...
- 2) wynoszącej 1.5 wysokości wieży wiertniczej lub masztu od linii kolejowych, kanałów i zbiorników wodnych, rzek, dróg publicznych, zabudowań, z tym że odległość od napowietrznych linii wysokiego napięcia powinna wynosić 1.5 wysokości wieży lub masztu, lecz nie mniej niż 30 m.
- 2....
- 3....
4. Odległości, o których mowa w ust. 1, mogą być zmniejszone przez kierownika ruchu zakładu górnictwa w przypadkach uzasadnionych warunkami techniczno - ruchowymi; o zmniejszeniu odległości zawiadamia się właściwy organ nadzoru górnictwa.

- Roboty wiertnicze powinny być prowadzone pod dozorem osób posiadających odpowiednie (stwierdzone) kwalifikacje.
- Załoga prowadząca roboty wiertnicze powinna być przeszkolona w zakresie bhp i ppoż. (zgodnie z w/w Rozporządzeniem Ministra Gospodarki... w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy....).

Szczegółowe:

- W trakcie wiercenia nie przewiduje się napotkania i przewiercania: horyzontów wodnych o podwyższonym ciśnieniu (samowypływów), warstw chłonnych (szczelinowatych, skawernowanych, o dużej porowatości) oraz horyzontów ropnych i gazowych. W związku z tym nie przewiduje się żadnych istotnych utrudnień geologicznych dla prowadzenia wiercenia.
- W trakcie wiercenia nie przewiduje się stosowania materiałów promieniotwórczych.
- Woda do potrzeb wiercenia będzie pobierana z hydrantów zewnętrznych SUW.
- Większość urządzeń wiertniczych nie wymaga zasilania w energię elektryczną, bowiem są one napędzane silnikami spalinowymi. Prace na wiertni mogą być prowadzone na jedną zmianę – w dzień, w związku z tym plac budowy nie wymaga oświetlenia. Energia elektryczna do pompowania będzie pobierana z budynku SUW.
- Urobek w trakcie wiercenia będzie odprowadzany do dołu urobkowego, który po zakończeniu wiercenia będzie zasypany, zestabilizowany a jego nadmiar zostanie wywieziony.
- Wodę z próbnego pompowania należy odprowadzić na odległość ok. 35 m, w kierunku południowo - wschodnim do kanalizacji popłuczyn (za osadnikiem popłuczyn).
- Po przeprowadzeniu zaprojektowanych badań odwiert zostanie zabezpieczony „huczkiem” z rury stalowej i przekazany Inwestorowi.

8.2 Konstrukcja techniczna otworu

Projektowany otwór rozpoznawczy o głębokości planowanej 180 m należy wykonać systemem udarowym lub okrężno - udarowym¹¹. Do wykonania otworu zostaną użyte dwie kolumny rur:

1. ϕ 508 mm do głębokości 40 m
2. ϕ 457 mm do głębokości 90 m
3. ϕ 406 mm do głębokości 145 m
4. ϕ 356 mm do głębokości 180 m

Po zafiltrowaniu otworu kolumna rur ϕ 406 zostanie podciągnięta do głębokości 123 m, zaś kolumny rur: ϕ 356, 457 i 508 mm zostaną z niego usunięte całkowicie.

¹¹ Pomimo dłuższego okresu realizacji prac zaprojektowano wiercenie udarowe lub okrężno-udarowe, kierując się następującymi powodami:

- wiercenie udarowe lub okrężno-udarowe zapewnia możliwość dokładnego opróbowania i rozpoznania granulacji warstwy wodonośnej, w konsekwencji prawidłowy dobór obsypki filtracyjnej, co ma szczególne znaczenie przy filtrowaniu niezbyt miąższych, wielowarstwowych poziomów wodonośnych o zmiennej granulacji wodonośca.
- otwory studienne wiercone metodą obrotową zazwyczaj posiadają gorsze parametry techniczno-eksploatacyjne niż analogiczne otwory wiercone metodą udarową lub okrężno-udarową – dotyczy to szczególnie warstw wodonośnych o charakterze porowym.

Przewiduje się, że w otworze zostanie zabudowany filtr „tracony” wykonany z rur stalowych z redukcją ϕ 244 mm na 194 mm lub alternatywnie z atestowanych rur studziennych PVC-U ϕ 225 mm DN 200 z redukcją na 195 mm DN 175 typu SBF-KV lub odpowiedników, o grubości ścianki dostosowanej do głębokości zabudowy, w szczególności:

- | | | |
|--|---|-------------------------------------|
| 1. rura nadfiltrowa ϕ 244 mm (PVC-U ϕ 225 mm) | - | długość ~ 15 m |
| 2. część robocza I ϕ 244 mm (PVC-U ϕ 225 mm) | - | długość ~ 3.5 m |
| 3. rura międzyfiltrowa ϕ 244 mm (PVC-U ϕ 225 mm) | - | długość ~ 5 m |
| 4. część robocza II ϕ 244 mm (PVC-U ϕ 225 mm) | - | długość ~ 7.5 m |
| 5. rura międzyfiltrowa ϕ 244 mm (PVC-U ϕ 225 mm) | - | długość ~ 3 m |
| rura międzyfiltrowa ϕ 194 mm (PVC-U ϕ 195 mm) | - | długość ~ 16 m |
| 6. część robocza III ϕ 194 mm (PVC-U ϕ 195 mm) | - | długość ~ 9 m |
| 7. rura międzyfiltrowa ϕ 194 mm (PVC-U ϕ 195 mm) | - | długość ~ 1 m |
| 8. część robocza IV ϕ 194 mm (PVC-U ϕ 195 mm) | - | długość ~ 6 m |
| 9. rura podfiltrowa ϕ 194 mm (PVC-U ϕ 195 mm) | - | długość ~ 6 m - zakończona denkiem. |

Filtr zostanie posadowiony na głębokości ok. 180 m.

Rury: nadfiltrową, międzyfiltrową i podfiltrową należy wyposażyć w prowadnice do odpowiednich średnic rur.

Dookoła filtra właściwego zostanie wykonana obsypka piaskowa lub żwirowa, dostosowana do granulacji warstwy wodonośnej.

Graficznie projektowaną konstrukcję otworu przedstawiono na załączniku nr 4.

Uwaga

Kończącą głębokość otworu oraz jego konstrukcję należy dostosować do stwierdzonej budowy geologicznej i postawionego zadania geologicznego. W zaprojektowanej konstrukcji przyjęto dość długie marsze kolumn rur ϕ 508, 457 i 406 mm w celu zastosowania w górnej części roboczej filtra większej średnicy rur.

W przypadku wystąpienia niekorzystnych warunków wiercenia (wystąpienia osadów trudno-urabialnych, wykazujących tendencje do przechwytywania rur) konstrukcję otworu oraz filtra należy dostosować do zaistniałych warunków geologicznych.

Wiercenie należy zakończyć po przewierceniu spągowej warstwy wodonośnej i zagłębieniu się w podścielającą ją osady słaboprzepuszczalnej na głębokość ok. 5-6 m na rurę podfiltrową. Ostateczny typ filtra, jego średnicę, numer siatki filtracyjnej ustali dozór geologiczny w dostosowaniu do rzeczywistych warunków gruntowo-wodnych.

8.3 Izolowanie horyzontów wodonośnych

W celu odizolowania ujętego poziomu wodonośnego od przypowierzchniowej warstwy wodonośnej oraz powierzchni terenu zaprojektowano wypełnienie przestrzeni w interwale ok. 90 - 33 m, po usuniętych rurach ϕ 457 i 508 mm gęstym mleczkiem ilowym.

8.4 Pobieranie próbek gruntu i wody

Podczas wiercenia należy pobierać próbki gruntu do skrzynek znormalizowanych o pojemności 1 dm³. Próbkę należy pobierać:

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

Ponadto należy pobrać próbki gruntu z przewidzianej do ujęcia warstwy wodonośnej, celem wykonania badań granulometrycznych. Próbkę tę należy pobrać do torebek foliowych lub słoików szklanych.

Z uwagi na charakter zaprojektowanych robót nie przewiduje się potrzeby przekazywania próbek gruntu organom administracji geologicznej, chyba, że obowiązek taki zostanie nałożony w decyzji zatwierdzającej *projekt robót geologicznych*.

W czasie próbnego pompowania otworu należy pobrać 1 próbkę wody zgodnie z normą PN-76/C-04620-03 oraz PN-74/C-0460-01 pod koniec pompowania pomiarowego do badań fizyczno-chemicznych i bakteriologicznych. Zakres oznaczeń: barwa, mętność, pH, przewodność, utlenialność, żelazo, mangan, azotyny, azotany, jon amonowy, bakterie Coli i Escherichia Coli, enterokoki.

Analiza technologiczna wody - jedynie na życzenie Inwestora (istniejąca SUW).

8.5 Pomiary i badania hydrogeologiczne

W trakcie wiercenia otworu należy codziennie przed rozpoczęciem wiercenia i po jego zakończeniu wykonywać pomiary głębokości zwierciadła wody w otworze i zapisywać je w dziennych raportach wiertniczych. Po nawierceniu warstwy wodonośnej i zagłębieniu się wierceniem w tę warstwę na głębokość 1 m konieczne jest przerwanie robót wiertniczych i dokonanie pomiarów stabilizacji zwierciadła wody.

Po zafiltrowaniu otworu i odsłonięciu filtra należy zmierzyć poziom zwierciadła wody w otworze, a następnie przeprowadzić próbne pompowanie składające się z dwóch etapów:

a) pompowanie oczyszczające - winno być wykonywane do chwili całkowitego oczyszczenia się wody z zawiesiny mechanicznej. Do celów kosztorysowych ustala się czas pompowania oczyszczającego równy 24 godziny. Wydajność pompowania nie powinna przekroczyć 1.2 Q_{max} studni. Po zakończeniu pompowania oczyszczającego należy usunąć osad z filtra, otwór zachlorować i zarządzić przerwę w ruchu trwającą minimum 1 dobę.

b) pompowanie pomiarowe - należy przeprowadzić na trzech cyklach dynamicznych, przy czym jako podstawę do ustalenia wydajności na poszczególnych cyklach należy wykorzystać wyniki pompowania oczyszczającego.

I cykl - Q₁ = 1/3 Q₃ II cykl - Q₂ = 2/3 Q₃ III cykl - Q₃

Q_{hmax} ≤ Q₃ ≤ 1.2 Q_{max} (Q_{hmax} - zapotrzebowanie na wodę - godzinowe maksymalne)

Czas pompowania pomiarowego na poszczególnych cyklach ustala się wstępnie na 24 godziny - jednakże nie mniej niż 8 godzin warunków ustalonych na każdym cyklu.

Pompowanie można wykonać agregatem pompowym typoszeru GC.6, Grundfos SP-77 lub innym o podobnej wydajności zbliżonej do $Q = 70-80 \text{ m}^3/\text{h}$. W trakcie pompowania pomiarowego należy w miarę możliwości technicznych¹² „wyrównać” pracę ujęcia i prowadzić pomiary kontrolne w studni istniejącej nr 1. Po zakończeniu pompowania należy wykonać pomiary stabilizacji zwierciadła wody w otworze pompowym i otworze obserwacyjnym. Próbne pompowanie należy przeprowadzić zgodnie ze szczegółową instrukcją, sporządzoną przez geologa dozującego (wydajność pompowania, typ pompy i głębokość jej zawieszenia, czas pompowania, częstotliwość pomiarów itp.).

Przed wykonaniem próbnego pompowania nowo-wykonanej studni nr 2 należy przeprowadzić pomiary kontrolne eksploatacji studni nr 1. Aktualnie (przed udokumentowaniem i podłączeniem studni nr 2) nie przewiduje się specjalnego kontrolnego pompowania w/w studni.

8.6 Pomiary geodezyjne

Pomiary geodezyjne obejmą wykonanie domiarów wykonanego otworu hydrogeologicznego do stałych elementów terenowych (budynków, dróg, granic działki itp.) oraz określenie rzędnej powierzchni terenu w miejscu wiercenia pomiarami terenowymi w nawiązaniu do sieci reperów państwowych (niwelacja techniczna).

8.7 Harmonogram prac i terminy realizacji

Harmonogram i terminy prowadzenia prac

1. Zatwierdzenie projektu prac geologicznych
2. Zgłoszenie robót (na dwa tygodnie przed ich rozpoczęciem)
3. Wykonanie robót geologicznych (ok. 12 - 14 tygodni), w tym:
 - ~ 3 dni na prace przygotowawcze (przygotowanie placu budowy i montaż urządzenia wiertniczego),
 - ~ 8 - 10 tygodni na wiercenie,
 - ~ 1 tydzień na zaprojektowanie i wykonanie filtra oraz zafiltrowanie otworu,
 - ~ 1 tydzień na próbne pompowanie,
 - ~ 3 dni na demontaż urządzenia wiertniczego i likwidację placu budowy,
4. Wykonanie badań laboratoryjnych wody i pomiarów geodezyjnych studni.
5. Opracowanie dodatku do *Dokumentacji hydrogeologicznej ujęcia wody* i przesłanie 4 egz. do Starostwa Powiatowego w Kolnie w terminie 6 miesięcy od zakończenia robót geologicznych.

¹² Studnia wodociągowa nr 1 pozostaje w stałej eksploatacji i jest załączana automatycznie w dostosowaniu do rozbioru wody z wodociągu.

Szacunkowy termin rozpoczęcia robót geologicznych - po zatwierdzeniu projektu oraz sporządzeniu i zatwierdzeniu planu ruchu, najprawdopodobniej w czwartym kwartale 2017 r. Wnioskuję się o zatwierdzenie projektu z datą ważności decyzji do końca 2021 r.

8.8 Uwagi końcowe

- Projektowane w niniejszym opracowaniu roboty geologiczne powinny przebiegać pod dozorem uprawnionego geologa.
- Lokalizacja otworu, przyjęcie filtra oraz zakończenie próbnego pompowania powinny odbywać się komisyjnie i protokolarnie.
- Po zakończeniu przewidywanych projektem robót i badań geolog dozoruujący opracuje otrzymane wyniki w formie *dodatku do dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby eksploatacyjne ujęcia wody podziemnej* lub nowej *dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby eksploatacyjne ujęcia wody*. Dodatek lub dokumentację należy sporządzić w terminie do 6 miesięcy od zakończenia prac terenowych i przekazać do zatwierdzenia do Starostwa Powiatowego w Kolnie w terminie 1 miesiąca.
- W przypadku nienapotkania warstw wodonośnych oraz braku możliwości głębinienia otworu w celu rozwiązania założonego zadania wykonany otwór należy zlikwidować przez usunięcie rur z równoczesnym wypełnieniem otworu urobkiem z wiercenia oraz materiałami wiertniczymi (ił, compactonit, glina ilasta) zapewniając właściwe odizolowanie nawierconych stref wodonośnych, eliminując możliwość połączenia się wód z różnych poziomów wodonośnych. Decyzję o likwidacji otworu należy podjąć komisyjnie z udziałem przedstawiciela Inwestora, wykonawcy i geologa dozoru. Całość prac należy udokumentować w formie tzw. *innej dokumentacji geologicznej*, której zawartość określa *Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6.12.2016 r. w sprawie innych dokumentacji geologicznych* (Dz.U. 2016 poz. 2023).
- Dopuszcza się zmianę lokalizacji zaprojektowanego otworu studziennego w ramach działki pozostającej we władaniu Inwestora przy zachowaniu obowiązujących przepisów określonych w:
 - *Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie* (Dz.U. 2002.75.690),
 - *Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 28 czerwca 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w zakładach górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi* (Dz.U. 2002.109.961).