



Aquametr s.c.

Ul. Wojska Polskiego 5A, 62-030 Luboń
tel: 501 101 601, 507 065 300 www.aquametr-poznan.pl

hydrogeologia, geologia, geotechnika, wiertnictwo

**PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH
w związku z wykonaniem 5 otworów:
(Ia, XXXIc, XLIb, XLVd, LVIIIa)
na terenie ujęcia komunalnego „Lis”
Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Kaliszu**

**miasto: Kalisz
gmina: Godziesze Wielkie
powiat: kaliski
województwo: wielkopolskie**

**Finansujący, Użytkownik: Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kananlizacji Sp. z o.o.
ul.Nowy Świat 2a, 62-800 Kalisz**

Opracował:

mgr Bartosz Owczarczak
upr. nr V-1555

Luboń, grudzień 2023 r.

Spis treści

I. ZAŁOŻENIA PROJEKTU PRAC GEOLOGICZNYCH	3
1. WSTĘP	3
1.1. Podstawy prawne i wykorzystane materiały	3
2. LOKALIZACJA ZAMIERZONYCH ROBÓT GEOLOGICZNYCH	5
3. OMÓWIENIE DOTYCHCZASOWYCH ROBÓT GEOLOGICZNYCH	6
4. BUDOWA GEOLOGICZNA	9
5. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE	10
6. WNIOSKI	12
II. REALIZACJA PROJEKTU ROBÓT GEOLOGICZNYCH	12
1. OPIS I UZASADNIENIE LICZBY, LOKALIZACJI I RODZAJU PROJEKTOWANYCH WYROBISK	12
2. KONSTRUKCJA OTWORÓW WIERTNICZYCH	12
3. ZAMYKANIE HORYZONTÓW WODONOŚNYCH	14
4. SPOSÓB I TERMIN LIKWIDACJI WYROBISK	14
5. ZAKRES OBSERWACJI PRÓBNEGO POMPOWANIA PROJEKTOWANYCH OTWORÓW	15
6. PRACE GEODEZYJNE	16
7. ZAKRES BADAŃ LABORATORYJNYCH	16
8. PRZEWIDYWANA WYDAJNOŚĆ OTWORU-WIELKOŚĆ DOPŁYWU WÓD DO WYROBISKA	16
9. SPOSÓB ODPROWADZENIA WODY ODPOMPOWANEJ Z WYROBISKA	17
10. PRZEWIDYWANA JAKOŚĆ WODY ODPOMPOWANEJ Z OTWORÓW	17
11. OPRÓBOWANIE OTWORÓW I POSTĘPOWANIE Z PRÓBAMI	18
12. HARMONOGRAM ZAMIERZONYCH ROBÓT GEOLOGICZNYCH	19
13. WPLYW ZAMIERZONYCH ROBÓT GEOLOGICZNYCH NA OBSZARY CHRONIONE	19
14. OPIS PRZEDSIĘWZIĘĆ TECHNICZNYCH I ORGANIZACYJNYCH MAJĄCYCH NA CELU ZAPEWNIENIA BEZPIECZEŃSTWA PRACY I OCHRONY ŚRODOWISKA	20
15. PRACE DOKUMENTACYJNE	21
III. POSTANOWIENIA KOŃCOWE	21

Spis załączników:

1. Mapa topograficzna (przeglądowa) w skali 1: 50 000
2. Mapa geośrodowiskowa (plansza A) w skali 1: 50 000
3. Mapa geośrodowiskowa (plansza B) w skali 1: 50 000
4. Mapa dokumentacyjno-hydrogeologiczna w skali 1: 25 000
5. Przekrój hydrogeologiczny
6. Mapy sytuacyjno-wysokościowe
7. Projekt geologiczno-techniczny otworów
8. Decyzja zatwierdzająca dokumentację ustalającą zasoby eksploatacyjne ujęcia
9. Wypisy z rejestru gruntów

I. ZAŁOŻENIA PROJEKTU PRAC GEOLOGICZNYCH

1. Wstęp

Niniejszy projekt został opracowany na zlecenie Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Kaliszu w celu zaprojektowania prac i robót geologicznych na terenie ujęcia komunalnego „Lis” w Kaliszu.

Prace i roboty geologiczne obejmą wiercenie otworów: Ia (1), XXXIc (31), XLIIb (43), XLVd (23), LVIIIa (58) o głębokości od 25,5 m do 35,0 m, wykonanie badań hydrogeologicznych, laboratoryjnych i geodezyjnych oraz opracowanie dodatku do dokumentacji hydrogeologicznej. Projektowane otwory będą zastępować w eksploatacji otwory nr: I (1), XXXIIb (31), XLIa (43), XLVc (23) i LVIII (58), które na skutek kolmatacji filtrów docelowo przeznaczone są do likwidacji.

Przedmiotowe ujęcie aktualnie składa się z bariery 42 studni, które eksploatują wody podziemne piętra czwartorzędowego występujących w piaszczysto-żwirowych utworach doliny Proсны. Ujęcie to realizuje zadanie zbiorowego zaopatrzenia ludności w wodę na terenie miasta Kalisz.

1.1. Podstawy prawne i wykorzystane materiały

Podstawy prawne

1. Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. - Prawo geologiczne i górnicze – tekst jednolity (Dz.U z 2023 r. poz.633).
2. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga koncesji (Dz.U.Nr 288, poz. 1696).
3. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga koncesji (Dz.U. z dnia 9 lipca 2015 r., poz. 964).
4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno - inżynierskiej (Dz.U. z 2016 roku poz.2033).

Wykorzystane materiały

1. Karpa M., 1968 r. – Dokumentacja hydrogeologiczna ujęcia wód podziemnych z utworów czwartorzędowych-Lis k.Kalisza. Kat.”B+C”. Przedsiębiorstwo Hydrogeologiczne w Poznaniu.
2. Karpa M., Przybyłek J., 1972 r. – Dokumentacja hydrogeologiczna ujęcia wód podziemnych z utworów czwartorzędowych. Kat. „B” w rejonie m.Lis k.Kalisza. Kombinat Geologiczny „Zachód” we Wrocławiu ZPIDG, Poznań.
3. Karpa M., Przybyłek J., 1978 r. – Dokumentacja hydrogeologiczna ujęcia wód podziemnych z utworów czwartorzędowych w kat. „B” na ujęcie wody podziemnej z utworów czwartorzędowych w rejonie miejscowości Lis-Zadowice k.Kalisza. Kombinat Geologiczny „Zachód” we Wrocławiu ZPIDG, Poznań.
4. Zborowska T., Zborowski K., Nowak R., 1996 r. – Aneks do dokumentacji hydrogeologicznej w kat. „B” na ujęcie wody podziemnej z utworów czwartorzędowych (opracowania z roku 1972 i 1978). Przedsiębiorstwo Geologiczne „Proxima” S.A., Oddział Poznań.
5. Dąbrowski S., Rynarzewski W., Krzyżanowski M., Janiszewska B., Paździorna L., Pawlak A., 2002 r. – Bilans wód podziemnych na terenie powiatów: kaliskiego, ostrowskiego, leszczyńskiego, obornickiego, wągrowieckiego, chodzieskiego, grodzkiego, nowotomyskiego i konińskiego - woj. wielkopolskie. Powiat Kaliski. Hydroconsult Sp. z o.o., Oddział w Poznaniu.
6. Dąbrowski S., Matusiak M., Olejnik Z., Dąbrowska M., Flieger M., Pawlak A., 2008 r. – Dodatek do „Dokumentacji hydrogeologicznej zasobów wód podziemnych w kat.”B” na ujęcie wody podziemnej z utworów czwartorzędowych-rejon Lis-Zawidowice k.Kalisza” opracowanej w K.G. Zachód we Wrocławiu w 1978 r., zawierający propozycję strefy ochronnej ujęcia komunalnego Lis w Kaliszu dla m.Kalisza przy wydajności $Q = 1000 \text{ m}^3/\text{h}$. Hydroconsult Sp. z o.o. w Poznaniu.
7. Chrzastowski S., 2010 r. – Dodatek do dokumentacji hydrogeologicznej Kat.”B” z utworów czwartorzędowych dla wodociągu komunalnego miasta Kalisza w rejonie miejscowości Lis-Zawidowice po wykonaniu otworów nr LI, LII, LIII, LIV, LV, LVI, LVII, LVIII.
8. Owczarczak B., 2016 r. – Dodatek do „dokumentacji hydrogeologicznej zasobów wód podziemnych w kat. B na ujęcie wody podziemnej z utworów czwartorzędowych – rejon Lis – Zawidowice k.Kalisza” opracowanej w 1978 r. przez K.G. Zachód

we Wrocławiu w związku z wykonaniem 8 otworów (IIIb, XIXb, XXIVc, XXXIIIb, XXXIVd, XXXIXc, XLIVb) na terenie ujęcia komunalnego Lis w Kaliszu. Aquametr s.c. w Luboniu.

9. Straburzyńska-Janiszewska R., 2023 r. – Analiza ryzyka obejmująca ocenę zagrożeń zdrowotnych z uwzględnieniem czynników negatywnie wpływających na jakość wód podziemnych z utworów czwartorzędowych ujęcia komunalnego „Lis” Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Kaliszu. Hydroconsult Sp. z o.o. w Poznaniu.

2. Lokalizacja zamierzonych robót geologicznych

Zamierzone roboty geologiczne będą wykonane na terenie ujęcia komunalnego Lis dla miasta Kalisza. Ujęcie komunalne Kalisz-Lis położone jest na południe od miasta Kalisz, obejmując swym zasięgiem 10 km odcinek doliny rzeki Prosny, pomiędzy mostem drogowym Kalisz-Piwonice na północy, a miejscowością Zadowice na południu. Administracyjnie teren ten znajduje się w obrębie miasta Kalisza i gminy Godziesze Wielkie powiat kaliski, województwo wielkopolskie. Wykaz działek, na których planuje się wykonać zamierzone roboty geologiczne przedstawiono w poniższej tabeli.

Numer otworu	Numer otworu na ujęciu	Miasto/gmina	obręb	Nr działki
Ia	1	Kalisz	Piwonice Kol.Wsch.	413/1
XXXIc	31	Kalisz	Piwonice Kol.Wsch.	414/2
XLIIb	43	Godziesze Wielkie	Żydów	446/2
XLVd	23	Godziesze Wielkie	Żydów	459/1
LVIIIa	58	Godziesze Wielkie	Sobocin	17

Dokładną lokalizację projektowanych otworów przedstawiono na mapach sytuacyjno-wysokościowych w skali 1: 500 i 1: 1000 (zał. 6).

Zamierzone roboty geologiczne polegające na wykonaniu otworów nr Ia (1a) i XXXIc (31) znajdują się poza obszarami chronionymi. Najbliższe obszary chronione to Obszar Chronionego Krajobrazu Dolina Prosny oraz Rezerwat Torfowisko Lis, które znajdują się w odległości około 1-2 km od miejsc zamierzonych robót geologicznych. Pozostałe

projektowane otwory nr: XLlb (43), XLVd (23), LVIIIa (58) znajdują w obszarze Chronionego Krajobrazu Dolina Prosny (zał.2).

3. Omówienie dotychczasowych robót geologicznych

Historia eksploatacji ujęcia Lis w Kaliszu sięga 1968 roku, kiedy to wykonano tam pierwszą studnię. Budowę podstawowego ujęcia wody dla miasta Kalisza rozpoczęto w 1972 roku. Ujęcie to zlokalizowano wzdłuż prawego brzegu rzeki Prosny i opierało się o studnie infiltracyjne. Budowa ujęcia została podzielona na dwa etapy.

Etap I, trwający w latach 1972-76 obejmował wykonanie 28 studni o głębokości od 20,0 do 29,0 m. Dla obszaru I, eksploatującego łącznie 29 studni zatwierdzono dokumentację hydrogeologiczną ustalającą zasoby eksploatacyjne z utworów czwartorzędowych w kat."B" w ilości $Q = 736,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $s = 8,0 \text{ m}$ – decyzja znak KDH/013/3505/B/72 wydana przez Prezesa Centralnego Urzędu Geologii z dnia 28 lutego 1974 roku.

W związku ze wzrastającym zapotrzebowaniem na wodę podjęto decyzję o rozbudowie ujęcia – przystąpienie do II etapu jego budowy. W wyniku wykonanych robót geologicznych została opracowana dokumentacja hydrogeologiczna, na podstawie której zostały zweryfikowane zasoby eksploatacyjne ujęcia. Zasoby te zostały ustalone w ilości $Q = 1770,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $s = 1,7-3,5 \text{ m}$ decyzją KDH/013/4458/B/79 wydaną przez Prezesa Centralnego Urzędu Geologii w Warszawie w dniu 3 lipca 1979 r.(zał.8).

W późniejszych latach eksploatacji ujęcia Lis roboty geologiczne polegały na odwiercaniu nowych otworów zastępczych i likwidacji otworów wyeksploatowanych.

- W 1999 roku zostały wykonane 2 otwory zastępcze (XLVIa i XLVIIa), dla których w ramach wyżej ustalonych zasobów eksploatacyjnych określono wydajność eksploatacyjną równą : studnia nr XLVIa – $Q = 26,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $s = 5,0 \text{ m}$, studnia nr XLVIIa – $Q = 60,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $s = 5,0 \text{ m}$ – decyzja OSG/7530/35/96 z dnia 06.05.1996 r. wydanej przez Urząd Wojewódzki w Kaliszu.
- W tym samym roku (1999) zostały wykonane 4 studnie zastępcze (XXVIb, XXXIXb, XLb i Lb), dla których w ramach ustalonych zasobów eksploatacyjnych dla całego ujęcia ustalono wydajność eksploatacyjną w ilości:
 - studnia nr XXVIb – $Q = 40,0$ przy $s = 4,6 \text{ m}$
 - studnia nr XXXIXb – $Q = 40,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $s = 3,0 \text{ m}$

- studnia nr XLb – $Q = 40,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $s = 2,2 \text{ m}$

decyzja nr OS-Ka-IV-75206/3/99 z dnia 24 listopada 1999 roku wydana przez Wojewodę Wielkopolskiego

- W 2004 roku zostały wykonane 4 otwory zastępcze (IIb, XXVb, XXVIIIb, XXXVb), dla których w ramach ustalonych zasobów eksploatacyjnych dla całego ujęcia Lis ustalono wydajności eksploatacyjne w ilości:

- studnia nr IIb – $Q = 40,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $s = 5,0 \text{ m}$

- studnia nr XXVb – $Q = 22,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $s = 3,2 \text{ m}$

- studnia nr XXVIIIb – $Q = 18,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $s = 4,2 \text{ m}$

- studnia nr XXXVb – $Q = 20,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $s = 2,1 \text{ m}$

Decyzja nr SR.Ka-8.7441-1/05 z dnia 8.02.2005 r. wydana przez Wojewodę Wielkopolskiego

- W 2007 roku zostały wykonane 2 otwory zastępcze (IXb, XXXb), dla których w ramach ustalonych zasobów eksploatacyjnych dla całego ujęcia Lis ustalono wydajności eksploatacyjne w ilości:

- studnia nr IXb – $Q = 35,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $s = 4,1 \text{ m}$

- studnia nr XXXb – $Q = 36,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $s = 4,9 \text{ m}$

Decyzja nr DSR.IV.7520-24/07 z dnia 24.05.2007 r. wydana przez Marszałka Województwa Wielkopolskiego

- W 2011 roku zostało wykonanych 8 otworów zastępczych (LI, LII, LIII, LIV, LV, LVI, LVII, LVIII), dla których w ramach ustalonych zasobów eksploatacyjnych dla całego ujęcia Lis ustalono wydajności eksploatacyjne w ilości:

- studnia nr LI – $Q = 30,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $s_c = 4,1 \text{ m}$

- studnia nr LII – $Q = 40,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $s_c = 3,5 \text{ m}$

- studnia nr LIII – $Q = 45,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $s_c = 3,1 \text{ m}$

- studnia nr LIV – $Q = 24,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $s_c = 3,5 \text{ m}$

- studnia nr LV – $Q = 30,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $s_c = 4,4 \text{ m}$

- studnia nr LVI – $Q = 55,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $s_c = 2,6 \text{ m}$

- studnia nr LVII – $Q = 50,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $s_c = 2,9 \text{ m}$

- studnia nr LVIII – $Q = 45,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $s_c = 3,5 \text{ m}$

Decyzja nr DSR.IV.7431.17.2011 z dnia 8 czerwca 2011 r. wydana przez Marszałka Województwa Wielkopolskiego

- W 2016 r. na zostało wykonanych kolejnych 8 otworów (IIIb, IVc, XXIVc, XXXIIIb, XXXIVd, XXXIXc, XLIVb) dla których w ramach ustalonych zasobów eksploatacyjnych dla całego ujęcia Lis ustalono wydajności eksploatacyjne w ilości:

Nr otworu	Wydajność eksploatacyjna Q [m ³ /h]	depresja [m]
IIIb	45,0	6,87
IVc	47,0	7,5
XIXb	43,0	3,42
XXIVc	45,0	6,06
XXXIIIb	36,0	5,35
XXXIVd	47,0	6,53
XXXIXc	42,0	4,22
XLIVb	43,0	3,8

Decyzja nr DSR.I.7431.10.2017 z dnia 28 lutego 2017 r. wydana przez Marszałka Województwa Wielkopolskiego

W celu zapewnienia odpowiedniej jakości wody oraz ochronę zasobów ujęcia Lis zaistniała potrzeba ustanowienia strefy ochronnej ujęcia. W tym celu w 2008 roku został opracowany dodatek do dokumentacji hydrogeologicznej, w którym przedstawiono syntezę rozpoznania hydrogeologicznego rejonu ujęcia Kalisz-Lis, przebieg badań dla potrzeb ujęcia, jego eksploatację, udokumentowanie zasobów eksploatacyjnych oraz wyniki obserwacji stanów i jakości wód do 2007 roku. Na podstawie tej analizy oraz badań modelowych ustalono wielkość obszaru zasilania dla postulowanej wydajności ujęcia $Q = 1000 \text{ m}^3/\text{h}$, granice strefy ochronnej, prognozę zmian jakości wód oraz przedstawiono wytyczne dalszej eksploatacji i monitorowania przedmiotowego ujęcia. Dodatek ten został przyjęty bez zastrzeżeń pismem DSR.IV.7521-12/08 z dnia 15.07.2008 r. przez Marszałka Województwa Wielkopolskiego w Poznaniu.

W ślad za dokumentacją został opracowany wniosek na ustanowienie strefy ochronnej, na podstawie którego została ustanowiona strefa ochronna ujęcia

wód podziemnych Lis dla miasta Kalisza – Rozporządzenie Dyrektora Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Poznaniu z dnia 13 maja 2009 r. Strefa ochronna ujęcia składa się z terenu ochrony bezpośredniej o powierzchni 1,27 km² oraz terenu ochrony pośredniej o powierzchni 10,58 km².

4. Budowa geologiczna

Szczegółowa budowa geologiczna oraz warunki hydrogeologiczne zostały szczegółowo opisane we wcześniejszych publikacjach i dokumentacjach dotyczących zarówno ujęcia Lis, jak i jego rejonu. Zamieszczony przekrój ilustruje warunki hydrogeologiczne oraz budowę geologiczną na dokumentowanym obszarze (zał.5).

Forma dolinna, z którym związany jest podstawowy poziom wodonośny tego obszaru została wyerodowana w łałach neogenu w okresie przedzłodowaceniowym tj. w interstadiale kromerskim. W kolejnych okresach ulegała ona kilkakrotnemu zasypaniu i odnawianiu. Przeciętna miąższość osadów czwartorzędowych jest zmienna i waha się w granicach 16-26 m., lokalnie do 64 m. Największą ich miąższość znajduje się w osiowych partiach doliny, tj. w zagłębieniach powierzchni neogeńskiej, a najmniejszą w strefach przybrzeżnych doliny oraz w rejonie miejscowości Zadowice (tzn. na wyniesieniach rzeźby przedczwartorzędowej). Wśród zakumulowanych w dolinie Prosnicy osadów czwartorzędowych dominują mułki oraz utwory okruczowe-od piasków mułkowatych po żwiry i otoczaki. Drugorzędnymi osadami są: mułki piaszczyste lub zasilone, gliny i lokalnie torfy.

Najstarszymi rozpoznanymi osadami są gliny morenowe złodowacenia południowopolskiego, zachowane lokalnie w postaci ostańców erozyjnych oraz występujące powszechnie osady interglacjału wielkiego wykształcone jako piaski, żwiry i mułki aluwialne oraz ily, mułki i piaski mułkowate- stanowiące najprawdopodobniej sedyment jeziora utworzonego w południkowym obniżeniu pra-Prosnicy w okresie transgresji lądolodu środkowopolskiego. Miąższość tych utworów dochodziła do 60 m. Najmłodszymi osadami w dolinie są piaski różnoziarniste, mułki, i mady oraz namuły i torfy (miąższości dochodzącej do 8 m) terasy niskiej powstałe w okresie schyłkowym złodowacenia północnopolskiego i w holocenie.

Przewidywane profile geologiczne projektowanych otworów przedstawiają się następująco:

Otwór nr Ia (1)

0,0 – 3,0	piasek drobny
3,0 – 5,0	piasek gruby

5,0 – 8,0	mułek
8,0 – 15,0	piaski i żwiry zaglinione
15,0 – 20,0	piasek gruby z otoczkami
20,0 – 22,5	piasek różnoziarnisty
22,5 – 25,5	piasek pylasty, zailony

Otwór nr XXXIc (31)

0,0 - 1,0	piasek pylasty
1,0 – 5,0	mułek
5,0 – 7,0	pospółka
7,0 – 10,0	mułek
10,0 – 12,0	piasek średni zapylony
12,0 – 14,0	glina pylasta
14,0 – 23,0	piasek drobny i średni
23,0 – 26,0	mułek piaszczysty

Otwór nr XLIIb (43)

0,0 – 2,0	glina pylasty
2,0 – 3,5	piasek drobny
3,5 – 20,0	pospółka
20,0 – 26,0	piasek średni
26,0 – 29,0	mułek

Otwór nr XLVd (23)

0,0 – 3,0	piasek pylasty
3,0 – 13,0	pospółka
13,0 – 20,0	piasek drobny
20,0 – 25,0	piasek średni
25,0 – 28,0	mułek

Otwór nr LVIIIa (58)

0,0 – 6,0	piasek drobny i średni
6,0 – 7,5	żwir
7,5 – 12,0	glina piaszczysta
12,0 – 15,0	mułek
15,0 – 17,5	piasek średni
17,5 – 22,0	piasek gruby
22,0 – 24,0	piasek średni
24,0 – 27,0	piasek gruby
27,0 – 32,0	piasek drobny i średni
32,0 – 35,0	mułek

5. Warunki hydrogeologiczne

Eksploatowane przez ujęcie Lis wody podziemne występują w piaskach i żwirach doliny kopalnej z interglacjału wielkiego i eemskiego. Osady te w południowej części przedmiotowego ujęcia tworzą jeden poziom wodonośny – wody gruntowe (o charakterze swobodnym) z utworami współczesnej doliny rzecznej z okresu holocenu. Występujące w północnej części omawianego obszaru słabo przepuszczalne osady ilasto-mułkowe, torfowe i gliniaste o miąższości w granicach 0,3-19,0 m, zdeponowane zostały we wczesnym etapie

transgresji lądolodu z okresu zlodowacenia północnopolskiego podczas sedymentacji charakterze zastoiskowym.

Zwierciadło wody ujmowanego kompleksu wodonośnego zalega przeważnie na głębokości 1-3 m na tarasie niskim i 7-40 m ppt na tarasie nadzalewowym, w zależności od morfologii terenu i stanów wód w Prośnie oraz innych ciekach. W obszarach występowania osadów rozdzielających poziomy wodonośne ciśnienie hydrostatyczne użytkowego poziomu wodonośnego (warstwa dolna) jest zbliżone do ciśnienia występującego w górnej warstwie, z tą zależnością że w strefie przyrzecznej wykazuje ono nieznacznie wyższe wartości, a na tarasach nadzalewowych niższe od wartości ciśnień cechujących nadległy poziom wód gruntowych. Zbliżone wartości ciśnienia hydrostatycznego wyróżnionych poziomów wskazują na ich wzajemny kontakt hydrauliczny.

Górna warstwa wodonośna poziomu gruntowego, związana z osadami holocenu i górnego plejstocenu o miąższości 0,5-10 m nie została ujęta do eksploatacji, stąd jej parametry hydrogeologiczne nie zostały rozpoznane. Dolna warstwa wodonośna, doliny kopalnej i poziomu fluwioglacjalnego z plejstocenu osiąga miąższość do około 30 m, a jej parametry hydrogeologiczne obliczone na podstawie obserwacji filtracji nieustalonej w czasie próbnych pompowań wynoszą:

- dla frakcji mułkowych $k = 0,04-0,8$ m/h, przy przewodności $T = 0,15-2,0$ m²/h,
- dla frakcji piaszczystej $k = 0,6-0,9$ m/h, przy przewodności $T = 5,0-10,0$ m²/h,
- dla frakcji żwirowo-piaszczystej $k = 1,2-1,65$ m/h, przy przewodności $T = 15,0-60,5$ m²/h

Eksploatowany system wodonośny zasilany jest na drodze bezpośredniej infiltracji opadów, wód powierzchniowych Prosny i dopływów bocznych z wysoczyzn. Układ krążenia wód podziemnych zdeterminowany jest istnieniem obniżenia dolinnego wykorzystywanego przez Prosnę i jej dopływy. Spływ wód podziemnych następuje generalnie zgodnie z kierunkiem przebiegu doliny, tj. z południa na północ oraz w okresach drenażu rzeki ze wschodu i zachodu ku rzece Prośnie. W wyniku eksploatacji ujęcia powstał sztuczny drenaż strefy wód w tym rejonie. Przy aktualnej eksploatacji dopływ wody do ujęcia odbywa się głównie ze wschodu oraz z kierunku zachodniego.

Wahania zwierciadła wód gruntowych zależą od intensywności opadów atmosferycznych oraz stanów wód w Prośnie. Amplituda wahań wód gruntowych w dolinie Prosny w ciągu roku może dochodzić do około 3,0 m. Najwyższe stany występują w okresie wiosennych roztopów (marzec-kwiecień), najniższe pod koniec roku hydrologicznego (wrzesień-październik).

6. Wnioski

- Projektuje się wykonać roboty geologiczne polegające na wykonaniu 5 otworów: Ia (1), XXXIc (31), XLIb (43), XLVd (23), LVIIIa (58) o głębokości od 25,5 do 35,0 m.
- Otwory te będą wykonane na terenie ujęcia wód podziemnych Lis dla miasta Kalisza, które znajduje się na terenie miasta Kalisz oraz gminy Godziesze Wielkie.
- Projektowane otwory będą eksploatowały czwartorzędowe piętro wodonośne w obrębie systemu doliny rzeki Prosny
- Projektowane otwory będą realizowały zadanie zbiorowego zaopatrzenia ludności w wodę w ramach ustalonych zasobów eksploatacyjnych z utworów czwartorzędowych ujęcia Lis w ilości $Q = 1770 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $s = 1,7\text{-}3,5 \text{ m}$.
- Projektowane otwory zastąpią w eksploatacji istniejące otwory nr: I (1), XXXIb (31), XLIa (43), XLVc (23) i LVIII (58), które ze względu na kolmatacje filtrów docelowo przeznaczone są do likwidacji.

II. REALIZACJA PROJEKTU ROBÓT GEOLOGICZNYCH

1. Opis i uzasadnienie liczby, lokalizacji i rodzaju projektowanych wyrobisk

Na terenie ujęcia komunalnego „Lis” w Kaliszu projektuje się wykonanie 5 otworów: Ia (1), XXXIc (31), XLIb (43), XLVd (23), LVIIIa (58) o głębokości od 25,5 m do 35,0 m. Projektowane otwory będą ujmować czwartorzędowe piętro wodonośne w obrębie systemu doliny rzeki Prosny. Powyższe otwory w przyszłości będą zastępować w eksploatacji otwory nr: I (1), XXXIb (31), XLIa (43), XLVc (23) i LVIII (58), które ze względu na kolmatacje filtrów oraz bardzo słabą wydajność wyłączono z eksploatacji a docelowo przeznaczone są do likwidacji.

Projektowane otwory będą zlokalizowane na terenie ujęcia komunalnego „Lis” w bezpośrednim sąsiedztwie otworów, które wyłączono z eksploatacji. Lokalizacja projektowanych otworów pozwoli na sprawne podłączenie ich do istniejącej infrastruktury naziemnej i podziemnej całego ujęcia „Lis”.

2. Konstrukcja otworów wiertniczych

Projektuje się wykonać 5 otworów o głębokości od 25,5 m do 35,0 m w celu ujęcia wód podziemnych w obrębie systemu doliny Prosny, zalegających w zakresie głębokości od około 2,0 – 3,0 m do około 32 m.

Wiercenie każdego otworu projektuje się wykonać metodą mechaniczną, udarową przy pomocy świrdrów gryzowych i łyżek wiertniczych do rur. Otwory te należy wykonać w rurach osłonowych ϕ 508 mm w zależności od rozpoznanej budowy geologicznej do głębokości około 5,0 – 13,0 m, generalnie przewiercając górną warstwę poziomu wodonośnego-poziom wód gruntowych. Następnie każdy otwór planuje się odwiercić w rurach ϕ 457 mm do głębokości około 25,5-35 m przewiercając dolną część warstwy wodonośnej, która przeważnie zalega na głębokości około kilkunastu metrów a jej spąg zalega na głębokości około 23-32 m.

Warstwę wodonośną projektuje się ująć kolumną filtrową (wyciągniętą do powierzchni terenu) wykonaną z rur gwintowanych PVC-K DN 250 z częścią roboczą o długości 7,5 - 12,0 m - filtr szczelinowy. Wokół filtra należy wykonać obsypkę. Szerokość szczeliny oraz obsypkę w każdym otworze należy dostosować do uziarnienia rozpoznanej warstwy wodonośnej. Po zafiltrowaniu każdego otworu rury osłonowe należy wyciągnąć. Projektowana konstrukcja kolumny filtrowej w każdym otworze przedstawia się następująco:

Ujęcie „Lis” w Kaliszu	Otwór nr Ia (1)	Otwór nr XXXIc (31)	Otwór nr XLIb (43)	Otwór nr XLVd (23)	Otwór nr LVIIIa (58)
Głębokość otworu [m]	25,5	26,0	29,0	28,0	35,0
Zarzuwanie					
średnica rur studziennych [mm]	508	508	508	508	508
średnica ostatniej rury [mm]	457	457	457	457	457
głębokość posadowienia [m p.p.t.]	-	-	-	-	-
Rura nadfiltrowa	PVC-K	PVC-K	PVC-K	PVC-K	PVC-K
średnica [mm]	280/250	280/250	280/250	280/250	280/250
długość [m]	15,0	14,0	18,0	17,0	20,0
głębokość [m p.p.t.]	15,0	14,0	18,0	17,0	20,0
Zafiltrowanie:					
typ filtra	szczelinowy	szczelinowy	szczelinowy	szczelinowy	szczelinowy
średnica [mm]	280/250	280/250	280/250	280/250	280/250
długość części roboczej [m]	7,5	9,0	8,0	8,0	12,0
głębokość części roboczej [m p.p.t.]	22,5	23,0	26,0	25,0	32,0
Rura podfiltrowa	PVC-K	PVC-K	PVC-K	PVC-K	PVC-K
średnica [mm]	280/250	280/250	280/250	280/250	280/250
długość [m]	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
głębokość [m p.p.t.]	25,5	26,0	29,0	28,0	35,0

W celu zapewnienia stabilności otworu oraz w celu izolacji ujętej warstwy wodonośnej wolną przestrzeń między kolumną filtrową a ścianami otworu należy wypełnić

kompaktonitem. Orientacyjną konstrukcję projektowanych otworów przedstawiono na załączniku nr 7, faktyczną ustali nadzór geologiczny na podstawie stwierdzonych warunków hydrogeologicznych.

3. Zamykanie horyzontów wodonośnych

Projektowane otwory rozpoznawcze nr XLlb (43) i XLVd (23) będą ujmować wody gruntowe, które są pierwszym poziomem wodonośnym. W związku z powyższym w trakcie przeprowadzania robót geologicznych nie zachodzi potrzeba zamykania horyzontów wodonośnych. W przypadku stwierdzenia nieco innych warunków hydrogeologicznych sposób zamykania horyzontów należy zastosować analogicznie jak w poniższych otworach.

W pozostałych otworach Ia (1), XXXIc (31), LVIIIa (58) będzie ujęta dolna warstwa poziomu wodonośnego, która oddzielona jest od nadległego poziomu wód gruntowych kilkunastu metrową warstwą słabo przepuszczalnych glin lub zastoiskowych mułków. W związku z powyższym w trakcie wiercenia tych otworów zachodzi potrzeba zamykania horyzontów wodonośnych. Sposób zamykania horyzontów wodonośnych przedstawia załącznik 7.

Wiercenie tych otworów projektuje się wykonać konduktorem ϕ 508 mm, w zależności od stwierdzonych warunków hydrogeologicznych do głębokości około kilkunastu metrów przewiercając poziom wodonośny wód gruntowych. Następnie po osadzeniu konduktora należy zaizolować wolną przestrzeń między ścianami otworu a rurą osłonową tworząc tzw. korek iłowy uniemożliwiający skontaktowanie się wód podziemnych różnych poziomów wodonośnych. Wiercenie można dalej kontynuować konduktorem ϕ 457 mm przewiercając planowany do ujęcia poziom wodonośny.

4. Sposób i termin likwidacji wyrobisk

Rejon zamierzonych robót geologicznych, który obejmuje teren ujęcia Lis w Kaliszu jest bardzo dobrze rozpoznany pod względem geologicznym i hydrogeologicznym. W związku z powyższym, ze względu na charakter projektowanych robót geologicznych nie przewiduje się likwidacji wyrobisk. Jednak w przypadku nieosiągnięcia zadawalających parametrów projektowanych otworów zostaną one zlikwidowane poprzez zasypanie wydobyтым urobkiem wymieszanym z podchlorynem sodu zgodnie z naturalnym układem warstw. Teren działki zostanie uporządkowany natomiast sposób likwidacji otworu zostanie przedstawiony w protokole. Każdy negatywny otwór zostanie zlikwidowany w terminie 2 dni

od jego wykonania. Planuje się, że wszystkie roboty geologiczne rozpoczną się 15 kwietnia natomiast ich zakończenie nastąpi do 31 grudnia 2024 r.

5. Zakres obserwacji próbnego pompowania projektowanych otworów

Pomiary dynamicznego zwierciadła wody w czasie pompowania każdego otworu powinny być wykonywane z dokładnością nie mniejszą niż 5 cm. Minimalna częstotliwość pomiarów powinna odpowiadać schematowi: 0,5 min; 1,0; 1,5; 2,0; 3,0; 5,0; 7,0; 10; 12; 15; 20; 25; 30; 40; 50; 60 i dalej do 4 godz. pompowania zwierciadło wody w studni należy mierzyć co 0,5h. W zależności od przebiegu pompowania po 4h zwierciadło wody powinno być mierzone co 1h. Ostatecznie o czasie i częstotliwości pompowania podejmie decyzję nadzór geologiczny.

Pompowanie pomiarowe prowadzi wykonawca otworu przy nadzorze lub dozorze geologicznym. Należy zwrócić szczególną uwagę na obserwacje fazy filtracji nieustalonej w pierwszym okresie podczas opadania zwierciadła wody i wzniosu i zapewnić na ten czas zwiększoną obsługę pomiarową. Przed rozpoczęciem pompowania pomiarowego należy wykonać kilkakrotnie pomiary położenia zwierciadła wody w otworze w celu określenia stanu, do którego odnosić się będą wyniki uzyskane podczas pompowania. Należy także wykonać krótkotrwałą próbę sprawności działania pompy i przyrządów pomiarowych. W zależności od wyników uzyskanych w trakcie pompowania oczyszczającego, pompowanie indywidualne otworu będzie trwało około 12-24 godz.

W trakcie próbnego pompowania wydajności każdego otworu należy rejestrować za pomocą wodomierza. Zapisy wszelkich pomiarów i obserwacji, czasu ich wykonywania, danych technicznych i sytuacyjnych należy prowadzić w dzienniku próbnego pompowania. Wzór dziennika próbnego pompowania ustali nadzór hydrogeologiczny w trakcie trwania robót.

Reasumując, pompowanie każdego otworu zaleca się przeprowadzić według poniższego schematu:

1. Pompowanie oczyszczające – zrywami do całkowitego oczyszczenia otworu – około 12 godz.
2. 24 godz. przerwa technologiczna i dezynfekcja otworu.
3. Pompowanie pomiarowe, jednostopniowe około 12-24 godz. z wydajnością ustaloną przez nadzór hydrogeologiczny na podstawie wyników pompowania oczyszczającego, zbliżoną do wydajności uzyskanych w sąsiednich otworach tj. około 40 m³/h.

4. Obserwacja wzniosu zwierciadła wody do czasu jego stabilizacji – częstotliwość pomiarów analogiczna do pomiarów wykonanych w trakcie pompowania.

6. Prace geodezyjne

Prace te obejmą domierzenie każdego projektowanego otworu do stałych punktów w terenie oraz ustalenie rzędnej terenu przy każdym otworze i rzędnej zwierciadła wody w otworze.

7. Zakres badań laboratoryjnych

Zakres badań laboratoryjnych obejmuje wykonanie analizy fizyko-chemicznej i bakteriologicznej wody oraz wykonanie badań granulometrycznych gruntu ujętej warstwy wodonośnej. Woda do analizy powinna zostać pobrana z każdego otworu po pompowaniu pomiarowym do aseptycznego naczynia w ilości około 2 litrów. Próbkę wody do analizy bakteriologicznej należy pobrać osobno do specjalnego pojemnika. Badania wody powinny obejmować m.in. następujące parametry fizyko-chemiczne: Mętność, barwę pozorną i rzeczywistą, zapach, pH, twardość ogólną, twardość niewęglanową, zasadowość, żelazo ogólne, mangan, amoniak, azotyny, azotany, siarkowodór i siarczki, siarczany, chlorki, sód, potas, utlenialność, suchą pozostałość i mineralizację, wapń, magnez, fluor, fosforany, przewodność elektrolityczna.

Ilość próbek do badań granulometrycznych w każdym otworze będzie uzależniona od zmienności uziarnienia warstwy wodonośnej.

8. Przewidywana wydajność otworu-wielkość dopływu wód do wyrobiska

Przewiduje się, że wydajność każdego projektowanego otworu będzie wynosić około $Q = 40 - 50 \text{ m}^3/\text{h}$. Wydajność ta oparta jest o wynikach próbnych pompowań sąsiednich otworów ujęcia Kalisz-Lis.

Dla projektowanej konstrukcji projektowanych otworów dopuszczalną wydajność filtra oblicza się wzorem:

$$Q_{\text{dop}} = F \cdot V_{\text{dop}} \quad \text{gdzie:}$$

F – powierzchnia filtra [m^2],

$$F = 3,14 \cdot l \cdot d \quad \text{gdzie}$$

d – średnica filtra z obsypką,

l – długość części czynnej filtra

V_{dop} – dopuszczalna prędkość wlotowa wody do filtra [m/h].

Dokumentowane ujęcie będzie przewidziane do eksploatacji okresowej, maksymalnie do kilkunastu godzin, po której następują długie przerwy stąd zastosowano wzór Sichardta:

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

k – współczynnik filtracji przyjęty na podstawie wyników próbnego pompowania sąsiedniego otworu ujęcia Lis w Kaliszu tj.: I (1), XXXIb (31), XLIIa (43), XLVc (23) i LVIII (58)

Wyniki obliczeń Q_{dop} dla projektowanych otworów przedstawia poniższa tabela.

Nr otworu	Dane do obliczeń				Wyniki obliczeń		
	d [m]	l [m]	k [m/s]	F [m ²]	V_{dop} [m/s]	V_{dop} [m/h]	Q_{dop} [m ³ /h]
Ia (1)	0,437	7,5	0,0003810	10,3	0,0013	4,68	48,0
XXXIc (31)	0,437	9,0	0,0001536	12,3	0,000826	2,97	36,6
XLIIb (43)	0,437	8,0	0,000249	11,0	0,001052	3,79	41,6
XLVd (23)	0,437	8,0	0,000216	11,0	0,000979	3,53	38,8
LVIIIa (58)	0,437	12,0	0,000237	16,5	0,001026	3,69	61,0

9. Sposób odprowadzenia wody odpompowanej z wyrobiska

Podczas pompowania oczyszczającego i pomiarowego każdego projektowanego otworu woda będzie odprowadzana do znajdującego się na terenie ujęcia Lis rowu melioracyjnego biegnącego wzdłuż terenu ujęcia i mającego swoje ujście w rzece Prośnie.

10. Przewidywana jakość wody odpompowanej z otworów

Aktualna jakość wód podziemnych z utworów czwartorzędowych zostanie przedstawiona głównie na podstawie wyników analiz fizyczno–chemicznych wód surowych pobieranych na stacji uzdatniania wody, jest to woda mieszana. Analizę jakości wód wykonano na podstawie danych otrzymanych od Zlecniodawcy PWiK Sp. z o.o. w Kaliszu. Wody z ujęcia czwartorzędowego „Lis” PWiK Sp. z o.o. w Kaliszu mieszczą się w II-IV klasie jakości, należą do wód średnio twardych (2,4 – 7,8 mval/l) o odczynie obojętnym do słabo zasadowego (pH 6,9 - 7,8), zapachu najczęściej akceptowalnym i przewodności elektrolitycznej występującej najczęściej w przedziale 468 - 653 [uS/cm] maksymalnie

do 961 [uS/cm]. Są to wody o typie hydrochemicznym wodorowęglanowo-siarczanowo-wapniowo-magnezowym, lekko mętne, o barwie z reguły >60 mgPt/l dochodzącej do 140 mgPt/l (studnia nr 45 – XLIII).

Woda ta posiada znacznie przekroczone wartości żelaza w wodzie mieszanej, występujące w przedziale od 1,12 do 8,91 mgFe/l maksymalnie powyżej 10,0 mgFe/l (studnia nr 44 – XLIIb) i manganu od 0,454 do 1,52 mgMn/l maksymalnie do 4,15 mgMn/l (studnia nr 44 – XLIIb). Związki azotu w wodzie mieszanej występują w stężeniach: azotany 0,26 – 10,87 mgNO₃/l, jon amonowy od 0,05 do 1,78 mgNH₄/l i azotyny w wielkościach <0,005 – 0,059 mgNO₂/l, ale w analizach z poszczególnych studni zdarzają się przekroczenia azotanów do wartości 78,0 mgNO₃/l – studnia nr 27 – XXVII. Zawartość siarczanów i chlorków jest niska i wynosi odpowiednio: siarczany 23,0 – 108,0 mgSO₄/l oraz chlorki 3,0 – 53,2 mg Cl/l. Obecnie pod względem bakteriologicznym woda ze studni ujęcia „Lis” nie budzi zastrzeżeń.

Skład wody podziemnej nie odpowiada warunkom obowiązującym dla wody pitnej zgodnie z załącznikami do Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 07.12.2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. 2017, poz. 2294) ze względu na ponadnormatywne zawartości żelaza i manganu. Woda surowa wydobyta na powierzchnię jest klarowna i bezbarwna, po kontakcie z tlenem mętnieje i zabarwia się pozornie na żółto wskutek wytrącania się związków żelaza obecnych w wodzie w dużych ilościach.

11. Opróbowanie otworów i postępowanie z próbkami

Podczas prac wiertniczych projektowanych otworów należy pobierać i przechowywać próby gruntu wg Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 30 października 2017 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz.U z 2017 r. poz.2075).

Podczas wiercenia każdego otworu próby gruntu nadkładu należy pobierać z każdej napotkanej warstwy co 3,0 m oraz przy każdej zmianie litologicznej warstw, natomiast z warstwy wodonośnej nie rzadziej niż co 1,0 m oraz przy każdej zmianie warstwy. Próbki gruntu o wadze około 0,3 kg będą przechowywane w specjalnych skrzynkach. Liczba prób gruntu będzie zależna od litologii oraz rzeczywistej głębokości każdego otworu i będzie wynosić od 16 do 25 (zał.7).

Próbki geologiczne z każdego wiercenia są próbkami czasowego przechowywania i gromadzi się je w magazynach próbek podmiotu prowadzącego roboty geologiczne. Próbki geologiczne czasowego przechowywania zachowuje się co najmniej do dnia,

w którym decyzja w sprawie zatwierdzenia dodatku do dokumentacji hydrogeologicznej stanie się ostateczna. Podmiot prowadzący roboty geologiczne chroni próbki geologiczne czasowego przechowywania przed zniszczeniem, uszkodzeniem, utratą oraz udostępnieniem osobom nieuprawnionym.

Ponadto przewiduje się pobranie próbki wody z każdego projektowanego otworu do analizy fizyko-chemicznej i bakteriologicznej. Woda do analizy powinna zostać pobrana z każdego otworu po pompowaniu pomiarowym do aseptycznego naczynia w ilości około 0,5 litra. Próbę wody do analizy bakteriologicznej należy pobrać osobno do specjalnego pojemnika.

12. Harmonogram zamierzonych robót geologicznych

Prace geologiczne mogą nastąpić po zatwierdzeniu niniejszego projektu przez Marszałka Województwa Wielkopolskiego w Poznaniu. Harmonogram projektowanych prac przedstawia się następująco:

- prace wiertnicze – wiercenie 5 otworów o głębokości od 25,5 do 35,0 m, filtrowanie, próbne pompowanie – około 75 dni.
- prace laboratoryjne – wykonanie analizy fizyko – chemicznej i bakteriologicznej pobranej wody z każdego otworu oraz wykonanie analiz granulometrycznych ujętej warstwy wodonośnej – około 30 dni.

Dodatek do dokumentacji hydrogeologicznej zostanie opracowany w terminie 2 miesięcy od zakończenia robót geologicznych i laboratoryjnych. Przewiduje się, że roboty geologiczne rozpoczną się 15 kwietnia 2024 r. Przy takim założeniu wszystkie roboty geologiczne zakończą się 31 grudnia 2024 r. Jednak z uwagi na różne okoliczności można przyjąć, że termin, na jaki ma zostać zatwierdzony niniejszy projekt robót geologicznych do 31 grudnia 2028 r.

13. Wpływ zamierzonych robót geologicznych na obszary chronione

Zamierzone roboty geologiczne polegające na wykonaniu otworów nr Ia (1a) i XXXIc (31) znajdują się poza obszarami chronionymi. Najbliższe obszary chronione to Obszar Chronionego Krajobrazu Dolina Prosny oraz Rezerwat Torfowisko Lis, które znajdują się w odległości około 1-2 km od miejsc zamierzonych robót geologicznych. Pozostałe projektowane otwory nr: XLIIb (43), XLVd (23), LVIIIa (58) znajdują w obszarze Chronionego Krajobrazu Dolina Prosny. Zamierzone roboty geologiczne będą polegać na wykonaniu 5 otworów o głębokości około 30,0 m (w tym 3 otwory na obszarze

chronionym), które będą posiadały naziemną obudowę. Otwory nie będą istotnie zaznaczały swoją obecność w terenie, nie będą generowały zanieczyszczeń, hałasu itp. W związku z powyższym zamierzone roboty geologiczne nie będą miały istotnego wpływu na obszar chroniony, na terenie którego będą wykonane.

14. Opis przedsięwzięć technicznych i organizacyjnych mających na celu zapewnienia bezpieczeństwa pracy i ochrony środowiska

Roboty geologiczne należy wykonywać w sposób umożliwiający ochronę jakości wód podziemnych. Teren projektowanych robót należy ograniczyć do niezbędnej powierzchni, wymaganej dla bezpieczeństwa ich prowadzenia. Transport sprzętu oraz materiałów będzie odbywać się po istniejących drogach dojazdowych. Roboty geologiczne należy wykonywać w sposób umożliwiający ochronę gruntów. Teren projektowanych robót należy ograniczyć do niezbędnej powierzchni, wymaganej dla bezpieczeństwa ich prowadzenia. Roboty geologiczne powinny być wykonywane pod nadzorem osób posiadających odpowiednie kwalifikacje, a wszyscy pracownicy powinni być przeszkoleni z zasad BHP.

Przed przystąpieniem do wiercenia każdego otworu, w miejscu dołu urobkowego zostanie zdjęta warstwa gleby i złożona na pryzmie poza obrębem zestawu wiertniczego. Ponadto dookoła wiertnicy zostanie usypany 30 cm wysokości wał ziemny, który zapobiegnie rozprzestrzenieniu się ewentualnych zanieczyszczeń typu (wycieki, nieszczelności płynów itp.). Wykonawca wiercenia będzie wyposażony w odpowiednie sorbenty, które w razie jakiegoś nieprzewidzianego zdarzenia zneutralizują płyny, smary itp. Urobek z wiercenia każdego otworu będzie wykorzystany na potrzeby własne użytkownika do wyrównania terenu wokół ujęcia. Po zakończeniu robót wiertniczych teren placu każdego wiercenia zostanie uporządkowany. W przypadku nie wykorzystania urobku przez inwestora będzie on przekazany firmie posiadającej zezwolenie na przetwarzanie tego typu odpadów.

Podczas pompowania oczyszczającego i pomiarowego każdego otworu woda będzie odprowadzana zgodnie z rozdz.II, pkt 9 projektu. Przewidywana ilość odprowadzanej wody z każdego otworu będzie wynosić około $1440 \text{ m}^3 \times 40 \text{ m}^3 \times 36 \text{ godz. (12h + 24h)}$. Przewidywana jakość wody z pompowania oczyszczającego i pomiarowego projektowanych otworów będzie zbliżona do jakości wód podziemnych ujętych przez te otwory. Jakość ta została opisana w rozdz. II pkt. 10 projektu.

15. Prace dokumentacyjne

W myśl ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. - Prawo geologiczne i górnicze – tekst jednolity (Dz.U z 2023 r. poz.633) roboty geologiczne mogą być wykonane, dozоровane i kierowane tylko przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje. Roboty geologiczne przewidywane niniejszym projektem wymagają nadzoru hydrogeologicznego prowadzonego przez osoby mające stosowne uprawnienia.

Po zakończeniu prac i robót geologicznych opracowany zostanie dodatek do dokumentacji hydrogeologicznej, zgodnie z Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno - inżynierskiej (Dz.U. z 2016 roku poz.2033). Dodatek do dokumentacji hydrogeologicznej m.in. powinna zawierać:

- wyniki prac wiertniczych
- wyniki prac laboratoryjnych (analizy wody, analizy granulometryczne)
- wyniki obliczeń hydrogeologicznych
- obszar zasilania i zasobowy ujęcia
- granicę ustanowionej strefy ochronnej ujęcia
- wyniki prac geodezyjnych
- wnioski i zalecenia

III. POSTANOWIENIA KOŃCOWE

1. Niniejszy projekt wymaga zatwierdzenia przez Marszałka Województwa Wielkopolskiego w Poznaniu. Do zatwierdzenia przedkłada się 2 egzemplarze projektu.
2. Wykonawca robót geologicznych jest zobowiązany zgłosić na piśmie zamiar przystąpienia do wykonywania robót geologicznych Marszałkowi Województwa Wielkopolskiego w Poznaniu, Burmistrzowi miasta Kalisza oraz Wójtowi gminy Godziesze Wielkie, co najmniej na 2 tygodnie przed zamierzonym terminem rozpoczęcia robót.