



Hydroconsult Sp. z o.o.

Biuro Studiów i Badań Hydrogeologicznych i Geofizycznych
60-161 Poznań, ul. Smardzewska 15

tel. 61 863-02-63, tel/fax 61 863-00-13
e-mail: poznan@hydroconsult.com.pl

PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

na wykonanie dwóch otworów hydrogeologicznych
ujmujących wody podziemne z utworów czwartorzędowych – plejstocénskich
w miejscowości Strykowo, gm. Stęszew

działka nr: 454
jednostka ewidencyjna: 0015 (obręb Strykowo)
miejscowość: **STRYKOWO**
gmina: **STĘSZEW**
powiat: poznański
województwo: wielkopolskie
zlewnia do IV rzędu: (I) Odra (II) Warta (III) Warta od Prosny do Welny
(IV) Kanał Mosiński

Zamawiający i Użytkownik:

**Gmina Stęszew,
62-060 Stęszew, ul. Poznańska 11**

Autorzy projektu:

mgr Piotr Piszczysłowa.....
(upr. geol. V-1874, XII-144 DOL)

inż Karolina Mucha.....

mgr inż. Angelika Pudłowska.....

mgr Maria Dąbrowska

.....
Wiceprezes Zarządu Spółki

Poznań, wrzesień 2024 r.

SPIS TREŚCI

I. ZAŁOŻENIA PROJEKTU ROBÓT GEOLOGICZNYCH	4
1. Dane ogólne:.....	4
2. Cel i zakres opracowania	4
3. Podstawy prawne i wykorzystane materiały	6
4. Lokalizacja projektowanych otworów, uzbrojenie i zagospodarowanie terenu wraz z uwzględnieniem obiektów i obszarów chronionych	8
5. Morfologia i hydrografia	9
6. Budowa geologiczna.....	10
7. Warunki hydrogeologiczne	11
8. Stan udokumentowania regionalnego zasobów wód podziemnych.....	13
9. Charakterystyka najbliższych ujęć wód podziemnych i stan ich udokumentowania.....	14
10. Jakość wód podziemnych.....	16
11. Obszar zasilania i zasobowy ujęcia	17
12. Badania modelowe	17
13. Wnioski	18
II. REALIZACJA PROJEKTU ROBÓT GEOLOGICZNYCH	19
1. Zakres i ilość projektowanych prac oraz robót geologicznych, przewidywana konstrukcja otworów	19
2. Obliczenia hydrogeologiczne	20
3. Sposób zamykania horyzontów wodonośnych	21
4. Lokalizacja otworów, informacje o placu budowy.....	22
5. Likwidacja otworów wiertniczych.....	22
6. Badania hydrogeologiczne, pobieranie próbek, pompowanie otworu	22
7. Ochrona środowiska	25
8. Projektowany sposób zasilania wiertni w energię elektryczną (zasilanie podstawowe i rezerwowe), ochrona bhp.....	27
9. Charakterystyka zagrożenia pożarowego.....	28
10. Opis zabezpieczenia miejsc ujawnienia przedmiotu o charakterze zabytku	29
11. Opis przedsięwzięć technicznych, technologicznych i organizacyjnych, mających na celu zapewnienia bezpieczeństwa powszechnego i bezpieczeństwa pracy.....	29
12. Harmonogram projektowanych prac.....	31
13. Strefa ochronna ujęcia wód podziemnych	31
14. Wpływ zamierzonych robót geologicznych na obszary ochronne, w tym obszary Natura 2000.....	33
15. Prace dokumentacyjne i laboratoryjne.....	33
16. Prace geodezyjne.....	34
17. Pozwolenia wodnoprawne.....	35
18. Postanowienia końcowe	35

ZAŁĄCZNIKI

1. *Mapa topograficzna w rejonie m. Strykowo, gm. Stęszew, pow. poznański, woj. wielkopolskie, skala 1 : 50 000*
2. *Mapa dokumentacyjna hydrogeologiczno-sozologiczna w rejonie m. Strykowo, gm. Stęszew, pow. poznański, woj. wielkopolskie, skala 1 : 25 000*
3. *Mapa sytuacyjno-wysokościowa (wraz z uzbrojeniem terenu) rejonu zamierzonych robót geologicznych m. Strykowo, gm. Stęszew, pow. poznański, woj. wielkopolskie, skala 1 : 500*
4. *Przekrój hydrogeologiczny A-A'*
5. *Przekrój hydrogeologiczny B-B'*
6. *Projekt geologiczno-techniczny otworu hydrogeologicznego w m. Strykowo, gm. Stęszew, pow. poznański (powtarzalny dla otw nr 1 i nr 2) ujmującego wody podziemne z utworów czwartorzędowych, plejstocénskich*
7. *Mapa georodowiskowa Polski (II) w rejonie m. Strykowo, gm. Stęszew arkusz 506 - Stęszew, skala 1 : 50 000*
8. *Mapa hydrogeologiczna Polski w rejonie m. Strykowo, gm. Stęszew arkusz 506 - Stęszew, skala 1 : 50 000*
9. *Mapa geologiczna Polski w rejonie m. Strykowo, gm. Stęszew arkusz 506 - Stęszew, skala 1 : 50 000*

I. ZAŁOŻENIA PROJEKTU ROBÓT GEOLOGICZNYCH

1. Dane ogólne:

Zamawiający i Użytkownik : Gmina Stęszew, 62-060 Stęszew, ul. Poznańska 11

Lokalizacja otworów: dz. nr 454 obręb Stęszew, dokładna lokalizacja zał. nr 3

otwór	współrzędne geodezyjne (PL-ETRF2000, strefa 6)	współrzędne geograficzne (WGS 84)
nr 1	x – 5 791 988,87 y – 6 407 739,13	γ – 52°15'13,38" N λ – 16°38'55,79" E
nr 2	x – 5 791 988,65 y – 6 407 739,15	γ – 52°15'13,11" N λ – 16°38'55,43" E

Arkusz mapy w skali 1 : 50 000 (PL-1992) : N-33-142-A (Stęszew)

Przeznaczenie wody: zaopatrzenie w wodę do spożycia przez ludzi, do celów gospodarczych oraz socjalno-bytowych odbiorców wodociągu gminnego Stęszew.

Cel i wielkość zapotrzebowania na wodę: Woda podziemna z przedmiotowych otworów będzie wykorzystywana w celu zaopatrzenia mieszkańców gminy Stęszew. Według informacji podanych przez Zamawiającego, całkowite zapotrzebowanie na wodę podziemną wyniesie 34,0 m³/h tj. 816 m³/d i 297 840,0 m³/rok. Maksymalny pobór z otworów również nie będzie przekraczał ilości $Q = 34,0 \text{ m}^3/\text{h}$.

Wymogi, co do jakości wody: woda wykorzystywana do celów spożywczych musi spełniać szczegółowe wymagania jakościowe określone w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. 2017, poz. 2294) oraz Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych (Dz. U. 2019 poz. 2148).

2. Cel i zakres opracowania

Podstawowym zadaniem geologicznym jest zaprojektowanie dwóch otworów hydrogeologicznego (nr 1 i 2) w rejonie miejscowości Strykowo, które będą stanowiły źródło wody dla mieszkańców gminy Stęszew. Projektowane otwory powinny umożliwiać naprzemienną eksploatację, będąc jednocześnie awaryjnymi względem siebie. W celu zapewnienia wymaganej ilości oraz wydajności wody ($Q_{\max} = 34,0 \text{ m}^3/\text{h}$), a także odpowiedniego zabezpieczenia ciągłości pracy ujęcia w przypadku ewentualnych awarii, Inwestor zdecydował się na wykonanie dwóch studni, w których ujęte do eksploatacji zostaną wody podziemne z utworów czwartorzędowych, plejstocénskich. W ramach ujęcia projektuje

się wykonanie 2 otworów hydrogeologicznych, które zlokalizowane zostaną na działce ewid. nr 454 obręb Strykowo, skąd woda podziemna będzie przesyłana rurociągiem do stacji uzdatniania. Otwór nr 1 będzie podstawowym projektowanego ujęcia, natomiast otwór nr 2 będzie awaryjnym. Dotychczas Gmina Stęszew eksploatowała w tym rejonie wody podziemne z otworu nr 1 (CBDH 5060106), zlokalizowanego w odległości ok. 0,235 km na NE od projektowanego ujęcia, który znajduje jednak się na gruntach nie stanowiących własności Gminy. Z tego względu oraz z uwagi na wzrastające zapotrzebowania na wodę zdecydowano o wykonaniu własnego ujęcia wody podziemnej. Po włączeniu do eksploatacji nowych studni, otwór nr 1 (CBDH 5060106) nie będzie użytkowany. Gmina nie wyklucza jednak w przyszłości wykupu gruntu i włączenia istniejącego otworu do nowego ujęcia.

W celu szczegółowego rozpoznania budowy geologicznej i potwierdzenia ewentualnego występowania (kontynuacji) warstwy wodonośnej, która została ujęta w pobliskim otworze nr 1, w obrębie działki ewid. nr 454 obręb Strykowo wykonano dodatkowe badania geofizyczne – elektrooporowe. Na podstawie przeprowadzonego rozpoznania, po analizie budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych uznano, że w badanym rejonie, w obrębie utworów czwartorzędowych, najprawdopodobniej występuje warstwa wodonośna, która uwzględniając charakterystykę zapotrzebowania na wodę, może stanowić potencjalne źródło wody dla celów wskazanych przez Zamawiającego. Z przeprowadzonych badań wynika, że w wytypowanym miejscu warstwa wodonośna występuje poniżej głębokości 48,0 m, a rozwiązanie zadania geologicznego będzie można uzyskać poprzez wykonanie dwóch otworów hydrogeologicznego o głębokości ok. 65,0 m.

Opracowanie składa się z dwóch części. Część I obejmuje opis budowy geologicznej, warunków hydrogeologicznych i jakości wody, część II – przedstawia konstrukcję projektowanych otworów, obliczenia hydrogeologiczne, sposób wykonania projektowanych prac i badań hydrogeologicznych oraz opis prac związanych z ochroną środowiska podczas prowadzenia robót geologicznych. Niniejszy projekt opracowano w oparciu o wymagania dotyczące projektowania i dokumentowania hydrogeologicznego ujęć wód podziemnych, zawarte w Rozporządzeniu 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 z późn. zm.).

3. Podstawy prawne i wykorzystane materiały

Podstawy prawne:

1. Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. 2024 poz. 1290).
2. Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (Dz.U. 2024 poz. 1549).
3. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2024 poz. 1087).
4. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. 2024 poz. 1336 z późn. zm.).
5. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. 2023 poz. 1587 z późn. zm.).
6. Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. 2024 poz. 1112).
7. Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. 2024 poz. 1130).
8. Ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz.U. 2022 poz. 840)
9. 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. 2023 poz. 155)
10. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. z 2017 poz. 2294)
11. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 grudnia 2015 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych (Dz.U. 2019 poz. 2148)
12. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i geologiczno-inżynierskiej (Dz.U. 2016 poz. 2033)
13. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 października 2017 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz.U. 2017 poz. 2075)
14. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. w sprawie korzystania z informacji geologicznej za wynagrodzeniem (Dz.U. 2011 nr 292 poz. 1724)
15. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz.U. 2019 poz. 1311)
16. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 10 listopada 2015 r. w sprawie listy rodzajów odpadów, które osoby fizyczne lub jednostki organizacyjne niebędące przedsiębiorcami mogą poddawać odzyskowi na potrzeby własne, oraz dopuszczalnych metod ich odzysku (Dz.U. 2016 poz. 93)
17. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 19 grudnia 2001 r. w sprawie sposobu i zakresu wykonywania obowiązku udostępniania i przekazywania informacji oraz próbek organom administracji geologicznej przez wykonawcę prac geologicznych (Dz.U. 2001 nr 153 poz. 1781)
18. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 16 stycznia 2015 r. w sprawie rodzajów odpadów, które mogą być składowane na składowisku odpadów w sposób nieselektywny (Dz.U. 2015 poz. 110)
19. Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. 2020 poz. 10).

20. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 grudnia 2016 r. w sprawie innych dokumentacji geologicznych (Dz.U. 2020 poz. 2449).
21. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 października 2016 r. w sprawie Planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Odry (Dz.U. 2023 poz. 335).
22. Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 28.06.2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w zakładach górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi (Dz. U. Nr 109 poz. 961),

Literatura:

1. Dąbrowski S., i in., 1999 r. – *Dokumentacja hydrogeologiczna Regionu Poznańskiego Dorzecza Warty (PDW) zawierająca ustalenie zasobów odnawialnych i dyspozycyjnych wód podziemnych z utworów czwartorzędowych i trzeciorzędowych*, opracowanie: Hydroconsult Sp. z o.o., Poznań
2. Dąbrowski S., i in., 2000 r. *Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych lokalnych struktur czwartorzędowych i zasad ich ochrony na obszarze PDW*, Hydroconsult Sp. z o.o., Poznań
3. Materiały archiwalne wierceń; gmina Steszew – CBDH.
4. Dąbrowski S., Górski J., Kapuściński J., Przybyłek J., Szczepański A., 2004 r. – *Metodyka określania zasobów eksploatacyjnych ujęć zwykłych wód podziemnych*, wyd. Borgis Warszawa.
5. Dąbrowski S. Przybyłek J. 2005 r.- *Metodyka próbnych pompowań w dokumentowaniu zasobów wód podziemnych Poradnik metodyczny*, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
6. Kondracki J., 2011 r. – *Geografia Regionalna Polski* – Wyd. Naukowe PWN Warszawa.
7. Chmał R., 1992 r. – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz 506 Stęszew, źródło: https://bazadata.pgi.gov.pl/data/smgp/arkusze_skany/smgp0506.jpg (08.2024)
8. Nowak I. 1997 r. – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz 506 Stęszew, źródło: <https://bazadata.pgi.gov.pl/data/hydro/mhp/gupw/mapy/mhpgupw0506pg.jpg> (08.2024)
9. Szrek D., Giełżecka-Mądry D., Ślusarek W., 2015 r. Mapa geośrodowiskowa Polski II Plansza A w skali 1:50 000 arkusz 506 Stęszew, źródło: <https://bazadata.pgi.gov.pl/data/mgsp/2/A/mgsp2A0506.jpg> (08.2024)
10. Wojtyna H., Szrek D., Sokalski J., 2015 r. Mapa geośrodowiskowa Polski II Plansza B w skali 1:50 000 arkusz 506 Stęszew, źródło: <https://bazadata.pgi.gov.pl/data/mgsp/2/B/mgsp2B0506.jpg> (08.2024)
11. Filipiak P., Dąbrowska M., 2024 r. *Sprawozdanie z badań geofizycznych – elektrooporowych. Badania hydrogeologiczne metodą geoelektryczną dla oceny możliwości budowy ujęcia wody z piętra czwartorzędowego lub neogenu w m. Strykowo (dz. 454, ob. Strykowo) woj. wielkopolskie, pow. poznański, gm. Stęszew*, Hydroconsult Sp. z o.o., Poznań

4. Lokalizacja projektowanych otworów, uzbrojenie i zagospodarowanie terenu wraz z uwzględnieniem obiektów i obszarów chronionych

Przedmiotowe otwory nr 1 i nr 2 zaprojektowano na działce o numerze ewidencyjnym 454, zał. 3. Działka należy administracyjnie do obrębu Strykowo, położona jest w województwie wielkopolskim, w powiecie poznańskim, w południowo-wschodniej części gminy Stęszew, ok. 4,70 km na północny-zachód od siedziby gminy – zał. 1.

Teren działki stanowi obecnie pole uprawne. Działka nie jest objęta miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego. Inwestorem budowy i przyszłym użytkownikiem ujęcia jest Gmina Stęszew, 62-060 Stęszew, ul. Poznańska 11.

Lokalizacja otworów nr 1 i nr 2, została wyznaczona na podstawie geologicznych danych archiwalnych oraz wyników badania geofizycznego i uzgodniona z Zamawiającym. Dopuszcza się możliwość zmiany lokalizacji wykonania projektowanych otworów w granicy wymienionej działki nr 454 o max. 5,0 m, z zachowaniem projektowanej odległości pomiędzy otworami ~10,0 m oraz w odległości nie mniejszej niż 5,0 m od granicy działki. Może być to wymuszone względami technicznymi np. w dostosowaniu do gabarytów urządzenia wiertniczego, organizacji placu robót, i usytuowaniem dołu urobkowego. Przesunięcie lokalizacji otworów może być wymuszone także ze względów naturalnych lub na skutek wystąpienia nieprzewidzianych utrudnień np. w związku z napotkaniem nieoczekiwanych / niezainwentaryzowanych obiektów, w szczególności w trakcie pierwszych metrów wiercenia (np. stare rurociągi, głazy narzutowe). Decyzję o zmianie lokalizacji podejmie geolog nadzorujący w porozumieniu z właścicielem ujęcia (Inwestorem) i wykonawcą wiercenia. Zmianę lokalizacji należy uzasadnić i opisać w dokumentacji powykonawczej (hydrogeologicznej).

Teren, na którym projektuje się wykonanie otworów nr 1 i 2, nie znajduje się na obszarze przyrodniczym podlegającym szczegółowej ochronie prawnej jak również nie znajdują się tutaj żadne obiekty podlegające takiej ochronie. Najbliższe obszary chronione zestawiono w tabeli nr 1 oraz przedstawiono na mapie topograficznej, zał. 1.

Tabela 1. Pobliskie obszary chronione

OBSZAR CHRONIONY		odl. [km]	kier.
PARKI NARODOWE	Wielkopolski Park Narodowy - otulina	3,49	NE
PARKI NARODOWE	Wielkopolski Park Narodowy	4,52	NE
OBSZARY NATURA 2000	Ostoja Rogalińska PLB300017	4,52	N
OBSZARY NATURA 2000	Ostoja Wielkopolska PLH300010	4,52	E
OBSZARY NATURA 2000	Będlewo-Bieczyny PLH300039	5,59	SE

W rejonie projektowanych robót nie znajduje się żaden obiekt o charakterze zabytku, wyszczególniony w rejestrze zabytków Narodowego Instytutu Dziedzictwa.

Działka, na której projektuje się wykonanie otworów, nie znajdują się na obszarze górniczym. Jednakże znajduje się w obrębie złoża gazu ziemnego „Strykowo”, które występuje poniżej ~1500 m p.p.t. Projektowane otwory zostaną odwiercone do głębokości 65,0 m p.p.t, dlatego wyklucz się jakikolwiek wpływ zamierzonych robót geologicznych na przedmiotowe złożo. Najbliższe obszary górnicze zestawiono w tabeli nr 4.

Tabela 2. Najbliższe obszary górnicze

OBSZAR GÓRNICZY		Odl. [km]	Kier.
NAZWA	KOPALINA		
WRONCZYN - 1	Piaski i żwiry	~ 4,48	SE
BIELAWY BEL-WAH	Piaski i żwiry	~ 5,57	W
PIEKARY KP	Piaski i żwiry	~ 6,14	NW
SROCKO DA III - POLE A	Piaski i żwiry	~ 6,30	SE
SROCKO DA III - POLE B	Piaski i żwiry	~ 6,52	SE

5. Morfologia i hydrografia

Zgodnie z podziałem Polski na regiony fizycznogeograficzne (J. Kondracki, 2012), projektowane otwory zlokalizowane zostały w obrębie podprovincji Pojezierza Południowobałtyckie, w makroregionie Pojezierze Wielkopolskie, mezoregionie Wysoczyzna Grodziska (315.59).

Według mapy geomorfologicznej Niziny Wielkopolsko – Kujawskiej pod redakcją B. Krygowskiego teren projektowanych prac geologicznych położony jest w obrębie pagórków morenowych.

Rozpatrywany obszar stanowi fragment wysoczyzny morenowej, w rejonie projektowanych prac, teren jest mało urozmaicony, wyniesiony do rzędnych około 86 m n.p.m. i łagodnie opada w kierunku zachodnim, ku rynnie jez. Strykowskiego, które stanowi tutaj wyraźny akcent morfologiczny. Różnica wysokości między terenem projektowanych prac, a taflą jeziora wynosi około 11 m. Rzędna terenu w rejonie projektowanych otworów wynosi ~86,3 m n.p.m.

Przedmiotowy obszar znajduje się w bezpośredniej zlewni cieką Żydowski Rów (stanowiącej tutaj zlewnię 8 rzędu). Rzeka Żydowski Rów stanowi praw dopływ Kanału Mosińskiego, z którego wody wpływają do rzeki Warty i ostatecznie do rzeki Odry.

6. Budowa geologiczna

Do analizy budowy geologicznej rejonu projektowanych prac wykorzystano profile geologiczne najbliższych wierceń oraz wyniki sondowań geofizycznych. Ze względu na zakres opracowania przedstawiono jedynie charakterystykę **utworów czwartorzędu (plejstocenu) i stropowych partii neogenu (miocenu)**. Przybliżony obraz budowy geologicznej w obrębie ujęcia został przedstawiony na przekrojach hydrogeologicznych – zał. 4, 5.

Utwory neogeńskie

Strop utworów neogenu na omawianym obszarze stanowią osady zastoiskowe formacji poznańskiej, ogniwa wielkopolskiego, w postaci różnokolorowych ilów (pstrych) i mułków zaliczanych do okresu miocenu górnego, w obrębie których lokalnie mogą wystąpić przewarstwienia piaszczyste (głównie piaski drobne i pylaste) o zmiennej miąższości.

Utwory czwartorzędowe

Utwory czwartorzędowe w rejonie Strykowa i terenach sąsiadujących, osiągają miąższość do 60-70 m. W rejonie projektowanych wierceń utwory te tworzy różnowiekowy kompleks glin zwałowych pochodzących z okresów zlodowacenia środkowopolskiego i północnopolskiego oraz interglacjalne i fluwioglacjalne osady piaszczyste.

Najstarsze osady czwartorzędowe, które nawiercano lokalnie m.in. w m. Będlewo (otwór nr 5060099) występujące poniżej ujmowanej w tym rejonie warstwy wodonośnej wielkopolskiej doliny kopalnej (WDK), stanowią gliny zwałowe oraz ostańce zlodowacenia południowopolskiego o niewielkiej miąższości.

Najczęściej jednak, bezpośrednio na osadach neogeńskich (iłach pstrych miocenu), zakumulowane zostały osady piaszczyste, tworzące rozległą strukturę hydrogeologiczną wielkopolskiej doliny kopalnej (WDK), pochodzącą z okresu interglacjału wielkiego (mazowieckiego). Charakterystyczną cechą osadów w obrębie WDK jest drobniejsza ku górze granulacja oraz zauważalna domieszka fragmentów zwęglonego drewna. Łączna miąższość osadów WDK wynosi w tym rejonie 10-20 m.

Powyżej piaszczystych warstw WDK zalega seria osadów glacialnych i fluwioglacjalnych z okresu zlodowaceń środkowopolskich. Tworzą ją najczęściej dwudzielne gliny zwałowe o miąższości ~25,0-40,0 m, z lokalnymi dosypaniami transgresyjnymi, w postaci różnoziarnistych piasków ze żwirami o maksymalnej miąższości ~15,0 m.

Na glinach zwałowych zlodowacenia środkowopolskiego, zalegają gliny piaszczyste z okresu zlodowacenia północnopolskiego, na których lokalnie uformowane zostały fluwioglacjalne pokrywy piaszczyste. Poniżej przedstawiono zgeneralizowany profil

geologiczny w miejscu projektowanych wierceń, sporządzony na podstawie przekrojów hydrogeologicznych. Profil litologiczny projektowanych otworów (powtarzalny) przedstawiono również na karcie otworu (zał. 6).

otwór nr 1 oraz otwór nr 2

głębokość	- litologia	- stratygrafia
0,0 – 0,5	- gleba piaszczysta	- czwartorzęd, plejstocen
0,5 – 7,0	- glina piaszczysta	- czwartorzęd, plejstocen
7,0 – 48,0	- glina zwałowa	- czwartorzęd, plejstocen
48,0 – 54,0	- piasek drobnoziarnisty	- czwartorzęd, plejstocen
54,0 – 62,0	- piasek średnioziarnisty	
	z dom. zwęglonych fragmentów drewna	- czwartorzęd, plejstocen
62,0 – 67,0	- ił	- neogen, miocen górny

7. Warunki hydrogeologiczne

Z uwagi na budowę geologiczną i układ krążenia, w rejonie projektowanego ujęcia w rejonie m. Strykowo, wody podziemne występują w utworach czwartorzędowych, gdzie tworzą lokalny **poziom wód gruntowych** oraz **poziom wód międzyglinowy środkowy (Wielkopolskiej Doliny Kopalnej)**. Ze względu na projektowaną głębokość otworu scharakteryzowano wyłącznie warunki hydrogeologiczne utworów czwartorzędowych.

Poziom wód gruntowych: wody podziemne tego poziomu występują w strefie przypowierzchniowej, w lokalnych pokrywach piasków oraz spiaszczonych partiach gliniastych. Niezupełnie swobodne zwierciadło wody zalega na zmiennej głębokości, do maksymalnie ~5 m p.p.t., silnie nawiązując do morfologii terenu i ulega zauważalnym wahaniom w zależności od intensywności opadów. Jest zasilany na drodze infiltracji opadów, a drenowany przez sieć melioracyjną i dolinę Kanału Mosińskiego, odprowadzającego wody do rzeki Warty. Eksploatowany jest w obrębie pradoliny warszawsko-berlińskiej oraz jej strukturach dopływowych, m.in. w Głuchowie oraz Piotrowie.

Poziom międzyglinowy środkowy (WDK): wody podziemne tego poziomu występują w osadach piaszczystych o genezie interglacjalnej i podrzędnie fluwioglacjalnej, tworzących rozległą strukturę wielkopolskiej doliny kopalnej. W rejonie m. Stryków warstwa wodonośna zbudowana jest z osadów piaszczystych, wykształconych w formie piasków drobnoziarnistych i średnioziarnistych oraz żwirów. Zalega na zróżnicowanej głębokości, przeważnie od 30 do 50 m p.p.t. i najczęściej osiąga miąższość od 10 do 20 m, a lokalnie nawet do 40 m. Poziom wodonośny jest izolowany kompleksem osadów gliniastych o miąższości 45-50 m.

W m. Strykowo do eksploatacji projektuje się ujęcie wód podziemnych z plejstocenijskiej **warstwy wodonośnej poziomu międzyglinowego środkowego (WDK)**, która występuje tu pod glinami piaszczystymi i glinami zwałowymi o miąższości ~48,0 m. Miąższość osadów wodonośnych, zbudowanych z piasków średnioziarnistych i drobnoziarnistych, wynosi ~14,0 m.

Najbliższy względem projektowanych, otwór hydrogeologiczny, w którym do eksploatacji ujęto warstwę wodonośną poziomu międzyglinowego środkowego (WDK) zlokalizowany jest w m. Zmysłowo. Otwór nr 1 (CBDH 5060106) został wykonany w 1984 r. dla rejonowego zarządu dróg, a obecnie eksploatowany przez ZGKiM w Stęszewie. Otwór znajduje się odległości ~235 m na NNE. W dalszej odległości zlokalizowane są otwory w miejscowościach:

- Zmysłowo (~2,7 km na NNE): otwór nr 1 wyk. w 1982 r. na potrzeby technologiczne kopalni gazu ziemnego „Stęszew” (CBDH 5060078),
- Strykowo (~2,34 km na SW): otwór nr 1 wyk. W 2006 r. na potrzeby zakładu Chore-Time Europe Sp. z o.o. (CBDH 5060114)
- Smętówko (~2,7 km na SSW): otwór nr 2 wyk. w 2005 r. na potrzeby nawodnieniowe gospodarstwa rolnego Top Farms Wielkopolska Sp. z o.o. (CBDH 5060110).

Tabela 2. Parametry hydrogeologiczne uzyskane w pobliskich otworach hydrogeologicznych

Miejscowość Nr otworu (CBDH)	Użytkownik	Zwierciadło stat. głębokość / rzędna [m] / [m n.p.m.]	Wydajność Q [m ³ /h]	Depresja całkowita S _c [m]	Wydajność jednostkowa q [m ³ /h 1mS]	Współczynnik filtracji k [m/h]	Przewodność T [m ² /h]
Zmysłowo Nr 1 (5060106)	Gmina Stęszew ZGKiM w Stęszewie	14,7 / 72,5	12,3	0,6	20,50	1,40	19,60
Zmysłowo Nr 1 (5060078)	Kopalnia gazu ziemnego „Stęszew” (nieczynny)	11,0 / 72,4	15,9	1,5	10,60	1,51	18,14
Strykowo Nr 1 (5060114)	Chore Time Europe Sp. z o.o. (nieczynny).	6,32 / 72,48	40,0	1,55	25,76	1,80	28,80
Smętówko Nr 2 (5060110)	Top Farms Wielkopolska Sp. z o.o.	6,75 / 71,88	60,0	3,8	15,87	2,30	35,50

Dla projektowanych otworów, z uwagi na niewielką odległość współczynnik filtracji można przyjąć na podstawie parametrów otworu nr 1 (5060106) w m. Zmysłowo, w wysokości $k = 1,4$ m/h. Wydatek jednostkowy z próbnych pompowań jest zróżnicowany i mieści się w przedziale $\sim q = 10\text{--}25$ m³/h 1mS. Zasilanie poziomu zachodzi na drodze przesączania wód przez kompleks osadów słabo przepuszczalnych – glin zwałowych i piaszczystych.

Wg badań modelowych WDK średni moduł zasilania w rejonie projektowanego ujęcia wynosi $3,98 \text{ m}^3/\text{h km}^2$. Regionalną bazą drenażu wód podziemnych poziomu międzyglinowego z omawianego rejonu jest dolina Warty, a lokalnie ujęcia wody bazujące na tym poziomie. Układ krążenia wód w postaci hydroizohips przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (zał. 2) oraz mapie hydrogeologicznej Polski (zał. 8). Strumienie wód podziemnych spływają od strony północno-zachodniej, tak więc obszar zasilania dla projektowanego ujęcia będzie rozciągać się w tym kierunku.

8. Stan udokumentowania regionalnego zasobów wód podziemnych

Obszar projektowanych robót geologicznych znajduje się w obrębie jednostki bilansowej P-X Poznańska Zlewnia Warty o powierzchni $3817,55 \text{ km}^2$. Według stanu na 31.12.2023 r. zasoby dyspozycyjne tej jednostki wynoszą $536928 \text{ m}^3/\text{d}$ tj. moduł zasobów wynosi $5,86 \text{ m}^3/\text{h km}^2$. Zgodnie z Informatorem PSH: *Bilans wodnogospodarczy wód podziemnych z uwzględnieniem oddziaływań z wodami powierzchniowymi w polskiej części dorzecza Odry [B]* stopień wykorzystania zasobów dyspozycyjnych jednostki wynosi $\sim 23,9\%$. Rezerwa zasobów wynosi zatem $408602,21 \text{ m}^3/\text{d}$ i stanowi $76,1 \%$ zasobów dyspozycyjnych.

Projektowane ujęcie w m. Strykowo zlokalizowane będzie w systemie wodonośnym **Wielkopolskiej Doliny Kopalnej (WDK)**, w podsystemie **Obry - Warty**, który został objęty regionalnymi dokumentacjami hydrogeologicznymi ustalającymi zasoby wód podziemnych (odnawialnych i dyspozycyjne) zarówno w odniesieniu do obszaru zlewni Poznańskiego Dorzecza Warty (PDW) jak i zasięgu Głównego Zbiornika Wód Podziemnych (GZWP 144) Wielkopolska Dolina Kopalna.

Szczegółowe dokumentowanie hydrogeologiczne regionalne obszaru PDW zostało przedstawione w „Dokumentacji hydrogeologicznej Regionu Poznańskiego Dorzecza Warty” zawierającej ocenę zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych z utworów czwartorzędowych i trzeciorzędowych opracowanej w 1999 r. przez „Hydroconsult” Sp. z o.o. w Poznaniu [1] oraz w dokumentacji z 2000 r. dla struktur lokalnych pietra czwartorzędowego [2].

Dokumentacja regionu PDW składa się z części A (syntezy wyników badań), B (określającej zasoby dyspozycyjne wód podziemnych w utworach czwartorzędowych Regionu Poznańskiego Dorzecza Warty) i C (dotyczącej zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w utworach neogeńskich). Obszar Regionu Poznańskiego Dorzecza Warty został podzielony na rejonów zasobowe. W wyniku symulacji modelowych dla regionu PDW ustalono zasoby dyspozycyjne w ilości:

- $Q = 18\,753\text{ m}^3/\text{h}$ z utworów czwartorzędowych dla powierzchni $F = 1407,5\text{ km}^2$, podzielonej na 8 rejonów zasobowych,
- $Q = 1819\text{ m}^3/\text{h}$ z utworów neogeńskich (daw. trzeciorzędowych) dla powierzchni $F = 2729\text{ km}^2$.

Dla rejonu zasobowego Wielkopolska Dolina Kopalna w tym: Podsystem Obry – Warty (Va) o powierzchni $F = 257,5\text{ km}^2$, ustalono zasoby dyspozycyjne w ilości $Q = 900\text{ m}^3/\text{d}$. Średni moduł zasobów dyspozycyjnych wynosi tutaj $84,0\text{ m}^3/\text{d km}^2$ tj. $Q_d = 3,50\text{ m}^3/\text{h km}^2$. Ww. zasoby regionu PDW zostały zatwierdzone przez Ministra Środowiska decyzją o znaku DG kdh/BJ/489-6249/99 z dnia 27.12.1999 r.

Ponadto dla analizowanego obszaru, w 2011 r. została opracowana „*Dokumentacja hydrogeologiczna określająca warunki hydrogeologiczne w związku z ustanawianiem obszarów ochronnych Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 144 Dolina Kopalna Wielkopolska*” [11.K] w ramach której m.in. sporządzono bilans wodnogospodarczy GZWP 144 z podziałem na 6 podsystemów. Dla podsystemu III – Poznańska Zlewnia Warty o powierzchni $718,1\text{ km}^2$, w obrębie którego zlokalizowane będzie projektowane ujęcie, określono wielkość zasobów dyspozycyjnych (wg. stanu na 2010 r.) w ilości $Q_d = 2857,9\text{ m}^3/\text{h}$.

Moduł zasobów dyspozycyjnych określono w wielkości $Q_d = 3,98\text{ m}^3/\text{h km}^2$. Pobór wód podziemnych, zgodnie z ówczesnymi pozwoleniami wodnoprawnymi, wynosił $Q_e = 1536,0\text{ m}^3/\text{h}$ tj. 53,7 % wielkości zasobów dyspozycyjnych, a rzeczywisty pobór $Q_e = 625,3\text{ m}^3/\text{h}$ tj. 21,9 % wielkości zasobów dyspozycyjnych. Z podanego zestawienia wynika, że z warstwy wodonośnej WDK w obrębie podsystemu III, wg stanu na rok 2010, istniały rezerwy zasobowe w wielkości $1321,9\text{ m}^3/\text{h}$ w odniesieniu do pozwoleń wodnoprawnych oraz $2232,6\text{ m}^3/\text{h}$ w odniesieniu do rzeczywistego poboru.

Na potrzeby niniejszego opracowania przyjęto, że dane te, zarówno w odniesieniu do obszaru Poznańskiego Dorzecza Warty jak i struktury Wielkopolskiej Doliny Kopalnej, są w większości aktualne i w rejonie m. Strykowo możliwe jest wykonanie nowego ujęcia wód podziemnych z utworów czwartorzędowych, o zasobach eksploatacyjnych $34,0\text{ m}^3/\text{h}$.

9. Charakterystyka najbliższych ujęć wód podziemnych i stan ich udokumentowania

W najbliższym otoczeniu projektowanego ujęcia zlokalizowane są dwa czynne ujęcia ujmujące plejstocénski poziom wodonośny. Ujęcie wodociągu gminnego składa się jednej studni nr 1 i zlokalizowane jest w odległości ok. 0,235 km na NE od projektowanych otworów.

Natomiast studnie nr 1 i 2 Top Farms Wielkopolska Sp. z o.o. na cele nawadniania zlokalizowane są w odległości 2,7-3,3 km na SSW od projektowanych robót. Poniżej, w tabeli 3 przedstawiono charakterystykę opisanych ujęć.

Tabela 3. Najbliższe ujęcia wód podziemnych w utworach czwartorzędowych

Lokalizacja	Użytkownik	Wiek ujęcia	Ilość studni	Zasoby eksploatacyjne		Nr decyzji	Data wydania decyzji	Stan ujęcia
				Q [m ³ /h]	S [m]			
Zamysłowo	Gmina Stęszew ZGKiM w Stęszewie	Q	1	13,0	0,6	OS-X-Hg-85302-45/84	17-10-1984	czynne
Zamysłowo	Kopalnia gazu ziemnego "Stęszew"	Q	2	16,0	1,5	OS-X-Hg-85302-1/83	21-01-1983	nieczynne
Strykowo	Chore Time Europe Sp. z o.o.	Q	1	0,1	0,003	WŚ.X.7521-12/08	21-07-2008	nieczynne
Smętówko	Top Farms Wielkopolska Sp. z o.o.	Q	2	8,5	2,2	WŚ.X.7521-1/07	30-01-2007	czynne

Badania geofizyczne

W czerwcu 2024 roku firma Hydroconsult Sp. z o.o. Biuro Studiów i Badań Hydrogeologicznych i Geofizycznych 60-161 Poznań, ul. Smardzewska 15 przeprowadziła w obrębie działki ewid. 454 obręb Strykowo badania geofizyczne, w celu rozpoznania lokalnej budowy geologicznej oraz potwierdzenia występowania potencjalnych warstw wodonośnych. W ramach badania wykonano 3 sondowania metodą elektrooporową ERT w układzie Schlumbergera, na podstawie których wskazano na możliwość wystąpienia warstwy wodonośnej w obrębie utworów czwartorzędowych, w przedziale głębokości około 45,0 m – 75,0 m p.p.t., co jest spójne ze stanem rozpoznania regionalnego w obrębie WDK. Miąższość poziomu wodonośnego jest zróżnicowana i wynosi do ok. 25,0 m. Poziom wodonośny zbudowany jest z osadów piaszczystych wykształconych najprawdopodobniej w postaci piasków o niejednorodnej granulacji.

Na podstawie przeprowadzonych sondowań stwierdzono ponadto występowanie warstwy wodonośnej w utworach neogeńskich, która zbudowana jest najprawdopodobniej z osadów o granulacji drobnoziarnistej (piasków drobnoziarnistych i pylastych).

W oparciu o wyniki sondowań wytypowano perspektywiczną lokalizację projektowanego ujęcia wody, w ramach którego ujęta zostanie warstwa wodonośna w utworach czwartorzędowych.

Badania geochemiczne

Podczas dokumentowania pobliskich otworów hydrogeologicznych wykonano badania fizyczno-chemiczne oraz bakteriologiczne. Wyniki badań opisano w rozdziale 10. Przewiduje

się, że wody podziemne w projektowanych otworach hydrogeologicznych będą posiadały zbliżoną charakterystykę fizyczno-chemiczną.

10. Jakość wód podziemnych

Zgodnie z Mapą hydrogeologiczną Polski (arkusz 506 Stęszew) wody podziemne w rej. m. Strykowo należą do jednostki:

$$3 \frac{bQ}{Tr} II$$

Głównym użytkowym piętrzem wodonośnym w obrębie przedmiotowych jednostki (2) jest piętro czwartorzędowe (Q), dla którego stopień izolacji wód podziemnych został określony jako słaby (b), a jednostkowe zasoby dyspozycyjne zostały określone jako mieszczące się w przedziale 108,0 m³/24h km². Wody w obrębie jednostki mieszczą się w klasie średniej jakości (II), wymagającej prostego uzdatniania. W ramach opracowania nie analizowano jakości wód podziemnych w obrębie utworów neogeńskich, mioceńskich.

Warstwa wodonośna poziomu międzyglinowego środkowego

Jakość wody w tej warstwie jest na ogół korzystna. Woda zawiera ponadwskaźnikowe stężenia związków żelaza, rzędu 1,15-3,0 mgFe/dm³ i manganu 0,15-0,56 mgMn/dm³ oraz nieznaczne ilości siarczanów 6,6-51,0 mgSO₄/dm³ (lokalnie 182,0 mgSO₄/dm³) i chlorków 10,0-89,0 mgCl/dm³. Dla celów pitnych woda wymaga uzdatniania w celu zredukowania związków żelaza oraz manganu. Uzdatnianie może być prowadzone poprzez zastosowanie standardowych złóż filtracyjnych. Pod względem bakteriologicznym woda nie budzi zastrzeżeń.

Tabela 4. Parametry wód podziemnych poziomu międzyglinowego w rejonie projektowanych robót

Parametr	Mn	Fe	SO ₄	NO ₂	NO ₃	NH ₄	Cl	Barwa	Twardość ogólna	Sucha pozostał.
[jednostka]	[mg/l]							[mg Pt/l]	[mval/l]	[mg/l]
Zamysłowo wod. gminny, daw. rejon dróg st. nr 1 (26.03.1984 r.)	0,15	2,8	6,6	<0,003	0,4	0,38	10,0	26-30	-	366
Zmysłowo Kopalnia gazu ziemnego "Stęszew"	0,08	3,0	20,1	<0,003	-	0,24	20,0	11-15	5,0	313
Strykowo Chore Time Europe Sp. z o.o.	0,56	1,9	182,0	<0,01	<0,04	0,17	89,0	35	9,66	613
Strykowo Zielarski Ośrodek Doświadczalny st. nr 1 (21.02.1977 r.)	-	-	33,3	<0,003	0,443	0,605	11,0	11-15	6,10	381
Smętówko Top Farms Włkp Sp. z o.o. st. nr 2 (28.04.2006)	0,27	1,15	51,0	<0,002	<0,04	0,58	71,0	25	5,64	495

11. Obszar zasilania i zasobowy ujęcia

Dla projektowanego ujęcia wody w rej. m. Strykowo, ustalone w dokumentacji hydrogeologicznej zasoby eksploatacyjne wynoszą $Q = 34,0 \text{ m}^3/\text{h}$. W ramach tych zasobów projektowane ujęcie pracować będzie z wydajnością $Q_{\text{maxh}} = 34,0 \text{ m}^3/\text{h}$.

Dla tych zasobów **powierzchnia obszaru zasilania wyniesie ok. 8,54 km²**.

Wynika to z relacji: $F = Q / M_o$, gdzie:

F – powierzchnia obszaru zasilania ujęcia w km²

Q – zasoby eksploatacyjne – $34,0 \text{ m}^3/\text{h}$

M_o – średni moduł zasobów ujmowanego poziomu wodonośnego = $3,98 \text{ m}^3/\text{h km}^2$.

Według „Metodyki określania zasobów eksploatacyjnych ujęć zwykłych wód podziemnych” [6] przyjmuje się, że w obszarze zasilania powstaje 50-70% wielkości zasobów eksploatacyjnych ujęcia wód podziemnych, a „zasięg obszaru zasobowego określa umownie granica obszaru wpływu ujęcia lub co najmniej izochrona 25 letniego przepływu wody podziemnej, gdy granica obszaru spływu wody sięga poza tę izochronę”. Ze względu na układ krążenia i wielkość obszaru zasilania przyjęto, że obszar zasobowy może stanowić 50% obszaru zasilania, tj. **$F \approx 4,27 \text{ km}^2$** .

Po zakończeniu prac i robót geologicznych obszar zasilania i obszar zasobowy ujęcia zostanie wpasowany w lokalny układ krążenia wód, opisany przez hydroizohipsy piętra plejstocńskiego, z uwzględnieniem współoddziaływania z sąsiednimi ujęciami wód podziemnych wraz z wyznaczonymi dla nich obszarami zasobowymi. Projektuje się wyznaczenie obszaru zasobowego na podstawie badań modelowych.

12. Badania modelowe

Rejon m. Strykowo został objęty badaniami modelowymi wykonanymi w związku z dokumentowaniem zasobów dyspozycyjnych rejonu PDW [1] oraz ustalaniem obszaru ochronnego GZWP 144 (WDK). Dla projektowanych otworów hydrogeologicznych, ze względu na bliskość studni nr 1 (CBDH 5060106) ujęcia gminnego oraz szeregu innych ujęć ujmujących strukturę WDK projektuje się ustalenie obszaru zasobowego na podstawie badań modelowych, bazujących na rozpoznaniu regionalnym i uwzględniających aktualny stan eksploatacji ujęć wód podziemnych w obrębie WDK. Zakres modelu powinien objąć cały obszar zasilania ujęcia oraz wymagany teren wokół. Szczegółowy zakres modelu określi dozór geologiczny, na etapie dokumentowania ujęcia.

13. Wnioski

1. Celem przedsięwzięcia i podstawowym zadaniem geologicznym jest wykonanie dwóch otworów hydrogeologicznych ujęcia wód podziemnych na potrzeby zaopatrzenia w wodę do spożycia przez ludzi, celów gospodarczych, socjalno-bytowych oraz rolniczych odbiorców wodociągu gminnego Stęszew. Docelowe zapotrzebowanie na wodę zostało określone w wysokości: $Q_{\text{roczne}} = 297\,840,0 \text{ m}^3/\text{rok}$, $Q_d = 816,0 \text{ m}^3/\text{d}$; $Q_{h\text{ sr}} = 34,0 \text{ m}^3/\text{h}$, przy maksymalnym zapotrzebowaniu godzinowym również $Q_{\text{max}} = 34,0 \text{ m}^3/\text{h}$ (wydajność eksploatacyjna ujęcia).
2. Rozwiązanie zadania geologicznego uzyska się poprzez wykonanie na terenie działki nr 454 obręb Strykowo dwóch otworów hydrogeologicznych o głębokości około 65,0 m, w których do eksploatacji zostanie ujęta warstwa wodonośna poziomu międzyglinowego środkowego w obrębie struktury WDK. Właścicielem działki jest Gmina Stęszew, 62-060 Stęszew, ul. Poznańska 11. Lokalizacja projektowanych otworów została uzgodniona z Zamawiającym.
3. Z rozpoznania budowy geologicznej wynika, że w rejonie projektowanych robót występują zawodnione osady piaszczyste o miąższości około 14,0 m. Warstwę należy przewiercić do spągu lub do osiągnięcia projektowanej głębokości otworu – 65,0 m.
4. Jakość ujmowanej wody dla potrzeb Zamawiającego nie powinna budzić większych zastrzeżeń. Należy spodziewać się podwyższonych stężeń związków żelaza, manganu i w tym zakresie będzie wymagała uzdatniania.
5. Formą dokumentacji z wykonanych robót geologicznych będzie dokumentacja hydrogeologiczna zawierająca ustalenie zasobów eksploatacyjnych wód podziemnych (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz. U. z 2016 r., poz. 2033).
6. Obszar zasobowy należy wyznaczyć na podstawie badań modelowych, bazujących na rozpoznaniu regionalnym i uwzględniających aktualny stan eksploatacji ujęć wód podziemnych w obrębie WDK. Zakres modelu powinien objąć cały obszar zasilania ujęcia oraz wymagany teren wokół. Szczegółowy zakres modelu określi dozór geologiczny, na etapie dokumentowania ujęcia.

II. REALIZACJA PROJEKTU ROBÓT GEOLOGICZNYCH

1. Zakres i ilość projektowanych prac oraz robót geologicznych, przewidywana konstrukcja otworów

Na terenie działki nr 454 obręb Strykowo, gm. Stęszew projektuje się wykonanie dwóch otworów hydrogeologicznych, oznaczonych numerami 1 oraz 2, o głębokościach ~65,0 m każdy.

Do eksploatacji przewiduje się ujęcie warstwy wodonośnej poziomu międzyglinowego środkowego, z zakresu głębokości 48,0 – 62,0 m, zbudowanej z piasków drobnoziarnistych i średnioziarnistych, przy czym w miarę możliwości warstwę wodonośną powinno się przewiercić do spągu.

Dopuszcza się wykonanie wiercenia w dwóch wariantach:

Wariant 1

Metodą udarową i udarowo-obrotową „na sucho” tj. bez wykorzystania płuczki wiertniczej, w osłonie trzech kolumn rur stalowych: ϕ 600 mm do gł. 25,0 m, ϕ 508 mm do gł. 48,0 m oraz ϕ 457 mm do głębokości końcowej 65,0 m.

Wariant 2

Metodą hybrydową, udarowo-obrotową, dopuszczającą wiercenie obrotowe z wykorzystaniem płuczki na odcinku powyżej planowanej do ujęcia warstwy wodonośnej. W wariantcie 2 samą warstwę wodonośną należy jednak, tak jak w wariantcie 1, przewiercić metodą udarową „na sucho” bez wykorzystania płuczki wiertniczej. Wiercenie projektuje się rozpocząć w osłonie kolumny rur stalowych: ϕ 508 mm do gł. 10,0m, która będzie stanowiła konduktor, a następnie zmienić metodę wiercenia na płuczkową i prowadzić świdrem gryzowym lub piórowym ϕ 470 mm do gł. 45,0 m. Po dowierceniu do głębokości 45,0 do należy wprowadzić do otworu kolumnę rur stalowych ϕ 457 mm, którą należy osadzić powyżej warstwy wodonośnej. Dalsze wiercenie, do gł. końcowej 65,0 m, należy prowadzić metodą udarową w osłonie rur ϕ 457 mm.

W obu wariantach nie przewiduje się pozostawienia rur osłonowych (stalowych) po odwierceniu projektowanych otworów. Kolumny rur osłonowych zostaną usunięte po zafiltrowaniu obu otworów.

Po zakończeniu wiercenia (niezależnie od metody) należy wykonać filtrowanie otworu, z jednoczesnym podciąganiem kolumny rur ϕ 457 m, w celu odsłonięcia całego przełotu ujętej warstwy wodonośnej. Warstwę projektuje się ująć kolumną filtrową z rur PVC, gwintowanych,

φ 250/280 mm, atestowanych do wód pitnych, z częścią czynną o długości około 14,0 m i rurą nadfiltrową wyprowadzoną do powierzchni terenu. Podczas filtrowania otworu, wokół kolumny filtrowej należy wykonać warstwę obsypki filtracyjnej, kwarcowej, o granulacji dostosowanej do przewierconych osadów wodonośnych. Obsypka powinna być wykonana w przedziale głębokości ~45,0 – 62,0 m. Przestrzeń powyżej warstwy, aż do głębokości ~2,0 m p.p.t należy wypełnić materiałem ilastym. Po zakończeniu filtrowania otwór należy oczyścić z części mineralnych poprzez pompowanie.

Orientacyjną konstrukcję projektowanych otworów (w obu wariantach) przedstawiono na załączniku nr 6. Podana konstrukcja może ulec zmianie (zarurowanie, przedział zafiltrowania) w zależności od stwierdzonych wierceniem, rzeczywistych warunków geologicznych i hydrogeologicznych oraz koniecznych działań technicznych. Stąd dopuszcza się upoważnienie dozoru geologicznego do wprowadzania niezbędnych zmian w tym zakresie.

W przypadku niewystąpienia warstwy wodonośnej w zakładanym przedziale głębokości lub kontynuacji ciągłej warstwy osadów piaszczystych poniżej 65,0 m, dopuszcza się przegłębienie otworu do osiągnięcia odpowiednio: stropu utworów neogeńskich lub spągu warstwy wodonośnej. Całkowita głębokość otworu nie może jednak przekroczyć 100 m.

2. Obliczenia hydrogeologiczne

Dopuszczalny wydatek studni Q_{dop}

Dla projektowanej konstrukcji otworów (zał. 6) dopuszczalną wydajność części roboczej filtra obliczono wg wzoru:

$$Q_{dop} = F \cdot V_{dop}$$

gdzie:

$F = \pi \cdot d \cdot l$ - powierzchnia filtracyjna,

$$F = \pi * 0,457 * 14,0 = 20,09 \text{ m}^2$$

d – najmniejsza dopuszczalna średnica otworu (wew. średnica wiercenia) = 0,457 m,

l – długość projektowanej części roboczej filtra = 14,0 m,

V_{dop} - dopuszczalna prędkość wlotowa wody do filtra.

Prędkość wlotową obliczono ze wzoru Sichardta:

$$V_{dop.} = 19,6 \sqrt{k} \text{ [m/d]}$$

$$V_{dop.} = 113,61 \text{ m/d}$$

gdzie:

$k = 1,4 \text{ m/h} = 33,6 \text{ m/d}$ – przyjęto wartość współczynnika filtracji dla osadów piaszczystych poziomu wodonośnego międzyglinowego środkowego z otworu nr 1 (5060106).

Wyniki obliczeń:

$$F = 20,09 \text{ m}^2$$

$$V_{\text{dop}} = 113,61 \text{ m/d} = 4,73 \text{ m/h}$$

$$Q_{\text{dop}} = 20,09 \text{ m}^2 \times 4,735 \text{ m/h} = 95,03 \text{ m}^3/\text{h}$$

Depresja studzienna

Według metodyki próbnych pompowań depresja studzienna w warstwach o zwierciadle naporowym nie powinna przekraczać $\sim 0,5$ wysokości słupa wody. Przyjmuje się, że zwierciadło wody zalegać będzie na głębokości ok. 14,5 m p.p.t. Przy tym założeniu słup wody wynosić będzie około 33,5 m, zatem **depresja nie powinna być większa niż 15,75 m**.

Prognozowaną depresję określa się z zależności: $S = Q/q$ gdzie q – wydajność jednostkowa oraz Q – zakładana wydajność otworu. Zakładając, że wydajność jednostkowa w projektowanych otworach w najmniej korzystnym wariancie wyniesie około $10,60 \text{ m}^3/\text{h}$ 1mS (wydajność jednostkowa uzyskana ze studni nr 1 kopalni gazu Stęszew) wówczas depresja w otworze dla ustalonej wydajności eksploatacyjnej $Q = 34,0 \text{ m}^3/\text{h}$ wyniesie $S = 34,0 : 10,60 = \sim 3,2 \text{ m}$.

Przedstawione powyżej obliczenia dopuszczalnej i optymalnej wydajności każdego z otworów (studni) wykazują, że przy przyjętych warunkach hydrogeologicznych i założonej konstrukcji otworów, pokrycie zgłoszonego maksymalnego godzinowego zapotrzebowania na wodę wynoszącego $Q = 34,0 \text{ m}^3/\text{h}$ będzie możliwe.

3. Sposób zamykania horyzontów wodonośnych

Projektowane otwory hydrogeologiczne nr 1 i nr 2 w odcinku rury nadfiltrowej, w przedziale głębokości od 45,0 m p.p.t do powierzchni terenu, zostaną uszczelnione materiałem ilastym (np. wetronit, compactonit). Szczelne zaizolowanie przestrzeni zarurowej zapobiegnie migracji zanieczyszczeń z powierzchni terenu i będzie stanowiło izolację pomiędzy ewentualnymi poziomami nadległymi, a projektowaną do ujęcia warstwą wodonośną.

4. Lokalizacja otworów, informacje o placu budowy

Projektowane otwory zlokalizowano na terenie działki o numerze ewidencyjnym nr 454, obręb Strykowo, gm. Stęszew. Dokładną lokalizację projektowanych otworów nr 1 oraz nr 2 przedstawiono na załączniku nr 3.

Dojazd do miejsca wiercenia jest dogodny i nie będzie wymagał budowy dróg. Obecnie teren działki w większości stanowi teren uprawny. W bezpośrednim otoczeniu projektowanych robót nie występują zadrzewienia, co umożliwi lokalizację otworów i organizację placu robót. Według informacji uzyskanych od Użytkownika, w rejonie projektowanych robót brak jest podziemnych jak i naziemnych urządzeń inżynierskich jak rurociągi, przewody elektryczne, itp. Przed przystąpieniem do wiercenia w miejscu otworu należy wykonać wkop o głębokości około 1,2 m celem weryfikacji wiadomości o braku urządzeń podziemnych. Energia elektryczna doprowadzana będzie z agregatu prądotwórczego.

5. Likwidacja otworów wiertniczych

Na etapie projektowania ujęcia nie przewiduje się uzyskania negatywnego wyniku robót geologicznych. Jednakże w przypadku nie osiągnięcia celu zamierzonych robót geologicznych (nie wystąpi projektowana dla ujęcia warstwa wodonośna lub uzyska się zbyt małą wydajność), otwory zostaną zlikwidowane. Likwidacja może dotyczyć jednego lub obu projektowanych otworów hydrogeologicznych. Likwidacja nastąpi poprzez zasypanie otworu urobkiem i uszczelnienie z zachowaniem sekwencji warstw. Po likwidacji zostanie sporządzony protokół z likwidacji, podpisany przez zamawiającego, wykonawcę robót i dozór hydrogeologiczny. Formą dokumentacji z wykonanych robót będzie dokumentacja geologiczna sporządzana w przypadku wykonywania robót niekończących się udokumentowaniem zasobów wód podziemnych, zgodna z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 6 grudnia 2016 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących innej dokumentacji geologicznych (Dz.U. 2020, poz. 2449).

6. Badania hydrogeologiczne, pobieranie próbek, pompowanie otworu

Badania hydrogeologiczne obejmą:

1. Wykonanie pomiarów **opadania** zwierciadła wody w pompowanych otworach podczas pompowania pomiarowego i pomiary **wzniosu zwierciadła wody** po jego zakończeniu. Przed rozpoczęciem pompowania należy pomierzyć poziom zalegania statycznego zwierciadła wody. Podczas pompowania pomiarowego pomiary należy prowadzić

z częstotliwością wymaganą dla interpretacji wyników z faz filtracji nieustalonej za pomocą urządzenia rejestrującego Levellogger lub metodą analogiczną. Wyniki pomiarów opadania i wzniosu zwierciadła wody należy zinterpretować i wykorzystać do obliczeń hydrogeologicznych według metod filtracji nieustalonej i ustalonej zgodnie z metodyką podaną w Poradniku MOŚZNiL [6]. Przy realizacji pompowania otworu nr 1 oraz nr 2, w trakcie pompowania należy, w miarę możliwości (w zależności od warunków technicznych oraz wymogów BHP) prowadzić pomiary w otworze nr 1 (CBDH 5060106) ujęcia gminnego. O możliwości i zakresie przeprowadzenia pomiarów na ujęciu gminnym zdecyduje nadzór hydrogeologiczny.

2. Pobór wody do badań laboratoryjnych pod koniec pompowania pomiarowego z otworu nr 1 i nr 2 w ilości:

- 1 próba o objętości ~500 ml z każdego otworu do oznaczenia parametrów fizykochemicznych
- 1 próba o objętości ~100 ml, z każdego otworu pobrana do jałowego pojemnika do badań bakteriologicznych.

Badania wody

Do badań fizykochemicznych i bakteriologicznych wody należy pobrać próbę wody pod koniec pompowania pomiarowego, z każdego otworu. Analizę fizykochemiczną wody należy wykonać w akredytowanym laboratorium, w następującym zakresie parametrycznym: mętność, barwa pozorna i sączona, zapach, pH, twardość ogólna, zasadowość ogólna, żelazo ogólne, mangan, jon amonowy (amoniak), azotyny, azotany, siarkowodór i siarczki, siarczany, chlorki, sól, potas, wodorowęglany, utlenialność nadmanganianowa, sucha pozostałość i mineralizacja, wapń, magnez, fluor, fosforany, przewodnictwo elektrolityczne właściwe, ogólny węgiel organiczny. Badanie bakteriologiczne zakłada bakterie grupy Coli, enterokoki, Escherichia Coli oraz ogólne liczby mikroorganizmów w temp. 22°C i 36°C.

Pobieranie próbek skał

Próbki skał podczas wiercenia każdego otworu należy pobierać z urobku wkładając je do znormalizowanych skrzynek wiertniczych co 2,0 m i przy każdej zmianie warstw oraz co 1,0 m z warstwy wodonośnej. Dodatkowo z osadów piaszczystych z przewidywanego do ujęcia przelotu warstwy wodonośnej, do analiz granulometrycznych, należy pobierać 2 - 3 uśrednione próby o masie około 0,4 kg każda.

Z Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 listopada 2017 r. W sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz. U. 2017 poz. 2075) wynika, że próbki geologiczne z wierceń są próbkami czasowego przechowywania, które gromadzi się

w magazynach próbek podmiotów prowadzących roboty geologiczne. Próbki geologiczne zachowuje się co najmniej do dnia, w którym decyzja w sprawie zatwierdzenia dokumentacji geologicznej stanie się ostateczna – jeżeli próbki były wykorzystane do sporządzenia dokumentacji geologicznej podlegającej zatwierdzeniu lub 30 dni od dnia przekazania właściwemu organowi administracji geologicznej dokumentacji, o której mowa w art. 88 ust. 2 pkt 4 ustawy Prawo geologiczne i górnicze.

W delegacji art. 81 ust. 3 ustawy Prawo geologiczne i górnicze, o zamierzonym poborze próbek w wyniku robót geologicznych, podmiot, o którym mowa w ust. 1 (tj. który uzyskał decyzję o zatwierdzeniu projektu robót geologicznych), zawiadamia na piśmie właściwy organ administracji geologicznej i państwową służbę geologiczną w terminie 14 dni przed zamierzonym poborem tych prób.

Pompowanie otworów nr 1 i 2

Zgłoszone maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na wodę wynosi $Q = 34,0 \text{ m}^3/\text{h}$ z obu otworów. Z przeprowadzonych obliczeń wynika, że dopuszczalna wydajność filtrów w obu otworach wynosi $Q = 95,03 \text{ m}^3/\text{h}$. Mając na uwadze postawione zadanie geologiczne, pompowanie należy wykonać według następującego schematu:

- pompowanie oczyszczające cyklami: 20 min pompowania – 20 przerwy, przez okres konieczny do całkowitego oczyszczenia wody z zawiesin mineralnych po każdorazowym włączeniu pompy. Z uwagi na przewidywaną zróżnicowaną granulację warstwy wodonośnej należy rozpocząć pompowanie od niewielkiej wydajności, rzędu $1/3$ wydajności końcowej, natomiast pod koniec pompowania wydajność powinna być zbliżona do $Q = 34,0 \text{ m}^3/\text{h}$. Projektuje się, że łączny czas tego pompowania będzie wynosił co najmniej 12 godzin
- dezynfekcja otworu i 24 -godzinna przerwa technologiczna;
- pompowanie pomiarowe, jednostopniowe, przez okres około 24-48 godzin z wydajnością ustaloną przez dozór hydrogeologiczny na podstawie wyników pompowania oczyszczającego (prawdopodobnie około $34,0 \text{ m}^3/\text{h}$), z pomiarami opadania zwierciadła wody w obu otworach;
- obserwacje wzniosu zwierciadła wody w obu otworach przez okres zbliżony do czasu trwania pompowania tj. 24-48 h od zakończenia pompowania;

Pompowanie drugiego otworu zostanie przeprowadzone analogicznie, zgodnie z powyższym schematem dla otworu nr 1.

O ostatecznym sposobie i czasie pompowania pomiarowego oraz niezbędnym zakresie pomiarów zwierciadła wody zadecyduje nadzór hydrogeologiczny.

Przewiduje się, że woda z pompowania obu otworów odprowadzana będzie na terenie działki Zamawiającego na odległość min. 30 m od pompowanych otworów lub do innego odbiornika wskazanego przez Zamawiającego.

Przed przystąpieniem do pompowania pomiarowego konieczne jest uzyskanie zgody wodnoprawnej na odprowadzenie wód z próbnego pompowania, co wymaga uprzedniego opracowania zgłoszenia wodnoprawnego.

7. Ochrona środowiska

Ochrona powierzchni terenu

Roboty geologiczne należy wykonywać w sposób umożliwiający ochronę gruntów. Teren projektowanych robót należy ograniczyć do niezbędnej powierzchni wymaganej dla bezpieczeństwa ich prowadzenia. Transport wiertnicy wraz z oprzyrządowaniem, narzędzi wiertniczych i niezbędnych materiałów winien odbywać się po ustalonej z Użytkownikiem drodze dojazdowej. Urządzenie wiertnicze należy ustawić na folii zabezpieczającej powierzchnię gruntu przed ewentualnymi awaryjnymi wyciekami substancji ropopochodnych z oprzyrządowania, bądź silnika wysokoprężnego.

Przed przystąpieniem do wiercenia każdego otworu, w miejscu wykopywania dołu urobkowego / płuczkowego zostanie zdjęta warstwa gleby i złożona na pryzmie poza obrębem zestawu wiertniczego. Po zakończeniu robót dół ten zostanie oczyszczony z urobku a następnie zlikwidowany i przykryty warstwą z uprzednio składowanej gleby, a teren doprowadzony do stanu zbliżonego do pierwotnego, co należy do obowiązków Wykonawcy, który może te czynności zlecić specjalistycznemu przedsiębiorstwu. Nadmiar urobku może być przekazany Zamawiającemu.

Ochrona przed odpadami

Przyjmuje się, że podczas wiercenia każdego otworu o projektowanej głębokości 65,0 m i końcowej \varnothing 0,457 m metodą udarową lub udarowo-obrotową, powstały urobek będzie miał masę do około 21,32 Mg tj. łącznie ~42 Mg. Urobek taki nie stanowi odpadu niebezpiecznego dla środowiska (kod: 01 05 04 zgodnie z katalogiem będącym załącznikiem do Rozporządzenia Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów). Urobek może zostać wywieziony na składowisko, gdyż zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 16 stycznia 2015 r. odpad o kodzie 01 05 04 może być składowany na składowisku odpadów w sposób nieselektywny lub przekazany uprawnionemu podmiotowi do utylizacji.

Ochrona wód powierzchniowych

Z uwagi na rozpoznaną jakość projektowanych do ujęcia wód podziemnych, nie przewiduje się aby realizacja projektowanych robót geologicznych mogła wpłynąć negatywnie na wody powierzchniowe, dlatego nie projektuje się dodatkowych działań mających na celu ochronę tych wód. Podczas pompowania oczyszczającego i pomiarowego, woda będzie rozprowadzona na terenie gruntów Zamawiającego lub zostanie odprowadzona do innego, wskazanego odbiornika.

Według rozpoznania jakości wód podziemnych poziomu plejstocénskiego, stężenia wskaźnikowe poszczególnych parametrów fizykochemicznych wód podziemnych wprowadzonych do odbiornika są znacznie mniejsze od dopuszczalnych wartości wskaźników zanieczyszczeń wymienionych w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz.U. 2019, poz. 1311). Zawiesina mineralna z pompowania oczyszczającego, którą będą drobne frakcje piaszczyste i ilaste nie zanieczyści odbiornika, gdyż ilość powstałego odpadu (osadu) ocenia się na kilka lub kilkanaście kilogramów i także nie jest ona odpadem niebezpiecznym dla środowiska. W przypadku nagromadzenia się większej od zakładanej ilości odpadu (osad piaszczysty), odbiornik, do którego wprowadzano wodę powinien być oczyszczony, a odpad złożony najlepiej w dole urobkowym.

Ochrona wód podziemnych

Zakres projektowanych robót geologicznych nie wymaga ochrony wód podziemnych, gdyż przyjęta metoda wiercenia – zarówno udarowo-obrotowa „na sucho” jak i metoda obrotowa z wykorzystaniem obojętnej płuczki, nie stanowi zagrożenia dla jakości wód. Iłowanie przestrzeni zarurowej nad obsypaną częścią roboczą filtra będzie zabezpieczeniem przed przedostawaniem zanieczyszczeń do ujętego poziomu wodonośnego, wzdłuż rury nadfiltrowej.

Ochrona powietrza

Zanieczyszczenie powietrza może następować przez wykorzystywanie napędu wiertni z silnika spalinowego wiertni. Ilość spalanych substancji nie przekroczy dopuszczalnych wskaźników.

Wpływ eksploatacji projektowanego ujęcia na środowisko

Ze względu na uwarunkowania hydrologiczne i środowiskowe, podczas budowy i eksploatacji projektowanego ujęcia wód podziemnych w m. Strykowo, nie wystąpi zauważalny wpływ na środowisko, w tym środowisko wód powierzchniowych i podziemnych. Odległość ujęcia od najbliższych, czynnych ujęć wód podziemnych wynosi 0,235-1,5 km, stąd zasadnym jest przeprowadzenie badań modelowych w celu określenia jak projektowane ujęcie będzie na nie oddziaływać. Nad projektowaną do ujęcia warstwą wodonośną występują osady słabo i bardzo słabo przepuszczalne (gliny zwałowe, gliny piaszczyste) o miąższości 47,5 m, które całkowicie eliminują wpływ. ze względu na zakładany pobór wody głębokiego systemu krążenia wód podziemnych nie jest (i nie będzie) możliwe zauważenie i wiarygodne określenie oraz oszacowanie kosztów ewentualnego wpływu eksploatacji ujęcia na środowisko.

8. Projektowany sposób zasilania wiertni w energię elektryczną (zasilanie podstawowe i rezerwowe), ochrona bhp

Projektuje się, że wiercenie projektowanych otworów hydrogeologicznych w rej. m. Strykowo wykonywane będzie zestawem wiertniczym przystosowanym do wierceń udarowych lub udarowo-obrotowych „na sucho”, który posiada napęd z silnika spalinowego wysokoprężnego.

Do zasilania pompy podczas próbnych pompowań oraz do oświetlenia pomieszczeń mieszkalnych obsługi wiertni, należy wykorzystać energię elektryczną doprowadzoną z agregatu prądotwórczego. Podłączenie energii elektrycznej do pompy głębinowej może być wykonane tylko przez uprawnionego elektryka.

Wykorzystywana instalacja podłączeniowa musi być wyposażona w szafkę rozdzielczą posiadającą wyłącznik główny, wyłącznik nadprądowy stanowiący zabezpieczenie silnika elektrycznego pompy w przypadku zwarcia oraz wyłącznik różnicowoprądowy zapewniający ochronę przed dotykem pośrednim. Zestaw wiertniczy musi być uziemiony wg obowiązujących w tym zakresie przepisów. Dla projektowanych wierceń nie przewiduje się stosowania zasilania rezerwowego.

Ochrona przed hałasem - hałas wywoływany pracą zestawu wiertniczego nie będzie uciążliwy dla mieszkańców – ze względu na odległość od najbliższych zabudowań oraz dla pracowników, a ponadto nie będzie przekraczał normy dopuszczalnej.

Źródłem hałasu na wiertni i najbliższym otoczeniu będzie pracujący silnik wysokoprężny wiertnicy oraz praca narzędzi wiertniczych, jednakże hałas spowodowany tymi

robotami, odniesiony do 8 godzinnego dobowego wymiaru czasu pracy oraz do tygodnia pracy nie będzie przekraczać dopuszczalnej granicy, tj. 85 dB. Także maksymalny poziom dźwięku wynikający z pracy silnika oraz używania sprzętu i osprzętu wiertniczego nie będzie przekraczać wartości dopuszczalnej, tj. 115 dB. Pomimo tego pracownicy zatrudnieni na wiertni powinni być wyposażeni w ochronniki słuchu i ewentualnie je zakładać (w ochronniki wyposaża firma wykonująca wiercenie) jeśli zastosowana maszyna wiertnicza będzie powodowała hałas wymagający ich stosowania.

Ochrona przed wibracjami i zapyleniem – drgania mechaniczne (wibracje) będą występować jedynie na platformie wiertnicy i będą spowodowane pracą silnika wysokoprężnego oraz stosowanym systemem wiercenia udarowego. Wiertacz będzie stać na oddzielnym pomoście, przez co nie będzie narażony na bezpośredni wpływ wibracji. Pomocnicy wiertacza pracować będą przy otworach na ziemi, gdzie wibracje nie są przenoszone. Ponadto podczas projektowanych wierceń nie powstaną zapylenia szkodliwe dla pracowników. Nie przewiduje się więc konieczności stosowania ochrony przed wibracjami i zapyleniem.

Rodzaje i sposoby łączności – do tego celu należy używać sprawnego telefonu komórkowego, który zapewni łączność z kierownikiem ruchu zakładu, geologiem dozorującym i służbami: medyczną, strażą pożarną i policją.

Inne – np. prace na wysokości, wchodzenie na maszt wiertnicy, ucinanie liny wiertniczej, powinny być wykonywane z zastosowaniem środków ochrony indywidualnej takich jak: urządzenia samozaciskowe, szelki bezpieczeństwa, okulary ochronne, zgodnie z zarządzeniem Kierownika Ruchu.

9. Charakterystyka zagrożenia pożarowego

Na wiertni zagrożenie pożarowe może stanowić silnik spalinowy wysokoprężny. Rura wydechowa sprawnego silnika nie powoduje przenoszenia iskier, a więc nie będzie wymagane zastosowanie dodatkowych zabezpieczeń. Materiały pędne używane do napędu silnika spalinowego oraz oleje i smary nie będą przechowywane i składowane w obrębie wiertni i z tego względu nie mogą stanowić zagrożenia pożarowego. Pracownicy wiertni powinni być przeszkoleni w zakresie zapobiegania i zwalczania pożaru oraz zapoznani ze sposobami alarmowania na wypadek pożaru i współpracy z jednostkami straży pożarnej.

Na wiertni obowiązywać będzie zakaz palenia tytoniu, a do tego celu kierownik ruchu i brygadzysta powinni wyznaczyć bezpieczne miejsce.

Każdy pracownik na swoim stanowisku zostanie zobowiązany do przestrzegania obowiązujących zasad i przepisów przeciwpożarowych, a wszelkie roboty w obrębie wiertni i magazynka narzędziowego, powinny być prowadzone w sposób zabezpieczający powstaniu pożaru. Podręcznym sprzętem przeciwpożarowym na budowie będą:

- w barakowie: 1 gaśnica proszkowa 2 kg (lub śniegowa 2 kg),
- na wiertnicy z silnikiem spalinowym: 1 gaśnica proszkowa 2 kg (lub śniegowa 2 kg),
- a ponadto różnego rodzaju sprzęt; wiadra, łopaty, topory itp.

10. Opis zabezpieczenia miejsc ujawnienia przedmiotu o charakterze zabytku

W przypadku natrafienia na przedmioty o charakterze zabytku archeologicznego, co możliwe jest np. podczas wykonywania wykopu pod dół płuczkowy lub po rozpoczęciu wiercenia, brygadzysta prowadzący roboty geologiczne zobowiązany jest do:

- natychmiastowego przerwania pracy w miejscu odkrycia,
- zabezpieczenia miejsca przez ogrodzenie, bądź jego przykrycie oraz powiadomienia kierownika ruchu.

Kierownik powiadomi telefonicznie miejscowe (powiatowe, wojewódzkie) Muzeum Archeologiczne – Woj. Konserwatora Zabytków, określając jaki zabytek odkryto oraz miejsce i adres odkrycia ze stosowną informacją zgodnie z ustawą o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami z dnia 23 lipca 2003 r. (Dz.U. 2024 poz. 1292).

11. Opis przedsięwzięć technicznych, technologicznych i organizacyjnych, mających na celu zapewnienia bezpieczeństwa powszechnego i bezpieczeństwa pracy

W związku z faktem, że do zaprojektowanych w niniejszym opracowaniu robót geologicznych nie stosuje się przepisów o planach ruchu zakładu górniczego, poniżej przedstawiono niezbędne przedsięwzięcia mające na celu zapewnienie bezpieczeństwa powszechnego i bezpieczeństwa pracy.

Prace wiertnicze powinny być wykonywane przez pracowników posiadających wymagane kwalifikacje oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 28.06.2002 r. (Dz. U. Nr 109 poz. 961), w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w zakładach górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi. Prace realizowane zgodnie z projektem nie

spowodują zagrożenia środowiska i bezpieczeństwa powszechnego. Organizacja placu budowy wymagać będzie wydzielenia terenu, na którym zostanie ustawione urządzenie wiertnicze. Należy wykonać ogrodzenie placu budowy poprzez olinowanie lub ogrodzenie ażurowe w celu uniemożliwienia wstępu osobom postronnym. Należy także całość oznakować tablicami ostrzegawczymi. Po wykonaniu robót przygotowawczych pod montaż urządzenia wiertniczego, prowadzone będą prace montażowe, które powinny być wykonywane zgodnie z instrukcją montażu przy równoczesnym zachowaniu przepisów BHP. Podstawowym warunkiem dopuszczenia do ruchu urządzeń energo-mechanicznych, powinien być prawidłowy montaż jak również ich odpowiedni stan techniczny. Codziennie przed rozpoczęciem zmiany, wiertacz zmianowy dokonuje przeglądu urządzeń wiertniczych i sprzętu pomocniczego, a wyniki i uwagi wpisuje do dziennego raportu wiertniczego. Zagrożenia mogące wystąpić podczas prac wiertniczych sprowadzają się przeważnie do zagrożeń energetycznych i mechanicznych. Profilaktyka i likwidacja tych zagrożeń polega na stosowaniu odpowiednich przekrojów przewodów elektrycznych i stosowaniu sprawnej ochrony przed porażeniem elektrycznym. Zagrożenia mechaniczne związane są z występowaniem wirujących części maszyn. Profilaktyka i likwidacja polega na sprawdzaniu osłon części wirujących oraz ich naprawie. Na wiertni może wystąpić zagrożenie pożarowe, sposób likwidacji tego zagrożenia opisano w rozdz. 9. Natomiast zagrożenie wywołane hałasem, wibracjami i zapyleniem, które mogą również wystąpić podczas wykonywanych robót geologicznych opisano w rozdz. 8.

Przedsiębiorca realizujący prace wiertnicze powinien przed ich rozpoczęciem przeprowadzić szkolenie załogi wiertniczej z podkreśleniem możliwych zagrożeń i sposobu ich unikania. Zobowiązany jest także do dostarczenia i pozostawienia instrukcji bezpiecznego prowadzenia robót. Oprócz tego musi dostarczyć apteczkę z podstawowym zestawem medykamentów. Ponadto musi zaopatrzyć załogę w środki ochrony indywidualnej takie jak: kaski ochronne, nauszники, rękawice, buty o wzmocnionych noskach i grubych podeszwach, odzież roboczą oraz kontrolować ich użycie w czasie pobytu w zasięgu działania urządzeń wiertniczych. Przed rozpoczęciem prac należy sprawdzić szczelność zbiorników paliwowych oraz sprężarek w celu wyeliminowania ewentualnych nieszczelności. Poza tym zespół wiertniczy musi posiadać środki do neutralizacji potencjalnych wycieków oleju. W trakcie realizacji prac nie będą stosowane materiały wybuchowe i promieniotwórcze. Wylot otworu poza godzinami pracy musi być skutecznie zabezpieczony. Wiertnia powinna być wyposażona w niezbędne pomieszczenia socjalne i urządzenia higieniczno-sanitarne.

Po zakończeniu prac wiertniczych wykonawca prac zobowiązany jest do uporządkowania terenu i przywrócenia go do stanu użyteczności gospodarczej.

12. Harmonogram projektowanych prac

Inwestor przewiduje rozpoczęcie projektowanych robót i badań w I kwartale 2025 r., a zakończenie w IV kwartale 2025 r. Ze względów formalnych, administracyjnych oraz przyczyn losowych, możliwe jest przesunięcie tego terminu, dlatego wnioskuje się o zatwierdzenie niniejszego projektu na okres 5 lat. Prawo geologiczne i górnicze precyzuje, że rozpoczęcie robót geologicznych może nastąpić po: uzyskaniu decyzji zatwierdzającej „Projekt robót geologicznych...” oraz po zgłoszeniu zamiaru rozpoczęcia robót geologicznych odpowiedniemu organowi administracji geologicznej oraz burmistrzowi lub wójtowi. W zgłoszeniu natomiast zostaną sprecyzowane terminy rozpoczęcia oraz zakończenia robót geologicznych.

Prace prowadzone będą w jednym cyklu i obejmą:

1. Prace terenowe (1-3 miesiące)
 - a. wiercenie 2 otworów hydrogeologicznych o głębokości około 65,0 m każdy
 - b. pobór piasków z warstw wodonośnych do badań granulometrycznych
 - c. badania hydrogeologiczne (próbne pompowania)
 - d. pobór prób wody surowej
 - e. pomiary geodezyjne
2. Prace laboratoryjne (ok. 1,0 miesiąca)
 - a. wykonanie analiz: fizykochemicznych wody, gruntów i opisanie wyników
3. Prace dokumentacyjne (3 miesiące)
 - a. opracowanie dokumentacji hydrogeologicznej

13. Strefa ochronna ujęcia wód podziemnych

Zagadnienia dotyczące strefy ochronnej ujęcia wód podziemnych zawiera Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. - Prawo wodne (tekst jednolity Dz. U. 2024 poz. 1087 z późn. zm.).

W art. 120 ust.1 zapisano, że w celu zapewnienia odpowiedniej jakości wody ujmowanej do zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi oraz zaopatrzenia zakładów wymagających wody wysokiej jakości, a także ze względu na ochronę zasobów wodnych, służy ustanawianie:

- 1) stref ochronnych ujęć wody,
- 2) obszarów ochronnych zbiorników wód śródlądowych.

W **art. 121** zapisano:

ust. 1 – strefę ochronną stanowi obszar, na którym obowiązują nakazy, zakazy i ograniczenia w zakresie użytkowania gruntów oraz korzystania z wód,

ust. 2 – strefa ochronna obejmuje: wyłącznie tereny ochrony bezpośredniej albo teren ochrony bezpośredniej i teren ochrony pośredniej

ust.3 – strefę ochronną obejmującą wyłącznie teren ochrony bezpośredniej ustanawia się dla każdego ujęcia wody, z wyłączeniem ujęć wody służących do zwykłego korzystania z wód.

W **art. 123** zapisano:

ust. 1 – Teren ochrony pośredniej ujęcia wód podziemnych wyznacza się na podstawie ustaleń zawartych w dokumentacji hydrogeologicznej tego ujęcia.

ust. 2. Jeżeli czas przepływu wód od granicy obszaru zasilania do ujęcia jest dłuższy od 25 lat, teren ochrony pośredniej ujęcia wód podziemnych wyznacza się z uwzględnieniem obszaru wyznaczonego 25-letnim czasem wymiany wód w warstwie wodonośnej.

W **art. 133** zapisano, że:

ust. 1 - strefę ochronną obejmującą wyłącznie teren ochrony bezpośredniej ustanawia się z urzędu;

ust. 2 - strefę ochronną obejmującą teren ochrony bezpośredniej i pośredniej ustanawia się:

1. na wniosek właściciela wody;

2. z urzędu, jeżeli właściciel ujęcia nie złożył wniosku, o którym mowa w pkt 1,

a z przeprowadzonej analizy ryzyka wynika potrzeba jej ustanowienia.

Art. 134 ust. 1 stanowi, że strefę ochronną ustanawia się na koszt właściciela wody.

Teren ochrony bezpośredniej

Teren ochrony bezpośredniej dla projektowanych studni zostanie wyznaczony w dokumentacji hydrogeologicznej. Projektowane studnie zlokalizowano na działce nr 454 obręb Strykowo, na terenie której zostanie wyznaczony i ogrodzony teren ochrony bezpośredniej.

Teren ochrony pośredniej

Ze względu na przewidywane wystąpienie w budowie geologicznej kompleksu glin zwałowych oraz glin piaszczystych o łącznej miąższości 47,5 m, dla projektowanych otworów wyznacza się pionowy czas dopływu wody podziemnej i jednocześnie czas przenikania zanieczyszczeń przez ten kompleks osadów zgodnie ze wzorem: $t = m' : v$, gdzie:

- m' - miąższość kompleksu słabo i bardzo słabo przepuszczalnego,
v - prędkość przesączania zanieczyszczeń przez kompleks glin zwałowych i mułków

Wg matematycznych badań modelowych czas przenikania zanieczyszczeń do warstw wodonośnych izolowanych glinami zwałowymi, łąkami i mułkami zastoiskowymi, na eksploatowanych ujęciach mieści się w przedziale 0,75 – 1,0 m/rok, tj. dla projektowanej miąższości nadkładu:

$$t_{\min} = 47,5 \text{ m} : 1,00 \text{ m/rok} = \sim 47,5 \text{ lat},$$

$$t_{\max} = 47,5 \text{ m} : 0,75 \text{ m/rok} = \sim 63,33 \text{ lat}$$

Z uwagi na przedstawioną izolację, czas przenikania zanieczyszczeń do ujętej warstwy wodonośnej będzie wynosił znacznie ponad wymagany okres 25 lat. Z tego powodu dla projektowanych otworów i docelowego ujęcia, nie przewiduje się konieczności wyznaczenia terenu ochrony pośredniej.

14. Wpływ zamierzonych robót geologicznych na obszary ochronne, w tym obszary Natura 2000

Projektowane roboty geologiczne nie znajdują się w zasięgu obszaru chronionego. Z uwagi na zaleganie nad projektowaną do ujęcia warstwą wodonośną osadów słabo przepuszczalnych o miąższości ponad 47,5 m i tym samym znaczną głębokość występowania docelowej warstwy wodonośnej, wyklucza się wpływ zamierzonych robót geologicznych na pobliskie obszary chronione. Realizacja przewidywanego przedsięwzięcia będzie związana jedynie z punktowym oddziaływaniem na powierzchni terenu i nie wpłynie negatywnie na walory krajobrazu. Lokalizację projektowanych otworów przedstawiono na mapie geośrodowiskowej Polski plansza A i plansza B – załącznik 7.

15. Prace dokumentacyjne i laboratoryjne

Prace dokumentacyjne

Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze stanowi, że prace geologiczne mogą być wykonywane, dozorowane i kierowane tylko przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje. Roboty geologiczne związane z wykonywaniem projektowanych otworów hydrogeologicznych wymagają więc sprawowania nadzoru hydrogeologicznego przez osoby mające stosowane uprawnienia.

Po zakończeniu prac i robót geologicznych opracowana powinna być dokumentacja hydrogeologiczna zawierająca opis wykonanych prac i badań wraz z ustaleniem zasobów eksploatacyjnych, wydajności eksploatacyjnej, obszaru zasilania i obszaru zasobowego ujęcia,

zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i geologiczno - inżynierskiej (Dz. U. 2016, poz. 2033), przy wykorzystaniu „Metodyki określania zasobów eksploatacyjnych ujęć zwykłych wód podziemnych” [6] oraz „Metodyki próbnych pompowań w dokumentowaniu zasobów wód podziemnych, Poradnik metodyczny” [5].

Dokumentacja ta, w dwóch egzemplarzach w formie papierowych i czterech egzemplarzach w formie elektronicznej, zostanie przekazana, w celu zatwierdzenia, właściwemu organowi administracji geologicznej – Staroście Poznańskiemu.

Dokumentacja hydrogeologiczna powinna zawierać między innymi:

- wyniki prac wiertniczych,
- wyniki pompowań,
- wyniki obliczeń hydrogeologicznych,
- ustalenie wydajności eksploatacyjnej studni,
- wyniki badań modelowych,
- ustalenie zasobów eksploatacyjnych,
- określenie obszaru zasilania i obszaru zasobowego ujęcia,
- określenie czasów wymiany wody w warstwie wodonośnej,
- określenie wpływu na sąsiednie ujęcia,
- wyniki badań fizykochemicznych,
- uzasadnienie potrzeby ustanowienia strefy ochronnej.

Wyniki te powinny być przedstawione w opisach i na stosownych załącznikach graficznych, w tym mapowych.

Prace laboratoryjne

Prace te obejmą wykonanie analizy fizykochemicznej wody z obu otworów oraz analiz granulometrycznych piasków zafiltrowanych odcinkach warstwy wodonośnej. Wyniki tych badań będą załącznikami do dokumentacji hydrogeologicznej.

16. Prace geodezyjne

Po zakończeniu prac wykonany otwór należy domierzyć do stałych punktów w terenie, ustalić rzędną terenu przy otworach oraz rzędną wylotu rur nadfiltrowych, stanowiących punkty odniesienia przy pomiarach zwierciadła wody oraz nanieść dokumentowane obiekty na plan sytuacyjny, szkic geodezyjny i inne mapy załączane do dokumentacji hydrogeologicznej. Współrzędne geograficzne otworów zaleca się określić za pomocą urządzenia GPS.

17. Pozwolenia wodnoprawne

Pozwolenie wodnoprawne na wykonanie urządzenia wodnego

W delegacji ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne wymagane jest, aby przed włączeniem do eksploatacji ujęcia wód podziemnych, składającego się z projektowanych otworów hydrogeologicznych, Zamawiający uzyskał pozwolenie wodnoprawne na wykonanie urządzeń wodnych. Do wniosku o wydanie w/w pozwolenia Wnioskodawca dołącza decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach, co wynika z ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. 2022, poz. 1029).

Pozwolenie wodnoprawne na usługę wodną pobór wód podziemnych

Po uzyskaniu pozwolenia wodnoprawnego na wykonanie urządzeń wodnych oraz zatwierdzeniu dokumentacji hydrogeologicznej przez właściwy organ administracji geologicznej, Zamawiający powinien wystąpić o uzyskanie pozwolenia wodnoprawnego usługę wodną – pobór wód podziemnych. W tym celu sporządza się operat wodnoprawny, którego załącznikiem jest zatwierdzona dokumentacja hydrogeologiczna zawierająca ustalenie zasobów eksploatacyjnych wód podziemnych.

18. Postanowienia końcowe

Niniejszy projekt, z uwagi na wielkość zasobów eksploatacyjnych $Q = 34,0 \text{ m}^3/\text{h}$, stanowiących jednocześnie maksymalną wydajność ujęcia $Q = 34,0 \text{ m}^3/\text{h}$ oraz lokalizację projektowanych robót wymaga zatwierdzenia przez Starostę Poznańskiego. Do zatwierdzenia przedkłada się dwa egzemplarze projektu.

Wielkość $Q = 34,0 \text{ m}^3/\text{h}$ jest wartością zasobów eksploatacyjnych ujęcia wynikającą ze średniej wielkości poboru w odniesieniu do roku. W ramach tak określonych zasobów projektuje się wykonanie 2 otworów hydrogeologicznych, awaryjnych względem siebie.

Wnioskuje się o zatwierdzenie projektu na okres 5 lat.

Po zatwierdzeniu projektu robót geologicznych, zleceniodawca prac geologicznych jest zobowiązany zgłosić na piśmie zamiar przystąpienia do wykonywania robót geologicznych Burmistrzowi Gminy Stęszew oraz Staroście Poznańskiemu, co najmniej na dwa tygodnie przed zamierzonym terminem rozpoczęcia robót.

Projektowane otwory hydrogeologiczne nie będą przekraczały głębokości 100,0 m i z tego względu Wykonawca wiercenia nie jest zobowiązany do sporządzenia Planu Ruchu Zakładu, co reguluje Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 grudnia 2012 r. w sprawie planów ruchu zakładów górniczych (Dz. U. 2019 r., poz. 2192).