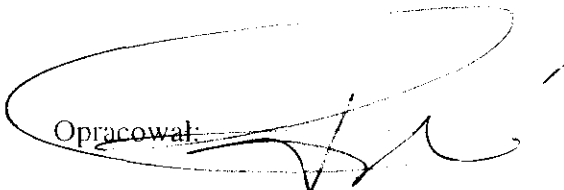


**FUNDACJA
DLA
UNIwersYTETU
WROCLAWSKIEGO**

50-137 Wrocław pl. Uniwersytecki 9/13, tel. (071) 37-52-290, tel/fax (071) 37-52-700
Rachunek bankowy: ING Bank Śląski, nr konta 78105015751000002296093004 NIP: 897-001-03-22
Nr KRS 0000109424 – post. Sądu Rej. dla Wrocławia Fabrycznej, VI Wydz. Gosp. KRS z dn. 24.04.2002 r.

**Projekt prac geologicznych
w celu ujęcia wód podziemnych
piętra trzeciorzędowego
dla wodociągu gminnego
w Komorowie**

Miejscowość:	Komorów
Gmina:	Świdnica
Powiat:	Świdnica
Zlewnia:	Bystrzyca
Inwestor:	Gmina Świdnica ul. Głowackiego 4 58-100 Świdnica

Opracował: 

Dr Lech Poprawski - upr. nr IV-0356

Zob. dec. 201.6130 5.2011.
STAROSTWO POWIATOWE
w Świdnicy
58-100 Świdnica
ul. M. Skłodowskiej-Curie 7
2 dn. 07. 07. 2011.

DYREKTOR
Fundacji dla Uniwersytetu Wrocławskiego

mgr Anna Miodkiewicz

FUNDACJA
DLA UNIwersYTETU WROCLAWSKIEGO
pl. Uniwersytecki 9/13
50-137 Wrocław tel. (071) 37-52-290
fax (071) 37-52-700
KRS 0000109424

Wrocław, kwiecień 2011 r.

Spis treści

1. WSTĘP.....	3
2. CHARAKTERYSTYKA TERENU PRAC	4
2.1. POŁOŻENIE, MORFOLOGIA I HYDROGRAFIA	4
2.2. OGÓLNA BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE	4
2.3. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE W REJONIE BUDOWANEGO STADIONU	6
3. PROJEKT PRAC GEOLOGICZNYCH.....	8
3.1. SPOSÓB ROZWIĄZANIA ZADANIA HYDROGEOLOGICZNEGO	8
3.2. OBLICZENIE POTENCJALNEJ WYDAJNOŚCI STUDNI I DOPUSZCZALNEJ PRZEPUSTOWOŚCI FILTRA.....	8
3.3. PROJEKT GEOLOGICZNO - TECHNICZNY OTWORU.....	9
3.3.1. Jakość wód podziemnych.....	10
3.4. PROJEKTOWANE BADANIA HYDROGEOLOGICZNE.....	11
3.4.1. Pomiar, obserwacje, pobór prób	11
3.4.2. Próbne pompowania.....	12
3.4.3. Badania laboratoryjne.....	13
3.4.4. Niezbędne prace geodezyjne.....	13
3.4.5. Sposób zabezpieczenia odwiertu do czasu przekazania go do eksploatacji.....	13
3.5. HARMONOGRAM PRAC.....	13
3.6. ZAPEWNIENIE BEZPIECZEŃSTWA POWSZECHNEGO I BEZPIECZEŃSTWA PRACY.....	13
4. PRZEWIDYWANY WPLYW PROJEKTOWANYCH PRAC NA ŚRODOWISKO.....	15
5. WNIOSKI KOŃCOWE I ZALECENIA	16
6. LITERATURA I WYKORZYSTANE MATERIAŁY	17
7. PRZEPISY PRAWNE OBOWIĄZUJĄCE W PROJEKTOWANIU, DOKUMENTOWANIU I UJMOWANIU WÓD PODZIEMNYCH	17

Spis załączników

1. Mapa topograficzna z lokalizacją wiercenia w skali 1: 10 000
2. Wycinek Szczegółowej Mapy Geologicznej z lokalizacją wiercenia, 1: 25 000
3. Mapa topograficzna z lokalizacją przekroju hydrogeologicznego i wiercenia, 1: 50 000
4. Mapa sytuacyjno-wysokościowa z lokalizacją wiercenia, 1:1000.
5. Mapa ewidencji gruntów z lokalizacją wiercenia, 1: 5000
6. Przekrój hydrogeologiczny
7. Projekt geologiczno-techniczny wiercenia otworu
8. Karty otworów archiwalnych

Wstęp

Projekt prac geologicznych w celu wykonania ujęcia wód podziemnych na potrzeby zaopatrzenia w wodę wodociągu gminnego gminy wiejskiej Świdnica wykonano na zlecenie Gminy Świdnica.

Projekt obejmuje swoim zakresem prace wiertnicze i hydrogeologiczne niezbędne do wykonania otworu hydrogeologicznego dla ujęcia wód podziemnych z trzeciorzędowego piętra wodonośnego.

Ujęcie będzie zaopatrywać w wodę wodociąg gminny, którego operatorem jest Świdnickie Gminne Przedsiębiorstwo Komunalne Sp. z o.o. z siedzibą w Słotwinie. **Podstawowe zapotrzebowanie na wodę zgłoszone przez inwestora wynosi ok. 30-40 m³/h.** Woda będzie służyć do celów pitnych i socjalnych, należy zatem określić jej skład fizykochemiczny i bakteriologiczny, należy również rozważyć konieczność ustanowienia strefy ochronnej ujęcia wody.

Przy opracowaniu projektu oparto się na wynikach wizji lokalnej w terenie, wcześniejszych założeniach projektowych wynikających z koncepcji zaopatrzenia gminy w wodę oraz analizie materiałów archiwalnych i doniesień literaturowych dotyczących omawianego terenu badań.

Przed przystąpieniem do realizacji projektowanych prac projekt należy przedłożyć w Wydziale Ochrony Środowiska Starostwa Powiatowego w Świdnicy.

Niniejszy projekt opracowano zgodnie z przepisami ustawy z dnia 04.02.1994 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. Nr 27, poz. 96 z późn. zm.), rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 19 grudnia 2001 roku w sprawie projektów prac geologicznych (Dz. U. Nr 153/2001, poz.1777) oraz rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 3 października 2005 r. w sprawie szczegółowych wymagań jakim powinny odpowiadać dokumentacje hydrogeologiczne i geologiczno inżynierskie (Dz. U. Nr 201, poz. 1673).

Charakterystyka terenu prac

Położenie, morfologia i hydrografia

Teren, na którym projektowany jest otwór hydrogeologiczny w celu ujęcia wód podziemnych położony jest we wschodniej części wsi Komorów, gmina Świdnica, powiat Świdnicki, na działce nr 74, której właścicielem jest **Gmina Wiejska Świdnica**.

Nieruchomość ta wykorzystywana jest boisko sportowe.

Komorów leży na lekko falistej, dennomorenowej Równinie Świdnickiej, stanowiącej przedpole Sudetów. Deniwelacje w rejonie wsi osiągają niewielkie wartości. Jest to teren prawie bezleśny z nielicznymi niewysokimi wzniesieniami. Okolica nie jest zbyt mocno zurbanizowana o wydajnej, wysokiej kulturze rolnej.

Klimat kształtują te same masy powietrza jak na całym Dolnym Śląsku, średnia roczna temperatura na Przedgórzu Sudeckim wynosi 7^o C. Klimat Świdnicy i okolic jest więc charakterystyczny jak dla Dolnego Śląska, tj. łagodny i wilgotny, średnia temperatura roczna wynosi ok. 8^o C. Średni opad roczny wynosi 607 mm, co na warunki sudeckie jest wartością średnio niską. W rozkładzie opadów zaobserwować można dwa wyraźne maksima: letnie i zimowe. Przeważają wiatry południowo - zachodnie, zachodnie i północno - zachodnie, mające największy wpływ na kształtowanie się opadów. Najrzadziej występują wiatry wschodnie.

Ogólna budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

Budowa geologiczna rejonu Świdnicy determinowana jest przebiegającym nieopodal Świdnicy Uskokiem Sudeckim Brzeżnym. Pod względem geologicznym część podniesiona uskoku stanowi odrębną jednostkę geologiczną - blok Gór Sowich. Jej budowa geologiczna nie jest dla rozwiązania postawionego w niniejszym opracowaniu zadania geologicznego zbyt istotna, należy jedynie zasygnalizować, że na powierzchni odsłaniają się prekambryjskie gnejsy.

W budowie geologicznej rejonu Komorowa udział biorą:

- *utwory staropaleozoiczne - karbońsko - permskie* stanowiące zróżnicowane podłoże z licznymi rynnami, zagłębieniami i wypiętrzeniami, reprezentowane przez granity, łupki łuszczkowe i łupki kwarcytowe. Głębokość ich zalegania jest bardzo zróżnicowana i na interesującym nas obszarze, na podstawie danych z głębokich wierceń zlokalizowanych w rejonie Świdnicy - Komorowa - Mokrzeszowa można stwierdzić, że krystaliczne podłoże znajduje się na głębokości większej niż 100 m (rejon Komorów - Świdnica) i na głębokości ponad 400 m w rejonie wsi Mokrzeszów (w tzw. rowie Roztoki-Mokrzeszowa).

- *utwory trzeciorzędowe* począwszy od dolnego miocenu wykształcone w postaci mięjszych warstw kaolinów rezydualnych, słabowysortowanych zailonych piasków, żwirów z otoczkami dolnego miocenu, ilów i piasków zailonych, żwirów serii poznańskiej, skaolinizowanych żwirów serii Gozdnicy. Zalegają one na nieregularnym krystalicznym podłożu. Zauważalna jest duża nieregularność zalegania osadów zarówno w pionie jak i w poziomie oraz często słabe wysortowanie osadów. Trzeciorzęd w tym rejonie jest w większości wykształcony w postaci utworów nieprzepuszczalnych lub słaboprzepuszczalnych jako gliny zwietrzelinowe, zaglinione czy zailone piaski i żwiry o niskich parametrach filtracyjnych. Osady tego piętra sedymentowały w tektonicznym zagłębieniu – wspomnianym wcześniej rowie Roztoki - Mokrzeszowa. Przeważająca część osadów trzeciorzędowych w tej części rowu Roztoki - Mokrzeszowa zakumulowana została w wyniku krótkiego transportu rzeczno lub sphywów soliflukcyjnych z wypiętrzającego się masywu Sudetów. W obrębie utworów trzeciorzędowych istnieje struktura kopalna doliny pra - Bystrzycy, w której przeważają osady piaszczyste i żwirowe. Miąższość osadów trzeciorzędu waha się od 400 metrów w rejonie Mokrzeszowa do kilkudziesięciu metrów w rejonie Świdnicy.

- *utwory czwartorzędowe* zalegają na utworach trzeciorzędowych. Są to osady głównie zlodowacenia środkowopolskiego i południowopolskiego, reprezentowane przez gliny zwałowe oraz utwory piaszczysto – żwirowe, fluwialne i fluwiogłacjalne oraz fluwiogłacjalne utwory zlodowacenia bałtyckiego, bardzo często źle wysortowane, z domieszką frakcji ilastej i gliniastej. W obrębie dolin rzecznych obecne są również typowe osady rzeczne, wykształcone przede wszystkim jako piaski i żwiry. Miąższość całego kompleksu utworów czwartorzędowych wynosi około 30 - 35 m.

Warunki hydrogeologiczne obszaru badań są dobrze rozpoznane, należy je jednak ocenić jako znacznie skomplikowane, o dużej zmienności pionowej i poziomej. Istotne znaczenie dla rozwiązania postawionego zadania geologicznego odgrywają tu dwa piętra wodonośne:

- czwartorzędowe

- trzeciorzędowe

Czwartorzędowe piętro wodonośne reprezentowane jest przez jeden lub dwa poziomy wodonośne o zwierciadle swobodnym i subarteryjjskim. Wydajności nielicznych studni wierconych osiągają kilka, maksymalnie kilkanaście m³/h a współczynniki filtracji około 0,00003 m/s . Wody tego piętra eksploatowane są przez płytkie studnie wiercone (do 30 m) na potrzeby ogródków działkowych (w Świdnicy) a w latach ubiegłych przez Szpital Miejski, czy zlikwidowaną już Spółdzielnię Mleczarską. Studnie dawnej stacji nasiennej w Komorowie osiągnęły wydajność od 4.0 m³/h do 25 m³/h przy depresji s=7.0 m - 4.5 m.

Trzeciorzędowe piętro wodonośne reprezentowane jest przez dwa lub więcej poziomów wodonośnych. Możliwe jest również wykształcenie trzeciorzędu w postaci nieprzepuszczalnych skaolinizowanych ilów lub kaolinów. Głębszy poziom wodonośny jest związany ze słabo wysortowanymi mioceńskimi piaskami. Zalega on, w rejonie badań w przelotach ok. 49 - 57 m, 60 - 65, 70 - 73, 78.5 - 80.5 m. Wydajność tych poziomów w okolicach Komorowa nie jest zbyt duża, prawdopodobnie ze względu na położenie studni na skraju kopalnej doliny pra-Bystrzycy. Znacznie większe wydajności osiągnęły studnie zlokalizowane w tym piętrze w rejonie Świdnicy, Pszenna, Boleścina i Jagodnika. Zwierciadło ma charakter subartezyjski. Wodonośność utworów trzeciorzędu związana jest z ich korzystnym wykształceniem w postaci piasków i żwirów w obrębie kopalnej struktury geologicznej - doliny pra Bystrzycy.

Warunki hydrogeologiczne w rejonie Komorowa

W rejonie Komorowa, około 1000 metrów na północny wschód od projektowanego otworu obecne są dwie eksploatowane przez Świdnickie Gminne Przedsiębiorstwo Komunalne studnie wiercone ujmujące trzeciorzędowe piętro wodonośne.

Profile tych otworów przedstawiono poniżej.

Profil litologiczny studni nr I (podstawowej)

czwartorzęd

0.0 m - 0.5 m	- gleba
0.5 m - 4.0 m	- glina brunatno-szara
4.0 m - 20.0 m	- glina brunatno-żółta z otoczkami gnejsów, kwarcytów, granitów śr. 15 cm
20.0 m - 24.0 m	- bruk morenowy
24.0 m - 30.0 m	- glina brunatno-szara z otoczkami śr. 10 cm
30.0 m - 35.0 m	- glina zapiaszczona z otoczkami
35.0 m - 42.0 m	- glina żółto-szara zapiaszczona z otoczkami

trzeciorzęd

42.0 m - 45.0 m	- żwir żółto-szary z otoczkami śr. 10 cm
45.0 m - 46.0 m	- zlepieniec żwirowo-ilasty, wiśniowo-czerwony
46.0 m - 58.0 m	- żwir gruby żółty, zapiaszczony z otoczkami śr. 5 cm
58.0 m - 60.0 m	- il czerwono-brunatny zwarty
61.5 m - 63.5 m	- piasek średnioziarnisty brunatno-czerwony
63.5 m - 65.5 m	- ily kremowo-brunatny zwarty
65.5 m - 67.5 m	- piasek różnoziarnisty z drobnym żwirem, brun.-sz.
67.5 m - 71.0 m	- żwir różnoziarnisty z domieszką piasku, zwarty

71.0 m - 72.0 m	- il kremowo-szary, zwarty, zapiaszczony
72.0 m - 74.0 m	- piasek żółty ze żwirem i otoczaki śr. 2 cm
74.0 m - 79.0 m	- il brązowo-żółty, zwarty.

Pierwsze zwierciadło wody nawiercone na głębokości 42.0 m, następne poziomy wodonośne nawiercane na głębokościach - 46.0 m, 60.0 m, 65.5 m, 72.0 m ustabilizowały się na głębokości 27.8 m pod powierzchnią terenu.

Parametry eksploatacyjne studni nr I wynoszą:

$Q_e=28.0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $s_e=15.0 \text{ m}$

Studnia nr II (awaryjna) - profil litologiczny studni:

czwartorzęd

0.0 m - 0.5 m	- gleba
0.5 m - 4.0 m	- piasek drobny, żółty z otoczkami śr. 6 cm
4.0 m - 12.0 m	- glina zwałowa brunatno-szara z otoczkami śr. 5 cm
12.0 m - 15.0 m	- glina z otoczkami kwarcytowymi śr. 30 cm
15.0 m - 18.0 m	- glina zwałowa z otoczkami śr. 2-4 cm
18.0 m - 22.0 m	- bruk morenowy
22.0 m - 42.0 m	- glina brunatno-szara z otoczkami śr. 10 cm
42.0 m - 46.0 m	- żwir z otoczkami śr. 6 cm, zagliniony

trzeciorzęd

46.0 m - 49.0 m	- il szaro pomarańczowy
49.0 m - 54.0 m	- żwir z otoczkami śr. 30 cm
54.0 m - 57.0 m	- żwir różnoziarnisty zagliniony
57.0 m - 60.0 m	- il ceglasto-szary
60.0 m - 62.0 m	- żwir różnoziarnisty zagliniony
62.0 m - 63.0 m	- il zapiaszczony marglisty
63.0 m - 65.5 m	- żwir gruboziarnisty z piaskiem
65.5 m - 68.0 m	- il szary
68.0 m - 70.0 m	- piasek różnoziarnisty silnie zagliniony
70.0 m - 72.0 m	- piasek średnioziarnisty szary
72.0 m - 73.5 m	- żwir z otoczkami śr. 7 cm
73.5 m - 78.5 m	- il zapiaszczony szary
78.5 m - 81.5 m	- piasek gruboziarnisty szary
81.5 m - 85.0 m	- il szaro-brunatny zwarty

Pierwsze zwierciadło wody nawiercono na głębokości 42.0 m, następne poziomy wodonośne nawiercane na głębokościach - 49.0 m, 60.0 m, 63.0 m, 68.0 m, 78.5 m ustabilizowały się na głębokości 27.6 m pod powierzchnią terenu.

Parametry eksploatacyjne studni II wynoszą:

$Q_e=26.0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $s_e=18.0 \text{ m}$

Udokumentowane w kat. "B" zasoby wód podziemnych z utworów trzeciorzędowych wynoszą $Q = 28.0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $s = 15 \text{ m}$ i zostały zatwierdzone decyzją nr 4/87 Wojewody Wałbrzyskiego z dnia 11.02.1987 r.

Zakłada się napotkanie wody podziemnej w obrębie warstw piaszczystych stanowiących przewarstwienia w kompleksie trzeciorzędowych ilów. Warstwy wodonośne mogą występować na różnych głębokościach 49 - 57 m, 60 - 65, 70 - 73, 78.5 - 80.5 m, 91 - 95 m.

Przewiduje się, że zwierciadło wody będzie miało charakter subartezyjski i ustabilizuje się na głębokości około 20-25 metrów ppt.

Projekt prac geologicznych

Sposób rozwiązania zadania hydrogeologicznego

Celem projektowanych prac jest wykonanie otworu hydrogeologicznego umożliwiającego ujęcie wód podziemnych w ilości około $30\text{-}40 \text{ m}^3/\text{h}$. Mimo iż brak jest rozpoznania warunków hydrogeologicznych w bezpośrednim sąsiedztwie rejonu projektowanych prac (najbliższe otwory ujmujące trzeciorzędowe piętro wodonośne zlokalizowane są około 1000 na północny-zachód od projektowanego otworu), to analiza regionalnych warunków hydrogeologicznych wskazuje na możliwość realizacji powyższego zadania w obrębie utworów trzeciorzędu. Stwierdzone otworami archiwalnymi zawodnione warstwy poziomów wodonośnych w utworach trzeciorzędu, zgodnie z wykonanym przekrojem hydrogeologicznym, mogą wystąpić na różnych głębokościach 48 - 56 m, 60 - 65, 68 - 74, 79 - 82 m, 91 - 95 m. Stąd też zaprojektowany został otwór do głębokości 99 m, z możliwością jej zwiększenia.

Obliczenie potencjalnej wydajności studni i dopuszczalnej przepustowości filtra

Do obliczenia przepustowości filtra przyjęto:

- średnicę minimalną studni (filtr wraz z obsypką) **$d = 0,445 \text{ m}$**
- współczynnik filtracji **$k = 0.0000270 \text{ m/s}$** (w otworze nr I ujęcia gminnego w Komorowie).

- Łączną długość aktywnej części filtra zakłada się na poziomie **$l = 26 \text{ m}$** .

Dopuszczalną prędkość wlotową wody do filtra obliczono na podstawie wzoru Abramowa (Pazdro Z., Kozerski B., 1990):

$$v_{dop} = 65 \sqrt[3]{k}$$

a wydajność potencjalną studni według wzoru:

$$Q_{max} = \Pi \cdot d \cdot l \cdot v_{dop}$$

Uzyskane wyniki to:

- $v_{dop} = 3,6 \text{ m/h}$
- $Q_{max} = 130,9 \text{ m}^3/\text{h}$

Obliczona przepustowość filtra całkowicie zabezpiecza pod względem technicznym prawidłowe działanie studni, przy zakładanym poborze podstawowym wody w ilości ok. 30-40 m^3/h . Po zafiltrowaniu studni oraz przeprowadzeniu próbnych pompowań obliczenia dopuszczalnej prędkości wlotowej wody do filtra oraz maksymalnej wydajności studni należy skorygować o rzeczywiste parametry techniczne studni oraz obliczoną na podstawie próbnego pompowania wartość współczynnika „k”. Skorygowane wartości należy uwzględnić przy ustalaniu zasobów eksploatacyjnych studni.

Zgodnie z obliczoną na podstawie przyjętych parametrów przepustowością filtra, zgłoszone przez inwestora zapotrzebowanie na wodę w wysokości do 30-40 m^3/h może być pod względem technicznym pokryte przez odwiercenie jednego otworu.

Projekt geologiczno - techniczny otworu

Odwiert powinien być wykonany metodą obrotową na płuczkę samodegradującą. Dopuszcza się jednak inne technologie wiercenia. Ze względu na małe miąższości warstw piaszczystych (na większych głębokościach otworu) i ich gorszą przepuszczalnością, w przypadku wiercenia na płuczkę prace należy prowadzić ze szczególną starannością, aby ograniczyć możliwość wtórnego „zaiłowania” warstwy wodonośnej.

W podstawowej technologii wiercenia otwór należy odwiercić do głębokości 10 metrów gryzerem o średnicy 560 mm i postawić kolumnę roboczą rur stalowych o średnicy 506 mm w korku cementowym na głębokości 10 metrów. Dalsze głębienie otworu prowadzić świdrem gryzowym 445 mm, do głębokości końcowej 99 m.

Otwór po odwierceniu powinien zostać zafiltrowany filtrem szczelinowym PCV, DN 200 o średnicy 225/205 mm (średnica na mufie 240 mm), o przypuszczalnej wielkości szczeliny 1.0 mm i obsypce żwirowej o założonej średnicy 2,0-3,0 mm, wielkości te i rodzaj filtra **dobrane będą ostatecznie po określeniu parametrów hydrogeologicznych i granulometrycznych warstwy wodonośnej.**

Po zafiltrowaniu otworu oraz wykonaniu obsypki otwór powinien być przeplukany, kompresorowany, a następnie należy przeprowadzić próbne pompowanie. Wokół rury nadfiltrowej, w przelocie 1,5 – 11,5 m oraz w przelocie 43-48 m należy wykonać uszczelnienie compactonitem lub wetronitem.

Łącznie projektuje się wykonanie 1 otworu do głębokości 99 m, minimalnej średnicy początkowej 560 mm i minimalnej średnicy końcowej 445 mm.

Poza zamknięciem pierwszego poziomu wodonośnego, poprzez uszczelnienie wetronitem lub compactonitem do głębokości 11,5 m, nie przewiduje się zamykania innych poziomów wodonośnych. Zakłada się zafiltrowanie i ujęcie wszystkich przewierconych warstw wodonośnych, interesujących z użytkowego punktu widzenia.

Jakość wód podziemnych

Na podstawie archiwalnych analiz należy stwierdzić, że wody piętra trzeciorzędowego, bez procesu uzdatniania mogą nie nadawać się bezpośrednio do picia, ze względu na skład fizykochemiczny niezgodny z aktualnie obowiązującą normą jakościową dla wód pitnych. Mogą one zawierać ponadnormatywne zawartości żelaza i manganu. Pod względem bakteriologicznym wody z utworów trzeciorzędowych nie budzą zastrzeżeń.

Poniżej przedstawiono wyniki badań fizyko-chemicznych i bakteriologicznych wody z otworów na ujęciu gminnym w Komorowie:

cecha	Jednostka	Studnia I	Studnia II
Sucha pozost.	mg/l	335	300,000
Odczyn pH	pH	7,2	7,0
Zasadowość og.	mval/l	6,8	7,0
Twardość og.	mval/l	7,4	9,5
Chlorki	mg/l	12,6	10,8
Azotyny	mg/l	śl.	nw.
Azotany	mg/l	0,1	0,500
Amoniak	mg/l	nw.	nw.
Wapń	mg/l	120,0	140,0
Żelazo ogólne	mg/l	0,6	0,5
Mangan	mg/l	0,25	0,3

Prace wiertnicze wykonywane zgodnie z niniejszym projektem i pod nadzorem geologicznym nie wpłyną w żaden sposób na pogorszenie stanu jakościowego wód podziemnych. W projekcie przewidziano zabezpieczenie w miejscu naruszenia struktury gruntu podczas prac wiertniczych, poprzez wykonanie szczelnej izolacji w przelocie 1,5-11,5 m. Izolacja ta zabezpieczy ujęcie przed migracją zanieczyszczeń z powierzchni terenu i z wód powierzchniowych do ujmowanych warstw wodonośnych.

Projektowane badania hydrogeologiczne

Pomiary, obserwacje, pobór prób

W trakcie wiercenia otworu należy pobierać ze zwiercin próbki skał ze wszystkich przewiercanych warstw, ale nie rzadziej niż co 2,0 m, a z warstw wodonośnych co 1,0 m do znormalizowanych skrzynek drewnianych. Próbki skał należy uznać za próbki czasowego przechowywania i zatrzymać zgodnie z rozporządzeniem w magazynie prób jednostki wykonującej wiercenie, do czasu opracowania przez jednostkę projektową powykonawczej dokumentacji hydrogeologicznej oraz uzyskania zgody na likwidację prób.

Podczas pompowania pomiarowego, w końcowej - III fazie depresji należy pobrać próby wody do analizy fizyko-chemicznej i bakteriologicznej.

Próbné pompowania

Próbné pompowanie należy przeprowadzić według ogólnych zasad przedstawionych w pracy S. Dąbrowskiego i J. Przybyłka (2005). Po zafiltrowaniu otworu należy wykonać pompowanie oczyszczające przy pomocy pompy o średnicy umożliwiającej swobodne jej zapuszczenie w studni i wydajności ok. 40 m³/h, przy podnoszeniu na wysokość około 80 m. Pompę należy umieścić minimum 1 m nad górną krawędzią głównej części filtra. Pompowanie oczyszczające należy wykonać w czasie niezbędnym do uzyskania trwale (1 godzina) klarownej wody, wolnej od zanieczyszczeń mechanicznych. Wstępnie przewiduje się wykonać około 24 godz. pompowania oczyszczającego.

Po zakończeniu pompowania oczyszczającego należy wykonać pełną stabilizację lustra wody, zachlorować otwór i przeprowadzić minimum 24 godziną stójkę. Następnie należy wykonać pompowanie pomiarowe na trzech stopniach depresji, po 24 h każdy, z tym, że lustro wody na poziomie hydrodynamicznym musi być ustalone przez min. 8 godz. Maksymalnie zdepresjonowane zwierciadło wody nie może zejść poniżej głównej warstwy napinającej. Czasy oraz wydajności na poszczególnych stopniach pompowania zostaną uściślone po przeprowadzeniu pompowania oczyszczającego. W czasie pompowania pomiarowego w otworze pompowanym należy prowadzić obserwacje położenia zwierciadła wody, wydajności oraz pomiary temperatury wody i powietrza. Wszystkie pomiary powinny być odnotowane w dzienniku próbnego pompowania. Wydajność pompowanego otworu należy mierzyć przy pomocy skrzyni przelewowej lub przepływomierza, a poziom zwierciadła wody i depresję świstawką studzienną lub elektrycznym miernikiem poziomu cieczy. Przed rozpoczęciem pompowania pomiarowego należy zmierzyć położenie zwierciadła wody w otworze.

Pomiary głębokości zwierciadła wody należy wykonywać od momentu włączenia pompy z następującą częstotliwością:

0.5 minuty, 1 min, 1,5, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 60 min. i dalej co 15 ewentualnie co 30 minut, a jeśli zmiany położenia będą nieznaczne, to co 60 minut. Po zakończeniu pompowania należy wykonać pełną stabilizację lustra wody w otworze.

Podobnie jak w przypadku pompowania, po wyłączeniu pompy należy mierzyć wznios lustra wody po:

0.5, 1, 1,5, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 60 min. i dalej co 15 ewentualnie co 30 minut, a jeśli zmiany położenia będą nieznaczne, to co 60 minut.

Odprowadzenie wody w trakcie próbnego pompowania nastąpi do przepływającego w pobliżu rowu melioracyjnego. Rozstrzygnięcie w sprawie sposobu odprowadzenia wody należy pozostawić wykonawcy wierceń, przy czym powinien on być realizowany zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami.

Należy wykonać pomiar głębokości otworu przed pompowaniem i na zakończenie pompowania, a ewentualny zasyp usunąć.

Badania laboratoryjne

Pod koniec pompowania pomiarowego należy pobrać z otworu próbę wody do badań laboratoryjnych. Zakres oznaczeń laboratoryjnych powinien obejmować podstawowy skład fizykochemiczny i stan bakteriologiczny. Inwestor będzie wykorzystywał te wody do celów pitnych, należy zatem wykonać badania laboratoryjne w zakresie podstawowym określonym dla wód do picia i celów gospodarczych, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia dnia 29 marca 2007 roku w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi /Dz. U. Nr 61, poz. 417/.

Niezbędne prace geodezyjne

Prace geodezyjne powinny obejmować wytyczenie otworu w terenie przed rozpoczęciem prac wiertniczych oraz pomiary i inwentaryzację powykonawczą. Dla wykonanego otworu studziennego należy określić współrzędne geograficzne, topograficzne oraz rzędną terenu przy powierzchni ziemi. Wybór sposobu przeprowadzenia pomiarów geodezyjnych oraz reperu pozostawia się obsłudze geodezyjnej wykonującej pomiar.

Sposób zabezpieczenia odwiertu do czasu przekazania go do eksploatacji

Po zakończeniu prac wiertniczych otwór należy zabezpieczyć głowicą studzienną i przekazać protokolarnie Inwestorowi w celu jego zabudowy i przygotowania do zaopatrzenia w wodę - zgodnie z przedstawionym zapotrzebowaniem.

Harmonogram prac

Przewiduje się wykonanie projektowanych prac geologicznych w okresie maj – wrzesień 2011 roku. Czas trwania prac terenowych określa się na około 2 miesiące, badań laboratoryjnych na ok. 14 dni, a prac dokumentacyjnych na ok. 30 dni.

Zapewnienie bezpieczeństwa powszechnego i bezpieczeństwa pracy

Prace należy wykonać pod nadzorem geologicznym i wiertniczym z należytą starannością i przestrzeganiem przepisów pracy oraz przepisów BHP. Wiercenie zostało zaprojektowane z uwzględnieniem istniejącego uzbrojenia podziemnego i naziemnego tak, aby nie zaistniały kolizje z istniejącą infrastrukturą techniczną. **Ze względu na obecność uzbrojenia podziemnego otwór powinien być wytyczony z dużą dokładnością. Wytyczenie miejsca wiercenia musi być uzgodnione z kierownikiem wiertni i wykonane w jego obecności.**

Zagrożenie pożarowe związane z wykonywaniem prac geologicznych może być spowodowane ruchem urządzeń wiertniczych oraz niewłaściwym zachowaniem załogi. Do najczęściej spotykanych przyczyn zagrożenia pożarowego można zaliczyć:

- niewłaściwą eksploatację poszczególnych podzespołów urządzenia wiertniczego,
- przeciążenia instalacji elektrycznej oraz brak właściwych zabezpieczeń,
- niesprawną instalację grzewczą,
- prowadzenie prac spawalniczych bez przestrzegania stosownych rygorów i zabezpieczeń,
- niewłaściwe przechowywanie materiałów pędnych, olejów, smarów i innych materiałów łatwopalnych,
- iskrzenie silników napędowych,
- używanie otwartego ognia przez załogę wiertni w miejscach niedozwolonych,
- zaproszenie ognia przez pracowników w pomieszczeniach socjalno-bytowych,

Zakres ochrony przeciwpożarowej przewiduje postępowanie profilaktyczne oraz zabezpieczenie w niezbędnym sprzęt gaśniczy.

Lokalizacja otworu wiertniczego nie może znajdować się w odległości mniejszej niż 30 m od napowietrznej linii wysokiego napięcia i 1 ½ wysokości masztu wiertniczego od linii średniego napięcia.

Wszyscy pracownicy wiertni przed przystąpieniem do prac muszą być przeszkoleni o sposobach zapobiegania pożarom i ich zwalczania, odpowiednio do miejsca pracy, występujących tam zagrożeń oraz posiadanych środków gaśniczych. Szkolenia w w/w zakresie prowadzone są w

ramach szkolenia okresowego BHP. Na wiertni powinien znajdować się sprzęt przeciwpożarowy, rozmieszczony w miejscach widocznych i łatwo dostępnych.

Na terenie wiertni, w widocznych miejscach, powinny być umieszczone instrukcje ustalające sposób alarmowania straży pożarnej i innych jednostek interwencyjnych oraz wykazy osób dozoru ruchu. Materiały pędne, oleje, smary należy magazynować poza obrębem zabudowy urządzenia wiertniczego oraz w miejscach należycie przewietrzonych i zabezpieczonych przed ich zapaleniem.

Za sprawność i kompletność sprzętu przeciwpożarowego na wiertni odpowiedzialny będzie kierownik wiertni. Kontrole i konserwacje sprzętu gaśniczego winny być dokonywane przez uprawnionego konserwatora.

W celu udzielenia pierwszej pomocy, na wiertni powinna znajdować się podręczna apteczka, dostępna dla załogi o każdej porze. W ramach szkolenia BHP pracownicy powinni być przeszkoleni w zakresie udzielania pierwszej pomocy medycznej tak, aby na każdej zmianie obecny był przeszkolony jeden pracownik. W razie konieczności udzielania pomocy lekarskiej pomoc wzywana będzie drogą telefoniczną dostępną na wiertni.

Przed rozpoczęciem prac wiertniczych załoga wiertni powinna przejść wewnętrzne przeszkolenie BHP, dotyczące zasad i bezpieczeństwa prowadzenia prac.

Przewidywany wpływ projektowanych prac na środowisko

Realizacja głębokich wierceń hydrogeologicznych może powodować zagrożenie dla środowiska naturalnego i wywołać w nim negatywne skutki. Do głównych uciążliwości i zagrożeń można zaliczyć:

- wykonanie wkopów i dołów płuczkowych
- magazynowanie, materiałów wykorzystywanych w trakcie wiercenia i budowy ujęcia oraz materiałów pędnych,
- emisja hałasu, spalin i substancji ropopochodnych z urządzenia wiertniczego.
- powstawanie urobku i odpadów podczas wiercenia,
- powstawanie odpadów socjalno-bytowych na wiertni.

Prawidłowe prowadzenie prac wiertniczych może zmniejszyć do nieistotnych rozmiarów wpływ na środowisko. Istotne znaczenie ma także zastosowanie sprawnego sprzętu i czystej

technologii. Należy zobowiązać inwestora i nadzór do zwracania szczególnej uwagi na wszelkie nieprawidłowości i usuwanie przyczyn i skutków zaniedbań oraz ewentualnych awarii podczas prac. Prace wiertnicze wykonywane zgodnie z niniejszym projektem i pod nadzorem geologicznym nie wpłyną na pogorszenie stanu środowiska.

Ze względu na brak w najbliższym sąsiedztwie studni głębinowych eksploatujących piętro wodonośne trzeciorzędu, eksploatacja projektowanego otworu nie będzie miała negatywnego wpływu na inne ujęcia.

W przypadku napotkania negatywnych warunków hydrogeologicznych i braku możliwości ujęcia warstwy wodonośnej, otwór należy zlikwidować z zachowaniem pierwotnego układu warstw. Po zakończeniu prac teren wokół wiertni należy doprowadzić do stanu użyteczności, przez rozplantowanie gruntów i niwelację terenu.

Wnioski końcowe i zalecenia

- Niniejszy projekt prac geologicznych należy przedłożyć w celu jego zatwierdzenia w Wydziale Ochrony Środowiska Starostwa Powiatowego w Świdnicy.
- Wnosi się o określenie ważności niniejszego projektu do 31.12.2012 r.
- Prace wiertnicze i badania geologiczne należy wykonać pod nadzorem uprawnionego hydrogeologa.
- Wnosi się o upoważnienie nadzoru geologicznego do bieżącego korygowania prac w zakresie głębokości końcowej wiercenia, zmian konstrukcji otworu oraz, w zależności od wyników wiercenia, czasu próbnego pompowania oraz doboru wydajności i czasu próbnego pompowania dla ustalenia parametrów hydrogeologicznych warstwy wodonośnej, stosownie do stopnia zawodnienia przewiercanych warstw.
- Po zakończeniu wiercenia i zabezpieczeniu otworu należy wykonać inwentaryzację powykonawczą, wyznaczyć współrzędne oraz rzędną studni.
- Po zakończeniu wiercenia studni, prac terenowych i wykonaniu badań wody należy opracować powykonawczą dokumentację hydrogeologiczną, ustalającą zasoby eksploatacyjne ujęcia wód podziemnych. Dokumentację należy przedłożyć celem przyjęcia w Wydziale Ochrony Środowiska Starostwa Powiatowego w Świdnicy.

Literatura i wykorzystane materiały

1. Bank danych hydrogeologicznych HYDRO. PIG. Warszawa
2. Dąbrowski S., Przybyłek J., 2005. Metodyka próbnych pompowań w dokumentowaniu zasobów wód podziemnych. Poradnik metodyczny. Ministerstwo Środowiska. Warszawa.
3. Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów wód podziemnych z utworów trzeciorzędowych w Komorowie, Wodrol, 1986.
4. Grzegorzczak K., 2001. Aneks Nr 1 do Dokumentacji Hydrogeologicznej w Kat. "B" Zasobów Wód Podziemnych z utworów trzeciorzędowych w Komorowie - Strefa Ochronna Ujęcia.
5. Gurwin J., 2011. Ocena odnawialności struktur wodonośnych bloku przedsudeckiego. Integracja danych monitoringowych i GIS/RS z numerycznymi modelami filtracji. Wyd. Uniwersytetu Wrocławskiego, seria „Hydrogeologia”.
6. Gurwin J., Poprawski L., 2008. Analiza możliwości wykorzystania zasobów wód podziemnych na podstawie numerycznych modeli wybranych struktur wodonośnych rejonu Wrocławia. [w:] Biuletyn PIG – Hydrogeologia, nr 431, Warszawa, Wyd. PIG.
7. Kleczkowski A.S. Mapa obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1: 500 000. AGH Kraków 1990 r.
8. Kondracki J., 1998: Geografia regionalna Polski. Wyd. Naukowe PWN. Warszawa.
9. Walczak-Augustyniak M., 1986. Szczegółowa Mapa Geologiczna Sudetów. Arkusz Świdnica. Skala 1: 25 000. Państwowy Instytut Geologiczny.
10. Pazdro Z., Kozerski B., 1990. Hydrogeologia Ogólna. Wydawnictwo Geologiczne Warszawa.
11. Poprawski L., i in., 2006. Koncepcja zaopatrzenia w wodę gminy Świdnica – analiza warunków hydrogeologicznych i zasobów wód podziemnych. GEONET Wrocław.

Przepisy prawne obowiązujące w projektowaniu, dokumentowaniu i ujmowaniu wód podziemnych

1. Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. Prawo geologiczne i górnicze (t.j. z 2005 Dz. U. Nr 228, poz. 1947 z późn. zm.)
2. Ustawa Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r. (tj. Dz. U. Nr 25 z 2008 r., poz. 150 z późniejszymi zmianami)

3. Ustawa Prawo wodne z dnia 18 lipca 2001 r. (t.j. Dz. U. z 2005 Nr 239 poz. 2019 ze zm.).
4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 19 grudnia 2001 roku w sprawie projektów prac geologicznych (Dz. U. Nr 153, poz.1777)
5. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 19 grudnia 2001 roku w sprawie gromadzenia i udostępniania próbek i dokumentacji geologicznych (Dz. U. nr 153, poz. 1780).
6. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 3 października 2005 r w sprawie szczegółowych wymagań jakim powinny odpowiadać dokumentacje hydrogeologiczne i geologiczno inżynierskie (Dz. U. Nr 201, poz 1673).
7. Rozporządzenie Ministra Zdrowia dnia 29 marca 2007 roku w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. Nr 61, poz. 417).

Załączniki