

PROJEKTOWANIE i DORADZTWO
Janina Poprawska

54-060 Wrocław, ul. Piotrkowska 68

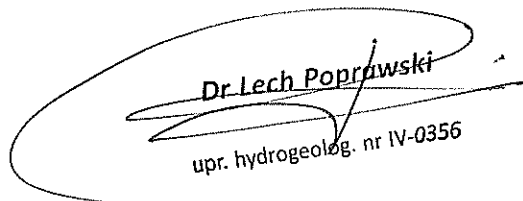
**PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH
w celu ujęcia wód podziemnych
z utworów neogenu (trzeciorzędu) dla wodociągu
gminnego w Komorowie**

(dz. nr 183/5, obręb ewidencyjny 0009 Komorów)

Miejscowość:	Komorów
Gmina:	Świdnica
Powiat:	Świdnica
Zlewnia:	Bystrzycy
Inwestor:	Świdnickie Gminne Przedsiębiorstwo Komunalne Sp. z o.o. z siedzibą w Bystrzycy Dolnej 55A, 58-100 Świdnica

Opracował:

Dr Lech Poprawski - upr. nr IV-0356


Dr Lech Poprawski
upr. hydrogeol. nr IV-0356

PROJEKTOWANIE i DORADZTWO
Janina Poprawska
54-060 Wrocław, ul. Piotrkowska 68
tel. 71 354 30 59, kom. 695 505 156

Wrocław, grudzień 2015 r.

Spis treści

1. WSTĘP.....	3
2. CHARAKTERYSTYKA TERENU PRAC	4
2.1. POŁOŻENIE, MORFOLOGIA I HYDROGRAFIA	4
2.1. POŁOŻENIE TERENU ROBÓT GEOLOGICZNYCH WZGLĘDEM OBIEKTÓW I OBSZARÓW CHRONIONYCH	4
2.2. OGÓLNA BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE	4
2.3. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE W REJONIE KOMOROWA	6
3. PROJEKT PRAC GEOLOGICZNYCH.....	10
3.1. SPOSÓB ROZWIĄZANIA ZADANIA HYDROGEOLOGICZNEGO	10
3.2. OBLICZENIE POTENCJALNEJ WYDAJNOŚCI STUDNI I DOPUSZCZALNEJ PRZEPUSTOWOŚCI FILTRA	10
3.3. PROJEKT GEOLOGICZNO - TECHNICZNY OTWORU	11
3.3.1. <i>Jakość wód podziemnych</i>	12
3.4. PROJEKTOWANE BADANIA HYDROGEOLOGICZNE	14
3.4.1. <i>Pomiary, obserwacje, pobór prób</i>	14
3.4.2. <i>Próbne pompowania</i>	14
3.4.3. <i>Badania laboratoryjne</i>	16
3.4.4. <i>Niezbędne prace geodezyjne</i>	16
3.4.5. <i>Sposób zabezpieczenia odwiertu do czasu przekazania go do eksploatacji</i>	16
4. HARMONOGRAM PRAC.....	16
5. ZAPEWNIENIE BEZPIECZEŃSTWA POWSZECHNEGO I BEZPIECZEŃSTWA PRACY	16
6. PRZEWIDYWANY WPLYW PROJEKTOWANYCH PRAC NA ŚRODOWISKO W TYM NA OBSZARY NATURA 2000.....	18
7. WNIOSKI KOŃCOWE I ZALECENIA.....	19
8. LITERATURA I WYKORZYSTANE MATERIAŁY.....	20
9. PRZEPISY PRAWNE OBOWIĄZUJĄCE W PROJEKTOWANIU, DOKUMENTOWANIU I UJMOWANIU WÓD PODZIEMNYCH	20

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 hydrogeologiczna Polski 1: 50 000
4. Mapa geośrodowiskowa Polski 1: 50 000
5. Mapa zasadnicza z lokalizacją wiercenia 1:10 000
6. Mapa ewidencji gruntów z lokalizacją wiercenia, 1: 2000
7. Przekrój hydrogeologiczny
8. Projekt geologiczno-techniczny wiercenia otworu

1. Wstęp

Projekt robót geologicznych w celu wykonania ujęcia wód podziemnych (otwór K-IV) na potrzeby zaopatrzenia w wodę wodociągu gminnego gminy wiejskiej Świdnica wykonano na zlecenie Świdnickiego Gminnego Przedsiębiorstwa Komunalnego Sp. z o.o. - inwestora przedsięwzięcia.

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 administrowany przez Świdnickie Gminne Przedsiębiorstwo Komunalne Sp. z o.o. w Bystrzycy Górnej. **Podstawowe zapotrzebowanie na wodę zgłoszone przez inwestora wynosi ok. 30-40 m³/h.** Woda będzie służyć do celów pitnych i socjalnych należy zatem określić skład fizykochemiczny i bakteriologiczny wody, należy rozważyć konieczność ustanowienia strefy ochronnej ujęcia wody.

Przy opracowaniu projektu oparto się na wynikach wizji lokalnej w terenie, wcześniejszych założeniach projektowych 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 Prawo geologiczne i górnicze (t.j. Dz. U. z 2015 r., poz. 196 z późn. zm.), rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót których wykonanie wymaga uzyskania koncesji (Dz. U. Nr 288, poz. 1696 z późn. zm.) oraz rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 8 maja 2014 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i geologiczno-inżynierskiej (Dz.U. z 2014 r., poz. 596).

2. Charakterystyka terenu prac

2.1. 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 183/5, której właścicielem jest **Gmina Wiejska Świdnica**.

Na nieruchomości tej zlokalizowana jest nieeksploatowana już gminna oczyszczalnia ścieków.

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 wierzchołkami. 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 całego Dolnego Śląska tj. łagodny, wilgotny, średnia temperatura roczna 8^o C. Średni opad roczny wynosi 607 mm co na warunki sudeckie jest wartością średnią. 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.

2.1. Położenie terenu robót geologicznych względem obiektów i obszarów chronionych

Projektowane wiercenie w Komorowie nie leży w granicach obszaru Natura 2000. Najbliższy obszar Natura 2000 – Przełomy Pełcznicy pod Książem PLH020020 - położony jest około 7 km na zachód od projektowanego wiercenia.

Wykonanie wiercenia w Komorowie nie wpłynie negatywnie na najbliższe obszary chronione.

2.2. 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 staropaleozoiczno - karbońsko - permskie* stanowiące zróżnicowane podłoże z licznymi rynnami, zagłębieniami i wypiętrzeniami, reprezentowane przez granity, łupki łuszczycowe 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.

- *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. Osady tego piętra sedymentowały w tektonicznym zagłębieniu - rowie Roztoki - Mokrzeszowa. Przeważająca część osadów trzeciorzędowych w tym rejonie rowu Roztoki - Mokrzeszowa z akumulowana została w wyniku krótkiego transportu rzecznoego lub spływów 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 fluwioglacjalne oraz fluwioglacjalne utwory zlodowacenia bałtyckiego bardzo często źle wysortowane z domieszką frakcji ilastej i gliniastej. Obecne są również w obrębie dolin rzecznych typowe osady rzeczne wykształcone

przede wszystkim jako piaski i żwiry. Miąższość całego czwartorzędu wynosi około 30 - 35 m.

Warunki hydrogeologiczne terenu badań są dobrze rozpoznane ale można je 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 subartezyjskim. Wydajności nielicznych studni wierconych osiągają kilka, maksymalnie kilkanaście m^3/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 $4.0 m^3/h$ do $25 m^3/h$ 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 49 - 57 m, 60 - 65, 70 - 73, 78.5 - 80.5 m. Wydajność tych poziomów w okolicach Komorowa nie jest dość 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, Boleszcina i Jagodnika. Zwierciadło ma charakter subartezyjski. Wodonośność utworów trzeciorzędu związana jest z ich korzystnych wykształceniem w postaci piasków i żwirów w obrębie kopalnej struktury geologicznej - doliny pra Bystrzycy.

2.3. 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	- ił czerwono-brunatny zwarty
61.5 m - 63.5 m	- piasek średnioziarnisty brunatno-czerwony
63.5 m - 65.5 m	- iły 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	- ił 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	- ił 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	- ił 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	- ił ceglasto-szary
60.0 m - 62.0 m	- żwir różnoziarnisty zagliniony
62.0 m - 63.0 m	- ił zapiaszczony marglisty
63.0 m - 65.5 m	- żwir gruboziarnisty z piaskiem
65.5 m - 68.0 m	- ił 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	- ił zapiaszczony szary
78.5 m - 81.5 m	- piasek gruboziarnisty szary
81.5 m - 85.0 m	- ił 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.

Studnia K-III. Profil geologiczny

Głębokość (m ppt)	Litologia	Stratygrafia
0.0 – 3.5	glina zwałowa żółta	Czwartorzęd
3.5 – 15.5	glina zwałowa szara	

15.5 – 31.2	gлина zwałowa piaszczysta	
31.2 – 32.2	piasek	
32.2 – 43.0	gлина żółta plastyczna	
43.0 – 73.0	ił piaszczysty	Trzeciorzęd
73.0 – 76.0	żwir	
76.0 – 81.5	ił	
81.5 – 86.0	żwir	
86.0 – 87.0	ił	
87.0 – 88.0	żwir	
88.0 – 91.5	ił	
91.5 – 93.0	piasek średnioziarnisty	
93.0 – 96.0	ił	
96.0 – 99.0	piasek średnioziarnisty	
99.0 -102.0	ił	

Otwór zakończono na głębokości 102 metrów.

W otworze nawiercono zwierciadło wody o charakterze naporowym na głębokościach 73,0 m, 81.5 m, 87.0 m, 91.5 m ppt., stabilizacja nawierconych na tych głębokościach poziomów wodonośnych nastąpiła najprawdopodobniej łącznie z poziomem nawierconym na głębokości 96 m na głębokości 28,1 m pod powierzchnią terenu.

Wydajność studni określona na podstawie próbnego pompowania (trzeci stopień depresji) wykonanego w ramach sporządzania dokumentacji wynosi:

$$Q = 49.8 \text{ m}^3/\text{h} \text{ przy depresji } s = 22.0 \text{ m}$$

Zakłada się napotkanie wody podziemnej w obrębie warstw piaszczystych stanowiących przewarstwienia w kompleksie trzeciorzędowych iłów. Warstwy wodonośne mogą występować na różnych głębokościach 70 - 73, 78.0 - 83.0 m, 92 – 97 m.

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

3. Projekt prac geologicznych

3.1. Sposób rozwiązania zadania hydrogeologicznego

Celem projektowanych prac jest wykonanie otworu hydrogeologicznego umożliwiającego ujęcie wód podziemnych w ilości około 30-40 m³/h. W odległości ok. 320 m na południowy-zachód od projektowanego otworu znajduje się eksploatowany otwór hydrogeologiczny o gł. 100 m wykonany na potrzeby Gminy Świdnica, kolejne otwory ujmujące również trzeciorzędowe piętro wodonośne zlokalizowane są około 1000 m na północny-zachód od projektowanego otworu. Stwierdzone otworami archiwalnymi zawodnione warstwy poziomów wodonośnych w utworach trzeciorzędu, zgodnie z interpretacją wykonanego przekroju hydrogeologicznego, mogą wystąpić na różnych głębokościach 70 - 73, 78.0 - 83.0 m, 92 – 97 m. Stąd też zaprojektowany został otwór do głębokości 100 m.

3.2. Obliczenie potencjalnej wydajności studni i dopuszczalnej przepustowości filtra

Do obliczenia przepustowości filtra przyjęto:

- średnicę minimalną studni (filtr wraz z obsypką) **d = 0,445 m**
- współczynnik filtracji **k = 0.00006 m/s** (w otworze nr K-III ujęcia gminnego w Komorowie).
- Łączną długość aktywnej części filtra zakłada się na poziomie **l = 14 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:

- $v_{dop} = 2,54 \text{ m/h}$
- $Q_{\max} = 49,8 \text{ m}^3/\text{h}$

Obliczona przepustowość filtra całkowicie zabezpiecza pod względem technicznym prawidłowe działanie studni przy zakładanym poborze podstawowym wody w ilości ok. 30-40 m³/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 m³/h może być pod względem technicznym pokryte przez odwiercenie jednego otworu.

3.3. Projekt geologiczno - techniczny otworu

W przypadku wiercenia „na płuczkę” przed wykonaniem właściwego otworu studziennego należy wykonać w miejscu projektowanego otworu studziennego małośrednicowy przedwiert z bardzo dokładnym opisem przewiercanych skał i ich przelotów.

W następnej kolejności należy wykonać odwiert studzienny. Odwiert powinien być wykonany metodą obrotową na płuczkę samodegradującą. 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.

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 prowadzi się 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 przepłukany, 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 100 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.

3.3.1. 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.

Woda z ujętej warstwy wodonośnej w najbliższym położonym otworze K-III jest miękka o lekko kwaśnym odczynie, z niewielką mineralizacją ogólną. W wodzie występuje podwyższone stężenie manganu (0.395 mg/l), pod względem innych badanych składników oraz bakteriologicznym woda z tego ujęcia spełnia wymogi rozporządzenia Ministra Zdrowia dnia 29 marca 2007 roku w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi /Dz. U. Nr 61, poz. 417 z późn. zm.)

Skład wody w dokumentowanym otworze K-III przedstawia tabela:

(analizy wykonane w laboratorium Pracowni Gruntoznawczej Zakładu Geografii Fizycznej Uniwersytetu Wrocławskiego oraz w Laboratorium Chemii Wody Powiatowej Stacji Sanitarно-Epidemiologicznej we Wrocławiu)

**ANALIZA
WODY**

Data : 22. 08. 2011r

WYNIKI ANALIZ FIZYKO – CHEMICZNYCH

I.p.	OZNACZ.	pH	Przewodn. uS/cm	Zasadow. mval/dm	Cl mg/dm	SO4 mg/dm	NO3 mg/dm	NO2 mg/dm	Barwa mg Pt/dm
1	Komorów	6,84	558	5,68	13,21	22,35	1,25	0,003	<1

I.p.	NH4+ mg/dm	Na mg/dm	K mg/dm	Mg mg/dm	Ca mg/dm	Fe mg/dm	Mn mg/dm	Zapach	ChZt(Mn) mgO2/dm
1	0,079	7,230	0,940	20,570	92,740	0,089	0,395	z1R	0,80

I.p.	Ni ug/dm	Cr ug/dm	Pb ug/dm	Cu ug/dm	Cd ug/dm	Zn ug/dm	PO4 mg/dm
1	0,326	<0,1	<0,1	0,031	0,005	0,909	0,042

I.p.	Sucha pozost mg/dm	Poz. po pr. mg/dm	Strata mg/dm
1	382	374	8

Woda z ujętych warstw wodonośnych piętra trzeciorzędowego jest miękka, o obojętnym odczynie. Wśród anionów przeważają siarczany, a wśród kationów: wapń i sód. Związki azotu występują w niewielkich ilościach; azotany 1,25 mg/l, azotyny 0,003 mg/l, amoniak 0,79 mg/l. W wodzie występuje dość wysokie stężenie manganu (0,395 mg/l).

Bakteriologicznie woda nie budzi zastrzeżeń.

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.

3.4. Projektowane badania hydrogeologiczne

3.4.1. 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.

Do czasu zatwierdzenia dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby eksploatacyjne ujęcia próby skał będą przetrzymywane na terenie ŚGPK w Bystrzycy Dolnej.

Próby te nie podlegają obowiązkowemu przekazywaniu państwowej służbie geologicznej.

3.4.2. Próbne pompowania

Próbne 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 godzinną 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.

W trakcie próbnego pompowania projektowanego otworu nr K-IV należy prowadzić obserwacje zwierciadła wody w otworze K-III aby określić ewentualne oddziaływanie pomiędzy otworami.

W przypadku stwierdzenia oddziaływania pomiędzy otworem K-III i K-IV należy ustalić zasoby dla studni K-IV na takim poziomie aby pobór wody z tego otworu nie zmniejszał ustalonych zasobów dla otworu K-III. Jeśli będą możliwości techniczne (wyłączenie z eksploatacji studni nr K-III, zapewnienie swobodnego wypływu wody z otworu K-III wraz z jej właściwym odprowadzeniem) należy ustalić zasoby łączne dla studni K-III i K-IV. W tym celu należy wykonać 48 godzinne zespołowe studni K-III i K-IV.

3.4.3. 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 z późn. zm/.

3.4.4. 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.

3.4.5. 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.

4. Harmonogram prac

Przewiduje się wykonanie projektowanych prac geologicznych w okresie marzec – maj 2016 roku. Czas trwania prac terenowych określa się na około 2 miesiące, badań laboratoryjnych na ok. 14 dni, a prac dokumentacyjnych na ok. 30 dni.

5. 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,

*Projekt robót geologicznych w celu ujęcia wód podziemnych z utworów neogenu
w Komorowie – otw. K-IV*

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 niezbędny 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.

6. Przewidywany wpływ projektowanych prac na środowisko w tym na obszary Natura 2000.

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.

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.

Wykonanie wiercenia hydrogeologicznego nie będzie miało jakiegokolwiek wpływu na obszary chronione w tym obszary Natura 2000 ze względu na fakt, że najbliższy obszar Natura 2000 znajduje się w odległości ponad 7 km od miejsca projektowanego otworu w Komorowie.

7. 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 31.12.2018 r.

Prace wiertnicze i badania geologiczne należy wykonać pod nadzorem uprawnionego hydrogeologa.

- Wnioskuje 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 do zatwierdzenia w Wydziale Ochrony Środowiska Starostwa Powiatowego w Świdnicy. W przypadku ustalenia zasobów przewyższających 50m³/h organem właściwym do zatwierdzenia dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby eksploatacyjne ujęcia jest Marszałek Województwa Dolnośląskiego.

Dr Lech Poprawski

8. 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 otw. K-III, Poprawski. L 2011
4. Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów wód podziemnych z utworów trzeciorzędowych w Komorowie, Wodrol 1986
5. Grzegorzczak K. 2001. Aneks Nr 1 do Dokumentacji Hydrogeologicznej w Kat. "B" Zasobów Wód Podziemnych z utworów trzeciorzędowych w Komorowie - Strefa Ochronna Ujęcia
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.

9. Przepisy prawne obowiązujące w projektowaniu, dokumentowaniu i ujmowaniu wód podziemnych

1. Ustawa Prawo geologiczne i górnicze (t.j. Dz. U. z 2015 r., poz. 196 z późn. zm.)
2. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót których wykonanie wymaga uzyskania koncesji (Dz. U. Nr 288, poz. 1696 z późn. zm.)
3. Ustawa Prawo wodne z dnia 18 lipca 2001 r. (t.j. Dz. U. z 2015 r. poz. 469 z późn. zm.).
4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 roku w sprawie gromadzenia i udostępniania próbek i dokumentacji geologicznych (Dz. U. nr 282, poz. 1657).
5. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 maja 2014 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i geologiczno-inżynierskiej (Dz.U. z 2014 r., poz. 596).
6. 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 z późn. zm.).