

Inwestor: Gmina Świątki, Świątki 87, 11-008 Świątki

**Projekt robót geologicznych
wykonania otworu studziennego nr 3,
ujmującego wody podziemne
z utworów czwartorzędowych
w miejscowości Świątki**

Działka: 30/16, obręb 0011 Świątki
Gmina: Świątki
Powiat: olsztyński
Województwo: warmińsko-mazurskie

Opracowała:

dr Dorota Janica
upr. geol. V-1425

SPIS TREŚCI

1	WSTĘP.....	3
2	PODSTAWY PRAWNE WYKONANIA PROJEKTU	3
3	LOKALIZACJA ORAZ OPIS UJĘCIA I OTACZAJĄCE ZAGOSPODAROWANIE.....	4
4	OBSZARY I OBIEKTY PRAWNIE CHRONIONE	4
5	ROZPOZNANIE GEOLOGICZNE W REJONIE PROJEKTOWANYCH PRAC.....	4
6	ZAPOTRZEBOWANIE NA WODĘ	5
7	OPIS NAJBLIŻSZYCH OTWORÓW HYDROGEOLOGICZNYCH	5
8	CHARAKTERYSTYKA TERENU	6
8.1	Morfologia i hydrografia	6
8.2	Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne	6
8.3	Jakość wód podziemnych.....	8
9	ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE I OBLICZENIE WYDAJNOŚCI EKSPLOATACYJNEJ PROJEKTOWANEGO UJĘCIA.	8
10	PODSUMOWANIE.....	9
11	PROJEKT TECHNICZNY WYKONANIA OTWORU HYDROGEOLOGICZNEGO NR 5	9
11.1	Opis i uzasadnienie liczby, lokalizacji i rodzaju projektowanych wyrobisk.....	9
11.2	Pobieranie próbek gruntu i wody	9
11.3	Pomiary i obserwacje hydrogeologiczne w czasie wiercenia	10
11.4	Konstrukcja otworu wiertniczego	10
11.5	Próbne pompowanie.....	11
11.6	Analizy laboratoryjne	11
11.7	Wymagania techniczne i technologiczne oraz organizacyjne prowadzenia robót geologicznych.....	12
11.8	Prace geodezyjne	13
11.9	Harmonogram prac.....	13
12	WNIOSKI I ZALECENIA.....	13

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

- Zał. 1 Lokalizacja projektowanej studni na mapie topograficznej w skali 1 : 50 000
- Zał. 2 Lokalizacja projektowanych robót geologicznych na mapie sytuacyjno-wysokościowej
- Zał. 3 Lokalizacja projektowanych robót na mapie hydrogeologicznej w skali 1 : 50 000
- Zał. 4 Lokalizacja projektowanych robót na mapie geośrodowiskowej w skali 1 : 50 000
- Zał. 5 Profile studni nr 1 i 2
- Zał. 6 Projekt geologiczno – techniczny otworu studziennego nr 3
- Zał. 7 Wypis z ewidencji gruntów

SPIS RYCIN W TEKŚCIE

1 WSTĘP

Celem niniejszego projektu jest analiza budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych dla zaprojektowania otworu studziennego, ujmującego wody podziemne z utworów czwartorzędowych, dla zaopatrzenia w wodę wodociągu zbiorczego w miejscowości Świątki. Przewiduje się, że nowa studnia zostanie odwiercona na działce nr 30/16, obręb 0011 Świątki należącej do Gminy Świątki. Konieczność wykonania otworu studziennego wynika z potrzeby zaopatrzenia ludności w wystarczającą ilość wody z wodociągu miejskiego.

Inwestorem jest Gmina Świątki z siedzibą Świątki 87, 11-008 Świątki.

Studnia nr 3 będzie eksploatowana w ramach zasobów istniejącego ujęcia składającego się z dwóch studni wierconych (nr 1 awaryjna i nr 2 podstawowa), którego zatwierdzone zasoby eksploatacyjne wynoszą $Q_e=149,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $S_e=2,7-3,5 \text{ m}$ (decyzja Prezydium Wojewódzkiej Rady Narodowej w Olsztynie nr 141/73 z dnia 14.11.1973).

Konieczność wykonania nowego otworu studziennego wynika z potrzeby utrzymania stałego i bezawaryjnego zaopatrzenia wodociągu gminnego. Stan techniczny istniejących studni, które zostały wybudowane w 1964 r. i 1973 r. jest zły i zagraża przerwaniem ciągłości dostarczania wody.

Potrzeba wykonania otworu nr 3 jest konsekwencją znacznego spadku wydajności jednostkowej istniejących studni, planowanym wzrostem poboru wody, z powodu rozbudowy sieci wodociągowej i wzrostem liczby odbiorców wody.

Inwestor określił zapotrzebowanie na wodę ze studni nr 3 w ilości $48 \text{ m}^3/\text{h}$.

Przy opracowaniu projektu wykorzystano następujące materiały:

- Mapa hydrogeologiczna Polski, ark. 136 - Boguchwały, skala 1:50 000 (J. Krawczyk, G. Gorczyca, 2002)
- Mapa geośrodowiskowa Polski ark. 136 - Boguchwały, skala 1:50 000 (B. Ptak, 2012)
- Szczegółowa mapa geologiczna Polski ark. 136 - Boguchwały, skala 1:50 000 (B. Trzmiel, 2003)

Niniejszy projekt podlega zatwierdzeniu przez Marszałka Województwa warmińsko-mazurskiego.

Projektowane roboty nie podlegają przepisom o Planie Ruchu Zakładu Górniczego.

2 PODSTAWY PRAWNE WYKONANIA PROJEKTU

Podstawę prawną do sporządzenia projektu stanowią:

- Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. **Prawo geologiczne i górnicze** (t.j. Dz.U. 2019 poz. 868)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. **w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji** (Dz.U. 2011 Nr 288, poz. 1696),
 - Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2015 r. **zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji** (Dz. U. z 2015 r. poz. 964).

3 LOKALIZACJA ORAZ OPIS UJĘCIA I OTACZAJĄCE ZAGOSPODAROWANIE

Projektowane prace będą prowadzone w miejscowości Świątki, w powiecie olsztyńskim, województwie warmińsko-mazurskim.

Teren, na którym jest projektowane wykonanie otworu studziennego nr 3, znajduje się we zachodniej części Świątek, na działce nr ew. 30/16 obręb Nr 0011.

Rejon projektowanych prac jest zagospodarowany zabudową luźną (jednorodziną i wielorodziną). Na działce 30/16 zlokalizowana jest już studnia nr 2 ujęcia wodociągu wiejskiego oraz obiekty funkcjonującej stacji uzdatniania wody. Teren aktualnie porośnięty jest trawą. Na wschód od terenu działki znajduje się boisko sportowe oraz tereny użytkowane rolniczo. Od południa działka graniczy z terenem szkoły, na którym zlokalizowana jest studnia nr 1 ujęcia gminnego w Świątkach (działka nr 31). Studnia nr 1 jest oddalona od studni nr 2 o 75 m.

Projektowana studnia nr 3 będzie oddalona od studni nr 2 o około 35 m, a od studni nr 1 około 90 m.

Działka nr 30/16 nie jest objęta miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego

Lokalizację projektowanej studni nr 3 określają współrzędne w układzie współrzędnych PL 2000: X: 674488,268 Y: 581863,3321.

4 OBSZARY I OBIEKTY PRAWNIE CHRONIONE

Teren ujęcia nie znajduje się na obszarach podlegających ochronie na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, jak również na terenie Obszaru Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000 (zał. 4).

Najbliżej położone:

- rezerwaty:
 - Rzeką Pasłęka – w odległości ok. 3,5 km,
 - Kwiecewo – w odległości ok. 4 km
- Obszary Natura 2000 SOO:
 - Rzeką Pasłęka PLH280006 – w odległości 3,5 km,
 - Dolina Pasłęki PLB280002 – w odległości 3 km,

Projektowane prace nie wpłyną negatywnie na środowisko naturalne, ponieważ wymienione formy ochrony przyrody oraz obiekty objęte ochroną znajdują się poza zasięgiem oddziaływania projektowanych robót geologicznych.

5 ROZPOZNANIE GEOLOGICZNE W REJONIE PROJEKTOWANYCH PRAC

Ujęcie oraz projektowany otwór są zlokalizowane na terenie położonym w granicach arkusza nr 136 - Boguchwały Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 oraz Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000.

Warunki hydrogeologiczne i budowa geologiczna w rejonie projektowanych prac są rozpoznane 2 studniami ujęcia w Świątkach do głębokości 85 m.

6 ZAPOTRZEBOWANIE NA WODĘ

Inwestor określił zapotrzebowanie na wodę z projektowanej studni w wysokości około $48 \text{ m}^3/\text{h}$. Studnia będzie stanowiła część ujęcia zaopatrującego w wodę wodociąg wiejski.

7 OPIS NAJBLIŻSZYCH OTWORÓW HYDROGEOLOGICZNYCH

Projektowana studnia ma być studnią nr 3 eksploatowanego ujęcia wód podziemnych z utworów czwartorzędowych. Obecnie składa się ono z 2 studni:

- Studnia 1 (nr Banku HYDRO 1360014) o ostatecznej głębokości 83 m, wykonana w roku 1964 przez „Wodrol” Olsztyn, wydajność eksploatacyjną ustalono na $Q_e=59,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $S=3,5$.

Studnia pełni rolę studni awaryjnej i była eksploatowana naprzemiennie ze studnią nr 2.

W studni nr 1 do głębokości 26 m zabudowano rury $\varnothing 16''$ i do głębokości 72 m rury $\varnothing 11 \frac{3}{4}''$. Ujęto do eksploatacji warstwę wodonośną z przelotu 53-83 m filtrem siatkowym średnicy 8'' o długości części roboczej 6,9 m

- Studnia 2 (nr Banku HYDRO 1360037) o głębokości 85,0 m, wykonana w roku 1973 r. przez „Wodrol” Olsztyn, wydajność eksploatacyjną ustalono na $Q_e=90,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $S=2,7$, a zespole $Q=149 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji 2,7-3,5 m.

W studni zabudowano rury $\varnothing 16''$ do głębokości 70 m i filtr siatkowy $\varnothing 11 \frac{3}{4}''$ o długości części roboczej 12 m.

W 1995 r. została przeprowadzona rekonstrukcja studni nr 1, która zmniejszyła zwoją wydajność jednostkową 4,5 krotnie. Według „Projektu prac geologicznych na rekonstrukcję studni wierconej nr 1 w Świątkach”, opracowanego przez P. Korniejenko, w studni nr 1 zainstalowano filtr $\varnothing 9 \frac{5}{8}''$ o części roboczej długości 12 m oraz rurze nadfiltrowej długości 7 m i podfiltrowej długości 3 m. Po wyciągnięciu filtra siatkowego 8'' oraz rur $\varnothing 11 \frac{3}{4}''$ z głębokości 72 m ponownie wiercenie rozpoczęto od głębokości 26 m z orurowaniem 14'' do głębokości 85 m.

Ujęcie posiada zasoby eksploatacyjne zatwierdzone przez Prezydium Wojewódzkiej Rady Narodowej w Olsztynie decyzją nr 141/73 z dnia 14.11.1973 w wysokości:

$$Q_e=149,0 \text{ m}^3/\text{h} \text{ przy depresji } S_e=2,7-3,5 \text{ m.}$$

Obecnie eksploatowane są dwie studnie nr 2 (zasadnicza) i nr 1 (awaryjna) na podstawie pozwolenia wodnoprawnego znak GŚ VII 6341.29.2011 z dnia 31.08.2011 r. w ilości:

$$Q_{\text{maxh}}=48 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\text{śrd}}=307,2 \text{ m}^3/\text{d}$$

Studnie nr 2 i 3 będą działały naprzemiennie, ze względu na ich bardzo bliskie położenie względem siebie (około 35 m). Studnie te mogą działać razem ze studnią nr 1.

W przewidywanym zasięgu oddziaływania projektowanej studni brak jest innych czynnych ujęć wód podziemnych.

Najbliższa studnia wiercona (nr Banku HYDRO 1360024 wg Mapy hydrogeologicznej Polski 1 : 50 000 studnie o numerze 8) znajduje się w odległości około 1,2 km w kierunku zachodnim. Została odwiercona w 1968 roku do głębokości 62,4 m.

W kierunku wschodni najbliższe ujęcie, składające się z 1 studni (nr Banku HYDRO 1370063, wg Mapy hydrogeologicznej Polski 1 : 50 000 studnie o numerze 23), znajduje się w odległości około 1,5 km.

Lokalizację wyżej opisanych studni przedstawia załącznik nr 3.

8 CHARAKTERYSTYKA TERENU

8.1 Morfologia i hydrografia

Teren projektowanych prac według regionalizacji geograficznej J. Kondrackiego (1998) leży w makroregionie Pojezierze Mazurskie i mezoregionie Pojezierze Olsztyńskie. Przeważającą część tego mezoregionu buduje wysoczyzna morenowa falista, na której zlokalizowane są Świątki. W rejonie projektowanych prac występują pojedyncze pagórki moren czołowych (Trzmiel B, 2006).

Rzędne terenu w granicach działki 30/16, na której jest projektowana studnia nr 3 wynoszą 144-145 m n.p.m.

Projektowana studnia znajduje się w zlewni cieką będącego dopływem z Konradowa rzeki Pasłęki, uchodzącej do Zalewu Wiślanego. Odległość od projektowanej studni do koryta dopływu z Konradowa wynosi 2,3 km. Pasłęka przepływa w odległości 4 km od miejsca projektowanych prac.

8.2 Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

Na terenie ujęcia gminnego w Świątkach budowa geologiczna została rozpoznana 2 otworami wiertniczymi do głębokości 85 m. Od powierzchni terenu udokumentowano gliny zwałowe o miąższości 50,5-53,0 m. Ze względu na dużą miąższość pakietu glin prawdopodobnie w stropowej części pochodzą one ze stadiału górnego zlodowacenia Wisły (miąższość tych glin nie przekracza kilkunastu metrów), niżej przechodzą w gliny stadiału środkowego tego zlodowacenia.

Pod glinami występuje warstwa piasków drobnoziarnistych, różnoziarnistych i średnioziarnistych o miąższości 31 m w studni nr 1 i ponad 34,5 m w studni nr 2, w której nie warstwa ta nie została przewiercona. W studni nr 2 w części stropowej warstwy, w przelocie 50,5-59,0 m nawiercono otoczaki ze żwirem i piaskiem. Pod utworami piaszczysto-żwirowymi, na głębokości 84 m, w studni nr 1 nawiercono ponownie glinę zwałową. W obrębie glin zwałowych mogą występować przewarstwienia piaszczyste o niewielkiej miąższości.

Zgeneralizowany profil geologiczny projektowanej studni przedstawia się następująco:

0,0 – 50,0 – glina zwałowa

50,0 – 85,0 piasek drobnoziarnisty i różnoziarnisty z przewarstwieniami żwirów

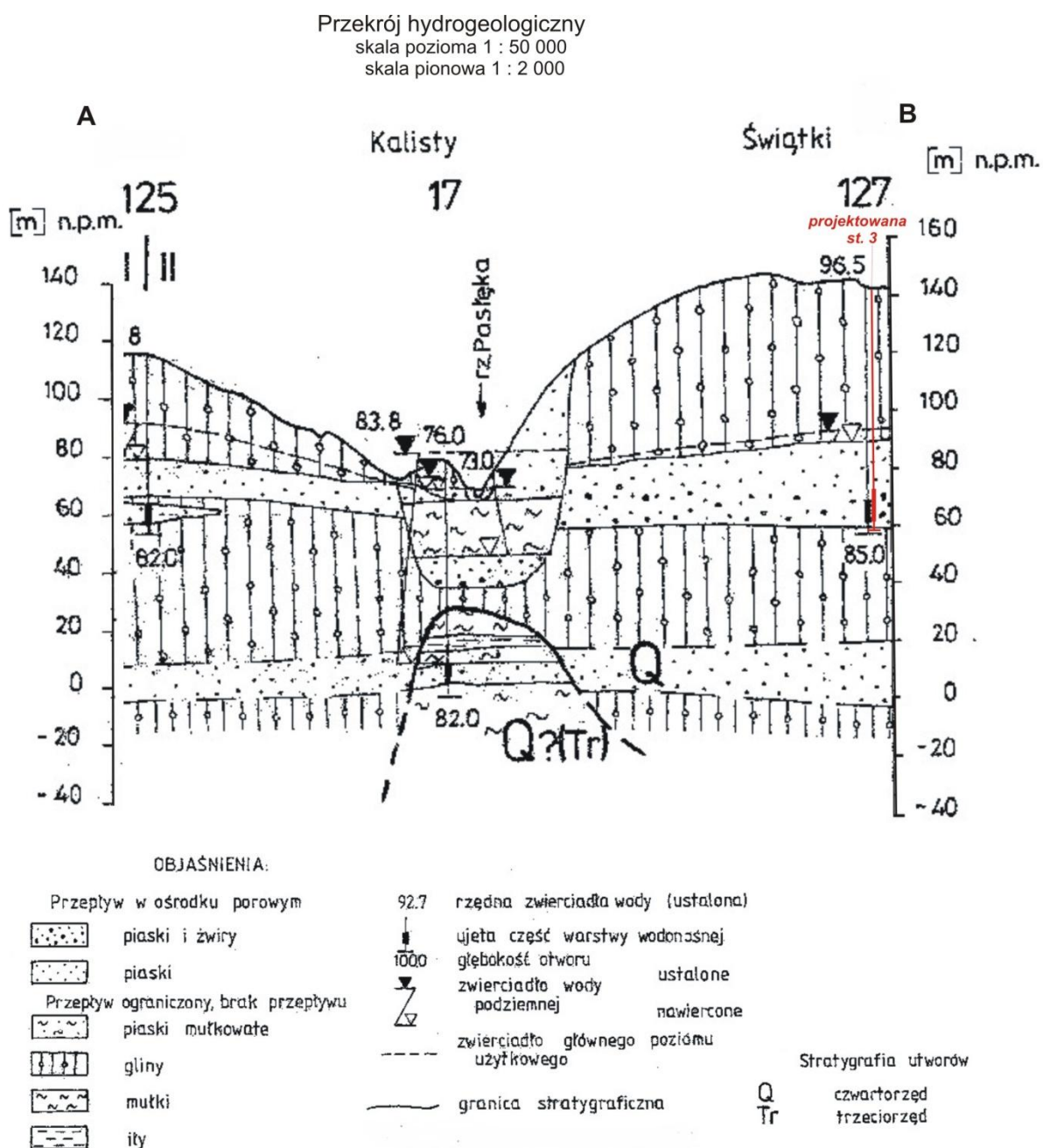
85,0 – 86 – glina zwałowa

Według rejonizacji hydrogeologicznej przeprowadzonej dla potrzeb Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1 : 50 000 arkusz Boguchwały (Krawczyk J., Gorczyca G., 2002) przedmiotowy teren znajduje się na jednostce nr 12bcQI/Q (zał. 3). Wyznaczono ją na wschód od doliny Pasłęki i obejmuje fragment wysoczyzny morenowej. Główny poziom wodonośny występuje w czwartorzędowych piaskach i żwirach pod znacznym nadkładem utworów słaboprzepuszczalnych – glin zwałowych. Stopień zagrożenia warstwy wodonośnej w rejonie Świątek jest bardzo niski. Potencjalna wydajność studni przekracza wartość 50 m³/h. Średni moduł zasobów dyspozycyjnych jednostki 12 wynosi 90 m³/24h • km².

Podrzędny poziom wodonośny w obrębie jednostki nr 2 nie jest rozpoznany otworami wiertniczymi. Według MhP ark. Boguchwały występuje na głębokości około 120 m.

Strop utworów wodonośnych głównego poziomu wodonośnego w rejonie projektowanych prac występuje na głębokości 50,5 m (studnia nr 2 ujęcia w Świątkach). Zwierciadło wody występuje po słabym ciśnieniu i stabilizuje się na głębokości 47,0 m.

Mięszość poziomu głównego wynosi 34,5 m. Współczynnik filtracji na podstawie próbnego pompowania został określony w wysokości 0,000571 m/s. Wydajności uzyskiwane z pompowań badawczych otworów studziennych ujęcia w Świątkach wykonanych w 1973 r. studni nr 1 wynosiły 45,3 m³/h przy depresji 2,5 m, dla studni nr 2 natomiast 90,15 m³/h przy depresji 2,7 m. Wydajność jednostkowa zmienia się od 18 m³/h*1mS dla studni nr 1 do 33,4 m³/h*1mS dla studni nr 2.



linia przekroju na zał. 3

Z: Mapa hydrogeologiczna Polski 1 : 50 000 ark 136-Boguchwały
(Krawczyk J., Gorczyca G, 2002)

Ryc. 1 Przekrój hydrogeologiczny

8.3 Jakość wód podziemnych

Według Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1 : 50 000 arkusz Boguchwały w rejonie projektowanej studni wody głównego użytkowego poziomu wodonośnego zakwalifikowano do II klasy jakości – wód o dobrej jakości, wymagających prostego uzdatniania ze względu na podwyższoną zawartość żelaza i manganu (Krawczyk, Gorczyca, 2002).

Na podstawie analizy wody pobranej ze studni nr 1 ujęcia w Świątkach, wykonanej dla MhP ark. Buguchwały w 2002 r., można stwierdzić, że są to wody średnio twarde, o twardości ogólnej 6,9 mval/l, średniozmineralizowana o mineralizacji 637 mg/l, zasadowości ogólnej 7 mval/l, stężeniu chlorków 10,6 mg/l, siarczanów 17,7 mg/l, żelaza 3,82 mg/l, manganu 0,3 mg/l, amoniaku 0,29 mgNH₄/l, azotanów 0,1 mgN/l, azotynów 0,001 mg/l, wapnia 110,6 mg/l, magnezu 17,0 mg/l, sodu 7,8 mg/l, potasu 2,2 mg/l.

Woda nie odpowiada wymogom sanitarnym określonych w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. 2017 poz. 2294) i wymaga uzdatniania w zakresie zawartości żelaza i manganu.

Wysoka zawartość żelaza i manganu jest charakterystyczna dla wód czwartorzędowych i nie zmieniła się w ciągu kilkudziesięciu lat działania ujęcia.

9 ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE I OBLICZENIE WYDAJNOŚCI EKSPLOATACYJNEJ PROJEKTOWANEGO UJĘCIA.

Warstwę wodonośną projektuje się ująć do eksploatacji filtrem PCV skręcanym, grubościennym Ø 225 mm (średnica zewnętrzna), szczelinowym – wysokość szczelin 0,5 mm z obsypką 0,8 – 1,4 mm. Projektowana długość części roboczej filtra wynosi 12 m.

Projektowaną konstrukcję otworu przedstawia Załącznik Nr 5.

Wydajność dopuszczalną projektowanego otworu przy przyjętej konstrukcji obliczono wg wzoru:

$$Q_{dop} = 3,14 \times d \times l \times V_{dop} \text{ (m}^3/\text{h)}$$

gdzie:

d - średnica filtra z obsypką = 0,356 m

l - długość części roboczej filtra = 12,0 m

V_{dop} - dopuszczalna prędkość wlotowa wody do filtra (m/h)

$$V_{dop} = \frac{\sqrt{k}}{15}$$

gdzie:

k - współczynnik filtracji k = 0.00057 m/s (przyjęto wartość studni najbliższej nr 2)

V_{dop} = 0,00159 m/s = 5,73 m/h

Q_{dop} = 3,14 x 0,35 x 12 x 5,73 = 59,36 m³/h

Obliczona wydajność dopuszczalna studni, przewyższa zakładaną wydajność eksploatacyjną projektowanej studni tj. 48,0 m³/h.

Depresja przy wydajności Q_e = 48,0 m³/h i średniej wydajności jednostkowej przyjętej ze studni nr 1 i 2 (q = 25,7 m³/h/1mS) wyniesie S_e = 1,9 m.

Zasięg leja depresji obliczony wg wzoru Sichardta (dla wód o zwierciadle napiętym)

$$R = 3000 \cdot s \cdot k^{-1/2}$$

wynosi $R = 136 \text{ m}$

10 PODSUMOWANIE

- 1) W opracowaniu przeanalizowano warunki hydrogeologiczne w rejonie ujęcia w miejscowości Świątki. W dostosowaniu do nich zaprojektowano studnię nr 3 – ujęcie wód podziemnych z utworów czwartorzędowych.
- 2) Otwór wykonany zostanie systemem mechaniczno-udarowym do głębokości maksymalnej <100,0 m
- 3) Warstwa wodonośna w utworach czwartorzędowych ujęta zostanie od głębokości 50,5 m do 85 m.
- 4) Wodonośny poziom czwartorzędowego na opiniowanym terenie charakteryzuje się korzystnymi parametrami hydrogeologicznymi. Wydajność jednostkowa zmienia się od 18 do 33,4 m³/h*1mS. Współczynnik filtracji wynosi 0,000571-0,000698m/s.
- 5) Zapotrzebowanie na wodę, określone przez Inwestora w wysokości 48,0 m³/h, w świetle wykonanych obliczeń, zostanie pokryte.

11 PROJEKT TECHNICZNY WYKONANIA OTWORU HYDROGEOLOGICZNEGO NR 5

11.1 Opis i uzasadnienie liczby, lokalizacji i rodzaju projektowanych wyrobisk

Zgodnie z założeniami projektowymi, dla pokrycia wymaganego zapotrzebowania na wodę wykonany zostanie otwór o głębokości 86,0 m, systemem obrotowym na płuczkę.

Studnia nr 3 zostanie odwiercona na działce należącej do Inwestora.

Wykonanie i odbiór studni należy dostosować do normy PN-G-02318 „Studnie wiercone – zasady projektowania, wykonania i odbioru”.

11.2 Pobieranie próbek gruntu i wody

Podczas wiercenia należy pobierać próbki urobku i umieszczać je w skrzyniach znormalizowanych o pojemności przegród 1 dm³. Próbki będą miały charakter czasowego przechowywania. Przewiduje się wykonywanie badań makroskopowych pobranych próbek. Nie przewiduje się wykonywania badań laboratoryjnych.

Próbki należy pobierać:

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

W czasie próbnego pompowania należy pobrać jedną próbkę wody do badań fizyczno – chemicznych i jedną do badań bakteriologicznych.

11.3 Pomiary i obserwacje hydrogeologiczne w czasie wiercenia

Należy odnotować ewentualne ucieczki płuczki podczas wiercenia. Ze względu na zastosowanie techniki obrotowej na płuczkę pomiary w przewiercanych warstwach podczas prac wiertniczych nie będą możliwe.

11.4 Konstrukcja otworu wiertniczego

Przed przystąpieniem do wiercenia płuczkowego należy na głębokości ok 5 m zabudować konduktor o średnicy 406 mm (16"), który zostanie usunięty po wykonaniu robót.

Wiercenie prowadzone będzie systemem obrotowym, z użyciem płuczki polimerowej, świdrem gryzowym $\varnothing$ 356 mm (14") do głębokości umożliwiającej posadowienie kolumny filtrowej o długości całkowitej 86,0 m.

Po zwierceniu nadkładu, przed wierceniem w warstwie wodonośnej należy bezwzględnie wymienić płuczkę.

Otwór będzie zabudowany do głębokości 86 m następującą kolumną filtrową z centralizatorami:

- rura nadfiltrowa $\varnothing$ 244 mm (9^{5/8}") o długości 71,0 m (gł. 71,0 – 0,0 m),
- część robocza filtra o $\varnothing$ 244 mm, długości 12 m (gł. 71,0 – 83,0 m)
- rura podfiltrowa z denkiem o $\varnothing$ 244 mm, długości 3,0 m (gł. 83,0 – 86,0 m)

Część robocza filtra będzie posiadała szczeliny o wysokości 0,5 mm. W przypadku stwierdzenia przewarstwień pylastych może zostać zastosowana siatka filtracyjna nr 10 lub 12 nawinięta na filtr. Do wykonania kolumny należy użyć rur wiertniczych z PVC, łączonych gwintowo o podwyższonej wytrzymałości.

Wokół części roboczej filtra projektuje się wykonać obsypkę piaskową o średnicy ziaren 0,8 – 1,4 mm. Powyżej kolumnę filtrową należy uszczelnić pastą urobkowo – cementową.

Po zafiltrowaniu otworu i ułożeniu się obsypki należy wykonać prace usprawniające, polegające na usunięciu pozostałości płuczki wiertniczej ze strefy przyotworowej. Powinny one poprzedzać pompowanie oczyszczające. Zaleca się zastosowanie airliftu w całym przelocie strefy zafiltrowania. Dopuszcza się też pompowanie strefowe w strefie zafiltrowania przy użyciu tłokopompy

Konstrukcja filtra, ostateczna głębokość otworu oraz uziarnienie obsypki zostanie określona szczegółowo przez geologa dozoruującego, bezpośrednio na budowie, w oparciu o rzeczywiste warunki geologiczne stwierdzone podczas wiercenia. Głębokość całkowita wiercenia nie może przekroczyć 100 m, ponieważ otwory takie dodatkowo podlegają przepisom o ruchu zakładu górniczego i wymagają sporządzenia „Planu ruchu...”.

Podczas wiercenia studni nr 3 należy maksymalnie ograniczyć pobór wody ze studnia nr 2 (do wielkości koniecznej, aby zapewnić mieszkańcom niezbędną ilość wody).

Postępowanie w wypadku nie osiągnięcia celu geologicznego

W przypadku osiągnięcia wydajności maksymalnej z otworu poniżej 48 m³/h podczas pompowania pomiarowego uznaje się, że nie osiągnięto celu geologicznego prac. W takim wypadku Inwestor podejmie decyzję czy studnia zostanie włączona do eksploatacji czy zlikwidowana. Na podstawie wyników pompowania zostanie ustalona sprawność studni, która zostanie wykorzystana do oceny prawidłowości jej wykonania. Zaleca się uwzględnienie tego w umowie i określenie w niej odpowiedzialności finansowej stron w przypadku nie osiągnięcia celu geologicznego.

11.5 Próbné pompowanie

Po odwierceniu otworu należy przeprowadzić próbné pompowanie, zgodne ze szczegółową instrukcją roboczą, opracowaną przez geologa dozującego. Pompowanie będzie się składać z dwóch etapów tj. pompowania oczyszczającego i pompowania pomiarowego.

Pompowanie oczyszczające ma na celu całkowite oczyszczenie otworu z zawiesiny oraz orientacyjne określenie maksymalnej możliwej do uzyskania wydajności z podczas pompowania pomiarowego. Pompowanie oczyszczające powinno trwać aż do otrzymania całkowicie czystej i klarownej wody. Orientacyjnie przyjęty czas pompowania oczyszczającego równy 24 godziny. Po zakończeniu pompowania oczyszczającego należy zmierzyć ustabilizowane zwierciadło wody w otworze.

Pompowanie pomiarowe powinno być poprzedzone dezynfekcją otworu, polegającą na wlewni do otworu odpowiedniej ilości wodnego roztworu środka odkażającego według normy PN-G-02318 i pozostawieniu otworu przez 24 godziny pod działaniem tego środka.

W celu określenia współdziałania studni nr 2 i 3 i ustalenia możliwości eksploatacyjnych studni nr 2 należy przeprowadzić pompowanie zespołowe studni nr 2 i 3.

Pompowanie pomiarowe ma na celu:

- sprawdzenie pracy studni w warunkach zbliżonych do warunków eksploatacji
- uzyskanie danych do obliczeń hydrogeologicznych (średniego współczynnika wodoprzepuszczalności, wydajności eksploatacyjnej, wydajności maksymalnej, depresji odpowiadającej tym wydajności, zasięgu leja depresji), sprawności studni.
- dostarczenie danych odnośnie składu fizyczno – chemicznego i bakteriologicznego wody.

Próbné pompowanie pomiarowe należy przeprowadzić pompą głębinową z wydajnościami określonymi przez geologa dozującego.

Zasadą pompowania powinno być:

$$Q_1 = 1/3 Q_{\max}$$

$$Q_2 = 2/3 Q_{\max}$$

$$Q_3 = Q_{\max}$$

Maksymalna wydajność pompowania pomiarowego powinna być określona na podstawie wyników pompowania oczyszczającego. Zakłada się, że wydajność maksymalna pompowania nie będzie mniejsza niż zakładana wydajność dopuszczalna tj. 48 m³/h.

Czas trwania pompowania przy każdej wydajności nie powinien być krótszy niż 8 godzin (z ustaloną depresją). Przewiduje się, że pompowanie pomiarowe wraz z okresem potrzebnym na stabilizację zwierciadła wody w otworze będzie trwało 50 godzin.

Woda z próbnego pompowania odprowadzana będzie do odbiornika wskazanego przez Inwestora.

Do pomiarów wydajności otworu należy zastosować wodomierz, a pomiary zwierciadła wody wykonać świstawką hydrogeologiczną. Przez cały okres pompowania pomiarowego należy prowadzić obserwacje zwierciadła wody i wydajności. Pomiary należy prowadzić według szczegółowej instrukcji opracowanej dla otworu przez geologa dozującego wiercenie. Po zakończeniu pompowania należy wykonać pomiary stabilizacji zwierciadła wody.

Wyniki pomiarów i obserwacji hydrogeologicznych należy zapisać w dzienniku próbnego pompowania.

Należy pamiętać, że zgodnie z obowiązującą Ustawą z dnia 20 lipca 2017 r. - Prawo Wodne (t.j. Dz.U. 2018 poz. 2268) pompowanie pomiarowe należy zgłosić do Wód Polskich.

11.6 Analizy laboratoryjne

Na końcowym etapie pompowania pomiarowego należy pobrać próbki wody do badań laboratoryjnych. Ze względu na charakter wykorzystania wody z projektowanej studni, jej parametry

powinny spełniać wymogi określone w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. 2017 poz. 2294).

Proponowany zakres badań przedstawiono w poniższych tabelach:

Wskaźniki chemiczne, fizykochemiczne i organoleptyczne:

Lp.	Parametr	Dopuszczalne zakresy wartości	Jednostka
1	Amonowy jon	0,5	mg/l
2	Azotany	50	mg/l
3	Azotyny	0,50	mg/l
4	Barwa	Akceptowalna przez konsumentów i bez nieprawidłowych zmian	
5	Chlorki	250	mg/l
6	Mangan	50	µg/l
7	Mętność	Akceptowalna przez konsumentów i bez nieprawidłowych zmian. Zalecany zakres do 1,0	NTU
8	pH	6,5-9,5	
9	Przewodność elektryczna	2500	µS/cm
10	Siarczany	250	mg/l
11	Smak	Akceptowalna przez konsumentów i bez nieprawidłowych zmian	
12	Utlenialność z KMnO ₄	5	mg/l
13	Zapach	Akceptowalna przez konsumentów i bez nieprawidłowych zmian	
14	Żelazo	200	µg/l

Wskaźniki mikrobiologiczne:

L.p.	Parametr	Najwyższa dopuszczalna wartość	
		Liczba mikroorganizmów [jtk]	Objętość próbki [ml]
1	<i>Escherichia coli</i>	0	100
2	<i>Enterokoki</i>	0	100

11.7 Wymagania techniczne i technologiczne oraz organizacyjne prowadzenia robót geologicznych

Roboty geologiczne należy prowadzić w sposób zapewniający bezpieczeństwo powszechne, bezpieczeństwo pracy i ochronę środowiska. W tym celu należy spełnić następujące wymagania:

- prace objęte niniejszym projektem mogą być prowadzone w oparciu o decyzję zatwierdzającą projekt pod kierunkiem osób posiadających wymagane prawem uprawnienia,
- poziom emitowanego hałasu nie powinien przekraczać norm podanych w obwieszczeniu Ministra Środowiska z dnia 15 października 2013 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku
- lokalizowanie otworu, przyjęcie filtra oraz zakończenie próbnego pompowania studni powinno odbywać się komisyjnie i protokolarnie,
- zastosowane urządzenia wiertnicze w tym stan sprzętu, sposób jego instalowania i użytkowania powinny spełniać warunki zawarte w normie PN-87/G-2310 – Polska Norma 87/G-02310 – Wiercenia geologiczne – poszukiwawcze małośrednicowe i wiercenia hydrogeologiczne urządzeniami wiertniczymi - wymagania w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy,
- pracownicy zatrudnieni przy prowadzeniu robót winni być przeszkoleni w zakresie prawidłowego wykonywania pracy, w tym jedna w zakresie udzielania pierwszej pomocy,
- przy obsłudze maszyn i urządzeń mogą być zatrudnione wyłącznie osoby mające wymagane uprawnienia i kwalifikacje,

- prac wiertniczych nie należy prowadzić w okresie burzy, śnieżycy, ulewy, gołoledzi i przy silnym wietrze,
- teren wokół prowadzonych prac powinien być ogrodzony lub oznakowany celem niedopuszczenia w pobliże prac osób postronnych,
- wykonywanie robót geologicznych powinno się odbywać w sposób najmniej uciążliwy dla środowiska, z maksymalnym zachowaniem istniejącej roślinności, a po zakończeniu prac wydobyty urobek należy usunąć, a powierzchnię ziemi przywrócić do stanu poprzedniego.

11.8 Prace geodezyjne

Po zakończeniu prac wiertniczych otwór studzienny należy zaniwelować oraz określić jego współrzędne w nawiązaniu do państwowego układu współrzędnych.

11.9 Harmonogram prac

Prace mogą być rozpoczęte po otrzymaniu decyzji zatwierdzającej projekt, w terminie jej ważności oraz po dokonaniu wymaganych prawem zgłoszeń. Prace wykonane będą jednoetapowo.

Czas trwania prac wiertniczych (wiercenie i próbne pompowanie) określa się na 3 tygodnie. Czas opracowania dokumentacji hydrogeologicznej – 1 miesiąc po zakończeniu terenowych robót geologicznych.

Przewidywany termin zakończenia całości prac – II kwartał 2020 r. Ze względu na możliwość wystąpienia czynników opóźniających rozpoczęcie prac wnosi się o wydanie decyzji zatwierdzającej do dnia 31.12.2021 r.

12 WNIOSKI I ZALECENIA

- 1) Ze względu na możliwość stwierdzenia różniacej się od zakładanej w projekcie budowy geologicznej przewiercanych utworów wnioskuję się o upoważnienie dozoru geologicznego do pogłębienia projektowanego otworu (maksymalnie do 99 m) oraz do doboru ostatecznej konstrukcji kolumny filtrowej w oparciu o rzeczywiste stwierdzone warunki geologiczne.
- 2) Projektowane w niniejszym opracowaniu roboty geologiczne powinny przebiegać pod dozorem uprawnionego geologa, zgodnie z Ustawą z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (t.j. Dz.U. 2019 poz. 868).
- 3) Przewidziane w niniejszym projekcie nie będą oddziaływać na żadne obszary chronione, w tym obszary Natura 2000.
- 4) Projektowane w niniejszym opracowaniu roboty geologiczne powinny przebiegać pod dozorem uprawnionego geologa, zgodnie z Ustawą z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (t.j. Dz.U. 2019 poz. 868).
- 5) Po zakończeniu robót geologicznych należy opracować dodatek do dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby eksploatacyjne ujęcia.
- 6) Niniejszy projekt podlega zatwierdzeniu przez Marszałka Województwa warmińsko-mazurskiego.