

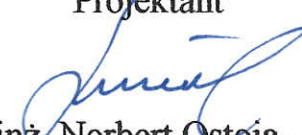
ZAKŁAD PROJEKTOWANIA WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI

**10-774 Olsztyn, ul. Markiewicza 2
tel./fax (0-89) 533-18-37**

**PROJEKT
PRAC GEOLOGICZNYCH
na wykonanie otworu studziennego
na terenie ujęcia wód podziemnych**

w miejscowości: SZĄBRUK
gmina: Gietrzwałd
powiat: olsztyński
województwo: warmińsko – mazurskie

Projektant


mgr inż. Norbert Ostoja – Lniski
upr. nr 050476

KIEROWNIK ZAKŁADU


mgr inż. Stefan Pokorski
upr. bud. §13 p.1. 4a, b.p.1.5.

Olsztyn, czerwiec 2009 r.

CZĘŚĆ TEKSTOWA

I. Założenia projektu prac geologicznych

1. Dane ogólne str. 3
2. Aktualny stan zaopatrzenia w wodę str. 3
3. Przeznaczenie i wielkość zapotrzebowania wody str. 5
4. Omówienie wyników wcześniej wykonanych prac geologicznych str. 6
5. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne str. 6

II. Realizacja projektu prac geologicznych

1. Ilość, lokalizacja i konstrukcja otworu str. 9
2. Sposób pobierania próbek, obserwacje i badania terenowe str. 10
3. Informacje uzupełniające str. 11
4. Strefa ochronna ujęcia str. 11
5. Wnioski i zalecenia str. 12

ZAŁĄCZNIKI

1. Mapa topograficzna w skali 1:25000
2. Mapa sytuacyjno – wysokościowa w skali 1:500
3. Podstawowe dane geologiczno – techniczne otworów (zał. 3a – 3f)
4. Przekrój hydrogeologiczny
5. Projekt geologiczno - techniczny otworu
6. Zestawienie wyników analiz wody studni nr 2, 3, 4 i 5 (6a i 6b)
7. Analiza technologiczna i fizyczno – chemiczna wody ze studni nr 5

I. Założenia projektu prac geologicznych

1. Dane ogólne

Miejscowość: SZĄBRUK
 Gmina: Gietrzwałd
 Powiat: olsztyński
 Województwo: warmińsko – mazurskie
 Inwestor: Urząd Gminy w Gietrzwałdzie
 11-036 Gietrzwałd
 Użytkownik: wiejskie ujęcie komunalne Zakładu Gospodarki Komunalnej
 w Gietrzwałdzie, 11-036 Gietrzwałd

Zlewnia rzeki Giłwy (II rzędu)

RZGW w Gdańsku

Arkusze mapy topograficznej: 1:25000 Gietrzwałd

Współrzędne geograficzne: $\lambda = 20^{\circ}21'00''$ E
 $\varphi = 53^{\circ}44'20''$ N

Rzędne terenu ujęcia: od ok. 120 do ok. 124 m n.p.m.

Zapotrzebowanie na wodę: 85 m³/h

Przeznaczenie wody: do celów pitnych, gospodarczych i socjalno – bytowych

Wymogi dotyczące jakości wody: rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do picia przez ludzi (Dz.U. Nr 61 z dnia 16 kwietnia 2007 r., poz. 417).

2. Aktualny stan zaopatrzenia w wodę

Ujęcie wody w Sząbruku stanowią obecnie cztery studnie wiercone oznaczone numerami 2, 3, 4 i 5 (studnia nr 1 została zlikwidowana), a ustalone i zatwierdzone zasoby eksploatacyjne wynoszą 46 m³/h przy depresji 6,4 – 7,4 m dla studni nr 2, 3 i 4 z I. warstwy wodonośnej oraz 82 m³/h przy depresji 9 m dla studni nr 5 z II warstwy (decyzja ROŚ/O.II.7530/100/-106/98 z dnia 10.12.1998 r.).

Podstawowe informacje dotyczące poszczególnych studni przedstawia poniższa tabela:

	nr 2	nr 3	nr 4	nr 5
- rok budowy	1973	1975	1975	1998
- przybliżona rzędna terenu (m npm)	~ 121,8	~ 122,0	~123,5	~ 122,0
- głębokość (m)	33,8	38,5	37,0	137,2
- nawiercone lustro wody (m ppt)	23,5	25,0	26,0	105,0
- ustabilizowane lustro wody (m ppt)	10,9	9,7	11,7	10,55
- przełot eksploatowanej warstwy wodonośnej (m ppt)	23,5-31,4	25,0-37,0	26,0-35,0	105,0-135,0
- zespołowe zasoby eksploatacyjne I warstwy wodonośnej (studnie 2, 3 i 4)	Q = 46,0 m ³ /h S = 6,4-7,4 m			_____
- zasoby eksploatacyjne II warstwy wodonośnej	_____			Q = 82 m ³ /h S = 9 m
- średnica rur cembrowych (mm)	356	457	457	356
- średnica filtru (mm)	244	298	298	244
- długość części roboczej filtru (m)	6,96	10,35	8,20	22,58
- zawartość żelaza w wodzie surowej (mg Fe/dm ³)	2,0	2,6	3,0	0,76
- zawartość manganu w wodzie surowej (mg Mn/dm ³)	0,2	0,15	0,2	0,14

Stacja wodociągowa w Sząbruku wybudowana została w 1980 r. W związku z podłączeniem do niej kolejnych miejscowości, co spowodowało wzrost zapotrzebowania wody, w 1998 r. odwiercona została na ujęciu studnia nr 5.

Aktualnie woda z ujęcia w Sząbruku dostarczana jest na skutek dalszej rozbudowy sieci wodociągowej do następujących miejscowości: Sząbruk, Naterki, Gronity, Kudypy, Solanowo, Siła i Hermanówka. W Naterkach woda doprowadzona jest nie tylko do budynków stałych mieszkańców wsi, ale także do otaczających Jezioro Naterskie osiedli domków letniskowych. Podobna sytuacja jest w miejscowości Siła nad Jeziorem Wulpińskim. Ponadto w Naterkach woda została doprowadzona do Ośrodka Wypoczynkowego Warmińsko – Mazurskiej Spółdzielni Inwalidów, który co prawda ma własne ujęcie wody, ale do celów konsumpcyjnych korzysta z wodociągu „Sząbruk”. W przyszłości Ośrodek zamierza wyłączyć całkowicie z eksploatacji własną studnię i korzystać wyłącznie z wiejskiego ujęcia komunalnego w Sząbruku.

3. Przeznaczenie i wielkość zapotrzebowania wody

W opracowanym obecnie przez Zakład Projektowania Wodociągów i Kanalizacji w Olsztynie „Projekcie rozbudowy stacji uzdatniania wody Sząbruk” przewiduje się m. in. przebudowę stacji uzdatniania wody, w tym budowę dwóch zbiorników wyrównawczych oraz szereg prac związanych z zagospodarowaniem terenu ujęcia.

Koncepcja modernizacji stacji wynika z potrzeby zwiększenia jej wydolności nie tylko ze względu na wzrost zapotrzebowania wody, docelowo przez miejscowości aktualnie korzystające ze stacji (np. w Sząbruku osiedle mieszkalno - usługowe, w Naterkach osiedle domków jednorodzinnych w sąsiedztwie pola golfowego), ale także miejscowości, które do tej pory są poza zasięgiem wodociągu „Sząbruk”, jak: Unieszewo i Cegłowo, oraz w dalszej perspektywie zabudowa rekreacyjna w Unieszewie i w Barwinach, a ponadto firma ZCB - Wienerberger w Unieszewie.

W „Projekcie rozbudowy stacji uzdatniania wody Sząbruk” wielkość perspektywicznego zapotrzebowania wody, na etapie projektowania, uzgodniona z Inwestorem, wynosi:

$$Q_{sr}/d = 900 \text{ m}^3/\text{dobę}$$

$$Q_{max}/d = 1150 \text{ m}^3/\text{dobę}$$

$$Q_{max}/g = 85 \text{ m}^3/\text{godz.}$$

Taką wielkość zapewnia studnia nr 5, ale pozostałe studnie łącznie nie zapewniają dostatecznej ilości wody w przypadku jej awarii, nawet gdyby awaria była krótkotrwała (na przykład naprawa pompy głębinowej), kilka tysięcy ludzi oraz liczne zakłady pracy i instytucje pozbawione byłyby wody na dość znacznym obszarze Gminy Giętrząwałd.

4. Omówienie wyników wcześniej wykonanych prac geologicznych

Na terenie Sząbruka i jego okolicy odwierconych zostało szereg otworów, spośród których, ze względu na ich lokalizację i głębokość, wybrano sześć.

Cztery spośród nich znajdują się na terenie ujęcia. Ich krótka charakterystyka przedstawiona została w tabeli w rozdziale 2, a pełna informacja w „Podstawowych danych geologiczno – technicznych otworu” stanowiących załączniki oznaczone numerami 3a – 3d.

Pozostałe dwa otwory, to jest:

- otwór odwiercony ok. 1 km na SW od miejsca projektowanych prac w centrum wsi Sząbruk (prawdopodobnie przed II wojną światową), do głębokości 124 m. Profil geologiczny przedstawia zał. nr 3e. Innych danych brak. Otwór figuruje w Materiałach Archiwum Wierceń Tom III ark. Olsztyn pod poz. 367,
- otwór wykonany ok. 0,8 km na NE od ujęcia w Sząbruku w Ośrodku Wypoczynkowym Warmińsko – Mazurskiej Spółdzielni Inwalidów w Naterkach. Jest to studnia odwiercona do głębokości 156,5 m. Profil geologiczny, podstawowe parametry hydrogeologiczne oraz pozostałe informacje zawiera zał. nr 3f.

5. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

Sząbruk i jego najbliższe okolice znajdują się na obszarze dość skomplikowanej budowy geologicznej. Z analizy dostępnych materiałów wynika, że w rejonie wymienionego w rozdz. 2 Ośrodka Wypoczynkowego miąższość czwartorzędu sięga prawie 190 m, a pod nim zalega oligocen.

Natomiast, jak wynika z profilu geologicznego otworu archiwalnego wykonanego w centrum Sząbruka, miąższość czwartorzędu wynosi tylko 26 m, a oligocen występuje dopiero pod ok. 100 m warstwą utworów miocenских (zaliczanych przez niektórych badaczy do pliocenu).

Ponieważ odwiercony w 1998 r. otwór studzienny (nr 5) na terenie ujęcia w Sząbruku nie osiągnął spagu czwartorzędu do głębokości 137,2 m, należy przypuszczać, że między wsią Sząbruk a ujęciem „Sząbruk” istnieje stroma krawędź erozyjna.

Dla zobrazowania dość skomplikowanej budowy geologicznej w rejonie na północny wschód od Sząbruka, w załączeniu przedstawiono przekrój hydrogeologiczny stanowiący zał. nr 4.

Uwzględniając profil geologiczny najbliższego otworu płytkiego o tej samej rzędnej co otwór projektowany (studnia nr 4, głębokość 37,0 m, odległość 9 m), oraz otworu głębokiego (studnia nr 5, głębokość 137,2 m, odległość ok. 50 m), przewidywany zgeneralizowany profil geologiczny projektowanego wiercenia przedstawia się następująco:

0,0 – 4,5	gлина piaszczysta
4,5 – 5,5	piasek ze żwirem
5,5 – 26,0	gлина zwałowa
26,0 – 35,0	żwir i piasek
35,0 – 42,0	piasek pylasty
42,0 – 50,0	il
50,0 – 60,0	piasek pylasty
60,0 – 107,0	gлина zwałowa
107,0 – 137,0	żwir z otoczkami na przemian z piaskiem
137,0 – 140,0	gлина zwałowa

Pierwsza warstwa wodonośna ujęta do eksploatacji przez 3 studnie płytke wystąpi na głębokości ok. 26,0 do 35,0 m. W studni nr 4 jej wydajność eksploatacyjna określona została na 29 m³/h przy depresji 12 m. Średnia wydajność jednostkowa wyniosła ok. 2,5 m³/h/1ms. Zwierciadło wody ustabilizowało się na głębokości 11,7 m ppt. Druga warstwa wodonośna wystąpi przypuszczalnie w przelocie 107,0 – 137,0 m. Zwierciadło wody ustabilizuje się na głębokości ok. 12,0 m ppt. Warstwę tę tworzą od góry kilkumetrowej miąższości utwory żwirowe z otoczkami na przemian z piaskiem i piaskiem ze żwirem. Spąg wodonośca tworzą gliny zwałowe. Jest to bardzo wydajna warstwa o miąższości ok. 30,0 m. Podczas próbnego pompowania na trzecim stopniu dynamicznym uzyskano 82,6 m³/h przy depresji 8,75 m. Średnia wydajność jednostkowa, która rosła w trakcie pompowania, wyniosła 9,2 m³/1ms.

Jakość wody pod względem chemicznym, ze względu na zawartość żelaza i manganu, wprawdzie nie odpowiada wymogom stawianym dla wód do picia, ale w porównaniu do płytszych wód czwartorzędowych jest o wiele lepsza i jedynie nieznacznie przekracza obowiązującą normę ($\text{Fe} = 0,76 \text{ mg/dm}^3$, przy normie $0,2 \text{ mg/dm}^3$; $\text{Mn} = 0,14 \text{ mg/dm}^3$, przy normie $0,05 \text{ mg/dm}^3$).

II. Realizacja projektu prac geologicznych

1. Ilość, lokalizacja i konstrukcja otworu

Przewiduje się wykonanie jednego otworu wiertniczego o charakterze eksploatacyjnym na terenie ujęcia wody w Sząbruku, które stanowi własność Gminy Gietrzwałd (działka nr 172/2 i 172/51). Lokalizację otworu przedstawiono na załączniku nr 2.

Do próbnego pompowania należy zastosować pompę GC.6.02 o mocy silnika 15 kW, lub innego typu o podobnych parametrach. Pompę należy zainstalować na głębokości ok. 30 m.

Minimalna wewnętrzna średnica rur cembrowych winna wynosić 212 mm przy połączeniu rur wodnych na gwint, lub 250 mm przy połączeniu kołnierzowym.

Projektowane orurowanie otworu przedstawia się następująco:

od 0,0 do 45,0 m - \varnothing 508 mm (20'') - kolumna pomocnicza do usunięcia z otworu,
 od 45,0 do 90,0 m - \varnothing 457 mm (18'') - kolumna pomocnicza do usunięcia z otworu,
 od 90,0 do 140,0 m - \varnothing 406 mm (16'') - kolumna rur cembrowych.

Wiercenie wykonać należy metodą uderową, przy zastosowaniu zestawu wiertniczego do wierceń mechanicznych do głębokości 150 m, z wieżą J-20.

Do zafiltrowania otworu przewiduje się zastosować filtr z rur PVC DN-250 typ KV \varnothing 280 mm (grubość ścianki 16,0 mm), z perforacją szczelinową 2 mm, z siatką stilonową, a mianowicie:

- rura nadfiltrowa \varnothing 280 mm – długość 24,0 m (4 odcinki po 6 m),
- część robocza filtru \varnothing 280 mm – łączna długość 26,5 m (5 odcinków po 5,3 m),
- rura międzyfiltrowa \varnothing 280 mm – łączna długość 2,8 m (4 odcinki po 0,7 m),
- rura podfiltrowa \varnothing 280 mm – długość 3,0 m.

Numer siatki filtracyjnej powinien być zróżnicowany w zależności od uziarnienia wodonośca w poszczególnych przelotach.

Również granulację obsypki należy dobrać do uziarnienia poszczególnych fragmentów warstwy wodonośnej.

Podczas filtrowania otworu do obsypki dodać można ok. 30 kg dokładnie rozpuszczonego w wodzie wapna chlorowanego lub odpowiednią ilość chloraminy.

Zamykanie horyzontów wodonośnych przewiduje się wykonać po próbnym pompowaniu, podczas wyciągania rur \varnothing 457 mm i \varnothing 508 mm poprzez łożowanie i

zastosowanie korków z compactonitu (patrz projekt geologiczno-techniczny – Zał.nr 5).

2. Sposób pobierania, obserwacje i badania terenowe

Przewiduje się następujące częstotliwości pobierania prób:

- próby zwykłe podczas wiercenia - co 1-2 m,
- próby specjalne podczas wiercenia – co 2-3 m,
- próby wody do analizy fizyko – chemicznej i bakteriologicznej zgodnie z normami PN-75/C-04618 i PN-75/C-04620 pod koniec pompowania pomiarowego,
- pod koniec pompowania pomiarowego pobrać należy również próbę wody do analizy technologicznej.

Ponadto prowadzić należy podstawowe badania hydrogeologiczne, do których zalicza się:

- pompowanie oczyszczające 24 – godzinne, o wydajności zbliżonej do maksymalnej przepustowości filtru, którą na podstawie studni nr 5 ocenia się na ok. 90 m³/h,
- sprawdzenie osadnika filtru, wyszlamowanie osadu i stabilizacja zwierciadła wody przez co najmniej 4 godz.,
- powtórne przechlorowanie otworu, przeprowadzenie 24 – godzinnej stójki dezynfekcyjnej,
- pompowanie pomiarowe 3 – stopniowe (3 x 24 godziny) przy wydajności $Q_1 = \frac{1}{3}Q_{max}$; $Q_2 = \frac{2}{3}Q_{max}$ i $Q_3 = Q_{max}$,
- stabilizacja zwierciadła wody po zakończeniu pompowania przez minimum 8 godzin,
- pomiary zwierciadła wody w otworze przed rozpoczęciem i zakończeniem pracy każdego,
- stójka 4 – godzinna na stabilizację zwierciadła wody po nawierceniu warstw wodonośnych.

3. Informacje uzupełniające

Woda do wiercenia dostępna będzie na miejscu ze stacji wodociągowej.

Podłączenie urządzeń wiertniczych do linii energetycznej możliwe będzie w budynku stacji wodociągowej lub pobliskiej trafostacji o moc 63 kW.

Odprowadzenie wody podczas próbnego pompowania możliwe będzie do osadnika popłuczyn, w odległości ok. 40 m na NE od miejsca projektowanego wiercenia; woda następnie kanałem wpływa do rowu melioracyjnego, który odprowadza ją do Jeziora Naterskiego.

Do pomiaru wydajności stosować należy skrzynię przelewową z przelewem trójkątnym lub wodomierz.

Przebieg pompowania zarówno oczyszczającego jak i pomiarowego należy odnotować w dzienniku próbnego pompowania; również w dzienniku pompowań zapisywać należy stabilizację lustra wody po pompowaniu.

4. Strefa ochronna ujęcia

W oparciu o dość dobre rozeznanie budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych w rejonie ujęcia w Sząbruku oraz najbliższej okolicy, uznać można, że strefę ochronną ujęcia ograniczyć można do terenu ochrony bezpośredniej.

Przyjmując warunki, jakie stwierdzono w najbliższej położonej w stosunku do miejsca projektowanej studni otworu nr 4, zdolność oczyszczająca na trasie pionowego przepływu (do I. warstwy wodonośnej) w/g Rehse'a wyniesie:

$$Md = h_1 \times I_1 + h_2 \times I_2 = 30,5 \times 0,22 + 1,0 \times 0,8 = 6,79$$

gdzie: $h_1 = 30,5$ m – łączna miąższość nadkładu gliny

$h_2 = 1,0$ m – miąższość nadkładu piasku

$I_1 = 0,22$ – indeks dla glin

$I_2 = 0,08$ - indeks dla piasków

Ponieważ $Md > 1,0$, nie ma potrzeby wyznaczania terenu ochrony pośredniej, gdyż występujący na szerokim obszarze nadkład glin zwałowych wyklucza zanieczyszczenia powierzchniowe I. warstwy wodonośnej eksploatowanej na ujęciu.

W odniesieniu do głębokich studni (projektowana będzie drugą na ujęciu), ujmujących wodę drugiego poziomu wodonośnego, łączny nadkład glin zwałowych

wynosi ponad 80 m, co tym bardziej wyklucza niebezpieczeństwo ewentualnych zanieczyszczeń.

5. Wnioski i zalecenia

- 1) Dla zrealizowania zamierzeń Inwestora w zakresie modernizacji stacji uzdatniania wody (SUW) w Sząbruku oraz rozbudowy sieci wodociągowej, celem objęcia całego obszaru południowo – wschodniego Gminy Gietrzwałd jednym systemem wodociagowym, bazującym na wiejskim ujęciu komunalnym w Sząbruku, odwiercić należy drugi otwór studzienny o wydajności zbliżonej do studni nr 5.
- 2) Nową studnię należy potraktować jako ujęcie awaryjne, które eksploatowane będzie przemiennie ze studnią nr 5.
- 3) Ze względu na małe wydajności studni nr 2 i nr 4 oraz dużą zawartość związków żelaza w wodzie ($Fe = 2,0 - 3,0 \text{ mg/dm}^3$ przy normie $0,2 \text{ mg/dm}^3$), studnie te należy zlikwidować. Projekty likwidacji wymienionych studni stanowią odrębne opracowania.
- 4) Nad całością badań i prac zapewnić należy dozór geologiczny.
- 5) Wnioskuje się o udzielenie upoważnienia dla dozoru geologicznego do wprowadzania na bieżąco niezbędnych zmian w zakresie projektowanych prac dotyczących np. głębokości otworu, konstrukcji filtru, czasu próbnego pompowania itp.
- 6) Po zakończeniu prac należy sporządzić dokumentację hydrogeologiczną wraz z kartą informacyjną dokumentacji (w formie elektronicznej).
- 7) Dokumentację wraz z kartą informacyjną należy przedłożyć do zatwierdzenia w Urzędzie Marszałkowskim Województwa Warmińsko - Mazurskiego, Departament Ochrony Środowiska, Biuro Geologa Wojewódzkiego, ul. Kajki 10/12, 10-547 Olsztyn.
- 8) W projekcie pominięto obliczenie wydajności eksploatacyjnej projektowanej studni zakładając, że parametry hydrogeologiczne będą zbliżone do parametrów istniejącej studni nr 5 (np. wydajność eksploatacyjna $82 \text{ m}^3/\text{h}$) i w związku z tym zafiltrowana zostanie maksymalnie możliwa część warstwy wodonośnej.

- 9) Cykl budowy projektowanych prac i badań określa się na cztery miesiące, natomiast opracowanie dokumentacji powinno nastąpić nie później niż jeden miesiąc od momentu uzyskania wyników analiz wody.
- 10) Po zakończeniu całości prac związanych z budową studni, łącznie z wykonaniem obudowy studziennej, należy sporządzić operat geodezyjny, w którym powinna być ustalona rzędna terenu w miejscu wykonanej studni, rzędna płyty obudowy studziennej oraz współrzędne x y środka studni.