
BIURO STUDIÓW I PROJEKTÓW **HYDRO-EKO-GEO**

15-166 Białystok, ul. Chętnika 61, tel/fax 85 7406202, www.hydroekogeo.pl

Inwestor: Gmina Zambrów z siedzibą Urzędzie Gminy Zambrów
18-300 Zambrów, ul. Fabryczna 3

Zleceniodawca: „Ring” Dawid Bujwicki
18-106 Niewodnica Kościelna, ul. Miętowa 5

PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

w zakresie

wykonania otworu studziennego nr 2

na terenie

**projektowanego wiejskiego ujęcia wodociągowego
we wsi ŁOSIE DOŁĘGI**

gm. Zambrów pow. zambrowski woj. podlaskie

Autor:

Projekt przedstawia do zatwierdzenia:

mgr inż. **Cezary Madejski**

uprawnienia geologiczne 051045

I. SPIS TREŚCI

1.	Dane ogólne.....	2
2.	Wstęp.....	3
3.	Charakterystyka ujęcia wody.....	4
4.	Opis terenu badań.....	7
4.1.	Położenie ujęcia wody, morfologia i hydrografia	7
4.2.	Szczegółowa lokalizacja projektowanego otworu studziennego nr 2	8
4.3.	Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne.....	8
4.4.	Obszary chronione.....	11
5.	Obliczenia hydrogeologiczne	12
6.	Uwagi dotyczące strefy ochronnej ujęcia wody	13
7.	Projekt geologiczno-techniczny otworu rozpoznawczego (studziennego) nr 2	14
7.1.	Warunki techniczne prowadzenia robót.....	14
7.2.	Konstrukcja techniczna otworu	15
7.3.	Izolowanie horyzontów wodonośnych.....	16
7.4.	Pobieranie próbek gruntu i wody	16
7.5.	Pomiary i badania hydrogeologiczne	17
7.6.	Pomiary geodezyjne	18
7.7.	Uwagi końcowe.....	18
8.	Harmonogram prac i terminy realizacji.....	20
9.	Podsumowanie i wnioski	21

II. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:

1. Mapa przeglądowa z lokalizacją ujęcia wody we wsi Łosie Dołęgi, skala 1: 50000
- 2.1. Mapa lokalizacyjna, skala 1: 10000
- 2.2. Mapa dokumentacyjna z elementami hydrogeologicznymi, skala 1: 25000
- 3.1. Mapa zasadnicza z lokalizacją projektowanego otworu studziennego nr 2 na terenie projektowanej stacji wodociągowej we wsi Łosie Dołęgi, skala 1: 500
- 3.2. Projekt zagospodarowania terenu stacji wodociągowej we wsi Łosie Dołęgi z lokalizacją projektowanego otworu studziennego nr 2, skala 1: 500
4. Projekt geologiczno-techniczny otworu nr 2
5. Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1: 50000 – Ark. Jabłonka Kościelna – Plansza główna – wycinek
6. Przekrój hydrogeologiczny A - A
7. Zestawienie wybranych materiałów archiwalnych
 - 7.1. Zestawienie zbiorcze wiercenia otworu studziennego nr 1
 - 7.2. Decyzja zatwierdzająca aktualną *dokumentację hydrogeologiczną*
8. Mapa ewidencji gruntów w skali 1:5000 z wykazem działek mi podmiotów ewidencyjnych

1. DANE OGÓLNE

- 1.1. Zleceniodawca: Gmina Zambrów z siedzibą w Urzędzie Gminy Zambrów,
18-300 Zambrów, ul. Fabryczna 3
- 1.2. Użytkownik: Gmina Zambrów z siedzibą w Urzędzie Gminy Zambrów
18-300 Zambrów, ul. Fabryczna 3
- 1.3. Lokalizacja: teren projektowanego ujęcia wiejskiego we wsi Łosie Dołęgi
działka nr ewid. 118/3, obręb geodezyjny: Łosie Dołęgi
gm. Zambrów, pow. zambrowski, woj. podlaskie
- 1.4. Współrzędne topograficzne projektowanego otworu studziennego nr 2 (w układzie PUWG-2000):
 $x = 5.866.856,0 \text{ m}$ $y = 7.587.082,0 \text{ m}$
x - współrzędna pionowa [m], y - współrzędna pozioma [m]
- 1.5. Współrzędne geograficzne projektowanego otworu studziennego nr 2:
 $\phi = 52^{\circ} 55' 38,03'' \text{ N}$ $\lambda = 22^{\circ} 17' 44,80'' \text{ E}$
- 1.6. Rzędna bezwzględna (wg. mapy zasadniczej): 136 m n.p.m.
- 1.7. Arkusz mapy topograficznej: 1: 50000 ark. N-34-117-B *Jabłonka Kościelna* [układ 1942, 1992]
Arkusz mapy topograficznej: 1: 25000 ark. 244.43 *Zambrów* [układ 1965]
Arkusz mapy geologicznej: 1: 50000 *Jabłonka Kościelna* - 376
Arkusz mapy hydrogeologicznej: 1: 50000 *Jabłonka Kościelna* - 376
- 1.8. Projektowany otwór studzienny nr 2 będzie eksploatowany pojedynczo (przebiornie ze studnią nr 1)
- 1.9. Zapotrzebowanie na wodę z projektowanej studni - maksymalne do uzyskania
- 1.10. Przeznaczenie wody: cele wodociągowe
- 1.11. Wymogi, co do jakości wody - jak dla wody do spożycia - zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi* (Dz.U. 2007.61.417) z późniejszymi zmianami (Dz.U. 2010.72.466)

2. WSTĘP

Niniejszy projekt robót geologicznych opracowano na zlecenie firmy *Ring Dawid Bujwicki, 18-106 Niewodnica Kościelna, ul. Miętowa 5* - projektanta stacji wodociągowej w Łosiach Dołęgach. Inwestorem całego zadania jest *Gmina Zambrów* z siedzibą w: *Urzędzie Gminy Zambrów, 18-300 Zambrów, ul. Fabryczna 3*.

Roboty geologiczne objęte projektem dotyczą wykonania rozpoznawczego otworu studziennego nr 2 na terenie projektowanego gminnego ujęcia wód podziemnych we wsi Łosie Dołęgi, gm. Zambrów, na działce nr ewid. 118/3. Dodatkowo zaprojektowano wykonanie kontrolnego pompowania pomiarowego studni nr 1.

Lokalizację zaprojektowanego otworu studziennego nr 2 oraz podstawowe założenia projektowe uzgodniono ze zleceniodawcą projektu.

Zapotrzebowanie na wodę w pierwszym etapie określono na $Q_h = 50 \text{ m}^3/\text{h}$, zaś docelowo (w perspektywie) na $Q_h = 100 \text{ m}^3/\text{h}$. Pokrycie zapotrzebowania docelowego będzie wymagało wykonania kolejnej studni, najlepiej oddalonej o ok. 100 – 200 m od studzien wcześniej wykonanych. W tym celu nie wyklucza się potrzeby zakupu kolejnej działki pod budowę trzeciej studni. Aktualnie celem projektu jest pokrycie zapotrzebowania dla I etapu.

Przy sporządzaniu projektu wykorzystano ogólnodostępne mapy topograficzne i geologiczne, publikacje geologiczne oraz geologiczne materiały archiwalne zgromadzone w wojewódzkim archiwum geologicznym przy Podlaskim Urzędzie Marszałkowskim w Białymstoku oraz archiwum BSiP Hydro-Eko-Geo, w szczególności:

- *Dokumentację hydrogeologiczną ustalającą zasoby wód podziemnych ujęcia wód podziemnych z utworów czwartorzędowych w kat. „B” w m. Łosie Dołęgi, gm. Zambrów – użytkownik: Ferma tuczu trzody chlewnej + wodociąg wiejski (Przedsiębiorstwo Zaopatrzenia Rolnictwa w Wodę – WODROL Białystok, Białystok - 1977 r.),*
- *Sprawozdanie z pompowania kontrolnego studni wierconej we wsi Łosie Dołęgi, gm. Zambrów wraz z oceną jej stanu technicznego (BSiP Hydro-Eko-Geo, Białystok, 2014 r.),*
- *Mapę hydrogeologiczną Polski w skali 1:50000 - Arkusz 376 – Jabłonka Kościelna (PIG, Warszawa, 2004 r.)*

Jako podkład geodezyjny do lokalizacji otworu studziennego wykorzystano aktualną mapę zasadniczą do celów projektowych, sporządzoną do projektowania stacji wodociągowej, dostarczoną przez zleceniodawcę projektu.

Działka nr ewid. 118/3, na której zaprojektowano otwór studzienny nr 2, jest własnością *Gminy Zambrów* (adres - jw.).

3. CHARAKTERYSTYKA UJĘCIA WODY

Aktualnie gminne ujęcie wód podziemnych we wsi Łosie Dołęgi składa się z jednej studni wierconej wykonanej na potrzeby fermy hodowli trzody chlewnej i wodociągu wiejskiego przez Przedsiębiorstwo Zaopatrzenia Rolnictwa w Wodę WODROL Białystok.

Otwór studzienny o głębokości 70 m został wykonany w okresie: 2.04-22.06.1977 r. metodą udarową w jednej kolumnie rur ϕ 508 mm, którą po zafiltrowaniu podciągnięto do głęb. 51.0 m.

Studnię zafiltrowano filtrem „traconym” z rur stalowych ϕ 298 mm, z częścią roboczą siatkową, o następującej konstrukcji:

- rura nadfiltrowa - długość 6.0 m – zakończona zamkiem
- część robocza - długość ogólna 9.2 m:
2 odcinki filtra właściwego o długościach 5.0 m (grn.) i 3.4 m (dln.)
połączone złączem technologicznym o długości 0.8 m;
siatka styronowa nr 12
- rura podfiltrowa - długość 4.9 m
- posadowienie - 65.5 m p.p.t.

Wokół filtra wykonano obsypkę filtracyjną 0.8 – 1.4 mm.

Do eksploatacji ujęto wgłębną warstwę wodonośną przewierconą w interwale głębokości 51.0 – 61.0 m (miąższość – 10 m) i wykształconą w postaci piasków droбноziarnistych. W stropie warstwy wodonośnej wystąpił miąższy ok. 50-metrowy kompleks glin zwałowych z 2-metrowym przewarstwieniem ilów. W spągu nawiercono glinę pylastą, pyły (mułki) i piaszczystą glinę zwałową.

Zgodnie z *dokumentacją hydrogeologiczną* zwierciadło wody o charakterze naporowym ustabilizowało się na gł. 7.8 m p.p.t., a w trakcie pompowania pomiarowego uzyskano następujące wyniki:

$Q_1 = 17.7 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $S_1 = 14.0 \text{ m}$, $q_1 = 1.47 \text{ m}^3/\text{h}/1\text{mS}$ ($T_1 = 24 \text{ h}$)

$Q_2 = 35.7 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $S_2 = 17.8 \text{ m}$, $q_2 = 2.00 \text{ m}^3/\text{h}/1\text{mS}$ ($T_2 = 24 \text{ h}$)

$Q_3 = 51.6 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $S_3 = 25.6 \text{ m}$, $q_3 = 2.05 \text{ m}^3/\text{h}/1\text{mS}$ ($T_3 = 41 \text{ h}$)

W trakcie próbnego pompowania studnia rozpompowywała się – wydatek jednostkowy na kolejnych cyklach dynamicznych rósł od $q_1 = 1.47 \text{ m}^3/\text{h}/1\text{mS}$ do $q_3 = 2.05 \text{ m}^3/\text{h}/1\text{mS}$.

Wydajność eksploatacyjną otworu studziennego ustalono na:

$Q_e = 50.0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $S_e = 25.0 \text{ m}$.

Na tym poziomie zatwierdzono zasoby eksploatacyjne ujęcia wody (decyzja Urzędu Wojewódzkiego w Łomży dn. 19.09.1977 r. - znak GT.IV-8530/110/77 – załącznik nr 7.2).

Całość prac udokumentowano w „*Dokumentacji hydrogeologicznej ujęcia wody podziemnej z utworów czwartorzędowych z ustaleniem zasobów wody dla fermy tuczu trzody chlewnej SKR Zambrów w m. Łosie Dołęgi, gm. Zambrów*” – autor: Zygmunt Rostkowski.

Studnia nr 1, była od kilkunastu lat nieeksploatowana, stąd w celu określenia jej aktualnego stanu technicznego w październiku 2014 r. *Przedsiębiorstwo Geologiczne TRAP* przeprowadziło 14-godzinne pompowanie kontrolne z wydajnością $Q = 33 \text{ m}^3/\text{h}$.

Depresja pod koniec pompowania wyniosła $s = 23.4 \text{ m}$ przy statycznym zwierciadle wody stabilizującym się ok. 7.1 m p.p.t. Wydatek jednostkowy wyniósł $q = 1.41 \text{ m}^3/\text{h}/1\text{mS}$ i był o ok. 30 % niższy od wydatku pierwotnego ($q_2 = 2.00 \text{ m}^3/\text{h}/1\text{mS}$), co jest wynikiem dość dobrym z uwagi na znaczny wiek studni (38 lat). Pod koniec pompowania kontrolnego studnia nie piaszczyła, a pompowana woda była czysta i klarowna.

Podczas pomiaru głębokości studni stwierdzono zablokowanie dostępu do jej wnętrza niezidentyfikowanym przedmiotem znajdującym się na głębokości ok. 45 m , tj. najprawdopodobniej na górnej krawędzi rury nadfiltrowej.

Pod koniec pompowania kontrolnego pobrano kontrolną próbkę wody do badań laboratoryjnych. Wyniki badań zamieszczono w tabeli nr 1, w której podano także wyniki badań pierwotnych wody z 1977 r.

Tabela nr 1 - Wyniki badań fizyczno-chemicznych i bakteriologicznych wody

Wskaźnik	miano	Próbne pomp. 21.06.1977 r.	Pompowanie kontr. 15.10.2014 r.	Wymogi dla wody do spożycia
mętność	NTU/mgSiO ₂ /l*	3 - 5*	0.87	1
barwa	mg Pt/dm ³	5	pon. 2	15
zapach	x	Z1R	-	akcept.
odczyn	pH	7.6	7.7	6.5-9.5
twardość ogólna	mgCaCO ₃ /l	165 - 195	-	60-500
utlenialność	mgO ₂ /dm ³	1.5 - 5.0	0.55	5
amoniak	mg N-NH ₄ /dm ³	nw - 0.4	-	x
jon amonowy	mg NH ₄ /dm ³	-	pon. 0.2	0.5
azotyny	mg N-NO ₂ /dm ³	0.002	-	x
azotyny	mg NO ₂ /dm ³	-	0.06	0.5
azotany	mg N-NO ₃ /dm ³	nw - 1.0	-	x
azotany	mg NO ₃ /dm ³	-	poniżej 5	50
chlorki	mg Cl/dm ³	1.0 - 1.7	-	250
żelazo ogólne	mg Fe/dm ³	0.2 - 0.21	pon. 0.1	0.2
mangan	mg Mn/dm ³	0.02 - 0.05	0.091	0.05
przewodność	μS/cm	-	344	2500
sucha pozostałość	mg/dm ³	189.8 - 284	-	-
Miano Coli		20 - 50	-	-
Liczba bakterii grupy coli w 100 ml wody		-	0	0
Escherichia coli w 100 ml wody		-	0	0
Liczba bakterii na żelatynie 20°C - 48 h		250-370	-	100
Liczba bakterii na agarze 37°C 24 h		1	-	20
Enterokoki (jtk) w 100 ml wody		-	0	0

We wnioskach zamieszczonych w *Sprawozdaniu...* stwierdzono:

- ❑ Pomimo zaobserwowanego obniżenia parametrów studnia jest w dalszym ciągu sprawna i nadaje się do eksploatacji. Jej aktualną wydajność eksploatacyjną szacuje się na ok. 40 m³/h. Wydajności tej będzie odpowiadała depresja ok. 28.5 – 30 m.
- ❑ Woda podziemna czerpana ze studni charakteryzuje się **jakością dobrą** (wymaga prostego uzdatniania). W stanie surowym nie spełnia wymogów stawianych wodzie do spożycia jedynie z uwagi na ponadnormatywną zawartość manganu. Zawartość żelaza w wodzie oscyluje na granicy normy dla wody do spożycia.
- ❑ Z uwagi na długi 37-letni wiek studni nie może ona stanowić podstawowego źródła zaopatrzenia w wodę planowanej stacji wodociągowej, którą należy zaopatrzyć w nowy pełnosprawny otwór studzienny. W przyszłości można liczyć się z możliwością dalszego obniżania parametrów wydajnościowych studni, dlatego zaleca się okresowe jej sprawdzanie. Po włączeniu studni do normalnej eksploatacji wykonanie pomiarów kontrolnych nie będzie wymagało specjalnych zabiegów i prowadzenia pompowań kontrolnych przez podmioty zewnętrzne. Wystarczą pomiary w trakcie rutynowej eksploatacji. Proponuje się częstotliwość pomiarów kontrolnych - co 12 miesięcy. Prowadzenie pomiarów kontrolnych w porę zasygnalizuje potrzebę odwiercenia studni zastępczej.

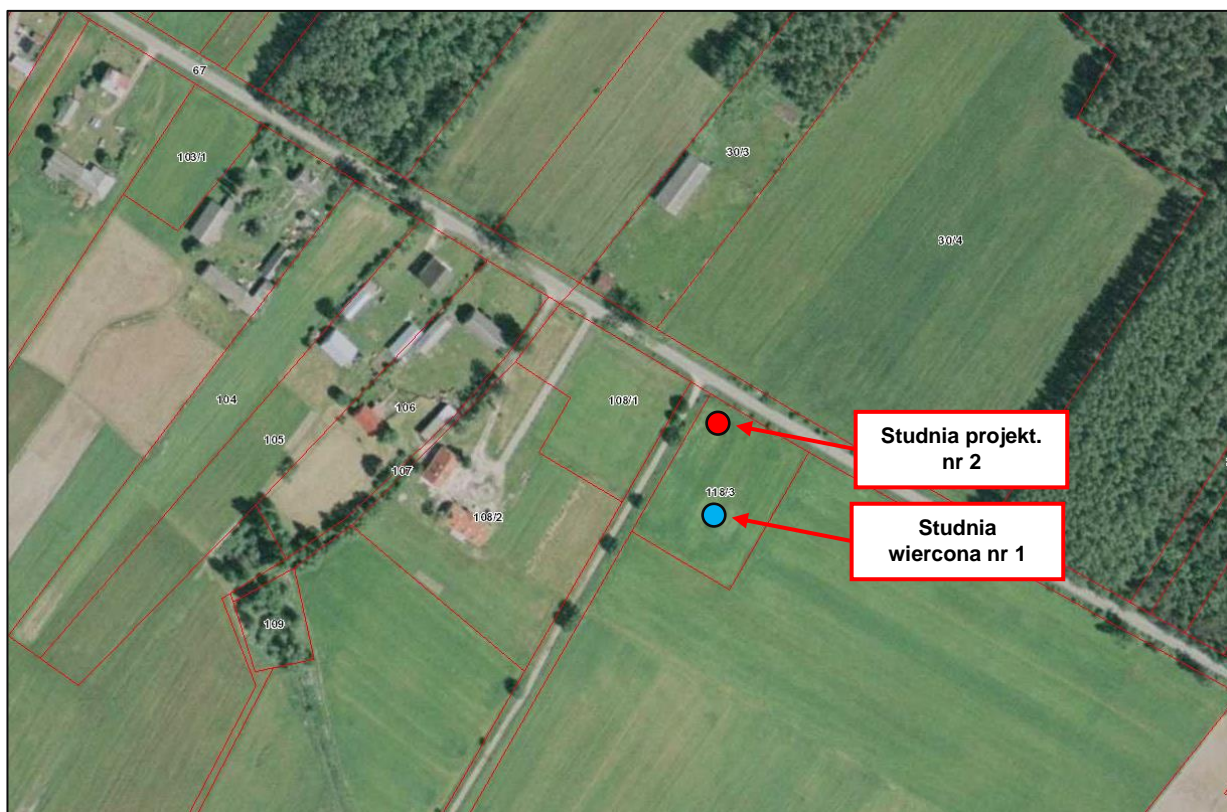
W konsekwencji przeprowadzonych prac zaprojektowano odwiercenie nowego pełnosprawnego otworu studziennego nr 2.

4. OPIS TERENU BADAŃ

4.1. Położenie ujęcia wody, morfologia i hydrografia

Rozbudowywane ujęcie wód podziemnych we wsi Łosie Dołęgi znajduje się w zachodniej części wsi na skraju zabudowy wiejskiej po południowej stronie drogi prowadzącej ze wsi Długobórz Drugi do wsi Stary Skarżyn przez wieś Rykacze (Ryc. 1) na działce o nr ewid. 118/3. Istniejąca studnia wiercona nr 1 znajduje się w centralnej części działki, zaś studnię nr 2 zlokalizowano w jej północnym narożniku (załączniki nr: 3.1 i 3.2).

Ryc. 1. Położenie ujęcia wiejskiego w Łosiach Dołęgach – zdjęcie satelitarne (skala 1: 4000)



Wieś Łosie Dołęgi znajduje się w południowo-wschodniej części gminy Zambrów w powiecie zambrowskim w województwie podlaskim.

Regionalnie, rozpatrywany obszar znajduje się w obrębie mezoregionu o nazwie Wysoczyzna Wysokomazowiecka (843.35), wchodzącego w skład makroregionu - Niziny Północnopolaska (wg podziału J. Kondrackiego i A. Richlinga, zamieszczonego w *Atlasie Rzeczypospolitej Polskiej*).

Morfologicznie opisywany rejon znajduje się w obrębie zdenudowanej gliniastej wysoczyzny morenowej z rzadkimi pagórkami żwirowymi, rozciętej dopływami Narwi (w części północnej) i Bugu (w części południowej).

W rejonie wsi *Łosie Dołęgi* teren jest pagórkowaty, w rejonie projektowanego ujęcia – łagodnie, ale wyraźnie nachylony w kierunku zachodnim. W obrębie działki ujęcia teren jest dość płaski o rzędnych z przedziału 136 – 137 m n.p.m. Rzędna powierzchni terenu w miejscu projektowanego wiercenia nr 2 wynosi ~ 136 m n.p.m.

Rejon wsi *Łosie Dołęgi* znajduje się w zlewni powierzchniowej rzeki *Jabłonki*, dopływu rzeki *Gać* uchodzącej do *Narwi*. Teren ujęcia wody znajduje się w sąsiedztwie strefy wododziałowej zlewni *Jabłonki* i *Broku* (dopływu *Bugu*). *Jabłonka* przepływa w odległości ok. 3 km na północ.

Sąsiedztwo ujęcia wody stanowią (Ryc. 1):

- na północ i wschód – pola uprawne i łąki z niewielkimi zagajnikami leśnymi,
- na południe – pola uprawne,
- na zachód – zabudowa wiejska.

4.2. Szczegółowa lokalizacja projektowanego otworu studziennego nr 2

Projektowany otwór studzienny nr 2 zlokalizowano w północnym narożniku działki stacji wodociągowej nr 118/3, w odległości po 10 m od jej granic. Odległość od studni nr 1 wynosi ok. 51 m.

Wyznaczona lokalizacja otworu studziennego spełnia wymogi Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie¹ (Dz. U. Nr 75, poz. 690).

Szczegółowo lokalizację projektowanego wiercenia nr 2, studni nr 1 oraz projektowanego zagospodarowania stacji wodociągowej przedstawiono na załączniku nr 3.2.

4.3. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

Budowa geologiczna

Z uwagi na specyfikę projektu opis budowy geologicznej rejonu badań ograniczono do osadów czwartorzędu, których miąższość szacuje się tu na ok. 150-170 m. Wierceniem studziennym wykonanym na terenie ujęcia w Łosiach Dołęgach rozpoznano budowę geologiczną czwartorzędu do głębokości 70 m (otwór studzienny nr 1). Budowę geologiczną warstw głębszych opisano na podstawie informacji zawartych w *MhP - Arkusz Jabłonka Kościelna*.

¹ §31.1. Odległość studni dostarczającej wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi, niewymagającej, zgodnie z przepisami dotyczącymi ochrony ujęć i źródeł wodnych, ustanowienia strefy ochronnej, powinna wynosić - licząc od osi studni - co najmniej:

1. do granicy działki - 5 m,
2. do osi rowu przydrożnego - 7.5 m,
3. do budynków inwentarskich i związanych z nimi szczelnych silosów, zbiorników do gromadzenia nieczystości, kompostu oraz podobnych szczelnych urządzeń - 15 m,
4. do najbliższego przewodu rozsączającego kanalizacji indywidualnej, jeżeli odprowadzane są do niej ścieki oczyszczone biologicznie w stopniu określonym w przepisach dotyczących ochrony wód - 30 m,
5. do nieutwardzonych wybiegów dla zwierząt hodowlanych, najbliższego przewodu rozsączającego kanalizacji lokalnej bez urządzeń biologicznego oczyszczania ścieków oraz do granicy pola filtracyjnego - 70 m.

Najstarsze partie czwartorzędu stanowią tu najprawdopodobniej gliny zwałowe *złodowacenia Nidy* (najstarsze *złodowacenia południowopolskich*) i lokalnie *Sanu*, spoczywające na osadach piaszczysto-pyłastych trzeciorzędu – prawdopodobnie *miocenu*. Powyżej utworów gliniastych występuje miąższy ok. 25-30 - metrowy kompleks osadów piaszczystych, lokalnie piaszczysto – pyłastych *interglacjału ferdynandowskiego*, który rozdziela *złodowacenia Sanu i Wilgi (złodowacenia południowopolskie)*. Na osadach piaszczystych występują gliny zwałowe *złodowacenia Wilgi*, a na nich piaszczysto-żwirowe osady fluwioglacjalne *złodowacenia Wilgi* i lokalnie *interglacjału wielkiego* o zmiennej miąższości – zwykle od kilkunastu do 20, a nawet 30 m. Na osadach piaszczysto-żwirowych zalegają gliny zwałowe *złodowacenia środkowopolskich: Liwca, Odry i Warty*. Przypowierzchniowe warstwy gruntu stanowią eluvia glin zwałowych, piaski i gliny deluwialne, lokalnie piaski eoliczne. Najmłodszymi osadami czwartorzędowymi, holoceniowymi są piaski humusowe i namuły wypełniające doliny rzek oraz osady organiczne (torfiaste) w lokalnych zagłębieniach wytopiskowych.

W rejonie wsi Łosie Dołęgi rozpoznanie geologiczne jest fragmentaryczne i ograniczone do górnych partii czwartorzędu. Budowę geologiczną rejonu przedstawiono graficznie na fragmencie przekroju hydrogeologicznym A – A (zał. nr 6).

Dla zaprojektowanego otworu studziennego nr 2 o gł. 65 m przyjęto profil geologiczny zbliżony do stwierdzonego wierceniem studni nr 1 (odległej jedynie o 5 m). W formie zgeneralizowanej profil ten przedstawia się następująco:

0.0	-	1.0	m	-	piasek drobnoziarnisty
1.0	-	37.0	m	-	głina zwałowa
37.0	-	39.0	m	-	ił
39.0	-	51.0	m	-	głina zwałowa
51.0	-	61.0	m	-	piasek drobnoziarnisty
61.0	-	62.0	m	-	głina pyłasta
62.0	-	65.0	m	-	mułek (pył)

Zwierciadło wody: nawiercone → 51 m i ustabilizowane → ok. 7.5 m p.p.t.

Warunki hydrogeologiczne

Na MhP – Arkusz Jabłonka Kościelna, rejon ujęcia wód podziemnych w Łosiach Dołęgach znajduje się w granicach jednostki hydrogeologicznej o symbolu o symbolu $4 \frac{bc Q I}{Q}$.

Podstawowe znaczenie posiada tutaj czwartorzędowe piętro wodonośne, w obrębie którego występują dwa użytkowe poziomy wodonośne:

- główny → związany z utworami wodnolodowcowymi *złodowacenia (interstadiału) Wilgi*
- podrzędny → w obrębie utworów wodnolodowcowych *interglacjału ferdynandowskiego*

Poziom główny jest ujmowany do eksploatacji większością studzien wierconych, w tym studnią nr 1 w Łosiach Dołęgach. Występuje tutaj na głębokości 51 m, posiada miąższość ok. 10 m (mniejszą od średniej

przypisanej jednostce wynoszącej 29 m) i jest wykształcony w postaci piasków drobnoziarnistych. Średni współczynnik filtracji w obrębie jednostki wynosi 15 m/d, na ujęciu „Łosie-Dołęgi”: 5.3 m/d. Wydajność potencjalna typowej studni: 50-70 m³/h. Ze studni nr 1 w Łosiach-Dołęgach w czasie próbnego pompowania uzyskano wydajność $Q_3 = 51.6 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $s_3 = 25.6 \text{ m}$. Zasoby eksploatacyjne ujęcia zatwierdzono w ilości $Q_e = 50 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $s_3 = 25 \text{ m}$.

Moduł zasobów odnawialnych w obrębie jednostki oszacowano na $75 \text{ m}^3/24\text{h}\cdot\text{km}^2$, zaś moduł zasobów dyspozycyjnych na $50 \text{ m}^3/24\text{h}\cdot\text{km}^2$.

Izolacja opisywanego poziomu wodonośnego w obrębie jednostki jest ciągła, w analizowanym rejonie – o miąższości ok. 50 m (gliny, osady pylasto-ilaste), w konsekwencji stopień zagrożenia poziomu na MhP określono, jako niski.

W rejonie rozbudowywanego ujęcia wody zwierciadło wody stabilizuje się ok. 7.5 - 8 m p.p.t., tj. na rzędnej ok. 128.5 m n.p.m. (podobnie jak na MhP).

Zgodnie z MhP ujęcie wody w Łosiach Dołęgach znajduje się w strefie wododziałowej pomiędzy zlewniami podziemnymi Jabłonki (Narwi) i Broku (Bugu).

Jakość wód głównego poziomu wodonośnego wg klasyfikacji przyjętej w MhP w analizowanym regionie jest średnia – klasa IIb – woda wymaga uzdatniania z uwagi na ponadnormatywną zawartość żelaza, manganu i lokalnie jonu amonowego. Badania wody z ujęcia w Łosiach Dołęgach wskazują, iż w tym rejonie jakość wody jest lepsza niż przyjęto to na MhP – woda jest jakości dobrej – klasa IIa. Woda odbiega od wymagań stawianych wodzie do spożycia jedynie minimalnie podwyższoną zawartością manganu (0.09 mg/l). Jej stan bakteriologiczny nie budzi zastrzeżeń.

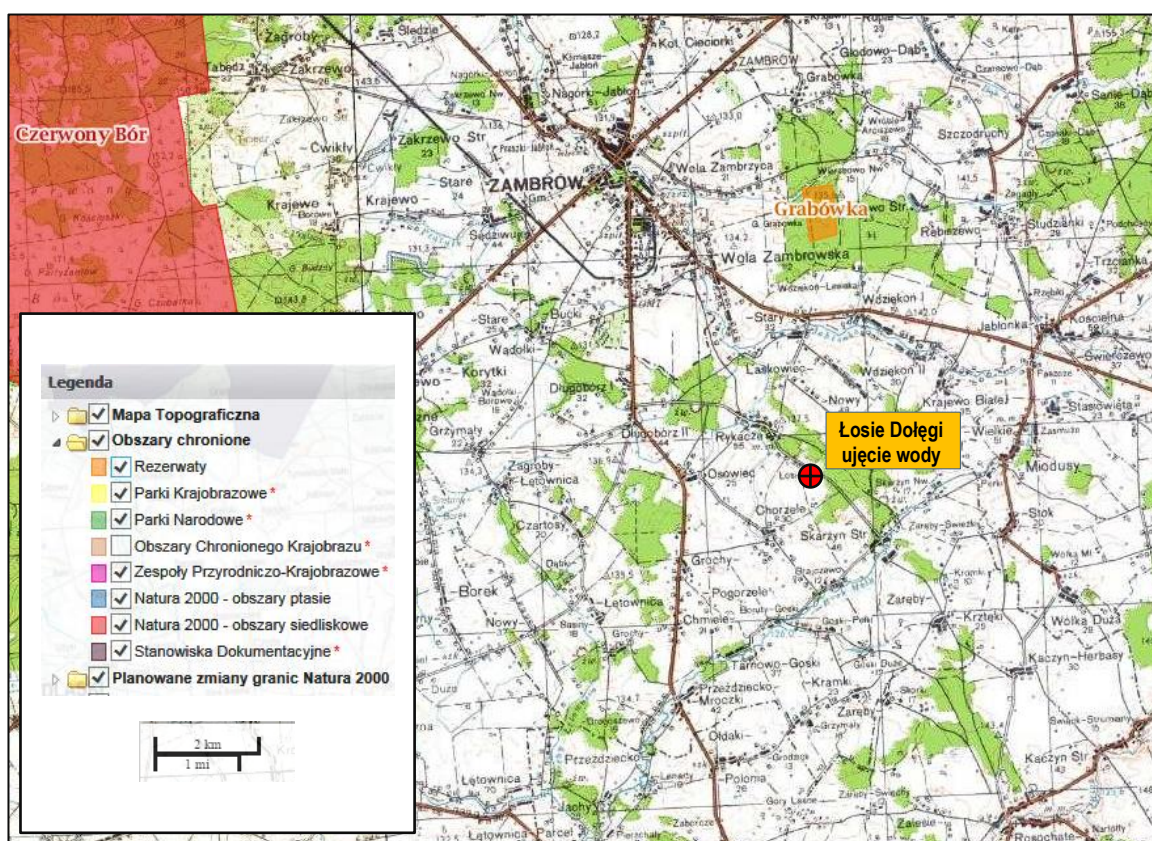
Poziom podrzędny, w rejonie ujęcia wody „Łosie Dołęgi” spodziewany na głębokości ok. 90-95 m w analizowanym rejonie nie został ujęty i przebadany, a jego obecność w rejonie została przyjęta przez analogię na podstawie odległych wierceń hydrogeologicznych (Przeździecko-Mroczy – MhP - otwór nr 16) i wierceń badawczych do SMGP.

Biorąc pod uwagę udokumentowane „pryzwoite” parametry hydrogeologiczne, płytsze zaleganie, w konsekwencji niższe koszty wiercenia, a szczególnie dobrą jakość wody, w uzgodnieniu z Inwestorem, projektowaną studnią wierconą nr 2, podobnie jak studnią nr 1 zaplanowano ująć do eksploatacji *poziom główny*, który w analizowanym rejonie występuje w sposób ciągły.

4.4. Obszary chronione

Teren ujęcia wody w Łosiach Dołęgach znajduje się w znacznym oddaleniu (ponad 10 km) od obszarów chronionych na podstawie *Ustawy z dn. 16.04.2004 r. o ochronie przyrody*, w tym obszarów Europejskiej Sieci Ekologicznej *Natura 2000* (Ryc. 2), a zaprojektowane roboty nie będą miały żadnego wpływu na obszary objęte ochroną. W celu zobrazowania położenia projektowanych robót w stosunku do obszarów chronionych posłużono się najbardziej aktualną mapą obszarów chronionych GDOŚ. W konsekwencji do projektu nie załączano mniej aktualnej *mapy geologiczno-gospodarczej*.

Ryc. 2 – Położenie ujęcia wody w Łosiach Dołęgach w stosunku do obszarów chronionych przyrodniczo



5. OBLICZENIA HYDROGEOLOGICZNE

A. Założenia projektowe

- współczynnik filtracji – przyjęto z otworu nr 1 → $k = 5.3 \text{ m/d}$
- długość ogólna części roboczej filtra → $l_{og.} = 10.0 \text{ m}$
- długość filtra właściwego (bez złącz²) → $l = 9.2 \text{ m}$ (zredukowana o 2 złącza po 0.4 m)
- średnica otworu → $d = 0.457 \text{ m}$ (filtr z obsypką)
- wydatek jednostkowy studni: → $q = 2 \text{ m}^3/\text{h} \cdot 1 \text{ mS}$ (z otworu nr 1)

B. Obliczenia

1. Obliczenie dopuszczalnej prędkości wlotowej wody do filtra

Z uwagi na rodzaj filtra (PVC-U – odporny na korozję i kolmatację) do obliczeń zastosowano wzór Abramowa³:

$$v_{dop} = 60 \sqrt[4]{k} \quad (k \text{ wyrażone w [m/d]})$$

$$v_{dop} = 60 \sqrt[4]{5.3} = 91.04 \text{ m/d} = 3.79 \text{ m/h}$$

2. Obliczenie przepustowości filtra:

$$Q_{max} = 3.14 \cdot d \cdot l \cdot v_{dop}$$

$$Q_{max} = 3.14 \cdot 0.457 \cdot 9.2 \cdot 3.79 = 50.03 \rightarrow \text{przyjęto } 50 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przepustowość 1 mb filtra wyniesie $q = 49 / 9 = 5.4 \text{ m}^3/\text{h}/1\text{mb}$ i nie będzie przekraczała przepustowości technicznej filtrów PVC-U $\phi 280 \text{ mm DN } 250$, dopuszczanej przez producentów dla $v = 3 \text{ cm/s}$, wynoszącej w zależności od szczeliny od $q = 7 \text{ m}^3/\text{h}/1\text{mb}$ filtra (przy szczelinie 0.75 mm) do $q = 11 \text{ m}^3/\text{h}/1\text{mb}$ filtra (przy szczelinie $\geq 3 \text{ mm}$).

Przy założonym profilu geologicznym z uwagi na drobne uziarnienie wodonośca najbardziej prawdopodobne jest zastosowanie filtra siatkowego z korpusem frezowanym szczeliną $h = 5 \text{ mm}$.

3. Obliczenie depresji przy Q_{max} i Q_e

Depresję obliczono wzorem: $s = Q_{max} / q$ i zaokrąglono w górę do 1 m

$$\text{Przy } Q_e = Q_{max} = 50 \text{ m}^3/\text{h} \rightarrow s = 50 / 2 = 25.0 \text{ m}$$

4. Obliczenie zasięgu oddziaływania studni dla Q_{max}

$$R = 10 s \sqrt{k}, k \text{ [m/d]}$$

$$R = 10 \cdot 25 \cdot \sqrt{5.3} = 576 \text{ m}$$

² Produkowane są odcinki fabryczne rur PVC-U o długości: 1m, 2m, 3m, 4 m

³ Na etapie dokumentacyjnym dopuszcza się zastosowanie innych wzorów zalecanych dla studzien eksploatowanych przemiennie, ewentualnie średniej arytmetycznej z w/w wzorów, przy czym przy ustalaniu wydajności maksymalnej studni należy uwzględnić przepustowość nominalną filtra, zależną od DN i szerokości szczeliny.

6. UWAGI DOTYCZĄCE STREFY OCHRONNEJ UJĘCIA WODY

Pomimo, iż *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. 2011.288.1696) nie nakazuje rozpatrywania na etapie projektu sprawy stref ochronnych, w niniejszym opracowaniu podano podstawowe informacje dotyczące ochrony sanitarnej ujęcia, w zakresie adekwatnym do jego specyfiki i do istniejącego stanu formalno-prawnego.

Zgodnie z „*Ustawą z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo Wodne*” (tekst jednolity Dz.U. 2012.0.124), przy rozpatrywaniu strefy ochronnej wzięto pod uwagę następujące czynniki:

- budowę geologiczną i warunki hydrogeologiczne (opisane szczegółowo w rozdziale 4.3.)
- przeznaczenie ujęcia - ujęcie pracujące na potrzeby wodociągu,
- sposób zagospodarowania i użytkowania gruntów w rejonie i sąsiedztwie ujęcia.

Biorąc pod uwagę w/w czynniki, a szczególnie fakt istnienia ciągłej, miększej izolacji ujmowanego poziomu wodonośnego, na etapie projektowym przyjmuje się, iż ochrona ujęcia wody będzie wymagała założenia wyłącznie terenu ochrony bezpośredniej, obejmującego studnię wraz z obudowami oraz pasem gruntu wokół nich o szerokości ok. 5-8 m, w obrębie którego należy zapewnić:

- odprowadzenie wód opadowych w taki sposób, aby nie mogły one przedostawać się do urządzeń służących do poboru wody,
- zagospodarowanie terenu zielenią,
- ograniczenie do niezbędnych potrzeb przebywania osób niezatrudnionych stale przy urządzeniach służących do poboru wody.

Należy podkreślić, iż zgodnie z zapisami w/w *Ustawy...* zakładanie stref ochronnych nie jest obowiązkowe, lecz uzależnione od woli i możliwości właściciela (użytkownika) ujęcia wody. Potrzeba, wstępny zasięg strefy ochronnej i zakres ograniczeń użytkowania terenu w jej obrębie powinien być określony na podstawie danych zawartych w powykonawczej dokumentacji hydrogeologicznej. Granice terenu ochrony bezpośredniej należy oznakować. Na ogrodzeniu należy umieścić tablicę informacyjną o ujęciu wody i zakazie wstępu osób nieupoważnionych na teren ochrony bezpośredniej.

Z uwagi na lokalizację studni w obrębie zamkniętego terenu stacji wodociągowej dopuszcza się rezygnację z niezależnego wygradzania jej terenu ochronnego.

Zaznacza się jednocześnie, iż nawet w przypadku braku strefy ochronnej każde ujęcie wody podziemnej powinno być zawsze odpowiednio zabezpieczone. Obudowa studzienna powinna być zabezpieczona przed dopływem do jej wnętrza wód opadowych i gruntowych oraz wyposażona w zamknięcie, zabezpieczające studnię przed dostępem osób niepożądanych (niezajmujących się ich eksploatacją). Korzystne jest ogrodzenie i oznakowanie studni, tak jak w przypadku terenu ochrony bezpośredniej.

7. PROJEKT GEOLOGICZNO-TECHNICZNY OTWORU ROZPOZNAWCZEGO (STUDZIENNEGO) NR 2

Zgodnie z wytycznymi części dokumentacyjnej dla zrealizowania postawionego zadania geologicznego zostanie wykonany otwór wiertniczy – studzienny nr 5 o charakterze rozpoznawczym do głębokości ok. 65 m.

Lokalizacja otworu została wyznaczona na załączonej mapie zasadniczej (załącznik nr 3.1), w oparciu o przeprowadzoną wizję lokalną oraz szczegółowe rozeznanie warunków terenowych.

7.1. Warunki techniczne prowadzenia robót

Projektowany otwór studzienny nr 2 zlokalizowano w północnym narożniku działki stacji wodociągowej nr 118/3, w odległości po 10 m od jej granic. Odległość od studni nr 1 wynosi ok. 51 m. Szczegółowo lokalizację projektowanego wiercenia nr 2 oraz studni istniejącej nr 1, na tle istniejącego i projektowanego zagospodarowania i uzbrojenia terenu przedstawiono na załączniku nr 3.2.

Aktualnie w sąsiedztwie projektowanego wiercenia w promieniu 10 m brak jest jakiegokolwiek uzbrojenia podziemnego i naziemnego. W promieniu 20 m nie ma napowietrznych linii energetycznych. W promieniu 20 m nie ma też drzew i zakrzaczeń.

W konsekwencji nie będą występowały żadne utrudnienia dla przeprowadzenia zaprojektowanych robót geologicznych. Zaprojektowane wiercenie może być wykonane zarówno przy zastosowaniu mobilnych urządzeń wiertniczych ze składanym masztem wiertniczym - np. H-4 jak i typowego wyciągu wiertniczego z niezależną wieżą wiertniczą, np. US 100.

Wyznaczona lokalizacja otworu studziennego jest w pełni dopuszczalna z punktu widzenia przepisów *Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 28 czerwca 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w zakładach górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi* (Dz. U. Nr 109, poz. 961).

Zaleca się, aby podpisanie umowy przez wykonawcę zostało poprzedzone wizją lokalną w terenie, mającą na celu ocenę możliwości wykorzystania posiadanego w dyspozycji sprzętu wiertniczego.

Dodatkowe uwagi dotyczące warunków technicznych prowadzenia robót wiertniczych:

ogólne:

- Zastosowane urządzenie wiertnicze powinno posiadać parametry zapewniające zrealizowanie postawionego zadania geologicznego, zgodnie z jego dokumentacją techniczno-ruchową.
- Roboty wiertnicze powinny być prowadzone pod dozorem osób posiadających odpowiednie (stwierdzone) kwalifikacje.
- Załoga prowadząca roboty wiertnicze powinna być przeszkolona w zakresie bhp i ppoż. (zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 28 czerwca 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w zakładach górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi* - Dz. U. Z dnia 18 lipca 2002 r.).

szczegółowe:

- W trakcie wiercenia nie przewiduje się napotkania i przewiercania: horyzontów wodnych o podwyższonym ciśnieniu (samowypływów), warstw chłonnych (szczelinowatych, skawernowanych, o dużej porowatości) oraz horyzontów ropnych i gazowych. W związku z tym nie przewiduje się żadnych istotnych utrudnień geologicznych dla prowadzenia wiercenia.
- W trakcie wiercenia nie przewiduje się stosowania materiałów promieniotwórczych.
- Woda do potrzeb wiercenia będzie pobierana ze studni nr 1.
- Większość urządzeń wiertniczych nie wymaga zasilania w energię elektryczną, bowiem są one napędzane silnikami spalinowymi. Prace na wiertni będą prowadzone na jedną zmianę - w dzień, w związku z tym plac budowy nie wymaga oświetlenia. Energia elektryczna do pompowania będzie pobierana z tymczasowego przyłącza energetycznego wykonanego na potrzeby budowy lub z agregatu prądotwórczego.
- Urobek powstały w trakcie wiercenia będzie odprowadzany do dołu urobkowego, który po zakończeniu wiercenia zostanie zasypany, zestabilizowany a ewentualny jego nadmiar zostanie zużyty do splantowania terenu lub wywieziony na składowisko odpadów.
- Wodę z próbnego pompowania należy odprowadzać przy użyciu rurociągu lub węża strażackiego do pobliskiej do studzienki drenażowej na odległość ok. 105 m. W przypadku niewystarczającej chłonności studzienki (jej aktualna chłonność wynosi ok. 35 m³/h) część wody z pompowania trzeba będzie odprowadzić na powierzchnię terenu, stąd z uwagi na jego rolnicze wykorzystanie proponuje się przeprowadzenie robót w okresie wolnym od prowadzenia upraw. Odprowadzenie wód z próbnych pompowań hydrogeologicznych nie wymaga pozwolenia wodnoprawnego.
- Po przeprowadzeniu zaprojektowanych badań odwiert zostanie zabezpieczony „huczkiem” z rury stalowej i przekazany Inwestorowi.

7.2. Konstrukcja techniczna otworu

Metoda wiercenia i konstrukcja techniczna otworu została wstępnie uzgodniona pomiędzy Inwestorem i projektantem.

Projektowany otwór studzienny nr 2 o głębokości planowanej 65 m należy wykonać systemem udarowym lub okrężno-udarowym⁴. Do wykonania otworu zostaną użyte dwie kolumny rur:

- ϕ 508 mm do głębokości 30 m
- ϕ 457 mm do głębokości 65 m

⁴ Pomimo dłuższego okresu realizacji prac zaprojektowano wiercenie udarowe lub okrężno-udarowe, kierując się następującymi powodami:

- wiercenie udarowe lub okrężno-udarowe zapewnia możliwość dokładnego opróbowania i rozpoznania granulacji warstwy wodonośnej, w konsekwencji prawidłowy dobór obsypki filtracyjnej, co ma szczególne znaczenie przy zastosowaniu filtrów, szczególnie szczelinowych z PVC-U,
- otwory studienne wiercone metodą obrotową zazwyczaj posiadają gorsze parametry techniczno-eksploatacyjne niż analogiczne otwory wiercone metodą udarową lub okrężno-udarową.

Kolumnę rur ϕ 508 mm należy posadzić wodoszczelnie w korku iłowym (może być z compactonitu) i pozostawić ją w otworze. Kolumna rur ϕ 457 mm zostanie z otworu usunięta całkowicie w trakcie jego filtrowania.

Przewiduje się, że w otworze zostanie zabudowany filtr z atestowanych rur studziennych PVC-U ϕ 315/280 mm DN 300/250 o grubości ścianki dostosowanej do głębokości zabudowy, o następujących wymiarach:

- | | | | |
|-----------------------|---------------------|------------------|--|
| 1. rura nadfiltrowa 1 | - ϕ 315 mm | - dł. 48.0 m | - wyprowadzona do wierzchu |
| 2. redukcja | - ϕ 315/280 mm | - dł. 0.5 m | |
| 3. rura nadfiltrowa 2 | - ϕ 280 mm | - dł. 2.5 m | |
| 4. część robocza | - ϕ 280 mm | - dł. og. 10.0 m | - filtr siatkowy
(rura frezowana szczelinowo, owinięta siatką nylonową,
szczelina $h = 5$ mm) lub filtr szczelinowy ⁵ |
| 5. rura podfiltrowa | - ϕ 280 mm | - dł. 3.5 m | - zakończona denkiem. |

Filtr zostanie posadowiony na głębokości ok. 64.5 m (na podsypce żwirowej).

Rurę nadfiltrową i podfiltrową należy wyposażyć w prowadnice do rur ϕ 457 mm.

Dookoła filtra właściwego zostanie wykonana obsypka piaskowa lub żwirowa (w zależności od granulacji warstwy wodonośnej).

Graficznie projektowaną konstrukcję otworu przedstawiono na zał. nr 4.

Uwaga

Końcową głębokość otworu oraz jego konstrukcję należy dostosować do stwierdzonej budowy geologicznej i postawionego zadania geologicznego. Wiercenie należy zakończyć po przewierceniu poziomu wodonośnego i zagłębieniu się w podścielające go osady słabo-przepuszczalne na głębokość pozwalającą na zabudowanie rury podfiltrowej o długości ok. 3-4 m. Ostateczną głębokość otworu, konstrukcję i typ filtra, numer siatki filtracyjnej (ewentualnie szerokość szczeliny) oraz rodzaj obsypki ustali dozór geologiczny w dostosowaniu do rzeczywistego uziarnienia warstwy wodonośnej.

7.3. Izolowanie horyzontów wodonośnych

W celu odizolowania ujętego poziomu wodonośnego od powierzchni terenu zaprojektowano pozostawienie w otworze kolumny rur ϕ 508 mm (posadowionej wodoszczelnie), zgodnie ze schematem na załączniku nr 4.

7.4. Pobieranie próbek gruntu i wody

Podczas wiercenia należy pobierać próbki gruntu do skrzynek znormalizowanych o pojemności 1 dm³. Próbkę 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.

⁵ W przypadku korzystnej i niezbyt zmiennej granulacji warstwy wodonośnej można zastosować filtr szczelinowy.

Ponadto, należy pobrać próbki gruntu z partii warstwy wodonośnej różniących się litologicznie - do badań granulometrycznych (do torebek foliowych lub słoików szklanych).

Z uwagi na charakter zaprojektowanych robót nie przewiduje się potrzeby przekazywania próbek gruntu organom administracji geologicznej, chyba, że obowiązek taki zostanie nałożony w decyzji zatwierdzającej *projekt robót geologicznych*.

Pod koniec pompowania pomiarowego otworu należy pobrać 1 próbkę wody do laboratoryjnych badań fizyczno-chemicznych i bakteriologicznych. Zakres oznaczeń: barwa, mętność, pH, przewodność, utlenialność, żelazo, mangan, azotyny, azotany, jon amonowy, bakterie Coli i Escherichia Coli, enterokoki. Analiza technologiczna – wyłącznie na życzenie Inwestora.

Podobnie jedną próbkę wody należy pobrać z kontrolnego pompowania pomiarowego studni istniejącej nr 1. Zakres oznaczeń – jw.

7.5. Pomiary i badania hydrogeologiczne

W trakcie wiercenia otworu należy codziennie przed rozpoczęciem wiercenia i po jego zakończeniu wykonywać pomiary głębokości zwierciadła wody w otworze i zapisywać je w dziennych raportach wiertniczych. Po nawierceniu warstwy wodonośnej i zagłębieniu się wierceniem w tę warstwę na głębokość 1 m konieczne jest przerwanie robót wiertniczych i dokonanie pomiarów stabilizacji zwierciadła wody. Po zafiltrowaniu otworu i odsłonięciu filtra należy zmierzyć poziom zwierciadła wody w otworze, a następnie przeprowadzić próbne pompowanie składające się z dwóch etapów:

a) pompowanie oczyszczające - winno być wykonywane do chwili całkowitego oczyszczenia się wody z zawiesiny mechanicznej. Do celów kosztorysowych ustala się czas pompowania oczyszczającego równy 24 godziny. Wydajność pompowania nie powinna przekroczyć $1.2 Q_{\max}$ studni. Po zakończeniu pompowania oczyszczającego należy usunąć osad z filtra, otwór zachlorować (w tym celu należy nakręcić na rurę nadfiltrową dodatkowy odcinek manewrowy do wysokości powyżej stabilizacji zwierciadła wody o dł. ok. 5-6 m) i zarządzić przerwę w ruchu trwającą minimum 1 dobę.

b) pompowanie pomiarowe - należy przeprowadzić na trzech cyklach dynamicznych, przy czym jako podstawę do ustalenia wydajności na poszczególnych cyklach należy wykorzystać wyniki pompowania oczyszczającego.

I cykl - $Q_1 \approx 1/3 Q_3$

II cykl - $Q_2 \approx 2/3 Q_3$

III cykl - Q_3

$0.90 Q_{\max} \leq Q_3 \leq 1.2 Q_{\max}$ (Q_{\max} - przepustowość filtra)

Czas pompowania pomiarowego na poszczególnych cyklach ustala się wstępnie na 24 godziny - jednakże nie mniej niż 8 godzin warunków ustalonych na każdym cyklu.

Pompowanie można wykonać agregatem pompowym HydroVacuum GC.3, GC.5, Grundfos SP-46, SP 60 lub innym o podobnej wydajności ok. 50 m³/h. W trakcie pompowania pomiarowego przewiduje się

przewodzenie pomiarów opadania zwierciadła wody w otworze pompowym oraz w otworze obserwacyjnym (studni nr 1).

Dodatkowo przewiduje się przeprowadzenie kontrolnego pompowania pomiarowego studni nr 1 przez okres ok. 48-72 godzin na 2-3 stopniach dynamicznych. Pompy, odprowadzenie wody i pomiary – podobne jak w przypadku projektowanego otworu studziennego nr 2.

Próbné pompowania należy przeprowadzić zgodnie ze szczegółową instrukcją, sporządzoną przez geologa dozującego (wydajność pompowania, typ pompy i głębokość jej zawieszenia, czas pompowania, częstotliwość pomiarów itp.).

Dopuszcza się rezygnację z pompowania 3-stopniowego i alternatywne wykonanie 1-stopniowego pompowania w warunkach nieustalonych – przez okres ok. 48-72 godz.

7.6. Pomiary geodezyjne

Pomiary geodezyjne obejmą:

- wykonanie domiarów wykonanego otworu hydrogeologicznych do stałych elementów terenowych (studni, dróg, itp.) i określenie współrzędnych wiercenia w PUWG 2000.
- określenie rzędnej powierzchni terenu w miejscu wiercenia pomiarami terenowymi w nawiązaniu do sieci reperów państwowych (niwelacja techniczna).

7.7. Uwagi końcowe

- o Projektowane w niniejszym opracowaniu roboty geologiczne powinny przebiegać pod dozorem uprawnionego geologa.
- o Lokalizacja otworu, przyjęcie filtra oraz zakończenie próbnego pompowania powinno odbywać się komisyjnie i protokolarnie.
- o Po zakończeniu przewidywanych projektem robót i badań geolog dozujący opracuje otrzymane wyniki w formie *dodatku do dokumentacji hydrogeologicznej ujęcia wody* lub *nowej dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby eksploatacyjne ujęcia wody*. Dodatek lub dokumentację należy sporządzić w terminie do 6 miesięcy od zakończenia prac terenowych i przekazać do zatwierdzenia do Starostwa Powiatowego w Zambrowie w terminie 1 miesiąca.
- o W przypadku nienapotkania warstw wodonośnych oraz braku możliwości głębinienia otworu w celu rozwiązania założonego zadania wykonany otwór nr 2 należy zlikwidować przez usunięcie rur z równoczesnym wypełnieniem otworu urobkiem z wiercenia oraz materiałami wiertniczymi (ił, compactonit, glina ilasta) zapewniając właściwe odizolowanie nawierconych stref wodonośnych, eliminujące możliwość połączenia się wód z różnych poziomów wodonośnych. Decyzję o likwidacji otworu należy podjąć komisyjnie z udziałem przedstawiciela Inwestora, wykonawcy i geologa dozoru. Całość prac należy udokumentować w formie tzw. *innej dokumentacji geologicznej*, której zawartość określa *Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15.12.2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących innej dokumentacji geologicznych* (Dz.U. 2011.282.1656).

Prawdopodobieństwo wystąpienia w/w przypadku jest minimalne.

- o Dopuszcza się zmianę lokalizacji zaprojektowanego otworu nr 2 w stosunku do lokalizacji projektowanej, w ramach terenu pozostającego we władaniu Inwestora, przy zachowaniu obowiązujących przepisów określonych w:
 - *Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie* (Dz. U. Nr 75, poz. 690),
 - *Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 28 czerwca 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w zakładach górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi* (Dz. U. Nr 109, poz. 961).

8. HARMONOGRAM PRAC I TERMINY REALIZACJI

1. Zatwierdzenie *projektu robót geologicznych*
2. Zgłoszenie robót (na dwa tygodnie przed ich rozpoczęciem).
3. Wykonanie wiercenia i pompowania otworu studziennego nr 2 - ok. 8 - 10 tygodni, w tym:
 - ~ 3 dni na prace przygotowawcze (przygotowanie placu budowy i montaż urządzenia wiertniczego),
 - ~ 5-7 tygodni na wiercenie,
 - ~ 1 tydzień na zaprojektowanie i wykonanie filtra oraz zafiltrowanie otworu,
 - ~ 1 tydzień na próbne pompowanie,
 - ~ 3 dni na demontaż urządzenia wiertniczego i likwidację placu budowy.
4. Wykonanie badań laboratoryjnych wody z wykonanego otworu studziennego nr 2 (1 tydzień) oraz wykonanie pomiarów geodezyjnych.
5. Wykonanie kontrolnego pompowania pomiarowego studni nr 1 – ok. 3 – 4 doby (ze stabilizacją).
6. Wykonanie badań laboratoryjnych wody z przepompowanego otworu studziennego nr 1 (1 tydzień).
7. Opracowanie *dokumentacji hydrogeologicznej* lub *dodatku do dokumentacji hydrogeologicznej* (w terminie do 6 miesięcy od zakończenia robót geologicznych) i przesłanie do Starostwa Powiatowego w Zambrowie (w terminie 1 miesiąca od sporządzenia dokumentacji).

Szacunkowy termin wykonania robót geologicznych - po zatwierdzeniu projektu, najprawdopodobniej w 2016 r. lub 2017 r.

Wnioskowany termin ważności decyzji zatwierdzającej projekt - do końca 2019 r.

9. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

- ❶ Realizując postawione zadanie geologiczne, tj. zaopatrzenie projektowanego gminnego ujęcia wodociągowego w Łosiach Dołęgach, gm. Zambrów w nową pełnosprawną studnię nr 2 zaprojektowano odwiercenie otworu studziennego o głębokości ok. 65 m.
Otwór zaprojektowano wykonać systemem udarowym lub okrężno-udarowym w dwóch kolumnach rur ϕ 508 mm i ϕ 457 mm oraz zafiltrować filtrem kolumnowym, wykonanym z atestowanych rur studziennych PVC-U ϕ 315/280 mm (DN 300/250) - siatkowym lub szczelinowym - z obsypką filtracyjną.
- ❷ Zaprojektowanym otworem zamierza się ująć do eksploatacji użytkowy czwartorzędowy poziom wodonośny, przewidywany w interwale głębokości: 51 – 61 m.
- ❸ Woda z zaprojektowanego otworu nr 2 prawdopodobnie w stanie surowym nie będzie odpowiadać warunkom stawianym wodzie do spożycia z uwagi na podwyższoną zawartość manganu i będzie wymagać prostego uzdatniania. Jej stan bakteriologiczny nie powinien budzić zastrzeżeń.
- ❹ Realizacja zaprojektowanych robót geologicznych spowoduje okresowe kilkunastotygodniowe pogorszenie warunków akustycznych w rejonie ich wykonywania. Z uwagi na krótki okres prowadzenia prac, dzienną porę ich wykonywania oraz znaczne oddalenie od siedzib mieszkalnych uciążliwość akustyczna dla okolicznej ludności nie wystąpi.
- ❺ Teren ujęcia wody w Łosiach Dołęgach znajduje się w znacznym oddaleniu od obszarów chronionych na podstawie *Ustawy z dn. 16.04.2004 r. o ochronie przyrody*, a zaprojektowane roboty w żaden sposób nie będą na nie oddziaływać.

Opracował: mgr inż. Cezary Madejski