

WYKONAWCA: Geolog Jolanta Kachnic, Rozgarty ul. Zajęcza 13,
87-134 Zławieś Wielka, tel. 603 313 967

PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH
na wykonanie otworu studziennego dla potrzeb wodociągu
wiejskiego w NOWEJ WSI (dz. nr 173/1),
gm. Ciechocin, pow. golubsko-dobrzyński

miejsowość: Nowa Wieś
gmina: Ciechocin
powiat: golubsko-dobrzyński
województwo: kujawsko – pomorskie

INWESTOR: **Gmina Ciechocin**
Ciechocin 172
87-408 Ciechocin

OPRACOWANIE:

dr inż. Jolanta Kachnic
upr. geol. V-1426

Przedstawia do zatwierdzenia:

Ciechocin, wrzesień 2019 r.

SPIS TREŚCI

1. Wstęp i uzasadnienie celowości inwestycji	3
2. Cel i zakres robót geologicznych	3
3. Lokalizacja projektowanego otworu studziennego i stan prawny nieruchomości	4
4. Charakterystyka ujęcia wody	4
5. Sposób zagospodarowania działki, na której projektowane są roboty	5
ANALIZA MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH, WYNIKI PRZEPROWADZONYCH WCZEŚNIEJ ROBÓT I BADAŃ	5
6. Położenie miejsca projektowanych robót względem wydzielonych obszarów i obiektów chronionych utworzonych lub ustanowionych na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, występujących w zasięgu oddziaływania ujęcia.....	5
7. Wykorzystane archiwalne materiały geologiczne oraz położenie względem innych ujęć wód podziemnych	6
8. Charakterystyka obszaru projektowanych robót	6
8.1. Morfologia i hydrografia	6
8.2. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne. Charakterystyka wód objętych pozwoleniem wodnoprawnym	6
REALIZACJA ROBÓT GEOLOGICZNYCH	8
9. Rodzaj, liczba, głębokość i lokalizacja otworów	8
10. Sposób wykonania prac likwidacyjnych studni	8
11. Sposób wiercenia i konstrukcja otworu	9
12. Zamykanie horyzontów wodonośnych.....	10
13. Badania geofizyczne i geochemiczne	10
14. Pobór prób, obserwacje i badania terenowe	10
15. Prace geodezyjne	11
16. Badania laboratoryjne	11
17. Dopływ wody, jej jakość i odprowadzenie	11
18. Harmonogram zamierzonych robót geologicznych	12
19. Ocena oddziaływania na środowisko	12
20. Wpływ zamierzonych robót geologicznych na obszary chronione, w tym obszary Natura 2000	14
21. Dokumentowanie wykonanych robót.....	14
22. Strefa ochronna ujęcia	14
23. Wnioski	14
24. Wykorzystane opracowania archiwalne	15

ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE I TEKSTOWE

- Załącznik 1. Mapa topograficzna w skali 1: 50000
- Załącznik 2. Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500
- Załącznik 3. Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50000 ark. Kowalewo Pomorskie nr 322
(Olszewski, 2002)
- Załącznik 4.1. Mapa geośrodowiskowa Polski II (Plansza A) ark. Kowalewo Pomorskie nr 322
(Seifert, 2016)
- Załącznik 4.2. Mapa geośrodowiskowa Polski wg Geoserwis GDOŚ (2019 r.)
- Załącznik 5. Przekrój hydrogeologiczny II-II wg MHP ark. Kowalewo Pomorskie nr 322
(fragment) (Olszewski, 2002)
- Załącznik 6. Projekt geologiczno-techniczny otworu studziennego nr 4
- Załącznik 7. Zbiorcze zestawienie wyników wiercenia studziennego (karta otworu wiertniczego nr 1)
- Załącznik 8. Uproszczony wypis z rejestru gruntów działki nr 173/1 w Nowej Wsi.

1. Wstęp i uzasadnienie celowości inwestycji

Projekt robót geologicznych opracowano w firmie Geolog Jolanta Kachnic, na zlecenie Gminy Ciechocin, z siedzibą Ciechocin 172, 87-408 Ciechocin.

Celem niniejszego opracowania jest zaprojektowanie sposobu wykonania dodatkowego otworu studziennego nr 4 na ujęciu wodociągowym w Nowej Wsi dla potrzeb zaopatrzenia w wodę do celów socjalno-bytowych mieszkańców Gminy Ciechocin. Ujęcie zaopatruje w wodę miejscowości: Ciechocin, Kujawy, Nowa Wieś, Rudaw, Piotrkowo, Świętosław, Morgowo, Miliszewy, Małszyce, Elgiszewo.

Projektuje się wykonanie dodatkowej studni, która eksploatowana będzie w ramach zatwierdzonych zasobów ujęcia. Studnie ujęcia wykonane były w latach 1987-1989 a ich sprawność w ostatnich latach zmalała i pojawiła się konieczność wykonania dodatkowej studni.

Zapotrzebowanie wody z nowej studni określone przez Inwestora wynosi około 60 m³/h.

Zasoby ujęcia wód podziemnych z osadów czwartorzędowych zatwierdzone zostały przez Urząd Wojewódzki w Toruniu decyzją z dnia 10 stycznia 1990 r., znak O-IV-8530/9/90 w wysokości Q=110,0 m³/h.

Ujęcie pracuje w ramach pozwolenia wodnoprawnego wydanego przez Starostę Golubsko-Dobrzyńskiego z dnia 09.11.2016 r. znak ROŚ.6341.68.2016.PSt, przy maksymalnej godzinowej wartości poboru $Q_{\max h} = 80 \text{ m}^3/\text{h}$.

2. Cel i zakres robót geologicznych

Projektowane roboty geologiczne obejmują wiercenie otworu studziennego - studni nr 4, na ujęciu wód podziemnych w Nowej Wsi. Studnia wykonana zostanie na terenie działki ewidencyjnej nr 173/1, w pobliżu istniejącej studni nr 1.

Celem budowy studni jest uzupełnienie zaopatrzenia mieszkańców gminy Ciechocin w wodę dla potrzeb socjalno-bytowych, w tym na cele spożywcze.

Wody podziemne pobierane będą całorocznie, w ilości nie przekraczającej wydajności eksploatacyjnej projektowanego otworu studziennego i zasobów eksploatacyjnych ujęcia wynoszących Q=110,0 m³/h.

Podstawa prawna

- *Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (tekst jedn. Dz. U. z 2019 poz. 868 ze zm. 1214);*
- *Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonanie wymaga uzyskania koncesji (Dz.U. Nr 288, poz. 1696 ze zmianami);*
- *Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonanie wymaga uzyskania koncesji (Dz. U. z 2015, poz. 964);*
- *Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (Dz. U. z 2018 r. poz. 2268 ze zm.).*

3. Lokalizacja projektowanego otworu studziennego i stan prawny nieruchomości

Pod względem administracyjnym otwór studzienny wykonany zostanie na terenie województwa kujawsko-pomorskiego, powiatu golubsko-dobrzyńskiego, gminy Ciechocin, w obrębie 0006 Ciechocin, na działce nr 173/1. Jest to teren istniejącego ujęcia wody, będący własnością Inwestora, co dokumentuje załączony uproszczony wypis z rejestru gruntów (zał. 8).

- Arkusz mapy topograficznej 1:50 000 nr N-34-98-D Kowalewo Pomorskie
- Arkusz mapy geologicznej i hydrogeologicznej 1:50 000 ark. Kowalewo Pomorskie (0322)
- Miejscowość: Nowa Wieś, obręb 0006,
- Gmina Ciechocin
- Powiat: golubsko-dobrzyński
- Obszar znajduje się na terenie Jednolitej Części Wód Powierzchniowych JCWP PLRW20001728969 Lubianka z jeziorami Steklin, Sumin, Kikolskie oraz na terenie JCWPd PLGW 200039 w regionie wodnym Dolnej Wisły.
- Orientacyjne współrzędne projektowanego otworu studziennego w układzie 2000 (6) wg mapy sytuacyjno-wysokościowej (zał. 2) są następujące:

$$X = 5\ 879\ 987, Y = 6\ 565\ 558, \quad (+/- 10\ m) \text{ (dopuszcza się zmianę lokalizacji otworu w granicach działki 173/1).}$$

Rzędna terenu w miejscu wykonania studni wynosi ok. 101 m n.p.m.

Lokalizację zamierzonych robót geologicznych przedstawiono ogólnie na mapie topograficznej w skali 1:50000 (zał. 1) oraz szczegółowo na mapie sytuacyjno-wysokościowej 1:500 (zał. 2).

Ujęcie znajduje się na terenie jednolitej części wód podziemnych JCWPd 39 o kodzie JCWPd PLGW 200039, podlegającej pod Państwowe Gospodarstwo Wodne WODY POLSKIE RZGW w Gdańsku, Zarząd Zlewni w Toruniu, Nadzór Wodny w Golubiu-Dobrzyniu. Projektowana studnia znajduje się poza obszarami Głównych Zbiorników Wód Podziemnych GZWP.

W promieniu 0,5 kilometra od przedmiotowego ujęcia nie występują inne ujęcia wód podziemnych o udokumentowanych zasobach.

4. Charakterystyka ujęcia wody

Ujęcie w Nowej Wsi składa się aktualnie z trzech studni głębinowych o numerach: 1, 2, 3, które ujmują czwartorzędowy poziom wodonośny. Głębokości studni mieszczą się w zakresie od 57,5-61,0 m. Wykonane zostały w latach 1987-1989 r. Otwory studzienne przewiercają czwartorzęd, kończą się w stropie iłów pstrych neogenu. Studnie ujmują swobodny poziom wodonośny występujący pod glinami zwałowymi. Poziom wody w okresie budowy studni występował na głębokości 18,3-18,6 m. Tegoroczne pomiary zalegania lustra wody, prowadzone w czasie trwania zabiegów renowacyjnych studni nr 3 wykazały znaczne jego obniżenie do ok. 32,0 m p.p.t. (przy pracujących studniach nr 1 i 2).

Studnie ujęcia pracują po dwie równocześnie. Wykonanie dodatkowej czwartej studni ułatwi naprzemienną pracę studni w parach.

Parametry eksploatacyjne istniejących studni ujęcia podano w poniższej tabeli.

Tab. 1. Podstawowe parametry studni ujęcia wodociągowego w Nowej Wsi

Numer studni	1	2	3
Q_e [m ³ /h]	50,0	60,0	50,0
s_e [m]	7,4	6,0	7,0
R [m]	288	242	257
k [m/s]	0,0001201	0,0001269	0,0000992
q [m ² /h/1 m]	7,1	10,0	7,0

Tab.2. Konstrukcja istniejących studni ujęcia w Nowej Wsi

Numer studni	Głębokość otworu/zabudowy	Rura nadfiltr., dług.[m]/ Ø, rodzaj	Filtr długość [m]/ Ø, rodzaj	Rura podfiltrowa dług. [m]/ Ø	Rury eksploat. dług. [m]/ Ø
1	57,5/57,5	7,35/14"	4+3 / 14" prętowy z siatką nr 10 (dolny odc.) i 12 (górny odc.)	2/ 14"	46,5/20"
2	59/59	9,15/9 5/8"	4,1+4,05 / 9 5/8" prętowy z siatką nr 10	2,2/ 9 5/8"	47 / 18"
3	61/61	9,25/9 5/8"	5,85/ 9 5/8" prętowy z siatką nr 10	2,70/ 9 5/8"	50 / 18"

Studnie mają zarurowanie stalowe z filtrami „topionymi”, prętowymi z siatką nylonową. Projektuje się podobną konstrukcję studni nr 4, aby umożliwić wymianę filtra, po okresie jego eksploatacji i wystąpienia znacznego zakolmatowania.

5. Sposób zagospodarowania działki, na której projektowane są roboty

Działka na której wykonany zostanie otwór nr 4 w Nowej Wsi jest użytkowana jako teren ujęcia, z hydrofornią, podziemnym zbiornikiem retencyjnym oraz istniejącymi trzema studniami. Teren ujęcia jest ogrodzony. Sposób zagospodarowania terenu nie zmieni się po wykonaniu nowej studni.

ANALIZA MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH, WYNIKI PRZEPROWADZONYCH WCZEŚNIEJ ROBÓT I BADAŃ

6. Położenie miejsca projektowanych robót względem wydzielonych obszarów i obiektów chronionych utworzonych lub ustanowionych na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, występujących w zasięgu oddziaływania ujęcia

Teren zamierzonych robót geologicznych znajduje się poza obszarami Europejskiej Sieci NATURA 2000 oraz innymi obszarami chronionymi. W sąsiedztwie otworu i terenu ujęcia w Nowej Wsi, po wschodniej stronie drogi dojazdowej do ujęcia, znajduje się zachodnia granica Obszaru Chronionego Krajobrazu Doliny Drwęcy. Ponadto rzeka Drwęca jest rezerwatem przyrody (zał. 4.2).

Obszary chronione nie będą obciążone wpływem projektowanej studni. Wpływ ujęcia na środowisko pozostanie na dotychczasowym poziomie. W związku z budową nowej studni nie jest planowane zwiększenie zasobów ujęcia.

7. Wykorzystane archiwalne materiały geologiczne oraz położenie względem innych ujęć wód podziemnych

Do określenia budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych w rejonie projektowanych prac wykorzystano opracowania archiwalne wykonane dla potrzeb projektowania i dokumentowania otworów hydrogeologicznych w Nowej Wsi. W Projekcie wykorzystano regionalne opracowania kartograficzne tj. Mapę hydrogeologiczną Polski w skali 1:50000 ark. Kowalewo Pomorskie nr 322 (Olszewski, 2002) i Mapę geośrodowiskową Polski II arkusz 322 Kowalewo Pomorskie (Seifert, 2016). Profil projektowanego ujęcia opracowano na podstawie profilu studni nr 1, znajdującej się najbliżej miejsca projektowanej studni nr 4, w odległości ~24 metry od jej wyznaczonej lokalizacji. Załączony przekrój hydrogeologiczny (zał. 5) opracowany dla potrzeb Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50000 ark. Kowalewo Pomorskie (322) (Olszewski, 2002) ma jedynie znaczenie poglądowe dla obrazu budowy geologicznej rejonu, ze względu na znaczne oddalenie od miejsca projektowanych robót – ok. 3 km. Kartę otworu studziennego nr 1, zamieszczono jako załącznik nr 7 do niniejszego projektu.

Spis wykorzystanych w niniejszym opracowaniu materiałów zestawiono w końcowym rozdziale projektu.

W promieniu 2 km od projektowanego otworu, poza studniami ujęcia wodociągowego, nie występują inne zarejestrowane ujęcie wód podziemnych (<http://epsh.pgi.gov.pl/epsh/>). Najbliższe ujęcia znajdują się w Ciechocinie i Nowogrodzie. Informacje te należy potwierdzić na etapie prac terenowych.

8. Charakterystyka obszaru projektowanych robót

8.1. Morfologia i hydrografia

Teren planowanych robót zlokalizowany jest na obszarze mezoregionu Pojezierze Dobrzyńskie w makroregionie Pojezierze Chełmińsko-Dobrzyńskie, zgodnie z podziałem fizyczno-geograficznym Kondrackiego (2009). Jest to obszar młodoglacjalnej wysoczyzny morenowej, przeważnie z jeziorami.

Projektowany otwór znajduje się w zlewni Lubianki z jeziorami Steklin, Sumin i Kikolskie, przepływającej w odległości 1 kilometra na wschód. Jest to teren Jednolitej Części Wód Powierzchniowych oznaczony symbolem PLRW20001728969 Lubianka z jeziorami Steklin, Sumin, Kikolskie, należący do dorzecza Wisły, regionu wodnego Dolnej Wisły. Sieć hydrograficzną w rejonie projektowanych prac tworzy rzeka Drwęca i jej lewostronny dopływ Lubianka oraz bezimienne dopływy Lubianki, bezodpływowe cieki i oczka wodne. Na wschód od ujęcia w stronę doliny Lubianki teren obniża się znacznie, występują tu liczne podmokłości i oczka wodne.

Rzędne terenu w tym rejonie oscylują w zakresie 63-102 m n.p.m., natomiast rzędna terenu projektowanego otworu wynosi 101 m n.p.m. Najniższe rzędne charakterystyczne są dla doliny Lubianki, której krawędzie miejscami strome, stwarzają zagrożenie osuwiskowe (zał. 4.1).

8.2. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

Zgodnie z podziałem Polski na jednostki geologiczno-strukturalne teren projektowanych prac znajduje się w marginalnej strefie platformy wschodnioeuropejskiej, na zachodnim skłonie niecki brzeżnej, tj. wydłużonej depresji wypełnionej osadami kredy górnej i trzeciorzędu, pod

którymi zalegają osady permu, triasu i jury. Na osadach neogenu zalegają osady czwartorzędu o genezie wodnolodowcowej.

Osady czwartorzędowe, które są głównym przedmiotem projektowanych robót geologicznych to gliny zlodowaceń północnopolskich oraz piaski i żwiry plejstocenu i holocenu.

Holocen reprezentuje warstwa gleby zalegająca w strefie powierzchniowej o miąższości 0,5 m. Osady plejstoceńskie to fluwioglacjalne piaski i żwiry, oraz gliny zwałowe tworzące pokrywę osadów piaszczystych (zob. zał. 5). W dolinie Drwęcy na glinach zalegają piaski tarasów rzecznych a lokalnie osady holocieńskie typu namułów piaszczystych i torfów.

Miąższość osadów czwartorzędu na ujęciu nie przekracza 59 m, zaś w rejonie przebiegu załączonego przekroju jest zredukowana do kilkunastu metrów i nie przekracza trzydziestu kilku metrów (zał. 5). W otworach ujęcia w Nowej Wsi występują gliny o miąższości 12-16 m. W strefie wysoczyzny ich miąższość wzrasta do ok. 50 m.

Główny użytkowy poziom wodonośny występuje w tym rejonie pod glinami zwałowymi jako poziom o swobodnym zwierciadle wody zalegający na rzędnych ok. 25 m n.p.m., zgodnie z Mapą hydrogeologiczną Polski w skali 1:50000 ark. Kowalewo Pomorskie (Olszewski, 20002).

Projektowany odwiert wykonany będzie zasadniczo w obrębie osadów czwartorzędowych, do głębokości 60 m. W tym zakresie głębokości występują w profilu geologicznym osady wodnolodowcowe i lodowcowe czwartorzędu oraz strop podścielających je ilastych osadów neogenu (stwierdzone na gł. 56,5-59 m).

Izolacja osadów piaszczysto-żwirowych jest słaba do średniej. Lokalnie izolacja nie występuje.

Miąższość warstwy wodonośnej wynosi 20 – 40 m, w rejonie Drwęcy zmniejsza się do 10-20 m a miejscami do kilku metrów.

Jest to teren Jednolitej Części Wód Podziemnych JCWPd PLGW 200039 o dobrym stanie chemicznym i ilościowym, niezagrażona ryzykiem nieosiągnięcia celów środowiskowych.

Projektowany otwór znajduje się na terenie jednostki hydrogeologicznej 2 ba**QI**/Tr, wyróżnionej przez autora Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50000 ark. Kowalewo Pomorskie (322) Piotra Olszewskiego (2002).

Warunki hydrogeologiczne w jednostce 2 ba**QI**/Tr są niezbyt korzystne pod względem zasobności. Poziom użytkowy tworzą piaski o frakcjach od drobno do gruboziarnistych. Warstwa wodonośna ma swobodne zwierciadło wody, którego poziom stabilizuje się na rzędnej około 75 m n.p.m. Wydajności potencjalne studni na ogół występują w zakresie 30 -50 m³/h.

W otworach studziennych nr 1 i 3 ustalono wydajność eksploatacyjną 50 m³/h przy depresji s=7-7,4 m, zaś dla studni nr 2 ujęcia wodociągowego, wydajność wynosi Q=60 m³/h, przy depresji s=6 m. Współczynniki filtracji z próbnych pompowań wynosiły od k=0,0000992 m/s do k=0,0001269 m/s, a wydatki jednostkowe w czasie pompowania pomiarowego wyniosły odpowiednio 7-10 m³/h·1m depresji. Moduł zasobów odnawialnych jednostki nr 2 ba**QI**/Tr wynosi 175 m³/24h·km², a moduł zasobów dyspozycyjnych 45 m³/24h·km².

Przepływ wód podziemnych odbywa się generalnie na północny-wschód w stronę doliny Drwęcy, która występuje w łączności hydraulicznej z wodami podziemnymi.

Wody podziemne są na ogół średniej jakości, z podwyższoną zawartością żelaza i manganu. W przypadku wykorzystywania do celów konsumpcyjnych, wymagają uzdatniania w tym zakresie, polegającego na napowietrzaniu oraz filtracji przez złożę żwirowe (odżelazianie i odmanganianie).

Poziom wodonośny trzeciorzędowy nie został w rejonie Nowej Wsi rozpoznany otworami studziennymi, jedynie nawiercony został w kilku miejscach jego ilasty nadkład.

Zgodnie z informacjami zawartymi w objaśnieniach do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50000 ark. Kowalewo Pomorskie wodonośny poziom mioceniński zalega dość powszechnie na rzędnych -16,8 do 32 m n.p.m. a jego miąższość osiąga nawet kilkadziesiąt metrów.

Według mapy Głównych Zbiorników Wód Podziemnych w Polsce (GZWP) wymagających szczególnej ochrony autorstwa prof. A. Kleczkowskiego (ze zmianami- www.pgi.gov.pl), teren zamierzonych robót geologicznych znajduje się z dala od obszarów GZWP.

Przewidywany profil geologiczny otworu nr 4 jest następujący:

0 – 0,5 gleba
0,5 – 13,0 glina zwałowa, w stropie piaszczysta
13,0 – 22,0 piaski
22,0 – 23,0 żwiry
23,0 – 39,0 piaski
39,0 – 40,0 mułki
40,0 – 43,0 piaski
43,0 – 44,0 mułki
44,0 – 51,0 piaski
51,0 – 52,0 mułki
52,0 – 57,5 piaski, Q_{pl} (czwartorzęd, plejstocen)
57,5 – 60,0 iły pstre, Ng (neogen).

Przewidywany profil geologiczny i konstrukcję otworu nr 4 przedstawia projekt geologiczno-techniczny otworu (zał. 6).

REALIZACJA ROBÓT GEOLOGICZNYCH

9. Rodzaj, liczba, głębokość i lokalizacja otworów

Wykonany zostanie 1 otwór hydrogeologiczny, studzienny, do głębokości 60 m, z ewentualnym przegłębieniem o 20 %, do głębokości ok. 3 m poniżej spągu warstwy wodonośnej.

Lokalizacja otworu wyznaczona jest na działce nr 173/1 w miejscowości Nowa Wieś, przy północnej granicy działki, na terenie ujęcia wody, obok zbiornika wyrównawczego.

Profil, konstrukcję i sposób wiercenia otworu przedstawiono w *Projekcie geologiczno-technicznym otworu studziennego nr 4*, stanowiącym załącznik nr 6 niniejszego opracowania.

Zabudowa otworu nr 4 do głębokości 46 m wykonana zostanie z rur stalowych Ø20", w których po dowieczeniu otworu do głębokości 60 m, zamontowana zostanie kolumna filtrowa PVC DN250.

10. Sposób wykonania prac likwidacyjnych studni

Nie przewiduje się likwidacji otworu, pod warunkiem, że w otworze celowa będzie zabudowa kolumny filtrowej, czyli nawiercona zostanie warstwa wodonośna o miąższości przynajmniej kilku metrów. Gdyby zaistniała konieczność likwidacji otworu, w przypadku negatywnych wyników wiercenia lub wskutek awarii wiertniczej spowodowanej:

- przychwyceniem i unieruchomieniem przewodu wiertniczego,
- rozkręceniem połączeń gwintowych elementów przewodu wiertniczego,

- wpadnięciem do otworu przewodu wiertniczego, jego elementów, innego narzędzia czy sprzętu pomocniczego,

wówczas do otworu należy zatłoczyć zagęszczony zaczyn ilowy, dogęszczony w stropie compactonitem o łącznej objętości ok. 12 m³. Teren robót należy wyrównać i przywrócić do stanu pierwotnego.

Miejsce otworu w przypadku jego likwidacji zostanie oznaczone.

11. Sposób wiercenia i konstrukcja otworu

Do realizacji wiercenia zostanie zastosowane urządzenie wiertnicze, mechaniczne, przystosowane do wiercenia udarowego.

Po odwierceniu otworu świdrem do rur Ø24" i posadowieniu rur Ø24" na głębokości 20 m, należy dowiercić otwór do głębokości 60 m (tj. 2,5 m poniżej spągu warstwy wodonośnej) w stalowej kolumnie eksploatacyjnej rur Ø20".

Kolumnę filtrową należy posadowić na głębokości 60 m i wyprowadzić ją do głębokości ok. 38 m a następnie wykonać obsypkę odpowiednią do granulacji warstwy wodonośnej, z przybitką w górnej części (w interwale 2 m, w górnej części grubsza frakcja). Frakcja obsypki, zostanie dobrana przez dozór hydrogeologiczny. W obsypce posadowić należy rurkę piezometryczną PVC Ø30 mm, perforowaną w dolnej części, do pomiarów zwierciadła wody. Rury eksploatacyjne Ø20" zostaną podciągnięte do głębokości 46 m, zaś rury Ø24" zostaną wydobyte z otworu. Na powierzchni terenu należy posadowić obudowę studni.

W skład kolumny rur pozostałych w otworze wchodzić będą: rura podfiltrowa o długości 2 m, filtr szczelinowy typu PVC z siatką nr 10-12 o łącznej długości 9 m z metrową rurą międzyfiltrową, rura nadfiltrowa o długości 9 m oraz rury eksploatacyjne o długości 46 m. Szczegółowo konstrukcję otworu studziennego przedstawia załączony projekt geologiczno-techniczny otworu (zał. 6).

Obliczenia minimalnej długości części roboczej filtra:

$$l = \frac{Q}{\pi d v_{dop.}} = 8,5 \text{ m}$$

gdzie l – długość filtra [m],

Q – zapotrzebowanie na wodę, $Q=60 \text{ m}^3/\text{h}$,

d – średnica filtra z obsypką (otworu), $d=0,508 \text{ m}$ (20")

v_{dop} – dopuszczalna prędkość wlotowa do filtra, obliczona ze wzoru:

$$v_{dop} = \frac{\sqrt[4]{k}}{84} \text{ [m/s]} = 0,00123 \text{ m/s} = 4,4 \text{ [m/h]} \text{ gdzie } k \text{ w m/s, (tzw. wzór Abramowa}$$

dla okresowej eksploatacji nr 483 w Poradniku Hydrogeologa); przyjęto k (średnia geometryczna) dla wszystkich 3 studni ujęcia, $k_{sr}=0,0001154 \text{ m/s}$.

Obliczona minimalna długość filtra wynosić powinna $l=8,5 \text{ m}$.

Przyjmuje się długość filtra $l=9 \text{ m}$. Nie projektuje się większego zapasu długości filtra ze względu na znaczne obniżenie zwierciadła wody na ujęciu, wywołanego pracą studzien. W okresie prowadzenia regeneracji studni nr 3 stwierdzono poziom quasi statycznego lustra wody w tej studni na głębokości 32 m p.p.t.

W przypadku stwierdzenia większej głębokości spągu i miąższości warstwy wodonośnej, warstwa zafiltrowana zostanie w przelocie głębokości od ok. 46 m do spągu. Pozwoli to uzupełnić zapotrzebowanie użytkownika na wodę.

Przewidywana wydajność z 1 mb filtra

Dla długości części roboczej filtra $l = 1$ m, dopuszczalna wydajność jednostkowa wyniesie:

$$Q_{dop} = \pi \cdot d \cdot l \cdot v_{dop} = 7,09 \text{ m}^3/\text{h},$$

$$\text{dla } l = 9 \text{ m} \Rightarrow Q_{dop} = 63,8 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Dla filtra o długości $l = 9$ m przewiduje się, że dopuszczalna przepustowość filtra, wyniesie $Q_{dop} = 63,8 \text{ m}^3/\text{h}$. Zabezpieczy to potrzebną wydajność studni.

Przestrzeń zarurową w strefach występowania osadów słabo przepuszczalnych wypełnić należy urobkiem gliniastym lub compactonitem w celu przywrócenia izolacji warstwy wodonośnej. Pozostałe interwały można wypełnić materiałem piaszczysto-żwirowym oraz obsypką w strefie filtra.

Projektowana konstrukcja kolumny filtrowej będzie następująca:

60,0 – 57,0 rura podfiltrowa PVC DN250 $\varnothing 280 \times 12,5$ mm, L = 2,0 m;

57,0 – 52,0 filtr PVC DN250 $\varnothing 280 \times 12,5$ mm, szczelinowy szczelina 5 mm, z siatką studn. nr 10-12, dł. 5 m;

52,0 – 51,0 rura międzyfiltrowa PVC DN250, $\varnothing 280 \times 12,5$ mm, L = 1,0 m;

51,0 – 47,0 filtr PVC DN250 $\varnothing 280 \times 12,5$ mm, szczelinowy szczelina 5 mm, z siatką studn. nr 10-12, dł. 4 m;

47,0 – 38,0 rura nadfiltrowa z zamkiem PVC DN250, $\varnothing 280 \times 16$ mm, L = 9,0 m;

46,0 – 0,0 rury eksploatacyjne stalowe $\varnothing 20''$, L = 46 m;

12. Zamykanie horyzontów wodonośnych

W profilu geologicznym, który zostanie przewiercony występuje jeden poziom wodonośny, który jest przewidziany do zafiltrowania. Nie będą przewiercane inne warstwy wodonośne, dlatego nie wystąpi konieczność izolowania poszczególnych poziomów. Poziom filtrowany, który jest chroniony gliniastym nadkładem, po przewierceniu i wykonaniu zabudowy studziennej a następnie wydobyciu rur $\varnothing 24''$ zostanie zaizolowany w strefie przyotworowej gliniastym urobkiem lub compactonitem. Warstwa itów podścielających warstwę zafiltrowaną zostanie nawiercona w stropie, w interwale ~ 3 m.

13. Badania geofizyczne i geochemiczne

Nie przewiduje się prowadzenia badań geofizycznych oraz geochemicznych.

14. Pobór prób, obserwacje i badania terenowe

Przewiduje się pobór i badania makroskopowe próbek gruntu o naruszonej strukturze ze świdra rurowego, z każdej odmiennej litologicznie warstwy, nie rzadziej niż co 2-3 m. Ilość i wielkość próbek będzie zależać od ilości uzyskanego urobku. Określać należy litologię, barwę, miąższość poszczególnych wydzieleni litologicznych, głębokość ich występowania i stratyografię. Próbki te, zgodnie z Rozporz. Min. Środowiska z dn. 30.10.2017 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz.U. z 2017, poz. 2075), będą próbkami czasowego przechowania, które po zatwierdzeniu dodatku do dokumentacji hydrogeologicznej zostaną zlikwidowane. Do tego czasu gromadzi się je w magazynach próbek podmiotu prowadzącego roboty geologiczne

lub u Inwestora prac. Prace obserwacyjno-pomiarowe w czasie wiercenia obejmować będą obserwacje poziomu wody w otworze, a po wykonaniu zabudowy otworu: pomiary poziomu lustra wody w otworze, w czasie pompowania oczyszczającego i pomiarowego.

Pompowanie oczyszczające prowadzić należy przez ok. 12-24 godziny do uzyskania wody klarownej, wolnej od zawiesiny pylastej. Otwór należy zdezynfekować podchlorynem sodu lub chloraminą i pozostawić na min. 24 godziny.

Po pompowaniu oczyszczającym należy ustabilizować poziom wody w otworze i wykonać pomiar statycznego zwierciadła wody.

Pompowanie pomiarowe otworu nr 4, proponuje się przeprowadzić na trzech stopniach hydrodynamicznych według następującego schematu:

I stopień: $Q = 20 \text{ m}^3/\text{h}$, $t = 8 \text{ h}$,

II stopień: $Q = 45 \text{ m}^3/\text{h}$, $t = 8 \text{ h}$,

III stopień: $Q = 70 \text{ m}^3/\text{h}$, $t = 24 \text{ h}$.

W czasie pompowania prowadzi się pomiary położenia zwierciadła wody w otworze nr 4 i otworach sąsiednich. Na czas pompowań pomiarowych należy wyłączyć z eksploatacji najbliższą studnię nr 1 i wykonywać w niej pomiary. Wskazane jest również ustabilizowanie wydajności studni nr 2 i 3.

Nadzór geologiczny zdecyduje o ewentualnym przedłużeniu lub skróceniu czasu trwania pompowania pomiarowego.

Pod koniec drugiego stopnia pompowania pomiarowego należy pobrać 1 próbkę wody do badań fizyko-chemicznych i bakteriologicznych.

Po pompowaniach należy wykonać pomiar zasypu w otworze i usunąć ewentualny zasyp np. szlamówką.

15. Prace geodezyjne

Po wykonaniu otworu przeprowadzona zostanie inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza z określeniem współrzędnych X, Y w państwowym układzie współrzędnych PUWG 2000. Poza tym wykonany zostanie pomiar rzędnej terenu przy otworze i rzędnej pokrywy obudowy. Uprawniony geodeta sporządzi powykonawczy szkic lokalizacji otworu, który będzie załącznikiem do dodatku do dokumentacji hydrogeologicznej.

16. Badania laboratoryjne

Wykonana zostanie analiza fizyko-chemiczna jednej próbki wody surowej pobranej pod koniec próbnego pompowania w następującym zakresie oznaczeń: PEW (przewodnictwo elektryczne), pH, twardość ogólna, zasadowość, zawartość jonów: chlorki, siarczany, azotany, jony amonowe, fosforany, wapń, magnez, miedź, cynk, mangan, żelazo ogólne, sód, potas, wodorowęglany. Ponadto zostaną wykonane podstawowe badania bakteriologiczne wody.

17. Dopływ wody, jej jakość i odprowadzenie

Ewentualny dopływ wody do otworu, w czasie wiercenia będzie ograniczony przez jego zarurowanie. Wody z pompowania oczyszczającego i pompowania pomiarowego będą rozsączone na terenie należącym do Inwestora w odległości około 50 m od otworu studziennego lub wprowadzane do urządzeń służących do odprowadzania wód popłucznych, które są podłączone do sieci drenarskiej. Jakość wody będzie prawdopodobnie spełniać wymogi II klasy jakości według klasyfikacji podanej w Rozp. Min. Środowiska z dnia 21 grudnia 2015 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych (Dz. U. z 2016 r. poz. 85),

z uwagi na naturalną podwyższoną ilość związków żelaza, manganu oraz mętność. Skład wody nie będzie stanowił zagrożenia dla środowiska, jak również nie ma znaczenia dla prowadzenia robót wiertniczych.

18. Harmonogram zamierzonych robót geologicznych

Łączny czas trwania robót geologicznych określa się na około miesiąc. Zgodnie z art. 85 ust. 3 ustawy *Prawo geologiczne i górnicze* rozpoczęcie robót geologicznych może nastąpić, po zatwierdzeniu projektu robót geologicznych przez Marszałka Województwa Kujawsko-Pomorskiego oraz zgłoszeniu zamiaru rozpoczęcia robót odpowiednim organom (Wójtowi Gminy Ciechocin i właściwemu organowi administracji geologicznej – Marszałkowi Województwa, z minimum dwutygodniowym wyprzedzeniem.

Prace geologiczne będą wykonywane zgodnie z poniższym harmonogramem.

W czasie prac terenowych należy zaktualizować informacje o braku innych ujęć w okolicy ujęcia gminnego, szczególnie na kierunku spływu wód tj. od południowego-zachodu.

W dodatku do dokumentacji hydrogeologicznej należy wyznaczyć zasięg obszaru zasobowego oraz obszar wpływu ujęcia, zgodnie z aktualnymi wymogami prawnymi. Wymienione obszary zasobowy i wpływu ujęcia nie były wyznaczone w starszych opracowaniach hydrogeologicznych, ze względu na dość długi 14 letni okres jaki minął od opracowania ostatniego dodatku do dokumentacji hydrogeologicznej i odmienne ówczesne wymogi prawne.

Tab. 1. Harmonogram prac geologicznych

Lp.	Otwór nr 4	Przewidywany czas prac
1.	Zatwierdzenie projektu przez Marszałka Województwa Kujawsko-Pomorskiego	1-2 miesiące
2.	Zgłoszenie zamiaru rozpoczęcia robót odpowiednim organom administracji geologicznej (Marszałkowi Województwa Kujawsko-Pomorskiego i Wójtowi Gminy Ciechocin)	min. 2 tygodnie przed planowanym terminem rozpoczęcia robót
3.	Wiercenie otworu metodą udarową	ok. 1 -1,5 miesiąca
4.	Wykonanie zabudowy otworu	2 doby
5.	Pompowanie oczyszczające, dezynfekcja i stójka 24 h, następnie pompowanie pomiarowe z pomiarami w studni nr 4 i pozostałych	4 doby
6.	Pobór i transport próbki wody do analizy fizyko-chemicznej	0,5 doby
7.	Wykonanie <i>Dodatku do dokumentacji hydrogeologicznej ustalającego wydajność eksploatacyjną otworu studziennego nr 4</i> po zakończeniu prac terenowych i laboratoryjnych oraz przedłożenie Marszałkowi Województwa Kujawsko-Pomorskiego jako organowi administracji geologicznej celem zatwierdzenia.	do 6 miesięcy od zakończenia robót wiertniczych

19. Ocena oddziaływania na środowisko

Poprawnie prowadzone roboty geologiczne nie spowodują ujemnych skutków dla środowiska naturalnego, ze względu na ich zakres oraz spodziewane warunki.

Przed rozpoczęciem zagospodarowania placu budowy pracownicy zatrudnieni na ujęciu winni być przeszkoleni w zakresie technologii prowadzenia projektowanych robót oraz bezpieczeństwa i higieny pracy przy robotach geologicznych.

W otworze nie wystąpi zagrożenie erupcją gazu lub cieczy, nie będą prowadzone zabiegi o charakterze specjalnym.

W trakcie prowadzonych robót geologicznych wykonawca jak i geolog nadzorujący, z mocy posiadanych uprawnień obowiązani są do przestrzegania odpowiednich zasad obowiązujących przy robotach geologicznych, bezpieczeństwa powszechnego, bezpieczeństwa robót i ochrony środowiska.

Roboty geologiczne należy wykonywać zgodnie z *Instrukcją obsługi wierceń hydrogeologicznych* (Gonet i in., 2011).

Technika i technologia oraz organizacja placu budowy musi zapewniać bezpieczeństwo pracy osób zatrudnionych przy robotach wiertniczych oraz innych upoważnionych do okresowego przebywania na terenie prac. W celu zapewnienia bezpieczeństwa powszechnego, pożarowego i bhp należy przestrzegać zasad określonych w rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 25 kwietnia 2014 r. w *sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu zakładów górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi* (Dz.U. z 2014 r. poz. 812).

W szczególności w celu zapobieżenia wypadkom należy:

- przestrzegać by załoga posiadała odpowiednie kwalifikacje,
- przed rozpoczęciem prac sprawdzić stan techniczny używanego sprzętu,
- stosować odpowiednią technologię w odniesieniu do warunków geologicznych, głębokości i średnicy otworu,
- używać maszyn i urządzeń zgodnie z instrukcjami producenta i zapobiegać ich uszkodzeniom,
- wszystkie urządzenia będące w ruchu wymagają stałej obserwacji podczas pracy.

W obrębie placu budowy, w miejscu dostępnym dla załogi, a niekolidującym z roboczymi ciągami komunikacyjnymi, powinien znajdować się podstawowy sprzęt przeciwpożarowy z gaśnicą posiadającą aktualny atest. Stosowane urządzenia nie powinny powodować iskrzenia. Obowiązkiem Wykonawcy jest przestrzeganie zasad bezpieczeństwa, gdyż to on ponosić będzie konsekwencje ewentualnych strat powstałych przez te zaniedbania lub spowodowanie i rozprzestrzenianie się pożaru. Materiały oraz sprzęt winny być składowane w wydzielonych miejscach, nie pozostających w kolizji z roboczymi ciągami komunikacyjnymi w obrębie placu budowy.

Nieużywany sprzęt lub materiał wydobyty z otworu, nie może znajdować się w bezpośrednim jego sąsiedztwie, powinien być natychmiast przemieszczony na miejsca składowania. W pomieszczeniu łatwo dostępnym winna znajdować się apteczka z podstawowymi lekami i środkami opatrunkowymi.

Opis czynności mających na celu zapobieżenie szkodom wskutek wykonywania zamierzonych robót

W toku realizacji zamierzonych robót nie powstaną szkody. Teren po wykonaniu prac zostanie wyrównany i zagospodarowany. Jedynym widocznym obiektem powstałym w rezultacie prac będzie wystająca nad teren rura nadfiltrowa zabezpieczona kołpakiem a kolejno obudowa z kręgów betonowych.

20. Wpływ zamierzonych robót geologicznych na obszary chronione, w tym obszary Natura 2000

Projektowane roboty wykonane zostaną poza obszarami należącymi do Europejskiej Sieci Natura 2000 i pozostaną bez wpływu na te obszary. Ujęcie znajduje się z dala od obszarów chronionych Natura 2000, na które wykonanie i praca studni nie będzie miała żadnego wpływu. Najbliższy taki obszar znajduje się w odległości 2 km - jest to obszar siedliskowy Dolina Drwęcy.

Blisko od ujęcia tj. ok. 50 m na wschód znajduje się OChK Doliny Drwęcy przebiegający po wschodniej stronie drogi dojazdowej do ujęcia.

Oddziaływanie przedsięwzięcia będzie bardzo lokalne, nie przekroczy standardów jakości środowiska poza granicami terenu, do którego Inwestor posiada tytuł prawny. Zasięg leja depresji który może osiągnąć ok. 300 m wywoła nieznaczne obniżenie poziomu zalegania lustra wody, mieszczące się w zasięgu oddziaływania całego ujęcia, w ramach ustalonych zasobów i pozwolenia wodnoprawnego.

Planowane przedsięwzięcie nie jest powiązane z innymi przedsięwzięciami i nie przyczyni się do kumulowania się oddziaływań przedsięwzięć znajdujących się na obszarze, na który będzie oddziaływać. Ujęcie nie jest zlokalizowane na obszarach wodno-błotnych, obszarach wybrzeży, na górskich lub leśnych czy innych obszarach objętych ochroną, obszarach ochronnych zbiorników wód śródlądowych.

Roboty geologiczne związane z wykonaniem otworu wiertniczego ze względu na ich zakres nie spowodują ujemnego wpływu na środowisko naturalne. Wiercenie prowadzone będzie z użyciem sprawnego urządzenia wiertniczego odpowiedniego do wierceń studziennych. Jedyną uciążliwością jest okresowo zwiększony poziom hałasu i zanieczyszczeń powietrza spowodowanych pracą sprzętu wiertniczego. Będą to emisje o zasięgu lokalnym bez ryzyka transgranicznego oddziaływania, krótkotrwałe i odwracalne, które ustąpią po realizacji przedsięwzięcia.

Powierzchnia terenu po zakończeniu wierceń przywrócona zostanie do stanu pierwotnego.

21. Dokumentowanie wykonanych robót

Wyniki prac należy przedłożyć w *Dodatku do dokumentacji hydrogeologicznej ustalającym wydajność eksploatacyjną otworu studziennego nr 4* opracowanym zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 w sprawie *dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej* (Dz.U. 2016 poz. 2033).

22. Strefa ochronna ujęcia

Studnia nr 4 wykonana zostanie na ogrodzonym terenie ujęcia. Wyznaczona strefa ochrony bezpośredniej ujęcia obejmie projektowaną studnię.

23. Wnioski

1. Celem postawionego zadania geologicznego jest wykonanie studni głębinowej nr 4 na ujęciu wodociągowym w Nowej Wsi, na działce ewid. nr 173/1, obr. 0006, w gminie Ciechocin, w powiecie golubsko-dobrzyńskim.
2. Projektowany jest otwór studzienny ujmujący czwartorzędowy (plejstoceniński) poziom wodonośny, dla potrzeb zaopatrzenia w wodę mieszkańców gminy Ciechocin.
3. Studnia projektowana jest na terenie należącym do Inwestora prac, tj. Gminy Ciechocin.

4. Projektowana głębokość wiercenia wynosi 60 m, dopuszcza się przegłębienie otworu do głębokości ok. 3 m poniżej spągu warstwy wodonośnej (ok. 20 % głębokości).
5. Zakres prac geologicznych obejmować powinien wyznaczenie zasięgu obszaru zasobowego i obszaru wpływu ujęcia.
6. Całość robót objętych projektem wymaga nadzoru uprawnionego hydrogeologa.
7. Upoważnia się nadzór geologiczny do zmian głębokości i konstrukcji otworu w zależności od uzyskanych wyników wiercenia a także zmiany czasu pompowania.
8. Zgodnie z Ustawą *Prawo geologiczne i górnictwo* zamiar rozpoczęcia realizacji robót wiertniczych należy zgłosić z wyprzedzeniem co najmniej 2 tygodnie Marszałkowi Województwa Kujawsko-Pomorskiego oraz Wójtowi Gminy Ciechocin.
9. Prowadzenie robót wiertniczych w sposób zgodny z projektem, nie spowoduje ujemnego wpływu na środowisko naturalne.
10. Wnioskuje się o zatwierdzenie przedstawionego projektu na okres 5 lat.

24. Wykorzystane opracowania archiwalne

1. Blachowski W., 2005 – Dodatek do dokumentacji hydrogeologicznej (z 1987 roku) ujęcia wód podziemnych z utworów czwartorzędowych dla Zakładu Usług Wodnych Ireneusz Dąbrowski w miejscowości Nowa Wieś, gmina Ciechocin, powiat golubsko-dobrzyński
2. Frukacz R., 2019 – Sprawozdanie z przebiegu regeneracji studni głębinowej nr 3 w miejscowości: Nowa Wieś, gmina Ciechocin, powiat golubsko-dobrzyński
3. Gonet A., Macuda J., Zawisza L., Duda R., Porwisz J., 2011 - Instrukcja obsługi wierceń hydrogeologicznych
4. Kondracki J., 2009 - Geografia regionalna Polski
5. Miller M., 1987 – Dokumentacja hydrogeologiczna w kat. „B” ujęcia wód podziemnych z utworów czwartorzędowych, msc. Nowa Wieś, gmina Ciechocin, woj. toruńskie. Przeds. Zaopatrzenia Rolnictwa w Wodę „WODROL”. Bydgoszcz
6. Miller M., 1989 – Aneks do dokumentacji hydrogeologicznej w kat. „B” ujęcia wód podziemnych z utworów czwartorzędowych, msc. Nowa Wieś, gm. Ciechocin, woj. toruńskie. Przeds. Zaopatrzenia Rolnictwa w Wodę „WODROL”. Bydgoszcz
7. Olszewski P., 2002 - Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50000 ark. Kowalewo Pomorskie (nr 322) z objaśnieniami
8. Seifert K., 2016 - Mapa geośrodowiskowa Polski II (Plansza A) ark. Kowalewo Pomorskie (nr 322)
9. strona internetowa: [//spdpsh.pgi.gov.pl/PSHv7](http://spdpsh.pgi.gov.pl/PSHv7) oraz dane z Banku Hydro <http://spd.pgi.gov.pl/PSHv8/Psh.html>.

Opracowała: dr inż. Jolanta Kachnic
upr. geol. V-1426