

Podmiot zlecający
i finansujący:

Urząd Gminy Nowosolna
Łódź, Rynek Nowosolna 1
92 – 703 Łódź

Projekt robót geologicznych
na wykonanie otworu studziennego (zastępczego) nr 3
ujmującego do eksploatacji czwartorzędowy
poziom wodonośny

Lokalizacja: Teolin 9 AB – wodociąg wiejski

(działka geodezyjna nr 291, obręb 0008 Lipiny)
gm. Nowosolna, pow. łódzki wschodni, woj. łódzkie

Autor projektu:

Przedstawia
do zatwierdzenia:

mgr inż. Barbara Pęczkowska
uprawnienia geologiczne nr 05 1037

Łódź, październik / listopad 2019 r.

SPIS TREŚCI

1. Wstęp
2. Materiały archiwalne wykorzystane do opracowania
3. Dotychczasowe rozpoznanie hydrogeologiczne w rejonie projektowanych robót
4. Ogólna charakterystyka terenu projektowanych robót
 - 4.1. Położenie geograficzne
 - 4.2. Budowa geologiczna
 - 4.3. Warunki hydrogeologiczne
 - 4.4. Jakość wód podziemnych
5. Projekt robót geologicznych
 - 5.1. Wykonanie otworu studziennego nr 3
 - 5.2. Badania hydrogeologiczne
 - 5.3. Prace geodezyjne
 - 5.4. Prace dokumentacyjne
6. Bezpieczeństwo pracy i ochrona środowiska
7. Harmonogram projektowanych robót
8. Wnioski i zalecenia

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Wypis z rejestru gruntów
2. Decyzja w sprawie zatwierdzenia zasobów wód podziemnych
3. Mapa do celów projektowych w skali 1:500
4. Mapa dokumentacyjna w skali 1:50 000
5. Mapa hydrogeologiczna głównego użytkowego poziomu wodonośnego (GUPW) (wycinek) w skali 1:50 000
6. Mapa hydrogeologiczna pierwszego poziomu wodonośnego (PPW) (wycinek) w skali 1:50 000
7. Mapa geośrodowiskowa – plansza A (wycinek) w skali 1:50 000
8. Przekrój hydrogeologiczny I – I
9. Projekt geologiczno-techniczny otworu studziennego nr 3

1. Wstęp

Opracowanie wykonano na zlecenie Urzędu Gminy Nowosolna, Łódź Rynek Nowosolna 1, 92 – 703 Łódź.

Celem opracowania jest zaprojektowanie robót i badań geologicznych niezbędnych do wykonania zastępczego otworu studziennego nr 3 na terenie ujęcia wodociągowego w miejscowości Teolin 9 AB. Otwór nr 3 będzie odwiercony za przeznaczony do likwidacji otwór nr 1. Woda ze studni przeznaczona będzie do zaopatrzenia ludności w wodę.

Aktualnie ujęcie wodociągowe w miejscowości Teolin 9 AB składa się z dwóch otworów studziennych nr 1 i 2 o głębokości 70 m każdy. Studnia nr 1 została odwiercona w 1966 roku a studnia nr 2 w roku 1982. Ponieważ w studni nr 1 stwierdzono znaczny spadek jej wydajności i piaszczenie, zaistniała konieczność jej likwidacji. Likwidacja otworu studziennego wymaga opracowania osobnego projektu robót geologicznych. Wielkość zapotrzebowania w wodę podana przez Zleceniodawcę wynosi $48 \text{ m}^3/\text{h}$.

Ujęcie wodociągowe w Teolinie posiada zatwierdzone zasoby wód podziemnych decyzją Prezydenta Miasta Łodzi znak: OS.XII-8530/9/83 z dnia 21.02.1983 r. w ilości $Q_e = 43,7 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $s_e = 3,9 \text{ m}$ – załącznik 2.

Projektowany otwór studzienny nr 3 będą eksploatowany w ramach zatwierdzonych zasobów jako studnia zastępcza.

Projektowany otwór studzienny zlokalizowany będzie w miejscowości Teolin 9AB, na działce geodezyjnej nr 291 w obrębie 0008 Lipiny gm. Nowosolna, pow. łódzki wschodni, woj. łódzkie. Powierzchnia działki wynosi $0,1234 \text{ ha}$. Właścicielem działki jest Gmina Nowosolna, a trwały zarząd posiada Zakład Gospodarki Komunalnej Gminy Nowosolna co potwierdza dołączony do opracowania wypis z rejestru gruntów – załącznik 1.

Działka geodezyjna na której projektowane są roboty geologiczne jest zabudowana: budynek hydroforni i szczelny zbiornik bezodpływowy na ścieki socjalno-bytowe (nieużytkowany) o pojemności około $5,5 \text{ m}^3$. Jest również uzbrojona: posiada wykonane przyłącze energetyczne eN – załącznik 3.

Projekt robót geologicznych wykonano w oparciu o przepisy Ustawy Prawo Geologiczne i Górnicze z dnia 9 czerwca 2011 roku (Dz. U. 2019 poz. 868 z późniejszymi zmianami), Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia

20 grudnia 2011 roku w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji (Dz. U. 2011 Nr 288 poz. 1696) oraz Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji (Dz. U. 2015 poz. 964).

2. Materiały archiwalne wykorzystane do opracowania

Do opracowania projektu robót geologicznych wykorzystano następujące publikacje i opracowania archiwalne:

1. Bierkowska M., 2002 – Mapa hydrogeologiczna Polski arkusz Łódź Wschód (0628) w skali 1:50 000; PIG Warszawa
2. Formowicz R., Ptak B., 2015 – Mapa geośrodowiskowa Polski (II) – plansza A w skali 1:50 000 arkusz Łódź Wschód – 628; PIG-PIB Warszawa
3. Formowicz R., Ptak., 2015 – Objaśnienia do mapy geośrodowiskowej Polski (II) 1:50 000 arkusz Łódź Wschód (628); PIG-PIB Warszawa
4. Kondracki J., 2014 – Geografia regionalna Polski; Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa
5. Materiały archiwalne geologiczne Łódzkiego Urzędu Marszałkowskiego w Łodzi
6. Paczyński B., 1995 – Atlas hydrogeologiczny Polski; PIG Warszawa
7. Pawlak E., 1966 – Ujęcie wody podziemnej z utworów czwartorzędowych w miejscowości Teolin, województwo łódzkie, powiat Brzeziny; Przedsiębiorstwo Zaopatrzenia Rolnictwa w Wodę „Wodrol” Łódź
8. Pęczkowska B., Figiel Z., 2006 – Baza danych GIS Mapy hydrogeologicznej Polski 1:50 000 Pierwszy poziom wodonośny – Występowanie i hydrodynamika arkusz Łódź Wschód (0628); PIG-PIB Warszawa
9. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 października 2016 r. w sprawie Planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły (Dz. U. 2016 poz.1911)
10. Wolski A., 1982 – Ujęcie wody podziemnej z utworów czwartorzędowych w miejscowości Teolin, gmina Nowosolna; Biuro Projektów Wodnych Melioracji w Łodzi ul. Zgierska 231




11. Trzmiel B., Nowacki K., 1984 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski arkusz Łódź Wschód (628) 1:50 000; IG Warszawa
12. Trzmiel B., Nowacki K., 1987 – Objaśnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski arkusz Łódź Wschód (628) 1:50 000; IG Warszawa

3. Dotychczasowe rozpoznanie hydrogeologiczne w rejonie projektowanych robót

Budowę geologiczną oraz warunki hydrogeologiczne w rejonie projektowanych robót rozpoznano w oparciu o odwiercone w tym rejonie otwory studzienne, otwory badawcze poszukiwawcze, badawcze piezometryczne.

Otwory studzienne zostały odwiercone dla zaopatrzenia w wodę przede wszystkim wodociągów wiejskich oraz studni dla użytkowników prywatnych i zakładów produkcyjnych. Otwory badawcze piezometryczne odwiercono dla składowiska odpadów komunalnych (Łódź-Nowosolna ul. Kasprowicza) w celu monitorowania jakości wód podziemnych i położenia zwierciadła wody. Otwory badawcze poszukiwawcze wiercono w celu poszukiwania złóż surowców skalnych.

Do wykonania zamieszczonego w opracowaniu przekroju hydrogeologicznego wybrano następujące otwory:

-  otwór nr 15 – otwór piezometryczny nr 5 dwupoziomowy odwiercony w 1995 roku w miejscowości Łódź-Nowosolna ul. Kasprowicza do głębokości 75 m dla potrzeb monitorowania jakości wody oraz poziomu położenia zwierciadła wody na terenie wysypiska komunalnego, zabudowany w czwartorzędowym poziomie wodonośnym
-  otwór nr 18 – otwór piezometryczny nr P1-bis jednopozziomowy odwiercony w 1995 roku w miejscowości Łódź-Nowosolna ul. Kasprowicza do głębokości 175 m dla potrzeb monitorowania jakości wody oraz poziomu położenia zwierciadła wody na terenie wysypiska komunalnego, zabudowany w górnojurajskim poziomie wodonośnym
-  otwór nr 16 – otwór piezometryczny nr 6 dwupoziomowy odwiercony w 1995 roku w miejscowości Łódź-Nowosolna ul. Kasprowicza do głębokości 75 m dla potrzeb monitorowania jakości wody oraz poziomu położenia zwierciadła wody na terenie wysypiska komunalnego, zabudowany w czwartorzędowym poziomie wodonośnym

- + otwór nr 165 – otwór studzienny odwiercony w 1983 roku w miejscowości Łódź-Nowosolna do głębokości 80 m dla Spółdzielni Uranium, ujmujący do eksploatacji czwartorzędowy poziom wodonośny
- + otwór nr 25 – otwór studzienny odwiercony w 1991 roku w miejscowości Łódź-Nowosolna do głębokości 56 m dla firmy Ermit, ujmujący do eksploatacji czwartorzędowy poziom wodonośny
- + otwór nr 166 – otwór studzienny odwiercony w 1999 roku w miejscowości Łódź-Nowosolna ul. Tatarkiewicza 7a do głębokości 50 m dla prywatnego użytkownika, ujmujący do eksploatacji czwartorzędowy poziom wodonośny
- + otwór nr D – otwór studzienny odwiercony w 2010 roku w miejscowości Natolin do głębokości 54 m dla prywatnego użytkownika, ujmujący do eksploatacji czwartorzędowy poziom wodonośny
- + otwór nr 168 – otwór studzienny odwiercony w 1968 roku w miejscowości Natolin do głębokości 61 m firmy PPHU Natpol sp. z o.o., ujmujący do eksploatacji czwartorzędowy poziom wodonośny
- + otwór nr 173 – otwór studzienny odwiercony w 1966 roku w miejscowości Teolin do głębokości 70 m dla wodociągu wiejskiego studnia nr 1, ujmujący do eksploatacji czwartorzędowy poziom wodonośny
- + otwór nr 117 – otwór badawczy poszukiwawczy odwiercony w 1978 roku w miejscowości Teolin do głębokości 20 m zakończony w utworach czwartorzędowych
- + otwór nr 9 – otwór studzienny odwiercony w 1985 roku w miejscowości Moskwa do głębokości 91 m dla wodociągu wiejskiego, ujmujący do eksploatacji czwartorzędowy poziom wodonośny
- + otwór nr 114 – otwór badawczy poszukiwawczy odwiercony w 1978 roku w miejscowości Moskwa do głębokości 20 m zakończony w utworach czwartorzędowych
- + otwór nr 10 – otwór studzienny odwiercony w 1992 roku w miejscowości Jaroszki do głębokości 70 m dla wodociągu wiejskiego, ujmujący do eksploatacji czwartorzędowy poziom wodonośny

Lokalizację wymienionych wyżej otworów pokazano na mapie dokumentacyjnej – załącznik 4. Ponadto na mapie dokumentacyjnej pokazano lokalizację innych wybranych archiwalnych otworów znajdujących się w tym rejonie.

Teren projektowanych robót geologicznych objęty jest Mapą hydrogeologiczną Polski w skali 1:50 000 arkusz Łódź Wschód (0628) opracowaną w 2002 i 2006 roku [1 i 8] – załącznik 5 i 6, Szczegółową mapą geologiczną Polski w skali 1:50 000 arkusz Łódź Wschód (628) opracowaną w 1984 i 1987 roku [11, 12], Mapą Geośrodowiskową Polski (II) plansza A w skali 1:50 000 arkusz Łódź Wschód 628 opracowaną w 2015 roku [2 i 3] – załącznik 7.

4. Ogólna charakterystyka terenu projektowanych robót

4.1. Położenie geograficzne

Teren projektowanych robót zlokalizowany jest w miejscowości Teolin 9AB na działce geodezyjnej nr 291 obręb 0008 Lipiny.

Pod względem fizycznogeograficznym teren projektowanych robót położony jest na obszarze mezoregionu Wzniesienia Łódzkie (318.82) wchodzącego w skład makroregionu Wzniesienia Południowomazowieckie (318.8) [4].

Pod względem geomorfologicznym teren projektowanych robót położony jest na obszarze równiny sandrowej zbudowanej z piasków ze żwirami należącej do stadiału mazowiecko-podlaskiego (warty) [11, 12].

Opisywany teren objęty jest mapą topograficzną w układzie 1942 w skali 1:50 000 arkusz Łódź Wschód (M-34-4-C).

Rzędna terenu w miejscu projektowanych robót zbliżona jest do około 245 m n.p.m.

Współrzędne geograficzne projektowanego otworu odczytane z mapy w skali 1:50 000 arkusz Łódź Wschód w układzie 1942 wynoszą:

 $\lambda = 19^{\circ}38'22''$ długości geograficznej wschodniej

 $\varphi = 51^{\circ}48'20''$ szerokości geograficznej północnej

Lokalizację projektowanego otworu przedstawiono na mapie dokumentacyjnej w skali 1:50 000 – załącznik 4 oraz na mapie do celów projektowych w skali 1:500 – załącznik 3.

4.2. Budowa geologiczna

Pod względem geologicznym teren projektowanych robót położony jest na zachodnim skłonie antyklinorium środkowopolskiego [11, 12]. Antyklinorium

zbudowane jest z utworów jurajskich przykrytych osadami neogenu+paleogenu i czwartorzędu.

Utwory jurajskie wykształcone są jako wapienie, wapienie margliste, margle, iłolupki. Ich strop w rejonie projektowanych robót może wystąpić na głębokości około 155 m tj. na rzędnej około 90 m n.p.m. – załącznik 8.

Utwory neogeńskie + paleogeńskie w rejonie projektowanych robót zostały stwierdzone wierceniami (otwór piezometryczny nr 18) i wykształcone są jako iły, piaski drobnoziarniste, piaski pylaste.

Całość pokrywają osady czwartorzędowe, w rejonie projektowanych robót nieprzewiercone do głębokości 70 m. W profilu geologicznym czwartorzędu rejonu projektowanych robót dominują osady piaszczyste różnej granulacji, w obrębie których występują przewarstwienia gruboziarnistych żwirów, otoczków i pospółek. Seria piaszczysta wykazuje dwudzielność. Stwierdzono otworami archiwalnymi występowanie osadów grubiej uziarnionych w górnej części serii. Dolną część serii piaszczystej stanowią piaski drobnoziarniste i pylaste. Osady piaszczyste przewarstwione mogą być utworami słabo przepuszczalnymi niewielkiej miąższości reprezentowanymi przez gliny, gliny piaszczyste, gliny zwałowe, pyły, iły.

4.3. Warunki hydrogeologiczne

Warunki hydrogeologiczne terenu badań są ściśle związane z przedstawionym wyżej modelem budowy geologicznej.

W rejonie projektowanych robót stwierdzono występowanie trzech poziomów wodonośnych: czwartorzędowego, neogeńsko-paleogeńskiego i górnójurajskiego. Dla rozwiązania zadania geologicznego znaczenie najważniejsze ma czwartorzędowy poziom wodonośny, który jest jednocześnie pierwszym od powierzchni poziomem wodonośnym.

Czwartorzędowy poziom wodonośny związany jest z serią piaszczystą: piaskami drobnoziarnistymi, średnioziarnistymi i pylastymi, żwirem, pospółką o genezie wodnolodowcowej i fluwialnej. Zwierciadło wody występuje na głębokości około 36 m tj. na rzędnej około 209,0 n.p.m. i ma charakter swobodny. Miąższość osadów wodonośnych wynosi około 54 m (nieprzewiercone) wg przekroju hydrogeologicznego. Zasilanie warstwy odbywa się poprzez przesączanie przez nadległe słaboprzepuszczalne utwory (gliny), oraz dopływ lateralny z terenu

wysoczyzny. Warstwa wodonośna jest praktycznie nieizolowana od powierzchni terenu. Wydajności jednostkowe wynoszą od 14,4 m³/h/1ms do 15 m³/h/1ms. Średni współczynnik filtracji wynosi 0,000235 m/sek.

Spływ wód tego poziomu odbywa się w kierunku północno-wschodnim i północnym.

Wg Mapy hydrogeologicznej Polski główny użytkowy poziom wodonośny (GUPW) arkusz Łódź Wschód (628) [1] - załącznik 5 teren projektowanych robót znajduje się w jednostce nr 3 $\frac{abQ_{II}}{J_3}$, gdzie czwartorzędowy poziom wodonośny jest głównym użytkowym poziomem wodonośnym. Miąższość piętra czwartorzędowego kształtuje się w granicach od 10 m we wschodniej części jednostki, do ponad 80 m w rejonie Nowosolnej. Średnio wynosi 50 m. Średnia wartość współczynnika filtracji jest wysoka i wynosi 15 m/24 h. Wodoprzewodność jest bardzo zróżnicowana średnio wynosi 750 m²/24 h. Moduł zasobów odnawialnych określono w wysokości 200 m³/24h·km², a dyspozycyjnych 140 m³/24h km².

Użytkowy poziom wodonośny o znaczeniu podrzędnym związany jest ze spękanymi wapieniami jury górnej (J₃) – oksford o bardzo dobrej wodoprzewodności – ponad 1000 m²/24h, a nawet 2200 m²/24 h. Wydajności eksploatacyjne wynoszą ponad 200 m³/h (przebadane w otworach rejonu Wiączynia i Byszew).

Wg Mapy hydrogeologicznej Polski pierwszy poziom wodonośny (PPW) arkusz Łódź Wschód (628) [8] – załącznik 6, teren projektowanych robót znajduje się w jednostce nr 1 p,ż/w/zs(n)G/Q. Wody podziemne PPW występują w piaskach różnoziarnistych i żwirach. Zwierciadło wody ma charakter swobodny, lokalnie może być napięte. W tej jednostce pierwszy poziom wodonośny (PPW) jest jednocześnie głównym użytkowym poziomem wodonośnym (GUPW).

Teren projektowanych robót geologicznych zlokalizowany jest na obszarze Jednolitych Części Wód Podziemnych JCWPd o numerze 63 [9] w Regionie Środkowej Wisły.

Według Atlasu hydrogeologicznego Polski 1995 r. [6] teren projektowanych robót położony jest w regionie łódzkim.

Model budowy geologicznej oraz warunki hydrogeologiczne przedstawiono na przekroju hydrogeologicznym I – I załącznik 8.

4.4. Jakość wód podziemnych

Jakość wód podziemnych omówiono na podstawie analizy wykonanej w październiku 2018 roku przez firmę J.S. Hamilton z Gdyni ul. Chwaszczyńska 180.

Analizę wody dostarczył Zleceniodawca. Woda ze studni głębinowych nie jest uzdatniana.

Odczyn wody jest słabo zasadowy pH 8,1. Chlorki stwierdzono w ilości 11 mgCl/l, a siarczany w ilości 40 mgSO₄/l. Stężenia jonów żelaza i manganu oznaczono odpowiednio: żelazo 2,8 µgFe/l, mangan 1,6 µgMn/l (wartość dopuszczalnego stężenia wg Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi Dz. U. 2017 poz. 2294 wynosi: dla żelaza do 200 µgFe/l, manganu do 50 µgMn/l). Jon amonowy oznaczono w ilości: <0,05 mgNH₄/l, azotyny 0,08 mgNO₂/l, azotany w ilości 41 mgNO₃/l (wartości tła hydrogeochemicznego dla zwykłych słodkich wód wynoszą odpowiednio: NO₃ 0-4,4 mg/l, NO₂ 0,03mg/l, NH₄ 1,028 mg/l). Przewodność elektrolityczna właściwa 311 µS/cm. Magnez 3,4 mgMg/l. Ogólny węgiel organiczny (OWO) <1,5 mg/l.

W przypadku przekroczenia dopuszczalnych wartości stężeń związków żelaza i manganu (Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. 2017 poz. 2294) woda z ujęcia wymagać może uzdatnienia przed podaniem do sieci.

5. Projekt robót geologicznych

W celu rozwiązania zadania geologicznego projektuje się odwiercenie otworu ujmującego do eksploatacji czwartorzędowy poziom wodonośny.

Projektowany otwór studzienny odwiercony zostanie w miejscowości Teolin 9 AB, na działce geodezyjnej nr 291 w obrębie 0008 Lipiny, będącej własnością Urzędu Gminy Nowosolna. Studnia nr 3 zlokalizowana będzie w odległości około 10 m w kierunku zachodnim od studni nr 2 i około 6 m w kierunku południowo-zachodnim od studni nr 1. Wstępna lokalizacja studni uzgodniona została ze Zleceniodawcą.

Ze względu na możliwość istnienia w terenie urządzeń podziemnych, które nie zgłoszono do Inwentaryzacji lub o których brak jest informacji w instytucjach branżowych i nie wykryto w trakcie wywiadu terenowego (dla wykonania mapy do celów projektowych), proponuje się przed rozpoczęciem wiercenia otworu w miejscu jej projektowanej lokalizacji wykonanie wkopów ręcznie na głębokość około 1,5 – 2 m.

Biorąc pod uwagę dotychczasowe rozpoznanie geologiczne i wykonany przekrój hydrogeologiczny – załącznik 8, przewiduje się wystąpienie następującego profilu geologicznego:

0,0 – 8,0 m	gлина, глина зwałова, глина пiaszczysta	czwartorzęd
8,0 – 70,0 m	piasek różnoziarnisty (drobnoziarnisty, średnioziarnisty, gruboziarnisty), żwir, pospółka	

Przewiduje się wystąpienie warstwy wodonośnej o zwierciadle swobodnym stabilizującym się na głębokości około 36 m tj. na rzędnej około 209 m n.p.m.

Lokalizację projektowanego otworu pokazano na załącznikach 3 i 4.

5.1. Wykonanie otworu studziennego nr 3

Otwór projektuje się wykonać systemem mechanicznym metodą udarowo-okrętą. Wiercenie należy rozpocząć w rurach $\varnothing 20''$ i wiercić w nich do głębokości 25 m. Następnie do otworu wprowadzamy rury $\varnothing 18''$ i wiercimy do głębokości 55 m. Następnie do otworu wprowadzamy rury $\varnothing 16''$ i wiercimy w nich do projektowanej głębokości 70 m. Na tej głębokości należy w otworze zabudować filtr kolumnowy z rur PVC $\varnothing 225/200$ z redukcją rury nadfiltrowej $\varnothing 280/250$.

Obliczenia hydrogeologiczne:

$Q = 48 \text{ m}^3/\text{h}$ – zapotrzebowanie na wodę

$d = 0,407 \text{ m}$ – średnica otworu wraz z obsypką

$k = 0,0002195 \text{ m/sek.} = 0,7902 \text{ m/h} = 18,9648 \text{ m/24h}$ – średni współczynnik filtracji z otworów studziennych ujęcia

v_{dop} - dopuszczalna prędkość wlotowa wody do filtru

- dopuszczalna prędkość wlotowa wody do filtru obliczona wg wzoru Abramowa

$$v_{dop} = 60 \cdot \sqrt[4]{k}$$

$$v_{dop} = 60 \cdot \sqrt[4]{18,9648}$$

$$v_{dop} = 125,22 \text{ m/24h} \cong 5,22 \text{ m/h}$$

- długość filtra obliczono według wzoru

$$l = \frac{Q}{\pi \cdot d \cdot v_{dop}}$$

$$l = \frac{48 \text{ m}^3 / \text{h}}{3,14 \cdot 0,407 \text{ m} \cdot 5,22 \text{ m/h}}$$

$$l \cong 7,2 \text{ m}$$

Biorąc pod uwagę możliwość wystąpienia gorszych warunków hydrogeologicznych do celów projektowanych przyjęto długość czynnej części filtra 9 m.

Projektuje się zabudować filtr o następujących wymiarach:

- ✚ rura podfiltrowa z denkiem PCV $\varnothing 225/200$ – długość 3 m
- ✚ część czynna filtru PCV $\varnothing 225/200$ – długość 9 m siatkowy lub szczelinowy
- ✚ rura nadfiltrowa PCV $\varnothing 225/200$ z redukcją na $\varnothing 280/250$ – wyprowadzona do powierzchni terenu

Po zabudowaniu filtra należy wykonać obsypkę żwirową. Numer siatki filtracyjnej lub szerokość szczeliny oraz średnicę obsypki ustali geolog nadzorujący wiercenie na podstawie wykształcenia litologicznego warstwy wodonośnej. Nad obsypką należy uszczelnić otwór compactonitem o wysokości około 2 m. Pozostałą część otworu należy wypełnić urobkiem gliniastym lub mleczkiem ilowym. Po zabudowaniu filtra rury $\varnothing 20''$, $\varnothing 18''$ i $\varnothing 16''$ należy usunąć z otworu.

W wypadku wystąpienia odmiennego modelu budowy geologicznej od przedstawionego, nadzór geologiczny podejmie decyzję o ewentualnym spłyceniu bądź przegłębieniu otworu.

Projekt geologiczno – techniczny otworu studziennego nr 3 przedstawiono na załączniku 9.

W czasie wiercenia otworu należy pobierać próby przewiercanych skał co 2 m oraz z każdej makroskopowo wyróżniającej się warstwy do kompletu opisanych skrzynek, z warstwy wodonośnej co 1 m.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 30 października 2017 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz. U. 2017 poz. 2075) próbki skał pobrane z projektowanego otworu należy zakwalifikować jako próbki czasowego przechowywania. Powinny być one przechowywane w magazynie próbek, który prowadzi wykonawca robót geologicznych w sposób zapewniający ochronę ich przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych. Likwidacja próbek może być wykonana po przyjęciu dokumentacji przez organ administracji geologicznej.

5.2. Badania hydrogeologiczne

W ramach badań hydrogeologicznych projektuje się wykonanie pompowania oczyszczającego i pomiarowego oraz pobranie prób wody do badania fizykochemicznego i bakteriologicznego.

Do pomiaru wydajności można zastosować wodomierz, przepływomierz, naczynie cechowane lub skrzynię przelewową. Pomiar zwierciadła wody należy wykonywać czujnikiem elektrycznym lub świstawką hydrogeologiczną. Wodę z pompowania należy odprowadzać do przydrożnego rowu. Do pompowania należy zastosować pompę głębinową, której rodzaj i głębokość zawieszenia ustali nadzór geologiczny.

Projektuje się następujący schemat badań hydrogeologicznych:

- ✚ pompowanie oczyszczające z wydajnością narastającą do maksymalnej (Q_{\max}) możliwej do uzyskania w danych warunkach technicznych aż do uzyskania klarownej wody w czasie około 24 godziny
- ✚ odkażenie otworu i stabilizacja zwierciadła wody w czasie około 24 godziny. Do odkażenia otworu można wykorzystać podchloryn sodu, wapno chlorowane lub chloraminę

- ✚ pompowanie pomiarowe na trzech ustalonych stopniach dynamicznych $Q_1 = \frac{1}{3} Q_{\max}$, $Q_2 = \frac{2}{3} Q_{\max}$, $Q_3 = Q_{\max}$ z pompowania oczyszczającego w czasie 24 godzin na każdym stopniu dynamicznym.
- ✚ w trakcie pompowania pomiarowego studni nr 3 należy prowadzić obserwacje zalegania zwierciadła wody co 4 godziny w jednym z otworów na terenie ujęcia oraz w studni głębinowej ujmującej ten sam poziom wodonośny co studnia nowoprojektowana zlokalizowanej w Teolinie 11a na działce geodezyjnej nr 295
- ✚ pod koniec pompowania pomiarowego należy pobrać próby wody do: badania fizykochemicznego i badania bakteriologicznego
- ✚ badanie fizykochemiczne należy wykonać w następującym zakresie: barwa, mętność, zapach, odczyn (pH), twardość ogólna, twardość niewęglanowa, zasadowość ogólna, zasadowość alkaliczna, żelazo ogólne, mangan, chlorki, siarczany, jon amonowy, azotyny, azotany, sucha pozostałość, wapń, magnez, przewodność elektrolityczna właściwa
- ✚ stabilizacja zwierciadła wody po zakończeniu pompowania pomiarowego, w czasie niezbędnym do osiągnięcia przez zwierciadło wody poziomu statycznego

Pod względem metodycznym pompowanie pomiarowe należy przeprowadzić zgodnie z „Instrukcją Obsługi Wierceń Hydrogeologicznych, Wydawnictwa Geologiczne Warszawa 1981.

5.3. Prace geodezyjne

Prace geodezyjne wykonane zostaną w oparciu o mapę do celów projektowych w skali 1:500. Otwór wiertniczy zostanie wyznaczony w terenie metodą domiarów prostokątnych w odniesieniu do istniejących szczegółów topograficznych. Otwór zostanie powykonawczo zamierzony i zaniwelowany w odniesieniu do istniejących punktów osnowy geodezyjnej. Z przeprowadzonych prac należy sporządzić szkic geodezyjny.

5.4. Prace dokumentacyjne

Po zakończeniu wiercenia i wszystkich robót geologicznych zostanie opracowana dokumentacja hydrogeologiczna zgodnie z Ustawą Prawo geologiczne

i górnicze z dnia 9 czerwca 2011 roku (Dz. U. 2019 poz. 868 z późniejszymi zmianami) oraz będzie spełniać wymogi Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz. U. 2016 poz. 2033) jako dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne ujęcia wód podziemnych.

6. Bezpieczeństwo pracy i ochrona środowiska

Projektowane prace wiertnicze polegające na wykonaniu otworu studziennego nr 3 nie będą miały negatywnego wpływu na środowisko przyrodnicze. Dojazd wiertnicy na miejsce wiercenia odbywać się będzie bezkolizyjnie. Nad bezpieczeństwem pracy czuwać będzie kierownik zakładu wiertniczego wykonującego prace. Nie zachodzi niebezpieczeństwo skażenia powierzchni terenu ponieważ urobek z wiercenia gromadzony będzie w dole urobkowym. Po zakończeniu wiercenia urobek zostanie wykorzystany do uszczelnienia otworu, a teren zostanie uporządkowany. W procesie wiercenia nie zachodzi niebezpieczeństwo emisji szkodliwych związków do atmosfery.

Roboty przygotowawcze i montażowe na wiertni będą wykonywane przez brygadę wiertniczą w następującej kolejności:

- + niwelacja terenu wiertni,
- + oznaczenie obszaru robót,
- + ustawienie budynków pomocniczych (barakowóz, magazynek sprzętu wiertniczego itp.),
- + ustawienie, wypoziomowanie i montaż urządzenia wiertniczego,
- + ogrodzenie i oznakowanie terenu robót,
- + ułożenie sprzętu i osprzętu



Brygada wiertnicza będzie wyposażona w telefon komórkowy oraz wykaz telefonów alarmowych:

- + numer telefonu Kierownika Ruchu Zakładu,
- + numer telefonu Pogotowia ratunkowego oraz numer telefonu najbliższego Ośrodka Pomocy Medycznej,
- + numer telefonu Straży Pożarnej,
- + numer telefonu Policji,

Wiercenie otworu odbywać się będzie w oparciu o zatwierdzony projekt robót geologicznych. Przebieg przedsięwzięć technicznych i organizacyjnych odbywać się będzie z zapewnieniem bezpieczeństwa powszechnego, bezpieczeństwa pracy i ochrony środowiska z zachowaniem obowiązujących w tym zakresie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy tj. zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. (Dz. U. 2003 Nr 169 poz. 1650 z późniejszymi zmianami). Prace przygotowawcze, montażowe i demontażowe na wiertni winny być prowadzone z zachowaniem przepisów zawartych 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. 2014 poz. 812).

W bezpośrednim sąsiedztwie projektowanych robót geologicznych nie występują obszary chronione, w tym obszary Natura 2000, o których mowa w ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. 2018 poz. 1614 – tekst jednolity) [2, 3] – załącznik 7.

Najbliższe obszary prawem chronione to:

-  **Park Krajobrazowy Wzniesień Łódzkich (PKWŁ)** w odległości ~ 0,6 km w kierunku północnym. PKWŁ został utworzony w roku 1996. Celem istnienia PKWŁ jest ochrona unikalnych na terenie Polski Środkowej wyżynnych krajobrazów, występujących w strefie krawędziowej Wzniesień Łódzkich.
-  **Rezerwat Wiączyń** w odległości ~ 2 km w kierunku południowo-wschodnim. Rezerwat został utworzony w roku 1958 w celu zachowania ze względów naukowych i dydaktycznych fragmentu lasu liściastego o cechach zespołu naturalnego na granicy zasięgu buka i jodły. Zajmuje powierzchnię 8,4 ha.

7. Harmonogram projektowanych robót

L.p.	Zakres czynności	Czas trwania
1.	Transport i montaż urządzenia	1dzień
2.	Wiercenie otworu	10 dni
3.	Badania hydrogeologiczne	5 dni
4.	Opracowanie dokumentacji hydrogeologicznej	4 tygodnie po otrzymaniu wyników badań laboratoryjnych

Przewiduje się, iż prace geologiczne zaprojektowane w niniejszym opracowaniu zostaną rozpoczęte najwcześniej dwa tygodnie po uprawomocnieniu się decyzji zatwierdzającej „Projekt robót geologicznych...” oraz po uprzednim zgłoszeniu organowi administracji geologicznej zamiaru przystąpienia do tych robót na piśmie, najpóźniej na 2 tygodnie przed zamierzonym terminem rozpoczęcia robót.

8. Wnioski i zalecenia

- ✚ Wszystkie zaprojektowane roboty należy wykonać pod nadzorem uprawnionego geologa
- ✚ Wiercenie otworu powinien wykonywać specjalistyczny zakład wiertniczy.
- ✚ Wyniki zaprojektowanych robót i badań powinny być zestawione zgodnie z Ustawą Prawo geologiczne i górnicze z dnia 9 czerwca 2011 roku (Dz. U. 2019 poz. 868 z późniejszymi zmianami) w formie dokumentacji hydrogeologicznej oraz spełniać wymogi Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 roku w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz. U. 2016 poz. 2033) jako dodatek do dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby eksploatacyjne ujęcia wód podziemnych.
- ✚ Wnosi się o udzielenie ważności projektu do 30 listopada 2023 roku.
- ✚ Projekt należy zgłosić w Starostwie Powiatowym Łódzkim Wschodnim w Wydziale Rozwoju Gospodarczego Rolnictwa i Ochrony Środowiska, Łódź ul. Sienkiewicza 3, w dwóch egzemplarzach celem rozpatrzenia i zatwierdzenia.