

Podmiot zlecający  
i finansujący:

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

## **Projekt robót geologicznych**

**na likwidację otworu studziennego nr 1 ujmującego  
do eksploatacji czwartorzędowy poziom wodonośny**

**Lokalizacja: Teolin 9AB– wodociąg wiejski**

**(działka nr 291, obręb 0008 Lipiny)**

**gm. Nowosolna, pow. łódzki wschodni, woj. łódzkie**

Autor projektu:

Przedstawia do  
zatwierdzenia

mgr inż. Barbara Pęczkowska  
upr. geologiczne nr 05 1037

Łódź, październik / listopad 2019 r.

## **SPIS TREŚCI**

1. Wstęp
2. Materiały archiwalne wykorzystane do opracowania
3. Stan techniczny otworu studziennego nr 1
4. Ogólna charakterystyka terenu projektowanych robót
  - 4.1. Położenie geograficzne
  - 4.2. Budowa geologiczna
  - 4.3. Warunki hydrogeologiczne
  - 4.4. Jakość wód podziemnych
5. Projektowane roboty likwidacyjne
  - 5.1. Sposób likwidacji otworu studziennego nr 1
  - 5.2. 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. Profil geologiczno – techniczny otworu studziennego nr 1 wraz z projektem likwidacji

## 1. Wstęp

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

Celem opracowania jest zaprojektowanie robót geologicznych niezbędnych do likwidacji otworu studziennego nr 1, odwierconego dla potrzeb wodociągu wiejskiego w miejscowości Teolin 9AB. W związku ze znacznym spadkiem wydajności studni i jej piaszczeniem zaistniała konieczność likwidacji studni głębinowej. Za zlikwidowaną studnię głębinową zostanie odwiercony otwór zastępczy. Wykonanie nowego otworu wymaga opracowania osobnego projektu robót geologicznych.

Ujęcie wodociągowe w miejscowości Teolin 9AB składa się z dwóch otworów studziennych nr 1 i 2. Studnia nr 1 została odwiercona w 1966 roku a nr 2 w roku 1982. Ujęcie 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. Jednocześnie tą decyzją utraciła moc decyzja PWRN w Łodzi z dnia 20.01.1967 r. znak: B.VI-731-272/67 zatwierdzająca zasoby eksploatacyjne w kat. B otworu nr 1 w ilości  $36,0 \text{ m}^3/\text{h}$  przy  $s = 2,5 \text{ m}$ . Zgodnie z tą decyzją otwór nr 1 będzie eksploatowany w ramach zasobów zatwierdzonych dla otworu nr 2.

Przeznaczony do likwidacji otwór studzienny nr 1 zlokalizowany jest w miejscowości Teolin 9AB gm. Nowosolna, pow. łódzki wschodni, woj. łódzkie na działce geodezyjnej nr 291 obręb 0008 Lipiny. Właścicielem działki jest Gmina Nowosolna, a trwały zarząd posiada Zakład Gospodarki Komunalnej Gminy Nowosolna co potwierdza wypis z rejestru gruntów – załącznik 1. Powierzchnia działki wynosi 0,1234 ha.

Otwór studzienny nr 1 odwiercony w 1966 roku udokumentowany został w opracowaniu „Ujęcie wody podziemnej z utworów czwartorzędowych w miejscowości Teolin, województwo łódzkie, powiat Brzeziny” [7].

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) oraz 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 1:50 000 arkusz Łódź Wschód (0628), PIG Warszawa
2. Formowicz R., Ptak B. 2015 – Mapa geośrodowiskowa Polski (II) plansza A arkusz 628 – Łódź Wschód (M-34-3-C) w skali 1:50 000, PIG-PIB Warszawa
3. Formowicz R., Ptak B. 2015 – Objasnienia 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. Trzmiel B., Nowacki K., 1984 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz Łódź Wschód – 628, IG Warszawa
11. Trzmiel B., Nowacki K., 1987 – Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Łódź Wschód – 628, IG Warszawa

### 3. Stan techniczny otworu studziennego nr 1




Przeznaczony do likwidacji otwór studzienny nr 1 zlokalizowany jest w miejscowości Teolin 9AB na terenie ujęcia wodociągowego, w gminie Nowosolna.

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

Otwór studzienny wykonany został w 1966 roku przez Przedsiębiorstwo Zaopatrzenia Rolnictwa w Wodę „Wodrol” w Łodzi ul. Żeglarska 9.

Otwór o głębokości 70 m wykonano systemem ręcznym przy użyciu czwórnożu i wciągarki sprzęgłowej oraz kompletu narzędzi wiertniczych dostosowanych do średnicy rur roboczych i wymogów technicznych. Wiercenie rozpoczęto w rurach  $\varnothing 14''$  do głębokości 35 m. Następnie wiercenie kontynuowano w rurach  $\varnothing 11\frac{3}{4}''$  do głębokości 70 m i na tej głębokości wiercenie zakończono i posadowiono filtr. Warstwę wodonośną ujęto filtrem topionym okładzinowo-żwirowym typ OB-5. Wokół filtra wykonano obsypkę żwirową nr 6,  $\varnothing 1,4\div 2$  mm. Po ukończeniu wiercenia i zafiltrowaniu otworu rury  $\varnothing 14''$  zostały z otworu usunięte a rury  $\varnothing 11\frac{3}{4}''$  podciągnięto do głębokości 58,8 m w celu odsłonięcia czynnej części filtra .

Wymiary filtra są następujące:

-  rura podfiltrowa  $\varnothing 4''$  o długości 2 m
-  czynna część filtra OB-5 o długości 8 m
-  rura nadfiltrowa  $\varnothing 6\frac{5}{8}''$  o długości 6 m

Część roboczą filtra wykonano z rury wiertniczej szczelinowej  $\varnothing 5''$  z okleiną żwirową grubości 1 mm o granulacji 2 – 3 mm, rurę podfiltrową z denkiem i nadfiltrową z zamkiem wykonano również z rury wiertniczej.

Po zafiltrowaniu, odkażeniu i wykonaniu pompowania oczyszczającego przeprowadzono pompowanie pomiarowe otworu uzyskując następujące wyniki:

$Q_1 = 12,0 \text{ m}^3/\text{h}$	$s_1 = 0,2 \text{ m}$	$q_1 = \text{-----} \text{ m}^3/\text{h}/1\text{ms}$	$T_1 = 24 \text{ h}$
$Q_2 = 24,0 \text{ m}^3/\text{h}$	$s_2 = 1,6 \text{ m}$	$q_2 = 15,0 \text{ m}^3/\text{h}/1\text{ms}$	$T_2 = 24 \text{ h}$
$Q_3 = 36,0 \text{ m}^3/\text{h}$	$s_3 = 2,5 \text{ m}$	$q_3 = 14,4 \text{ m}^3/\text{h}/1\text{ms}$	$T_3 = 25 \text{ h}$

współczynnik filtracji k:

$$k_1 = 0,00096 \text{ m/sek.} \quad k_2 = 0,00024 \text{ m/sek.} \quad k_3 = 0,00023 \text{ m/sek.}$$

$$k_{\text{sr}} = 0,8466 \text{ m/h} = 0,000235 \text{ m/sek.}$$

Obliczono dopuszczalną prędkość wlotową wody do filtra  $v_{\text{dop}} = 5,3 \text{ m/h}$

Obliczono wydajność maksymalną (przepustowość filtra)  $Q_{\text{dop}} = 37,5 \text{ m}^3/\text{h}$

Obliczono promień leja depresji przy  $Q_{\text{dop}} = 37,5 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $R_{\text{max}} = 124,2 \text{ m}$

Obliczenie leja depresji przy  $Q_e = 36,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $R_e = 117,2 \text{ m}$

W czasie wizji lokalnej przeprowadzonej w dniu 02.10.2019 r. stwierdzono, że studnia posiada obudowę termoizolacyjną typu Lange model SO–30–A100. Pomierzono głębokość do ustabilizowanego zwierciadła wody uzyskując wynik 36 m p t. Pompa głębinowa zawieszona jest na głębokości 40 m p t.

## **4. Ogólna charakterystyka terenu projektowanych robót**

### **4.1. Położenie geograficzne**

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) [10, 11].

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

Rzędna terenu otworu studziennego według dokumentacji hydrogeologicznej [7] wynosi 244,9 m n.p.m. Współrzędne geograficzne również według dokumentacji hydrogeologicznej [7] wynoszą:

$\lambda = 19^{\circ}38'23''$  długości geograficznej wschodniej

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

Lokalizację otworu przeznaczonego do likwidacji 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 [10, 11]. 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 ły, 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, ły.

Profil geologiczny otworu studziennego nr 1 przeznaczonego do likwidacji przedstawia się następująco:

0,0 – 0,3 m	gleba	<b>czwartorzęd</b>
0,3 – 2,0 m	pospółka zagliniona	
2,0 – 7,0 m	głina pylasta	
7,0 – 15,0m	pospółka rdzawa lekko zagliniona	
15,0 – 22,5 m	pospółka	
22,5 – 36,0 m	piasek drobnoziarnisty kremowo-biały	
36,0 – 55,0 m	żwir	
55,0 – 60,0 m	pospółka	
60,0 – 70,0 m	piaski średnioziarniste	

Model budowy geologicznej i hydrogeologicznej w rejonie projektowanych robót prezentuje przekrój hydrogeologiczny – załącznik 8.

#### **4.3. Warunki hydrogeologiczne**

W otworze nr 1 przeznaczonym do likwidacji czwartorzędowy poziom wodonośny związany jest z serią piaszczystą: piaskami drobnoziarnistymi,



średnioziarnistymi, pylastymi, żwirem, pospółką o genezie wodnolodowcowej i fluwialnej. Zwierciadło wody występuje na głębokości 36,0 m tj. na rzędnej 208,9 n.p.m. i ma charakter swobodny. Miąższość osadów wodonośnych wynosi 44,8 m (nieprzewiercone). 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 m<sup>3</sup>/h/1ms do 15 m<sup>3</sup>/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  $\frac{abQII}{J_3}$ , 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 m<sup>2</sup>/24 h. Moduł zasobów odnawialnych określono w wysokości 200 m<sup>3</sup>/24h·km<sup>2</sup>, a dyspozycyjnych 140 m<sup>3</sup>/24h km<sup>2</sup>.

Użytkowy poziom wodonośny o znaczeniu podrzędnym związany jest ze spękanymi wapieniami jury górnej (J<sub>3</sub>) – oksford o bardzo dobrej wodoprzewodności – ponad 1000 m<sup>2</sup>/24h, a nawet 2200 m<sup>2</sup>/24 h. Wydajności eksploatacyjne wynoszą ponad 200 m<sup>3</sup>/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.

#### **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/dm<sup>3</sup>, a siarczany w ilości 40 mgSO<sub>4</sub>/dm<sup>3</sup>. Stężenia jonów żelaza i manganu oznaczono odpowiednio: żelazo 2,8 µgFe/dm<sup>3</sup>, mangan 1,6 µgMn/dm<sup>3</sup>. Jon amonowy oznaczono <0,05 mgNH<sub>4</sub>/dm<sup>3</sup>, azotyny 0,08 mgNO<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup>, azotany w ilości 41 mgNO<sub>3</sub>/dm<sup>3</sup>. Przewodność elektrolityczna właściwa 311 µS/cm. Magnez 3,4 mgMg/dm<sup>3</sup>. Ogólny węgiel organiczny (OWO) <1,5 mg/dm<sup>3</sup>.

## 5. Projektowane roboty likwidacyjne

### 5.1. Sposób likwidacji otworu studziennego nr 1

Likwidację otworu projektuje się wykonać w dwóch wariantach I i II.

Prace likwidacyjne należy rozpocząć od zdemontowania termoizolacyjnej obudowy typu Lange oraz usunięcia z otworu zawieszanej pompy głębinowej. Następnie należy podjąć próbę usunięcia filtra okładzinowego typ OB-5 i rur obsadowych  $\varnothing 11\frac{3}{4}"$  – (wariant I). Po usunięciu filtra i rur obsadowych nastąpi samozasyp otworu w zakresie głębokości 70 – 7 m. Dla uzupełnienia samozasypu należy do otworu dosypać ok. 0,8 tony piasku lub pospółki. W zakresie głębokości 7 – 1,0 m otwór należy zlikwidować gliną lub iłem. Zakres głębokości 1 – 0 m zacementować i zabudować betonowy lub metalowy palik tzw. „świadek”.

Jeżeli usunięcie materiałów zabudowanych (filtr okładzinowy typ OB-5 i rury obsadowe  $\varnothing 11\frac{3}{4}"$ ) nie powiedzie się otwór należy zlikwidować wg wariantu II.

Poniżej określono ilość materiałów niezbędnych do likwidacji otworu w wariantcie I:

$$v = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

$v$  – objętość otworu do wypełnienia [ $m^3$ ]

$r$  – promień otworu [m]

$h$  – wysokość otworu [m]

$$C = v \cdot \gamma$$

$C$  – ilość materiału do likwidacji [tony]

$v$  – objętość otworu do wypełnienia [ $m^3$ ]

$\gamma$  – ciężar właściwy materiału użytego do likwidacji [ $t/m^3$ ]:

- piasek / pospółka -  $1,8t / m^3$

- glina / ił -  $2t / m^3$

- cement -  $2,2t / m^3$

✚ podjąć próbę usunięcia z otworu kolumny filtracyjnej i rur obsadowych

✚ po usunięciu kolumny filtracyjnej i rur obsadowych nastąpi samozasyp otworu w zakresie głębokości 70 – 7 m, uzupełnienie samozasypu piaskiem lub pospółką w ilości około 0,8 tony (około 10% objętości otworu w tym przedziale)

- obliczenia dla samozasypu 70 – 7 m likwidacja piaskiem / pospółką

$$v = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

$$v = 3,14 \cdot (0,149m)^2 \cdot 63m$$

$$v \cong 4,392m^3$$

$$C = v \cdot \gamma$$

$$C = 4,392m^3 \cdot 1,8t/m^3$$

$$C \cong 7,91t \quad 10\% \cong 0,8 t$$

✚ zakres głębokości 7 – 1 m likwidacja gliną / iłem

$$v = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

$$v = 3,14 \cdot (0,149m)^2 \cdot 6m$$

$$v \cong 0,418m^3$$

$$C = v \cdot \gamma$$

$$C = 0,418m^3 \cdot 2t/m^3$$

$$C \cong 0,84t$$

✚ zakres głębokości 1 – 0 m cementacja i zabudowanie „świadka”

$$v = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

$$v = 3,14 \cdot (0,149m)^2 \cdot 1m$$

$$v \cong 0,07m^3 \quad (0,014 m^3 - \text{cement}, 0,056 m^3 - \text{piasek})$$

$$C = v \cdot \gamma$$

$$C = 0,014 \cdot 2,2t/m^3$$

$$C \cong 0,031t \quad \text{cementu}$$

$$C = v \cdot \gamma$$

$$C = 0,056 \cdot 1,8t/m^3$$

$$C \cong 0,1t \quad \text{piasku}$$

Jeśli usunięcie materiałów zabudowanych w otworze nie będzie możliwe, otwór należy zlikwidować wg **wariantu II** w sposób następujący:

✚ zakres głębokości 70 – 68 m zlikwidować piaskiem /pospółką

✚ zakres głębokości 68 – 60 m zlikwidować piaskiem / pospółką

✚ zakres głębokości 60 – 57,5 m zlikwidować piaskiem / pospółką

✚ zakres głębokości 57,5 – 7 m zlikwidować piaskiem / pospółką

- ✚ zakres głębokości 7 – 1 m zlikwidować gliną / iłem
- ✚ zakres głębokości 1 – 0 m cementacja i zabudowanie „świadka”

Poniżej określono ilość materiałów niezbędnych do likwidacji w **II wariancie**:

$$v = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

$v$  – objętość otworu do wypełnienia [ $m^3$ ]

$r$  – promień otworu [m]

$h$  – wysokość otworu [m]

$$C = v \cdot \gamma$$

$C$  – ilość materiału do likwidacji [tony]

$v$  – objętość otworu do wypełnienia [ $m^3$ ]

$\gamma$  – ciężar właściwy materiału użytego do likwidacji [ $t/m^3$ ];

- piasek / pospółka -  $1,8t/m^3$

- glina / ił -  $2t/m^3$

- ✚ zakres głębokości 70 – 68 m likwidacja piaskiem / pospółką

$$v = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

$$v = 3,14 \cdot (0,041m)^2 \cdot 2m$$

$$v \cong 0,011m^3$$

$$C = v \cdot \gamma$$

$$C = 0,011m^3 \cdot 1,8t/m^3$$

$$\underline{C \cong 0,02t}$$

- ✚ zakres głębokości 68 – 60 m likwidacja piaskiem / pospółką

$$v = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

$$v = 3,14 \cdot (0,058m)^2 \cdot 8m$$

$$v \cong 0,085m^3$$

$$C = v \cdot \gamma$$

$$C = 0,085m^3 \cdot 1,8t/m^3$$

$$\underline{C \cong 0,153t}$$

- ✚ zakres głębokości 60 – 57,5 m likwidacja piaskiem / pospółką

$$v = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

$$v = 3,14 \cdot (0,079m)^2 \cdot 2,5m$$

$$v \cong 0,049m^3$$

$$C = v \cdot \gamma$$

$$C = 0,049m^3 \cdot 1,8t/m^3$$

$$\underline{C \cong 0,09t}$$

✚ zakres głębokości 57,5 – 7 m likwidacja piaskiem / pospółką

$$v = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

$$v = 3,14 \cdot (0,141m)^2 \cdot 50,5m$$

$$v \cong 3,153m^3$$

$$C = v \cdot \gamma$$

$$C = 3,153m^3 \cdot 1,8t/m^3$$

$$\underline{C \cong 5,7t}$$

✚ zakres głębokości 7 – 1 m likwidacja gliną / iłem

$$v = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

$$v = 3,14 \cdot (0,141m)^2 \cdot 6m$$

$$v \cong 0,375m^3$$

$$C = v \cdot \gamma$$

$$C = 0,375m^3 \cdot 2t/m^3$$

$$\underline{C \cong 0,75t}$$

✚ zakres głębokości 1 – 0 m cementacja i zabudowanie „świadka”

$$v = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

$$v = 3,14 \cdot (0,141m)^2 \cdot 1m$$

$$v \cong 0,062m^3 \quad (0,0124 m^3 - \text{cement}, 0,0496 m^3 - \text{piasek})$$

$$C = v \cdot \gamma$$

$$C = 0,0124 \cdot 2,2t/m^3$$

$$\underline{C \cong 0,03t} \quad \text{cementu}$$

$$C = v \cdot \gamma$$

$$C = 0,0496 \cdot 1,8t/m^3$$

$$\underline{C \cong 0,09t} \quad \text{piasku}$$

Ogółem w **wariantcie I** należy zużyć:

- piasku lub pospółki – około 0,9 tony
- iłu lub gliny – około 0,84 tony
- cementu do zaprawy – około 0,031 tony

Ogółem w **wariantcie II** należy zużyć:

- piasku lub pospółki – około 6 ton
- iłu lub gliny – około 0,75 tony
- cementu do zaprawy około 0,03 tony

**Uwaga!** Przed przystąpieniem do likwidacji otwór studzienny oraz materiały likwidacyjne należy odkazić np. roztworem wapna chlorowanego, podchlorynu sodu lub chloraminy.

W miejscu zlikwidowanej studni należy zabudować betonowy lub metalowy palik - „świadek” świadczący o lokalizacji studni z informacją o numerze studni i datą jego likwidacji.

Miejsce po likwidacji zasypać ziemią ogrodniczą i obsiać trawą.

Profil geologiczno-techniczny otworu studziennego nr 1 wraz z projektem likwidacji przedstawiono na załączniku 9.

## **5.2. Prace dokumentacyjne**

Po likwidacji otworu studziennego nr 1 zostanie opracowana dokumentacja geologiczna zgodnie z Ustawą Prawo geologiczne i górnicze z dnia 9 czerwca 2011 roku (Dz.U. 2019 poz. 868 z późniejszymi zmianami), która będzie spełniała wymogi Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 6 grudnia 2016 r. w sprawie innych dokumentacji geologicznych (Dz. U. 2016 poz. 2023)

## **6. Bezpieczeństwo pracy i ochrona środowiska**



Projektowane roboty geologiczne polegające na likwidacji otworu studziennego nr 1 nie będą miały negatywnego wpływu na środowisko. Nad bezpieczeństwem pracy będzie czuwał kierownik zakładu wiertniczego wykonującego projektowane roboty. Nie zachodzi niebezpieczeństwo skażenia

powierzchni terenu. Po zakończeniu robót likwidacyjnych teren zostanie wyrównany i uporządkowany. W likwidowanym otworze studziennym nie będą wykonywane żadne badania, które naruszyłyby stosunki wodne. W procesie likwidacji otworu nie będzie zachodziło niebezpieczeństwo emisji szkodliwych związków do atmosfery.

Prace likwidacyjne odbywać się będą 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)* wraz ze strefą ochronną (otuliną) parku krajobrazowego 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 geologicznych

Lp.	Zamierzone czynności	Czas trwania robót
1.	Dezynfekcja otworu oraz materiałów przeznaczonych do likwidacji	1 dzień
2.	Próby usunięcia materiałów zabudowanych w otworze i likwidacja otworu (wariant I)	2 dni
3.	Likwidacja otworu (wariant II)	2 dni
4.	Uprzątnięcie terenu	1 dzień
5.	Opracowanie dokumentacji geologicznej	3-4 tygodnie po zakończeniu wszystkich robót

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

- ✚ Likwidację otworu studziennego powinien wykonywać specjalistyczny zakład wiertniczy.
- ✚ Prace likwidacyjne powinny być wykonywane pod nadzorem geologicznym.
- ✚ Wykonane roboty powinny być udokumentowane w formie dokumentacji geologicznej zgodnie z Ustawą Prawo geologiczne i górnicze z dnia 9 czerwca 2011 roku (Dz.U. 2019 poz. 868 z późniejszymi zmianami), oraz spełniać wymogi Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 6 grudnia 2016 r. w sprawie innych dokumentacji geologicznych (Dz. U. 2016 poz. 2023)
- ✚ Wnosi się o udzielenie ważności projektu robót geologicznych do dnia 30 listopada 2024 roku.
- ✚ Projekt należy przedłożyć w Starostwie Powiatowym Łódzkim Wschodnim w Wydziale Rozwoju Gospodarczego Rolnictwa i Ochrony Środowiska, Łódź ul. Sienkiewicza 3 w dwóch egzemplarzach celem rozpatrzenia i zatwierdzenia.