



PRACOWNIA HYDROGEOLOGICZNA Urszula Kubiak
87-800 Włocławek ul. Toruńska 53 B m 8
NIP 888-112-13-33 REGON 910141987
tel. 693-135-335; e-mail : u_kubiak@wp.pl

PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

**ujęcia wód podziemnych z utworów czwartorzędowych otworami
studziennymi nr 1 i 2 w miejscowości CZAMANINEK
(działka nr 144).**

Gmina: Topólka; Powiat: radziejowski, Województwo: kujawsko-pomorskie
Zlewnia: rz. Zgłowiączki

Użytkownik ujęcia : CZAMANINEK Producent
Materiałów Budowlanych
Sadowski Czesław

Opracowała:

mgr Urszula Kubiak
nr upr. V-1108

Właściciel opracowania:

CZAMANINEK Producent
Materiałów Budowlanych
Sadowski Czesław
Czamaninek 2
87-875 Czamaninek

Włocławek, listopad 2017 r.

SPIS TREŚCI

1. Wstęp

- 1.1. Cel projektu
- 2.2. Podstawa opracowania

2. Aktualny stan hydrogeologiczny

- 2.1. Położenie
- 2.2. Historia i aktualny stan ujęcia
- 2.3. Opis ujęć sąsiadujących

3. Charakterystyka terenu badań

- 3.1 Położenie
- 3.2 Morfologia i hydrografia terenu
- 3.3 Budowa geologiczna
- 3.4 Warunki hydrogeologiczne i jakość wody

4. Wstępne obliczenia hydrogeologiczno-techniczne

5. Projektowane roboty i badania geologiczne

- 5.1 Założenia projektu
- 5.2 Roboty wiertnicze
 - 5.2.1. *Lokalizacja otworów nr 1 i 2*
 - 5.2.2. *Technologia wiercenia, konstrukcja otworów nr 1 i 2*
- 5.3 Pobieranie próbek gruntu i wody
- 5.4 Pompowanie badawcze
 - 5.4.1. *Pompowanie oczyszczające*
 - 5.4.2. *Pompowanie pomiarowe*
 - 5.4.3. *Jakość wody pompowanej*
 - 5.4.4. *Zamykanie horyzontów wodonośnych*
- 5.5. Sposób likwidacji otworów wiertniczych
- 5.6. Badania geofizyczne i geochemiczne
- 5.7. Magazynowanie próbek
- 5.8. Pomiar geodezyjne
- 5.9. Badania laboratoryjne

6. Formy ochrony przyrody

7. Warunki bezpiecznego prowadzenia robót wiertniczych

8. Oddziaływanie projektowanej inwestycji na środowisko

9. Dokumentacja wynikowa

10. Harmonogram robót

11. Wnioski i zalecenia

12. Materiały wykorzystane w opracowaniu

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW GRAFICZNYCH

1. Mapa pogładowa w skali 1: 100 000
2. Mapa topograficzna w skali 1: 25 000
3. Mapa ewidencji gruntów w skali 1: 5 000
4. Plan zagospodarowania terenu w skali 1 : 1000
5. Przekrój hydrogeologiczny
6. Wycinek z MhP ark. Sompolno w skali 1:50 000
- 7.1. Wycinek z MŚP ark. Sompolno w skali 1:50 000 - plansza A
7. 2. Wycinek z MŚP ark. Sompolno w skali 1:50 000 – plansza B
- 8.1. Projekt geologiczno-techniczny otworu nr 1
- 8.2. Projekt geologiczno-techniczny otworu nr 2

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW TEKSTOWYCH

1. Protokół z lokalizacji
2. Wypis z rejestru gruntów
3. Oświadczenie właścicieli terenu

1. WSTĘP.

1.1. Cel projektu

Projekt robót geologicznych opracowano na zlecenie pana Czesława Sadowskiego – właściciela zakładu CZAMANINEK Producent Materiałów Budowlanych w Czamaninku.

Celem projektu jest przedstawienie zakresu robót geologicznych niezbędnych do wykonania dwóch otworów studziennych **nr 1 i 2** dla potrzeb zakładu CZAMANINEK miejscowości **Czamaninek 2**, gmina Topólka, powiat radziejowski, woj. kujawsko – pomorskie.

Jeden z otworów będzie pełnił rolę otworu podstawowego, natomiast drugi rolę otworu awaryjnego, eksploatowanego w ramach zasobów studni podstawowej. Takie rozwiązanie zabezpieczy ciągłość produkcji w sytuacjach awaryjnych.

Zakład CZAMANINEK Producent Materiałów Budowlanych zajmuje się produkcją oraz sprzedażą materiałów budowlanych, tj. różnego rodzaju pustaków, bloczków fundamentowych oraz kształtek wieńcowych. Obecnie planowana jest rozbudowa zakładu produkcyjnego o budowę nowej hali produkcyjnej, dwa węzły betoniarskie o wydajności 50 m³/h każdy oraz niezbędnej infrastruktury technicznej.

Zapotrzebowanie na wodę z projektowanego ujęcia określone zostało w wysokości :

$$Q_{sr. d.} = 151,54 \text{ m}^3/d, Q_{max. h} \text{ ok. } 6 \text{ m}^3/h.$$

Woda z projektowanych otworów wykorzystana zostanie do celów produkcyjnych oraz socjalno-bytowych pracowników zakładu. Do celów pitnych woda na teren zakładu dostarczana jest z sieci miejskiej. .

Ze względu na sposób wykorzystania wody podziemnej, jej parametry fizyko-chemiczne nie muszą spełniać wymagań normy określonej w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 13 listopada 2015 r., w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. poz. 1989).

1.2. Podstawa prawna opracowania

Zakres merytoryczny Projektu robót geologicznych reguluje:

1. Ustawa Prawo geologiczne i górnicze z dnia 9.06.2011r. (tekst jednolity Dz.U.2014 Nr 163,poz.981);
2. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dn. 30 stycznia 2015r w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. 2015 poz 196);

3. Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska z dnia 20.12.2011r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót których wykonywanie wymaga koncesji (Dz. U. 2011 Nr 288 poz. 1696) z późniejszymi zmianami);
4. 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);
5. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. (Dz.U. nr 282, poz.1657) w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej;
6. Rozporządzenie Min. Zdrowia z dnia 13 listopada 2015r, w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. z 2015 r, poz. 1989);
7. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 lipca 2008 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu wód podziemnych (Dz. U. nr 143, poz. 896);
8. Ustawa Prawo wodne z dnia 18.07.2001 r. (Dz. U. nr 115, poz. 1229) z późniejszymi zmianami;
9. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dn 27 lutego 2015r w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo wodne (Dz.U. 2015 poz 469);
10. Ustawa z dnia 3.10.2008r o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. nr 199 poz. 1227);
11. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9.11.2010r w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. z 2010r nr 213 poz. 1397),
12. Ustawa o odpadach z dnia 27.04.2001r (Dz.U. z 2001r nr 62 poz. 628) z późniejszymi Zmianami;
13. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30.10.2002r w sprawie rodzaju odpadów, które mogą być składowane w sposób nieselektywny (Dz. U. z 2002r nr 191 poz. 1595).

2. AKTUALNY STAN HYDROGEOLOGICZNY

W bezpośrednim sąsiedztwie projektowanych otworów nr 1 i 2 w Czamaninku, nie występują żadne inne ujęcia wody.

Najbliżej od projektowanych robót - w odległości ok. 1,25 km na N zlokalizowane było gminne ujęcie wody w Topólce - obecnie zlikwidowane. Na ujęciu istniały dwie studnie głębinowe : nr 1a i 2, które ujmowały do eksploatacji czwartorzędową warstwę wodonośną występującą w przelocie 25,0 – 33,0 m. Zasoby eksploatacyjne ujęcia ustalone były

w wysokości $Q = 65 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $S = 4-11 \text{ m}$ - zatwierdzone następującymi decyzjami: Prezydium Wojewódzkiej Rady Narodowej w Bydgoszczy nr GL-410/302/72 z dnia 26 lipca 1972 roku i Wojewody Włocławskiego nr GT-II8530-29/79 z dnia 16 czerwca 1979 roku. Zasięg oddziaływania ujęcia wynosił 173 m.

W odległości ok. 2,5 km na NE w miejscowości Świerczyn wykonana została w 1966 r. studnia głębinowa na terenie Ośrodka Zdrowia. Otwór odwiercono do głębokości 53,0 m ujmując do eksploatacji trzeciorzędową warstwę wodonośną występującą w przelocie 46,0 – 50,0 m. Wydajność eksploatacyjna studni ustalona została w wysokości $Q = 7,7 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $S = 19,7 \text{ m}$. Zasięg oddziaływania ujęcia wynosi ok. 342,0 m. Ujęcie to od wielu lat wyłączone jest z eksploatacji.

W odległości ok. 3,5 km na NW, zlokalizowane jest ujęcie wody na terenie Zlewni Mleka w miejscowości Rybiny. Na ujęciu istnieje jedna studnia głębinowa wykonana w 1986 r do głębokości 31,0 m. Do eksploatacji ujęto czwartorzędowy poziom wodonośny występujący w przelocie 25,0 - 29,0m. Zasoby eksploatacyjne ustalone zostały w wysokości: $Q = 6,1 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $S = 6,3 \text{ m}$. Ustalony w dokumentacji hydrogeologicznej lej depresji tego otworu wynosi 164 m.

W miejscowości Głuszynek – w odległości ok. 5 km na NW istnieje jedna studnia głębinowa nr 1 wykonana w 1975 r do głębokości 47,0 m – wykonana na terenie Ośrodka Kujawskich Zakładów Koncentratów Spożywczych. Studnia ujmuje do eksploatacji czwartorzędową warstwę wodonośną w przelocie: 10,0 – 25,0 m. Wydajność eksploatacyjna studni ustalona została w wysokości $Q = 5,9 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $S = 5,2 \text{ m}$. Zasięg oddziaływania ujęcia wynosi ok. 86,0 m.

Lokalizację ujęć obrazuje załącznik graf. nr 2.

Projektowane otwory studzienne nr 1 i 2 na działce nr 144 w miejscowości Czamaninek gmina Topólka, nie będą oddziaływały na istniejące w tym rejonie inne ujęcia wody.

3. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ

3.1. Położenie

Miejscowość Czamaninek, administracyjnie położona jest w południowo-wschodniej części województwa kujawsko-pomorskiego i wchodzi w skład powiatu radziejowskiego. Odległość od siedziby Gminy w Topólce wynosi ok. 1,3 km na SW.

Zakład CZAMANINEK położony jest po prawej stronie drogi prowadzącej Czamaninka do Sarnowa. Obecna działalność zakładu mieści się w granicach działek

ewidencyjnych nr 140, 141, 142. Na działkach tych znajdują się dwie hale produkcyjne, narzędziownia, dwie betonownie, budynek biurowy oraz znajdujące się pomiędzy obiektami tereny utwardzone.

Projektowana rozbudowa obejmować będzie budowę nowej hali produkcyjnej oraz dwa węzły betoniarskie wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną. Teren zakładu po rozbudowie obejmie dodatkowo dwie działki ewidencyjne : nr ewid. 143, 144 (obręb: 0007 Czamaninek).

Projektowane do odwiercenia otwory nr 1 i 2 zlokalizowane zostały działce nr ew. 144. Aktualnymi właścicielami działki są Grażyna i Radosław Przybysz, którzy wyrażają zgodę na wykonanie studni głębinowych nr 1 i 2 – załącznik tekstowy nr 3.

Obecnie podjęte zostały działania związane z wykupem przedmiotowej działki na rzecz zakładu CZAMANINEK.

W bezpośrednim sąsiedztwie projektowanej inwestycji znajdują się:

- od północy – droga i dalej zabudowa mieszkaniowa oraz tereny rolne,
- od wschodu – tereny niezagospodarowane, a dalej zabudowa mieszkaniowa i tereny rolne,
- od południa – droga a dalej tereny niezagospodarowane oraz rolne,
- od zachodu – tereny niezagospodarowane, i dalej teren stacji paliw.

Współrzędne topograficzne projektowanych otworów wynoszą:

Studnia Nr 1

- w układzie WGS 84 – E= 18⁰42'55,98" N= 52⁰29'28,67"

Rzędna terenu przy projektowanym otworze nr 1 wynosi ok. 93,5 m. npm.

Studnia Nr 2

- w układzie WGS 84 – E= 18⁰42'52,55" N= 52⁰29'22,68"

Rzędna terenu przy projektowanym otworze nr 2 wynosi ok. 93,5 m. npm.

Obszar projektowanych robót stanowi część arkusza mapy topograficznej w skali 1: 50 000, ark. Sompolno (układ „42”).

Lokalizację projektowanych otworów nr 1 i 2 przedstawiono na załącznikach graficznych nr 2, 3 i 4.

3.2. Morfologia i hydrografia terenu

Rejon wsi Czamaninek zgodnie z klasyfikacją przedstawioną przez prof. Jerzego Kondrackiego, pod względem morfologicznym znajduje się na terenie mezoregionu **Pojezierze Kujawskie** (315.57). Mezoregion wchodzi w skład makroregionu Pojezierza Wielkopolskiego, leżącego w granicach podprovincji Pojezierze Południowobałtyckie.

Na obszarze Pojezierza Kujawskiego można zaobserwować typowe formy morfologiczne pochodzenia wodnolodowcowego (stadium najmłodsze). Zasadniczymi

jednostkami geomorfologicznymi są: wysoczyzna morenowa płaska, równiny wodnolodowcowe, powstałe w wyniku akumulacji lodowcowej, wodnolodowcowej. Wysokości bezwzględne w tym rejonie dochodzą od 88,0 m npm do 97,0 m npm.

Wysoczyznę morenową płaską budują gliny zwałowe i piaski lodowcowe fazy poznańskiej zlodowacenia północnopolskiego.

Wysoczyznę urozmaicają niewielkie wzgórza i pagórki morenowe akumulacyjne zbudowane z piasków i żwirów, a niekiedy glin zwałowych. Na jednym z nich rozbudowało się miasto Radziejów. Rzędne terenu wahają się w granicach 92,0 – 110,0 m npm, dochodząc przy rynku w Radziejowie do 125 m npm. Wokół miasta morenowy obszar wysoczyzny obniża się znacznie i jest bardziej płaski.

Hydrografię w tym rejonie kształtuje szereg bezimiennych cieków oraz zagłębień. Teren położony jest w dorzeczu rzeki Wisły (I rzędu), zlewni rzeki Zgłowiączki (II rzędu). Rzeka Zgłowiączka przepływa w odległości ok. 690 m N od terenu projektowanych robót. Rzeka ta dopływa do Jeziora Chalińskiego Małego zlokalizowanego w odległości ok. 2,2 km na W.

Jako hydrograficzna jednostka bilansowa teren ten należy do regionu wodnego Środkowej Wisły, znajdującego się w obszarze działania Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Warszawie. Teren ten znajduje się na obszarze JCWPowierzchniowych PLRW20002027859 o nazwie „Zgłowiączka wypływu z jez. Głuszyńskiego do Chodeczki bez Chodeczki” i JCWPodziemnych PLGW 200047 o nazwie: 47.

Miejsce lokalizacji studni głębinowej położone jest poza obrębem Głównych Zbiorników Wód Podziemnych.

Warunki klimatyczne dokumentowanego terenu są typowe dla regionu wielkopolsko-mazowieckiego. Średnia roczna temperatura wynosi tu 8⁰C, zaś suma rocznych opadów lokuje się w przedziale 450 – 550 mm. Pokrywa śnieżna utrzymuje się na tym terenie ok. 60 dni. Klimat taki sprzyja rozwojowi rolnictwa, gdyż okres wegetacyjny jest długi i wynosi 220 dni. Dominującym kierunkiem wiatrów jest kierunek zachodni, a jego średnie prędkości są rzędu 2,5 m/s.

Zagospodarowanie terenu ma charakter wybitnie rolniczy, ze względu na obecność dobrych gleb brunatnoziemnych, rozwiniętych na piaszczystych glinach morenowych. Intensywnie rozwija się tu uprawa zbóż i roślin okopowych oraz hodowla bydła i trzody chlewnej. Produkcja rolna jest źródłem utrzymania dla większości mieszkańców tego terenu.

3.3. Budowa geologiczna

Pod względem geologicznym rejon ten położony jest w północno-wschodniej części **Antyklinorium Kujawsko - Pomorskiego**, którego podłoże stanowią utwory kredowe, a wypełniającymi są osady neogeńskie i czwartorzędowe.

NEOGEN

Mięszkość utworów neogeńskich wynosi ca. 50,0m, na podstawie wierceń wykonanych w Radziejowie. Reprezentowany przez ropy i mułki ilaste szare oraz przez osady piaszczyste, mułkowate. Osady piaszczyste to drobnoziarniste piaski ciemnoszare, niekiedy zailone. Głównie utworami ilastymi są ropy pstry i ropy szare. Występują też duże przewarstwienia węgla brunatnego.

W rejonie miejscowości Topólka utwory neogeńskie nawiercono na głębokości 33-34 m, reprezentują je ropy pstry. W udokumentowanych wierceniach z rejonu projektowanych robót, nie przewiercono spągu utworów neogeńskich.

CZWARTORZĘD

Utwory czwartorzędowe w rejonie wsi Czamaninek charakteryzują się średnią mięszkością ok. 33-35m. Są to przede wszystkim plejstoceny gliny zwałowe szare i żółte od góry, z przewarstwieniami piasków drobno, średnio i gruboziarnistych. Mięszkość utworów holoceny jako gleba wynosi do 0,5 metra.

Spodziewany profil geologiczny ch otworów nr 1 i 2 przedstawia się następująco:

- 0,5 - gleba
- 2,0 – piasek drobnoziarnisty
- 8,0 - glina zwałowa szara z otoczkami
- 14,0 – piasek średnioziarnisty j.szary
- 25,0 – glina zwałowa szara
- 33,0 – piasek średnioziarnisty j.szary
- 35,0 – ropy pstry

Budowę geologiczną terenu projektowanych robót obrazuje przekrój hydrogeologiczny - załącznik graficzny nr 5 . Przewidywany profil geologiczny otworów nr 1 i 2 przedstawiono na załącznikach graficznych nr8.1 i 8.2.

3.4. Warunki hydrogeologiczne i jakość wody

Teren projektowanych robót położony jest w północno-wschodniej części arkusza arkusza Sompolno (0478) Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1: 50 000 – załącznik graf. Nr 6.

Według MhP, omawiane ujęcie znajduje się w jednostce hydrogeologicznej nr 3 abQII/Tr. Poziomami użytkowymi są tu: poziom wód gruntowych, poziom międzyglinowy górny i dolny, które lokalnie są ze sobą połączone. Wodonoścem są piaski drobnoziarniste, średnioziarniste i gruboziarniste oraz żwiry, o miąższości od kilku do 40 m, średnio 10-20 m. Współczynnik filtracji waha się w zależności od granulacji osadów od kilku do ok. 30 m/24h, lokalnie do 50 m/24h, a przewodność warstwy wodonośnej wynosi od 50 do lokalnie 400 m²/24h, najczęściej 150-200 m²/24h. Wydajność potencjalna studni wynosi od 10 do ok. 70 m³/h.

W rejonie projektowanych robót stwierdzono badaniami występowanie dwóch warstw wodonośnych w obrębie poziomu czwartorzędowego. Warstwy te wykształcone są w postaci piasków drobno i średnioziarnistych (warstwa górna) oraz średnio lub gruboziarnistych z domieszką żwirków (warstwa dolna) – na podstawie otworów w Topólce. Warstwa górna występuje na głębokości ok. 11m posiada miąższość ok. 2m. Warstwa dolna występuje na głębokości 25,0 m o miąższości ok. 6-9 m, czasami rozdzielonej wkładką gliny zwałowej na dwie warstwy zalegające do głębokości ok. 35-38m. Zwierciadło wody napięte stabilizuje się na głębokości od ok. 8 m p.p.t, tj. na rzędnej około 81,17 m n.p.m m (otwór nr 1a w Topólce) do ok. 2,0 m p.p.t. tj. na rzędnej około 90 m n.p.m (otwór w Rybinach). Wydatki jednostkowe na tych ujęciach wahają się od 1 do 4 m³/h/1mS.

Współczynnik filtracji ma wartość od $k=0,0001403$ m/s (Topólka) do 0,000075 m/s (Rybiny).

Według MHP – ark. Sompolno, wody piętra czwartorzędowego zaliczone są do IIb klasy jakości, lokalnie klasy III ze względu na podwyższone zawartości $Fe > 5,0$ mg/dm³, $Mn > 0,5$ mg/dm³ i amoniaku przekraczające wymagania dla wód pitnych.

Ze względu na sposób wykorzystania wody podziemnej, jej parametry fizykochemiczne **nie muszą spełniać** wymagań normy określonej w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007r, w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. nr 61, poz. 417).

Warunki hydrogeologiczne rejonu wsi Czamaninek obrazuje przekrój hydrogeologiczny – załącznik graf. nr 5 oraz wycinek z Mapy hydrogeologicznej Polski ark. Sompolno – załącznik graf. nr 6.

4. WSTĘPNE OBLICZENIA HYDROGEOLOGICZNO-TECHNICZNE

Prognozowany dopływ wód do otworów nr 1 i 2 wykonano obliczając maksymalną przepustowość filtra. Obliczenia przepustowości filtra Q_{\max} wg kryteriów hydrogeologicznych wykonano poniższym wzorem :

$$Q_{\text{dop}} = 3,14 \times d \times l \times V_{\text{dop}} \quad [\text{m}^3/\text{h}]$$

gdzie:

d – średnica otworu = 0,411 m;

l – długość części czynnej filtra = 8,0 m;

k – współczynnik filtracji = 0,0000108 m/s (przyjęto uśrednioną wartość z sąsiadujących otworów);

V_{dop} – dopuszczalna prędkość wlotowa wody do „filtru” obliczona wg wzoru:

$$V_{\text{dop}} = \frac{\sqrt{k}}{15} = 0,78 \text{ m/h}$$

stąd: $Q = 3,14 \times 0,411 \times 8 \times 0,78 = 8,0 \text{ m}^3/\text{h}$

$$\underline{\underline{Q_{\text{dop}} = 8,0 \text{ m}^3/\text{h}}}$$

Depresję „s” przy Q_e określono według zależności

$$S = \frac{Q_{\text{dop}}}{q} \quad [\text{m}]$$

gdzie:

$$Q = 8,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$q = 2,0 \text{ m}^3/\text{h/l m S} \text{ (przyjęto średnią wartość z sąsiadujących otworów);}$$

stąd: $\underline{\underline{S = 4,0 \text{ m}}}$

Teoretyczny zasięg oddziaływania ujęcia określono wzorem : $R = 3000 \cdot s \cdot \sqrt{k}$ (m.) ,

stąd **R = ok. 39 m.**

5. PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

5.1. Założenia projektu

Projektowane roboty mają na celu wykonanie dwóch otworów studziennych nr 1 i 2 na terenie zakładu CZAMANINEK Producent Materiałów Budowlanych w miejscowości Czamaninek gmina Topólka.

Jeden z projektowanych otworów będzie pełnił rolę otworu podstawowego, natomiast drugi awaryjnego. Zapotrzebowanie na wodę zostało określone przez Inwestora na około

6 m³/h. Przewiduje się wiercenie otworów do głębokości 35 m, ujmując do eksploatacji czwartorzędowy poziom wodonośny.

5.2. Roboty wiertnicze

5.2.1. Lokalizacja otworów nr 1 i 2

Lokalizację projektowanych otworów nr 1 i 2 przedstawiono na mapie topograficznej, ewidencyjnej i planie sytuacyjno – wysokościowym - załączniki graf. nr 2, 3 i 4.

Lokalizację przedstawiono również na Mapie hydrogeologicznej Polski – zał. graf. nr 6 oraz Mapie geosrodowiskowej Polski – załączniki graf. nr 7.1 i 7.2.

Teren, na którym projektuje się wykonanie otworów nr 1 i 2 obejmuje działkę nr 144 obręb 0007 Czamaninek, która jest własnością p. Grażyny Przybysz i p. Radosława Przybysz. Wrys z rejestru gruntów stanowi załącznik graficzny nr 3, natomiast wypis z rejestru gruntów – załącznik tekstowy nr 2. Aktualni właściciele wyrażają zgodę na wykonanie studni głębinowych na swoim gruncie – załącznik tekstowy nr 3.

Przy projektowanej rozbudowie zakładu, działka nr 144 będzie wykupiona od obecnych właścicieli.

Otwór nr 1 zlokalizowano w odległości ok. 15 m od narożnika istniejącego na terenie działki budynku gospodarczego, natomiast otwór nr 2 w odległości ok. 12 m od granicy z działką 115. Odległość pomiędzy otworami wynosi ok. 180 m.

Miejsce prowadzenia robót jest korzystne ze względu na bezpieczeństwo prowadzenia prac wiertniczych i zachowanie strefy ochrony bezpośredniej. Ostateczna lokalizacja dokonana zostanie bezpośrednio przed rozpoczęciem wierceń w obecności Zamawiającego, wykonawcy i dozoru geologicznego.

Zasilanie odpowiedniej mocy w energię elektryczną na czas wiercenia nastąpi :

- studnia nr 1 - z zabudowań gospodarczych - z odległości ok. 20 m;
- studnia nr 2 – z budynku produkcyjnego – z odległości ok. 100 m.

Wodę z próbnego pompowania oczyszczającego i pomiarowego należy odprowadzać na grunty orne w obrębie działki nr 144 – na odległość ok. 30 m. od każdego z otworów.

5.2.2. Technologia wiercenia, konstrukcja otworu

Projektowane otwory wiertnicze nr 1 i 2 zostaną odwiercone metodą obrotową do głębokości 35,0 m następującymi średnicami:

- ϕ 50 mm - do głębokości 35,0 m – jako otwór rozpoznawczy;
- ϕ 411 mm.- do głębokości 35,0 m - jako otwór eksploatacyjny;

W otworach zostanie zabudowany filtr siatkowy z rur PVC o średnicy 330 mm następującej konstrukcji :

- rura podfiltrowa - długości 2,0 m;
- część robocza filtra - składająca się z dwóch jednego odcinka o długości 8,0 m, owinięty siatką stylonową nr 10;
- rura nadfiltrowa –wyprowadzona do powierzchni terenu;

Średnica ziaren luźnej obsypki piaskowej wokół części czynnej filtra, zostanie podana po wykonaniu badań granulometrycznych. Przestrzeń pomiędzy ścianką otworów a rurą nadfiltrową zostanie wypełniona iłem w przelocie 22,0 – 0,0 m. Pozwoli to na odizolowanie mogących wystąpić w obrębie glin zwałowych warstw piaszczystych .

Ostateczną konstrukcję otworu (głębokość posadowienia kolumny filtrowej) oraz długość części roboczej, szerokość szczeliny i uziarnienie obsypki (na podstawie wyników badań granulometrycznych warstwy wodonośnej) ustali nadzór geologiczny.

Przewidywaną konstrukcję projektowanych studni głębinowych Nr 1 i 2 przedstawiono na załącznikach graf. nr 8.1 i 8.2.

Uwaga !

Dopuszcza się wiercenie otworu metodą udarową, pod warunkiem zachowania końcowej średnicy wiercenia ϕ 411 mm.

5.3 Pobieranie próbek gruntu i wody

Dla celów badawczych i dokumentacyjnych, w trakcie prowadzenia robót wiertniczych z otworu należy pobierać **próbki gruntu z przewierczanych utworów** przy każdej zmianie litologicznej jednak nie rzadziej niż co 2,0m ,a z warstwy wodonośnej co 1,0 m. Próbki należy przechowywać w drewnianych skrzynkach, z oznakowanym numerem otworu, datą wiercenia, głębokością oraz przelotami pobranych próbek.

Z utworów piaszczystych i żwirowych warstwy wodonośnej należy pobierać próby do badań granulometrycznych w ilości co najmniej 1 z każdego przewiercanego horyzontu. Na podstawie analizy składu granulometrycznego określona zostanie ostateczna szerokość szczeliny oraz grubość obsypki wokół filtra

Pobór próbek wody do badań laboratoryjnych każdorazowo należy wykonywać pod nadzorem geologa w końcowej fazie pompowania pomiarowego. Wodę należy poddać badaniom fizykochemicznym .

5.4. Pompowanie badawcze

Po odwierceniu i zafiltrowaniu otworu należy przeprowadzić próbne pompowanie składające się z dwóch etapów: pompowania oczyszczającego i pomiarowego. Wodę z pompowania należy odprowadzić na grunty działki nr 144 na **odległość ok. 30m**.

5.4.1. Pompowanie oczyszczające

Próbne pompowanie otworu należy przeprowadzić pompą głębinową o wydajności około $10 \text{ m}^3/\text{h}$, opuszczoną na głębokość około 20 m.

Pompowanie oczyszczające ma na celu wymycie zawiesiny pylastej z bezpośredniego otoczenia filtra oraz orientacyjne sprawdzenie wydajności studni. Pompowanie należy przeprowadzić używając pompy przystosowanej do wody z zawiesiną.

Pompowanie oczyszczające należy prowadzić ze stopniowo zwiększającą wydajnością do całkowitego oczyszczenia się wody na każdym poziomie dynamicznym. W trakcie pompowania należy prowadzić obserwację zwierciadła wody w otworze pompowanym.

Orientacyjnie czas trwania pompowania ok. 24 godziny. Wydajność pompowania nie powinna przekroczyć przepustowości filtra oraz $120\% Q_{\max}$, obliczonego wzorami empirycznymi tzn. $Q = 103 \text{ m}^3/\text{h}$.

W czasie pompowania należy dokonać pomiar wydajności oraz głębokości do zwierciadła wody, a po jego zakończeniu obserwować wznios zwierciadła wody w otworze aż do jego ustabilizowania się .

Do pomiarów wydajności należy zastosować wodomierz, a głębokość zwierciadła wody mierzyć za pomocą świstawki hydrogeologicznej.

Następnie należy sprawdzić głębokość otworów w celu ustalenia, czy powstał zasyp i usunąć go poprzez szlamowanie.

Po pompowaniu otwory należy zachlorować i wykonać 24 – godzinną „stójkę”.

W tym czasie należy wykonywać pomiary stabilizacji zwierciadła wody w otworach.

5.4.2. Pompowanie pomiarowe

Pompowanie pomiarowe obejmuje wykonanie testu studni i testu warstwy.

Test studni - należy wykonać jako pompowanie kontrolne w układzie 3 x 3 h ze wzrastającą wydajnością, z przerwami na stabilizację .Na podstawie pompowania kontrolnego należy obliczyć wsp. c. Jego właściwa wartość (zgodna z PN) jest podstawą do odbioru studni.

Test warstwy -właściwe pompowanie pomiarowe należy przeprowadzić na 3 cyklach hydrodynamicznych. Wielkość wydajności należy ustalić na podstawie wyników pompowania oczyszczającego

I cykl $Q_1 = \frac{1}{3} Q_3$ czas $t=8$ godzin w okresie 6⁰⁰ – 14⁰⁰

II cykl $Q_2 = \frac{2}{3} Q_3$ czas $t=8$ godzin w okresie 14⁰⁰ – 22⁰⁰

III cykl $Q_3=Q_3$ czas $t=8$ godzin w okresie 22⁰⁰ – 6⁰⁰

Czas trwania każdego cyklu ustala się na 8 godzin, łącznie 24 godzin.

Na każdym cyklu należy w otworze pompowanym prowadzić obserwacje głębokości zwierciadła wody aż do ustabilizowania się depresji w otworze (3 pomiary w odstępie godzinnym takie same). W otworze pompowanym należy prowadzić obserwacje wydajności za pomocą wodomierza, a zwierciadła wody za pomocą świstawki hydrogeologicznej.

Częstotliwość pomiarów :

Czas pompowania	Częstotliwość pomiarów
Od rozpoczęcia do 15'	Co 1'
15-30 min	Co 2'
30- 2 godz	Co 5'
2- 3 godz	Co 10'
3- 5 godz	Co 15'
dalej	Co 60'

Po zakończeniu pompowania pomiarowego należy dokonać pomiarów stabilizacji zwierciadła wody w otworze pompowanym. Pomiary należy zakończyć po uzyskaniu 4-ech identycznych wyników w odstępach godzinnych.

5.4.3 Jakość wody pompowanej

Woda wypompowana z otworów w trakcie pompowania oczyszczającego będzie miała w początkowej fazie podwyższoną mętność i dużą zawartość zawiesiny. Woda powinna jednak w krótkim czasie oczyścić się. Jakość wody z pompowania pomiarowego nie będzie odbiegała od jakości stwierdzonej w analizach archiwalnych otworu nr 1,4-3,0 mg Fe/dm³) i manganu (0,17 – 0,3 mg Mn/dm³).

5.4.4. Zamykanie horyzontów wodonośnych

Zgodnie z rozpoznaniem geologicznym, w rejonie projektowanych otworów powinna wystąpić w nadkładzie inne warstwa wodonośna.

Odizolowanie wyżej ległej warstwy wodonośnej, o ile wystąpi w otworze , zostanie dokonane poprzez uszczelnienie przestrzeni pomiędzy rurami a górotworem łem na przestrzeni ok. 22 m ppt .

5.5. Sposób likwidacji otworów wiertniczych

Nie przewiduje się likwidacji otworów wiertniczych.

5.6. Badania geofizyczne i geochemiczne

Nie przewiduje się prowadzenia badań geofizycznych oraz geochemicznych.

5.7. Magazynowanie próbek

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. (Dz.U. nr 282, poz. 1657), próbki geologiczne z wierceń hydrogeologicznych są próbkami czasowego przechowywania i podmiot, który pobierał próbki geologiczne obowiązany jest do ich przechowywania w magazynie, a **ich likwidacja może nastąpić po zatwierdzeniu dokumentacji hydrogeologicznej** przez właściwy organ administracji geologicznej.

Z przeprowadzonej likwidacji próbek sporządza się protokół. Próbki te podmiot prowadzący magazyn próbek jest zobowiązany udostępnić nieodpłatnie na wezwanie organu właściwego do zatwierdzenia projektu prac geologicznych w miejscu i terminie uzgodnionym między organem, a wykonawcą robót geologicznych.

5.8. Pomiary geodezyjne

Po zakończeniu robót wiertniczych i pompowań otworów nr 1 i 2 należy określić rzędną punktów pomiarowych tj. górnej **krawędzi rury eksploatacyjnej** oraz **rzędną terenu** przy otworach w nawiązaniu do Państwowej Sieci Geodezyjnej. **Współrzędne otworów** należy ustalić w obowiązującym układzie współrzędnych geodezyjnych (1992) z dokładnością $\pm 1m$ metodą GPS. Otwory nr 1 i 2 należy nanieść na mapę zasadniczą. Powyższe roboty winien wykonać **uprawniony geodeta**.

5.9. Badania laboratoryjne

W trakcie wiercenia otworów należy z warstwy wodonośnej pobrać próby gruntu do badań granulometrycznych, które posłużą do ustalenia szerokości szczeliny filtra i doboru granulacji obsypki.

Wodę pobraną z otworów należy poddać badaniom fizykochemicznym. **Badanie fizykochemiczne należy wykonać w zakresie umożliwiającym** sporządzenie bilansu jonowego i ustalenie klasy jakości wód podziemnych **zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 21 grudnia 2015 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych (Dz U 2016, poz. 85).**

Zakres badań fizyko-chemicznych obejmować powinien: przewodność elektryczną, pH, zasadowość, twardość ogólną, Fe, Mn, Cl, amonowy jon, siarczany, Ca, Na, Mg, K.

Badania mogą być wykonane tylko przez atestowane laboratoria.

6. FORMY OCHRONY PRZYRODY

Projektowane otwory nr 1 i 2 zlokalizowane są pod względem hydrograficznym w jednostce bilansowej należącej do regionu wodnego regionu wodnego Środkowej Wisły, znajdującego się w obszarze działania Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Warszawie. Przedmiotowe ujęcie znajduje się na obszarze :

- JCWPowierzchniowych PLRW20002027859 o nazwie Zgłowiączka wypływu z jez.Głuszyńskiego do Chodeczki bez Chodeczki – ocena stanu chemicznego – dobry, ocena stanu – zły, ocena ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych – zagrożona (termin osiągnięcia celów środowiskowych do 2027 r);
- JCWPodziemnych PLGW 200047 o nazwie: 47 - ocena stanu ilościowego – dobry, ocena stanu chemicznego – dobry, ocena ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych – zagrożona.

W potencjalnym zasięgu oddziaływania projektowanych studni w Czamaninku **nie znajdują się** obszary podlegające ochronie stosownie do ustawy z dnia 14 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. nr 92, poz. 880 z późniejszymi zmianami). Projektowany teren położony jest **poza obszarami NATURA 2000** -zał. graf nr 7.1.

Ze względu na charakter korzystania z wód – tj. *szczególnie korzystanie* wymagane jest uzyskanie **decyzji pozwolenia wodno prawnego** na pobór wody podziemnej .

7. WARUNKI BEZPIECZNEGO PROWADZENIA ROBÓT WIERTNICZYCH

Przy wykonywaniu robót wiertniczych należy prowadzić dokumentację, w skład której wchodzi:

1. Dokumentacja wiertnicza

- raporty wiertnicze
- aktualny profil geologiczny otworu

- dziennik otworu
2. Dokumentacja techniczna

3. Rejestr bezpieczeństwa

- instrukcje stanowiskowe
- ustalenia i protokoły dotyczące bezpiecznego prowadzenia robót
- ewidencja szkoleń i okresowych badań załogi
- wykaz pracowników wraz z dokumentami stwierdzającymi ich kwalifikacje

Teren wiertni należy oznakować tablicami informacyjnymi o zakazie wstępu osób nieupoważnionych. Tablice należy umieścić na wysokości co najmniej 1,5 m w miejscach dobrze widocznych. Lokalizacja otworu wiertniczego musi być zgodna z projektem robót geologicznych. Przy lokalizacji należy uwzględnić:

- napowietrzne linie energetyczne
- podziemne uzbrojenie

Przed przystąpieniem do robót wykonać wykop do głębokości 1,5 m w celu sprawdzenia, czy w miejscu projektowanego wiercenia nie ma elementów uzbrojenia nieujawnionych na planie zagospodarowania działki.

Zgodnie z ustawą „Prawo geologiczne i górnicze“ prowadzenie robót objętych projektem robót geologicznych wiąże się z potrzebą zachowania szczególnych warunków ostrożności:

1. Przy wykonywaniu prac terenowych należy posługiwać się planem sytuacyjnym w skali 1: 500 z naniesioną infrastrukturą.
2. Ogrodzenia placu budowy poprzez olinowanie w celu uniemożliwienia wstępu osób postronnych oraz olinowanie dołu urobkowego.
3. Kontroli połączenia elementów wieży wiertniczej, trójnogu lub masztu.
4. Sprawdzenia lin – odciągów wiertniczych oraz prawidłowości ustawień urządzeń.
5. Wytrzymałości poszczególnych urządzeń wiertniczych, które winny być potwierdzone atestem wytrzymałościowym. Dotyczy to również lin wiertniczych, które powinny być poddane przeglądowi.
6. Przeglądu mechanicznych urządzeń wiertniczych, a w szczególności osłon pasów napędowych.
7. Przeglądu urządzeń elektrycznych, które winny posiadać uziemienie sprawdzone przez brygadzystę oraz uprawnionego elektryka.

Kierownik zakładu podejmującego realizację robót wiertniczych winien przed rozpoczęciem:

1. przeprowadzić szkolenie załogi wiertniczej ze szczególnym podkreśleniem zagrożeń i sposobu ich uniknięcia,
2. dostarczyć i pozostawić Instrukcję bezpiecznego prowadzenia robót,

3. dostarczyć apteczkę z podstawowym zestawem leków i środków opatrunkowych, gaśnice pianową oraz urządzenia ppoż.
4. zespół wiertniczy należy wyposażyć w środki do neutralizacji potencjalnych wycieków olejów.
5. doprowadzić energię elektryczną na stojakach o wysokości 2,5 m lub w wykopie o głębokości 0,3 m,
6. zaopatrzyć załogę w kaski ochronne, kontrolując ich stosowanie w czasie pobytu w zasięgu działania urządzeń wiertniczych.

Roboty wiertnicze powinny być wykonywane przez pracownika z odpowiednimi kwalifikacjami i uprawnieniami oraz pod dozorem uprawnionego geologa.

Roboty wiertnicze wykonywane będą zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 28 czerwca 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w zakładach górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi. (Dz.U.02.109.961) oraz Rozporządzenia Ministra Gospodarki, Pracy i polityki Społecznej z dnia 29 stycznia 2004 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w zakładach górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi (Dz.U. Nr 24, poz. 213, 2004 r). i Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 24 maja 2007 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w zakładach górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi. Dz.U. Nr 106, poz. 726, 2007 r.

8. ODDZIAŁYWANIE PROJEKTOWANEJ INWSTYCJI NA ŚRODOWISKO

Projektowane ujęcia nie będą zlokalizowane na obszarach NATURA 2000 jak również na innych obszarach prawnie chronionych – załącznik graf. nr 7.1.

W związku z projektowanymi robotami geologicznymi nie przewiduje się negatywnego wpływu na środowisko i powstania jakichkolwiek szkód. Ze względu na naturalne zaleganie planowanego do ujęcia poziomu wodonośnego na głębokości ok. 25 m, projektowane próbnego pompowania nie będą miały wpływu na drzewostan leśny i środowisko gruntowo – wodne. W rejonie tym nie ma obiektów ograniczających wykonywanie robót geologicznych.

Woda z pompowania odprowadzana na grunty w czasie pompowania oczyszczającego i pomiarowego nie będzie miała negatywnego wpływu na środowisko. Wody piętra czwartorzędowego w rejonie badań charakteryzują się podwyższonymi zawartościami żelaza

i manganu w stosunku do przepisów sanitarnych dla wód pitnych i na tej podstawie zaliczono je do klasy jakości – II – średniej jakości wód podziemnych. W czasie pompowania oczyszczającego wody te charakteryzować się będą ponadto zwiększoną mętnością.

Odprowadzanie wód z pompowania nie wymaga pozwolenia wodno prawnego.

Zagrożenie dla wód gruntowych może wystąpić jedynie podczas wykonywania robót wiertniczych. Prace te będą jednak prowadzone z zachowaniem odpowiednich zabezpieczeń przed wyciekami oleju napędowego z siłowników hydraulicznych.

Wiercenie prowadzone będzie systemem obrotowym na lewy obieg płuczki, alternatywnie dopuszcza się wiercenie metodą udarową. Do wiercenia nie będą zastosowane żadne chemikalia.

Teoretyczny zasięg oddziaływania dla każdego eksploatowanego otworu wynosi **R=39,0 m**. Po zakończeniu robót związanych z wykonaniem otworów nr 1 i 2, teren wokół zostanie uporządkowany.

Reasumując -w związku z projektowanymi pracami geologicznymi nie przewiduje się negatywnego wpływu na środowisko.

9. DOKUMENTACJA WYNIKOWA

Wyniki projektowanych robót związanych z wykonaniem dwóch otworów eksploatacyjnych (podstawowego i awaryjnego) należy przedstawić w formie dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby eksploatacyjne i odpowiadającej wymogom Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno – inżynierskiej (Dz. U. 2016 r., poz. 2033).

10. HARMONOGRAM ROBÓT

Przewiduje się następujący harmonogram robót :

1.	Zgłoszenie robót	2 tyg przed wierceniem
2.	Organizacja placu wiercenia	1 dzień
3.	Wiercenie otworów nr 1 i 2	30 dni
4.	Zamówienie filtra, dowóz filtra ,filtrowanie otworu	3 dni
5.	Wykonanie uszczelnienia compaktonitem	4 dni
6.	Pompowanie oczyszczające	1 dzień
7.	Stabilizacja zw. wody (chlorowanie)	1 dzień
8.	Pompowanie pomiarowe	1,5 dnia
9.	Wykonanie analizy wody	2-4 tygodnie
10.	Prace dokumentacyjne	6 tygodni (max 3 miesiące) od uzyskania analiz wody

Zgodnie z art. 85 ust. 2 w myśl ustawy Prawo geologiczne i górnicze rozpoczęcie robót geologicznych może nastąpić, po zatwierdzeniu projektu robót geologicznych przez Starostę Radziejowskiego oraz zgłoszeniu zamiaru rozpoczęcia robót odpowiednim organom (właściwemu wójtowi i organowi administracji geologicznej) z minimum 2 tyg. wyprzedzeniem.

Uwzględniając przerwy technologiczne związane z montażem, demontażem i transportem urządzeń wiertniczych łączny czas prac terenowych określa się na ok. 6 tyg.

Prace dokumentacyjne: opracowanie *Dokumentacji hydrogeologicznej* – 6 tygodni (max 3 miesiące) od zakończenia robót wiertniczych.

11. WNIOSKI I ZALECENIA

11.1. W opracowaniu przedstawiono projektowany zakres robót geologicznych związanych z wykonaniem dwóch otworów studziennych nr 1 i 2 (podstawowego i awaryjnego) - dla potrzeb zakładu CZAMANINEK Producent Materiałów Budowlanych w miejscowości **Czamaninek gmina Topólka**.

11.2. Roboty geologiczne mogą być wykonywane, dozоровane i kierowane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia geologiczne.

11.3. Wnioskuje się o upoważnienie nadzoru geologicznego do korygowania projektu w zakresie głębokości otworu do 20% projektowanej głębokości, szczegółów dot. konstrukcji filtra (położenia części czynnej filtra, szerokości szczeliny i rodzaju obsypki) w zależności od stwierdzonych warunków hydrogeologicznych oraz końcowej lokalizacji otworów w obrębie działki nr 144 obręb Czamaninek .

11.4 Wyniki projektowanych robót należy przedstawić w formie Dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby eksploatacyjne ujęcia wód podziemnych z utworów czwartorzędowych.

11.6 Wnioskuje się o ważność decyzji zatwierdzającej projekt na okres 5 lat.

11.7. Projekt podlega zatwierdzeniu przez Starostę Radziejowskiego.

12. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W OPRACOWANIU

1. Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1: 50 000 arkusz Sompolno z objaśnieniami - Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa 2002r;
2. Mapa geośrodowiskowa Polski w skali 1: 50 000 arkusz Sompolno plansza A i B – objaśnieniami - Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa 2007 r;
3. Mapa obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony (1: 500 000)- Kleczkowski A.S. i inni, Kraków 1990r.
4. Kondracki J. – Geografia regionalna Polski, PWN Warszawa, 2000 r.
5. Poradnik Hydrogeologa – Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa 1971 r.
6. Polska Norma „Studnie wiercone, zasady projektowania, wykonania i odbioru” Polski Komitet Normalizacji, 1994.