



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

**na wykonanie rekonstrukcji otworu studziennego nr 2
na terenie gminnego ujęcia wody podziemnej w miejscowości DĘBICE
gmina Włocławek**

**Gmina: Włocławek; Powiat: włocławski Województwo: kujawsko-pomorskie
Zlewnia: rzeki Zgłowiączki w dorzeczu Wisły**

**Użytkownik ujęcia : Urząd Gminy Włocławek
Stacja Uzdatniania Wody Dębice 48, 87-853 Kruszyn**

Opracował zespół:

*mgr Urszula Kubiak
nr upr. V-1108
mgr Bożena Płutniak
nr upr. 051068*

Właściciel opracowania:

**Gmina Włocławek
ul. Królewiecka 7
87-800 Włocławek**

Włocławek, grudzień 2015 r.

SPIS TREŚCI

1. Wstęp
2. Podstawa prawna oraz materiały wykorzystane do opracowania projektu
 - 2.2. Podstawy prawne
 - 2.2. Podstawy merytoryczne
3. Podstawowe dane o ujęciu
 - 3.1. Położenie
 - 3.2. Historia i aktualny stan ujęcia
4. Charakterystyka terenu badań
 - 4.1 Morfologia i hydrografia terenu
 - 4.2 Budowa geologiczna
 - 4.3 Warunki hydrogeologiczne i jakość wody
5. Projekt robót geologicznych
 - 5.1 Założenia projektu
 - 5.2 Roboty wiertnicze
 - 5.2.1. Lokalizacja otworu
 - 5.2.2. Konstrukcja otworu
 - 5.3 Przewidywana wydajność otworu nr 2
 - 5.4 Badania hydrogeologiczne
6. Prace geodezyjne
7. Warunki bezpiecznego prowadzenia robót
8. Oddziaływanie projektowanej inwestycji na środowisko
9. Dokumentacja wynikowa
10. Harmonogram robót
11. Wnioski i zalecenia

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW GRAFICZNYCH

1. Mapa dokumentacyjna w skali 1: 25 000
2. Mapa dokumentacyjna w skali 1: 5000
3. Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1 : 1000
4. Wycinek z MhP ark. Włocławek w skali 1:50 000
5. Wycinek z MGGP ark. Włocławek w skali 1:50 000
6. a, b. Przekroje hydrogeologiczne
7. Projekt geologiczno-techniczny otworu nr 2
8. Mapa obszarów chronionych

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW TEKSTOWYCH

1. Wypis i wyrys z rejestru gruntów
2. Decyzja zatwierdzająca zasoby eksploatacyjne ujęcia
3. Decyzja pozwolenie wodnoprawne na pobór wody
4. Rozporządzenie nr 12/2004 Dyrektora RZGW w Warszawie ustanawiające strefę ochronną ujęcia

1. WSTĘP.

Projekt robót geologicznych opracowano na zlecenie Gminy Włocławek. Dotyczy on wykonania rekonstrukcji otworu studziennego nr 2 na terenie gminnego ujęcia wody podziemnej w miejscowości **Dębice**, gm. Włocławek, powiat włocławski, woj. kujawsko – pomorskie.

Gmina Włocławek jest właścicielem ujęcia w Dębicach, natomiast jego użytkownikiem jest Zakład Usług Komunalnych Gminy Włocławek z siedzibą w Dębicach.

Ujęcie w Dębicach bazuje na czwartorzędowej warstwie wodonośnej o ustalonych zasobach eksploatacyjnych w wysokości:

$$Q = 170,0 \text{ m}^3/\text{h} \text{ przy depresji } 3,0 - 4,5\text{m};$$

zatwierdzonych przez Wojewodę Włocławskiego decyzją z dnia 16.09.1982 r., znak: OŚGW-V-8530-23/82 (załącznik tekst. nr 2).

Zapotrzebowanie na wodę z ujęcia Dębice określone w operacie wodnoprawnym wynosi:

$$Q_{\text{sr. d.}} = 2\,400 \text{ m}^3/\text{d}, \quad Q_{\text{max. h}} = 170,0 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Poziom czwartorzędowy eksploatowany jest studniami nr 1A, 2, 3 i 4 o głębokościach od 30,0 do 35,0 m. Poziom wodonośny stanowią utwory piaszczyste o różnej granulacji występujące od powierzchni terenu do głębokości ok. 27,5m.

Obecnie z powodu spadku wydajności otworu nr 2, właściciel zdecydował o jego rekonstrukcji polegającej na wydobyciu filtra i pogłębieniu go do warstwy jurajskiej. Pozwoli to na zwiększenie wydajności ujęcia a także naturalna ochrona warstwy wodonośnej zabezpieczy ją przed ewentualnymi zanieczyszczeniami z powierzchni terenu. Wykonanie projektowanych robót i badań hydrogeologicznych pozwoli na ustalenie zasobów eksploatacyjnych z poziomu jurajskiego. Studnia nr 2 po rekonstrukcji będzie przyszłościowo wspomagała pracę zaprojektowanej na ujęciu studni nr 5, która również ujmować będzie do eksploatacji poziom jurajski.

Powyższe działania wynikają z faktu, iż płytką, czwartorzędowa warstwa wodonośna pozbawiona jest praktycznie izolacji od powierzchni terenu, co sprzyja zanieczyszczeniom antropogenicznym. Dlatego też zapadła decyzja o przebadaniu i ujęciu do eksploatacji głębszego poziomu wodonośnego, który gwarantowałby dobrą jakościowo wodę.

Z rozpoznania geologicznego wynika, iż istnieje możliwość ujęcia do eksploatacji poziomu wodonośnego w utworach jurajskich (spękane wapienie utwory takie mogą wystąpić w rejonie ujęcia Dębice na głębokości ok. 65m.

Otwór nr 2 po rekonstrukcji wraz z projektowanym otworem nr 5 będą wspomagały pracę istniejących na ujęciu studni czwartorzędowych. Ich eksploatacja odbywać się będzie w ramach odrębnie zatwierdzonych zasobów z poziomu jurajskiego.

Studnia nr 2 znajduje się na działce nr 96/18 obręb, która jest własnością Gminy Włocławek w trwałym zarządzie Zakładu usług Komunalnych w Dębicach.- załącznik tekstowy nr 1.

Celowość opracowania projektu wynika z następujących przepisów:

- Ustawy z dnia 9 czerwca 2011r. Prawo geologiczne i górnicze – art. 79 i 80 (Dz. U z 2015r. poz. 196 ze zm.)
- Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji (Dz.U. Nr 288, poz. 1686).

Ze względu na sposób wykorzystania wody podziemnej (zbiorowe zaopatrzenie ludności w wodę), jej parametry fizyko-chemiczne po uzdatnieniu winny spełniać wymagania normy określonej w rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 13 listopada 2015 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. 2015r, poz. 1989)

2. PODSTAWA PRAWNA ORAZ MATERIAŁY WYKORZYSTANE DO OPRACOWANIA PROJEKTU

2.1. Podstawy prawne

1. Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. Nr 163, poz. 981, 2015 r., poz.196) z późniejszymi zmianami;
2. Rozporządzenie Ministra Środowiska z 20 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji (Dz.U. Nr 288, poz. 1696);
3. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 maja 2014 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz.U. z 2014 r poz. 596);
4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz. U. Nr 282, poz. 1657).
5. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 13 listopada 2015r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. 2015r, poz. 1989)

2.2. Podstawy merytoryczne

1. Dokumentacja hydrogeologiczna w kat. „B” ujęcia wód podziemnych z utworów czwartorzędowych Dębice gm. Włocławek, WODROL Bydgoszcz, W. Wiśniewska 1982r;
2. Aneks do dokumentacji hydrogeologicznej zasobów wód podziemnych z utworów czwartorzędowych na terenie ujęcia wodociągowego w miejscowości Dębice (wykonanie otworu nr 4) , Usługi Geologiczne Włocławek, U. Kubiak, 1996 r.
3. Dodatek do dokumentacji Hydrogeologicznej ujęcia wód podziemnych z utworów czwartorzędowych (otworem nr 1A) w miejscowości Dębice Gm. Włocławek, HYDRO-GEO Włocławek, U. Kubiak, 2004 r.
4. Wniosek o ustanowienie strefy ochronnej komunalnego ujęcia wód podziemnych z utworów czwartorzędowych w miejscowości Dębice gm. Włocławek – Usługi Hydrogeologiczne „Ekosystem” Zalewo, W. Waluszko 2003r;
5. Operat wodno-prawny na pobór wód podziemnych z ujęcia Dębice gmina Włocławek i wprowadzanie wód popłucznych ze stacji uzdatniania wody do rowu melioracyjnego, Włocławek, I. Walicka, 2010 r.
3. Mapa hydrogeologiczna Polski 1 : 50 000 ark. Włocławek (442) wraz z objaśnieniami Państwowy Instytut Geologiczny, 2002 r.
4. Mapa geologiczno – gospodarcza Polski w skali 1:50 000 ark. Włocławek (442) wraz z objaśnieniami – Państwowy Instytut Geologiczny, 2002 r,

3. PODSTAWOWE DANE O UJĘCIU.

3.1. Położenie

Miejscowość Dębice położona jest w południowo – zachodniej części powiatu włocławskiego, na terenie województwa kujawsko-pomorskiego.

Miejscowość Dębice położona jest przy drodze Włocławek-Gostynin przez Kruszyn, w odległości ca 13 km na S od Włocławka.

Studnie głębinowe zlokalizowane są w północnej części wsi Dębice, w obrębie działek oznaczonych numerami ewidencyjnymi :

- 96/18 - studnie nr 2 i 3
- 96/9 – studnie nr 4 i 1A

Teren zajęty pod studnie głębinowe położony jest w odległości ok. 350 - 400 m na N od zabudowań gospodarskich. Od strony wschodniej teren graniczy ze Stadnią Koni, natomiast od strony zachodniej z gruntami leśnymi .

Stacja uzdatniania wody zlokalizowana jest ok. 1000 m na SE od ujęcia, na działce o numerze ew. 32/3, w rejonie zabudowy mieszkalnej wsi Dębice.

Teren ujęcia tj. studnie głębinowe nr 1A, 2, 3 posiadają wyznaczony wspólny teren ochrony bezpośredniej w postaci działki zbliżonej kształtem do prostokąta o wymiarach 36 m x 112 m . Teren ochrony bezpośredniej wokół studni nr 4 wydzielono odrębnie o wymiarach 20 x 20 m. Wymaganym terenem ochrony bezpośredniej jest otoczony również budynek SUW.

Przewidywany do rekonstrukcji otwór nr 2 jest zlokalizowany na działce nr 96/18, będącej własnością Gminy Włocławek – załącznik tekstowy nr 1.

Współrzędne geograficzne i topograficzne projektowanego otworu nr 2 wynoszą:

- w układzie WGS 84: $\varphi = 52^{\circ}34'23,03''$ $\lambda = 19^{\circ}01'30,31''$

- w układzie 1992: $X = 523\ 031,42$ $Y = 501\ 699,59$

Rzędna terenu przy projektowanym otworze wynosi ok. 68,34 m. n.p.m.

Lokalizację ujęcia i otworu nr 2 przedstawiono na załącznikach graficznych nr 1, 2 i 3.

3.2. Historia i aktualny stan ujęcia

Ujęcie wody „Dębice” istnieje od 1979 r. Bazuje na czwartorzędowej warstwie wodonośnej, której zasoby eksploatacyjne wynoszą:

$$Q= 170,0 \text{ m}^3/\text{h} \text{ przy depresji } S= 3,0\text{-}4,5\text{m}$$

zatwierdzone decyzją Wojewody Włocławskiego znak : OŚGW-8530/23/82 z dnia 16.09.1982r – załącznik tekstowy 2.

Ujęcie stanowi źródło zaopatrzenia w wodę wodociągu grupowego obejmującego miejscowości : Dębice, Kolonia Dębice, Kruszyn, Kruszynek, Świątosław, Smulsk, Nowa Wieś, Warząchewka Polska, Pińczata, Łagiewniki, Ludwinowo, Gróbce, Warząchewka Nowa, Poddębice, Sykuła, Dobra Wola, Koszanowo, Humlin, Markowo, Warząchewka Królewska, Płaszczyzna i Smolarka.

Pobór wody podziemnej odbywa się poprzez 4 otwory eksploatacyjne : Nr 1A, 2, 3 i 4, usytuowane liniowo, równolegle do ściany miejscowego lasu.

Otwór nr 1A - odwiercono w 2004 r do głębokości 35,0m w rurach ϕ 20". W otworze, na zabudowano filtr siatkowy ϕ 14" z siatką styl. nr 10 o długości części czynnej 8,0 m. Ustalona wydajność eksploatacyjna otworu wynosiła $Q= 50,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $S= 3,5 \text{ m}$.

Otwór nr 2 – wykonany w 1979r do głębokości 33,0m w rurach ϕ 20". W otworze zabudowano filtr topiony siatkowy ϕ 14" z siatką styl. nr 10 o długości części czynnej 9,4m. Wydajność eksploatacyjną otworu ustalono w wysokości: $Q= 75,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $S= 2,6\text{m}$.

Otwór nr 3 – wykonany w 1982r do głębokości 37,0m w rurach ϕ 18". W otworze tym na głębokości 30,30m zabudowano filtr siatkowy ϕ 14" z siatką styl. nr 10 o długości części czynnej 8,1m, z rurą nadfiltrową wyprowadzoną do powierzchni terenu.. Wydajność eksploatacyjną otworu ustalono w wysokości $Q= 59,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $S= 2,8\text{m}$.

Otwór nr 4 – odwiercony w 1996r do głębokości 30,0m w rurach ϕ 20". W otworze zabudowano filtr prętowy ϕ 14" z rurą nadfiltrową wyprowadzoną do powierzchni terenu. Ustalona wydajność eksploatacyjna otworu wynosiła $Q= 68,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $S= 3,5\text{m}$. Studnia nr 4 może być eksploatowana jako awaryjna, w ramach w/w zasobów wód podziemnych (decyzja Wojewody Włocławskiego z dnia 25.06.1996r znak: OŚ.V.7522-43/96).

Lokalizację ujęcia obrazują załączniki nr 3, 4 i 5.

Podstawowe parametry istniejących obecnie na ujęciu w Dębicach studni głębinowych przedstawiono w tabeli nr 1:

Tabela 1.

Nr otworu	Rok wykon.	Rzędna terenu (m npm)	Głębokość otworu (m)	Przelot w-wy wodonośnej (m ppt)	Zw. wody ustalone (m ppt)	Współcz. filtracji (m/s)	$Q_{\text{ekspl.}}$ (m^3/h)	$S_{\text{ekspl.}}$ (m)	Uwagi
1A	2004	68,10	35,0	2,7 – 17,0 19,0-27,0	2,7	0,000262	50,0	3,5	czynny
2	1979	68,34	33,0	1,43-18,0 21,0-33,0	1,43	0,0003887	75,0	2,6	czynny
3	1982	68,38	30,3	1,2-27,5	1,20	0,0003983	59,0	2,8	czynny
4	1996	67,68	30,0	1,45-14,0 17,0-27,5	1,45	0.00048345	68,0	3,5	czynny

Eksploatacja ujęcia „Dębice” i pobór wód podziemnych odbywa się na podstawie decyzji pozwolenia wodno-prawnego, wydanego przez Starostę Włocławskiego w dniu

31.12.2010 r. znak OŚ.6223-28/1/10 – załącznik tekst. nr 3. Zgodnie z udzielonym pozwoleniem wodnoprawnym, ujęcie może być eksploatowane z wydajnością :

$Q_{\max h} = 170,0 \text{ m}^3/\text{h}$ i $Q_{\text{sr d}} = 2400,0 \text{ m}^3/\text{dobę}$ – z poziomu czwartorzędowego. Decyzja ta wydana została na czas określony tj. do 31.12.2020r.

Ujęcie Dębice posiada ustanowioną Rozporządzeniem nr 12/2004 Dyrektora Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Warszawie z dnia 6 lipca 2004r strefę ochronną (załącznik tekst. nr 4). Teren ochrony bezpośredniej obejmuje działki o nr 96/18 i 96/9 - o sumarycznej powierzchni 1,31 ha – stanowiących własność Gminy Włocławek. Teren ochrony pośredniej wynosi 45,14 ha i znajduje się na działkach stanowiących własność osób fizycznych i innych podmiotów.

4. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ

4.1. Morfologia i hydrografia terenu

Omawiany obszar okolic wsi Dębice zgodnie z klasyfikacją przedstawioną przez prof. Jerzego Kondrackiego pod względem morfologicznym znajduje się na terenie mezoregionu **Kotliny Płockiej** (315.35), należącej do podprowincji Pojezierzy Południowobałtyckich.

Kotlina tworzy rozległą, wklęsłą formę morfologiczną, będącą rozszerzeniem pradoliny Wisły, sąsiadującą na wschodzie z wysoczyzną Pojezierza Kujawskiego, na zachodzie z wysoczyzną Pojezierza Kujawskiego.

Ujęcie wody zlokalizowane jest w odległości ok. 500 m od krawędzi Pojezierza Kujawskiego, na silnie zawydmionym V tarasie Wisły (rzędne 63 – 68 m npm). W taras ten wcięta jest dolina rzeki Lubieńki, o rzędnej 59 -63 m npm. Na jej lewym brzegu jest usytuowane ujęcie .

Otwory eksploatacyjne ujęcia (nr 1A, 2, 3 i 4) zostały wykonane wzdłuż granicy miejscowego lasu, na terenie dawnej Stacji Hodowli Roślin Ogrodniczych. Teren ten wykazuje nieznaczne zróżnicowanie wysokościowe, lekko obniżając się w kierunku północnym o rzędnych od 67,68 do 68,38 m npm.

Najważniejszą rolę w *hydrografii* Kotliny Płockiej odgrywa płynąca jej północnym skrajem Wisła. Nie decyduje jednak ona o reżimie wód na terenie ujęcia „Dębice”. Główny wpływ na stosunki wodne, zarówno wód powierzchniowych jak i podziemnych w rejonie projektowanych robót mają rzeki: Rakutówka i Lubieńka.

Rakutówka płynie po VI (rzędne 70-73 m npm) i V tarasie Wisły. Jej długość wynosi 37,4km. Dolina rzeki jest mocno zabagniona. Rakutówka wpada do Lubieńki w miejscowości Murzynowo, w odległości ok.1,8 km na N od ujęcia Dębice.

Lubieńka ma długość 43,2m, bierze początek z mokradeł Jeziora Lubieńskiego. W górnym odcinku rzeka płynie w rynn timer subglacialnej, wciętej ok. 15m w Wysoczyznę Kujawską. W miejscowości Nakonowo wpływa w dolinę Wisły. Płynie jej VI i V tarasem. Największy spadek ma na wysokości ujęcia Dębice (2,43-3,43 ‰). Lubieńka wpada do Zgłowiączki na rzędnej 58,7 m npm. Teren projektowanych robót należy do jej zlewni.

Najbliższa studnia głębinowa ujęcia Dębice zlokalizowana jest w odległości ok. 250m od koryta rzeki Lubieńki. Powierzchnia zlewni Lubieńki wynosi 439,4 km², w tym Rakutówki 276,3 km². Zlewnia wodowskazowa zamknięta wodowskazem Ł-1 na rzece Lubieńce ma powierzchnię 404,7 km². Przepływy wody w rzece wynoszą od 0,04 m³/s do 2,60 m³/s.

Zarówno Lubieńka jak i Rakutówka są rzekami drenującymi. Jedynie w miejscu, w którym Lubieńka wpływa w dolinę Wisły są zdecydowanie infiltrującymi.

W rejonie badań przebiega dział wód powierzchniowych cząstkowy rzeki Lubieńki (14D) wchodzący w skład działu wodnego II-rzędu rzeki Zgłowiączki.

Jako hydrograficzna jednostka bilansowa teren ten należy do regionu wodnego Środkowej Wisły, znajdującego się w obszarze działania Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Warszawie. Przedmiotowe ujęcie znajduje się na obszarze JCWPowierzchniowych o nazwie Lubieńka do Rakutówki bez Rakutówki z jeziorem Lubieńskim SW 1915 (PLRW20001727887) i JCWPodziemnych nr 47 (PLGW230047).

Ustalenia wynikające z planu gospodarowania wodami dla JCW powierzchniowych nr SW1915 - Lubieńka do Rakutówki bez Rakutówki z jeziorem Lubieńskim , są następujące:

- ekoregion – Równiny Centralne
- typ - potok nizeriny piaszczysty
- status - naturalna część wód
- ocena stanu - zły
- ocena ryzyka - zagrożone

Ustalenia wynikające z planu gospodarowania wodami dla JCW podziemnych nr 47 są następujące:

- ekoregion – Równiny Centralne;
- ocena stanu ilościowego – dobry
- ocena stanu chemicznego – dobra;
- ocena ryzyka –zagrożony ;

4.2. Budowa geologiczna

Rozpoznanie budowy geologicznej w rejonie projektowanych robót i badań sięga utworów jurajskich, nawierconych na wysoczyźnie otworami na terenie SHRO Skibice (otwór nr 41-021) i SHRO Świętosław (otwór nr 27-020). Budują je skały węglanowe : głównie silnie spękane szare wapienie. Strop utworów jurajskich nawiercono na rzędnej 11-19 m npm, nie przewiercając ich spągu.

Na jurze niezgodnie zalegają utwory neogeńskie (osady miocenu i pliocenu). Spągową część osadów miocenu tworzą ciemnobrunatne ropy o miąższości do 15m z przewarstwieniami mułków. Środkową część piaski drobnoziarniste kwarcowe z dużą ilością pyłu węgla brunatnego. Ich miąższość wynosi od kilku do kilkunastu metrów. Strop osadów miocenu tworzą mułki i ropy z przewarstwieniami węgla brunatnych. Osady miocenu w obrębie Kotliny Płockiej zostały miejscami zniszczone zupełnie. Stąd ich zmienna miąższość od 0 w Kotlinie Płockiej do ok. 100m na obszarze Wysoczyzny. Osady pliocenu stanowią w dużej części terenu badań podłoże czwartorzędowe. Są to ropy i mułki zielone, niebieskie i pstre.

Utwory czwartorzędowe

Spąg czwartorzędowy na omawianym obszarze Kotliny Płockiej został ukształtowany w czasie fazy poznańskiej zlodowacenia północnopolskiego.

Kotlina Płocka jest fragmentem rozległej formy erozyjnej, zagłębiającej się kilkanaście metrów w osady trzeciorzędowe. Na większości obszaru podłożem utworów czwartorzędowych są ropy plioceńskie. Rynna erozyjna została wypełniona głównie piaskami o zróżnicowanej granulacji. Nieliczne są soczewki ropy i mułków. Ponadto charakterystycznym elementem są subglacialne doliny kopalne wcięte do utworów miocenijskich i kredowych tzw. doliny kopalne o generalnym przebiegu SE-NW. Jedna z takich dolin przebiega w odległości ok. 6,5 km na SE od ujęcia wody „Dębice”.

Ogólna miąższość osadów czwartorzędowych na terenie Kotliny Płockiej wynosi od 10m nad Zalewem Włocławskim do ponad 100m w osi dolin kopalnych. W rejonie ujęcia „Dębice” wynosi od 27,5m do 34m. Osady te są reprezentowane głównie przez utwory piaszczyste, które lokalnie rozdzielone są utworami zastoiskowymi (mułki i ropy). Ich rozprzestrzenienie obrazuje zał. graf. nr 4a i 4b . W holocenie powstały osady organogeniczne, rzeczne (tarasy zalewowe) i eoliczne. Osady organiczne reprezentowane są przez torfy i gytie związane z zagłębieniami o różnej genezie.

Na terenie Wysoczyzny utwory czwartorzędowe wykształcone są w postaci naprzemianległych glin zwałowych i mułków, w obrębie których występują utwory

piaszczyste o różnej miąższości. Miąższość czwartorzędu kształtuje się tu w granicach 33-64m .

Budowę geologiczną terenu projektowanych robót obrazuje przekrój hydrogeologiczny - załącznik graficzny nr 6 oraz wycinek z Mapy geologiczno-gospodarczej Polski ark. Włocławek (ark. 442) - załącznik graf. nr 5.

Przewidywany profil otworu nr 5 przedstawiono na załączniku graf. nr 6.

4.3 Warunki hydrogeologiczne i jakość wody

Na omawianym terenie stwierdzono występowanie trzech poziomów wodonośnych:

- jurajskiego
- neogeńskiego
- czwartorzędowego

Jurajski poziom wodonośny został ujęty do eksploatacji otworem 41-021 (SHRO Skibice) oraz 41- 028 (ujęcie gminne Śmiłowice), w obrębie wysoczyzny. Poziom ten występuje w obrębie silnie spękanych wapieni, prowadzi wodę o zwierciadle napiętym stabilizującym się na rzędnej od 86,94 (Skibice) do 99,64 (Śmiłowice) m npm. Wydajność eksploatacyjna otworów wynosi od 31,0 do 48,0 m³/h. Wydatki jednostkowe tego poziomu nie są zbyt duże – w granicach od 0,6 do 3,33 m³/h/1mS.

Trzeciorzędowy poziom wodonośny jest związany z utworami piaszczystymi miocenu. Są to piaski kwarcowe węgliste o miąższości od kilku do kilkunastu metrów. Poziom ten ujęty jest do eksploatacji studniami głębinowymi ujęcia wody w Śmiłowicach - w obrębie Wysoczyzny. Warstwa ta prowadzi wodę o zwierciadle napiętym, stabilizującym się na rzędnej 92,1 – 93,6 m npm. Współczynnik filtracji wynosi od 0,000022 do 0,000059 m/s przy wydatkach jednostkowych $q = 0,5-3,6 \text{ m}^3/\text{h}/1\text{mS}$.

Czwartorzędowe piętro wodonośne pełni rolę głównego poziomu użytkowego w rejonie projektowanych robót. Wypełniające Kotlinę Płocką osady rzeczno-lodowcowe są potężnym zbiornikiem wód podziemnych.

Wykształcenie warstwy wodonośnej w rejonie ujęcia „Dębice” wykazuje zróżnicowanie zarówno w profilu pionowym jak i rozprzestrzenieniu poziomym. W stropowych partiach wykształcona jest w postaci piasków średnioziarnistych, występujących w profilach wykonanych otworów do głębokości 14,0 - 18,0m. Następnie występują piaski grubo i średnioziarniste z otoczkami i żwirem, czasami drobnoziarniste, zalegające do głębokości

27,5 - 34,0m. Przewarstwienie utworów piaszczystych łałami lub mułkami stwierdzono w otworach 1, 2 i 4 na głębokości 14 - 18m o miąższości ok. 3 – 4 m.

Warstwa wodonośna prowadzi wodę o zwierciadle swobodnym, lokalnie lekko napiętym, zalegającym na głębokości 1,2 - 1,45 m. Współczynnik filtracji w rejonie dokumentowanego terenu wynosi od 0,0001421 do 0,000004883 m/s przy wydatkach jednostkowych rzędu 12 - 29 m³/h/1mS.

Warstwa jest zasilana wodami opadowymi, infiltracyjnymi cieków oraz podziemnymi wysoczyzny Pojezierza Kujawskiego. Spływ wód odbywa się z północy na południe w kierunku Wisły, z rzędnej 70 m npm przy południowej granicy Kotliny Płockiej do ok. 46 m npm przy Wiśle. Średni spadek hydrauliczny wynosi 1,55 ‰, w rejonie ujęcia „Dębice” waha się on w granicach 0,004 ‰-0,007 ‰.

Warunki hydrogeologiczne rejonu badań obrazują załączniki graficzne nr 4 i 6.

Wobec braku utworów słabo przepuszczalnych w nadkładzie czwartorzędowej, użytkowej warstwy wodonośnej, utrzymanie dobrej jakości wód ujęcia wymagało ustanowienia strefy ochronnej z wydzielonym terenem ochrony pośredniej.

Teren projektowanych robót stanowi część arkusza Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1: 50 000 arkusz Włocławek (ark. 442) – załącznik graficzny nr 4. Według MhP, omawiane ujęcie znajduje się w jednostce hydrogeologicznej nr 1 aQ II. Główny użytkowy poziom wodonośny występuje w piaskach czwartorzędowych pochodzenia rzeczno, wodnolodowcowego i lodowcowego. Jednostkę charakteryzują dość dobre parametry hydrogeologiczne : miąższość warstwy wodonośnej przekracza 20m, przewodność hydrauliczna – 500-1000 m³/24 h. Moduł zasobów odnawialnych wynosi 239 m³/24h/km² natomiast moduł zasobów dyspozycyjnych - 150 m³/24h/km².

Użytkowy poziom wodonośny w obrębie utworów jurajskich stwierdzono w obrębie sąsiadującej jednostki nr 10 bQI/J.

Zdecydowana większość parametrów fizyko-chemicznych ujętej do eksploatacji na ujęciu Dębice czwartorzędowej warstwy wodonośnej odpowiada klasie Ib i II wg „Klasyfikacji jakości wód podziemnych dla potrzeb monitoringu środowiska” (PIOŚ 1993r). Jedynie znacząca ilość żelaza (4,77 mg/l) lokuje wody w klasie III a mangan (1,04 mg/l) powoduje jej pozaklasowość. Są to jednak parametry dające się usunąć w procesie uzdatniania. Pod względem bakteriologicznym woda nie budzi zastrzeżeń.

Woda podziemna w obrębie jurajskiej warstwy wodonośnej stwierdzona w rejonie ujęcia w Śmiłowicach, charakteryzuje się odczynem słabozasadowym, przy stosunkowo niskiej przewodności elektrycznej na poziomie 729 $\mu\text{S}/\text{cm}$ i niską zawartością jonu chlorkowego: 38,0 mg/Cl. W wodzie stwierdzono jedynie ponadnormatywne ilości związków manganu: 80 $\mu\text{g}/\text{l}$ Mn i jonu amonowego: 0,59 mg/l N . Do celów pitnych woda wymaga uzdatniania.

5. PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH

5.1. Założenia projektu

Projektowane roboty mają na celu wykonanie rekonstrukcję otworu studziennego nr 2. Z otworu o głębokości 33 m przewiduje się wydobycie kolumny filtrowej a następnie pogłębienie do 95 m, ujmując do eksploatacji jurajski poziom wodonośny. Warstwę tworzą spękane wapienie. Otwór będzie w konstrukcji bezfiltrowej.

5.2. Roboty wiertnicze

5.2.1. Lokalizacja otworu

Lokalizację ogólną obrazuje załącznik graficzny nr 1 i 2 zaś szczegółową załącznik graficzny nr 3. Lokalizację otworu przedstawiono również na MGGP w skali

1:50 000, ark. Włocławek (442) – załącznik graficzny nr 5.

Studnia nr 2 jest zlokalizowana na działce nr 96/18 obręb Dębice. Działka stanowi własność Gminy Włocławek – załącznik tekstowy nr 1.

Współrzędne topograficzne wiercenia w układzie 1992 wynoszą:

$$X = 523\,031,42 \qquad Y = 501\,699,59$$

Rzędna terenu przy projektowanym otworze wynosi ok. 68,34 m n.p.m.

Zasilanie odpowiedniej mocy w energię elektryczną na czas wiercenia nastąpi ze skrzynki energetycznej przy studni nr 1A, z odległości ok. 35 m.

Odprowadzenie wody z pompowania oczyszczającego i próbnego nastąpi do zagłębienia terenowego na terenie leśnym – na odległość ok. 100,0 m..

5.2.2. Konstrukcja otworu

Przewiduje się wydobycie z otworu kolumny filtrowej w postaci filtra siatkowego z siatką styronową nr 10 o średnicy 356 mm. Długość całej kolumny wynosi 22,2 m, w tym:

- rura podfiltrowa – 1,65 m

- część czynna - 9,50 m
- rura nadfiltrowa – 11,05 m.

W otworze do głębokości 20 m są zabudowane rury \varnothing 508 mm. Pogłębienie otworu projektuje się dwiema średnicami : \varnothing 457 mm do głębokości około 50 m i \varnothing 406 mm do głębokości około 65 m czyli do stropu wapieni. Do otworu wprowadzone zostaną rury eksploatacyjne PVC ϕ 300/330 mm do głębokości ok. 65,0 m.

Wapienie przewiduje się wiercić metodą obrotową świdrem o \varnothing 311 mm lub metodą udarową średnicą 311 mm.

Otwór wykonany zostanie w konstrukcji bezfiltrowej, ujmując do eksploatacji utwory szczelinowe, których występowanie planuje się w przedziale głębokości 65,0 – 95,0 m.

Przestrzeń między rurą eksploatacyjną i ścianką otworu w przelocie 60,0 - 95,0 m zostanie zacementowana a od powierzchni terenu do głębokości ok. 60,0 m wypełniona zaczynem ilowym celem izolacji wyżej zalegających warstw wodonośnych.

W przypadku piaszczenia, w otworze zostanie zabudowany filtr siatkowy. Konstrukcja filtra będzie ustalona przez dozór hydrogeologiczny po ustaleniu stopnia piaszczenia szczelin prowadzących wodę.

Szczegółową konstrukcję otworu nr 2 przedstawiono na załączniku graficznym nr 7 .

5.3 Przewidywana wydajność otworu nr 2

Na podstawie dotychczasowego rozpoznania hydrogeologicznego warstwy wodonośnej piętra jurajskiego (Śmiłowice), przyjmuje się, że wydajność projektowanego otworu wyniesie:

$$Q = \pi d l V_{\text{dop}}$$

gdzie:

d – średnica otworu [m]

l – miąższość spękanych wapieni

$$V_{\text{dop}} - \text{dopuszczalna prędkość wlotowa} = \frac{\sqrt{k}}{15} \cdot 3600 = 1,2 \text{ m/s}$$

(przyjęto $k = 0,000025 \text{ m/s}$ – na podstawie otworu w Śmiłowicach);

$$\text{stąd: } Q = \mathbf{35 \text{ m}^3/\text{h}}$$

Przyjmując wydatek jednostkowy w wysokości $3,3 \text{ m}^3/1\text{mS}$ (Śmiłowice) , zakłada się, że depresja przy tej wydajności wyniesie:

$$S = \frac{Q}{s} = \mathbf{11 \text{ m}}$$

5.4 Badania hydrogeologiczne

Pompowanie oczyszczające otworu należy wykonać poprzez stopniowe zwiększanie wydajności do uzyskania 120% wydajności maksymalnej tj. ok. 42 m³/h. Na każdym stopniu należy pompować do całkowitego oczyszczenia się wody. Przewidywany czas pompowania oczyszczającego – ok. 36 godzin. Po pompowaniu otwór należy przechlorować i wykonać 24 godzinną „stójkę”.

Pompowanie pomiarowe zostanie przeprowadzone na 3 poziomach dynamicznych – $Q_1 = Q_{\max}$, $Q_2 = 2/3Q_{\max}$, $Q_3 = 1/3Q_{\max}$. Na każdym cyklu należy uzyskać 8 godzinną stabilizację zwierciadła wody. Szacuje się, że łączny czas pompowania pomiarowego wyniesie około 36 godzin.

Szczegółowy program pompowania pomiarowego zostanie podany po pompowaniu oczyszczającym.

Po zakończeniu pompowania pomiarowego należy wykonać stabilizację zwierciadła wody w czasie ok. 24 godzin.

Pod koniec pompowania pomiarowego należy pobrać próby wody do badań fizyko-chemicznych i bakteriologicznych. Proponowany zakres badań fizyko-chemicznych: mętność, barwa, zapach, pH, zasadowość ogólna i alkaliczna, twardość ogólna i niewęglanowa, Fe, Mn, Cl, związki amoniaku, O₂, SO₄, przewodność elektryczna, ogólna mineralizacja, Ca, Na, Mg, K, Cr, Cd, Pb, Zn, Cu.

6. PRACE GEODEZYJNE

Otwór należy zaniwelować w nawiązaniu do państwowej sieci geodezyjnej.

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 robót 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 z 2002r. Nr 109, poz. 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. z 2004 r. Nr 24, poz. 213) 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. z 2007r. Nr 106, poz. 726,)

8. ODDZIAŁYWANIE PROJEKTOWANEJ INWSTYCJI NA ŚRODOWISKO

Projektowane ujęcie nie jest zlokalizowane na obszarach NATURA 2000 jak również na innych obszarach prawnie chronionych.

W związku z projektowanymi robotami geologicznymi nie przewiduje się negatywnego wpływu na środowisko i powstania jakichkolwiek szkód.

Jurajski poziom wodonośny występuje na głębokości ok. 65 m, pod dużym nadkładem utworów izolujących od powierzchni terenu. Z tego też względu projektowane próbné pompowania jak i późniejsza eksploatacja nie będą miały wpływu na drzewostan leśny i środowisko gruntowo – wodne.

W rejonie tym nie ma obiektów ograniczających wykonywanie robót geologicznych.

Po zakończeniu robót związanych z wykonaniem rekonstrukcji otworu studziennego nr 2 teren wokół niego zostanie uporządkowany.

9. DOKUMENTACJA WYNIKOWA

Wyniki projektowanych robót związanych z rekonstrukcją otworu studziennego nr 2 polegającej na pogłębieniu otworu do poziomu jurajskiego, należy przedstawić w formie dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby eksploatacyjne ujęcia, odpowiadającej wymogom rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 08.05.2014 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i geologiczno – inżynierskiej geologicznych (Dz.U. z 2014, poz. 596).

W dokumentacji należy przedstawić między innymi obszar spływu wód do ujęcia i obszar zasobowy – dla poziomu jurajskiego.

10. HARMONOGRAM ROBÓT

Projektowane roboty zostaną przeprowadzone wg następującego harmonogramu:

- Wykonanie rekonstrukcji studni nr 2 wraz z próbnym pompowaniem - 2 miesiące;
- opracowanie dokumentacji wynikowej –miesiąc od zakończenia prac terenowych.

11. WNIOSKI I ZALECENIA

1. W projekcie przewiduje się wykonanie rekonstrukcji otworu studziennego nr 2 na terenie gminnego ujęcia wody w miejscowości Dębice gmina Włocławek.
2. Projektuje się ująć do eksploatacji jurajski poziom wodonośny. Wyniki robót należy przedstawić w dokumentacji hydrogeologicznej ustalającej zasoby eksploatacyjne wód podziemnych z utworów jurajskich.
3. Roboty należy prowadzić pod fachowym dozorem geologicznym. Wnioskuje się o upoważnienie dozoru geologicznego do korygowania projektu w zakresie:
 - ostatecznej głębokości otworu
 - ostatecznej konstrukcji filtra
 - czasu próbnego pompowania
3. Projekt podlega zatwierdzeniu przez Starostę Włocławskiego.
5. Wnioskuje się o wydanie decyzji ważnej przez okres 5 lat.