

<u>Inwestor:</u>	 <b>Zakład Zagospodarowania Odpadów Olszowa Sp. z o.o.</b> Olszowa 300 63-600 Kępno
<u>Zlecniodawca:</u>	 <b>Zakład Techniki Ochrony Środowiska</b> <b>FOLEKO Sp. z o.o.</b> ul. Spacerowa 3
<u>Wykonawca:</u>	<b>proGEO Sp. z o.o.</b> 50-541 Wrocław, al. Armii Krajowej 45 tel. 71 360 45 15, fax 71 360 45 31 e-mail: progeo@progeo.wroc.pl

<u>Temat:</u>	<p align="center"><b>DODATEK NR 2 DO DOKUMENTACJI HYDROGEOLOGICZNEJ OKREŚLAJĄCEJ WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE na potrzeby rozbudowy Zakładu Zagospodarowania Odpadów Olszowa</b></p>
---------------	--



<u>Lokalizacja:</u>	<i>miejsowość:</i> Olszowa <i>gmina:</i> Kępno <i>powiat:</i> kępiński <i>województwo:</i> wielkopolskie
---------------------	---

<b><i>Opracowali:</i></b>	<b><i>Uprawnienia:</i></b>	<b><i>Podpis:</i></b>
mgr Jarosław Kierakowicz	upr. hydrogeologiczne nr V-1477	
mgr Jacek Sowa	upr. geologiczno-inżynierskie nr VII-1247	
<b><i>Dyrektor:</i></b>		
mgr Andrzej Krzyśków	upr. hydrogeologiczne nr V-1330, upr. geologiczno-inżynierskie nr VII-1143	

Wrocław, kwiecień 2019 r.

## SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP .....	3
2.	CHARAKTERYSTYKA INWESTYCJI .....	3
3.	CEL I ZAKRES WYKONANYCH PRAC .....	5
3.1	CEL PRZEPROWADZONYCH PRAC .....	5
3.2	OPIS ZAKRESU I WYNIKÓW WYKONANYCH BADAŃ W STOSUNKU DO PROJEKTU PRAC GEOLOGICZNYCH LUB PROJEKTU ROBÓT GEOLOGICZNYCH .....	5
3.3	ZAKRES WYKONANYCH PRAC .....	6
3.3.1	Prace terenowe .....	6
3.3.2	Badania laboratoryjne .....	6
4.	CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ .....	7
4.1	LOKALIZACJA PROWADZONYCH PRAC I ZAGOSPODAROWANIE TERENU .....	7
4.2	MORFOLOGIA I HYDROGRAFIA TERENU BADAŃ .....	7
4.3	BADANIA HYDROLOGICZNE .....	8
5.	BUDOWA GEOLOGICZNA .....	8
6.	WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE .....	9
7.	CHARAKTERYSTYKA FIZYKOCHEMICZNA WÓD PODZIEMNYCH I GRUNTÓW .....	12
7.1	WODY PODZIEMNE .....	12
7.2	PRZEWIDYWANE ZMIANY CHEMIZMU WÓD PODZIEMNYCH W WYNIKU REALIZACJI INWESTYCJI .....	15
8.	WPLYW PLANOWANEJ INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO, W CZASIE JEJ REALIZACJI, EKSPLOATACJI I LIKWIDACJI .....	15
9.	ZALECENIA DLA PROWADZENIA ROBÓT BUDOWLANYCH, EKSPLOATACJI I LIKWIDACJI OBIEKTU ORAZ WSKAZANIE OGRANICZEŃ .....	16
10.	ZALECENIA DO PROWADZENIA MONITORINGU JAKOŚCI WÓD PODZIEMNYCH .....	17
11.	SPIS MATERIAŁÓW WYKORZYSTANYCH .....	18

### Załączniki tekstowe

Decyzja zatwierdzająca projekt robót .....	zał. nr 1
Wykresy uziarnienia .....	zał. nr 2
Wyniki badań współczynnika filtracji k .....	zał. nr 3
Wyniki analiz fizykochemicznych wód .....	zał. nr 4

### Załączniki graficzne

Mapa przeglądowa 1:25 000 .....	zał. nr 1
Mapa geosrodowiskowa [odrys] w skali 1:50 000 .....	zał. nr 2
Mapa dokumentacyjna w skali 1:2 000 .....	zał. nr 3
Mapa hydrogeologiczna w skali 1:1 500 .....	zał. nr 4
Karty otworów geologicznych w skali 1:100 .....	zał. nr 5
Przekroje hydrogeologiczne w skali 100/1 000 .....	zał. nr 6

## 1. WSTĘP

Niniejszy Dodatek nr 2 do dokumentacji hydrogeologicznej określającej warunki hydrogeologiczne na potrzeby rozbudowy Zakładu Zagospodarowania Odpadów Olszowa, został sporządzony na podstawie umowy zawartej pomiędzy Zakładem Techniki Ochrony Środowiska Foleko sp. z o.o. ze Świdnicy, a firmą proGEO sp. z o.o. z siedzibą przy al. Armii Krajowej 45, 50-541 Wrocław. Firma Foleko jest wykonawcą prac związanych z rozbudową ZZO Olszowa, polegającą na budowie m.in. kwatery na odpady inne niż niebezpieczne i obojętne. Prace budowlane realizowane są na zlecenie Zakładu Zagospodarowania Odpadów Olszowa Sp. z o.o. z siedzibą w Olszowej, Właściciela i Zarządzającego obiektem.

Dokumentacja została sporządzona zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dn. 18.11.2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz. U. z 2016 poz. 2033).

Roboty geologiczne prowadzono na podstawie Projektu robót geologicznych zatwierdzonego decyzją Marszałka Województwa Wielkopolskiego z dn. 15.02.2019 r. (znak decyzji: DSR-I.7430.27.2018) – załącznik tekstowy nr 1.

Podkłady map wykorzystane w dokumentacji zostały zakupione przez firmę proGEO sp. z o.o. z państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego. Mapa do celów projektowych z dnia 22.01.2018 r. została przekazana przez Zamawiającego.

## 2. CHARAKTERYSTYKA INWESTYCJI

Zakład Zagospodarowania Odpadów Olszowa przetwarza odpady zmieszane komunalne, jak i zbierane selektywnie. W ramach działalności zakładu przetwarzaniu poddawane są także odpady pochodzące z gospodarstw domowych takie jak: odpady wielkogabarytowe, budowlane, zielone. Zbierane są także odpady niebezpieczne w specjalnie przystosowanym do tego typu działalności magazynie. Odpady komunalne zmieszane, jak i odpady pochodzące z selektywnej zbiórki są sortowane na sortowni. Z odpadów zmieszanych, jak i z odpadów z selektywnej zbiórki w procesie sortowania wydzielane są surowce wtórne, frakcja wysokokaloryczna oraz balast. Balast jako odpad nie nadający się do przetworzenia zostaje skierowany na składowisko odpadów celem unieszkodliwienia poprzez składowanie (Szczurek i inni, 2015).

Rozbudowa Zakładu Zagospodarowania Odpadów Olszowa polega na budowie nowej kwatery wraz z obiektami technologicznymi. Nowa kwatera nr 2 podzielona została na dwa sektory A i B. Kwatera będzie służyć do składowania balastu po procesie przetwarzania odpadów w instalacji mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów. Rzędne dna kwatery będą wynosić:

- w południowo-wschodnim narożniku 185,1 m n.p.m.
- w północno-wschodnim narożniku 184,5 m n.p.m.
- w północno-zachodnim narożniku 182,9 m n.p.m.
- w południowo-zachodnim narożniku 183,9 m n.p.m.

Powierzchnia kwatery do wewnętrznej krawędzi wierzchowiny obwałowania wynosi ok. 3,2 ha.

Uszczelnienie kwatery stanowić będzie sztuczna bariera geologiczna o miąższości nie mniejszej niż 0,5 m i współczynniku filtracji  $k < 1,0 \times 10^{-9}$  m/s. Na warstwie izolacyjnej zostanie wykonana warstwa izolacji syntetycznej. System drenażu odcieków może się składać z drenażu płytowego – warstwa z materiału żwirowo-piaszczystego o miąższości 0,50 m i współczynniku filtracji powyżej  $1 \times 10^{-4}$  m/s, oraz drenażu liniowego składającego się z sączków i kolektora głównego. Wody spływu powierzchniowego będą zbierane systemem rowów opaskowych. Wokół składowiska zostanie wykonany pas zieleni izolacyjnej o szerokości 10,0 m.

Dla obecnego I etapu budowy kwatery przyjęto wysokość składowania odpadów 15 metrów powyżej poziomu terenu, stąd wysokość kwatery w części wschodniej nie będzie przekraczała rzędnych 200,2 m n.p.m. a w części zachodniej 197,9 m n.p.m. Złóże odpadów będzie formowane z nachyleniem skarp 1:2,5. Pojemność kwatery składowania odpadów nr 2 wyniesie ok. 211 500 m<sup>3</sup>. W etapie II docelowym, z uwagi na przyjęte parametry kwatery, w przypadku potrzeby zapewnienia ciągłości składowania odpadów z instalacji MBP przewiduje się możliwość składowania odpadów do rzędnych 20 m nad poziom terenu i maksymalną rzędną składowania w części wschodniej - 205,2 m oraz pojemność docelową – ok. 305 700 m<sup>3</sup>.

Obecna pojemność składowiska to około 77 000,00 Mg odpadów, docelowa planowana pojemność składowiska to 277 000,00 Mg odpadów. Budowa składowiska została ujęta w Wojewódzkim Planie Gospodarki Odpadami dla województwa wielkopolskiego. Rozbudowa składowiska zapewni nieprzerwaną działalność zakładu w zakresie przetwarzania odpadów (Szczurek i inni, 2015).

Oprócz kwatery budowane są następujące elementy infrastruktury:

- Garaż dla kompaktora – obiekt nr 30,
- Zbiornik paliwa – obiekt nr 29.

Dla retencji i odprowadzenia odcieków zaprojektowano:

- Pompownia odcieków – obiekt nr 39,
- Zbiornik na wody odciekowe – obiekt nr 31.

Dla zagospodarowania, retencji i odprowadzania wód opadowych i roztopowych zaprojektowano:

- Zbiornik retencyjny wód opadowych – obiekt nr 34,
- Pompownia wód opadowych – obiekt nr 35,
- Osadnik zawieszin łatwo opadających – obiekt nr 36,
- Separator substancji ropopochodnych – obiekt nr 37,
- Wylot do rowu – obiekt nr 38,
- Komora z zasuwą z napędem elektrycznym – obiekt nr 40.

oraz inne elementy zagospodarowania oraz niezbędnej infrastruktury tj.:

- droga dojazdowa na kwaterę dla pojazdów dostarczających odpady,
- droga dojazdowa dla kompaktora, od strony północnej, łącząca teren kwatery z garażem dla kompaktora;
- droga technologiczna wokół skarp kwatery łącząca się z drogą dojazdową do kwatery;
- wjazd awaryjny od północnej granicy terenu,
- plac manewrowy p.poż,
- pas zieleni izolacyjnej o szerokości 10 m po południowej, północnej i zachodniej stronie kwatery jako uzupełnienie istniejącej zieleni izolacyjnej;
- ogrodzenie z dwoma bramami przesuwными;
- zewnętrzny rów opaskowy (drenażowy) wokół kwatery nr 2;
- sieci drenażowe odcieków oraz sieci grawitacyjne odcieków, studnie, czyszczaki;



- kanalizacja deszczowa,
- kanalizacja tłoczna odcieków,
- wodociąg,
- sieci elektryczne niskiego napięcia;
- sieć monitoringu i AKPiA.

Nowa kwatery wraz z pozostałymi elementami zlokalizowane są na działkach o nr 1, 2, 3, 42/1, 423/1, 423/2, 425 i 427/1. Właścicielem terenu jest ZZO Olszowa.

Budowa i eksploatacja przedsięwzięcia zgodna będzie z obowiązującymi przepisami prawa, m.in. z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 30 kwietnia 2013 r. w sprawie składowisk odpadów (Dz. U. z 2013 r. poz. 523).

### **3. CEL I ZAKRES WYKONANYCH PRAC**

#### **3.1 Cel przeprowadzonych prac**

Przeprowadzone badania miały na celu uszczegółowienie budowy podłoża gruntowego ze szczególnym uwzględnieniem warunków hydrogeologicznych w rejonie projektowanej kwatery nr 2 wraz z wykonaniem 2 hydrogeologicznych otworów obserwacyjnych.

Lokalizacja terenu badań została przedstawiona na mapach stanowiących załączniki nr 1 i 3.

#### **3.2 Opis zakresu i wyników wykonanych badań w stosunku do projektu prac geologicznych lub projektu robót geologicznych**

Zakres badań określony w zatwierdzonym Projekcie robót geologicznych obejmował:

- wykonanie 2 otworów obserwacyjnych o głębokości P-14 - 5 m oraz P-15 – 9,0 m, łączny metraż 14 mb, zakres wykonano w 100%. W związku z tym, że wiercenia rozpoczęto od wiercenia płytkiego otworu, i po odwierceniu 5,0 m nie stwierdzono poziomu wodonośnego, geolog zdecydował o przegłębieniu otworu w celu ewentualnego ujęcia poziomu międzyglinowego. Wodę nawiercono na głębokości 5,5 m p.p.t. W związku ze stwierdzonymi warunkami hydrogeologicznymi otwór nazwano numerem P-15. W lokalizacji gdzie zakładano wykonanie otworu głębszego, wodę ujęto na głębokości 1,5 m p.p.t. Otwór w tej lokalizacji został nazwany P-14. Zamiana lokalizacji mieściła się w wymienionych w decyzji zatwierdzającej projekt robót geologicznych granicach działki 427/1.

W odwierconych otworach zainstalowano piezometry. Konstrukcje piezometrów pokrywają się z założeniami Projektu robót geologicznych. Zmianie uległy głębokości piezometrów ze względu na stwierdzone warunki hydrogeologiczne. Z projektowanych 14 mb zafiltrowania otworów zrealizowano 10,6 mb.

W trakcie prowadzonych obserwacji zostały pobrane próbki gruntów do badań laboratoryjnych: analizy sitowej i współczynnika filtracji. Próbkę pobrano w sposób umożliwiający określenie parametrów hydrogeologicznych dla każdego wydzielenia litologicznego. W porównaniu do założeń Projektu zakres prac został zrealizowany w 100%.

Zgodnie z założeniami Projektu robót geologicznych do badań laboratoryjnych pobrano 2 próbki wody podziemnej. Zakres badań pokrywał się z zakresem określonym w Projekcie robót Geologicznych.

### 3.3 Zakres wykonanych prac

#### 3.3.1 Prace terenowe

W ramach prac terenowych wykonano 2 hydrogeologiczne otwory obserwacyjne o łącznym metrażu wierceń 14 mb i części zafiltrowanej 10,6 mb. Otwory zostały zlokalizowane na działce nr 427/1 obręb Olszowa.

Otwory wiertnicze zostały zlokalizowane i wykonane zgodnie z założeniami Projektu robót geologicznych. Otwory zostały wytyczone w terenie w systemie GPS ASG – EUPOS, przy wykorzystaniu odbiornika GPS produkcji Topcon Corporation Japan. W trakcie wykonywania robót wiertniczych prowadzone były bieżące obserwacje gruntów oraz zmian ich wilgotności. Grunty poddane zostały ocenie makroskopowej w celu określenia ich rodzaju, stanu i sklasyfikowania. Po nawierceniu zwierciadła wody podziemnej wiercenie zostało zatrzymane do ustabilizowania się zwierciadła wody, po czym do otworu zostały zapuszczone rury osłonowe a wiercenie było kontynuowane w rurach. W następnej kolejności część otworu została zlikwidowana poprzez zasypanie urobkiem do głębokości posadowienia rur filtracyjnych z jednoczesnym wyciąganiem rur osłonowych. Po zapuszczeniu kolumny rur filtracyjnych wokół rury podfiltrowej przestrzeń pierścieniową wypełniono urobkiem. Na wysokości filtra wykonano obsypkę żwirową. Powyżej filtra przestrzeń pierścieniową zacementowano z jednoczesnym posadowieniem obudowy na głębokości 0,5 m p.p.t. Następnie wykonano pomiar poziomu zwierciadła wody w otworach po czym przystąpiono do pompowania oczyszczającego trwającego po 20 min (do całkowitego trzykrotnego szczywania wody z otworu). Po ustabilizowaniu się zwierciadła wody pobrano próbki do dalszych badań laboratoryjnych.

Do laboratorium do dalszych badań przekazano próbki gruntów NW pobrane do plastikowych pojemników.

Wiercenia prowadziła firma Rokosa Ferensztaj Roman z Wrocławia.

Położenie otworów badawczych w państwowym układzie współrzędnych:

Otwór nr	X	Y	Rzędna w m n.p.m.
P-14	5686000,3605	6502637,4689	183,19
P-15	5685967,904	6502646,988	183,40

Współrzędne i rzędne odniesiono do układu PUW 2000/6, układ wysokościowy Kronsztadt 86. Przed zafiltrowaniem otworu wykonano pomiar współczynnika filtracji metodą szczywania. Lokalizację wykonanych prac przedstawiono na załączniku graficznym nr 3 i 4.

#### 3.3.2 Badania laboratoryjne

##### Grunty

Do laboratorium gruntów przekazano pobrane w czasie robót geologicznych próbki gruntów. Dla wszystkich siedmiu próbek gruntów wykonano analizę sitową w celu określenia uziarnienia

oraz badanie określające współczynnik filtracji w edometrze i w rurce Kamińskiego. Badania wykonano w firmie Usługi Geologiczne Laboratorium Gruntu we Wrocławiu.

Wyniki badań laboratoryjnych gruntów zamieszczono w dokumentacji jako załączniki tekstowe nr 2 – 3.

#### Wody

W ramach robót geologicznych pobrane zostały dwie próbki wody podziemnej (otwór P-14 i P-15). Próbki przekazano do badań laboratoryjnych w celu przeprowadzenia analizy fizykochemicznej. Badania przeprowadzone zostały w akredytowanym laboratorium – ALS Czech Republic s.r.o. Raporty wynikowe stanowią załącznik tekstowy nr 4.

## **4. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ**

### **4.1 LOKALIZACJA PROWADZONYCH PRAC I ZAGOSPODAROWANIE TERENU**

Obszar wykonanych robót zlokalizowany jest na gruntach m. Olszowa, w gminie Kępno, pow. kępiński, woj. wielkopolskie (działka 427/1 obręb Olszowa). Właścicielem gruntu jest Zakład Zagospodarowania Odpadów Olszowa Sp. z o.o.

Teren, na którym zlokalizowany jest Zakład Zagospodarowania Odpadów Olszowa, znajduje się przy drodze asfaltowej z m. Krążkowy do m. Kierzno i gruntowej drodze z m. Olszowa.

Na terenie przeprowadzonych prac rzędne terenu wahają się w granicach od 183,0 m n.p.m. do 185,0 m n.p.m. Od strony wschodniej teren jest silnie zmieniony w wyniku prowadzonych prac budowlanych związanych z rozbudową Zakładu. Od strony zachodniej, południowej i północnej (za drogą asfaltową) tereny wykazują nieurozmaiconą rzeźbę i zagospodarowanie związane z rolnictwem.

Zagospodarowanie związane z rozbudową Zakładu podano w rozdziale nr 2.

Najbliższe zabudowania mieszkalne położone są w odległości około 800 m na południe od omawianego terenu.

Teren zajęte pod rozbudowę stanowią grunty orne o klasach bonitacyjnych od IIIb do RV.

Lokalizacja terenu, na którym prowadzono roboty geologiczne przedstawiona została na załącznikach graficznych nr 1 i 3.

### **4.2 MORFOLOGIA I HYDROGRAFIA TERENU BADAŃ**

Według podziału Polski na jednostki fizyczno-geograficzne (J.Kondracki, 1994 r.), omawiany obszar znajduje się w zasięgu mezoregionu Wysoczyzny Wieruszowskiej wchodzącej w skład makroregionu Niziny Południowowielkopolskiej. Obszar ma charakter równiny falistej i pagórkowatej o rzędnych od 145,0 m n.p.m. w dolinie Prosny do 200,4 m n.p.m. w okolicy Słupi pod Kępem. Powierzchnia terenu w okolicach Kępna jest silnie zmieniona w wyniku działalności peryglacjalnej. Procesy te spowodowały denudowanie powierzchni terenu, zasypania rynien i niecek jeziornych, złagodzenia załomów terenu oraz powstania denudacyjnych równin w obrębie wysp wysoczyznowych.

Teren na wschód od badanych działek został przekształcony w wyniku rozbudowy składowiska – znajdują się tam obecnie budynek administracyjny, sortownia, kompostowania, PSZOK, budynki warsztatowe i magazynowe. Od strony wschodniej bezpośrednio do terenu nowej kwatery przylega kwatera nr I na odpady oraz budynki administracyjne i magazynowe składowiska.

Pod względem hydrograficznym dany obszar należy do dorzecza Odry i położony jest w granicach zlewni rzeki Niesób, będącej lewobrzeżnym dopływem rzeki Proсна. Na północny zachód od terenu Zakładu, w odległości około 1,20 km, przepływa ciek Dopływ z Myjomie, będący dopływem ciek Parzynowski Potok, który jest dopływem rzeki Niesób. Natomiast na północy wschód od Zakładu, w odległości około 1,40 km, przebiega Rów Kierzno - Donaborów, będący również dopływem rzeki Niesób.

Sporadycznie spotykane są oczka wodne lub ich pozostałości. W kierunku południe w odległości 400 m położone jest oczko wodne, częściowo zarośnięte roślinnością trzcinową.

#### **4.3 BADANIA HYDROLOGICZNE**

W związku z tym, że wykonane badania i roboty geologiczne miały na celu jedynie uszczegółowienie warunków geologicznych i hydrogeologicznych oraz instalację dodatkowych otworów obserwacyjnych, nie przewidziano badań i kartowania hydrologicznego. Bilans hydrologiczny został przedstawiony w Dodatku do dokumentacji hydrogeologicznej (JAF-Geotechnika, 2015r.).

### **5. BUDOWA GEOLOGICZNA**

Pod względem geologicznym teren przeprowadzonych badań zlokalizowany jest w obrębie jednostki Monokliny Przedsudeckiej. Monoklina zbudowana jest ze skał permomezozoicznych leżących niezgodnie na sfałdowanym i zdyslokowanym podłożu paleozoicznym. Najstarsze skały permskie to zlepieńce, piaskowce i łupki czerwonego spągowca. Powyżej zalegają przede wszystkim osady triasowe o miąższości dochodzącej do prawie 1600 m, wykształcone w postaci iłów, iłowców, mułowców z przewarstwieniami piaskowców i zlepieńców. W odwierconych otworach w okolicach Kępna pod utworami czwartorzędowymi znajdują się neogeńskie piaski i żwiry formacji gozdnickiej oraz mułki i iły z wkładkami węgla brunatnego. Utwory te występują na północ od linii wyznaczonej przez miejscowości Baranów-Mieleszyn-Chruścin. Strop trzeciorzędu występuje na rzędnych 90-170 m n.p.m.

Skały czwartorzędowe tworzą tu utwory plejstocenyjskie (piaski, żwiry, gliny) oraz holocenyjskie (piaski, żwiry, mady, torfy). Łączna miąższość tych utworów wynosi od 10 do 30 m. W obrębie osadów czwartorzędowych występują kry pliocenyjskich piasków, żwirów, iłowców pstrych, piaskowców i mułowców.

Na podstawie wykonanych w obrębie planowanej inwestycji odwiertów można przyjąć, że w podłożu poniżej warstwy gleby o miąższości około 0,2 - 0,4 m występują w zdecydowanej przewadze grunty spoiste o charakterze gliny, gliny piaszczystej, gliny pylastej, piasku gliniastego i pyłu. Gliny żółto-szare o miąższości do 5,3 m występują płytko, na głębokościach od 0,2 m p.p.t. do 2,1 m p.p.t. Natomiast twardeplastyczne i półzwarte gliny piaszczyste i pylaste ze żwirem i kamieniami, pojawiają się głębiej, w przedziale 2,7-7,0 m p.p.t. Mają one miąższość do 15,7 m. Gliny te przewarstwiane są soczewkami piasków drobnych, średnich, grubych i pospólek, często zaglinionych, o miąższości od 0,1 m do 1,5 m. W strefie



przypowierzchniowej miąższość gruntów przepuszczalnych wzrasta do 2,1 m w otworze P-1. Miejscami utwory piaszczyste występują bezpośrednio pod glebą (otwory: O-5, P-1). Wykonane wiercenia potwierdziły wcześniejsze wyniki badań.

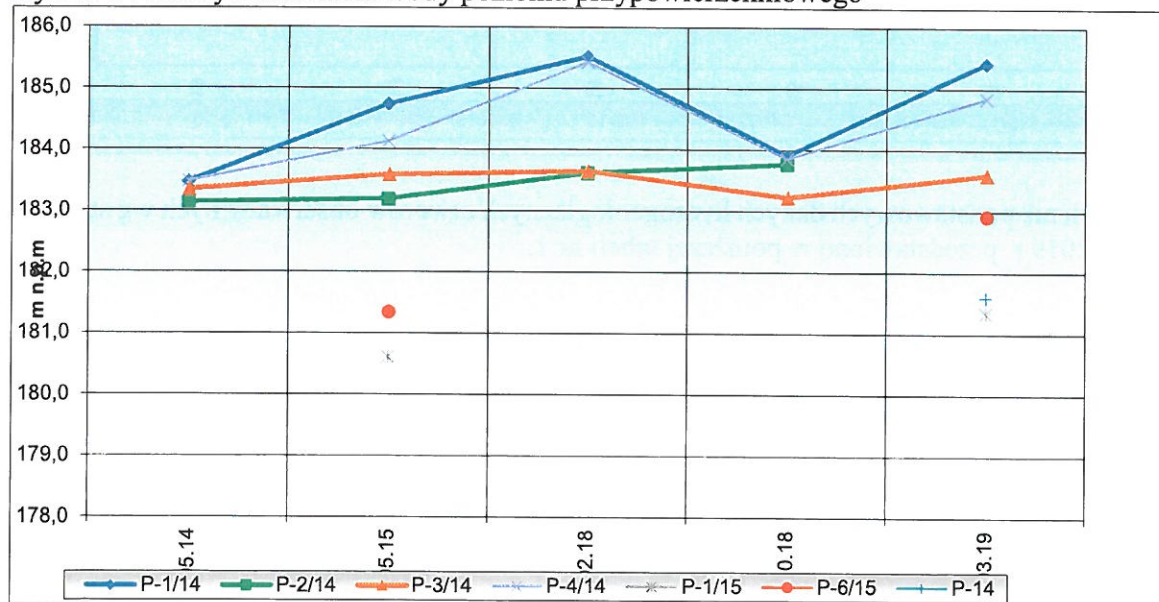
Profile otworów wykonanych w ramach aktualnych badań stanowią załącznik graficzny nr 5.

## 6. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

Zgodnie z podziałem obszar teren Zakładu należy do Prowincji Odry, do nizinnego subregionu Warty. Obszar wchodzi w skład dorzecza Odry, region wodny Warty. Górny horyzont wód podziemnych w obrębie omawianego obszaru jest dosyć regularny. Występują w przewodzie wody o zwierciadle swobodnym. Zachowuje on ciągłość w gruntach piaszczystych i piaszczysto-gliniastych. Jego zwierciadło występuje na głębokościach uzależnionych od morfologii terenu i stropu utworów nieprzepuszczalnych.

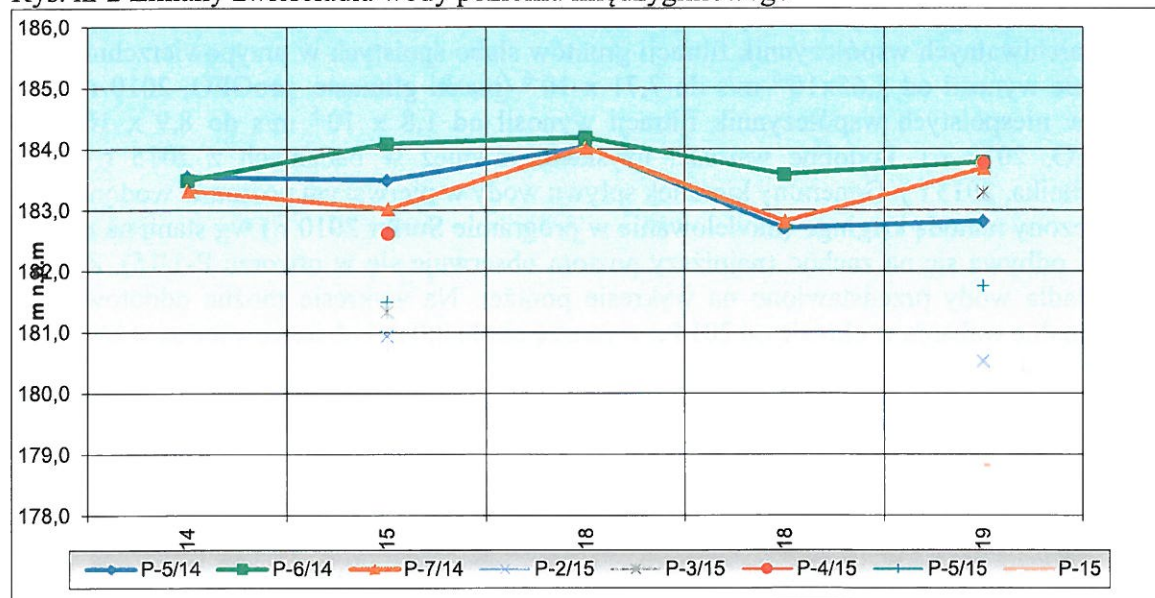
Przeprowadzone podczas wizji terenowej pomiary poziomu wody w piezometrach wykazały, że poziom przypowierzchniowy zalega na głębokości od 1,22 m p.p.t. (rzędna 182,93 m n.p.m.) w otworze P-6/15 do 2,15 m p.p.t. (rzędna 183,60 m n.p.m.) w otworze P-3/14. Poziom tworzą piaski od drobno do gruboziarnistych i pospółki niekiedy piaski gliniaste o miąższościach od 0,5 m do 4,6 m (otwór P-4/14). Poziom wody ma charakter swobodny lub lekko napięty jeśli występuje pod niewielką warstwą glin lub nasypów. Współczynnik filtracji określony laboratoryjnie wynosi wg aktualnych badań  $2,2 \times 10^{-5}$  m/s (piasek gliniasty otwór P-14). Wg badań archiwalnych współczynnik filtracji gruntów słabo spoistych w przypowierzchniowym poziomie wynosił od  $5,65 \times 10^{-6}$  m/s do  $7,71 \times 10^{-6}$  (piaski gliniaste, proGEO, 2010 r.). Dla gruntów niespoistych współczynnik filtracji wynosił od  $1,8 \times 10^{-5}$  m/s do  $8,9 \times 10^{-5}$  m/s (proGEO, 2010 r.). Podobne wartości uzyskano również w badaniach z 2015 r. (JAF-Geotechnika, 2015 r.). Generalny kierunek spływu wody w pierwszym poziomie wodonośnym wyznaczony metodą krigingu (modelowanie w programie Surfer 2010 r.) wg stanu na marzec 2019 r. odbywa się na zachód (najniższy poziom obserwuje się w otworze P-1/15). Zmiany zwierciadła wody przedstawiono na wykresie poniżej. Na wykresie można odnotować, że maksymalne wahania w okresie od 2014 r. wynoszą około 2,0 m i obserwowane są w otworach P-1/14 i P-4/14.

Rys. nr 1 Zmiany zwierciadła wody poziomu przypowierzchniowego



Pomiary poziomu wody w piezometrach ujmujących poziom międzyglinowy wykazały, że najwyżej zwierciadło wody zalega na głębokości 1,15 m p.p.t. (rzędna 183,29 m n.p.m.) w otworze P-3/15 do 4,57 m p.p.t. (rzędna 178,83 m n.p.m.) w odwierconym otworze P-15. Poziom tworzą piaski od drobno do średnioziarnistych często zaglinionych lub z wkładkami gliny jak również piaski gliniaste o miąższościach od 0,1 m do 1,4 m. Poziom wody ma charakter napięty. Warstwa wodonośna występuje w obrębie większego pakietu glin. Współczynnik filtracji określony laboratoryjnie wynosi dla tego poziomu wg aktualnych badań  $4,76 \times 10^{-9}$  m/s (głina piaszczysta otwór P-15). Wg badań archiwalnych współczynnik filtracji gruntów prowadzących wody w poziomie przypowierzchniowym wynosiły od  $5,65 \times 10^{-6}$  m/s do  $7,71 \times 10^{-6}$  (piaski gliniaste, proGEO, 2010 r.). Podobne wartości uzyskano również w badaniach z 2015 r. (JAT-Geotechnika, 2015 r.). Generalny kierunek spływu wody w międzyglinowym poziomie wodonośnym wyznaczony metodą krigingu (modelowanie w programie Surfer 2010 r.) wg stanu na marzec 2019 r. odbywa się w kierunku na południowy zachód z odchyleniem w części południowo wschodniej na północny zachód. Najniższy poziom odnotowano w otworze P-15. Zmiany zwierciadła wody przedstawiono na wykresie poniżej. Analizując poniższy wykres można odnotować wahania zwierciadła wody na poziomie około 2,0 m w otworze P-3/15.

Rys. nr 2 Zmiany zwierciadła wody poziomu międzyglinowego



Zestawienie podstawowych danych hydrogeologicznych otworów obserwacyjnych wg stanu na 15.03.2019 r. przedstawiono w poniższej tabeli nr 1.



Tab. nr 1 Zestawienie danych hydrogeologicznych otworów obserwacyjnych

Piezometr		15.03.2019 r.														
Nazwa otworu wg Dokumentacji - 2019 r.	P-1/14	P-2/14	P-3/14	P-4/14	P-5/14	P-6/14	P-7/14	P-8/14	P-9/14	P-10/14	P-11/14	P-12/14	P-13/14	P-14/14	P-15/14	P-16/14
Proponowana nazwa otworu	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5	P-6	P-7	P-8	P-9	P-10	P-11	P-12	P-13	P-14	P-15	P-16
rzędna otworu [m n.p.m.]	186,67	184,92	185,75	186,48	185,99	186,19	185,32	182,70	182,91	184,44	185,70	184,42	184,15	183,19	183,40	183,40
głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	1,25	-	2,15	1,63	3,17	2,4	1,63	1,35	2,38	1,15	1,92	2,66	1,22	1,59	4,57	4,57
rzędna zwierciadła wody [m n.p.m.]	185,42	-	183,60	184,85	182,82	183,79	183,69	181,35	180,53	183,29	183,78	181,76	182,93	181,60	178,83	178,83
wysokość kryzy [m]	0,55	-	0,00	0,22	0,53	0,00	0,00	0,40	0,77	0,50	0,43	0,36	0,38	0,60	0,66	0,66
głębokość otworu [m p.p.t.]	5,85	-	5,25	5,83	11,90	11,89	16,02	2,90	4,36	6,12	10,12	10,50	2,60	3,56	7,09	7,09
głębokość otworu w m p.p.t. wg Dokumentacji	6,00	6,50	6,00	7,00	15,00	16,00	18,00	3,00	4,20	7,00	10,5	12,00	2,70	3,56	7,09	7,09
wysokość słupa wody [m]	0,15	-	3,1	4,2	8,73	-	14,39	1,55	1,98	4,97	8,20	7,84	1,38	1,97	2,52	2,52
zasyp [m]	0,15	-	0,75	1,17	3,10	-	1,98	0,10	-	0,88	0,38	1,50	0,10	-	-	-

Poziom przypowierzchniowy

Poziom międzyglinowy

Współczynnik filtracji wyznaczony laboratoryjnie w edometrze dla gruntów spoistych wynosi od  $1,65 \times 10^{-9}$  do  $5,75 \times 10^{-9}$  m/s. Wg klasyfikacji Z.Pazdro (1977), grunty te o charakterze glin i glin piaszczystych są gruntami nieprzepuszczalnymi. Podobne wartości uzyskiwano w badaniach archiwalnych.

Dla zafiltrowanych warstw wodonośnych w odwierconych otworach P-14 i P-15, wyznaczono metodą zcerpywania współczynnik filtracji. Do obliczeń wykorzystano wzór Ernsta dla otworu, dla którego dwiercono się do warstwy nieprzepuszczalnej:

$$k = \frac{3600r^2 \Delta s}{(h+1r)\left(2-\frac{s}{h}\right)s\Delta t} \quad (\text{m/s})$$

gdzie

k - współczynnik filtracji,

r - promień otworu,

$\Delta s = s_0 - s_n$ ;  $s = (s_n + s_0)/2$ ,

$s_0$  - różnica pomiędzy ustabilizowanym poziomem wody a poziomem po usunięciu wody z otworu na początku pomiaru,

$s_n$  - różnica pomiędzy ustabilizowanym poziomem wody a poziomem po usunięciu wody z otworu na końcu pomiaru,

h - głębokość otworu,

$\Delta t$  - czas trwania pomiaru.

Dla piasku gliniastego z otworu P-14 współczynnik filtracji wyznaczony metodą terenową wyniósł  $2,45 \times 10^{-4}$  m/s. Dla gliny piaszczystej z otworu P-15 współczynnik filtracji wyznaczony metodą zcerpywania wyniósł  $3,39 \times 10^{-4}$  m/s. W porównaniu do badań laboratoryjnych dla poziomu ujętego w otworze P-14 uzyskano różnicę jednego rzędu. Znaczną różnicę pomiędzy obiema metodami badawczymi stwierdzono w otworze P-15. Różnica wynosiła tu aż cztery miejsca po przecinku. Przypuszcza się, że jest to związane z występowaniem w warstwie glin piaszczystych drobnych, kilkucentymetrowych przewarstwień piasku, których nie stwierdzono na szneku, w wyniku wymieszania się urobku. W tym przypadku bardziej wiarygodne wydają się badania terenowe.

Generalnie przeprowadzone prace potwierdziły wyniki i obserwacje wcześniejszych badań zestawione w dokumentacjach z 2010, 2014 i 2015 r.

Najbliższe ujęcie wód podziemnych zlokalizowane jest w Myjomicach w odległości 2,1 km w kierunku na północny zachód od Zakładu. Wody eksploatowane są w czwartorzędowych utworach trzeciorzędowe na głębokości 43 m.

## **7. CHARAKTERYSTYKA FIZYKOCHEMICZNA WÓD PODZIEMNYCH I GRUNTÓW**

### **7.1 Wody podziemne**

Wyniki badań laboratoryjnych wód podziemnych (próbki P-14, P-15) przyrównane zostały do wartości granicznych dla poszczególnych klas wód podziemnych zawartych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 21.12.2015 r. w sprawie kryteriów i sposobu



*oceny stanu jednolitych części wód podziemnych* (Dz. U. z 2016r., poz. 85). Dodatkowo wyniki badań wód podziemnych porównano do Dopuszczalnych stężeń substancji chemicznych zanieczyszczających grunty i wody podziemne (PIOŚ, 1995).

Zgodnie z ww. rozporządzeniem próbkę z otworu P-14 zaliczono do V klasy jakości – wody złej jakości, a próbkę z otworu P-15 do II klasy jakości – wody dobrej jakości. W próbce P-14 uzyskano ponadnormatywne stężenie azotanów. Podobnie wysokie wartości związków azotu uzyskano w badaniach z 2015 r. (JAF-Geotechnika, 2015 r.) i 2010 r. (proGEO, 2010 r. – etap przedeksploatacyjny). Większość badanych metali ciężkich mieściła się w I klasie jakości. Wyjątek stanowiły stężenia wapnia, które w próbce P-14 mieściło się w II klasie a w próbce P-15 w III klasie. Badania chromatograficzne nie wykryło obecności substancji ropopochodnych zarówno frakcji benzyn jak i frakcji oleju mineralnego – wyniki poniżej granicy detekcji. Nie zidentyfikowano również obecności węglowodorów aromatycznych (BETX) – stężenia poniżej granic detekcji. Obie próbki charakteryzowały się lekko zasadowym odczynem pH oraz niskim stężeniem OWO – I klasa. Nieco wyższą wartość przewodności uzyskano w próbce P-15 – II klasa jakości. W próbce P-14 wartość PEW mieściła się w I klasie jakości.

Generalnie wyniki badań wykazują charakterystyczny skład dla płytkich wód podziemnych, w których może dochodzi do infiltracji wód opadowych wraz zanieczyszczeniami. Uzyskane wysokie stężenia związków azotu mogą wskazywać na rolnicze zanieczyszczenie wód. Potwierdza to brak podwyższonych stężeń związku azotu w próbce P-15, poziom międzyglinowy, gdzie infiltracja wód opadowych jest utrudniona w skutek częściowej izolacji a także większego samooczyszczenia się wód.

Raporty z badań laboratoryjnych wód podziemnych stanowią załącznik tekstowy nr 6. Zestawienie wyników badań przedstawiono w tabeli nr 2.

W porównaniu do dopuszczalnych stężeń substancji chemicznych zanieczyszczających wody dla obszarów przemysłowych (C) wg PIOŚ nie stwierdzono przekroczeń w zakresie analizowanych parametrów.

W porównaniu do wyników badań wód z piezometrów istniejących (badania z IV kwartału 2018 r.), obserwuje się podobne wielkości w zakresie odczynu, PEW, OWO oraz metali ciężkich. Jedynie w przypadku otworu P-3/14 odnotowano podwyższoną wartość PEW – IV klasa. Podwyższona wartość tego parametru może wynikać z faktu, że otwór jest bez wyniesionej obudowy i zlokalizowany w nawierzchni asfaltowej. W przypadku gdy brak jest uszczelnienia wzdłuż rury nadfiltrowej ścieki zbierane z nawierzchni mogą infiltrować do poziomu wodonośnego i powodować zanieczyszczenie.

Tabela nr 2 Zestawienie wyników badań fizykochemicznych wód podziemnych

Parametr	Jednostka	PIOS <sup>1)</sup>	data										24-10-2018										18-03-2019 r.				
			elementy ogólne																								
To hydrogeochemiczne <sup>2)</sup> (zakres wartości sięgów charakterystycznych)			I klasa <sup>2)</sup>		II klasa <sup>2)</sup>		III klasa <sup>2)</sup>		IV klasa <sup>2)</sup>		V klasa <sup>2)</sup>		P-1/14	P-2/14	P-3/14	P-4/14	P-5/14	P-6/14	P-7/14	P-14	P-15						
	pH	6,5-9,5			6,5-9,5				<6,5 lub >9,5				7,27	I	7,16	I	7,03	I	7,16	I	7,12	I					
	przewodność elektr. wt.	µS/cm	148,0		2500		2500		3000		>3000		782,0	II	829,0	II	841,0	II	849,0	II	559,0	II					
ogólny węgiel organiczny	mg C/l	-	1-10		10 <sup>*</sup>		10 <sup>*</sup>		20		>20		<1,0	I	2,46	I	2,46	I	2,46	I	3,69	I					
metale ciężkie																											
chrom <sup>6+</sup>	mgCr <sup>6+</sup> /l	0,2	0,0001-0,010		0,01 <sup>3)</sup>		0,05 <sup>3)</sup>		0,1 <sup>3)</sup>		>0,1 <sup>3)</sup>		<0,01		<0,010		<0,01		<0,01		0,00144	I					
chrom <sup>3+</sup>	mgCr <sup>3+</sup> /l	0,8	0,005-0,050		0,05		0,5		1		>1		<0,030	I	<0,030	I	<0,030	I	<0,030	I	0,0035	I					
cynek	mgZn/l	0,2	0,37		0,001		0,003		0,005		>0,01		<0,0004	I	<0,0004	I	<0,0004	I	<0,0004	I	<0,0004	I					
kadm <sup>2+</sup>	mgCd/l	0,02	0,0		0,01		0,05		0,2		>0,5		0,0190	II	0,0150	II	0,0220	II	0,016	II	<0,0020	I					
miedź	mgCu/l	0,2	0,001-0,010		0,01		0,025		0,1		>0,1		<0,010	I	<0,010	I	<0,010	I	<0,010	I	<0,0050	I					
olow <sup>2+</sup>	mgPb/l	0,2	0,01-0,4		0,05		0,4		1 <sup>3)</sup>		>1										0,082	I					
mangan	mgMn/l		0,02-5		0,2		1		5		>10										0,239	I					
żelazo	mgFe/l		2-200		50		100		200		>300									<0,0020	I						
wapń	mgCa/l				50		100		200		>300									70,3	II						
nikiel	mgNi/l	0,2	0,001-0,005		0,005		0,01		0,02		>0,1		BTX														
benzen	µg/l	5																									
toluan	µg/l	50																									
etylobenzen	µg/l	60,0																									
ksylen	µg/l	60																									
Jony																											
jon amonowy	mgNH <sub>4</sub>		0-1	0,5	1	1,5	3	5	10	20	50	100	>3							0,186	I						
azotyn <sup>3-</sup>	mgNO <sub>2</sub> /l		0-0,03	0,03	0,15	0,5	1	5	10	20	50	100	>1							0,0874	II						
azotany <sup>5-</sup>	mgNO <sub>3</sub> /l		0-5	10	25	50	100	200	500	1000	2000	5000	>100							116,80	V						
fosforany	mgPO <sub>4</sub> /l		0,01-1,0	0,5 <sup>3)</sup>	1	5	10	20	50	100	200	500	>5							<0,050	I						
siarczany	mgSO <sub>4</sub> /l		5-80	60	250 <sup>3)</sup>	500	1000	2000	5000	10000	20000	50000	>500							48,8	I						
chlorki	mgCl/l		2-60	60	150	250	500	1000	2000	5000	10000	20000	>500							22,6	I						
magnez	mgMg/l		0,5-30	30	50	100	200	500	1000	2000	5000	10000	>150							11,2	I						
substancje ropopochodne																											
brakcja bezywny (C <sub>8</sub> -C <sub>12</sub> )	µg/l	0,015																									
frakcja oleju mineralnego (C <sub>17</sub> -C <sub>21</sub> )	µg/l	0,06																									
suma	µg/l		0,0	0,01	0,1	0,3	5	10	20	50	100	200	>5							<0,070	I						
pozostałe parametry																											
ChZT <sub>Co</sub>	mgO <sub>2</sub> /l																										
substancje rozpuszczone	mg/l																										
ocena końcowa																											
Dopuszczalne stężenia zanieczyszczeń chemicznych wg PIOS, 1995 (dla obszarów C - przemysłowych)																											
Wartości graniczne elementów fizykochemicznych stanu wód podziemnych w klasach jakości wód podziemnych zgodnie z zał nr 1 do rozp. Ministra Środowiska z dn. 21.12.2015 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych, * oznacza brak dostatek podstaw do zróżnicowania wartości granicznych przy klasyfikacji przyjmuje się klasę o najwyższej jakości spośród klas posiadających tę samą wartość graniczną, H - element fizykochemiczny, dla którego nie dopuszcza się przekroczenia wartości granicznej przy określaniu klasy jakości wód podziemnych w punkcie pomiarowym, kolorami zaznaczono odpowiednią klasę jakości																											
badania dla piezometrów P-1/14 - P-7/14 wykonane przez firmę Przedsiębiorstwo Geologiczne sp. z o.o. z Kielc																											

<sup>1)</sup> Dopuszczalne stężenia zanieczyszczeń chemicznych wg PIOS, 1995 (dla obszarów C - przemysłowych)

<sup>2)</sup> Wartości graniczne elementów fizykochemicznych stanu wód podziemnych w klasach jakości wód podziemnych zgodnie z zał nr 1 do rozp. Ministra Środowiska z dn. 21.12.2015 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych, \* oznacza brak dostatek podstaw do zróżnicowania wartości granicznych przy klasyfikacji przyjmuje się klasę o najwyższej jakości spośród klas posiadających tę samą wartość graniczną, H - element fizykochemiczny, dla którego nie dopuszcza się przekroczenia wartości granicznej przy określaniu klasy jakości wód podziemnych w punkcie pomiarowym, kolorami zaznaczono odpowiednią klasę jakości

badania dla piezometrów P-1/14 - P-7/14 wykonane przez firmę Przedsiębiorstwo Geologiczne sp. z o.o. z Kielc

## **7.2 Przewidywane zmiany chemizmu wód podziemnych w wyniku realizacji inwestycji**

Dla projektowanej kwatery zostały określone warunki, mające na celu zabezpieczenie stwierdzonych w badaniach poziomów wodonośnych. Zgodnie z zapisami Dodatku do dokumentacji określającej warunki określającej warunki hydrogeologiczne na potrzeby rozbudowy Zakładu Zagospodarowania Odpadów Olszowa, na terenie miejscowości Olszowa (JAF-Geotechnika, 2015 r.), dla inwestycji przewidziano następujące uwarunkowania:

- wykonanie sztucznej bariery geologicznej o miąższości nie mniejszej 0,5 m i współczynnika filtracji  $k < 1,0 \times 10^{-9}$  m/s;
- minimalne rzędne dna kwatery należy zaprojektować 1,0 m nad stwierdzonym poziomem wód podziemnych tj.:

- ☐ w północno-zachodniej części kwatery – 181,94 m n.p.m.,

- ☐ w południowej części kwatery – 182,34 m n.p.m.,

- ☐ w północno-wschodniej części kwatery – 183,58 m n.p.m.,

- ☐ w południowo-wschodniej części kwatery – 183,62 m n.p.m.

Budowana kwatera zgodnie z Projektem wykonawczym, spełnia powyższe wymogi a także pozostałe kryteria zawarte w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 30 kwietnia 2013 r. w sprawie składowisk odpadów (Dz. U. z 2013 r. poz. 523). Należy założyć, że prawidłowo prowadzona eksploatacja obiektu nie będzie powodować negatywnych zmian jakościowych i ilościowych wód podziemnych obu występujących poziomów wodonośnych.

## **8. WPŁYW PLANOWANEJ INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO, W CZASIE JEJ REALIZACJI, EKSPLOATACJI I LIKWIDACJI**

W trakcie realizowanych prac budowlanych występują okresowe uciążliwości wynikające z pracy środków transportu, maszyn i urządzeń budowlanych takich jak koparki, spycharki, pompy do wody i betonu, zagęszczarki gruntu czy walce wibracyjne. Na tym etapie wpływ inwestycji na środowisko ma charakter lokalny i ograniczony w czasie a zmiany środowiska dotyczą:

- morfologii terenu - wskutek składowania i przemieszczania mas ziemnych i materiałów budowlanych;
- powietrza – w następstwie emisji do atmosfery pyłów mineralnych powstałych wskutek przemieszczania się środków transportu i przemieszczania mas ziemnych oraz emisji spalin z maszyn i urządzeń budowlanych napędzanych silnikami spalinowymi;
- środowiska akustycznego – w skutek wzrostu hałasu wynikającego z pracy maszyn i urządzeń budowlanych.

Należy jednak zaznaczyć, iż urządzenia powinny być atestowane w zakresie składu spalin i szczelności układu paliwowego. Hałas spowodowany pracą maszyn ma charakter punktowy i ograniczy się jedynie do czasu prowadzenia robót. Pracownicy powinni posiadać odzież ochronną i roboczą. Wszelkie prace muszą się odbywać zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp i ppoż. oraz z zakresu ochrony środowiska.

Składowisko odpadów będzie posiadać instrukcję prowadzenia składowiska, która zawiera plan awaryjny na wypadek możliwych awarii. W planie awaryjnym będą określone procedury postępowania w przypadku wystąpienia awarii, w tym pożaru, zalania kwatery składowiska wodami (klęska żywiołowa związana z długotrwałymi opadami nawalnymi, powodzią) oraz naruszenia stateczności zboczy składowiska.

W strefie lokalizacji i oddziaływania inwestycji nie występują obszary poddane ochronie na podstawie przepisów ustawy o ochronie przyrody, ustawy o uzdrowiskach i lecznictwie uzdrowiskowym oraz obszary Natura 2000. Teren działek przeznaczonych pod przedsięwzięcie nie podlega ochronie konserwatorskiej i leży poza występowaniem stref wymagających szczególnej ochrony.

Realizowana kwatera wraz z zapleczem znajdują się poza obszarami zagrożonymi powodzią oraz poza terenami predysponowanymi do ruchów masowych.

## **9. ZALECENIA DLA PROWADZENIA ROBÓT BUDOWLANYCH, EKSPLOATACJI I LIKWIDACJI OBIEKTU ORAZ WSKAZANIE OGRANICZEŃ**

W trakcie prowadzenia prac budowlanych zaleca się:

- A. maszyny i urządzenia budowlane używane na terenie budowy jak i w trakcie eksploatacji zakładu muszą posiadać aktualne przeglądy techniczne;
- B. bieżące naprawy, prace konserwacyjne oraz tankowanie maszyn powinny być prowadzone w miejscach do tego przystosowanych (zabezpieczonych przez przedostaniem się zanieczyszczeń do wód podziemnych);
- C. paliwo oraz materiały niezbędne do zapewnienia ciągłości prac budowlanych, mogące zanieczyścić wody podziemne, muszą być składowane w szczelnych pojemnikach w miejscach do tego przystosowanych;
- D. w razie awarii należy niezwłocznie zawiadomić Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w celu uzyskania wytycznych do dalszego postępowania;
- E. Zaleca się zabezpieczenie istniejących i nowych piezometrów przez ewentualnym uszkodzeniem w wyniku ruchu pojazdów ciężkich – np. przez nałożenie kręgów betonowych.

W trakcie eksploatacji obiektu należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń zawartych w opracowanej dla obiektu Instrukcji Prowadzenia Składowiska.

Wytyczne dotyczące budowy kwatery zostały zawarte we wcześniejszym Dodatku do dokumentacji określającej warunki hydrogeologiczne (JAF-Geotechnika, 2015 r.). Aktualnie obiekt jest realizowany w związku z powyższym nie ma podstaw do określania zaleceń i ograniczeń dotyczących kwatery.



## 10. ZALECENIA DO PROWADZENIA MONITORINGU JAKOŚCI WÓD PODZIEMNYCH

Zakres monitoringu lokalnego oraz sposób rekultywacji obiektu jest określony w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 30 kwietnia 2013 r. w sprawie *składowisk odpadów* (Dz. U. z 2013 r. poz. 523).

W ramach bieżącego monitoringu wód podziemnych, prowadzone są badania dla piezometrów wykonanych w 2014 r. (P-1 – P-7). Dla realizowanej kwatery proponuje się prowadzenie badań w otworach ujmujących poziom przypowierzchniowy: otwór P-2/14 (określający tło dla kwatery nr 2) oraz otwory P-1/15 i P-14 (określające ewentualne oddziaływanie obiektu na jakość wód podziemnych). Dla poziomu międzyglinowego proponuje się badanie wód z otworów: P-5/14 (określający tło dla kwatery nr 2) oraz otwory P-2/15 i P-15 (otwory określające ewentualne oddziaływanie obiektu na jakość wód podziemnych). Zakres i częstotliwość badań proponuje się ograniczyć do zakresu określonego w w/w rozporządzeniu:

- pomiar głębokości zwierciadła wody;
- przewodność elektrolityczna właściwa,
- odczyn pH,
- ogólny węgiel organiczny (OWO).
- metale ciężkie:
  - kadm,
  - chrom+6,
  - miedź,
  - rtęć,
  - ołów,
  - cynk;
- wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (suma WWA).

Dla wszystkich wykonanych wokół Zakładu otworów obserwacyjnych proponuje się prowadzenie obserwacji w zakresie poziomu zwierciadła wody.

Próbki do badań należy pobierać po wcześniejszym wykonaniu pompowania oczyszczającego. Przy wykonywaniu pomiaru głębokości zwierciadła wody, należy sprawdzić głębokość poszczególnych otworów w celu stwierdzenia ich stanu technicznego.

Badania laboratoryjne należy prowadzić w laboratoriach posiadających wdrożony system jakości w rozumieniu przepisów o normalizacji.

W związku z dużą odległością obiektu od wód powierzchniowych (około 600 m) proponuje się odstąpienie od badań w zakresie wód powierzchniowych.

Proponuje się ujednolicić numerację piezometrów. Począwszy od piezometrów wykonanych w ramach robót geologicznych z 2014 r. z zachowaną kolejnością numeracji, proponuje się nadać kolejne numery piezometrom wykonanym w roku 2015 r.: P-1/15 - będzie wówczas odpowiadał numer P-8, P-2/15 - będzie odpowiadał numer P-9, P-3/15 – będzie odpowiadał numer P-10, P-4/15 będzie odpowiadał numer P-11. Otwory P-5/15 i P-6/15 zostały zlikwidowane w ramach odrębnych robót geologicznych. W związku z powyższym numery wykonanych piezometrów będą następujące: P-14 – będzie odpowiadał numerowi P-12 a otwór P-15 będzie odpowiadał numerowi P-13. Propozycje numeracji przedstawiono w tabeli nr 1. Proponuje się wykonanie renowacji otworu P-2/14.

## 11. SPIS MATERIAŁÓW WYKORZYSTANYCH

1. Haisig J., Wilanowski S., Szczegółowa mapa geologiczna w skali 1 : 50 000, arkusz Wieruszów 2002 r.;
2. Konopka J., Biuro Projektów Budownictwa Komunalnego Wrocław, Wysypisko odpadów – Techniczne badania podłoża gruntowego, Wrocław 1983 r.;
3. Wiłun Z., Zarys Geotechniki, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2003 r.;
4. Macioszczyk A.: 1987 r. Hydrogeochemia, Wyd. Geologiczne, Warszawa
5. Malinowski J., Budowa Geologiczna Polski, T. VII Hydrogeologia, Wyd. Geol. Warszawa 1991 r.;
6. Kondracki J., Geografia Polski, Mezoregiony fizyczno-geograficzne, PWN, Warszawa, 1994r.;
7. PIOŚ, Wskazówki metodyczne do oceny stopnia zanieczyszczenia gruntów i wód podziemnych produktami ropopochodnymi i innymi substancjami chemicznymi w procesach rekultywacji, Warszawa 1995 r.;
8. Rzepecki J., GEOPOL, Mapy sozologiczne i hydrograficzne w skali 1 : 50 000, arkusz Wieruszów, Poznań 2005 r.;
9. Piekarski T., Dokumentacja ustalająca warunki hydrogeologiczne w rejonie projektowanego wysypiska odpadów komunalnych w m. Olszowa, Investment Service, Bydgoszcz 1999 r.;
10. Mapa topograficzna 1:10 000, Olszowa, Główny Geodeta Kraju, 2003 r.;
11. Kleczkowski A.S., Mapa obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, IHiGI AGH, Kraków 1990 r.;
12. Kłosiński B., 1998 r., Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych GDDP, Warszawa;
13. Pazdro Z., Hydrogeologia ogólna, Wyd. Geol., Warszawa, 1977 r.;
14. Edel R., Odwodnienie dróg, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2000r.;
15. Jerzy Kowalski, Hydrogeologia z podstawami geologii, Wrocław 2007 r.;
15. proGEO sp. z o.o., Dokumentacja hydrogeologiczna określająca warunki hydrogeologiczne w rejonie planowanej budowy Zakładu Zagospodarowania Odpadów we wsi Olszowa, Wrocław 2010 r.
16. AF-GEOTECHNIKA, Dodatek do dokumentacji hydrogeologicznej określającej warunki hydrogeologiczne na potrzeby rozbudowy Zakładu Zagospodarowania Odpadów Olszowa, na terenie miejscowości Olszowa, Trzcinica, 2015 r.;
17. SWECO CONSULTING Sp. z o.o., Projekt wykonawczy, Budowy kwatery nr 2 składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w miejscowości Olszowa, 2018 r.;
18. JAF-GEOTECHNIKA, Projekt robót geologicznych dla określenia warunków hydrogeologicznych na potrzeby rozbudowy Zakładu Zagospodarowania Odpadów Olszowa, Trzcinica, 2017 r.;
19. dane dotyczące badań monitoringowych za 2018 r. – dostarczone przez Inwestora.

## ZAŁĄCZNIKI TEKSTOWE

---

Decyzja zatwierdzająca projekt robót .....	zał. tekst. nr 1
Wykresy uziarnienia .....	zał. tekst. nr 2
Wyniki badań współczynnika filtracji k.....	zał. tekst. nr 3
Wyniki analiz fizykochemicznych wód .....	zał. tekst. nr 4

## ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE

---

Mapa przeglądowa 1:25 000 .....	zał. nr 1
Mapa geośrodowiskowa [odrys] w skali 1:50 000 .....	zał. nr 2
Mapa dokumentacyjna w skali 1:2 000 .....	zał. nr 3
Mapa hydrogeologiczna w skali 1:1 500 .....	zał. nr 4
Karty otworów geologicznych w skali 1:100 .....	zał. nr 5
Przekroje hydrogeologiczne w skali 100/1 000 .....	zał. nr 6