

Przedsiębiorstwo Usług Geologiczno – Budowlanych  
**„GEO - EKO”**

mgr Zdzisław Grygiel

45 – 285 OPOLE

ul. Szarych Szeregów 16/505

tel. 77 4554–789

tel. kom. 505 061438, 515 267 370

Zleceniodawca: Biuro Usługowo-Projektowe „AKTE” Nowakowska Anna  
98-300 Wieluń Osiedle Stare Sady 46/18

## O P I N I A G E O T E C H N I C Z N A

podłoża gruntowego projektowanej rozbudowy  
gminnej oczyszczalni ścieków  
zlokalizowanej w *Czarnożyłach*

Miejscowość : Czarnożyły

Gmina : Czarnożyły

Starostwo : Wieluń

Województwo: łódzkie

Inwestor: Urząd Gminy Czarnożyły  
98-310 Czarnożyły 48

Opracował:

mgr Zdzisław Grygiel  
upr. geol. Ministra Środowiska  
VII-1117 i 030317

Opole – marzec– 2013r.

# S P I S   T R E Ś C I

1.0	WSTĘP .....	4
2.0	CEL OPRACOWANIA .....	4
3.0	CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEGO OBIEKTU .....	4
4.0	CHARAKTERYSTYKA TERENU OBJĘTEGO DOKUMENTACJĄ .....	5
4.1	Położenie administracyjne i geograficzne oraz morfologia terenu .....	5
4.2	Warunki hydrograficzne terenu .....	6
4.3	Warunki hydrogeologiczne terenu .....	6
4.4	Budowa geologiczna rejonu objętego rozpoznaniem .....	7
4.5	Użytkowanie terenu objętego rozpoznaniem .....	9
5.0	ZAKRES WYKONANYCH PRAC ORAZ BADAŃ LABORATORYJNYCH 9	
5.1	Prace geodezyjne .....	9
5.2	Prace polowe .....	9
5.3	Badania laboratoryjne .....	10
5.4	Prace kameralne .....	10
6.0	CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA PODŁOŻA GRUNTOWEGO 10	
7.0	OCENA LOKALIZACJI PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI .....	13
8.0	ZALECENIA GEOTECHNICZNE .....	14
8.1	Przewidywane zmiany własności fizyko-mechanicznych gruntów w czasie .....	14
8.2	Wyznaczenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych .....	14
8.3	Współczynnik bezpieczeństwa dla obliczeń .....	15
8.4	Oddziaływanie gruntu na fundament .....	15
8.5	Model obliczeniowy podłoża gruntowego .....	15
8.6	Nośność i osiadanie podłoża gruntowego .....	15
8.7	Dane do zaprojektowania fundamentów .....	15
8.8	Oddziaływanie wód gruntowych na fundamenty i posadowienie obiektu 16	
8.9	Prowadzenie robót ziemnych związanych z posadowieniem obiektu ....	16
8.10	Monitoring eksploatowanej budowli .....	16
9.0	WNIOSKI KOŃCOWE .....	16
10.0	WYKORZYSTANE MATERIAŁY .....	17

**ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE**

	Rys. nr
- kserokopia wycinka mapy topograficznej w skali 1:25.000 .....	1
- mapa geologiczno-inżynierska terenu objętego dokumentacją w skali 1:500 .....	2
- przekrój geologiczno-inżynierski w skali 1: 100/250 .....	3-4
- profile geologiczno-inżynierskie otworów .....	5-9
- krzywa uziarnienia .....	10-11
- objaśnienia do przekrojów i profili .....	12

## 1.0 WSTĘP

Niniejszą opinię geotechniczną podłoża gruntowego projektowanej rozbudowy gminnej oczyszczalni ścieków zlokalizowanej na działkach nr 1132/5, 1132/7 i 1133/2 w miejscowości Czarnożyły opracowano na zlecenie Biura Usługowo-Projektowego „AKTE” Nowakowskiej Anny, którego siedziba znajduje się w Wieluniu na Osiedlu Stare Sady 46/8. Wykonanie tego opracowania jest niezbędne dla prawidłowego zaprojektowania posadowienia w/w obiektu oraz dla właściwego określenia zakresu prac związanych z jego realizacją.

Opinię geotechniczną opracowano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. nr 81/2012r poz. 463).

Zakres wykonanych prac na omawianym terenie został ustalony ze zlecniodawcą.

## 2.0 CEL OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie ma na celu ustalenie warunków naturalnych środowiska gruntowo-wodnego podłoża projektowanej rozbudowy gminnej oczyszczalni ścieków zlokalizowanej w miejscowości Czarnożyły. Określenie warunków gruntowych pozwoli na prawidłowe zaprojektowanie posadowienia poszczególnych obiektów wchodzących w obręb rozbudowywanej części oczyszczalni ścieków. Warunki hydrogeologiczne decydują o sposobie prowadzenia robót fundamentowych i robót budowlano-montażowych. Istotnym elementem tej opinii jest określenie nośności gruntu oraz jego kategorii. Ustalenie nośności gruntu pozwoli w prawidłowy sposób zaprojektować posadowienie obiektu, natomiast kategoria gruntu umożliwi w sposób właściwy określić zakres i wartość robót ziemnych związanych z jego posadowieniem.

Opinię niniejszą opracowano w oparciu o:

- wyniki wierceń wykonanych ręcznym zestawem wiertniczym,
- badania polowe gruntów pobranych w trakcie wierceń,
- wyniki badań laboratoryjnych gruntów pobranych w trakcie wykonywania wierceń
- materiały archiwalne będące w dyspozycji Przedsiębiorstwa „GEO-EKO”.

## 3.0 CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEGO OBIEKTU

Projektowany obiekt to rozbudowa gminnej oczyszczalni ścieków zlokalizowanej na gruntach wsi Czarnożyły, w powiecie wieluńskim, w województwie łódzkim. Użytkownikiem tego obiektu jest Urząd Gminy w Czarnożyłach. Obecna prze-

pustowość oczyszczalni ścieków wynosi :  $Q_{\text{śr. dob.}} = 234,2 \text{ m}^3/\text{d}$ . Ścieki na oczyszczalni oczyszczane są w sposób mechaniczno-biologiczny z zastosowaniem technologii osadu czynnego.

Układ technologiczny oczyszczalni składa się z:

- punktu zlewnego ścieków dowożonych
- sita mechanicznego
- pomieszczenia na skrawki
- zbiornika retencyjnego ścieków zblokowanego z pompownią
- piaskownika wirowego
- poletka odciekowego piasku
- reaktora biologicznego osadnika wtórnego pionowego pompowni recykulacyjnej osadu
- zagęszczacza grawitacyjnego osadu nadmiernego
- mechanicznego odwadniania osadu nadmiernego – prasa taśmowa
- stacji dmuchaw
- sieci między obiektowych i instalacji technologicznych

Przewidywana rozbudowa oczyszczalni obejmie wykonanie drugiego, równoległego ciągu technologicznego, składającego się z następujących obiektów:

- zbiornika buforowego
- piaskownika
- reaktora biologicznego
- osadnika biologicznego
- osadnika wtórnego
- zbiornika osadu
- stacji dmuchaw

Celem rozbudowy jest zwiększenie docelowej przepustowości oczyszczalni ścieków do  $Q_{\text{śr. dob.}} = 460,00 \text{ m}^3/\text{d}$

## 4.0 CHARAKTERYSTYKA TERENU OBJĘTEGO DOKUMENTACJĄ

### 4.1 Położenie administracyjne i geograficzne oraz morfologia terenu

Teren objęty rozpoznaniem geotechnicznym położony jest na gruntach wsi Czarnożyły, w starostwie Wieluń, w województwie łódzkim. Geograficznie obszar ten znajduje się w południowej części Wysoczyzny Złoczewskiej wchodzącej w obręb jednostki geomorfologicznej wyższego rzędu, jaką jest Nizina Południow Wielkopolska. Rejon objęty rozpoznaniem charakteryzuje się niewielkim zróżnicowaniem morfologicznym. Rzędne wysokościowe bada-

nego terenu wahają się od 175,3 m npm do 177,8 m npm. Deniwelacje wynoszą zaledwie 2,5 m.

## 4.2 Warunki hydrograficzne terenu

Omawiany obszar należy do zlewni rzeki Warty. Bezpośrednią funkcję drenującą dla omawianego terenu spełnia bezimienny ciek powierzchniowy przepływający wzdłuż jego wschodniej granicy i odprowadzający wody do rzeki Pyszna, której jest lewobrzeżnym dopływem. Rzeka Pyszna z kolei jest lewobrzeżnym dopływem Warty.

## 4.3 Warunki hydrogeologiczne terenu

Warunki hydrogeologiczne omawianego terenu opracowano na podstawie materiałów zebranych w trakcie prac terenowych oraz na podstawie literatury. Obszar ten położony jest w obrębie Wielkopolskiego regionu hydrogeologicznego (XIII), a dokładnie w południowo-zachodnich krańcach podregionu kaliskiego (XIII2). W podregionie tym główne poziomy wodonosne związane są z utworami górnourajskimi i czwartorzędowymi. Starszy poziom wodonosny związany jest z **górną jurą**. Wody te mają charakter szczelinowy oraz krasowo-szczelinowy i związane są z wapieniami. Występują one na niewielkiej głębokości pod ciśnieniem do 500 kPa i charakteryzują się wydajnością od 30m<sup>3</sup>/h do 120m<sup>3</sup>/h. Miąższość tej warstwy wynosi powyżej 100 m. **Czwartorzędowy poziom wodonosny** występuje do głębokości 30 m. Związany jest on z osadami piaszczysto-żwirowymi i charakteryzuje się przeciętną wydajnością od 10m<sup>3</sup>/h do 40m<sup>3</sup>/h. Czwartorzędowy poziom wodonosny składa się z dwóch warstw: podglinowej i nadglinowej. Wody porowe warstwy podglinowej występują pod ciśnieniem do 200kPa i rzadziej charakteryzują się one zwierciadłem swobodnym. Z warstwy tej zasilane są wodociągi zaopatrujące w wodę gminę Czarnożyły. Warstwa ta jest dobrze chroniona przez czwartorzędowy kompleks glin. Warstwa nadglinowa nie została dokładnie przebadana. Nie ma ona znaczenia gospodarczego ze względu na jakość. Wody tej warstwy narażone są na bezpośrednie wpływy zewnętrzne.

Wody podziemne w rejonie objętym rozpoznaniem geologicznym należą do nisko zmineralizowanych. Maksymalna mineralizacja wynosi do 400mg/l. Dominują wody węglanowo-wapniowe oraz węglanowo-wapniowo-magnezowe. Wody te są średniotwarde i wykazują podwyższoną zawartość żelaza. Wody czwartorzędowe podglinowe stanowią główny użytkowy poziom wodonosny w rejonie Czarnożył. Charakteryzuje się on dobrą jakością.

W strefie głębokości prowadzonych prac geologicznych znajduje się jedynie czwartorzędowy poziom wodonosny warstwy nadglinowej, który został nawiercony w wykonanych otworach.

Wykonane otwory o głębokości od 3,0 m do 6,0 m zawierały wody czwartorzędowego poziomu wodonośnego warstwy nadglinowej na następujących głębokościach:

Lp.	Numer otworu	Rzędna wysokościowa otworu w m npm	Głębokość zwierciadła wody w m		Rzędna wysokościowa zwierciadła wody w m npm	
			nawierconego	ustabilizowanego	nawierconego	ustabilizowanego
1	2	3	4	5	6	7
1	1/13	175,5	1,0	0,8	174,5	174,7
2	2/13	175,6	1,1	0,8	174,5	174,8
3	3/13	175,8	1,3	0,9	174,5	174,9
4	4/13	176,2	1,2	1,2	175,0	175,0
5	5/13	176,2	1,2	1,0	175,0	175,2

Warunki hydrogeologiczne są trudne dla realizacji projektowanej budowl. Głębokość zwierciadła wody w otworach została pomierzona w okresie wiosennych roztopów. Zwierciadło wody występuje na głębokości około 1m poniżej powierzchni terenu. Kierunek spływu wód podziemnych w rejonie objętym rozpoznaniem jest wschodni i południowo-wschodni.

#### 4.4 Budowa geologiczna rejonu objętego rozpoznaniem

Teren objęty rozpoznaniem geologicznym położony jest na pograniczu dwóch dużych jednostek geostrukturalnych jakimi są Niecka Łódzka i Monoklina Przedsudecka. W podłożu tego terenu wydzielono dwa kompleksy skał: starszy zbudowany ze skał mezozoicznych i młodszy ze skałami ery kenozoicznej.

Starsze podłoże w tym rejonie budują osady mezozoiczne związane z sedymentacją górnej jury a ściślej z dwoma piętrami: starszym – oksfordem i młodszy – kimerydem. Utwory oksfordu charakteryzują się zróżnicowaną miąższością od 0 m do 299 m. Osady oksfordu reprezentowane są przez wapień beżowe i białe, miejscami detrytyczne i organodetrytyczne, podrzędnie występują wapień margliste i margle jasnoszare. Wapień zawierają krzemienie czarne a ich spękania wypełniają margle. Młodsze osady górnej jury związane z piętrzem kimerydem reprezentowane są również przez wapień jasnoszare i szarobeżowe oraz utwory ilaste. Miejscami występują przewarstwienia margliste i wapień margliste. Osady te kończą sedymentację mezozoiczną.

Bezpośrednio na osadach jurajskich lub tak jak to ma miejsce na terenie położonym na północ i zachód od Czarnożył na utworach trzeciorzędowych zalegają osady związane z czwartorzędem. Największą miąższość osady te osiągają w rowie tektonicznym znajdującym się na północ od badanego terenu. W osadach miocenu w/w rowu wyróżniono dwie serie: węglową i nadwęglową.

Osady czwartorzędowe kończą sedymentację w rejonie objętym rozpoznaniem. Utwory te są związane z kolejnymi transgresjami lądolodu na omawiany teren. Zlodowacenie południowopolskie reprezentowane jest przez gliny zwałowe oraz wodnolodowcowe piaski i żwiry oraz zastoiskowe mułki i piaski. Osady te w znacznej części uległy erozji w czasie interstadiału wielkiego. Z interglacją tym związane są natomiast osady piaszczysto-żwirowe zdeponowane w rozcięciach erozyjnych powstałych w początkowym okresie tego interglacjału. Interglacjał ten reprezentowany jest przez piaski i żwiry rzeczne oraz jeziorne piaski drobnoziarniste i mułki. Zlodowacenie środkowopolskie swoją obecność zaznaczyło dwoma stadiami: starszym maksymalnym i młodszym Warty. Ze stadiem maksymalnym związane są glacialne gliny zwałowe i dwa poziomy wodnolodowcowych osadów piaszczysto-żwirowych: dolny i górny. W interstadiu Pilicy występowały procesy erozyjno-akumulacyjne. W tym czasie erozji podlegały osady stadiału maksymalnego. Z interstadiem Pilicy związane są redeponowane piaski i żwiry związane z akumulacją rzeczną. Stadiu Warty to ostatnia bezpośrednia transgresja lądolodu na omawiany teren. To z nim związane są osady glacialne reprezentowane przez poziom glin zwałowych najlepiej zachowanych na tym terenie. Wykazują one duże zróżnicowanie. Najczęściej są to gliny piaszczyste z okruchami skał skandynawskich i lokalnych barwy szarobrazowej i jasnobrazowej. Stadiu Warty zaznaczył się osadami glacialnymi piaszczysto-żwirowymi. Z zanikaniem lądolodu stadiału Warty związane są piaski i żwiry ozów oraz kemów. Osady te zaznaczyły się w krajobrazie terenu jako formy akumulacji szczelin lodowcowych np. pagórki kemowe. Interglacjał eemski to okres akumulacji osadów zastoiskowych i gromadzenia się osadów rzecznych. Z interglacją eemską związane są osady mułkowo-organiczne z łupkami bitumicznymi i kredą jeziorną. Ostatnie zlodowacenie północnopolskie nie objęło bezpośrednim zasięgiem omawianego terenu, który znalazł się na jego dalekim przedpolu. Teren ten poprzecinany został licznymi ciekami powierzchniowymi. W tym czasie, na obszarze tym rozwijały się procesy erozyjno-akumulacyjne. W wyniku intensywnej akumulacji w okresie zlodowacenia bałtyckiego, nastąpiło wysokie zasypanie szerokich dolin rzecznych. Osady te budują rozległe powierzchnie teras nadzalewowych wyższych pobliskich rzek. W końcowej fazie ostatniego zlodowacenia, w efekcie akumulacji rzecznej powstały terasy nadzalewowe dolne. Na przedpolu lądolodu, oprócz osadów akumulacji rzecznej, występują piaski związane z akumulacją eoliczną. Tworzą one pokrywy składające się z drobnoziarnistych i średnioziarnistych piasków a także z piasków pylastych, którym często towarzyszą formy wydmore.

Najmłodsze osady na omawianym terenie kończące sedymentację czwartorzędową związane są z holocenem i reprezentowane przez rzeczne osady piaszczysto-żwirowe teras zalewowych oraz namuły i torfy teras rzecznych i zalewowych.

W trakcie wierceń badaniami objęto jedynie osady czwartorzędowe reprezentowane przez piaski drobno- i średnioziarniste, piaski pylaste, pyły piaszczyste i pyły oraz gliny zwięzłe. W dalszej części opracowania przedsta-



wiono charakterystykę wydzielonych warstw geotechnicznych składających się z określonych utworów (gruntów).

#### 4.5 Użytkowanie terenu objętego rozpoznaniem

Obszar objęty rozpoznaniem geotechnicznym stanowi własność inwestora.

### 5.0 ZAKRES WYKONANYCH PRAC ORAZ BADAŃ LABORATORYJNYCH

#### 5.1 Prace geodezyjne

Dla terenu objętego dokumentacją została wykonana mapa sytuacyjno-wysokościowa do celów projektowych w skali 1:500. Mapa ta sporządzona została w układzie Państwowym (układ odniesienia Kronsztadt). Zakres prac geodezyjnych wykonanych na potrzeby niniejszego opracowania obejmował jedynie wyznaczenie lokalizacji 5 otworów oraz ich pomiar po odwierceniu. Pomiar ten polegał na domierzeniu lokalizacji otworów w stosunku do istniejących stałych punktów.

#### 5.2 Prace polowe

Na potrzeby opracowywanej opinii, w granicach omawianego terenu wykonano 5 otworów. Wiercenia o głębokości od 3,0 m do 6,0 m, wykonano ręcznym zestawem wiertniczym w marcu 2013r. W tabeli poniżej zestawiono wykonane otwory wraz z podaniem ich głębokości i rzędnej wysokościowej.

lp.	Numer otworu	Rzędna wysokościowa otworu w m npm	Głębokość otworu w m	Uwagi
1	2	3	4	5
1	1/13	175,5	6,0	
2	2/13	175,6	5,0	
3	3/13	175,8	5,5	
4	4/13	176,2	3,0	
5	5/13	176,2	3,0	
		Razem	22,5	

W trakcie wierceń opracowano profile litologiczne podłoża oraz pobrano próby gruntów do badań laboratoryjnych. Wykonano również próbę walczkowań oraz sondowanie sondami SD-10 i SLVT.

Wiercenia i badania polowe wykonano pod nadzorem Zdzisława Grygiela – upr. nr VI-1117.

### **5.3 Badania laboratoryjne**

W trakcie wierceń pobrano próby gruntów stwierdzonych w otworze. Spośród nich wytypowano próby do badań. Grunty niespoiste poddano pełnej analizie sitowej dla ustalenia ich składu ziarnowego - procentowego udziału poszczególnych frakcji.

Wyniki wykonanych badań laboratoryjnych gruntów niespoistych przedstawiono na krzywych uziarnienia – rys nr 10 i 11.

### **5.4 Prace kameralne**

Zakres prac kameralnych obejmuje:

- ocenę i analizę materiałów archiwalnych oraz literatury dotyczącej rejonu objętego rozpoznaniem,
- określenie przydatności gruntów do celów budowlanych,
- określenie warunków hydrogeologicznych terenu,
- analizę materiałów zebranych w trakcie wykonywania prac polowych,
- opracowanie profili geologiczno-inżynierskich (rys. nr 5-9),
- opracowanie mapy geologiczno-inżynierskiej (rys. nr 2),
- ustalenie cech wiodących (charakterystycznych) gruntów w oparciu o badania bezpośrednie (polowe) i laboratoryjne.

Uogólnione wartości cech charakterystycznych przyjęto z tabel korelacyjnych PN-81/B03020 i w oparciu o wyniki badań laboratoryjnych.

## **6.0 CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA PODŁOŻA GRUNTOWEGO**

Wykonane otwory, o głębokości maksymalnie do 6,0 m, zawierały jedynie utwory czwartorzędowe. Profil litologiczny utworów do głębokości rozpoznania przedstawia się następująco: