



ZAKŁAD PROJEKTOWO HANDLOWY **GEOLOG**

75-361 Koszalin, ul. Dmowskiego 27
tel./fax (0-94) 345-20-02 tel. kom. 602-301-597
NIP: 669-040-49-70 e-mail: geolog@wp.pl

DOKUMENTACJA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH

dla projektu przydomowych oczyszczalni ścieków
w m-ści **Krzywice**, gm. Osina

Zlecniodawca: "INWOD" Inżynieria Środowiska Wodnego
Projektowanie i Nadzory Waldemar Łagiewka
70-781 Szczecin, ul. Zielone Wzgórze 18/8

Opracował: mgr Bolesław Plichta

Współpraca: mgr inż. Jakub Kanarek

Koszalin, styczeń 2017 r.

projekty i dokumentacje geologiczno- inżynierskie projekty i dokumentacje warunków
hydrogeologicznych dla obiektów mogących zanieczyścić wody podziemne
monitoring wód podziemnych dokumentacje geotechniczne nadzór geotechniczny

I. WSTĘP

Niniejszą opinię wykonano na zlecenie firmy "INWOD" Inżynieria Środowiska Wodnego Projektowanie i Nadzory Waldemar Łągiewka, 70-781 Szczecin, ul. Zielone Wzgórze 18/8.

Celem prac jest rozpoznanie i udokumentowanie warunków gruntowo-wodnych dla projektu przydomowych oczyszczalni ścieków w m-ści Krzywice, gm. Osina.

II. ZAKRES PRAC

W ramach prac polowych, w miejscu planowanych oczyszczalni ścieków (w miejscu planowanego rozsączania), wykonano łącznie 33 otwory badawcze do głębokości 3,0 – 5,0 m. Lokalizacja i głębokość otworów została ustalona przez zleceniodawcę.

Otwory wyznaczono w terenie na podstawie map sytuacyjno-wysokościowych w skali 1:1000, metodą domiarów prostokątnych dowiązanych do punktów stałych w terenie. Po zakończeniu badań zaniwelowano rzędne powierzchni terenu w miejscach wierceń w nawiązaniu do państwowego układu wysokościowego. Za punkty odniesienia przyjęto rzędne odczytanych z w/w mapy pikiet terenowych oraz rzędne istniejącego uzbrojenia podziemnego (np. włączów studzienek).

W ramach prac kameralnych wykonano:

- mapę orientacyjną w skali 1:10000 (mapa topograficzna), na której przedstawiono przybliżoną lokalizację oczyszczalni – wierceń (załącznik nr 1),
- mapy dokumentacyjne w skali 1:1000, na których zaznaczono miejsca otworów badawczych oraz ich profile geologiczne w skali 1:100 (załączniki nr 2.1 – 2.9),
- objaśnienia symboli użytych w opracowaniu (załącznik nr 3),

- część tekstową, którą opracowano w oparciu o wyniki wykonanych prac i badań, materiały archiwalne, dane z literatury oraz aktualne wytyczne i rozporządzenia.

III. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI WODNE

Pod względem geomorfologicznym miejscowość Krzywice zlokalizowana jest w obrębie tarasu średniego i wysokiego oraz wysoczyzny morenowej. Budowa geologiczna jest tu generalnie prosta, a w podłożu do zbadanej głębokości 3,0 m, stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych wieku holocenijskiego i plejstocenijskiego.

Holocen reprezentowany jest bądź przez przypowierzchniową warstwę gleby (w tym gleby z piaskami próchnicznymi) lub gruntów pochodzenia antropogenicznego. Miąższość utworów holocenijskich jest niewielka i waha się w miejscach wierceń w granicach od 0,3 do 1,2 m. Plejstocen jest wykształcony w postaci głębszych piasków o uziarnieniu drobnym i średnim oraz piasków gliniastych i pyłów piaszczystych. Są to utwory akumulacji lodowcowej i wodnolodowcowej, które nie zostały przewiercone.

W większości przypadków, do zbadanej głębokości 3,0 – 5,0 m, nie nawiercono zwierciadła wody gruntowej. Swobodne zwierciadło wody stwierdzono jedynie w otworach nr 1, 27 i 28 na głębokościach od 1,8 do 2,1 m. Lokalnie występują także niewielkie sączenia na stropie słabiej przepuszczalnych gruntów spoistych. Obraz warunków wodnych odnosi się do okresu wierceń i może ulegać okresowym zmianom w zależności od opadów atmosferycznych i pory roku. Przewiduje się wahania zwierciadła w granicach $\pm 0,5$ m oraz zmianę intensywności sączeń.

Obraz budowy geologicznej i warunków wodnych w poszczególnych punktach został przedstawiony w części graficznej na profilach otworów (załączniki nr 2.1 – 2.9)

IV. WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE (WARUNKI GEOTECHNICZNE)

Występujące w podłożu grunty zaliczono do 4 warstw geotechnicznych, o zbliżonych cechach fizyko-mechanicznych. Z podziału wyłączono glebę, glebę z piaskami próchnicznymi oraz niekontrolowane nasypy, ze względu na płytkie ich zaleganie, zmienny skład i chaotyczne ułożenie cząstek. Wyszczególniono następujące warstwy:

- **warstwa geotechniczna Ia** obejmująca piaski drobne, występujące w stanie średniozagęszczonym. Uogólnioną wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia przyjęto w wysokości $I_D^{(n)} = 0,50$;
- **warstwa geotechniczna Ib** obejmująca piaski średnie, występujące w stanie średniozagęszczonym. Uogólnioną wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia przyjęto w wysokości $I_D^{(n)} = 0,50$;
- **warstwa geotechniczna IIa** obejmująca piaski gliniaste i pyły piaszczyste, występujące w stanie plastycznym. Wartość charakterystyczną stopnia plastyczności przyjęto w wysokości $I_L^{(n)} = 0,35$;
- **warstwa geotechniczna IIb** obejmująca piaski gliniaste, występujące w stanie twaroplastycznym. Wartość charakterystyczną stopnia plastyczności przyjęto w wysokości $I_L^{(n)} = 0,20$.

Grunty warstw IIa i IIb należą do grupy B według PN - 81/B - 03020.

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych ustalono metodą B i C według w/w normy i podano w tabeli 1. Wartości obliczeniowe $x^{(r)}$ poszczególnych parametrów geotechnicznych należy obliczać według wzoru:

$$x^{(r)} = x^{(n)} \cdot \gamma_m$$

gdzie:

$x^{(n)}$ – wartość charakterystyczna parametru geotechnicznego,

γ_m – współczynnik materiałowy.

Wartość współczynnika materiałowego, dla występujących w podłożu gruntów mineralnych (warstwy Ia, Ib, IIa i IIb), należy przyjmować zgodnie z punktem 3.2 PN - 81/B - 03020 w wysokości $\gamma_m = 1 \pm 0,1$.

Tabela 1. Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych ustalone metodą B i C według
PN - 81/B – 03020

Warstwa geotechniczna	Rodzaj gruntu	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności	Grupa	Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Kąt tarcia wewnętrznego	Spójność	Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej	Współczynnik materiałowy
			$I_D^{(n)}$	$I_L^{(n)}$		w_n [%]	$\rho^{(n)}$ [t/m ³]	$\phi_u^{(n)}$ [°]	$c_u^{(n)}$ [kPa]	$M_o^{(n)}$ [kPa]	γ_m
Ia	piasek drobny	średnio-zagęszczony	0,5	—	—	16 naw*	1,75 1,90	30,5	—	65000	$1 \pm 0,1$
Ib	piasek średni	średnio-zagęszczony	0,5	—	—	14 naw*	1,85 2,00	33	—	97500	$1 \pm 0,1$
IIa	piasek gliniasty, pył piaszczysty	plastyczny	—	0,35	B	16	2,1	15,5	27	27000	$1 \pm 0,1$
IIb	piasek gliniasty	twardo-plastyczny	—	0,2	B	13	2,15	18,3	32	37000	$1 \pm 0,1$

*grunty nawodnione

V. PRZYDATNOŚĆ PODŁOŻA DO ROZSACZANIA ŚCIEKÓW

O możliwości rozsączania ścieków decydują: przepuszczalność gruntów oraz poziom wody gruntowej.

W podłożu występują grunty przepuszczalne, tj. piaski drobne i piaski średnie oraz średnio przepuszczalne – plastyczne piaski gliniaste i pyły piaszczyste i słaboprzepuszczalne – twardoplastyczne piaski gliniaste. Ich współczynniki filtracji można według Wituna¹ przyjąć w wysokości:

- dla piasku średniego (warstwa Ia) – $k = 10^{-3} - 10^{-4}$ m/s,
- dla piasku drobnego (warstwa Ib) – $k = 10^{-4} - 10^{-5}$ m/s,
- dla plastycznego piasku gliniastego i pyłu piaszczystego (warstwa IIa) – $k = 10^{-7}$ m/s,
- dla twardoplastycznego piasku gliniastego (warstwa IIb) – $k = 10^{-8}$ m/s.

¹ Witun Zenon. Zarys geotechniki. Wydawnictwo Komunikacji Łączności. Warszawa 1982

Przyjmując posadowienie drenów na głębokości $\sim 0,8 - 1,0$ m, na większości badanego terenu w tej strefie występują grunty przepuszczalne, które nie wymagają wykonywania dodatkowej warstwy filtracyjnej wspomagającej. Wyjątek stanowią otwory nr 4, 9, 20, 21, 23, gdzie w strefie rozsączania nawiercono grunty o średniej i słabej przepuszczalności – tu należy zaprojektować wspomagającą warstwę filtracyjną o odpowiedniej miąższości i uziarnieniu. Zwraca się także uwagę, że niezależnie od przepuszczalności podłoża, należy wykonać odpowiednią obsypkę drenów, zabezpieczającą je przed zamuleniem.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r., w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. z dnia 16 grudnia 2014 r.), ścieki pochodzące z własnego gospodarstwa domowego lub rolnego, zlokalizowanego poza aglomeracją, mogą być wprowadzane do ziemi w granicach gruntu stanowiącego własność wprowadzającego, jeżeli miejsce wprowadzania ścieków do ziemi jest oddzielone warstwą gruntu o miąższości co najmniej 1,5 m od najwyższego użytkowego poziomu wodonośnego wód podziemnych. Biorąc pod uwagę możliwe wahania zwierciadła, dreny w rejonie 1, 27 i 28 należy zaprojektować płycej (odpowiednie zagłębienie zabezpieczające je przed przemarzaniem można uzyskać poprzez nadsypanie terenu lub wykonanie warstwy ocieplającej z odpowiedniego materiału). W pozostałych przypadkach wody nie nawiercono do zbadanej głębokości 3,0 – 5,0 m.

VI. UWAGI KOŃCOWE

1. W świetle rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r., w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z dnia 27.04.2012 r., poz. 463), na badanym terenie występują proste warunki gruntowe, natomiast projektowane oczyszczalnie należą do obiektów pierwszej kategorii geotechnicznej.

2. Występujące w podłożu grunty posiadają wysokie parametry wytrzymałościowe i nadają się do bezpośredniego posadowienia. Z podłoża projektowanych obiektów i sieci należy usunąć warstwę gleby oraz humusowych nasypów.
3. Wszelkie prace ziemne i ewentualne odwodnieniowe należy prowadzić starannie, aby nie naruszyć naturalnej struktury gruntów, co obniżyłoby ich nośność. Wykopy należy chronić również przed zalewaniem wodą i zamarzaniem. Rozmoczone lub rozrobione partie gruntów należy dogęścić (w przypadku piasków) lub usunąć z podłoża i zastąpić podsypką piaszczysto-żwirową.
4. Głębokość przemarzania w tym rejonie wynosi 0,8 m według PN - 81/B - 03020.