



ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. WSTĘP
2. PODSTAWA PRAWNA WYKONANEJ OPINII
3. ZAKRES WYKONANYCH PRAC
 - 3.1 PRACE GEODEZYJNE
 - 3.2 PRACE POŁOWE
4. PRACE KAMERALNE
5. OPIS PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA
6. POŁOŻENIE, MORFOLOGIA ORAZ OBECNE ZAGOSPODAROWANIE TERENU BADAŃ
7. BUDOWA GEOLOGICZNA
8. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE
9. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA PODŁOŻA
10. WNIOSKI

ZAŁĄCZNIKI:

- | | |
|---|------------|
| 1. Mapa dokumentacyjna w skali 1:500 z lokalizacją otworów badawczych | zał. 1a÷d |
| 2. Profile geotechniczne | zał. 2÷18 |
| 3. Przekroje geotechniczne | zał. 19÷24 |
| 4. Objasnienia do profili i przekrojów | zał. 25 |
| 5. Tabełacyjne zestawienie parametrów geotechnicznych | zał. 26 |

1. Wstęp

Niniejszą „opinie geotechniczną z dokumentacją badań podłoża gruntowego” wykonano na zlecenie firmy INSTAL – SYSTEM Tomasz Sobolewski z siedzibą w Kamieńsku przy ul. Mickiewicza 7.

Celem niniejszego opracowania jest określenie warunków gruntowo – wodnych w związku z wyznaczeniem parametrów geotechnicznych podłoża gruntowego na potrzeby budowy kanalizacji sanitarnej w miejscowości Szczepanowice.

2. Podstawa prawna wykonanej opinii

- a) Prawo Budowlane - Ustawa z dnia 27 lipca 2001 o zmianie ustawy Prawo Budowlane - Dz. U. nr 129 poz. 1439 wraz z Ministra aktami wykonawczymi,
- b) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- c) Rozporządzenie Ministra Transportu Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych,
- d) Polskie normy: PN-88/B-04481, PN-86/B – 02480, PN-81/B – 03020, PN-81/B-04452.

3. Zakres wykonanych prac

3.1. Prace geodezyjne

Wykonane otwory wytyczono w terenie metoda domiarów prostokątnych w dowiązaniu do istniejących obiektów w oparciu o mapę zasadniczą w skali 1: 500, otrzymaną od Zleceniodawcy. Rzędne wylotów otworów określono orientacyjnie z otrzymanego planu, dlatego możliwe są różnice po wykonaniu niwelacji technicznej.

3.2. Prace polowe

Prace geologiczne wykonano zgodnie z wytycznymi przekazanymi przez Zleceniodawcę. Prace terenowe obejmowały wykonanie 17 otworów geotechnicznych. Zakładana głębokość otworów wynosiła od 3 do 4 m p.p.t., jednak z powodów utrudnień technicznych otwory niektóre otwory odwiercono do 2,5 m p.p.t. a zakładane 4-metrowe do 3,5-3,7 m p.p.t. (P6 i P16). Natomiast otwór P4 został przegłębiany z zakładanej głębokości 3 m p.p.t. do 3,5 m p.p.t. (do gruntów nośnych). Całkowity metraż wierceń wyniósł 48,2 mb. Wiercenia przeprowadzono przy pomocy zestawu ręcznego eijkelkamp metodą okrętą z zastosowaniem świdra okienkowego ($\varnothing = 70$), ślimakowego ($\varnothing = 40$) i rurowego ($\varnothing = 70$). Podczas wiercenia prowadzono badania makroskopowe pobranych prób gruntu oraz pomiary przewiercanych warstw

i obserwacje występowania zwierciadła wody gruntowej. Po zakończeniu wierceń otwory badawcze zlikwidowano poprzez zasypanie urobkiem z zachowaniem profilu geologicznego.

4. Prace kameralne

W ramach prac kameralnych wykonano:

- analizę i ocenę wyników badań polowych,
- określenie przestrzennego układu warstw geologicznych,
- określenie występowania zwierciadła wody gruntowej,
- opracowania graficzne: mapę, objaśnienia znaków i symboli, karty otworów geotechnicznych, przekroje geotechniczne,
- niniejsze opracowanie tekstowe.

5. Opis planowanego przedsięwzięcia

Planowane przedsięwzięcie zakłada budowę odcinka kanalizacji. Zakładając, że wszelkie prace projektowe oraz późniejsze wykonawcze zostaną wykonane należyście, zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz pod właściwym nadzorem, który po sprawdzeniu poprawności i zgodności obiektu z założeniami projektowymi, dopuści obiekt do użytkowania, wykonany obiekt nie powinien negatywnie oddziaływać na otoczenie.

6. Położenie, morfologia oraz obecne zagospodarowanie terenu badań

Teren badań położony jest w miejscowości Szczepanowice, gm. Gorzkowice, powiat piotrowski, województwo łódzkie. Obszar badań stanowi główna ulica w Szczepanowicach oraz drogi na południe i na północ od głównej ulicy. Projektowany odcinek kanalizacji ma mieć długość około 1470 m (wzdłuż głównej ulicy) oraz ponad 700 m na południe od drogi głównej i około 500 m na północnym odcinku.

Teren badań pod względem morfologii jest zróżnicowany. Na początkowym odcinku nachylony w kierunku rzeki Prudki (na północny wschód). Rzędne w rejonie otworu P1 kształtują się na poziomie około 200 m n.p.m., w okolicy rzeki Prudki (otwór P4) zmniejszają się do około 197 m n.p.m. Następnie teren się wznosi – w najwyższym punkcie rzędna kształtuje się na poziomie 205,5 m n.p.m. (otwór P9). W okolicach P10 i P11 znów następuje obniżenie terenu (197÷203 m n.p.m.) a następnie rzędne znów rosną – najwyższy punkt 206,6 m n.p.m. - okolice otwory nr P14.

Ukształtowanie terenu jest ściśle związane z budową geologiczną badanego rejonu. Wzniesienia zbudowane są z gruntów lodowcowych a w obniżeniach grunty kształtowane były przez rzekę Prudkę, oraz drugi ciek wodny – w drugim obniżeniu na wschód od rzeki Prudki. Rzeka Prudka płynie przez zachodnią część Szczepanowic a drugi ciek na wschodzie ma swe źródła i stanowi dopływ Prudki i oba płyną w kierunku północnym. Część wód została zebrana w stawy (w północnym rejonie). W obniżeniach znajdują się tereny podmokłe, mokradła.

7. Budowa geologiczna

Objęty badaniami obszar w miejscowości Szczepanowice, w strefie głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami, charakteryzuje się **złożoną** budową geologiczną. Warstwę przypowierzchniową stanowi gleba o miąższości od 0,2 do 0,4 m oraz lokalnie nasyp w postaci mieszaniny piasków i gruzu, gliny piaszczystej lub pisaku gliniastego. Maksymalna miąższość nasypu zanotowana została w otworze nr P5 – 1,9 m. Poniżej warstwy przypowierzchniowej stwierdzono występowanie osadów czwartorzędowych - holocenów i plejstocenów, wśród których wydzielono:

- **utwory rzeczne w ogólności (holocen)** reprezentowane przez piaski drobne i średnie (Ia, Ib) oraz namuły gliniaste i lokalnie niewielkie wtrącenia pyłów piaszczystych i glin pylastych (II). Zostały zanotowane w otworach P1-P6 oraz P10.
- **utwory wodnolodowcowe** reprezentowane przez piaski wykształcone w różnych frakcjach od piasków drobnych po średnie, średnie ze żwirem oraz grube (IIIa i IIIb). Zostały nawiercone w otworach P7, P9, P11 – na całych długościach profili oraz w otworach P12 i P13 w mniejszym udziale – w dolnej części profili.
- **utwory lodowcowe** w postaci glin zwałowych i ich eluwiów reprezentowane przez gliny piaszczyste, piaski gliniaste oraz lokalnie glinę pylastą. Nawiercono je w otworach P8, P12, P13, P14, P15, P16 i P17.

8. Warunki hydrogeologiczne

Prace polowe wykonano we wrześniu i październiku 2016 roku w dodatniej temperaturze powietrza atmosferycznego, w wilgotnym okresie. Rozpoznaniem maksymalnie do 3,7 m p.p.t. stwierdzono występowanie poziomu wodonośnego, który występował swobodnie lub pod naporem. Warunki wodne uznano **za mało korzystne** dla przeprowadzenia inwestycji. Szczegółowe głębokości poziomu wody przedstawia poniższa tabela:

Numer otworu:	Głębokość zwierciadła nawierconego [m p.p.t.]	Głębokość zwierciadła ustabilizowanego [m p.p.t.]	Sączenie [m p.p.t.]	Rzędna terenu [m n.p.m.]
P1	2,0	2,0	-	200,20
P2	1,2	1,2	-	199,40
P3	1,7	1,0	-	197,50
P4	0,9 3,3	0,9	-	197,30
P5	3,5	1,9	-	197,55
P6	1,0	1,0	-	195,60
P7	1,7	1,7	-	198,30
P8	1,8	0,8	-	202,50
P9	1,5	1,5	-	205,50
P10	1,4	1,4	-	203,00
P11	1,7	1,7	-	197,40
P12	1,7	1,7	0,9	200,70
P13	1,8	1,8	-	206,00
P14	-	-	1,9	206,60
P15	-	-	-	207,10
P16	-	-	-	204,60
P17	-	-	-	206,40

9. Geotechniczna charakterystyka podłoża

Na podstawie przeprowadzonych badań podłoża gruntowego warunki gruntowo-wodne należy uznać za **złożone** (wg. Klasyfikacji zawartej w Rozporządzeniu Ministra Transportu Budownictwa

i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych – Dz. U. z 2012 r. poz. 463).

Na podstawie przeprowadzonych badań terenowych dokonano oceny podłoża przez wydzielenie warstw geotechnicznych. Parametry wytrzymałościowe określono na podstawie badań terenowych, pomiarów in-situ oraz lokalnych zależności korelacyjnych. Z podziału na warstwy wyłączono glebę i nasypy. Wartość parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw przyjęto zgodnie z normą PN-81/B03020.

Grunty zostały podzielone ze względu na rodzaj gruntu na 4 grupy geotechniczne:

2 pierwsze grupy wiekowo zaliczono do holocenu (grunty rzeczne w ogólności), grunty gr. III i IV do plejstocenu – utwory wodnolodowcowe i lodowcowe.

Grupa I – utwory piaszczyste, występujące w stanie średniozagęszczonym o przyjętym ogólnie współczynniku $I_D=0,40$, które zostały zanotowane na początku rejonu badań (po stronie zachodniej) w otworach P1-P6 oraz P10. Podzielone zostały ze względu na frakcję na 2 warstwy geotechniczne:

Warstwa Ia – piaski drobne oraz piaski drobne humusowe zostały zanotowane w otworach: P1 na głębokości od 0,4 do 1,3 m p.p.t., w otworze P2 od 0,4 do 0,7 m p.p.t., w otworze P3 od 0,4 do 0,9 m p.p.t., w otworze P4 od 0,4 do 0,9 m p.p.t, w otworze P6 od 0,3 do 1,0 m p.p.t. oraz w otworze P10 od 0,8 do 1,4 oraz od 2,0 do 3,0 m p.p.t. (do granicy rozpoznania podłoża gruntowego).

Warstwa Ib – piaski średnie oraz grube zostały nawiercone w dolnych częściach profili: w otworze P1 od 1,3; w otworze P2 od 0,7; w otworze P3 od 1,7; w otworze P4 od 3,3 oraz w P5 od 3,5 m p.p.t. do granicy rozpoznania podłoża gruntowego (2,5 – maksymalnie 3,7 m p.p.t.).

Grunty grupy I zaliczono do nośnych i przepuszczalnych, niewysadzinowych. Ich stan zagęszczenia może być różny, lokalnie mogą występować w stanie luźnym. Mogą także zawierać domieszki części organicznych. Grunty gr. I prowadzą poziom wodonośny. Przewarstwiane są gruntami organicznymi, nienośnymi.

Grupa II (i zarazem warstwa II) – utwory spoiste w postaci pyłu piaszczystego i gliny pylastej o symbolu konsolidacji „C” występujące w stanie plastycznym, o współczynniku $I_L=0,25$. Utwory te zostały zanotowane jako przewarstwienia i soczewki w utworach gr.I w otworze P2 od 1,8 do 2,3 m p.p.t. i w otworze P10 od 1,4 do 2,0 m p.p.t.

Grunty grupy II należą do średnio-nośnych, wysadzinowych, nieprzepuszczalnych. Grupa nośności G4 (przy złych warunkach wodnych). Należą do gruntów, które należy chronić przed przemakaniem i przemarzaniem.

Grunty organiczne w postaci namułów gliniastych nawiercono w otworach P3, P4, P5, P6 oraz P10. Największą ich miąższość zanotowano w otworze P4 2,4 m i w P5 1,6 m. Grunty te zaliczono do nieklasyfikowanych i nienośnych, podlegających wymianie.

Grupa III – grunty niespoiste reprezentowane przez piaski o różnych frakcjach – od drobnych po średnie, średnie ze żwirem oraz grube, występujące w stanie średniozagęszczonym o współczynniku $I_D=0,50-0,60$. Podzielono je ze względu na frakcje na 2 warstwy:

Warstwa IIIa – piaski drobne zostały nawiercone w otworze P9 od 0,2 do 1,0 m p.p.t., w P11 od 0,3 do 0,9 i od 1,2 do 2,5 m p.p.t. - do granicy rozpoznania podłoża gruntowego oraz w otworze P12 od 1,7 do 2,5 m p.p.t. (również do granic rozpoznania podłoża gruntowego).

Warstwa IIIb – piaski średnie ze żwirami oraz piaski grube zostały nawiercone w otworze P7 od 0,9 do 2,5 m p.p.t. - do granicy rozpoznania podłoża gruntowego oraz w P9 od 1,0 do 2,5 m p.p.t. - również do granic rozpoznania podłoża gruntowego. W otworze P11 zanotowano piaski tej grupy w formie przewarstwienia od 0,9 do 1,2 m p.p.t.

Grunty grupy III należą do nośnych, niewysadzinowych, przepuszczalnych. Grupa nośności G1. Piaski gr. III prowadzą poziom wodonośny.

Grupa IV – grunty spoiste reprezentowane przez glinę piaszczystą, piasek gliniasty oraz glinę pylastą, typ konsolidacji „B” podzielono na 2 warstwy geotechniczne ze względu na współczynnik I_L :

Warstwa IVa – glina piaszczysta, piasek gliniasty oraz w małym udziale glina pylasta (nie wydzielana na potrzeby opracowania) w stanie plastycznym o współczynniku $I_L=0,25$. Utwory zostały nawiercone w otworach P12 i P13 w znacznym udziale (od 0,3-0,5 do 1,7-1,8 m p.p.t.) oraz w otworach P14-P17 w górnych częściach profili – maksymalnie do 1,3 m p.p.t.

Warstwa IVb – glina piaszczysta w stanie twardoplastycznym, o współczynniku $I_L=0,20$. Została nawiercona w otworze P8 na całej długości profilu, w otworze P14 od 0,8 do 3,0 m p.p.t.– do granicy rozpoznania podłoża gruntowego, w P15 od 1,3 do 2,5 m p.p.t.- także do granicy rozpoznania podłoża gruntowego, w otworze P16 od 1,3 do 3,5 m p.p.t. i P17 od 0,5 do 2,5 m p.p.t.

Grunty warstwy IVb zaliczono do nośnych, a grunty w-wy IVa do średnionośnych. Grupy nośności G3 i G4. Należą do gruntów nieprzepuszczalnych. Należy je chronić przed przemakaniem i przemarzaniem mającym wpływ na osłabienie ich parametrów.

Przypowierzchniową warstwę stanowiła gleba o miąższości od 0,2 do 0,5 m oraz nasyp. Miąższość nasypu była następująca: otwór P5 – 1,9 m; otwór P7 – 0,9 m; P13 – 0,5 m, P16 -0,9m. Nasypy zaliczono do nieklasyfikowanych, nienośnych, jednakże nadają się na zasypkę z wyłączeniem dużych kawałków gruzu i gliny.

10. Wnioski

- W ramach prac rozpoznawczych wykonano 17 otworów geotechnicznych, którymi rozpoznano podłoże punktowo do maksymalnej głębokości 3,7 m p.p.t.
- Rozpoznanie podłoża gruntowego w badanym rejonie wykazało **złożoną** budowę geologiczną. Grunty grupy I, III oraz warstwy IVb zaliczono do nośnych, natomiast grunty warstw II i IVa zaliczono do średnionośnych. **Do nienośnych zaliczono namuły i nasypy.**
- Warunki wodne zaliczono do **mało korzystnych** dla przeprowadzenia inwestycji – podczas prowadzenia badań (wrzesień i październik 2016) zanotowano poziom wodonośny występujący swobodnie lub pod naporem. W otworach: P2, P3, P4, P6, P10 poziom wody kształtował się powyżej lub na głębokości posadowienia. W rejonie tych otworów będzie konieczne wykonanie odwodnienia. Należy przyjąć możliwe wahania zwierciadła wody $\pm 0,5$ m, a w rejonie rzeki Prudki około ± 1 m, dlatego nie należy wykluczyć odwodnienia również w innych otworach w obniżeniach terenu.
- Wykopy należy wykonywać w zabezpieczeniu przeciw osuwaniu ścian.
- Podczas prowadzenia robót budowlanych może zająć konieczność odwadniania wykopów ze względu na występowanie zwierciadła wód gruntowych w poziomie potencjalnego posadowienia sieci. W gruntach piaszczystych proponuje się zastosowanie igłofiltrów, natomiast wody zawieszone na gruntach spoistych należy odpompowywać bezpośrednio z przegłębionych dołów korytkowych gdzie napłynie woda.
- Ze względu na złożone warunki gruntowo-wodne przedmiotową inwestycję proponuje się wstępnie zaliczyć do **II kategorii geotechnicznej**. Po odpowiednim odwodnieniu kategoria może ulec zmianie na I – ostateczna decyzja należy do projektanta przedmiotowej inwestycji.
- Rozpoznane **grunty rodzime** w postaci piasków **mogą być wykorzystane na cele budowlane**, jako zasypki po stosownym ich zagęszczeniu.

- Inwestycję zaleca się wykonać w okresie suchym, bezdeszczowym, można posadowić sieć kanalizacyjną bezpośrednio poniżej strefy przemarzania $h_z=1,0$; z wyjątkiem rejonu otworów, w których grunty podlegają wymianie: P3, P4 i P5. W otworach P10 i P6 grunty organiczne należy wybrać, nie nadają się one na zasypkę.
- Sieć kanalizacyjną należy odpowiednio zabezpieczyć przed działaniem wody.
- Badanie gruntu ma charakter punktowy, dlatego nie można wykluczyć wystąpienia innych gruntów od nawierconych.
- Wnioski i zalecenia przedstawione powyżej należy rozpatrywać łącznie z postanowieniem normy PN-81/B-03020 oraz postanowieniami innych obowiązujących norm i przepisów dotyczących posadowienia obiektów budowlanych.