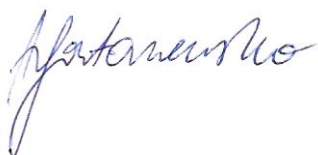


OPINIA GEOTECHNICZNA

W ZWIĄZKU Z PRZEBUDOWĄ DROGI
W SMOLNIE WIELKIM, GMINA KARGOWA

Opracowanie:

dr Agnieszka Gontaszewska-Piekarz
upr. geol. V-1532, VII-1451



mgr Natalia Delgżek

SPIS TREŚCI

1. Wstęp
2. Generalne uwagi dotyczące badań podłoża gruntowego
3. Środowisko geograficzne
4. Opis budowy geologicznej (model geologiczny)
5. Opis warunków hydrogeologicznych
6. Charakterystyka warunków geotechnicznych
7. Ustalenie kategorii geotechnicznej
8. Wnioski

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Mapa sytuacyjna
2. Mapa dokumentacyjna
3. Karty dokumentacyjne sond
4. Przekroje geotechniczne
5. Zestawienie wyprowadzonych wartości danych geotechnicznych
6. Objaśnienie symboli i znaków

1. Wstęp

W niniejszej opinii przedstawiono wyniki rozpoznania warunków geotechnicznych projektowanej przebudowy fragmentu drogi w Smolnie Wielkim, gmina Kargowa, powiat zielonogórski.

Teren badań zaznaczono na mapie sytuacyjnej (zał.1) oraz dokumentacyjnej (zał.2.).

Zakres prac i badań oraz rozmieszczenie punktów sondowania ustalono ze Zleceniodawcą. Badania geotechniczne objęły wykonanie:

- 4 sondowań sondą z próbnikiem przelotowym do głębokości 2,0 m p.p.t.;
- standardowych badań makroskopowych;
- obserwacji wody gruntowej.

Lokalizację sondowań pokazano na mapie dokumentacyjnej w skali 1:1000. Rzędne punktów przyjęto orientacyjnie z mapy zasadniczej w skali 1:500.

Warunki geotechniczne ustalono na podstawie wyników badań terenowych i laboratoryjnych, parametry geotechniczne warstw wydzielono zgodnie z normą PN-B-04452 Geotechnika. Badania polowe, w oparciu o doświadczenie własne i zależności regionalne, a także normę PN-EN 1997-2:2007 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 2: Badania podłoża gruntowego.

Pozostałe parametry geotechniczne warstw określono za pomocą korelacji zawartych w normach branżowych lub literaturze następująco:

- norma DIN 1055-2:2010-11: ciężar objętościowy γ , efektywny kąt tarcia wewnętrznego ϕ' , spójność efektywna c' oraz spójność bez odpływu c_u ;
- zależności regionalne zawarte w podręczniku „Zarys geotechniki”, Zenon Wiłun, WKŁ Warszawa 2001: wilgotność w_n , moduł odkształcenia pierwotnego M_0 oraz moduł odkształcenia E_0 .

Wyniki zestawiono w prezentowanej opinii składającej się z tekstu oraz załączników graficznych. Niniejsza opinia jest zgodna z wymogami Ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 (z późniejszymi zmianami) Dz.U. nr 89, poz. 414 oraz Rozporządzeniem MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, Dz.U. z dn. 27.04.2012, poz. 463.

W opracowaniu, oprócz norm, wykorzystano również następującą dostępną literaturę:

- Grabowski Z., Pisarczyk S., Obrycki M. „Fundamentowanie”, Wyd. Pol. Warsz., 1999;
- Kondracki J. „Geografia regionalna Polski”, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa, 2009
- Kotowski J., Kraiński A. „Geologia inżynierska. Sporządzanie dokumentacji geologiczno – inżynierskiej” Zielona Góra, 2000

- Kowalski W.C. „Geologia inżynierska” Wyd. Geol. Warszawa, 1988
- Macioszczyk A. (red). „Podstawy hydrogeologii stosowanej” PWN, Warszawa, 2006
- Myślińska E. „Laboratoryjne badania gruntów i gleb” Wyd. Uniw. Warszawskiego 2016
- Pazdro Z. „Hydrogeologia” ,Wyd. Geologiczne, Warszawa, 1990
- Pisarczyk S. „Gruntoznawstwo inżynierskie”, PWN, Warszawa, 2014
- Tarnawski M. (red.) „Badanie podłoża budowli. Metody polowe”, PWN, Warszawa 2020
- Wiłun Z. „Zarys geotechniki”, WKŁ, Warszawa 2001;
- archiwalne materiały geotechniczne;
- archiwalne materiały geologiczne;
- mapy specjalistyczne: hydrogeologiczne, geologiczne, geologiczno – inżynierskie, hydrograficzne oraz morfologiczne;

2. *Generalne uwagi dotyczące badań podłoża gruntowego*

Dokumentację opracowano na podstawie badań przeprowadzonych w zakresie zgodnym ze zleceniem Zleceniodawcy, dokładając należytej staranności na każdym etapie prac. Korzystając z niniejszej Dokumentacji należy jednak uwzględnić niżej wyszczególnione generalne uwagi, które przedstawia się po analizie wcześniejszych doświadczeń autorów oraz ogólnej wiedzy geologicznej:

1. Rozpoznanie budowy podłoża ma charakter punktowy. Dokładne określenie rodzaju i stanu gruntu oraz przelotu poszczególnych warstw dotyczy wyłącznie poszczególnych punktów badawczych (miejsc wierceń i sondowań). Przekroje geotechniczne oraz mapy opracowano na podstawie interpolacji i ekstrapolacji, przedstawiają one możliwy (domniemany/przypuszczalny) przebieg warstw pomiędzy poszczególnymi punktami badawczymi. Przekroje geotechniczne opracowano wyłącznie w celu ogólnego przedstawienia budowy geologicznej podłoża.

2. Dokładność określenia przelotu poszczególnych warstw geotechnicznych wynosi od około +/- 10 cm (dla sondowań) do około +/- 20 cm (dla wierceń) i wynika z techniki wykonanych badań oraz dokładności urządzenia badawczego.

3. Dokładność określenia nawierconego poziomu wody gruntowej oraz dokładność pomiaru poziomu są takich samych jak dokładność określenia przelotu warstw geotechnicznych. Natomiast dokładność określenia ustabilizowanego poziomu wody gruntowej wynosi +/- 5 cm. Wszystkie pomiary wody gruntowej dotyczą wyłącznie dokładnego okresu – dnia pomiaru. Wahania lustra wód gruntowych w ciągu roku i w cyklach wieloletnich, w zależności od budowy geologicznej i lokalnych warunków hydrogeologicznych mogą wynosić od kilkudziesięciu centymetrów do kilku metrów.

4. Miąższość antropogenicznych nasypów pomiędzy poszczególnymi punktami badawczymi może być inna – większa lub mniejsza niż wykazana w wykonanych otworach badawczych i sondowaniach, po-

dobnie jego skład. Nie można też wykluczyć istnienia nie zinwentaryzowanych (nie zaznaczonych na mapie) podziemnych instalacji oraz fragmentów starych fundamentów i posadzek, nienawierconych w wykonanych punktach badawczych.

5. Plastyczność gruntów drobnoziarnistych (spoistych) w strefie przypowierzchniowej jest zależna od warunków hydrometeorologicznych i może być odmienna od opisanych w niniejszej dokumentacji w zależności od pory roku oraz opadów.

6. Niniejsza dokumentacja została opracowana w zakresie adekwatnym dla konkretnej Inwestycji, opisanej przez Zleceniodawcę. W przypadku zmiany zamierzenia inwestycyjnego lub jego lokalizacji, zakres badań (np. liczba punktów badawczych, głębokość wierceń / sondowań) może być niewystarczający dla zaprojektowania oraz zrealizowania robót ziemnych i fundamentowych.

7. W przypadku stwierdzenia, w czasie robót ziemnych lub fundamentowych, jakichkolwiek niezgodności z wynikami badań geotechnicznych, przedstawionymi w niniejszej Dokumentacji, należy niezwłocznie skontaktować się z autorami niniejszego opracowania.

3. Środowisko geograficzne

Opisywany teren znajduje się w północnej części Smolna Wielkiego, co pokazano na mapie sytuacyjnej (zał.1.).

Według geograficznego podziału Polski J. Kondrackiego opisywany teren należy do mezoregionu Bruzda Zbąszyńska (Obniżenie Obrzańskie) (315.44) oraz makroregionu Pojezierze Lubuskie (315.4).

Bruzda Zbąszyńska to szerokie obniżenie terenu wykorzystane przez Obrę. Bruzdę Zbąszyńską charakteryzują również formy martwego lody w postaci jezior rynnowych, ozów, kemów i tarasów kemo-wych. Kilkadziesiąt metrów na południe rozciąga się Pradolina Warszawsko-Berlińska.

4. Opis budowy geologicznej

Szczegółowa budowa geologiczna badanego terenu została rozpoznana do głębokości 2,0 m p.p.t. Stwierdzono występowanie osadów wieku czwartorzędowego – holocenyjskie nasypy oraz plejstocenyjskie piaski.

W podłożu badanej drogi od powierzchni terenu do 0,10-0,50 m p.p.t. stwierdzono wyłącznie nasypy antropogeniczne utworzone z tłucznia, a poniżej piasku, humusu i fragmentów cegieł. W punkcie 4 wystąpiły wyłącznie nasypy budowlane z tłucznia.

Pod nasypami stwierdzono występowanie plejstocenyjskich osadów rzecznych tarasów nadzalewowych rzeki. Są one reprezentowane przez piaski średnie. Grunty te charakteryzują się stanem średniozagęszczonym. Do głębokości 2,0 m p.p.t. nie osiągnięto ich spągu.

Zwraca się uwagę na to, że odległości między punktami badań wynoszą ponad 100 m. W związku z tym rzeczywista budowa geologiczna może różnić się od tej, którą opisano powyżej, w szczególności dotyczy to składu i miąższości nasypów antropogenicznych.

Budowę geologiczną zaprezentowano na załączonych kartach dokumentacyjnych sondowania oraz przekrojach geotechnicznych.

5. Opis warunków hydrogeologicznych

W podłożu badanego terenu do głębokości 2,0 m p.p.t. nie stwierdzono występowania wody podziemnej. Badania wykonano w czasie średnich stanów wody gruntowej. Zwierciadło powinno znajdować się na głębokości ok. 2,5 – 3,0 m p.p.t.

Według danych Państwowego Instytutu Geologicznego badana droga znajduje się na obszarze zagrożonym podtopieniami. Oznacza to, że w okresach stanów maksymalnych zwierciadło wody może występować powyżej powierzchni terenu.

6. Charakterystyka warunków geotechnicznych

Wykonane prace i badania geotechniczne oraz rodzaj projektowanych obiektów pozwalają na zaliczenie gruntów występujących w analizowanym podłożu do następujących warstw geotechnicznych:

- **WARSTWA I** – holocenne nasypy antropogeniczne – warstwa do usunięcia;
- **WARSTWA II** – plejstocenne osady wodnolodowcowe wykształcone jako piaski średnie, które charakteryzują się stanem średniozagęszczonym. Wartość średniego stopnia zagęszczenia wynosi ok. $I_D = 0,50$.

Pozostałe parametry geotechniczne w/w warstw wynikają z zależności korelacyjnych.

7. Ustalenie kategorii geotechnicznej

O zaliczeniu do danej kategorii geotechnicznej decydują dwa podstawowe kryteria: rodzaj budowli (obiektu) oraz rodzaj podłoża gruntowego. W analizowanym przypadku mamy do czynienia z typowym obiektem (przebudowa drogi) oraz z prostymi warunkami gruntowymi, gdyż stwierdzono w poziomie posadowienia (uwzględniając usunięcie nasypów):

- występowanie w podłożu gruntów rodzimych jednorodnych genetycznie;
- występowanie w podłożu gruntów rodzimych jednorodnych litologicznie;
- horyzontalne uwarstwienie gruntów;
- brak występowania wody podziemnej w poziomie posadowienia;

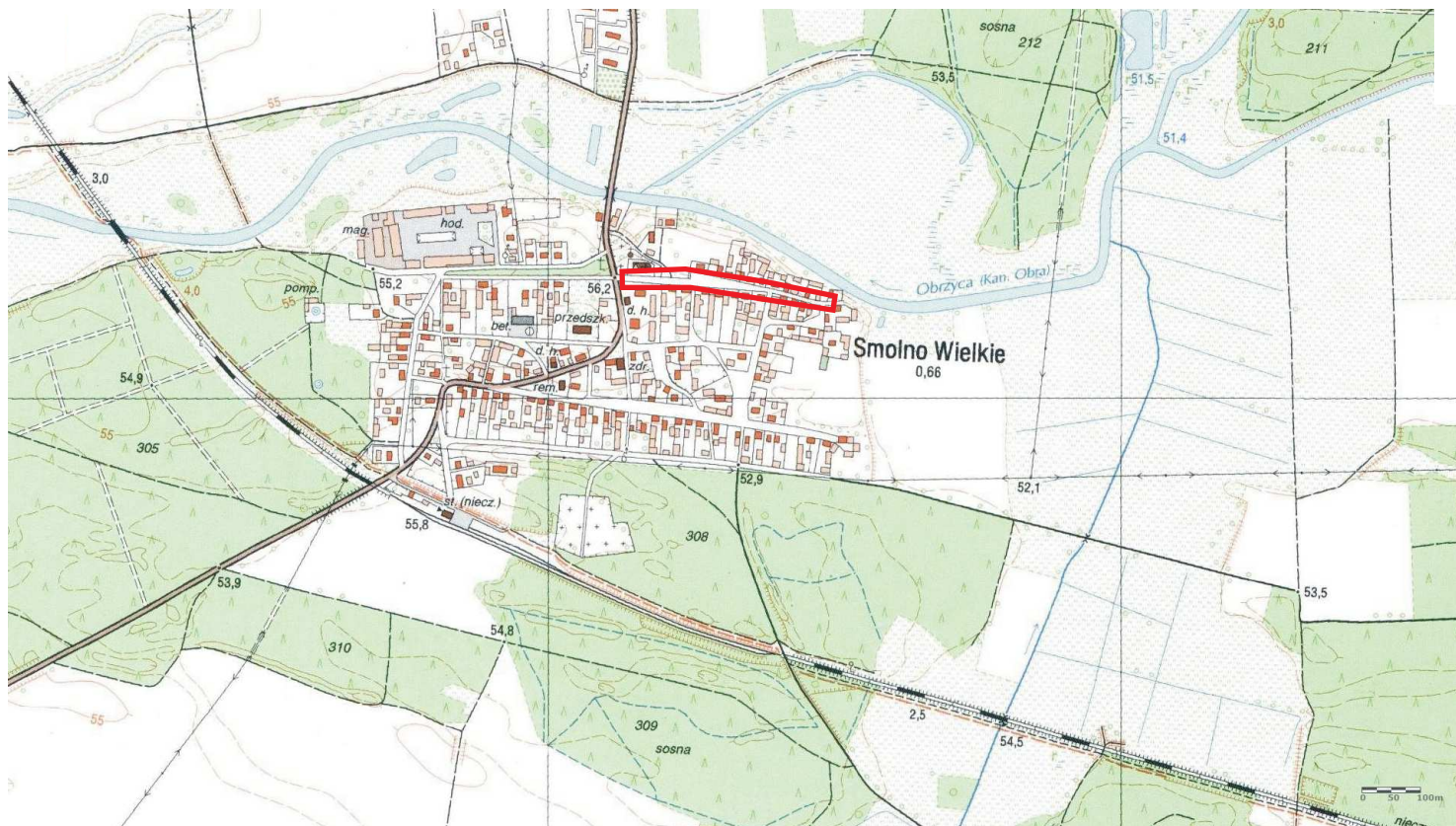
- brak występowania gruntów słabonośnych;
- brak występowania niekorzystnych procesów geologicznych.

W związku z powyższym według Rozporządzenia MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 proponuje się zaliczyć opisywany obiekt do I kategorii geotechnicznej. Uwzględniono przy tym wymogi *Eurokodu 7*.



Zgodnie z § 6. 2. w/w Rozporządzenia dla obiektów budowlanych pierwszej kategorii geotechnicznej zakres badań geotechnicznych może być ograniczony do wierceń i sondowań oraz określenia rodzaju gruntu na podstawie analizy makroskopowej. Wartości parametrów geotechnicznych można określać przy wykorzystaniu lokalnych zależności korelacyjnych.

8. Wnioski

- [1] W podłożu badanego terenu stwierdzono do głębokości 2,0 m p.p.t. występowanie nasypów i piasków średnich;
- [2] W podłożu badanego terenu do głębokości 2,0 m p.p.t. nie stwierdzono występowania wody podziemnej (stany średnie);
- [3] Dla planowanej inwestycji proponuje się przyjęcie pierwszej kategorii geotechnicznej. Ostatecznej decyzji dokona Projektant obiektu na podstawie analizy wyników badań geotechnicznych przedstawionych w niniejszej dokumentacji (zgodnie z § 4 pkt. 4 Rozporządzenia MTBiGM w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, Dz. U. z dn. 25.04.2012, poz. 463);
- [4] Warunki geotechniczne podłoża zostały rozpoznane w stopniu dostatecznym, a prezentowane wyniki mogą służyć do dalszych prac projektowych;
- [5] Wyniki prac i badań są generalnie zgodnie z danymi archiwalnymi oraz literaturą.





- badany teren

| | | | | | |
|---|-----------------|------------------------|---|--------------------|---------------|
| Nazwa obiektu | | Smolno Wielkie - droga | | | |
| Rodzaj dokumentacji | | Opinia geotechniczna | | | |
| Treść | | Mapa sytuacyjna | | | |
|  | Opracowanie | podpis |  | skala | nr załącznika |
| | Natalia Delązek | data | 09/08/2023 | podziałka na mapie | |
| | | | | | 1. |



Objaśnienia:

- punkty sondowania
- linia przekroju

| | | | | | |
|---|-----------------|------------------------|---|--------|---------------|
| Nazwa obiektu | | Smolno Wielkie - droga | | | |
| Rodzaj dokumentacji | | Opinia geotechniczna | | | |
| Treść | | Mapa dokumentacyjna | | | |
|  | Opracowanie | podpis |  | skala | nr załącznika |
| | Natalia Delązek | data | 09/08/2023 | 1:1000 | 2. |

Data wykonania: 2023-08-09

Rzędna: 56,80 m n.p.m.
X:
Y:

Sporządził(a):
mgr Natalia Delązek
Sprawdził(a):
dr Agnieszka Gontaszewska-Piekarz

Adres: Smolno Wielkie - droga

| Proba | Poziom wody | Głębokość(m) | Miąższość | Profil litolog. | Opis gruntu | Wilgotność | Waleczki | IL(n) gr.spoiste | ID(n) gr.sypkie | Sonda dynamiczna SD10 |
|-------|-------------|--------------|-----------|-----------------|---|------------|----------|------------------|-----------------|-----------------------|
| | | | 0,1 | | Nasyp budow.[ti], | w | | | | |
| | | | 0,4 | | Nasyp niekontr.[piasek z domiesz. z domiesz. gleba z domiesz.ceg], | w | | | | |
| | | 1 | | | | | | | | |
| | | 1,5 | | | Piasek średni, żółty | w | | | | |

| | | |
|--|--|----------------|
| | | |
| | | Głębokość: 2,0 |



AGea Agnieszka Gontaszewska-Piekarz
 ul. Miła 3, 66-008 Świdnica k/Zielonej Góry
 +48 698 419 430
 agea.geologia@interia.pl, www.agea-geologia.pl
 NIP 818-151-28-76

Karta dokumentacyjna otworu nr 2

Data wykonania: 2023-08-09

Temat: Opinia geotechniczna

Rzędna: 56,50 m n.p.m.

X:

Y:

Sporządził(a):

mgr Natalia Delązek

Sprawdził(a):

dr Agnieszka Gontaszewska-Piekarz

Adres: Smolno Wielkie - droga

| Proba | Poziom wody | Głębokość(m) | Miąższość | Profil litolog. | Opis gruntu | Wilgotność | Waleczki | IL(n) gr.spoiste | ID(n) gr.sypkie | Sonda dynamiczna SD10 |
|-------|-------------|--------------|-----------|-----------------|--|------------|----------|------------------|-----------------|-----------------------|
| | | | 0,1 | | Nasyp budow.[tł], | w | | | | |
| | | | 0,3 | | Nasyp niekontr.[piasek z domiesz. gleba z domiesz.ceg], | w | | | | |
| | | 1 | 1,6 | | Piasek średni, żółty | w | | | | |

Głębokość: 2,0



AGea Agnieszka Gontaszewska-Piekarz
 ul. Miła 3, 66-008 Świdnica k/Zielonej Góry
 +48 698 419 430
 agea.geologia@interia.pl, www.agea-geologia.pl
 NIP 818-151-28-76

Karta dokumentacyjna otworu nr 4

Data wykonania: 2023-08-09

Temat: Opinia geotechniczna

Rzędna: 54,80 m n.p.m.

X:

Y:

Sporządził(a):

mgr Natalia Delązek

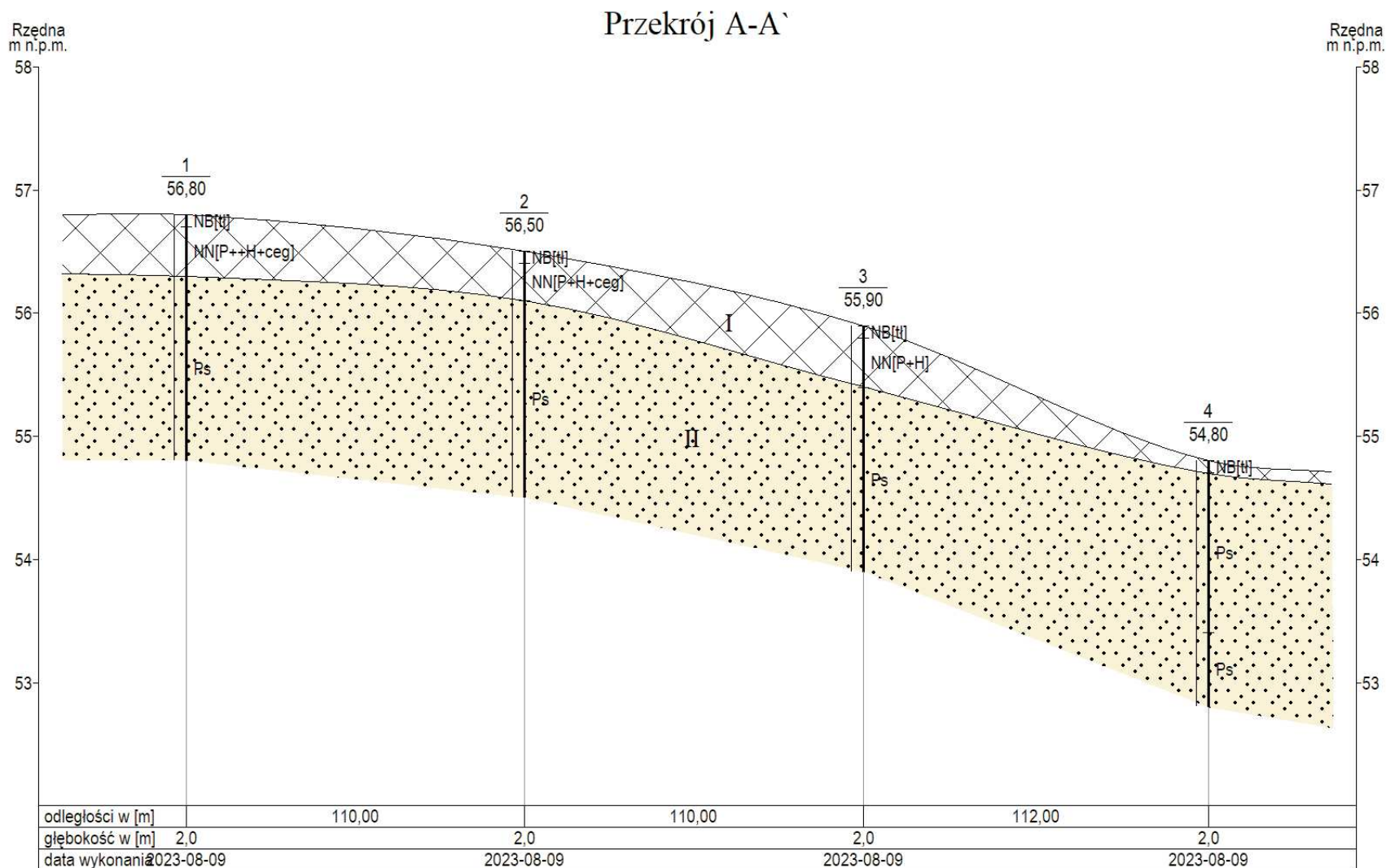
Sprawdził(a):

dr Agnieszka Gontaszewska-Piekarz


Adres: Smolno Wielkie - droga

| Proba | Poziom wody | Głębokość(m) | Miąszość | Profil litolog. | Opis gruntu | Wilgotność | Waleczki | IL(n) gr.spoiste | ID(n) gr.sypkie | Sonda dynamiczna SD10 |
|-------|-------------|--------------|----------|-----------------|------------------------|------------|----------|------------------|-----------------|-----------------------|
| | | | 0,1 | | Nasyp budow.[tł], | w | | | | |
| | | | 1,3 | | Piasek średni, brązowy | w | | | | |
| | | | 0,6 | | Piasek średni, żółty | w | | | | |

Głębokość: 2,0



- osady holocenijskie antropogeniczne (nasypy)
- osady plejstocenijskie rzeczne (piaski)

| | | | | | |
|---|------------------------|--------|----------------------|----------------------|---------------|
| Nazwa obiektu | Smolno Wielkie - droga | | | | |
| Rodzaj dokumentacji | Opinia geotechniczna | | | | |
| Treść | Przekrój geotechniczny | | | | |
|  | Opracowanie | podpis | <i>Natalia Deląg</i> | skala | nr załącznika |
| | Natalia Deląg | data | 09/08/2023 | 1: $\frac{2000}{50}$ | |
| | | | | | 4. |

ZESTAWIENIE WYPROWADZONYCH WARTOŚCI DANYCH GEOTECHNICZNYCH

Temat: Smolno Wielkie - droga



| OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE | | PARAMETRY GEOTECHNICZNE | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---------------------------------------|--|--|--|--|---|----------------------------|--|----------------------------------|-------------------------------------|---|---|--|
| | | wartość charakterystyczna $X^{(n)}$ wartość parametru ustalona laboratoryjnie/polowo | | | | | | | | | | | | | |
| | | współczynnik materiałowy γ_m | | | | | | wartość parametru ustalona korelacjami z parametrów wiodących | | | | | | | |
| | | wartość obliczeniowa $X^{(r)}$ wartość parametru ustalona korelacjami z sondowań statycznych | | | | | | | | | | | | | |
| Profil stratygraficzno - litologiczny | Opis litologiczno - genetyczno - stratygraficzny | Nr warstwy geotechnicznej | Symbol gruntu wg PN-86/B- 02480 | Symbol gruntu wg PN EN ISO 14688 | Symbol geologicznej konsolidacji gruntu | Stan gruntu | | | wilgotność naturalna w_n | ciężar objętościowy γ [kN/m ³] | spójność efektywna c' [kPa] | spójność bez odpływu c_u [kPa] | kąt tarcia wewnętrzznego ϕ' [°] | Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej M_0 [MPa] | Moduł odkształcenia pierwotnego E_0 [MPa] |
| holocen | <i>osady antropogeniczne</i> | I | NB, NN | MG | | stopień zagęszczenia I_p wg PN-B-04452 | stopień zagęszczenia I_p wg Eurokodu 7 | stopień plastyczności I_L | warstwa słabonośna | | | | | | |
| plejstocen | <i>osady rzeczne</i> | II | Ps | MSa | | 0,5 | | | 14 | 17,00 | | | 32,5 | 94,7 | 50 |
| | | | | | | 0,9 | | | 1,1 | 0,9 | | | 0,9 | 0,9 | 0,9 |
| | | | | | | 0,45 | | | 15,40 | 15,30 | | | 29,25 | 85,23 | 45,00 |

OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH NA PRZEKROJACH

GRUNTY NASYPOWE

NB nasyp budowlany
nN nasyp nie budowlany

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

H grunt próchniczny (humus) $2\% < I_{om} \leq 5\%$
Nm namuł $5\% < I_{om} \leq 30\%$
T torf $30\% < I_{om}$

GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)

| | | |
|------------|---------------------------|-------------------------|
| KW | wietrzelnina | |
| KWg | wietrzelnina gliniasta | |
| KR | rumosz | kamieniste |
| KRg | rumosz gliniasty | |
| KO | otoczaki | |
| Z | żwir | |
| Žg | żwir gliniasty | gruboziarniste |
| Po | pospółka | |
| Pog | pospółka gliniasta | |
| Pr | piasek grubo | |
| Ps | piasek średni | drobnoziarniste |
| Pd | piasek drobny | niespoiste |
| Pπ | piasek pylasty | |
| Pg | piasek gliniasty | |
| πp | pył piaszczysty | |
| π | pył | |
| Gp | glina piaszczysta | drobno-ziarniste |
| G | glina | spoiste |
| Gπ | glina pylasta | |
| Gpz | glina piaszczysta zwięzła | |
| Gz | glina zwięzła | |
| Gπz | glina pylasta zwięzła | |
| Ip | ił piaszczysty | |
| I | ił | |
| Iπ | ił pylasty | |

GRUNTY SKALISTE

ST skała twarda
SM skała miękka

INNE GRUNTY NIETYPOWE

NIE OBJĘTE NORMA

Kr kreda
Gy gytia
Cb węgiel brunatny
Ck węgiel kamienny

ZNAKI DODATKOWE OPISUJĄCE GRUNTY

+ domieszki
// przewarstwienia (wkładki)
| na pograniczu
() uzupełnienia składu np. nasypu
1 numer otworu
50,14 rzędna terenu

OPRÓBOWANIE WIERCENIA

■ próbka o naturalnej strukturze (NNS)
● próbka o naturalnej wilgotności (NW)
▽ próbka wody gruntowej (WG)

OZNACZENIE WODY W WIERCENIU

wyinterpretowany max. poziom wody gruntowej

piezometryczny poziom wody (PPW) ustalony w czasie wiercenia i rzędna

nawiercony poziom wody gruntowej
grunt nawodniony

sączenie wody

OZNACZENIE RODZAJU SONDOWAŃ

▨ (6) sonda cylindryczna SPT (ilość uderzeń)
— wykres sondowania sondą udarową lekką


OZNACZENIE STANU GRUNTU

$I_D=0,50$ stopień zagęszczenia

$I_L=0,20$ stopień plastyczności

INNE OZNACZENIA

II numer warstwy geotechnicznej

3  rzut projektowanego obiektu, numer i ilość kond.
..... projektowany poziom posadowienia

— granice litologiczno-stratygraficzne (warstwy)
na przekrojach