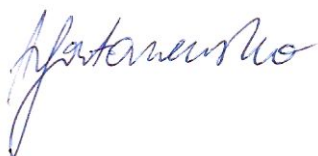


OPINIA GEOTECHNICZNA

W ZWIĄZKU Z PRZEBUDOWĄ DROGI (UL. STAWNA) W KLENICY, GMINA BOJADŁA

Opracowanie:

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



mgr inż. Wiktoria Wieloch

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 w związku z przebudową ulicy Stawnej w miejscowości Klenica, gmina Bojadła, 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:

- 3 sondowań okrężnych wiertnicą typu H16G o średnicy 90 mm 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 dokumentacyjnej w skali 1:1000.

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 WiFun, 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 sącej są takie same 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

Badany teren znajduje się w południowej części Klenicy (ul. Stawna), co pokazano na mapie sytuacyjnej (zał. 1).

Miejscowość Klenica położona jest w obrębie Pradoliny Warszawsko – Berlińskiej (Pradoliny Warciańsko – Odrzańskiej), a dokładnie w jej części zwanej Doliną Kargowską. W fazie poznańskiej zlodowacenia północnopolskiego (wisły) pradolina ta stanowiła drogę odpływu wód z topniejącego lodowca.

Kotlina Kargowska jest piaszczystą i podmokłą równiną. Sieć wodną okolic stanowią liczne rowy melioracyjne odprowadzające wody do Odry.

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, piaski oraz mady.

W podłożu badanej drogi od powierzchni terenu do głębokości 0,05-0,20 m p.p.t. wystąpiła warstwa kamiennego bruku (kocie łby) oraz tłuczeń i żużel. Tuż pod nimi do głębokości 0,45-2,00 m p.p.t. wystąpiły holocenyjskie nasypy antropogeniczne utworzone z piasku i humusu, a lokalnie dodatkowo z domieszką gliny. W punkcie 3 do głębokości 2,0 m p.p.t. nie przewiercono nasypów.

Pod nasypami wystąpiły holocenyjskie osady rzeczne dwóch facji: powodziowej (mady) i korytowej (piaski).

W punkcie 1 i 2 pod nasypami wystąpiły holocenijskie osady rzeczne facji korytowej wykształcone jako piaski średnie. Charakteryzują się one stanem średniozagęszczonym. W punkcie 2 do głębokości 2,0 m p.p.t. nie stwierdzono ich spągu.

Pod piaskami w punkcie 3 wystąpiły holocenijskie osady rzeczne facji powodziowej – mady rzeczne – reprezentowane przez piaski gliniaste miejscowo przewarstwione piaskami drobnymi. Charakteryzują się one stanem twardoplastycznym. W punkcie 3 do głębokości 2,0 m p.p.t. nie stwierdzono spągu mad rzecznych.

Zwraca się uwagę na to, że odległości między punktami badań wynoszą do 77 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 niskich stanów wody gruntowej (susza hydrogeologiczna).

W okresach wysokich stanów wód podziemnych (intensywne opady deszczu, wiosenne roztopy) w stropie piasków gliniastych mogą się pojawić sączenia lub woda gruntowa zawieszona.

Według danych Państwowego Instytutu Geologicznego badany teren znajduje się na obszarze zagrożonym podtopieniami. Oznacza to, że w okresach stanów maksymalnych zwierciadło wody podziemnej może znajdować się 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** – holocenijskie nasypy antropogeniczne – warstwa do usunięcia;
- **WARSTWA II** – holocenijskie osady rzeczne wykształcone jako piaski średnie, które charakteryzują się stanem średniozagęszczonym. Wartość średniego stopnia zagęszczenia wynosi ok. $I_D = 0,50$;
- **WARSTWA III** – holocenijskie osady rzeczne (mady) wykształcone jako piaski gliniaste miejscowo przewarstwione piaskiem drobnym, które charakteryzują się stanem twardoplastycznym. Wartość średniego stopnia plastyczności wynosi $I_L = 0,20$. Symbol dla gruntów spoistych: C – inne

grunty spoiste nieskonsolidowane.

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 (droga) oraz prostymi warunkami gruntowymi, gdyż stwierdzono w poziomie posadowienia (uwzględniając usunięcie nasypów):

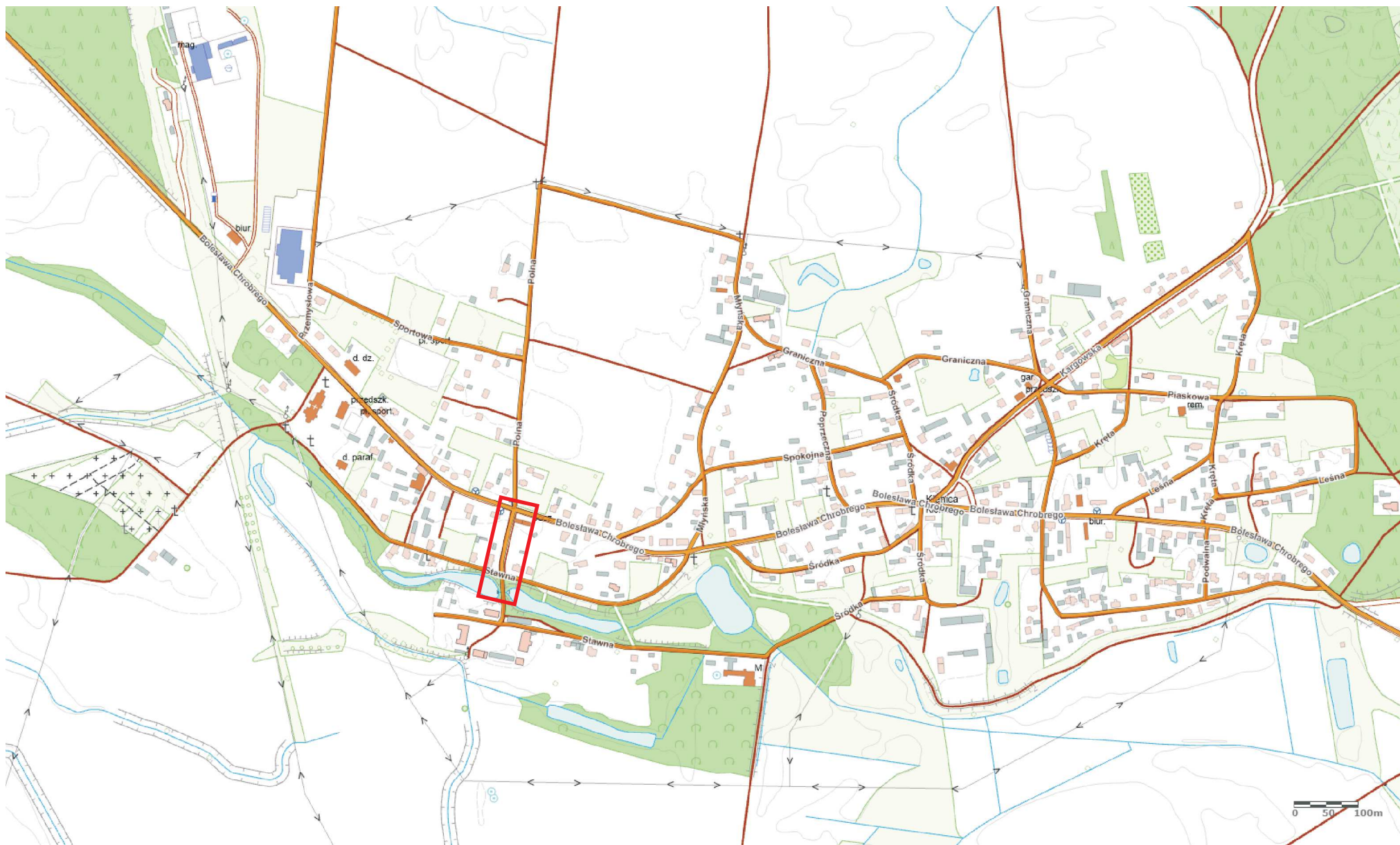
- występowanie w podłożu gruntów rodzimych jednorodnych genetycznie;
- występowanie w podłożu gruntów rodzimych jednorodnych litologicznie;
- horyzontalne uwarstwienie gruntów;
- brak występowania wody podziemnej w poziomie posadowienia;
- brak występowania gruntów słabonośnych;
- brak występowania niekorzystnych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

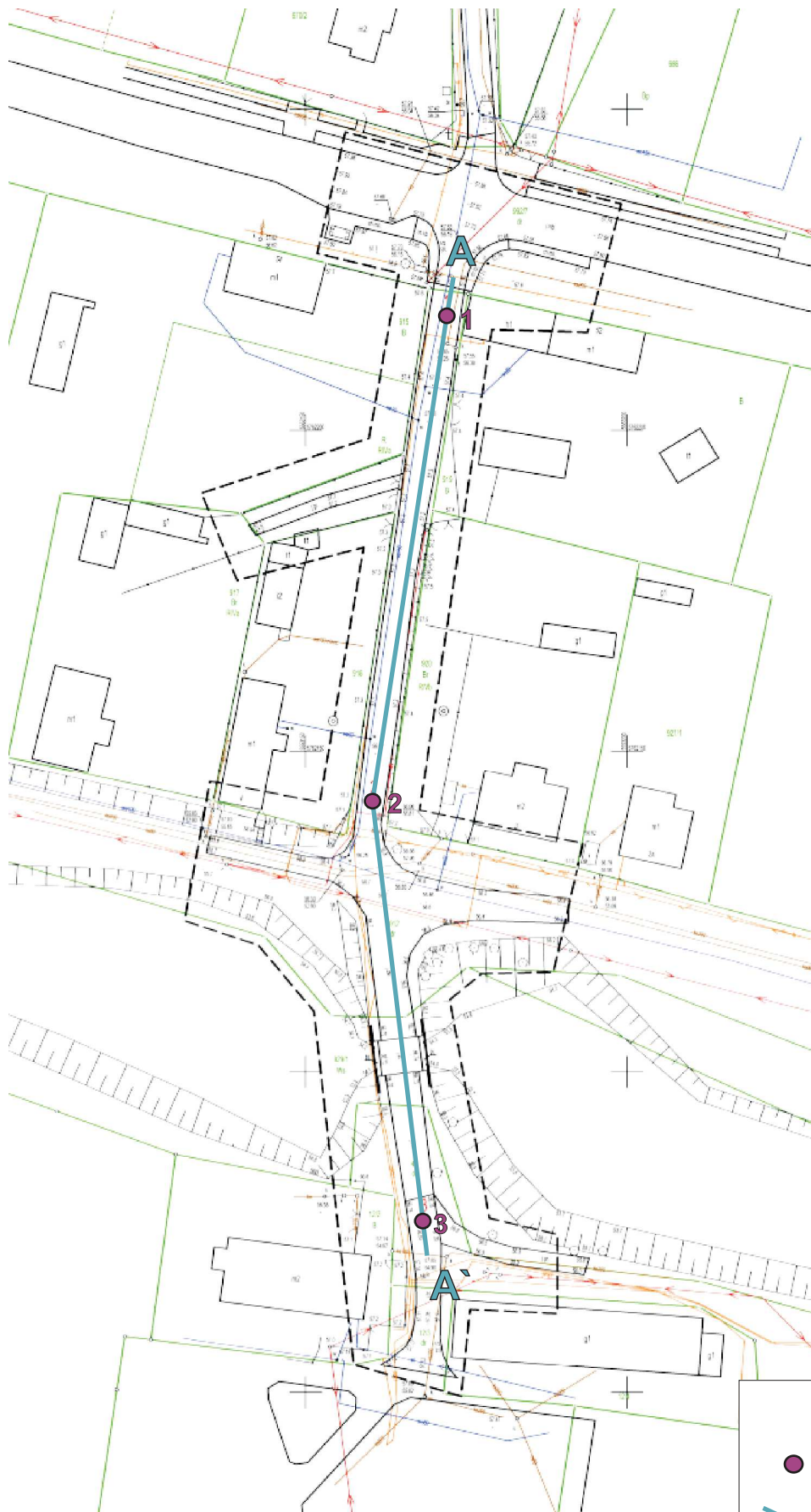
8. Wnioski

- [1] W podłożu badanego terenu stwierdzono do głębokości 2,0 m p.p.t. występowanie nasypów, piasków średnich i piasków gliniastych;
- [2] W podłożu badanego terenu do głębokości 2,0 m p.p.t. nie stwierdzono występowania wody podziemnej (stany niskie);
- [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 zgodne z danymi archiwalnymi oraz literaturą.



- badany teren

Nazwa obiektu	Klenica, ul. Stawna - droga				
Rodzaj dokumentacji	Opinia geotechniczna				
Treść	Mapa sytuacyjna				
	Opracowanie	podpis	<i>Wieloch</i>	skala	nr załącznika
	Wiktorina Wieloch	data	03/06/2025	podziałka na mapie	
					1.



Objaśnienia:

- punkty sondowania
- linia przekroju

Nazwa obiektu	Klenica, ul. Stawna - droga				
Rodzaj dokumentacji	Opinia geotechniczna				
Treść	Mapa dokumentacyjna				
	Opracowanie	podpis	<i>Wieloch</i>	skala	nr załącznika
	Wiktoria Wieloch	data	03/06/2025	1:1000	
					2.



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 1

Data wykonania: 2025-06-03

Temat: Opinia geotechniczna

Rzędna: 57,50 m n.p.m.

X:

Y:

Sporządził(a):

mgr inż. Wiktoria Wieloch

Sprawdził(a):

dr Agnieszka Gontaszewska-Piekarz

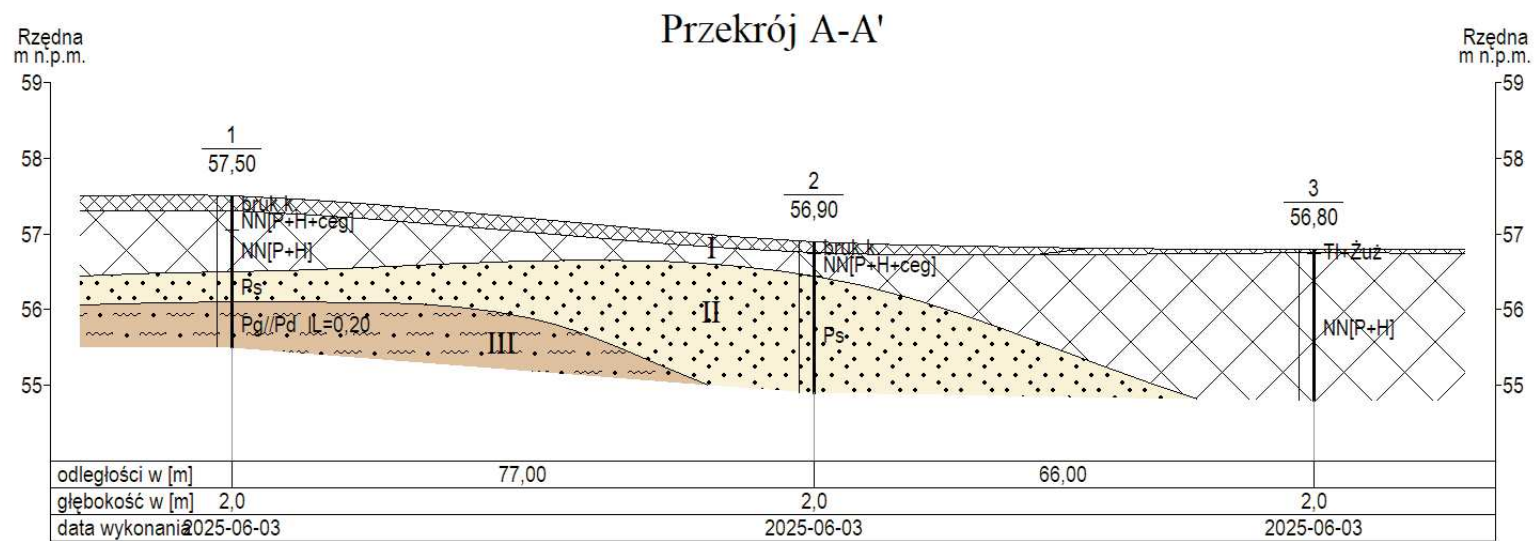
Adres: Klenica, ul. Stawna - droga

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Mięższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		0,2			bruk kamienny,	w				
		0,25			Nasyp niekontr.[piasek z domiesz. gleba z domiesz.ceg],	w				
		0,55			Nasyp niekontr.[piasek z domiesz. gleba],	w				
		0,4			Piasek średni, żółty	w				
		0,6			Piasek gliniasty przew. piasek drobny, jasnobrązowy	w		0,20		

Głębokość: 2,0

Proba	Poziom wody	Głębokość(m)	Miaższość	Profil litolog.	Opis gruntu	Wilgotność	Waleczki	IL(n) gr.spoiste	ID(n) gr.sypkie	Sonda dynamiczna SD10
		0,05			Tłuczeń + żużel,	w				
		1,95			Nasyp niekontr.[piasek z domiesz. gleba],	w				

Głębokość: 2.0



- osady holoceniowe (nasypy)
- osady holoceniowe rzeczne (piaski)
- osady holoceniowe rzeczne (mady)

Nazwa obiektu	Klenica, ul. Stawna - droga				
Rodzaj dokumentacji	Opinia geotechniczna				
Treść	Przekrój geotechniczny				
	Opracowanie	podpis	Wieloch	skala	nr załącznika
	Wiktoria Wieloch	data	03/06/2025	1: $\frac{1000}{100}$	
					4.1

ZESTAWIENIE WYPROWADZONYCH WARTOŚCI DANYCH GEOTECHNICZNYCH

Temat: Klenica, ul. Stawna - 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 odplywu c_u [kPa]	kąt tarcia wewnętrznego ϕ' [°]	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej M_0 [MPa]	Moduł odkształcenia pierwotnego E_0 [MPa]
						stopień zagęszczenia b wg PN-B-04452	stopień zagęszczenia b wg Eurokodu 7	stopień plastyczności I_L							
holocen	<i>osady antropogeniczne</i>	I	NN	MG		warstwa słabonośna									
	<i>osady rzeczne</i>	II _A	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
	<i>osady rzeczne (mady)</i>	II _B	Pg//Pd	clSa	C			0,2	13	18,50	1,00	7,00	27,5	29,4	26
								1,1	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
								0,22	14,30	16,65	0,90	6,30	24,75	26,46	23,40

OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH NA PRZEKROJACH

GRUNTY NASYPOWE

NB nasyp budowlany
nN nasyp nie budowlany

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

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

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