



GEORAD

Radosław Siewierski

07-410 Ostrołęka, ul. Pomorska 2, tel. 510 544 668, www.georad.pl

NIP 758 236 59 14, REGON 369864536

e-mail: biuro@georad.pl, siewierski.radoslaw@gmail.com

OPINIA GEOTECHNICZNA

**dla oceny warunków gruntowo-wodnych występujących w rejonie
planowanej przebudowy ul. ks. Klemensa Sawickiego w Myszyńcu**

Zleceniodawca:

EKO-INVEST Firma Projektowo-Usługowa

Tomasz Tymiński

Chudek 27A

07-420 Kadzidło

Opracował:

Mgr Radosław Siewierski
nr upr. geol. VII-1845

Ostrołęka, marzec 2024 r.

Spis treści

I. Tekst

1. Wstęp
2. Opis projektowanej inwestycji, położenie oraz budowa geologiczna.
3. Warunki geotechniczne
4. Wnioski i zalecenia

II. Załączniki graficzne

- Mapa lokalizacji inwestycji skala 1:25 000..... zał. 1
- Plan sytuacyjny z lokalizacją punktów badawczych
skala 1 : 1 000 zał. 2
- Profile litologiczne wierceń zał. 3.1 – 3.2
- Wyniki sondowania dynamicznego DPL.....zał. 4
- objaśnienia do profili litologicznych zał. 5

1. Wstęp

Niniejsze opracowanie wykonano na zlecenie firmy EKO-INVEST Firma Projektowo-Usługowa Tomasz Tymiński, z siedzibą w Chudku 27A, 07-420 Kadzidło.

Celem opracowania jest ustalenie warunków wodno-gruntowych występujących w rejonie planowanej przebudowy ul. ks. Klemensa Sawickiego w Myszyńcu – zgodnie z częścią graficzną opracowania.

Podstawę prawną opracowania stanowi *Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych* (Dz. U. 2012 r. poz. 463).

W ramach niniejszej dokumentacji wykonano 2 otwory wiertnicze do głębokości ok. 2,5 m p.p.t. (zał. 3.1 – 3.2). Dla określenia parametrów geotechnicznych gruntów występujących w podłożu wykonano zgodnie z normą PN-B-04452/2002, 1 sondowanie dynamiczne DPL do głębokości ok. 2,5 m. Wiercenia zostały wykonywane pod stałym nadzorem geologicznym. Zakres prac terenowych został ustalony przez Zamawiającego. W wyniku badań makroskopowych określono wykształcenie litologiczne, uziarnienie oraz ich genezę. Pomierzono również położenie zwierciadła wody gruntowej. Otwory zostały zlikwidowany urobkiem.

Wiercenia w terenie zostały wytyczone domiarami prostopadłymi od punktów charakterystycznych zlokalizowanych na planie sytuacyjnym. Rzędne otworów określono na podstawie planu sytuacyjno-wysokościowego w skali 1:500 względem reperów zawartych na mapie.

Lokalizację punktów badawczych, sondowania dynamicznego DPL przedstawiono na zał. 2

Prace terenowe wykonano w dniu 13.02.2024 r.

2. Opis projektowanej inwestycji, położenie oraz budowa geologiczna.

Na badanym obszarze projektowana jest przebudowa ul. ks. Klemensa Sawickiego w Myszyńcu – zgodnie z częścią graficzną opracowania. W ramach danej inwestycji wybudowane mają zostać między innymi: jezdnia asfaltowa, chodnik z kostki betonowej, pobocza żwirowe, parking .

W podłożu planowanej inwestycji występują proste warunki gruntowe, a projektowaną inwestycję proponuje się zaliczyć do **I kategorii geotechnicznej**.

Geomorfologicznie dany obszar położony jest w północnej części mezoregionu Równina Kurpiowska (wg. Kondrackiego). Na podstawie Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Myszyniec (M. Kozłowska, I. Kozłowski, 1995) rozpatrywany teren położony jest w obrębie poziomu wodnolodowcowego erozyjno-akumulacyjnego III. W podłożu dominują utwory piaszczyste różnej granulacji genezy wodnolodowcowej. Lokalnie mogą występować grunty organiczne genezy rzecznej. Powierzchnia terenu została nadbudowana gruntami nasypowymi.

3. Warunki geotechniczne

Na podstawie wykonanych wierceń i sondowania, wydzielono w zasięgu rozpoznania następujące warstwy geotechniczne:

- **I** – nasypy niebudowlane (piaski drobne + piaski średnie + humus + okruchy gruzu + żużel), w strefie aeracji, średniozagęszczone, $I_D=0,50 - 0,55$; co odpowiada wskaźnikowi zagęszczenia $I_S=0,94 - 0,95$;
- **II** – namuły gliniaste, mokre, miękkoplastyczne, $I_L=0,50$;
- **III** – piaski drobne, piaski pylaste, w strefie aeracji/saturacji, średniozagęszczone, $I_D=0,50$.

Poziom nasypów niebudowlanych ujęto jako **warstwę I**. Są to grunty antropogeniczne, niejednorodne, utworzone głównie jako mieszanina piasków drobnych, piasków średnich, humusu, okruchów gruzu i żużlu. Charakteryzują się brązowo-szarą barwą. Zalegają one bezpośrednio od powierzchni terenu osiągając miąższość ok. 40 – 90 cm. Z uwagi na swoistą niejednorodność i dużą zmienność oraz konieczność usunięcia ich w trakcie wstępnych prac ziemnych nie podano dla nich parametrów fizyczno-mechanicznych. Nie będą one stanowiły podłoża budowlanego. Są to grunty słabonośne i wątpliwe pod względem wysadzinowości.

Warstwę II tworzą miękkoplastyczne namuły gliniaste, o ciemnobrązowej barwie. Stopień plastyczności tych utworów określono na $I_L=0,50$. Utwory te nawiercono w otworze badawczym nr 1, gdzie występują od głębokości ok. 0,4 m p.p.t. do głębokości ok. 1,0 m p.p.t. Są to utwory bardzo słabo przepuszczalne/półprzepuszczalne. **Charakteryzują się bardzo niskimi i tym samym niekorzystnymi parametrami wytrzymałościowo-odkształceniowymi. Są to grunty nienośne i wysadzinowe.** Wykazują dużą ściśliwość.

Osady te powstałe w środowisku wód stojących w obrębie podmokłości. **Utwory tej warstwy należy usunąć z wykopu w trakcie prowadzenia prac ziemnych.**

Do **warstwy III** zaliczono średniozagęszczone piaski drobne, piaski pylaste o stopniu zagęszczenia $I_D=0,50$. Występują powszechnie na danym obszarze. Zalegają zarówno w strefie aeracji jak i poniżej zwierciadła wody gruntowej. Są to grunty pochodzenia wodnolodowcowego. Przyjmują jasnoszarą barwę. Są to grunty średnio przepuszczalne, o współczynniku filtracji $k \sim 1,2 - 4,0 \cdot 10^{-5}$ m/s. Do głębokości rozpoznania spągu danej warstwy nie osiągnięto.

Parametry wiodące I_D/I_L określono metodą A na podstawie sondowania dynamicznego DPL oraz na podstawie obserwacji makroskopowej i oporów podczas wiercenia. Parametry geotechniczne wydzielonych warstw określono metodą B wg normy PN-81/B-03020 i zestawiono w tabeli I.

W trakcie prowadzenia prac badawczych (13.02.2024 r.) woda podziemna występowała w piaszczystych utworach warstwy III. Wodę gruntową nawiercono w obydwu otworach badawczych. Lustro wody posiadało charakter swobodny. Zwierciadło wody gruntowej stabilizowało się na głębokości 1,0 – 1,2 m p.p.t. tj. na rzędnej 121,2 – 121,4 m n.p.m. Z doświadczenia należy spodziewać się, iż w zależności od intensywności opadów i pory roku poziom wody podziemnej może wahać się o ok. 0,5 – 0,7 m względem stanu obecnego. Badania terenowe wykonywane były w okresie wysokich stanów wód gruntowych. Szczegółowe rzędne pomiaru zwierciadła wody podziemnej w ww. punktach badawczych podano w kartach otworów geologicznych (zał. 3).

Stwierdzone typy gruntów zostały poddane ocenie przydatności do ponownego wbudowania zgodnie z normą PN-B-06050:1999 *Geotechnika - Roboty ziemne - Wymagania ogólne* oraz PN-S-02205:1998 *Drogi samochodowe – Roboty ziemne – Wymagania i badania*. W efekcie analizy parametrów oceny jakościowej i ilościowej (współczynnik wodoprzepuszczalności, wysadzinowość, uziarnienie) sporządzono następujące zestawienie (poniżej).

Tabela 2. Przydatność gruntów do budowy nasypów.

Rodzaj gruntu	Możliwości zastosowania do budowy nasypów
Warstwa II – namuły gliniaste, mokre, miękkoplastyczne	nie przydatne
Warstwa III – piaski drobne, piaski pylaste średniozagęszczone	przydatne na dolne warstwy nasypów poniżej granicy przemarzania
	przydatne na górne warstwy nasypów pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami hydraulicznymi i wykorzystania w miejscach zabezpieczonych przed zawilgoceniem

Wszystkie prace i ocenę warunków wodno-gruntowych wykonano w oparciu o:

1. PN-81/B-03020 Grunty budowlane; Posadowienie bezpośrednie budowli; Obliczenia statyczne i projektowe,
2. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów,
3. PN-88/B-04481 Grunty budowlane; Badania próbek gruntu,
4. PN-B-02479:1998 Geotechnika; Dokumentowanie geotechniczne; Zasady ogólne,
5. PN-B-02481:1998 Geotechnika; Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar,
6. PN-B-06050:1999 Geotechnika; Roboty ziemne; Wymagania ogólne,
7. PN-B-04452:2002 Geotechnika; Badania polowe,
8. PN-EN ISO 14688-2:2006 Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów, zasady klasyfikowania,
9. PN-EN 1997-1 – Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne – część 1: Zasady ogólne,
10. PN-EN 1997-2 – Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne – część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

Tabela. I. Zestawienie obliczeniowych parametrów geotechnicznych na podstawie parametrów wiodących I_L i I_D wg normy PN-81/B-03020.
(¹⁾ - wartość ustalona na podstawie sondowania dynamicznego DPL, (²⁾ – wartość ustalona na podstawie doświadczeń własnych)

Nr i opis warstwy geotechnicznej		Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności	Gęstość objętościowa	Kąt tarcia wewnętrznego	Spójność	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej	Moduł pierwotnego odkształcenia	Symbole gruntów spoistych wg normy PN-81/B-03020
PN-86/B-02480	PN-EN ISO 14688-2:2006	I_D [-]	I_L [-]	$\rho^{(r)}$ [t/m ³]	$\phi^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	$M_o^{(r)}$ [kPa]	$E_o^{(r)}$ [kPa]	
I nasypy niebudowlane		Grunty nasypowe (nN) – ze względu na zróżnicowanie ich składu oraz stopnia kompaktacji, nie podaje się parametrów geotechnicznych, dla potrzeb posadowienia grunty nasypowe należy traktować jako słabonośne i usuwać je z wykopów							
NN	Mg								
II namuły gliniaste, mokre, miękkoplastyczne		-	0,50	1,25 ²⁾	3,0 ²⁾	4,0 ²⁾	2 500 ²⁾	2 000 ²⁾	-
Nmg	Or								
III piaski drobne, piaski pyłaste, w strefie aeracji/saturacji, średniozagęszczone		0,50 ¹⁾	-	1,58/1,71	27,9	-	57 000	42 000	-
Pd, Pπ	FSa, siSa								

4. Wnioski i zalecenia

- 4.1. Minimalna głębokość posadowienia, ze względu na przemarzanie, zgodnie z normą PN-81/B-03020, wynosi 1,0 m p.p.t.
- 4.2. Na podstawie profilów otworów badawczych oraz sondowania dynamicznego w strefie zainteresowań, wydzielono następujące warstwy geotechniczne (patrz zał. 3):
- **I** – nasypy niebudowlane (piaski drobne + piaski średnie + humus + okruszywo + żużel), w strefie aeracji, średniozagęszczone, $I_D=0,50 - 0,55$; co odpowiada wskaźnikowi zagęszczenia $I_S=0,94 - 0,95$;
 - **II** – namuły gliniaste, mokre, miękkoplastyczne, $I_L=0,50$;
 - **III** – piaski drobne, piaski pyłaste, w strefie aeracji/saturacji, średniozagęszczone, $I_D=0,50$.
- 4.3. Obliczeniowe parametry geotechniczne dla obliczenia jednostkowego oporu gruntu q_r podano w tabeli I. Określając obliczeniowe parametry geotechniczne $x^{(r)}$ podane w tabeli I. korzystano ze wzoru: $x^r = x^n \cdot \gamma_m$, gdzie: x^n – parametry geotechniczne normowe (charakterystyczne); γ_m – współczynnik materiałowy (równy 0,9 lub 1,1).
- 4.4. W trakcie prowadzenia prac badawczych (13.02.2024 r.) woda podziemna występowała w piaszczystych utworach warstwy III. Wodę gruntową nawiercono w obydwu otworach badawczych. Lustro wody posiadało charakter swobodny. Zwierciadło wody gruntowej stabilizowało się na głębokości 1,0 – 1,2 m p.p.t. tj. na rzędnej 121,2 – 121,4 m n.p.m. Z doświadczenia należy spodziewać się, iż w zależności od intensywności opadów i pory roku poziom wody podziemnej może wahać się o ok. 0,5 – 0,7 m względem stanu obecnego. Badania terenowe wykonywane były w okresie wysokich stanów wód gruntowych. Szczegółowe rzędne pomiaru zwierciadła wody podziemnej w ww. punktach badawczych podano w kartach otworów geologicznych (zał. 3).
- 4.5. Charakterystykę gruntów budujących wydzielone warstwy przedstawiono w rozdziale 3.
- 4.6. Bezpośrednio w podłożu projektowanej inwestycji nie powinny zalegać: nasypy niebudowlane (**warstwa I**) oraz grunty organiczne (**warstwa II**). Należy dane osady wybrać w całości i zastąpić odpowiednio zagęszczonymi gruntami gruboziarnistymi (piasek średni, piasek gruby, pospółka) lub zastosować wybraną metodę stabilizacji

- 4.7. Słabo zagęszczone lub rozluźnione grunty niespoiste, stwierdzone w dnach wykopów, należy powierzchniowo dogęścić.
- 4.8. Ewentualne rozmoknięte, uplastycznione grunty spoiste należy usuwać z dna wykopu.
- 4.9. Wartość współczynnika filtracji „k” dla badanych gruntów podano w rozdziale 3.
- 4.10. Prace ziemne należy prowadzić w sprzyjających warunkach atmosferycznych w okresie niskich stanów wód gruntowych (czerwiec – wrzesień).
- 4.11. Ewentualne prace ziemne w strefie nawodnionych gruntów piaszczystych należy wykonywać starannie i uważnie po wcześniejszym obniżeniu zwierciadła wody gruntowej, aby nie doszło do wystąpienia deformacji filtracyjnych tych gruntów (wyparcia, upłynnienia).
- 4.12. Do wykonania zasypek będzie można wykorzystać grunty uprzednio pozyskane z wykopów, zgodnie z zaleceniami umieszczonymi w rozdz. 3.
- 4.13. Zaleca się przeprowadzić następujące badania w celu określenia wymaganej jakości robót ziemnych:
 - odbiór podłoża w dnie wykopu,
 - kontrola zagęszczenia, sztywności zrealizowanej podbudowy jezdni, zjazdów itp. przy użyciu lekkiej płyty dynamicznej, bądź płyty VSS.
- 4.14. Prace ziemne należy prowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-B-06050 Geotechnika – Roboty ziemne – Wymagania ogólne.
- 4.15. Zgodnie z *Katalogiem typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych*, GDDKiA (Załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.04.2014 r.) dokonano oceny warunków wodnych i grupy nośności podłoża nawierzchni.

Biorąc pod uwagę warunki wodne należy zauważyć, iż:

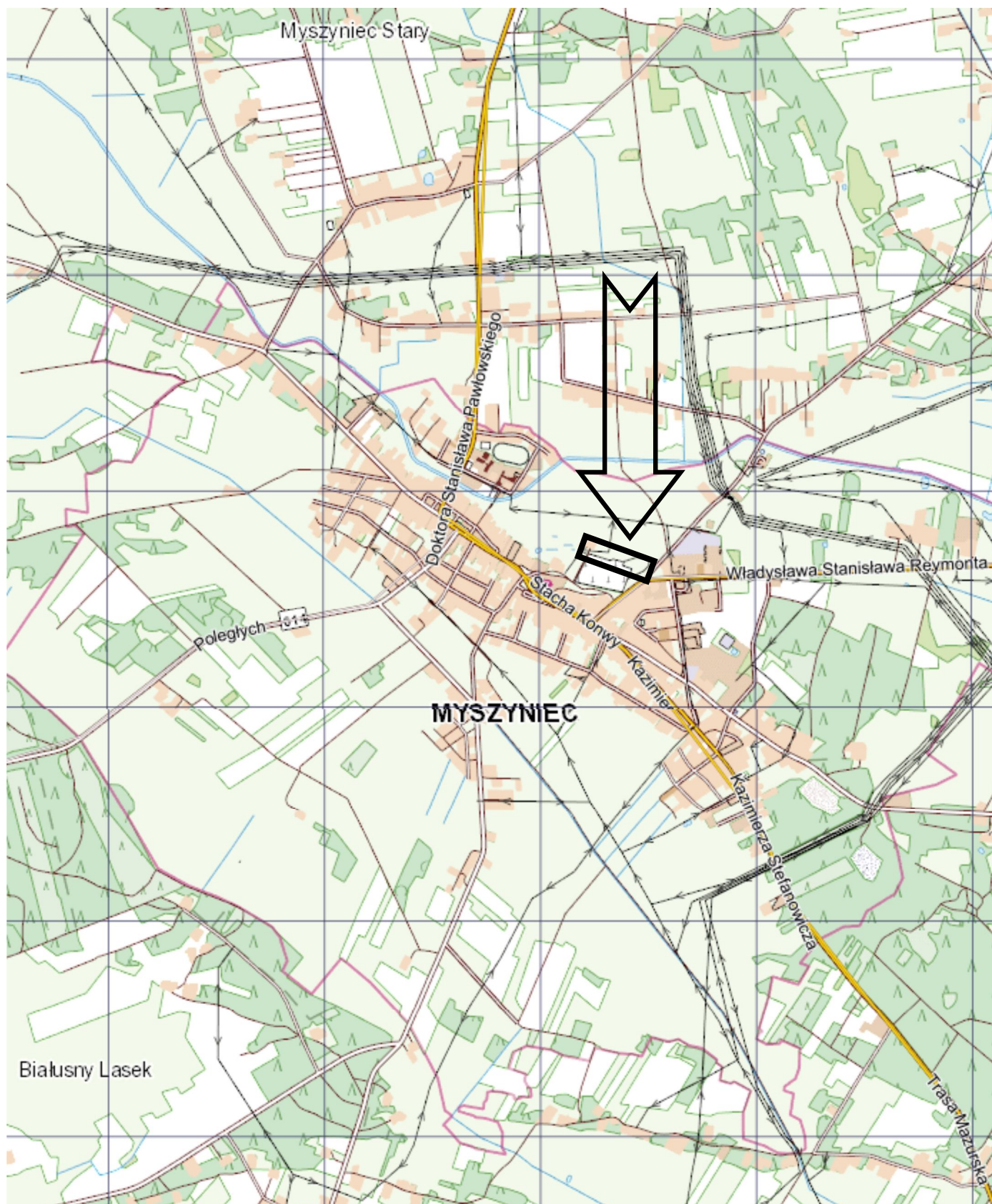
- Na całym omawianym obszarze występują złe warunki wodne (zwierciadło wody na głębokości <1,0 m poniżej projektowanego spodu konstrukcji nawierzchni).

Biorąc pod uwagę warunki gruntowe (zakładając wymianę nasypów niebudowlanych **warstwy I** oraz gruntów organicznych **warstwy II** i zastąpienie ich odpowiednio zagęszczonymi gruntami gruboziarnistymi lub zastosowanie odpowiedniej stabilizacji) należy stwierdzić, iż:

- Na całym omawianym obszarze występować będzie grupa nośności G1 (z uwagi na występowanie gruntów niewysadzinowych w złych warunkach wodnych).

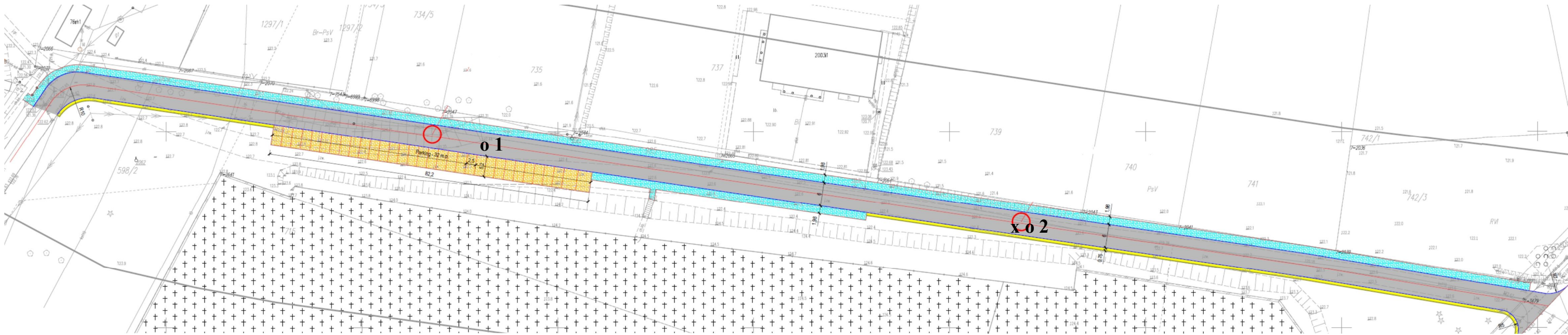
MAPA LOKALIZACJI INWESTYCJI


skala 1 : 25 000





Plan sytuacyjny
z lokalizacją punktów badawczych
skala 1 : 1 000

o 1 – wiercenie
x 2 – sondowanie dynamiczne DPL



GEORAD Radosław Siewierski			KARTA OTWORU GEOLOGICZNEGO Profil numer 1					Zał.Nr: 3.1		
Miejscowość: Myszyniec Gmina: Myszyniec Powiat: ostrołęcki Województwo: mazowieckie			Obiekt: ul. Sawickiego Zleceniodawca: EKO-INVEST Wiercenie: GEORAD Dozór geologiczny: Radosław Siewierski					System wiercenia: ręczny		
								Rzędna: 122.40 mn.p.m		
								Skala 1 : 30		Data wiercenia: 2024-02-13
1	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
		Nasyp	Nasyp			nasyp niekontrolowany (piasek drobny + humus + żużel + okruchy gruzu), brązowo-szary	nN	I	w	szg
					0.40	namuł gliniasty, ciemnobrązowy	Nmg	II	m	mpl
		Czwartorzęd	Czwartorzęd		1.00	Piasek drobny przewarstwiony piaskiem pylastym, jasnoszary				
					2.50					

GEORAD Radosław Siewierski			KARTA OTWORU GEOLOGICZNEGO Profil numer 2					Zał.Nr: 3.2		
Miejscowość: Myszyniec Gmina: Myszyniec Powiat: ostrołęcki Województwo: mazowieckie			Obiekt: ul. Sawickiego Zleceńodawca: EKO-INVEST Wiercenie: GEORAD Dozór geologiczny: Radosław Siewierski			System wiercenia: ręczny				
						Rzędna: 122.40 mn.p.m				
						Skala 1 : 30		Data wiercenia: 2024-02-13		
	Głębokość zwiędziadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
	[m.p.p.t]		[m]		[m]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Nasypy			0.90	nasyp niekontrolowany (piasek drobny + piasek średni + okruchy gruzu + humus + żużel), brązowo-szary	nN	I	w	szg
		Nasyp								
		Czwartorzęd								
		Czwartorzęd	1.0			Piasek drobny przewarstwiony piaskiem pylistym, jasnoszary	Pd/P _π	III	w/nw	
			2.0							
					2.50					

OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI UŻYTYCH NA KARTACH DOKUMENTACYJNYCH I PRZEKROJACH WG PN-86/B-02480

GRUNTY NASYPYWE

	NB	nasyp budowlany
	NN	nasyp niekontrolowany

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

	H	grunt próchniczny
	Nm	namuł
	T	torf

GRUNTY MINERALNE RODZIME

	KW	wietrzelnina	KAMIENISTE
	KWg	wietrzelnina gliniasta	
	KR	rumosz	
	KRg	rumosz gliniasty	
	KO	otoczaki	GRUBOZIARNISTE SYPKIE
	Ż	żwir	
	Żg	żwir gliniasty	
	Po	pospółka	
	Pog	pospółka gliniasta	DROBNOZIARNISTE SYPKIE
	Pr	piasek gruby	
	Ps	piasek średni	
	Pd	piasek drobny	
	Pπ	piasek pylasty	MAŁO SPOISTE
	Pg	piasek gliniasty	
	Πp	pył piaszczysty	
	Π	pył	
	Gp	głina piaszczysta	ŚREDNIO SPOISTE
	G	głina	
	Gπ	głina pylasta	
	Gpz	głina piaszczysta zwięzła	
	Gz	głina zwięzła	ZWIĘZŁO SPOISTE
	Gπz	głina pylasta zwięzła	
	Ip	ił piaszczysty	
	I	ił	
	Iπ	ił pylasty	BARDZO SPOISTE
	Iπ	ił pylasty	

GRUNTY SKALISTE

ST	skała twarda, $R_c > 5$ Mpa
SM	skała miękka, $R_c < 5$ Mpa

**ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE
OPISU GRUNTU**

+	domieszki	} innego gruntu
	przewarstwienia	
	na pograniczu	
()	w nawiasie określenia uzupełniające dotyczące m. in. składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skał, itp.	
$\frac{5}{527}$	numer wiercenia / rzędna wiercenia	

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) w m ppt
	piezometryczny poziom wody gruntowej ustalony w czasie wiercenia w m ppt
	nawiercony poziom wody gruntowej w m ppt
	sączenie wody

OZNACZENIE RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ

	penetrometr tłoczkowy (PP)
	ścianarka obrotowa (TV)
	sonda cylindryczna (SPT)
	sonda ścinająca obrotowa (VT)
	badania presjometrem (P)

WILGOTNOŚĆ GRUNTÓW

s	- suchy
mw	- mało wilgotny
w	- wilgotny
m	- mokry
nw	- nawodniony

STAN GRUNTÓW SYPKICH

	luźny
	średniozagęszczony
	zagęszczony

STAN GRUNTÓW SPOISTYCH

	plastyczny
	twardoplastyczny
	półzwały

2/2 - ilość wałęczkowań gruntu w terenie

I linia i numer przekroju
 podstawowe granice
 litologiczno-stratygraficzne

III - numer warstwy
 geotechnicznej