

GeoxX. Pracownia geologiczna
spółka cywilna
Adam Ośko, Marta Ośko
10-417 Olsztyn, ul. Towarowa 20B
NIP 7393782404 REGON 280495800
BANK PKO BP S.A. OLSZTYN
77 1020 3541 0000 5402 0170 1531
www.geoxx.pl biuro@geoxx.pl tel.608 493 504



ZLECENIODAWCA:

PRI BUDOMAR

OPINIA GEOTECHNICZNA

dla projektu przebudowy drogi relacji Srokowo- Wysoka Góra

powiat kętrzyński
województwo warmińsko- mazurskie

OPRACOWANIE:

mgr inż. Aleksandra Sanbak

KIEROWNIK OPRACOWANIA:

mgr Adam Ośko
uprawnienia geologiczne nr
V-1788; VII-1468; XII-019/POM

Olsztyn, styczeń 2016 r.

Opinia chroniona ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U.Nr 80/2000) – wszelkie zmiany, powielanie, udostępnianie i wykorzystywanie przez osoby trzecie, bez zgody autora Zabronione.

Spis treści:

1. Wstęp.....	3
2. Zakres wykonanych prac geotechnicznych.....	3
3. Pomiary geodezyjne.....	4
4. Położenie oraz charakterystyka środowiska geograficznego.....	4
5. Warunki geologiczne.....	4
6. Warunki hydrogeologiczne.....	5
7. Podział na warstwy geotechniczne.....	5
8. Wnioski i zalecenia.....	8

Załączniki:

1. Mapa lokalizacyjna.
2. Mapa z podziałem na arkusze.
3. Mapy dokumentacyjne w skali 1:1 000.
4. Tabela charakterystycznych parametrów geotechnicznych.
5. Objaśnienia znaków i symboli użytych na profilach otworów.
6. Przekrój geotechniczny.
7. Metryki otworów wiertniczych (dołączono do egzemplarza archiwalnego).

1. Wstęp.

Niniejsza opinię wykonano na zlecenie Firmy: **PRI BUDOMAR, ul. Jagiełły 24, 11-500 Giżycko.**

Celem niniejszej opinii jest rozpoznanie warunków gruntowo – wodnych wraz z ustaleniem charakterystycznych (uogólnionych) wartości parametrów geotechnicznych na potrzeby projektu przebudowy drogi relacji Srokowo-Wysoka Góra, powiat kętrzyński, województwo warmińsko- mazurskie.

Podstawa prawną dla sporządzenia niniejszego opracowania było Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z 25.04.2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 poz. 463) oraz Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43, poz. 430, z póź. zm.)

Z uwagi na charakter inwestycji oraz proste warunki gruntowo – wodne, projektowane przedsięwzięcie proponuje się zaliczyć do I kategorii geotechnicznej.

Zakres prac geotechnicznych został ustalony ze Zleceniodawcą.

2. Zakres wykonanych prac geotechnicznych.

Dla potrzeb rozwiązania przedstawionego we wstępie zadania wykonano:

- 6 otworów wiertniczych o głębokości od 3,0 do 4,0 m o łącznym metrażu 19,0 mb.

Badania, których wyniki zamieszczono w niniejszej opinii zostały przeprowadzone w styczniu 2016 r.

Do opracowania niniejszej opinii wykorzystano mapę sytuacyjno-wysokościową dostarczoną przez Zleceniodawcę.

Opierając się na wynikach polowych badań geotechnicznych, wizji lokalnej terenu, obowiązujących normach, dostępnej literaturze sporządzono część tekstową wraz z następującymi załącznikami graficznymi:

- mapą lokalizacyjną,
- mapą z podziałem na arkusze,
- mapy dokumentacyjne w skali 1:1 000,
- tabelą charakterystycznych parametrów geotechnicznych,
- objaśnieniami znaków i symboli użytych na profilach otworów,
- przekrojem geotechnicznym.

Niniejszą opinię wykonano w 5 egzemplarzach. Do egzemplarza archiwalnego, który pozostaje w archiwum wykonawcy dołączono materiały polowe. Pozostałe 4 egzemplarzy otrzymuje Zleceniodawca.

3. Pomiary geodezyjne.

Lokalizacja oraz wyloty punktów badawczych zostały w terenie wytyczone metodą domiarów prostokątnych (ortogonalnych) do istniejących sieci oraz granic działek. Wyloty wykonanych otworów wiertniczych zniwelowano metodą punktów rozproszonych dowiązując się do przyjętego reperu roboczego.

4. Położenie oraz charakterystyka środowiska geograficznego.

Polowe badania geotechniczne wykonano dla potrzeb zbadania warunków gruntowo-wodnych dla projektu przebudowy drogi relacji Srokowo-Wysoka Góra, powiat kętrzyński, województwo warmińsko-mazurskie.

Pod względem geomorfologicznym badany teren stanowi fragment wysoczyzny polodowcowej.

Deniwelacje na badanym obszarze osiągają wartość 11,10 metra, to jest zawierają się w przedziale rzędnych od 82,32 n.p.m. (otw.5) do 93,42 m n.p.m. (otw.2).

5. Warunki geologiczne.

Wykonanymi wierceniami na badanym terenie stwierdzono występowanie holocenijskich: nasypów budowlanych i niekontrolowanych /nB i nN/, gleby /H/ oraz plejstocenijskich: gruntów zastoiskowych /liQp4/, gruntów morenowych /gQp4/

Nawiercone na obszarze badań grunty zaliczono do czterech warstw geologicznych.

Holocenijskie nasypy budowlane i niekontrolowane /nB i nN/ zbudowane z gruntów *niespoistych* piasek drobnoziarnisty z domieszką humusu, piasek drobnoziarnisty humusowy z domieszką żużlu, piasek drobnoziarnisty humusowy, piasek drobnoziarnisty przewarstwiony piaskiem drobnoziarnistym humusowym, piasek średnioziarnisty z domieszką gruzu ceglanego, piasek średnioziarnisty z domieszką humusu, piasek średnioziarnisty z domieszką żużlu, pospółka z domieszką humusu i otoczków, pospółka z domieszką otoczków oraz gruntów *spoistych* tj. piasek gliniasty humusowy, piasek gliniasty humusowy z domieszką gruzu ceglanego, piasek gliniasty przewarstwiony piaskiem drobnoziarnistym humusowym - warstwa geologiczna I.

Holocenijskie gleby /H/ zbudowane z piasków drobnoziarnistych humusowych – warstwa geologiczna II.

Plejstocenijskie grunty zastoiskowe /liQp4/ zbudowane są z gruntów *spoistych* tj. glina pylasta - warstwa geologiczna III.

Plejstocenijskie grunty morenowe /gQp4/ zbudowane są z gruntów *niespoistych* tj. piasku drobnoziarnistego oraz z gruntów *spoistych* tj. glina piaszczysta, glina przewarstwiona gliną piaszczystą przewarstwiona piaskiem drobnoziarnistym, glina humusowa, glina piaszczysta przewarstwiona piaskiem drobnoziarnistym, glina na pograniczu z gliną piaszczystą - warstwa geologiczna IV.

Warunki gruntowo-wodne wraz z podziałem na warstwy geotechniczne przedstawiono na przekroju geotechnicznym (zał.6).

6. Warunki hydrogeologiczne.

W wykonanych otworach wiertniczych do głębokości prowadzonego rozpoznania w jednym otworze nawiercono wodę gruntową w obrębie niespoistych gruntów morenowych. Charakteryzuje się swobodnym zwierciadłem wody, stabilizującym się na rzędnej 80,72 m n.p.m. (otw.5). Zaobserwowano również sączenia w spoistych nasypach niekontrolowanych oraz w gruntach morenowych na głębokości 1,6 m p.p.t.

Przedstawiony powyżej „obraz” warunków wodnych pochodzi z okresu polowych badań geotechnicznych (styczeń 2016). W zależności od opadów atmosferycznych i wiosennych roztopów poziom lustra wody gruntowej w miejscu badań może ulegać cyklicznym wahaniom, szacunkowo o ok. 0,5 m.

7. Podział na warstwy geotechniczne.

Wykonanymi wierceniami na badanym terenie stwierdzono występowanie holocenijskich: nasypów budowlanych i niekontrolowanych /nB i nN/, gleby /H/ oraz plejstocenijskich: gruntów zastoiskowych /liQp4/, gruntów morenowych /gQp4/.

Charakterystyczne (uogólnione) wartości parametrów geotechnicznych ustalono zgodnie z normą PN-81/B-03020 metodą „B” przyjmując za parametry wiodące stopień plastyczności i stopień zagęszczenia. Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych, a także wybrane parametry pomierzone „in situ” zebrano i zestawiono w tabeli na zał. 4 niniejszego opracowania.

Krótką charakterystyką wydzielonych warstw geotechnicznych przedstawia się następująco:

warstwa geotechniczna Ia – obejmuje holocenijskie nasypy zbudowane bruku kamiennego, gruzu ceglanego z domieszką piasku drobnoziarnistego humusowego;

warstwy geotechniczne Ib, Ic, Id – obejmują holocenijskie *niespoiste* nasypy budowlane /nB/.

Dokonano następującego rozdziału na poszczególne warstwy geotechniczne w zależności od rodzaju gruntu oraz przyjętej charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia:

Ib – piasek drobnoziarnisty z domieszką humusu o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,50$;

Ic – piasek średnioziarnisty z domieszką gruzu ceglanego, piasek średnioziarnisty z domieszką humusu o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,50$;

Id – pospółka z domieszką humusu i otoczków, pospółka z domieszką otoczków o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,50$;

warstwy geotechniczne Ie, If – obejmują holocenijskie *niespoiste* nasypy niekontrolowane /nN/.

Dokonano następującego rozdziału na poszczególne warstwy geotechniczne w zależności od rodzaju gruntu oraz przyjętej charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia:

Ie – piasek drobnoziarnisty humusowy z domieszką żużlu, piasek drobnoziarnisty humusowy, piasek drobnoziarnisty przewarstwiony piaskiem drobnoziarnistym humusowym o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,40$;

If – piasek średnioziarnisty z domieszką żużlu o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,40$;

warstwy geotechniczne Ig, Ih - obejmują holocenijskie *spoiste* nasypy niekontrolowane /nN/.

Dokonano następującego rozdziału na poszczególne warstwy geotechniczne w zależności od rodzaju gruntu oraz przyjętej charakterystycznej wartości stopnia plastyczności:

Ig – piasek gliniasty humusowy z domieszką gruzu ceglanego, piasek gliniasty humusowy przewarstwiony piaskiem drobnoziarnistym humusowym o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,20$;

Ih – piasek gliniasty o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,40$;

warstwa geotechniczna IIa - obejmuje holocenijskie gleby /H/ reprezentowane przez piasek drobnoziarnisty humusowy Warstwa zaliczona do gruntów słabonośnych;

warstwy geotechniczne IIIa, IIIb – obejmują plejstocenijskie *spoiste* grunty zastoiskowe /liQp4/.

Dokonano następującego rozdziału na poszczególne warstwy geotechniczne w zależności od rodzaju gruntu oraz przyjętej charakterystycznej wartości stopnia plastyczności:

IIIa – glina pylasta o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,20$;

IIIb – glina pylasta o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,30$;

Ze względu na genezę warstw IIIa, IIIb zgodnie z klasyfikacją podaną w normie PN-81/B-03020 zalicza się je do typu „C” jako zastoiskowe grunty *spoiste*, nieskonsolidowane.

warstwa geotechniczna IVa – obejmują plejstocenijskie *niespoiste* grunty morenowe /gQp4/, zbudowane z piasków drobnoziarnistych o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,50$;

warstwy geotechniczne IVb, IVc - obejmują plejstocenijskie *spoiste* grunty morenowe /gQp4/.

Dokonano następującego rozdziału na poszczególne warstwy geotechniczne w zależności od rodzaju gruntu oraz przyjętej charakterystycznej wartości stopnia plastyczności:

IVb – glina na pograniczu z gliną piaszczystą o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,10$;

IVc – glina piaszczysta, glina przewarstwiona gliną piaszczystą przewarstwiona piaskiem drobnoziarnistym, glina humusowa, glina piaszczysta przewarstwiona piaskiem drobnoziarnistym o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,20$;

Ze względu na genezę warstw IVb, IVc zgodnie z klasyfikacją podaną w normie PN-81/B-03020 zalicza się je do typu „B” jako morenowe grunty *spoiste*, nieskonsolidowane.

Stopień zagęszczenia dla gruntów niespoistych ustalono na podstawie genezy nawierconych gruntów oraz oporów w trakcie prac wiertniczych. Stopień zagęszczenia określono zgodnie z wytycznymi normy „Geotechnika. Badania polowe” PN-B-04452.

Stopień plastyczności (I_L) dla gruntów spoistych określono na podstawie przeprowadzonych w terenie przez geologa prób waleczkowania lub rozmakania oraz genezy nawierconych gruntów.

8. Wnioski i zalecenia.

1. Celem niniejszej opinii jest rozpoznanie warunków gruntowo – wodnych wraz z ustaleniem charakterystycznych (uogólnionych) wartości parametrów geotechnicznych na potrzeby projektu przebudowy drogi relacji Srokowo-Wysoka Góra, powiat kętrzyński, województwo warmińsko- mazurskie.
2. Wykonanymi wierceniami na badanym terenie stwierdzono występowanie holocenijskich: nasypów budowlanych i niekontrolowanych /nB i nN/, gleby /H/ oraz plejstocenijskich: gruntów zastoiskowych /liQp4/, gruntów morenowych /gQp4/.
3. W wykonanych otworach wiertniczych do głębokości prowadzonego rozpoznania w jednym otworze nawiercono wodę gruntową w obrębie niespoistych gruntów morenowych. Charakteryzuje się swobodnym zwierciadłem wody, stabilizującym się na rzędnej 80,72 m n.p.m. (otw.5). Zaobserwowano również sączenia w spoistych nasypach niekontrolowanych oraz w gruntach morenowych na głębokości 1,6 m p.p.t.
4. Przedstawiony powyżej „obraz” warunków wodnych pochodzi z okresu połowych badań geotechnicznych. W zależności od opadów atmosferycznych i wiosennych roztopów poziom lustra wody gruntowej w miejscu badań może ulegać cyklicznym wahaniom, szacunkowo o ok. 0,5 m.
5. Z uwagi na charakter inwestycji oraz proste warunki gruntowo – wodne projektowane przedsięwzięcie proponuje się zaliczyć do I kategorii geotechnicznej.
6. Do gruntów słabonośnych na badanym terenie zaliczono holocenijskie gleby /**warstwa geotechniczna IIa**/.
7. Projektowane obiekty drogowe można posadzić bezpośrednio w obrębie warstw gruntów nośnych.
8. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43, poz. 430, z póź. zm.) stwierdza się, że warunki wodne na większości badanego terenu są dobre.

Dla stwierdzonych warunków wodnych określono następujące grupy nośności:

G1 – obejmująca jakościowo niewysadzinowe warstwy podłoża gruntowego w postaci nasypów budowlanych i niekontrolowanych oraz gruntów morenowych, składające się z piasków różnoziarnistych.

G2 – obejmująca jakościowo mało wysadzinowe warstwy podłoża gruntowego w postaci gruntów morenowych, składające się z gliny piaszczystej.

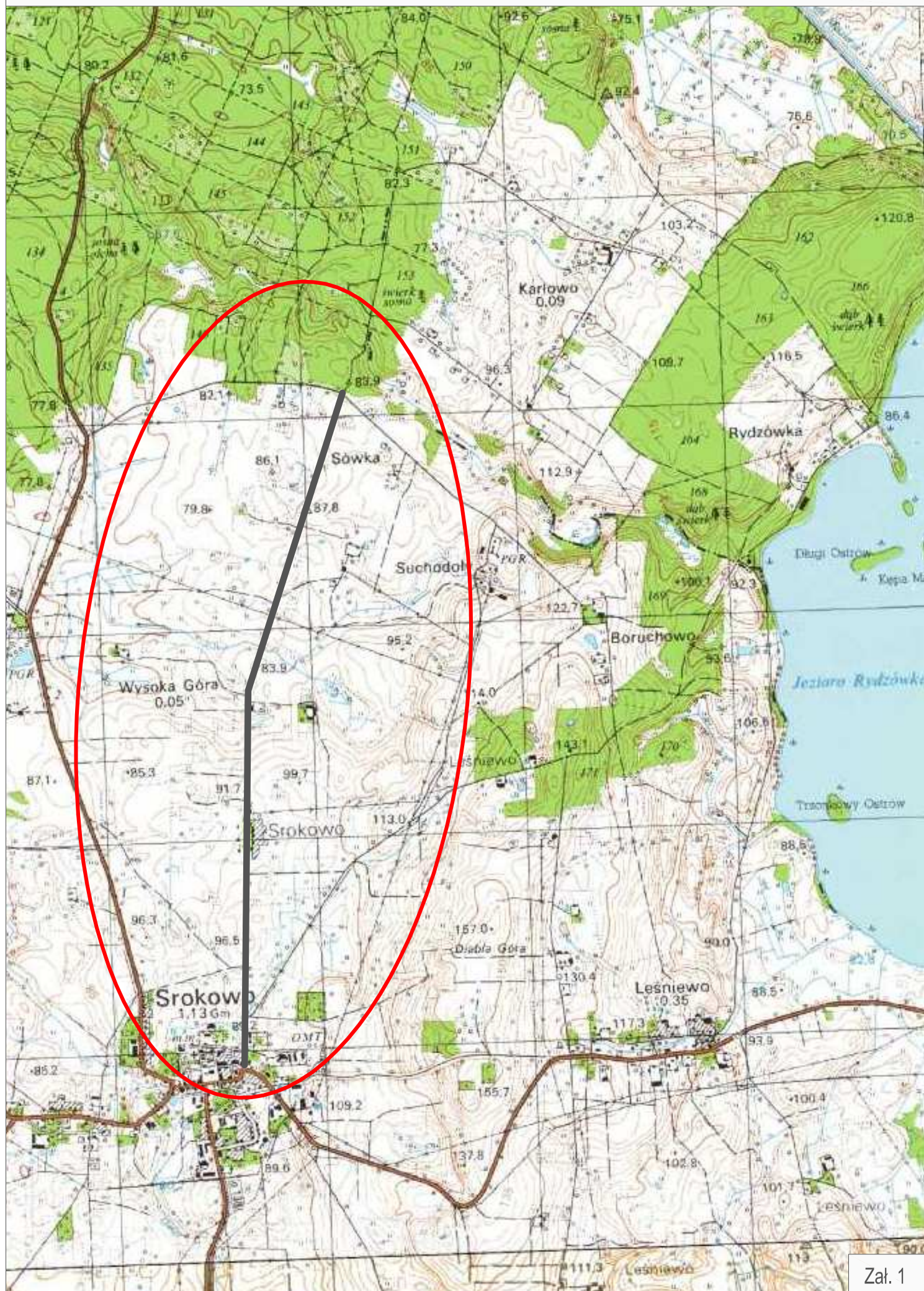
G3 – obejmująca jakościowo bardzo wysadzinowe warstwy podłoża gruntowego w postaci nasypów niekontrolowanych oraz gruntów zastoiskowych , składające się z piasków gliniastych i gliny pylastej.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. podłoża gruntowe pod drogę powinno być niewysadzinowe grupy nośności G1. Powinno charakteryzować się wskaźnikiem zagęszczenia $I_s=1,0$ i wtórnym modułem odkształcenia $E_2=100$ MPa dla kategorii ruchu KR1 i KR2 oraz wskaźnikiem zagęszczenia

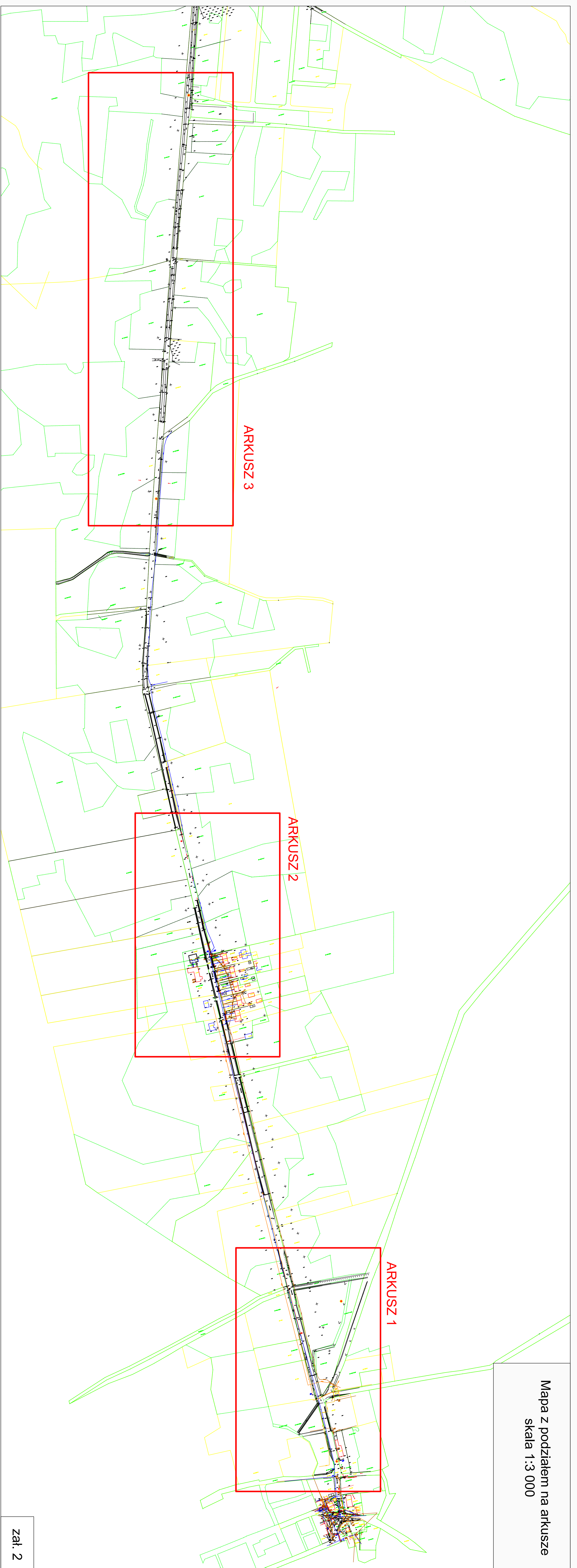
$I_s = 1,03$ i wtórnym modułem odkształcenia $E_2 = 120$ MPa dla kategorii ruchu od KR3 do KR6.

9. Na czas przygotowania podłoża gruntowego należy ustanowić nadzór geologiczny.
10. Grunty spoiste w dnie wykopu należy chronić przed dodatkowym uplastycznieniem, gdyż pogorszy to ich nośność.
11. Dla wszystkich charakterystycznych (uogólnionych) wartości parametrów geotechnicznych zgodnie z PN-81/B-03020 należy przyjąć współczynnik materiałowy $\gamma_m = 1 \pm 0,1$ (0,9 lub 1,1 stosownie do parametru geotechnicznego). Współczynnik materiałowy parametrów geotechnicznych wyznaczonych dla gruntów nasypowych niekontrolowanych proponuje się przyjąć $\gamma_m = 1 \pm 0,2$ (0,8 lub 1,2 stosownie do parametru geotechnicznego).
12. Strefa przemarzania dla rejonu badań zgodnie z PN-81/B-03020 wynosi $H_z = 1,00$ m p. p. t.
13. Wnioski i zalecenia przedstawione powyżej należy rozpatrywać łącznie z postanowieniem normy PN-81/B-03020, PN-EN 1997-1 : Eurokod 7 : *Projektowanie geotechniczne – część 1: zasady ogólne*, PN-EN 1997-2: Eurokod 7: *Projektowanie geotechniczne – część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego* oraz postanowieniami innych norm i przepisów dotyczących posadowienia obiektów budowlanych.

MAPA LOKALIZACYJNA

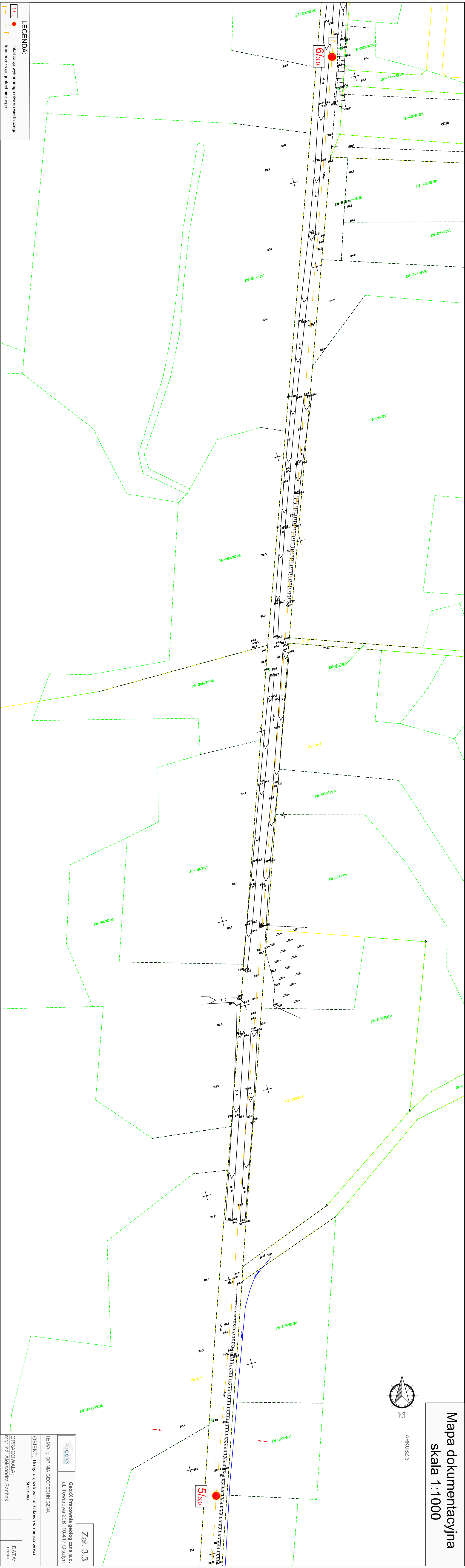
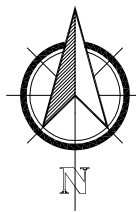


Mapa z podziałem na arkusze
skala 1:3 000



Mapa dokumentacyjna
skala 1:1000

ARKUSZ 3



Zał. 3.3

Geox Pracownia geologiczna s.c.
ul. Towarowa 20B, 10-417 Olsztyn

Geox

TEMAT: OPINIA GEOTECHNICZNA
OBIEKT: Droga dojazdowa - ul. Łąkowa w miejscowości Sokowo

OPRACOWAŁA: mgr inż. Aleksandra Sambak
DATA: 12/2016 r.

TABELA PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

TEMAT: OPINIA GEOTECHNICZNA
dla projektu przebudowy drogi relacji Srokowo-Wysoka Góra

OPIS GEOTECHNICZNY										
HOLOCEN	nB	Piasek drobnoziarnisty, piasek średnioziarnisty, pospółka					NASYPY BUDOWLANE			
	nN	Piaske drobnoziarnisty, piasek średnioziarnisty					NASYPY NIEKONTROLOWANE			
	nN	Piasek gliniasty								
	H	Piasek drobnoziarnisty					GLEBY			
PLEJSTOCEN	liQp4	Gлина pylasty					GRUNTY ZASTOISKOWE			
	gQp4	Piasek drobnoziarnisty					GRUNTY MORENOWE			
	gQp4	Gлина piaszczysta								
UOGÓLNIONE WARTOŚCI CECH FIZYCZNO-MECHANICZNYCH										
PARAMETRY NA PODSTAWIE BADAŃ TERENOWYCH I NORMY PN-81/B-03020										
metoda A/B										
Nr warstwy	wilgotność naturalna Wn %	gęstość objętościowa ρ [t*m ⁻³]	spójność Cu ⁽ⁿ⁾ [kPa]	kąt tarcia wewnętrz. ϕ ⁽ⁿ⁾	moduł odkształcen. Eo ⁽ⁿ⁾ [kPa]	edomet. moduł. Mo ⁽ⁿ⁾ [kPa]	stan gruntu		typ gruntu	rodzaj gruntu
							I _b	I _L		
Ia										nB(c+PdH, bruk kamienny)
Ib	*16,0	*1,77	-	30°24'	46000	62000	0,50	-	-	nB(Pd+H)
	24,0	1,92								
Ic	*14,0	*1,86	-	33°00'	80000	99000	0,50	-	-	nB(Ps+c, Ps+H)
	20,0	2,01								
Id	*12,0	*1,92	-	38°30'	137 000	155 000	0,50	-	-	nB(Po+H+KO, Po+KO)
	18,0	2,08								
Ie	*17,0	*1,75	-	29°55'	38000	52000	0,40	-	-	nN(PdH+żł, PdH, Pd//PdH)
	25,0	1,90								
If	*15,0	*1,84	-	32°24'	67 000	81 000	0,40	-	-	nN(Ps+żł)
	22,0	1,99								
Ig	14,0	2,14	17,0	14°48'	20 000	30 000	-	0,20	-	nN(PgH+c, PgH//PdH, PgH+c, PgH)
Ih	16,0	2,10	11,0	11°30'	13 000	19 000	-	0,40	-	nN(PgH)
IIa	GRUNTY SŁABONOŚNE									H(PdH)
IIIa	14,0	2,14	17,0	14°48'	20 000	30 000	-	0,20	C	Gπ
IIIb	15,0	2,12	13,0	13°12'	16 000	24 000	-	0,30	C	Gπ
IVa	*16,0	*1,77	-	30°24'	46000	62000	0,50	-	-	Pd
	24,0	1,92								
IVb	11,0	2,21	35,0	20°09'	36 000	48 000	-	0,10	B	G/Gp
IVc	13,0	2,18	31,0	18°18'	28 000	37 000	-	0,20	B	G//Gp//Pd, Gp, GH, Gp//Pd

1. PRZY OPISIE GEOTECHNICZNYM GRUNTÓW ZASTOSOWANO SYMBOLE ZGODNIE Z NORMĄ PN-86/B-02480

2. CHARAKTERYSTYCZNE WARTOŚCI PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

PODANO METODĄ "B" ZGODNIE Z NORMĄ PN-81/B-03020

3. * WILGOTNE / MOKRE

4. Dla charakterystycznych (uogólnionych) wartości parametrów geotechnicznych określonych dla gruntów rodzimych - zgodnie z PN-81/B-03020 należy przyjąć współczynnik materiałowy $\gamma_m = 1 \pm 0,1$ (0,9 lub 1,1 stosownie do parametru geotechnicznego). Współczynnik materiałowy parametrów geotechnicznych wyznaczonych dla gruntów nasypowych niekontrolowanych proponuje się przyjąć $\gamma_m = 1 \pm 0,2$ (0,8 lub 1,2 stosownie do parametru geotechnicznego).

Zał.4



SYMBOLE GEOTECHNICZNE I KLASYFIKACJA GRUNTÓW WG NORM:
GEOTECHNICAL SYMBOLS AND SOILS CLASSIFICATION ACC. TO:
 [1] PN-86/B02480 [2] PN-EN ISO 14688-1 i PN-EN ISO 14688-2

GRUNTY MINERALNE RODZIME

- Ż** - żwir
- Żg** - żwir gliniasty
- Po** - pospółka
- Pog** - pospółka gliniasta
- Pr** - piasek grubo
- Ps** - piasek średni
- Pd** - piasek drobny
- Pπ (Ppi)** - piasek pylasty
- Pg** - piasek gliniasty
- πp (Pip)** - pył piaszczysty
- π (Pi)** - pył
- Gp** - glina piaszczysta
- G** - glina
- Gπ (Gpi)** - glina pylasta
- Gpz** - glina piaszczysta zwięzła
- Gp** - glina zwięzła
- Gπz (Gpiz)** - glina pylasta zwięzła
- lp** - il piaszczysty
- l** - il
- lπ (Jpi)** - il pylasty
- Sa** - piasek
- c/Sa** - piasek ilasty
- si/Sa** - piasek pylasty
- sasi/Cl** - glina ilasta
- saci/Si** - glina pylasta
- sa/Si** - pył piaszczysty
- si/Cl** - il pylasty
- c/Si** - pył ilasty
- Si** - pył
- sa/Cl** - il piaszczysty
- Cl** - il

RESIDUAL MINERAL SOILS

- gravel
- clayey gravel
- sand-gravel mix
- clayey sand-gravel mix
- coarse sand
- medium sand
- fine sand
- silty sand
- lightly clayey sand
- sandy silt
- silt
- clayey sand
- clayey and sandy silt
- clayey silt
- sandy clay with silt
- sandy and silty clay
- silty clay with sand
- sandy clay
- clay
- silty clay

GRUNTY ORGANICZNE

- Gb** - gleba
- H** - humus
- Nm** - namuł
- T** - torf
- Tw** - torf włóknisty
- Tp** - torf pseudowłóknisty
- Ta** - torf amorficzny
- Gy** - gytia
- Kr** - kreda jeziorna
- Ck** - węgiel kamienny
- Cb** - węgiel brunatny

ORGANIC SOILS

- humous soil
- humous
- organic mud
- peat
- fibrous peat
- pseudofibrous peat
- amorphous peat
- gyttja
- lake marl
- hard coal
- brown coal; lignite

GRUNTY NASYPOWE [skład]

- nB []** - nasyp budowlany
- nN []** - nasyp niebudowlany

FILLS [composition]

embankment

INNE OZNACZENIA

- C** - gruz ceglany
- B** - gruz betonowy
- D** - drewno
- K** - kamienie
- Żl** - żużel
- (+...)** - domieszki
- //** - przewarstwienie
- /** - pograniczne gruntów
- w(w_n)** - wilgotność naturalna
- S_r** - stopień wilgotności
- w_s** - granica skurczu
- w_p** - granica plastyczności
- w_L** - granica płynności

OTHER DENOTATIONS

- crushed brick
- crushed concrete
- wood
- stones
- slag
- admixtures
- interbedding
- soils boundary
- natural moisture content
- degree of saturation
- shrinkage limit
- plastic limit
- natural moisture content
- plasticity index

$I_p = w_L - w_p$ - wskaźnik plastyczności

$I_c = \frac{w_L - w}{I_p}$ - wskaźnik konsystencji

$I_L = \frac{w - w_p}{I_p}$ - stopień plastyczności

I_D - stopień zagęszczenia

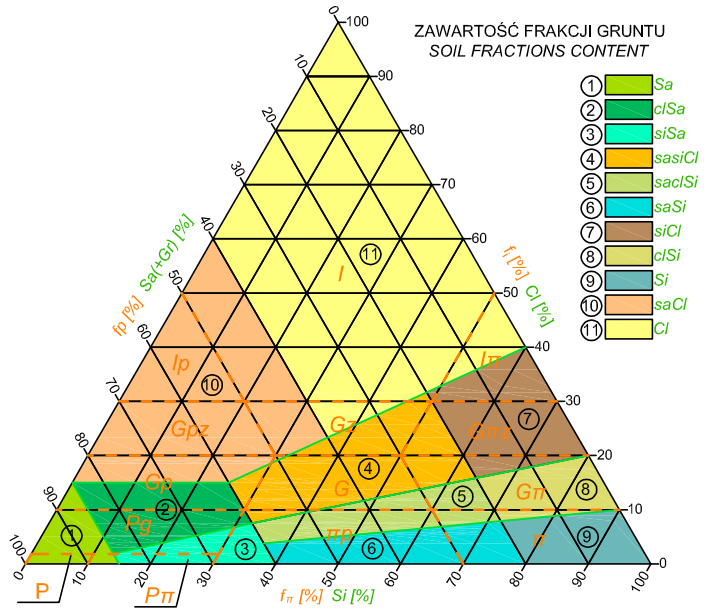
I_{om} - zawartość części organicznej

consistency index

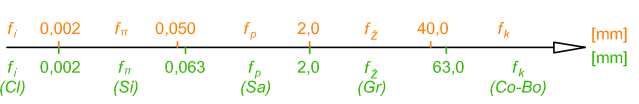
liquidity index

density index

plasticity index

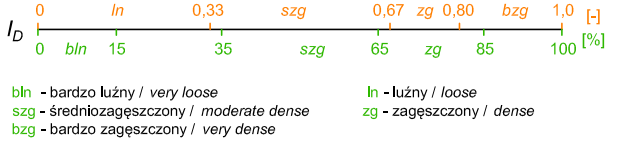


FRAKCJA GRUNTU SOIL FRACTION

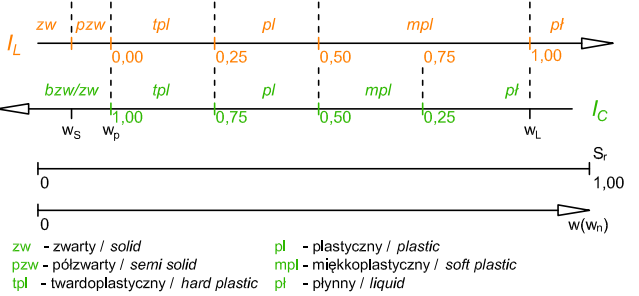


STAN GRUNTU CONSISTENCY

1. ZAGĘSZCZENIE GRUNTÓW NIESPOISTYCH NON-COHESIVE SOILS COMPACTING



2. KONSYSTENCJA GRUNTÓW SPOISTYCH COHESIVE SOILS CONSISTENCY



WODA GRUNTOWA I WILGOTNOŚĆ GRUNTU
GROUND WATER AND SOIL MOISTURE

