



GEOBI

ul. Dowborczyków 1, 90-019 Łódź

Tel. 575 445 785

www.geobi.pl

<i>Inwestor:</i>	Nadleśnictwo Bełchatów ul. Lipowa 175, 97-400 Bełchatów
<i>Zleceniodawca:</i>	DROPLUS Dariusz Furmańczyk ul. Milionowa 72/6, 92-334 Łódź
<i>Tytuł opracowania:</i>	Opinia geotechniczna dla potrzeb budowy drogi leśnej nr 69 w leśnictwie Bełchatów
<i>Opracował:</i>	Patryk Grzegorzcyk
<i>Sprawdził:</i>	mgr Michał Bińczyk upr. nr VII – 1661
<i>Wykonawca:</i>	GEOBI Michał Bińczyk ul. Dowborczyków 1 90-019 Łódź
<i>Lokalizacja:</i>	gm. Bełchatów, pow. bełchatowski, woj. łódzkie
<i>Data:</i>	Łódź, Wrzesień 2023
<i>Nr opracowania</i>	218_1_2023
<p><i>Niniejszy dokument stanowi autorskie opracowanie firmy GEOBI Michał Bińczyk i jest chroniony prawem autorskim zgodnie z ustawą z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U. 1994 Nr 24 poz.83). Powielanie lub udostępnianie opracowania lub jego części firmom lub osobom trzecim wymaga uzyskania zgody firmy GEOBI Michał Bińczyk</i></p>	

SPIS TREŚCI

1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA	3
1.1. Podstawa opracowania	3
1.2. Przedmiot opracowania	3
1.3. Cel i zakres opracowania	3
2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU	4
3. PRZEBIEG BADAŃ	4
3.1. Prace geodezyjne	4
4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO	5
4.1. Budowa geologiczna	5
4.2. Warstwy konstrukcyjne nawierzchni	5
4.3. Warunki hydrogeologiczne	5
4.4. Charakterystyka wydzielonych warstw	5
5. WNIOSKI	6
6. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W OPRACOWANIU	8
6.1. Przepisy prawne	8
6.2. Normy państwowe i branżowe	8
6.3. Literatura	8
6.4. Strony internetowe	9

TABELE:

Tabela nr 1 Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych

ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE:

Załącznik nr 1.1	Mapa Topograficzna w skali 1: 30 000
Załącznik nr 1.2	Mapa Dokumentacyjna w skali 1: 10 000
Załączniki nr 2.1-2.6	Profile otworów geotechnicznych w skali 1:50

1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA

1.1. Podstawa opracowania

Niniejszą Opinię geotechniczną opracowano w firmie GEOBI Michał Bińczyk na zlecenie **Nadleśnictwa Belchatów** z siedzibą przy **ul. Lipowej 175, 97-400 Belchatów**.

Opinię wykonano w oparciu o przepisy PN-EN-1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne część 1 i 2, oraz norm już wycofanych użytych dla potrzeb korelacji: PN-81/B-03020 „Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie”.

Wykorzystano również mapy przedmiotowe i literaturę fachową.

Podstawą prawną wykonania opinii jest Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463).

1.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest Opinia geotechniczna określająca warunki geotechniczne oraz stopień złożoności budowy geologicznej dla potrzeb budowy drogi leśnej nr 69 w leśnictwie Belchatów.

1.3. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest udokumentowanie warunków gruntowo – wodnych występujących w rejonie projektowanej inwestycji w zakresie umożliwiającym przeprowadzenie projektowanych prac.

Opracowanie sporządzono na podstawie wykonanych wierceń i jakościowego określenia parametrów wiodących gruntów. Przy opracowywaniu niniejszej opinii wykorzystano również mapy i literaturę geologiczną, polskie normy oraz branżowe przepisy prawne.

W szczególności celem opracowania jest określenie:

- stopnia złożoności budowy geologicznej,
- głębokości występowania zwierciadła wód podziemnych,
- ewentualnych zasięgów i głębokości występowania gruntów słabonośnych.

2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU

Obszar badań zlokalizowany jest w leśnictwie Bełchatów (gm. Bełchatów, pow. bełchatowski, woj. łódzkie).

Zgodnie z podziałem regionalnym Polski wg Kondrackiego obszar badań znajduje się w obrębie mezoregionu **Wysoczyzny Bełchatowskiej** (318.81). Krajobraz wysoczyzny stanowi falista równina z ciągiem ostańcowych wzgórz morenowych, powstałych w czasie Stadiału Warty. Najwyższe wzniesienie znajduje się w okolicach Tuszyńa i osiąga wysokość 289 m n.p.m. Obszar ten podlegał w warunkach klimatu peryglacjalnego okresu późnego plejstocenu (złodowacenia bałtyckiego), procesom denudacyjnym, a u schyłku plejstocenu i w holocenie – erozyjnej, a później akumulacyjnej działalności rzek - w efekcie, których to procesów ukształtowana została jego współczesna rzeźba powierzchni.

3. PRZEBIEG BADAŃ

3.1. Prace geodezyjne

W terenie wytyczono 11 otworów badawczych metodą rzędnych i odciętych na podstawie mapy sytuacyjnej dostarczonej przez Inwestora. Rzędne wysokościowe wykonanych punktów zostały określone na podstawie numerycznego modelu terenu.

3.2. Wiercenia i badania terenowe

Roboty wiertnicze prowadzono w dniu 18.08.2023 r. Odwiercono 11 otworów badawczych do głębokości 2,0 m p.p.t. Łączny metraż wykonanych wierceń wynosi 22,0 m.b.

Wiercenia wykonane zostały za pomocą ręcznego zestawu wiertniczego Eijkelkamp oraz, przy użyciu samojezdnej wiertnicy WSG-W metodą mechaniczno-obrotową pod nadzorem geologicznym mgr Michała Zawadzkiego.

Podstawowe cechy gruntu takie jak: rodzaj, barwa, wilgotność i stan określano sukcesywnie, w trakcie wierceń, zgodnie z wytycznymi normy PN-86/B-02480. Ponadto dokonano opisu makroskopowego i klasyfikacji gruntów na podstawie PN-EN ISO 14688-1:2018-5.

Po zakończonych pracach polowych, otwory badawcze zlikwidowano wydobytym urobkiem z zachowaniem pierwotnych profili geologicznych.

4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO

4.1. Budowa geologiczna

Podłoże gruntowe terenu badań reprezentowane jest głównie przez plejstocieńskie osady **fluwioglacjalne**. Stwierdzono także holocieńskie grunty **antropogeniczne**. Na potrzeby niniejszego opracowania przyjęto następującą klasyfikację gruntów:

- holocieńskie – grunty antropogeniczne (**Qhn**),
- plejstocieńskie – osady fluwioglacjalne (**Qpfg**).

W skład holocenu wchodzi:

Grunty antropogeniczne (Qha) – nawiercone zostały w siedmiu ze wszystkich otworach badawczych. Zalegają od poziomu terenu, a ich miąższość wynosi 0,1-0,2 m. Reprezentowane są przez **nasypy budowlane**: utworzone są z żwirów i piasków średnich oraz, przez **nasypy niekontrolowane**: utworzone z mieszaniny gruntów próchnicznych, piaszczystych i żwirów.

W skład plejstocenu wchodzi:

Osady fluwioglacjalne (Qpgf) – odnotowane zostały we wszystkich wykonanych otworach badawczych. Zalegają bezpośrednio pod gruntami antropogenicznymi. Dokładna miąższość tej serii nie jest znana –nie osiągnięto jej spągu przeprowadzonymi wierceniami. Ich pochodzenie związane jest z szeregiem procesów na przedpolu lądolodu. Reprezentowane są przez **piaski średnie**.

4.2. Warstwy konstrukcyjne nawierzchni

Na badanym odcinku drogi leśnej nr 69 we wszystkich otworach badawczych, od poziomu terenu zalegają grunty antropogeniczne (nasypy budowlane i niekontrolowane), o miąższości 0,1-0,2 m. Miąższość nawierzchni może się różnić w przestrzeniach między wykonanymi otworami badawczymi.

Należy pamiętać, że wprowadzone w 2015 r. zmiany Rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie [3], zniosły wymóg wyznaczania grup nośności i spowodowały konieczność obliczania nośności podłoża, na których będzie realizowana inwestycja.

4.3. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie wykonywania prac wiertniczych w obrębie terenu badań, do zbadanej głębokości maksymalnej 2,0 m p.p.t. **nie stwierdzono** występowania wód gruntowych oraz sączyń.

4.4. Charakterystyka wydzielonych warstw

Podłoże gruntowe terenu badań, do maksymalnej zbadanej głębokości 2,0 m p. p. t. charakteryzuje się **prostymi warunkami gruntowo-wodnymi**.

Z analizy przeprowadzonych wierceń oraz badań terenowych (badania makroskopowe gruntów), na zbadanym terenie, można wydzielić jedną serię litologiczno – genetyczną.

Dla warstw geotechnicznych podano charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych określone na podstawie badań makroskopowych.

Jako cechę wyróżniającą dla gruntów niespoistych przyjęto stopień zagęszczenia - I_D . Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw geotechnicznych zestawiono w **Tabeli nr 1** zamieszczonej w niniejszej dokumentacji.

Charakterystyka wydzielonej serii i warstw geotechnicznych

- I seria – osady fluwiogłacjalne (Qpgf)

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne rodzime niespoiste. W obrębie zbadanego terenu seria ta reprezentowana jest przez mało wilgotne **piaski średnie**. Występują we wszystkich wykonanych otworach rozpoznawczych. Strop osadów nawiercono na głębokości 0,1-0,2 m p.p.t. Dokładna miąższość tej serii nie jest znana –nie osiągnięto jej spągu przeprowadzonymi wierceniami. Wskaźnik skonsolidowania dla gruntów tej serii wynosi $\beta = 0,90$. Utwory te są w stanie średnio zagęszczonym, o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50$.

Pod względem własności filtracyjnych wg. Z. Pazdro:

- Piaski średnie są to grunty o dobrej wodoprzepuszczalności. - Szacunkowa wartość współczynnika filtracji $k=10^{-3}$ - 10^{-4} m/s.

Do warstw geotechnicznych nie włączono występujących na powierzchni terenu gruntów antropogenicznych.

5. WNIOSKI

1. Podłoże gruntowe terenu badań do maksymalnej zbadanej głębokości 2,0 m p. p. t. charakteryzuje się **prostymi warunkami gruntowo-wodnymi**.
2. Projektowaną inwestycję zaliczono do **I kategorii geotechnicznej**. Ostateczna kwalifikacja inwestycji do kategorii geotechnicznej, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. należy do Projektanta i powinna uwzględniać charakterystykę terenu badań i podłoża gruntowego, parametry fizyczno – mechaniczne gruntów, założenia projektowe i ostateczne rozwiązania konstrukcyjne.
3. Wszystkie zbadane grunty zostały ujęte w serie/warstwy geotechniczne. Wyznaczono dla nich charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych, które winny stać się podstawą do obliczeń statycznych przy projektowaniu (Tabela nr 1).
4. Zbadane grunty należą do jednej serii litologiczno-genetycznej.
5. Grunty **serii I** posiadają **korzystne** wartości parametrów geotechnicznych i będą stanowiły dobre podłoże robót fundamentowych.
6. **Nasypy niekontrolowane** są gruntami klasyfikowanymi jako nienośne i należy je w całości usunąć z podłoża budowlanego.
7. W trakcie wykonywania prac wiertniczych w obrębie terenu badań, do zbadanej głębokości maksymalnej 2,0 m p. p. t. **nie stwierdzono** występowania wód podziemnych oraz sączeń.
8. Z uwagi na znaczne odległości między wykonanymi punktami badawczymi (około 200 m), przekroje geotechniczne nie zostały wykonane.
9. Zwraca się uwagę na nasypy budowlane, które przyjęto jako grunty nośne. Z uwagi na charakter badań (punktowy) istnieje możliwość występowania innych gruntów w przestrzeniach między otworami. Grunty te mogą mieć gorsze parametry geotechniczne, dyskwalifikujące je jako grunty nośne i nie mogące być ponownie użyte do nasypów pod nawierzchnią drogową.
10. Ostateczna decyzja co do sposobu posadowienia leży po stronie projektanta/konstruktoru po zapoznaniu się z Opinią geotechniczną.
11. Rozpoznanie budowy podłoża gruntowego ma charakter punktowy. Szczegółowe określenie rodzaju i stanu gruntów oraz przełotu warstw dotyczy poszczególnych punktów badawczych.
12. Prace ziemne należy wykonywać pod nadzorem uprawnionego geologa/geotechnika, do którego zadań należy m.in. odebranie wykopu przed przystąpieniem do robót

fundamentowych oraz sprawdzenie parametrów gruntów w odniesieniu do danych zawartych w „Opini geotechnicznej” na etapie prac budowlanych.

13. Należy pamiętać że wprowadzone w 2015 r. zmiany rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie [3], zniosły wymóg wyznaczania grup nośności i spowodowały konieczność obliczania nośności podłoża, na których będzie realizowana inwestycja.

6. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W OPRACOWANIU

6.1. Przepisy prawne

- [1]. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463).
- [2]. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 października 2017 r. w sprawie korzystania z informacji geologicznej za wynagrodzeniem (Dz. U. 2017, poz. 2075).
- [3]. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lutego 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. 2015 poz. 329).

6.2. Normy państwowe i branżowe

- [4]. PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie. – norma wycofana.
- [5]. PN-EN 1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne. Część 1 Zasady ogólne.
- [6]. PN-EN 1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne. Część 2 Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- [7]. PN-EN ISO 14688-1:2018-5. Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów - Część 1: Oznaczanie i opis.
- [8]. PN-EN ISO 14688-2:2018-5 Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów - Część 2: Zasady klasyfikowania
- [9]. PN-EN ISO 22475-1:2006. Rozpoznanie i badania geotechniczne - Pobieranie próbek metodą wiercenia i odkrywek oraz pomiary wód gruntowych - Część 1: Techniczne zasady wykonania.
- [10]. PN-B-06050:1999. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

6.3. Literatura

- [11]. Kondracki J., Geografia regionalna Polski, Warszawa 2001 r.

[12]. Pazdro Z., Hydrogeologia ogólna, wyd. III, Warszawa 1983 r.

6.4. Strony internetowe

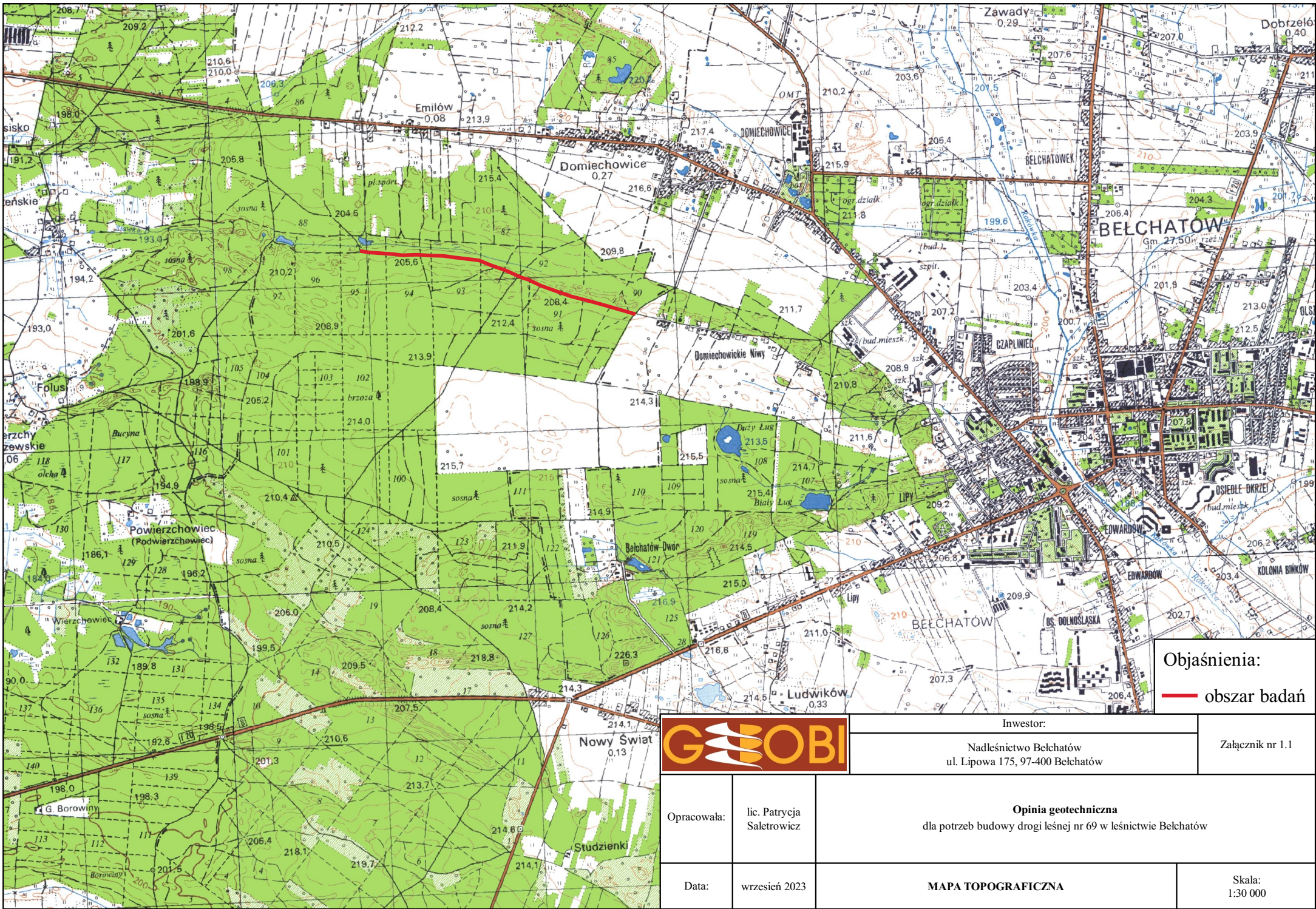
[13]. geolog.pgi.gov.pl/

[13]. geoportal.gov.pl/

CHARAKTERYSTYCZNE WARTOŚCI PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

Nr warstwy geotechn.	Nazwa gruntu wg normy PN-88/B-04481	Nazwa gruntu wg normy PN-EN ISO 14688-1:2018	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Cecha wiodąca		Wilgotność naturalna $w_n^{(n)}$ (%)	Gęstość objętościowa $\rho^{(n)}$ (t * m ⁻³)	Kąt tarcia wewnętrzzn. $\Phi_u^{(n)}$ (deg)	Spójność $C_u^{(n)}$ (kPa)	Moduł odkształcenia pierwotnego $E_o^{(n)}$ (kPa)	Moduł ścisłości pierwotnej $M_o^{(n)}$ (kPa)	Wskaźnik skonsolidowania β
				stopień zagęszcz. $I_D^{(n)}$	stopień plastyczn. $I_L^{(n)}$							
I	Ps	mSa	-	0,50	-	mw-5	1,70	33,0	-	79 903	94 688	0,90

Parametry wyznaczone metodą korelacyjną



Investor:

Nadleśnictwo Belchatów
ul. Lipowa 175, 97-400 Belchatów

Załącznik nr 1.1

Opracowała:

lic. Patrycja
Saletrowicz

Opinia geotechniczna

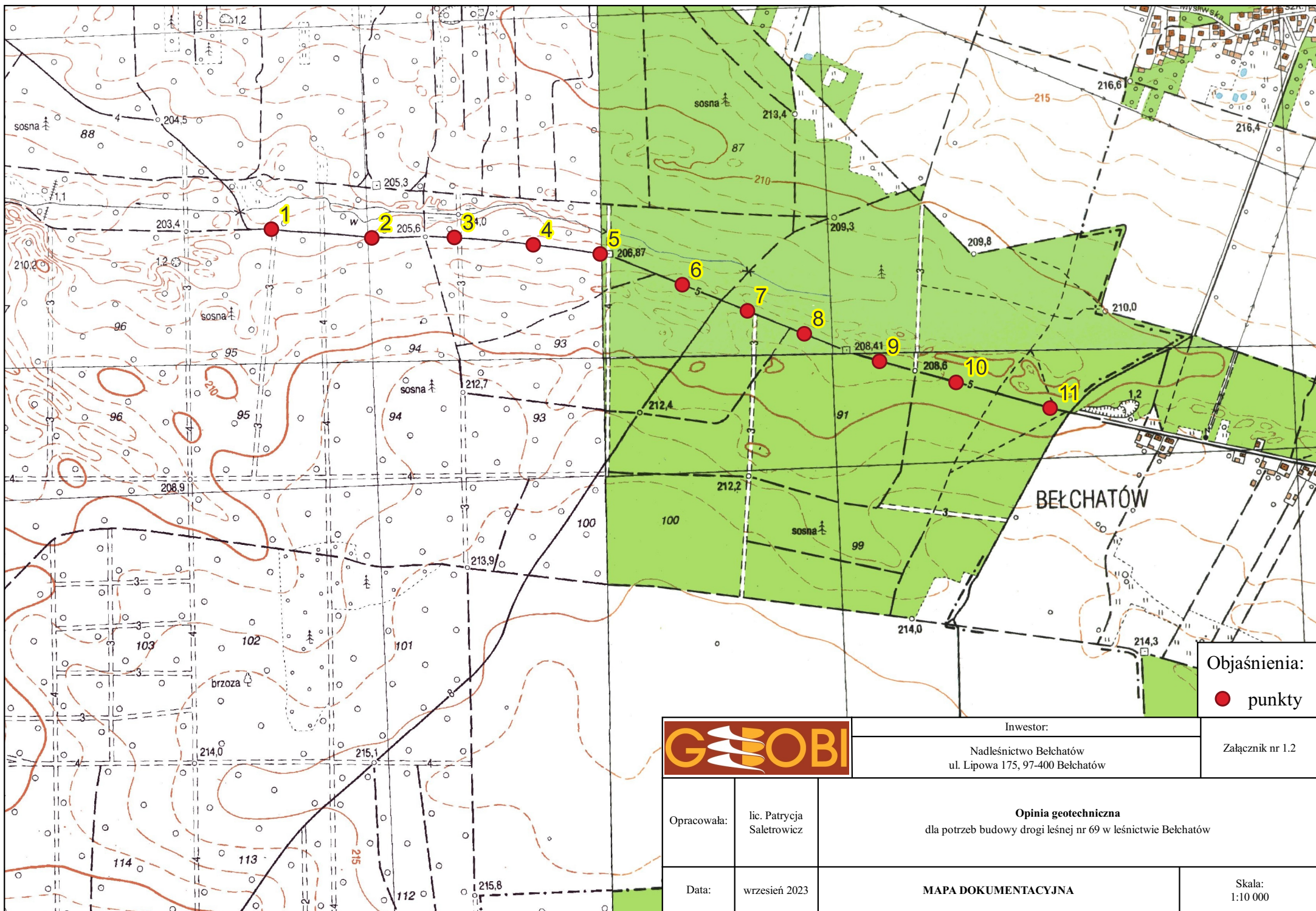
dla potrzeb budowy drogi leśnej nr 69 w leśnictwie Belchatów

Data:


wrzesień 2023

MAPA TOPOGRAFICZNA

Skala:
1:30 000



Objaśnienia:
● punkty

		Inwestor:		Załącznik nr 1.2	
		Nadleśnictwo Bełchatów ul. Lipowa 175, 97-400 Bełchatów			
Opracowała:	lic. Patrycja Saletrowicz	Opinia geotechniczna dla potrzeb budowy drogi leśnej nr 69 w leśnictwie Bełchatów			
Data:	wrzesień 2023				
		MAPA DOKUMENTACYJNA		Skala: 1:10 000	



KARTA OTWORU BADAWCZEGO

Zał.nr: 2.1

Profil numer 1

Wiertnica: Eijkelkamp+WSG-W

Miejscowość: Bełchatów

Gmina: Bełchatów

Powiat: bełchatowski

Województwo: łódzkie

Obiekt: Droga leśna nr 69

Inwestor: Nadleśnictwo Bełchatów

Wiercenie: GEOBI Michał Bińczyk


Dozór geol.: mgr Michał Zawadzki

System wiercenia: Ręczny i mech.-obrotowy


Rzędna: 204.40 m n.p.m.

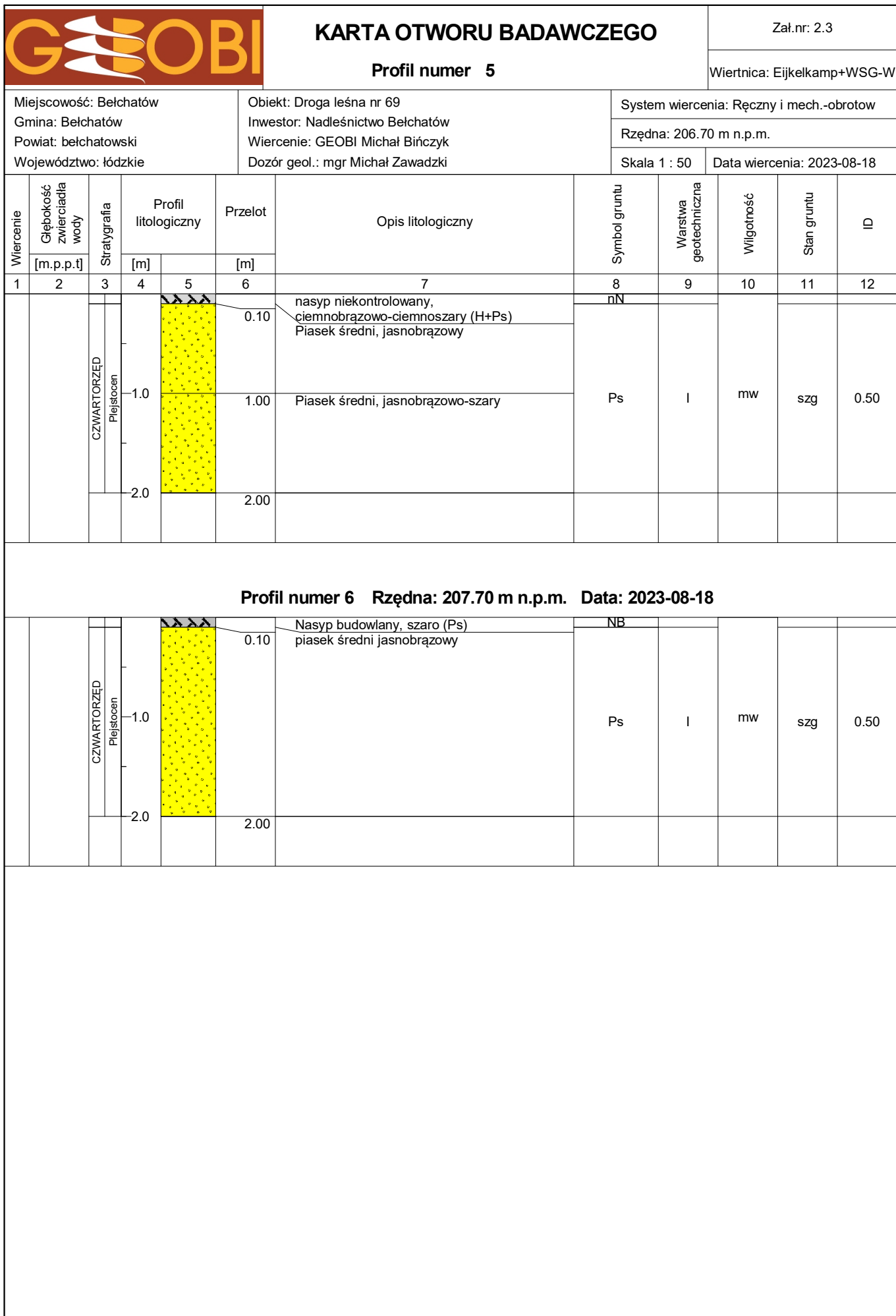
Skala 1 : 50

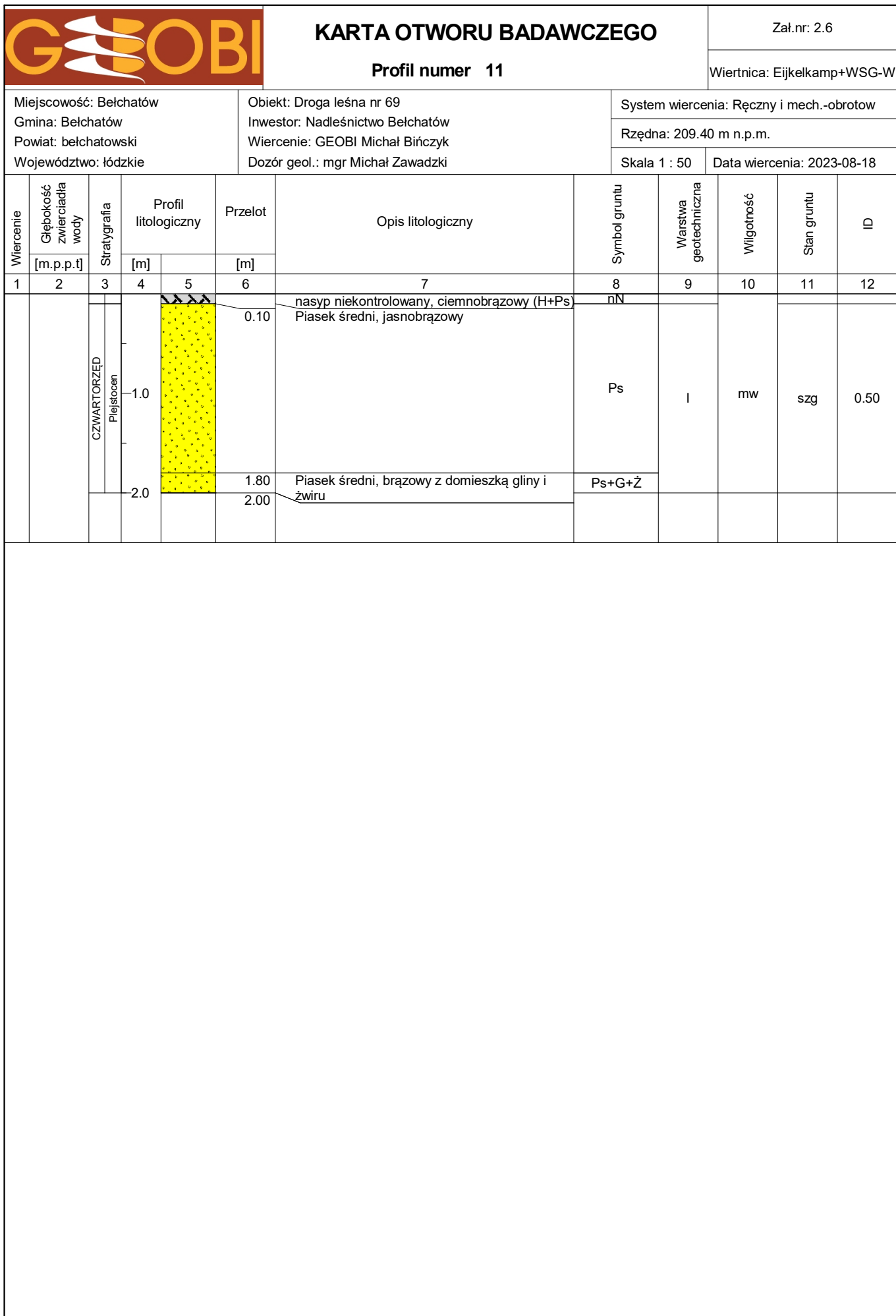
Data wiercenia: 2023-08-18

Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID
			[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
					0.10	nasyp niekontrolowany, szaro-ciemnoszary (H+Ps) Piasek średni, jasnobrązowy	nN				
		CZWARTORZĘD Pleistocen	1.0				Ps	I	mw	szg	0.50
			2.0		2.00						

Profil numer 2 Rzędna: 205.20 m n.p.m. Data: 2023-08-18

					0.10	Nasyp budowlany, szaro-ciemnoszary (Ps+Ż) Piasek średni, jasnobrązowo-szary	NB				
		CZWARTORZĘD Pleistocen	1.0				Ps	I	mw	szg	0.50
			2.0		2.00						







SYMBOLE GEOTECHNICZNE I KLASYFIKACJA GRUNTÓW

GEOTECHNICAL SYMBOLS AND SOILS CLASSIFICATION

wg PN-B-02480:1986

GRUNTY MINERALNE RODZIME

Ż	- żwir
Żg	- żwir gliniasty
Po	- pospółka
Pog	- pospółka gliniasta
Pr	- piasek gruby
Ps	- piasek średni
Pd	- piasek drobny
Pπ	- piasek pylasty
Pg	- piasek gliniasty
πp	- pył piaszczysty
π	- pył
Gp	- glina piaszczysta
G	- glina
Gπ	- glina pylasta
Gpz	- glina piaszczysta zwięzła
Gz	- glina zwięzła
Gπz	- glina pylasta zwięzła
lp	- il piaszczysty
l	- il
lπ	- il pylasty

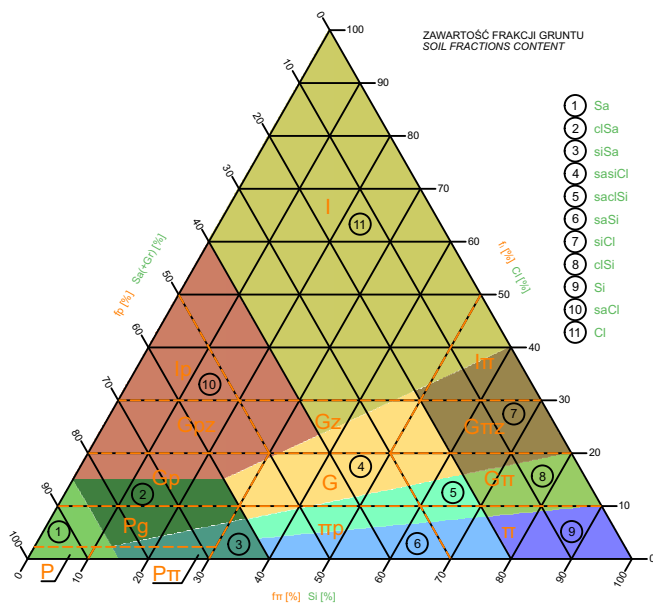
wg PN-EN ISO 14688:2006

GRUNTY MINERALNE RODZIME

Gr	- żwir
clGr	- żwir ilasty
grSa	- piasek żwirowy
grclSa	- piasek ilasto-żwirowy
CsSa	- piasek gruby
MSa	- piasek średni
FSa	- piasek drobny
siSa	- piasek pylasty
clSa	- piasek ilasty
saSi	- pył piaszczysty
sacSi	- pył ilasto-piaszczysty
Si	- pył
clSi	- pył ilasty
saCCI	- il gruby piaszczysty
CCI	- il gruby
siCCI	- il gruby pylasty
saMCI	- il średni piaszczysty
MCI	- il średni
siMCI	- il średni pylasty
saFCI	- il drobny piaszczysty
FCI	- il drobny
siFCI	- il drobny pylasty

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
- sandy clayey silt
- silt
- clayey 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

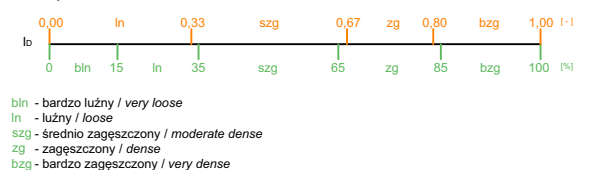


FRAKCJA GRUNTU SOIL FRACTION

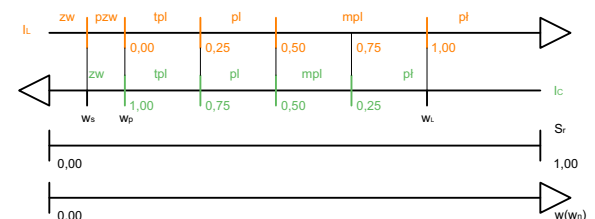


FRAKCJA GRUNTU SOIL FRACTION

1. ZAGĘSZCZENIE GRUNTÓW NIESPOISTYCH NON-COHESSIVE SOILS COMPACTING



2. KONSYSTENCJA GRUNTÓW SPOISTYCH COHESIVE SOILS CONSISTENCY



GRUNTY ORGANICZNE

Gb	- gleba
H	- próchnica
Nm	- namuł
T	- torf
Gy	- gytia
Kr	- kreda jeziorna

ORGANIC SOILS (Or)

- humous soil
- humous
- organic mud
- peat
- gyttja
- lake marl

GRUNTY NASYPOWE [skład]

nB []	- nasyp budowlany
n []	- nasyp niebudowlany

FILLS [composition]

- embankment
- man made ground

INNE OZNACZENIA

C	- gruz ceglany
B	- gruz betonowy
D	- drewno
K	- kamienie
Żl	- żużel
(+...)	- domieszki
//	- przewarstwienie
/	- pogranicze gruntów

OTHER DENOTATIONS

- crushed brick
- crushed concrete
- wood
- stones
- slag
- admixtures
- interbedding
- soils boundary

WODA GRUNTOWA

~	- sączenie
~	- obfite sączenie
~	- nawiercony i ustabilizowany poziom wody gruntowej

GROUND WATER

- water infiltration
- heavy water infiltration
- drilled and stabilized water table

WODA GRUNTOWA

~	- ustabilizowany poziom wody gruntowej
~	- nawiercony poziom wody gruntowej

CONSISTENCY

- loose
- moderate dense
- dense
- soft plastic
- plastic
- hard plastic
- semi solid

SOIL MOISTURE

- dry
- slightly wet
- wet
- very wet
- saturated

GROUND WATER

- stabilized water table
- drilled water table