

# **Opinia Geotechniczna i Dokumentacja badań podłoża gruntowego**

do zadania pn.: "Przebudowa obiektu mostowego w m.  
Borzymowice w ciągu drogi powiatowej nr 2923C Kłobia-Szczytno."

**Lokalizacja:**

Borzymowice  
DP nr 2923C Kłobia-Szczytno  
gm. Chocień  
pow. włocławski  
woj. kujawsko-pomorskie

**Zlecniodawca:**

Usługi Projektowe  
Budownictwo, Drogownictwo, Instalacje  
ul. Dworcowa 5D/7, 99-100 Łęczycza

**Opracowali:**

mgr Tomasz Piwowarski  
VII-1521

Kinga Zawisza

**Grudzień 2021 r.**

SPIS TREŚCI.....	1
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
3.2. Wiercenia i badania terenowe.....	4
3.3. Badania laboratoryjne.....	5
4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO .....	5
4.1. Budowa geologiczna .....	5
4.2. Warunki hydrogeologiczne.....	6
4.3. Charakterystyka wydzielonych warstw .....	6
5. OCENA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH.....	8
6. WNIOSKI .....	9
7. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI.....	10
7.1. Przepisy prawne.....	10
7.2. Normy państwowe i branżowe .....	11
7.3. Literatura .....	11

**ZAŁĄCZNIKI:**

Załącznik nr 1                      Tabela parametrów geotechnicznych

**ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE:**

Załącznik nr 2                      Mapa dokumentacyjna w skali 1:500

Załącznik nr 3                      Profile otworów badawczych w skali 1:100

Załącznik nr 4                      Przekrój geotechniczny w skali 1 :  $\frac{250}{100}$

Załącznik nr 5                      Wyniki badań laboratoryjnych próbek gruntów spoistych

## 1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA

### 1.1. Podstawa opracowania

Niniejszą opinię geotechniczną i dokumentację badań podłoża gruntowego opracowano w firmie **GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński**, na zlecenie firmy: **Usługi Projektowe - Budownictwo, Drogownictwo, Instalacje** z siedzibą pod adresem **ul. Dworcowa 5D/7, 99-100 Łęczyca**.

Opinię i dokumentację wykonano w oparciu o przepisy PN-EN-1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne część 2 i norm już wycofanych użytych dla potrzeb korelacyjnych – PN-81/B-03020 „Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie” oraz na podstawie wytycznych PN-98/B-02479 „Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.”. Wykorzystano również mapy przedmiotowe i literaturę fachową.

Podstawą prawną wykonania opinii i dokumentacji 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 i dokumentacja określająca warunki geotechniczne oraz stopień złożoności budowy geologicznej, do zadania pn.: "Przebudowa obiektu mostowego w m. Borzymowice w ciągu drogi powiatowej nr 2923C Kłobia-Szczytno."

### 1.3. Cel i zakres opracowania

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

Opracowanie sporządzono na podstawie wykonanych wierceń oraz jakościowego i ilościowego określenia parametrów wiodących gruntów. Przy opracowywaniu niniejszej dokumentacji 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 gruntowych,

- ewentualnego zasięgu i głębokości występowania gruntów słabonośnych.

## 2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU

Przedmiotowy obszar badań zlokalizowany jest na rzece Chodeczka w miejscowości Borzymowice, ciągu drogi powiatowej nr 2923C Kłobia-Szczytno (gm. Choceń, pow. włocławski, woj. kujawko-pomorskie), w Szczegółowa lokalizacja przedstawiona została na mapie dokumentacyjnej, stanowiącej Załącznik nr 2.

Według fizycznogeograficznej regionalizacji Polski teren badań położony jest obrębie **Pojezierza Kujawskiego (315.57)** – mezoregionu fizycznogeograficznego w środkowej Polsce (Kujawy), stanowiącego południowo-wschodnią część Pojezierza Wielkopolskiego. Region graniczy od północy z Równiną Inowrocławską, od zachodu z Pojezierzem Gnieźnieńskim, od południa z Wysoczyzną Kłodawską a od wschodu z Kotliną Płocką; na południowym zachodzie region styka się z Kotliną Kolską a na południowym wschodzie z Równiną Kutnowską. Pojezierze Kujawskie leży na pograniczu województw: kujawsko-pomorskiego, wielkopolskiego i mazowieckiego oraz fragmentarnie łódzkiego (gmina Łanięta).

Powierzchnia analizowanego terenu pod względem hipsometrycznym jest lekko zróżnicowana. Rzędne niwelacyjne otworów badawczych wahają się między 94,60 – 94,80 m n.p.m.

## 3. PRZEBIEG BADAŃ

### 3.1. Prace geodezyjne

W terenie wytyczono 2 otwory badawcze, metodą rzędnych i odciętych (domiarów), w oparciu o istniejącą sytuację, na podstawie mapy sytuacyjno-wysokościowej. Rzędne wysokościowe zostały ustalone metodą interpolacji na podstawie w/w mapy i mają charakter orientacyjny.

### 3.2. Wiercenia i badania terenowe

Roboty wiertnicze prowadzono w dniu 06.12.2021 r. Odwiercono 2 otwory badawcze, o głębokości 8,0 m każdy i łącznym metrażu 16,0 mb. Wiercenia wykonano przy użyciu samojedznej wiertnicy mechanicznej WGS-80, pod nadzorem geologicznym mgr inż. Krzysztofa Nowaka.

Opis makroskopowy i klasyfikację przewierczanych warstw gruntów wykonano zgodnie z:

- PN-B-04481:1988. *Grunty budowlane - Badania próbek gruntu.*
- PN-B-02481:1998. *Geotechnika - Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.*

Dodatkowo dokonano opisu makroskopowego i klasyfikacji przewierczanych warstw gruntów zgodnie z normami:

- PN-EN ISO 14688-1:2006. *Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczanie i opis;*
- PN-EN ISO 14688-2:2006. *Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 2: Zasady klasyfikowania;*

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

### 3.3. Badania laboratoryjne

Badania laboratoryjne wykonano na wybranych próbkach gruntów spoistych o naturalnej wilgotności (NW).

Zakres badań obejmował:

- liczba pobranych próbek gruntów spoistych: **3**
- analiza makroskopowa – **3 badania**
- wilgotność naturalna – **3 badania**
- granice: płynności i plastyczności – **3 badania**
- zawartość części organicznych – **3 badania**

Badania laboratoryjne gruntów prowadzono zgodnie z PN-EN 1997-2 [5] oraz PN-EN ISO 14688-1 i 2. Uzyskane wyniki przedstawiono w Załączniku nr 5.

## 4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO

### 4.1. Budowa geologiczna

Wierceniami do głębokości 8,0 m p.p.t. zbadano jedynie stropową partię podłoża gruntowego. Reprezentują go grunty:

- holoceniskie – grunty antropogeniczne (**Qhn**), grunty organiczne (**Qhh**), piaski rzeczne

### **(Qhf) mady rzeczne (Qhl)**

W skład holocenu wchodzi:

**grunty antropogeniczne (Qhn)** – nawiercone zostały we wszystkich otworach badawczych, w przypowierzchniowej części terenu. Zalegają do głębokości 1,50 – 2,00 m p.p.t. Reprezentowane są przez nasypy budowlane zbudowane z piasków średnich z kamieniami.

**grunty organiczne (Qhh)** – odnotowane w otworze badawczym nr 2, na głębokości 2,10 m p.p.t. Ich miąższość wynosi 3,90 m. Litologicznie grunty te reprezentowane są przez torfy.

**piaski rzeczne (Qhf)** – zalegają na całym badanym terenie, na głębokości 1,50 – 4,00 m p.p.t. Miąższość piasków rzecznych wynosi 0,50 – 0,80 m. Litologicznie piaski rzeczne reprezentowane są przez piaski średnie, miejscami zapylone.

**mady rzeczne (Qhl)** – nawiercone w każdym otworze badawczym, na gł. 2,50 – 4,80 m p.p.t. Miąższość utworów nie jest znana, gdyż spągu nie osiągnięto. Grunty te reprezentowane są przez gliny piaszczyste z domieszką żwiru, piaski gliniaste przewarstwione piaskiem średnim i ily pylaste na granicy gliny pylastej zwięzłej.

## **4.2. Warunki hydrogeologiczne**

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 8,0 m p.p.t., stwierdzono występowanie wód podziemnych.

Wody podziemne o charakterze zwierciadła naporowego, nawiercono w otworze nr 2, na głębokości 4,0 m p.p.t., a stabilizujące się na głębokości 2,80 m p.p.t., tj. w rejonach rzędnej 91,80 m n.p.m.

Amplitudę sezonowych wahań lustra wody szacuje się na  $\pm 0,5$  m. Wahania związane są z bezpośrednim zasilaniem przez opady atmosferyczne i wiosenne roztopy.

## **4.3. Charakterystyka wydzielonych warstw**

Z analizy przeprowadzonych wierceń oraz badań terenowych (badania makroskopowe gruntów) na zbadanym terenie, wydzielono cztery serie litologiczno-genetyczne. Zostały one ujęte w warstwy geotechniczne (zgodnie z [1] na podstawie PN-81/B-03020). Dla warstw geotechnicznych podano charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych określone na podstawie badań makroskopowych i badań laboratoryjnych metodami A, B i C wg p.

3.2. PN-81/B-03020. Jako cechę wyróżniającą dla gruntów niespoistych przyjęto stopień zagęszczenia -  $I_D$ , dla gruntów spoistych stopień plastyczności -  $I_L$ , a dla nasypów budowlanych – wskaźnik zagęszczenia –  $I_s$ . Pod względem konsolidacji grunty warstwy IVA A i IVB należą do grupy B, a grunty warstwy IVC należą do grupy D (wg p. 1.4.6 PN-81/B-03020). Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw geotechnicznych zestawiono w załączniku nr 1.

### **Charakterystyka wydzielonych serii i warstw geotechnicznych**

#### **- I seria – grunty antropogeniczne**

Na zespół tych osadów składają się nasypy nasypy budowlane zbudowane z piasku średniego, i kamieni.

#### **W obrębie serii I wydzielono jedną warstwę geotechniczną:**

- **I** – zaliczono do niej nasypy budowlane, o charakterystycznej przyjętej wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s = 0,95$

#### **- II seria – grunty organiczne**

Na zespół tych osadów składają się grunty rodzime organiczne. Pod względem litologicznym reprezentowane są przez torfy. Pod względem własności filtracyjnych seria należy do gruntów słabo przepuszczalnych – orientacyjne wartości współczynnika filtracji  $k$  wynoszą ok.  $10^{-6}$  m/s.

#### **W obrębie serii II wydzielono jedną warstwę geotechniczną:**

- **II** – reprezentowana jest przez **torfy**. Są to grunty ściśliwe nie nadające się do bezpośredniego posadowienia fundamentów.

#### **- III seria – piaski rzeczne**

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne rodzime niespoiste. Pod względem litologicznym reprezentowane są przez piaski średnie. Pod względem własności filtracyjnych seria piasków rzecznych należy do gruntów:

- średnio przepuszczalnych – dla piasków średnich, o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji  $k$  wynoszącej  $1-3 \times 10^{-4}$  m/s,

**W obrębie serii III wydzielono jedną warstwę geotechniczną:**

- **III** – reprezentowana jest przez **piaski średnie**. Są to utwory wilgotne i nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym, o charakterystycznej przyjętej wartości stopnia zagęszczenia  $I_p^{(n)} = 0,40$ .

**- IV seria – mady rzeczne**

Na zespół składają się grunty mineralne rodzime spoiste. W obrębie zbadanego terenu seria ta zawiera piaski gliniaste, gliny piaszczyste i ły pylaste. Pod względem własności filtracyjnych grunty należą do:

- bardzo słabo przepuszczalnych – dla glin piaszczystych, o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji  $k$  wynoszącej  $10^{-8}$ -  $10^{-7}$  m/s,
- słabo przepuszczalnych – dla piasków gliniastych, o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji  $k$  wynoszącej  $10^{-7}$ -  $10^{-6}$  m/s
- praktycznie nieprzepuszczalnych – dla łów pylastych, o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji  $k$  wynoszącej  $<10^{-9}$  m/s

**W obrębie serii IV wydzielono trzy warstwy geotechniczne:**

- **IVA** – reprezentowana jest przez **gliny piaszczyste**. Są to utwory wilgotne, w stanie plastycznym, o charakterystycznej obliczonej wartości stopnia plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,31$ .

- **IVB** – reprezentowana jest przez **gliny piaszczyste i piaski gliniaste**. Są to utwory mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o charakterystycznej obliczonej wartości stopnia plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,20$ .

- **IVC** – reprezentowana jest przez **ły pylaste**. Są to utwory mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o charakterystycznej obliczonej wartości stopnia plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,17$ .

## **5. OCENA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH**

Podłoże gruntowe terenu badań do głębokości 8,0 m p.p.t., charakteryzują **złożone warunki gruntowo-wodne**.

Nawiercone grunty należą do czterech serii litologiczno-genetycznych. Grunty **serii I, III, warstwa IVB i IVC** posiadają **korzystne** wartości parametrów geotechnicznych i będą stanowić dogodne podłoże budowlane. Grunty **warstwy IVA** posiadają **obniżone** wartości parametrów

geotechnicznych z uwagi na plastyczny stan występowania.

Grunty organiczne **serii II** należą do gruntów nienośnych i nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża budowlanego.

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 8,0 m p.p.t., stwierdzono występowanie wód podziemnych. Wody podziemne o charakterze zwierciadła naporowego, nawiercono w otworze nr 2, na głębokości 4,0 m p.p.t., a stabilizujące się na głębokości 2,80 m p.p.t., tj. w rejonach rzędnej 91,80 m n.p.m. Amplitudę sezonowych wahań lustra wody szacuje się na  $\pm 0,5$  m. Wahania związane są z bezpośrednim zasilaniem przez opady atmosferyczne i wiosenne roztopy.

W trakcie prowadzenia robót ziemnych w obrębie gruntów spoistych należy chronić je przed oddziaływaniem wody. W przypadku naruszenia struktury tych osadów lub dopuszczenia do ich istotnego zawodnienia, np. wskutek kontaktu z wodami opadowymi, uplastycznione partie gruntu należy usunąć z podłoża i zastąpić np. chudym betonem.

Wzrost wilgotności gruntów spoistych będzie prowadził do ich uplastycznienia, co spowoduje zmniejszenie wartości parametrów wytrzymałościowych tych gruntów. Zwiększy się również ich odkształcalność. Zmiana własności tych gruntów może prowadzić do przekroczenia nośności granicznej podłoża gruntowego. Wzrost wilgotności naturalnej gruntów spoistych może być spowodowany opadami atmosferycznymi, wodami roztopowymi lub wodami gruntowymi.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy zachować istniejące parametry cech fizycznych i mechanicznych podłoża gruntowego.

## 6. WNIOSKI

1. Podłoże gruntowe terenu badań, do zbadanej głębokości 8,0 m p.p.t. charakteryzują **złożone warunki gruntowo-wodne** [1].
2. Kwalifikacja inwestycji do kategorii geotechnicznej, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. [1] należy do Projektanta i powinna uwzględniać charakterystykę terenu badań i podłoża gruntowego, parametry fizyczno-mechaniczne gruntów, założenia projektowe i ostateczne rozwiązania konstrukcyjne.

3. Zbadane grunty zostały ujęte w warstwy geotechniczne. Wyznaczono dla nich charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych, które winny stać się podstawą do obliczeń statycznych przy projektowaniu (załącznik nr 1).
4. Nawiercone grunty należą do czterech serii litologiczno-genetycznych. Grunty **serii I, III, warstwa IVB i IVC** posiadają **korzystne** wartości parametrów geotechnicznych i będą stanowić dogodne podłoże budowlane. Grunty **warstwy IVA** posiadają **obniżone** wartości parametrów geotechnicznych z uwagi na plastyczny stan występowania.
5. Grunty organiczne **serii II** należą do gruntów nienośnych i nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża budowlanego.
6. Zaleca się zastosowanie posadowienia pośredniego.
7. W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 8,0 m p.p.t. stwierdzono występowanie wód podziemnych. (patrz Rozdział 4.2.)
8. Należy zwrócić uwagę, że w podłożu znajdują się grunty różniące się zasadniczo wartościami parametrów geotechnicznych, a co za tym idzie – wielkościami i czasem osiadań. Fakt ten należy wziąć pod uwagę podczas projektowania inwestycji.
9. Projektowane roboty ziemne, należy dopasować do stwierdzonych w opracowaniu warunków gruntowo-wodnych.
10. W rozdziale 5 przedstawiono zalecenia które powinny być brane pod uwagę przy projektowaniu obiektów budowlanych.

## 7. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI

### 7.1. 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 Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. ( Dz.U. 1999 nr 43 poz. 430).
- [3]. Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 23 grudnia 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie ( Dz.U. 2016 poz. 124).

## **7.2. Normy państwowe i branżowe**

- [4]. PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [5]. PN-EN 1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne. Część 2 Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- [6]. PN-EN ISO 14688-1:2006. Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczanie i opis.
- [7]. PN-EN ISO 14688-2:2006 (Ap2). Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 2: Zasady klasyfikowania
- [8]. PKN-CEN ISO/TS 17892-12:2009 Badania geotechniczne - Badania laboratoryjne gruntów - Część 12: Oznaczanie granic Atterberga.
- [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-83/B-02482. Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.
- [11]. PN-B-06050:1999. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- [12]. PN-S-02205- 1998 – Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

## **7.3. Literatura**

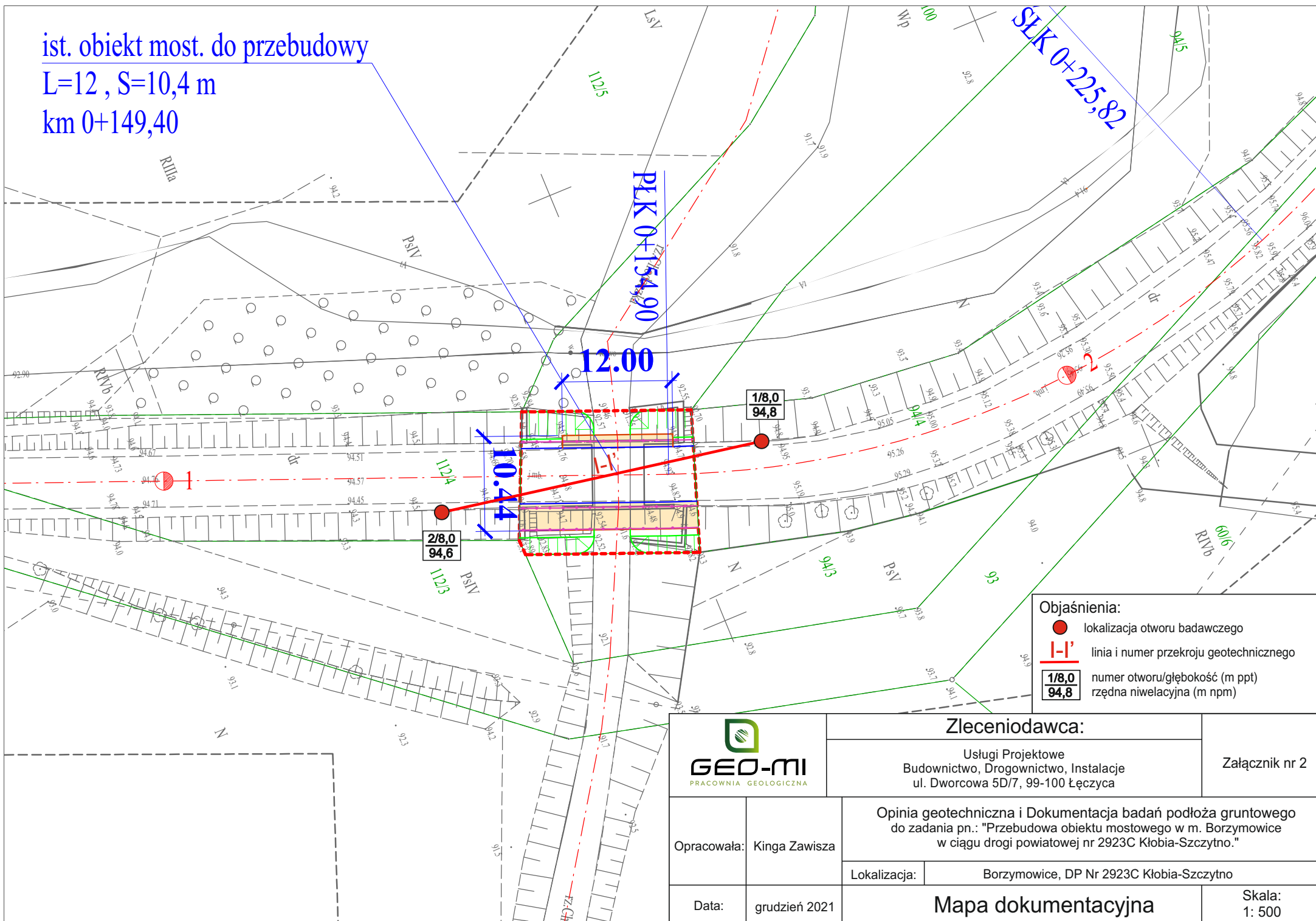
- [13]. Jermołowicz P., „Zjawiska filtracji, przesiąków i sufozji w budownictwie”, Warszawa 2015 r.
- [14]. Pazdro Z., „Hydrogeologia ogólna” Wydanie III uzupełnione, Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa 1983 r.

**Tabela charakterystycznych parametrów geotechnicznych**


Nr warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu	Symbol (wg pkt. 1.4.6)	Stan gruntu		Wilgotność naturalna [%]	Gęstość objętościowa [t/m³]	Kąt tarcia wewnętrznego [°]	Spójność [kPa]	Moduły		Wskaźnik skonsolidowania	Współczynnik materiałowy (wg pkt. 3.2)
			Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności					pierwotnego odkształcenia [MPa]	edometryczny ścisłości pierwotnej [MPa]		
			I <sub>D</sub> <sup>(n)</sup>	I <sub>L</sub> <sup>(n)</sup>					E <sub>0</sub> <sup>(n)</sup>	M <sub>0</sub> <sup>(n)</sup>		
I	nB [Mg]	Is=0,95 Dla gruntów antropogenicznych nie określono pozostałych parametrów geotechnicznych										
II	T [Or]	Grunty ściśliwe nie nadające się do bezpośredniego posadowienia fundamentów obiektu budowlanego										
III	Ps [MSa]	-	0,40	-	w-14,0 m-22,0	1,85 2,00	32,4	-	66,92	79,33	0,90	1±0,10
IVA	Gp [clsaSi]	B	-	0,31 <sup>A</sup>	13,54 <sup>A</sup>	2,10	16,2	27,67	21,75	28,61	0,75	1±0,10
IVB	Gp, Pg [clsaSi, clSa]		-	0,23 <sup>A</sup>	12,56 <sup>A</sup>	2,20	17,7	30,44	26,10	34,35	0,75	1±0,10
IVC	Iπ [siCl]	D	-	0,17 <sup>A</sup>	24,89 <sup>A</sup>	1,90	10,7	50,63	14,68	25,98	0,80	1±0,10

<sup>A</sup> – parametry obliczone na podstawie badań laboratoryjnych  
w- grunt wilgotny, m-grunt mokry,  
pozostałe parametry - parametry oznaczone wg PN-81/B-03020;

ist. obiekt most. do przebudowy  
L=12, S=10,4 m  
km 0+149,40



<b>Objaśnienia:</b>	
	lokalizacja otworu badawczego
	linia i numer przekroju geotechnicznego
	numer otworu/głębokość (m ppt) rzędna niwelacyjna (m npm)

 <b>GEO-MI</b> <small>PRACOWNIA GEOLOGICZNA</small>		<b>Zleceniodawca:</b>		Załącznik nr 2
		Usługi Projektowe Budownictwo, Drogownictwo, Instalacje ul. Dworcowa 5D/7, 99-100 Łęczycza		
Opracowała:	Kinga Zawisza	Opinia geotechniczna i Dokumentacja badań podłoża gruntowego do zadania pn.: "Przebudowa obiektu mostowego w m. Borzymowice w ciągu drogi powiatowej nr 2923C Kłobiasz-Szczytno."		
		Lokalizacja:	Borzymowice, DP Nr 2923C Kłobiasz-Szczytno	
Data:	grudzień 2021	Mapa dokumentacyjna		Skala: 1: 500

Rejon: DP Nr 2923C  
Miejscowo : Borzymowice  
Gmina: Choce  
Powiat: włodawski  
Województwo: kujawsko-pomorskie










Zleceniodawca: Usługi Projektowe - Budownictwo,  
Drogownictwo, Instalacje  
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M.Małuszy ski  
Nadzór geologiczny: mgr in . Krzysztof Nowak

System wiercenia: mechaniczne








Rz dna: 94.80 m n.p.m.

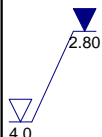
Skala 1 : 100

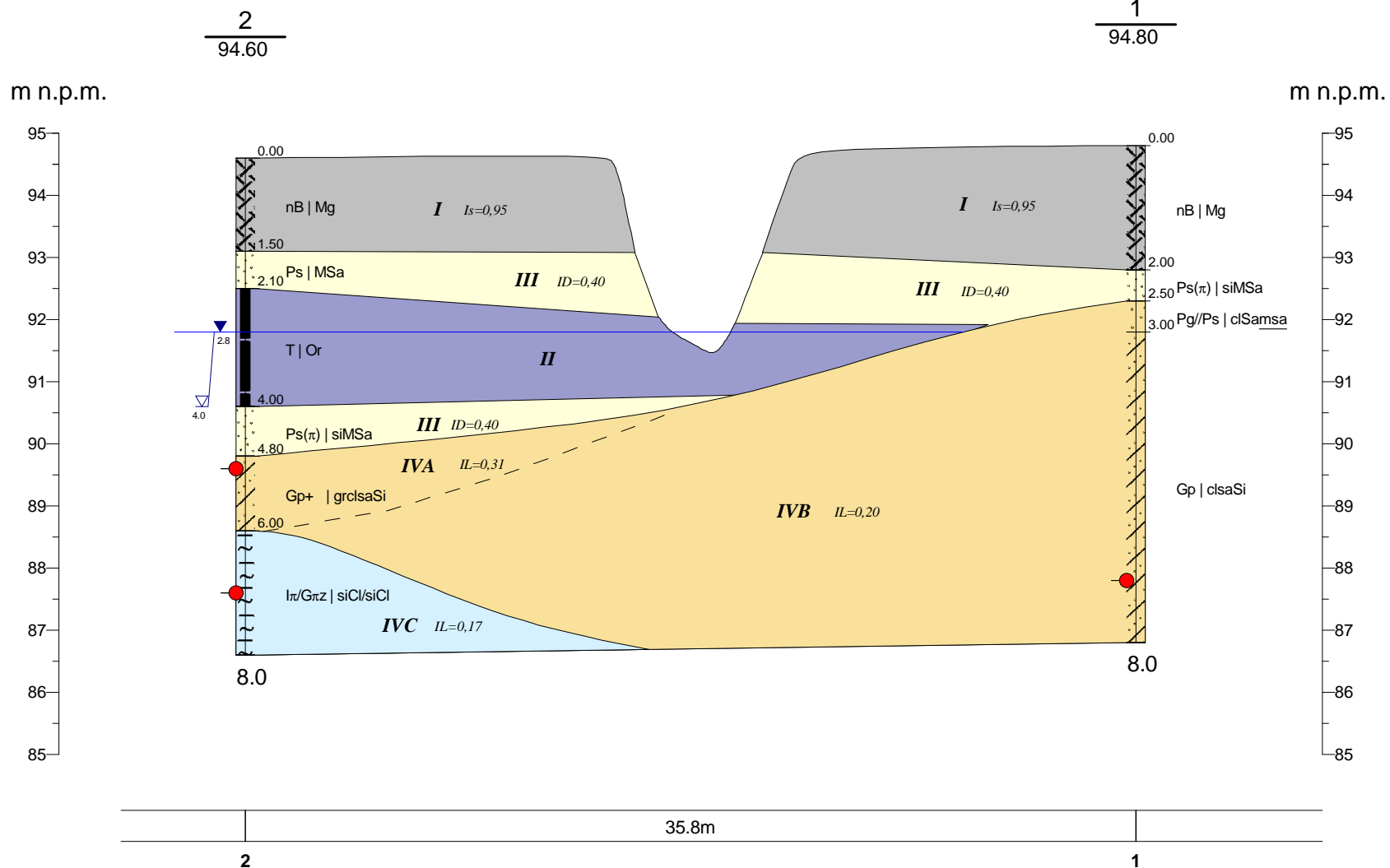
Data wiercenia: 06-12-2021

Gł boko zwierciadła wody [m p.p.ł]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1.0			nasyp budowlany, br zowo-szary (Ps+KO)	nB	Grunty antropogeniczne, br zowo-szare	Mg	I	mw	
		2.0		2.00	piasek redni, szary (zapyłony)	Ps( $\pi$ )	Piasek redni, szary z pyłem	siMSa	III		tpl
		2.50		2.50	piasek gliniasty, br zowy	Pg//Ps	Piasek z iłem, br zowy	clSamsa	IVA	w	szg
		3.00		3.00	przewarstwiony piaskiem rednim		Piasek z iłem, br zowy przewarstwiony piaskiem rednim				
		4.0			głina piaszczysta, ciemnoszara		Pył z piaskiem i iłem, ciemnoszary				
		5.0				Gp		clsaSi	IVB	mw	tpl
		6.0									
		7.0									
		8.0		8.00							








**Profil numer 2 Rz dna: 94.60 m n.p.m. Data: 06-12-2021**



		1.0			nasyp budowlany, br zowo-szary (Ps+KO)	nB	Grunty antropogeniczne, br zowo-szare	Mg	I	mw	
		2.0		1.50	piasek redni, br zowo-szary	Ps	Piasek redni, br zowo-szary	MSa	III		szg
		2.10		2.10	Torf, br zowo-czarny	T	Torf, br zowo-czarny	Or	II	w	
		4.0		4.00	piasek redni, szary (zapyłony)	Ps( $\pi$ )	Piasek redni, szary z pyłem	siMSa	III	nw	szg
		5.0		4.80	głina piaszczysta, ciemnobr zowa z domieszk wiru	Gp+	Pył z piaskiem i iłem ze wirem, ciemnobr zowy	grclsaSi	IVB	w	pl
		6.0		6.00	ił pylasty, ciemnoszary na pograniczu gliny pylastej zwi złej	I $\pi$ /G $\pi$ Z	Ił z pyłem, ciemnoszary/Ił z pyłem	siCl/siCl	IVC	mw	tpl
		8.0		8.00							





#### OBJA NIENIA:

- gł boko pobrania próby gruntu
-  nasyp budowlany
-  glina piaszczysta
-  glina pylasta zwi zła
-  piasek redni
-  piasek gliniasty
-  Torf
-  ił pylasty

<div><div><div>GEO-MI</div><div>PRACOWNIA GEOLGICZNA</div></div></div> <div><div>GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszy ski</div><div>ul. Rzgowska 92, 93-148 Łód</div></div>				<div>Zał.Nr</div> <div>4</div>
<div><div>Usługi Projektowe</div><div>Budownictwo, Drogownictwo, Instalacje</div><div>ul. Dworcowa 5D/7, 99-100 Łęczycza</div></div>				<div><div>Opinia geotechniczna</div><div>i Dokumentacja bada podło a gruntowego</div></div>
<div><div>Przekrój geotechniczny</div><div>I-I'</div></div>				<div><div>Skala</div><div>1: <math>\frac{250}{100}</math></div></div>
	<div>Data</div>	<div>Nazwisko</div>	<div>Podpis</div>	
<div>Opracował</div>	<div>12.2021</div>	<div>Kinga Zawisza</div>	<div></div>	

Łódź, 13.12.2021

Zestawienie wyników badań próbek gruntów spoistych w celu określenia wilgotności naturalnej [W<sub>n</sub>] granicy plastyczności [W<sub>p</sub>] oraz granicy płynności [W<sub>L</sub>].

**Temat:** Borzymowice

Tabela nr 1. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych .

Lp.	Numer otworu	Głębokość [m]	Wilgotność naturalna W <sub>n</sub> [%]	Granica plastyczności W <sub>p</sub> [%]	Granica płynności W <sub>L</sub> [%]	Wskaźnik plastyczności I <sub>p</sub>	Stopień plastyczności I <sub>L</sub>	Opis makroskopowy
1	1	7,0	12,56	9,73	21,84	12,11	0,23	<b>Gp, ciemnoszara, w, tpi</b> clsaSi, Pył z piaskiem i iłem, ciemnoszary, w, tpi
2	2	5,0	13,54	9,36	22,98	13,63	0,31	<b>Gp+ż, ciemnobrązowa, w, pl</b> grclsaSi, Pył z piaskiem, iłem i żwirem, ciemnobrązowy, w, pl
3	2	7,0	24,89	20,12	47,55	27,43	0,17	<b>It/Gpz, ciemnoszary, w, tpi</b> siCl, It z pyłem, ciemnoszary, w, tpi

Badania wykonał i zestawiał:

mgr inż. Szymon Bednarski

