

Inwestor:



Powiatowy Zarząd Dróg w Przeworsku
ul. Słowackiego 17
37-200 Przeworsk

Jednostka projektowa:

GEO – PROJEKT INVEST SP. Z O. O.
ul. Urzędowska 139
23-200 Kraśnik

PROJEKT GEOTECHNICZNY

Rozbiórka istniejącego obiektu mostowego i budowa w jego miejscu nowego obiektu mostowego wraz z dojazdami w ramach zadania inwestycyjnego pn.:

"Przebudowa mostu w km 2+052 w ciągu drogi powiatowej nr P 1600 R ulica Żurawia - Przeworsk"

Lokalizacja:

181401_1 Przeworsk, Obręb – 0004 obręb nr 4, dz. nr ewid. 2990, 2991, 2913/1, 2873/3, 2875/2, 2873/4, 2874/2;

181401_1 Przeworsk, Obręb – 0003 obręb nr 3, dz. nr ewid. 3624, 3603

powiat: przeworski, województwo: podkarpackie

Inwestor:

Powiatowy Zarząd Dróg w Przeworsku
ul. Słowackiego 17, 37-200 Przeworsk

Opracował:

mgr inż. Daniel Kędzierski

LUB/0204/PWBD/16,

LUB/0054/PWBM/22

Kraśnik, październik 2025 r.

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

A. OPINIA GEOTECHNICZNA

1. WSTĘP
2. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANYCH OBIEKTÓW
3. POŁOŻENIE I MORFOLOGIA TERENU
4. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI GRUNTOWE
5. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW WODNYCH

B. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

1. OPIS WYKONYWANYCH PRAC POŁOWYCH I LABOLATORYJNYCH
2. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH
3. WNIOSKI I ZALECENIA

C. PROJEKT GEOTECHNICZNY

1. Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie
2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych
3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa dla obliczeń
4. Określenie oddziaływań od gruntu
5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego.
6. Określenie nośności i osiadania podłoża gruntowego
7. Ustalenie danych do zaprojektowania fundamentów
8. Wykonanie robót ziemnych
9. Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt
10. Monitoring projektowanego obiektu

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

- | | |
|---|--------------|
| - lokalizacja terenu badań w skali 1:25 000 | zał. 1 |
| - mapa dokumentacyjna w skali 1:500 | zał. 2 |
| - karty otworów badawczych | zał. 3.1-3.2 |
| - przekrój geologiczno-inżynierski | zał. 4 |

- zestawienie parametrów geotechnicznych gruntów

zał. 5

- objaśnienia

zał. 6

D. OBLICZENIA STATYCZNE



GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

**Temat: Przebudowa mostu w drodze powiatowej 1600R
w km 2+052 km**

Miejscowość: Przeworsk ul. Żurawia

Gmina: Przeworsk

Powiat: przeworski

Województwo: podkarpackie

Opracowali:

mgr inż. Piotr Prokopczuk
Geolog – upr. nr VII-1095
33-300 Nowy Sącz, ul. Zdrojowa 33
tel. +48 602 150 287

G E O L O G
mgr inż. Patrycja Zbylcka
upr. nr XII/0046
upr. nr VII/4932

Nowy Sącz, 2025 r.

SPIS TREŚCI

A. OPINIA GEOTECHNICZNA

1. Wstęp.
2. Charakterystyka projektowanych obiektów.
3. Położenie i morfologia terenu.
4. Budowa geologiczna i warunki gruntowe.
5. Charakterystyka warunków wodnych.

B. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

1. Opis wykonanych prac polowych i laboratoryjnych
2. Charakterystyka warunków geotechnicznych.
3. Wnioski i zalecenia.

C. PROJEKT GEOTECHNICZNY

1. Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie.
2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych.
3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa dla obliczeń.
4. Określenie oddziaływań od gruntu.
5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego.
6. Określenia nośności i osiadania podłoża gruntowego.
7. Ustalenie danych do zaprojektowania fundamentów.
8. Wykonawstwo robót ziemnych.
9. Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt.
10. Monitoring projektowanego obiektu.

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

- lokalizacja terenu badań w skali 1 : 25 000	zał. 1
- mapa dokumentacyjna w skali 1 : 500	zał. 2
- karty otworów badawczych	zał. 3.1 – 3.2
- przekrój geologiczno - inżynierski	zał. 4
- zestawienie parametrów geotechnicznych gruntów	zał. 5
- objaśnienia	zał. 6

A. OPINIA GEOTECHNICZNA

1. Wstęp.

Opinię geotechniczną terenu przewidzianego pod przebudowę mostu w km 2+052 w ciągu drogi powiatowej P 1600R ulica Żurawia w ramach zadania inwestycyjnego p.n. „Opracowanie dokumentacji przebudowy mostu w km 2+052 w ciągu drogi powiatowej P 1600R ulica Żurawia-Przeworsk”, opracowano na zlecenie Projektanta.

Opracowanie niniejsze wykonano w celu przeprowadzenia charakterystyki geologicznej i hydrogeologicznej terenu projektowanej inwestycji oraz określenia warunków gruntowo – wodnych, fizycznych i mechanicznych cech gruntów i wody gruntowej, a w szczególności warunków posadowienia projektowanego obiektu.

Opinię niniejszą wykonano na podstawie:

1. Wizji lokalnej w terenie.
2. Kartowania geologicznego, morfologicznego i hydrogeologicznego w terenie.
3. Dwóch otworów badawczych wykonanych do głębokości maksymalnej 9,5 – 10,5 m ppt i łącznym metrażu 20,0 mb.
4. Mapy topograficznej w skali 1 : 25 000 i 1 : 10 000.
5. Mapy geologicznej w skali 1 : 50 000.
6. Mapy sytuacyjno - wysokościowej w skali 1 : 500.
7. Literatury fachowej i obecnie obowiązujących norm.

2. Charakterystyka projektowanego obiektu.

Planowane jest wykonanie następujących robót:

- rozbiórka istniejącego ustroju nośnego wraz z podporami mostu,
- wbijanie ścianek szczelnych i wykonanie oczepu żelbetowego,
- montaż konstrukcji z blachy stalowej.
- wykonanie zasypki konstrukcji stalowej,
- wykonanie konstrukcji oporowej z gruntu zbrojonego plus okładzina z bloczków betonowych.
- wykonanie nawierzchni na moście,
- przebudowa dojazdów do mostu wraz z wykonaniem nawierzchni bitumicznej,
- umocnienie skarp koryta rzeki pod obiektem z narzutu kamiennego frakcji min. 500 mm z klinowaniem kamieniem łamanym frakcji min. 300 mm,

-

- długość całkowita mostu – 32,40 m,
- ilość przęseł – 1
- rozpiętości w świetle podpór – 22,50m,
- szerokość całkowita – 10,60 m,
- światło pionowe – 5,59 m,
- liczba pasów ruchu -2,

Projektowany most będzie spełniać następujące wymagania:

- typ konstrukcji – zastosowanie konstrukcji belki prefabrykowane strunobetonowe typu T-24 (L=23,50 m, Ls=24,00 m)
- szerokość jezdni: 2x3,0m,
- szerokość chodnika: 2,40 m.

3. Położenie i morfologia terenu.

Badana działka położona jest w miejscowości Przeworsk, przynależnej administracyjnie do gminy Przeworsk, powiat przeworski. Istniejący most przeznaczony do rozbiórki znajduje się w ciągu drogi powiatowej Nr 1600 R w kilometrażu 2+052, w ciągu ulicy Żurawia.

Pod względem morfologicznym badany teren położony jest w obrębie doliny potoku Mlecza. Geomorfologicznie teren ten położony jest na terasie zalewowej, wyniesionej na około 3,0 – 8,0 m nad średni stan wody w korycie potoku. Rzędne terenu w miejscu projektowanej inwestycji wynoszą: ok. 183,7 m n.p.m w korycie rzeki i ok. 187,7 m n.p.m w rejonie jezdni.

W obrębie terenu inwestycji objętego opracowaniem nie zaobserwowano form morfologicznych świadczących o występowaniu czynnych ruchów mas ziemnych (czynnych osuwisk). Zgodnie z „Mapą Osuwisk i Terenów Zagrożonych...” sporządzoną w ramach projektu SOPO dla gminy Przeworsk, omawiany teren położony jest poza osuwiskami i poza terenami zagrożonymi ruchami masowymi.

4. Budowa geologiczna i warunki gruntowe.

Badany teren położony jest w obrębie jednostki Zapadlisko Przedkarpacie - Podgórze Rzeszowskie. Zbudowana jest z osadów miocenu jako utwory głębokiego morza, wykształcone w postaci ilów, iłolupków z wkładkami piaskowców drobnoziarnistych

i piasków pylastych. Na badanym terenie w podłożu występują ily i łupki z wkładkami piaskowców (ily krakowieckie) – warstwy przeworskie, wieku mioceńskiego.

W wykonanych otworach badawczych na głębokości 9,5 – 10,5 m ppt nie stwierdzono występowania stropu utworów mioceńskich.

Utwory mioceńskie przykryte są osadami czwartorzędowymi, akumulacji rzecznej wykształcone w postaci iłów, mułków, miejscami z domieszką piasków (mad) lokalnie piasków rzecznych, tarasów zalewowych i nad zalewowych ok. 3,0 - 12,0 m npp.

Na omawianym terenie stwierdzono występowanie glin pylastych, piasków gliniastych oraz piasków grubych. Teren badań z miejsca wykonanych wierceń przykrywa warstwa nasypu niebudowlanego złożonego z gliny pylastej i piasku gliniastego o miąższości ok. 1,0 – 1,5 m ppt. Profile geologiczne otworów przedstawiono na załączniku 3.1- 3.2. Zestawienie parametrów geotechnicznych gruntów przedstawiono na załączniku 5.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. (Dz. U. Nr 2012, poz. 463) w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, głębokość posadowienia projektowanego obiektu oraz proste warunki geologiczne terenu (ze względu na pośrednie posadowienie obiektu) powodują, że inwestycję należy zaliczyć do **drugiej kategorii geotechnicznej**.

5. Charakterystyka warunków wodnych.

Wody powierzchniowe reprezentowane są przez potok Mlecza przepływający przez teren badań.

W rejonie m. Przeworsk występują dwa horyzonty wodonośne wód podziemnych: głęboki mioceński i płytki czwartorzędowy.

Wody gruntowe horyzontu mioceńskiego występują w piaskowcach słabo zwięzłych. Piaski są zapyłone, często z wkładkami iłów oraz iłowców. W każdym z nich licznie występują soczewki utworów ilastych. Wodonośne piaski i piaskowce zasilane są głównie opadami atmosferycznymi, szczególnie na obszarze wychodni warstw oraz w miejscach, gdzie występuje kontakt hydrauliczny z osadami czwartorzędowymi o dużej porowatości i przepuszczalności.

Wody gruntowe horyzontu czwartorzędowego na obszarach dolin rzek i potoków posiada swobodne lub lekko napięte zwierciadło, zawarte w przepuszczalnych utworach kamienisto - żwirowych. Pozostaje ono w związku hydraulicznym z wodami rzeki - potoków.

Położenie jego uzależnione jest od poziomu wody w rzece oraz od intensywności jej napływu od strony zboczy górskich.

Wykonanym otworze badawczym Nr 2 na głębokości ok. 8,0 m ppt stwierdzono sączenia wody gruntowej.

B. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

1. Opis wykonanych prac polowych i laboratoryjnych.

W celu rozpoznania warunków geologiczno-inżynierskich i hydrogeologicznych na omawianym terenie wykonano dwa otwory badawcze Nr 1 i 2 do głębokości 9,5 – 10,5 m ppt, wiertnicą udarową przy zastosowaniu próbnika okienkowego typu RKS o średnicy 50 mm.

Prace wykonane były pod nadzorem geologa, który na bieżąco wykonywał profilowanie geologiczne odsłoniętych warstw i pobierał próbki gruntów z otworów badawczych oraz prowadził obserwacje hydrogeologiczne. Po wykonaniu wszystkich prac związanych z rozpoznaniem, otwory zostały zlikwidowane.

Dla próbek gruntu pobranych z otworów wykonano badania laboratoryjne określające: wilgotność, stopień plastyczności, gęstość objętościową.

Wykonane prace umożliwiły miarodajną ocenę warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia projektowanego obiektu oraz sposobu jego racjonalnego posadowienia.

2. Charakterystyka warunków geotechnicznych.

Na podstawie badań polowych i laboratoryjnych prób gruntu w oparciu o obowiązujące normy oraz uwzględniając genezę i stratygrafię, zalegające w podłożu grunty zaliczono do pięciu warstw geotechnicznych:

Do warstwy I zaliczono antropogeniczny nasyp niebudowlany złożony z gliny pylastej i piasku gliniastego o barwie brunatnej. Występowanie warstwy I stwierdzono w obu wykonanych otworach badawczych bezpośrednio od powierzchni terenu do głębokości:

- 1,5 m ppt w otworze Nr 1;
- 1,0 m ppt w otworze Nr 2;

Dla warstwy I nie określono parametrów fizyko – mechanicznych. Warstwa ta nie stanowi gruntu nośnego i jest nie przydatna do posadowienia.

Do warstwy IIA zaliczono miękkoplastyczne gliny pylaste o barwie brązowej i popielatej. Występowanie warstwy IIA stwierdzono w obu wykonanych otworach badawczych na głębokości:

- 1,5 – 9,8 m ppt w otworze Nr 1;
- 1,0 – 7,0 m ppt w otworze Nr 2.

Dla warstwy IIA określono parametry fizyko - mechaniczne, których średnie wartości przedstawiają się następująco:

- wilgotność naturalna	$W_n = 32,0 \%$
- gęstość objętościowa	$\rho = 1,90 \text{ t} \cdot \text{m}^{-3}$
- stopień plastyczności	$I_L = 0,52 - 0,57$ (stan miękkoplastyczny)
- kąt tarcia wewnętrznego	$\phi_u = 9^\circ$
- kohezja	$C_u = 8 \text{ kPa}$
- moduł odkształcenia pierwotnego	$E_o = 10\,000 - 11\,000 \text{ kPa}$

Warstwa ta stanowi grunt słabo nośny, nieprzydatny do posadowienia mostu.

Do warstwy IIB zaliczono plastyczne piaski gliniaste o barwie popielatej. Występowanie warstwy IIB stwierdzono w otworze badawczym Nr 2 na głębokości 7,0 – 8,9 m ppt.

Dla warstwy IIB określono parametry fizyko - mechaniczne, których średnie wartości przedstawiają się następująco:

- wilgotność naturalna	$W_n = 16,2 \%$
- gęstość objętościowa	$\rho = 2,10 \text{ t} \cdot \text{m}^{-3}$
- stopień plastyczności	$I_L = 0,40$ (stan plastyczny)
- kąt tarcia wewnętrznego	$\phi_u = 11^\circ$
- kohezja	$C_u = 11 \text{ kPa}$
- moduł odkształcenia pierwotnego	$E_o = 13\,000 \text{ kPa}$

Warstwa ta stanowi grunt średnio nośny, mało przydatny do posadowienia mostu.

Do warstwy IIC zaliczono twardoplastyczne piaski gliniaste o barwie popielatej. Występowanie warstwy IIC stwierdzono w otworze badawczym Nr 2 na głębokości 8,9-9,5 m ppt.

Dla warstwy IIC określono parametry fizyko - mechaniczne, których średnie wartości przedstawiają się następująco:

- wilgotność naturalna	$W_n = 13,1 \%$
------------------------	-----------------

- gęstość objętościowa	$\rho = 2,15 \text{ t} \cdot \text{m}^{-3}$
- stopień plastyczności	$I_L = 0,20$ (stan twardoplastyczny)
- kąt tarcia wewnętrznego	$\phi_u = 14^\circ$
- kohezja	$C_u = 19 \text{ kPa}$
- moduł odkształcenia pierwotnego	$E_o = 21\,000 \text{ kPa}$

Warstwa ta stanowi grunt nośny, średnio przydatny do posadowienia mostu.

Do warstwy III zaliczono średniozagęszczone piaski grube, o barwie popielatej. Występowanie warstwy III stwierdzono w otworze badawczym Nr 1 na głębokości 9,8 – 10,5 m ppt.

Dla warstwy III określono parametry fizyko - mechaniczne, których średnie wartości przedstawiają się następująco:

- wilgotność naturalna	$W_n = 15,2 \%$
- gęstość objętościowa	$\rho = 2,10 \text{ t} \cdot \text{m}^{-3}$
- stopień zagęszczenia	$I_D = 0,40$ (stan średniozagęszczony)
- kąt tarcia wewnętrznego	$\phi_u = 32^\circ$
- moduł odkształcenia pierwotnego	$E_o = 70\,000 \text{ kPa}$

Warstwa ta stanowi grunt średnio nośny, przydatny do posadowienia mostu.

3. Wnioski i zalecenia.

1. Teren projektowanej inwestycji położony jest w obrębie doliny potoku Mlecza. Geomorfologicznie teren ten położony jest na terasie zalewowej, wyniesionej na około 3,0 – 8,0 m nad średni stan wody w korycie potoku. Rzędne terenu w miejscu projektowanej inwestycji wynoszą: ok. 183,7 m n.p.m w korycie rzeki i ok. 187,7 m n.p.m w rejonie jezdni.
2. W obrębie terenu inwestycji objętego opracowaniem nie zaobserwowano form morfologicznych świadczących o występowaniu czynnych ruchów mas ziemnych (czynnych osuwisk). Zgodnie z „Mapą Osuwisk i Terenów Zagrożonych...” sporządzoną w ramach projektu SOPO dla gminy Przeworsk, omawiany teren położony jest poza osuwiskami i poza terenami zagrożonymi ruchami masowymi.

3. Podłoże gruntowe terenu przeznaczonego pod przebudowę mostu budują grunty antropogeniczne i rodzime, czwartorzędowe opisane w rozdziale 5 niniejszej dokumentacji, które pod względem parametrów geotechnicznych można podzielić na pięć warstwy geotechnicznych.
4. Wykonanym otworze badawczym Nr 2 na głębokości ok. 8,0 m ppt stwierdzono sączenia wody gruntowej
5. **Zaleca się:**
 - **posadowienie projektowanej inwestycji na palach, w obrębie warstwy geotechnicznej IIC i III, tj. twardoplastycznych piasków gliniastych i średniozagęszczonych piasków grubych,**
 - **wykonywanie robót ziemnych przy niskich przepływach wód w korycie rzeki.**
6. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. (Dz. U. Nr 2012, poz. 463) w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, występujące na działkach *warunki gruntowe należy zakwalifikować jako proste* (ze względu na pośrednie posadowienie obiektu), a wielkość i rodzaj projektowanego obiektu powoduje, że należy zaliczyć go do **drugiej kategorii geotechnicznej**.

C. PROJEKT GEOTECHNICZNY

1. Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie.

Ze względu na zaleganie w podłożu piasków gliniastych i piasków grubych, nie przewiduje się zmian właściwości gruntów w czasie.

2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych.

Parametry geotechniczne wg aktualnej normy zestawiono w załączniku Nr 5.

3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa dla obliczeń.

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa należy przyjąć zgodnie z Załącznikiem B do normy EN 1997-1:2004.

4. Określenie oddziaływań od gruntu.

W związku z głębokim, pośrednim posadowieniem projektowanego obiektu występujące w podłożu grunty nie będą oddziaływać na fundament.

5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego.

Model pracy podłoża przy sprawdzaniu oporu granicznego podłoża wg EN 1997-1:2004, należy rozpatrywać w warunkach „bez odplywu”.

6. Określenie nośności i osiadania podłoża gruntowego.

Nośność i osiadanie oblicza Konstruktor obiektu. Osiadanie należy rozpatrywać zgodnie z Załącznikiem F do normy EN 1997-1:2004.

7. Ustalenie danych do zaprojektowania fundamentów.

Dane niezbędne do zaprojektowania fundamentów podano na zał. nr 5.

8. Wykonanie robót ziemnych.

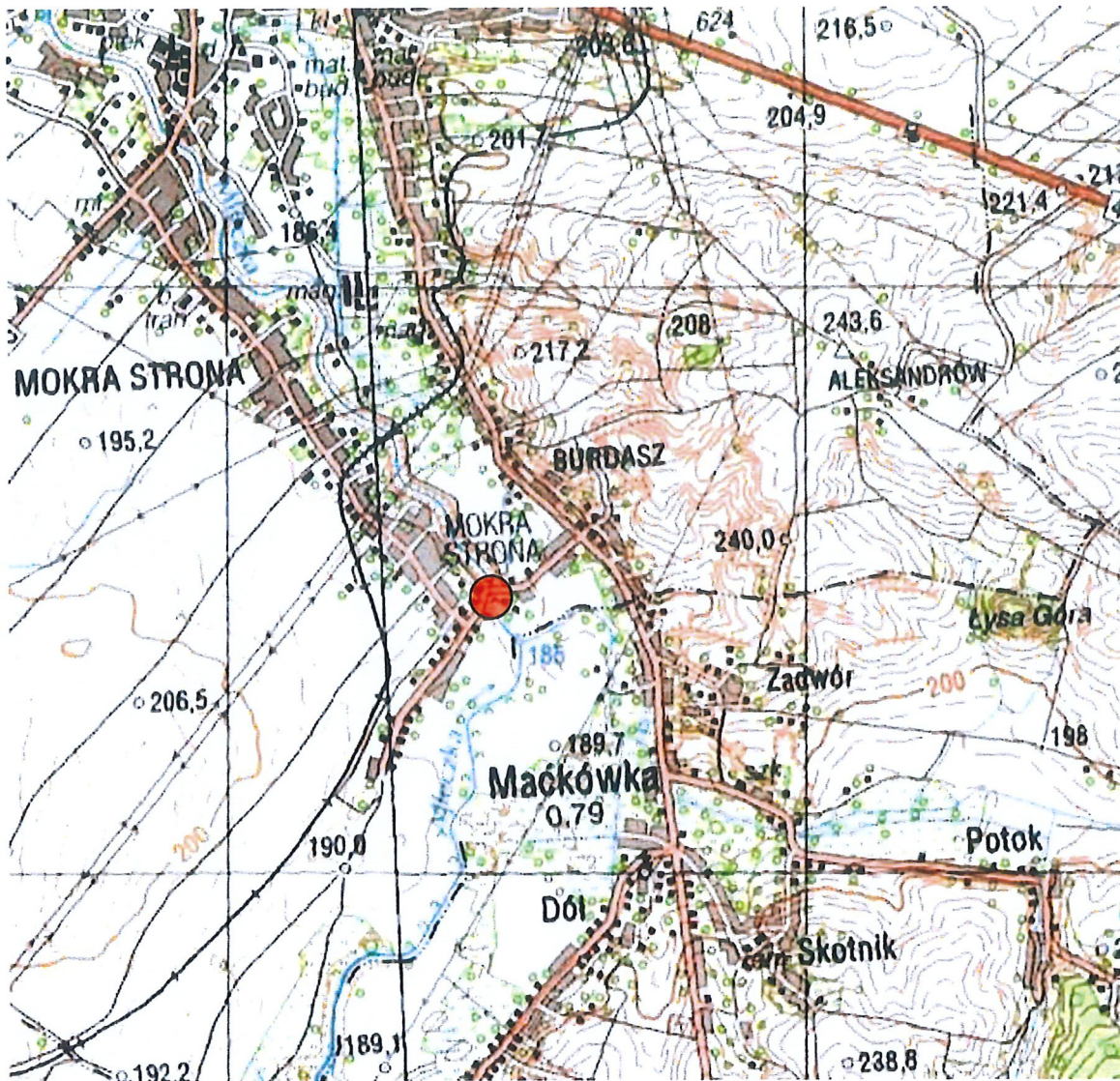
Roboty ziemne wykonywać należy zgodnie z normą PN-B-06050.

9. Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt.

Wykonanym otworze badawczym Nr 2 na głębokości ok. 8,0 m ppt stwierdzono sączenia wody gruntowej. W związku z pośrednim posadowieniem na palach, woda gruntowa nie będzie oddziaływać na obiekt i nie wpłynie na nośność gruntu.

10. Monitoring projektowanego obiektu.

Monitoring tego typu obiektu polega na periodycznych pomiarach geodezyjnych podstawy obiektu. Zasadność, częstość i czas trwania pomiarów powinny zostać określone przez Konstruktora.



 obszar badań

**PRZEWORSK – PRZEBUDOWA MOSTU W KM 2+052 W CIĄGU
DROGI POWIATOWEJ ULICA ŻURAWIA**

LOKALIZACJA TERENU BADAŃ
SKALA 1 : 25 000

I - - - - linia i numer przekroju geo – inż.

MAPA DOKUMENTACYJNA

SKALA 1 : 500



PROGEO PROKOPCZUK

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer 1

Zał.Nr. 3.1

Wiertnica: RKS

Miejscowość: Przeworsk

Gmina: Przeworsk

Powiat: przeworski

Województwo: podkarpackie

Obiekt: Most

Wiercenie: PROGEO Prokopczuk

Dozór geol.: mgr inż. P. Prokopczuk

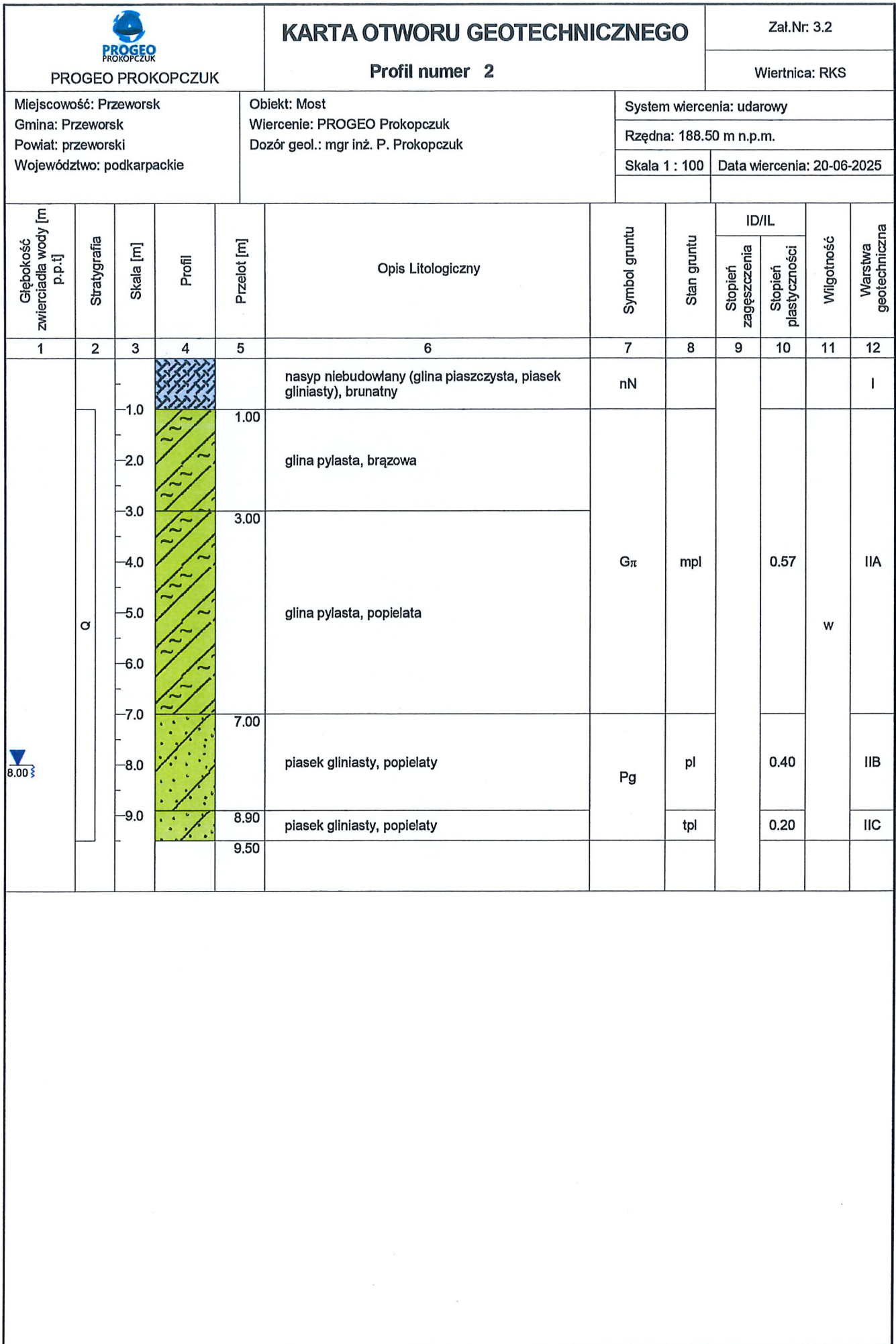
System wiercenia: udarowy

Rzędna: 188.70 m n.p.m.

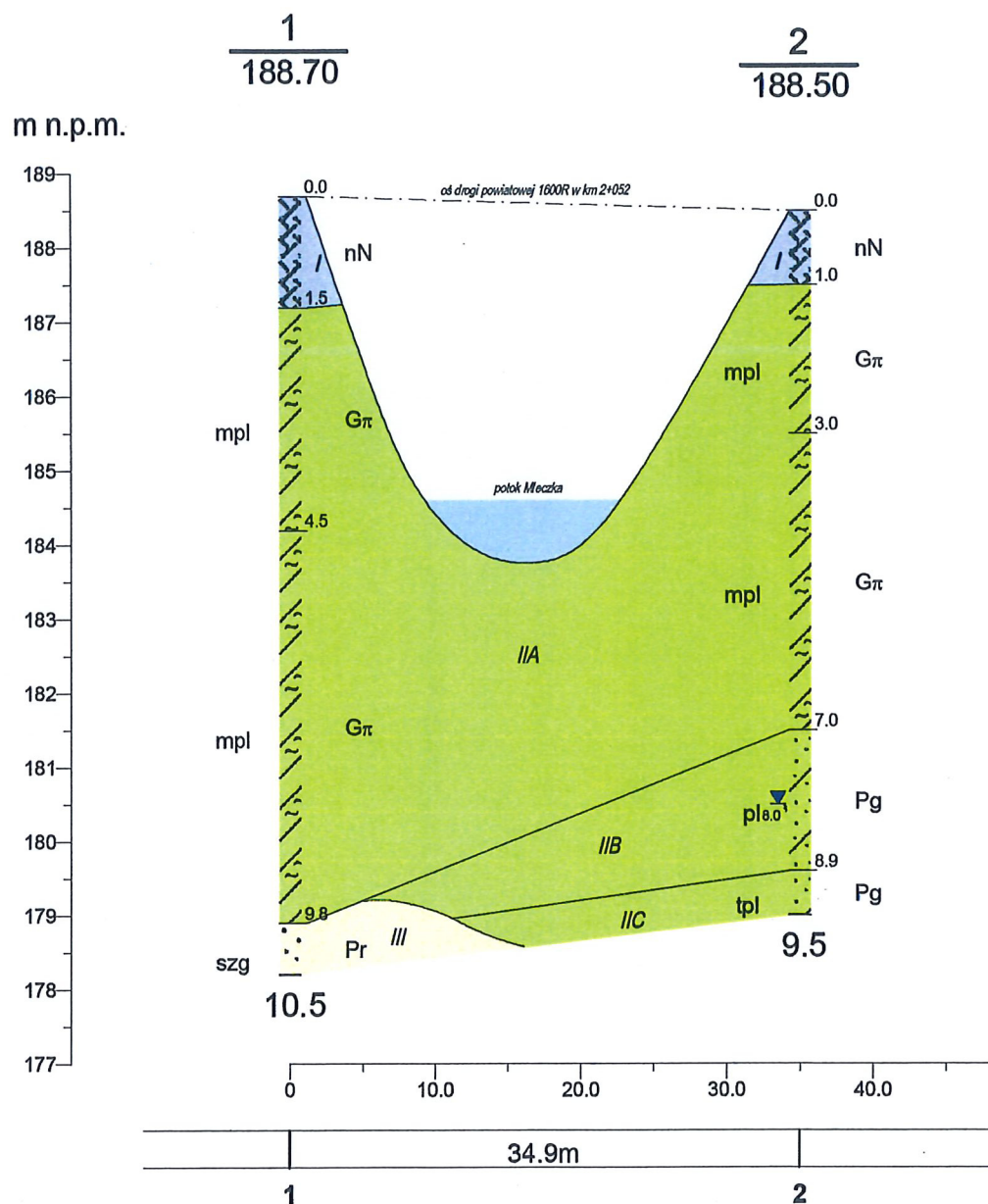
Skala 1 : 100

Data wiercenia: 20-06-2025

Głębokość zwierciadła wody [m p.p.tj]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Stan gruntu	ID/IL		Wilgotność	Warstwa geotechniczna
								Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
α 1.0 2.0 3.0 4.0 5.0 6.0 7.0 8.0 9.0 10.0		1.0		1.50	nasyp niebudowlany (gлина piaszczysta, piasek gliniasty), brunatny	nN	mpl	0.52	0.54	w	IIA
		2.0			głina pylasta, brązowa	Gπ					
		4.0	głina pylasta, popielata	Pr	III						
		5.0	piasek gruby, popielaty	szg	0.40						
		6.0									



Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z Domyslna (zgodna z tematem)



PRZEWORSK DZ, NR 2991

Zał.Nr
4

	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował			
Weryfikował			

Przekrój geologiczno-inżynierski
P I - I / NW - SE

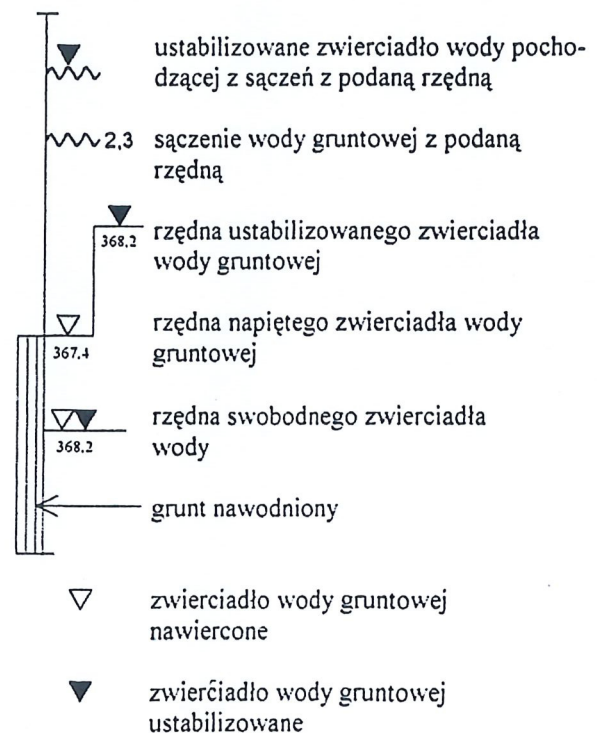
Skala
1: $\frac{500}{100}$

OBJAŚNIENIA

nB	nasyp budowlany
nN	nasyp niebudowlany
Gb	gleba
Pd	piasek drobny
Ps	piasek średni
Pr	piasek gruby
Pπ	piasek pylasty
Pg	piasek gliniasty
π p	pył piaszczysty
π	pył
Gp	glina piaszczysta
G	glina
Gπ	glina pylasta
Gpz	glina piaszczysta zwięzła
Gz	glina zwięzła
Gπz	glina pylasta zwięzła
Ip	ił piaszczysty
I	ił
Iπ	ił pylasty
Po	pospółka
Pog	pospółka gliniasta
Ż	żwir
Żg	żwir gliniasty
KW	zwietrzelina
KR	rumosz
KO	otoczaki
H	grunt próchniczy
Nm	namuł organiczny
/	pogranicze innego gruntu (parametru)
//	przewarstwienie
Łi	łupek ilasty
Łπ	łupek pylasty
Łp	łupek piaszczysty
P-c	piaskowiec
w	grunt wilgotny
m	grunt mokry
nw	grunt nawodniony
ln	grunt luźny
szg	grunt średniozagęszczony
zg	grunt zagęszczony
bzg	grunt bardzozagęszczony
+	domieszki
KWg	zwietrzelina gliniasta
KRg	rumosz gliniasty
T	torf
SM	grunt skalisty miękki
ST	grunt skalisty twardy
Li	skała lita

Ms	skała mało spękana
Ss	skała średnio spękana
Bs	skała bardzo spękana
mpl	grunt w stanie miękkoplastycznym
pl	grunt w stanie plastycznym
tpl	grunt w stanie twardoplastycznym
pzw	grunt w stanie półzwartym
zw	grunt w stanie zwartym
I_L	stopień plastyczności
I_D	stopień zagęszczenia
N-S	kierunek przekroju

I	linia i numer przekroju geologicznego
1	
Q	utwory czwartorzędowe – deluwia
Qf	utwory czwartorzędowe – rzeczne
T	utwory trzeciorzędowe
II	numer warstwy geotechnicznej
5	numer wyrobiska geologicznego
369,78	rzędna góry wyrobiska geologicznego



D. OBLICZENIA STATYCZNE

Geometria płyty fundamentowej:

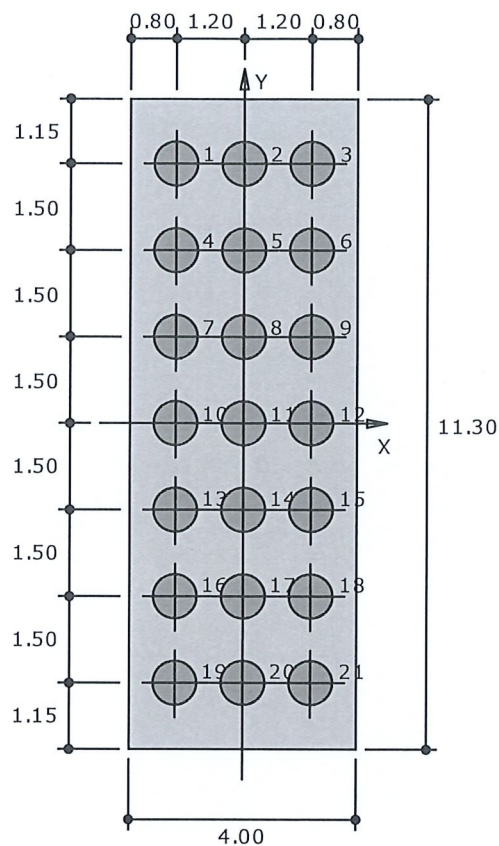
Długość płyty L [m]	11.30
Szerokość płyty G [m]	4.00
Wysokość płyty H [m]	3.50

Geometria pali:

Rodzaj pali - pale wiercone w rurach obsadowych wyciąganych.
Przekrój okrągły o średnicy = 0.80 m

Numer pala	Długość pala [m]	Współrzędna X [m]	Współrzędna Y [m]
1	10.00	-1.20	4.50
2	10.00	0.00	4.50
3	10.00	1.20	4.50
4	10.00	-1.20	3.00
5	10.00	0.00	3.00
6	10.00	1.20	3.00
7	10.00	-1.20	1.50
8	10.00	0.00	1.50
9	10.00	1.20	1.50
10	10.00	-1.20	0.00
11	10.00	0.00	0.00
12	10.00	1.20	0.00
13	10.00	-1.20	-1.50
14	10.00	0.00	-1.50
15	10.00	1.20	-1.50
16	10.00	-1.20	-3.00
17	10.00	0.00	-3.00
18	10.00	1.20	-3.00
19	10.00	-1.20	-4.50
20	10.00	0.00	-4.50
21	10.00	1.20	-4.50

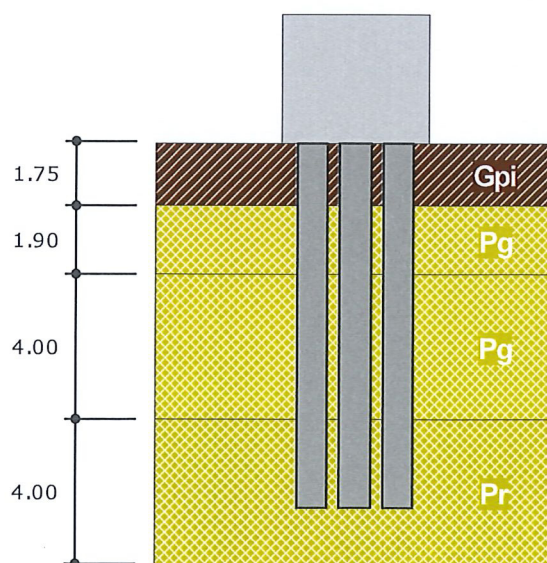
Rozkład pali pod fundamentem



Zestawy obciążeń:

Numer zestawu	N [kN]	T _x [kN]	T _y [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]
1	0.00	2358.00	230.00	0.00	0.00

Warunki gruntowe:



Warstwa	Nazwa gruntu	Miaższość [m]	$\rho^{(n)}$ [t/m ³]	$C_u^{(n)}$ [kPa]	$\phi_u^{(n)}$ [°]	I_D [-]	I_L [-]
1	Gliny pylaste	1.75	1.90	27.10	15.99	-	0.52
2	Piaski gliniaste	1.90	2.00	11.00	11.00	-	0.40
3	Piaski gliniaste	4.00	2.15	19.00	14.00	-	0.20
4	Piaski grube	4.00	2.10	0.00	32.38	0.40	-

Metoda określenia parametrów geotechnicznych B

Pal numer 1

Sprawdzenie nośności pala na wyciąganie:

Siła pionowa w palu $N_i = -126.6866$ kN

Nośność pala na wyciąganie $N_{pi} = 428.1508$ kN

Nośność OK: $|N_i| = 126.6866$ kN < $N_{pi} = 428.1508$ kN

Sprawdzenie nośności pala na obciążenie poziome możliwe tylko dla pojedynczego pala.

Pal numer 2

Sprawdzenie nośności pala na wciskanie:

Siła pionowa w palu (z uwzględnieniem ciężaru własnego płyty oczepowej i pala)

$N_i = 364.5634$ kN

Nośność pala na wciskanie $N_{pi} = 946.0939$ kN

Nośność OK: $N_i = 364.5634$ kN < $N_{pi} = 946.0939$ kN

Sprawdzenie nośności pala na obciążenie poziome możliwe tylko dla pojedynczego pala.

Pal numer 3

Sprawdzenie nośności pala na wciskanie:

Siła pionowa w palu (z uwzględnieniem ciężaru własnego płyty oczepowej i pala)

$N_i = 855.8134$ kN

Nośność pala na wciskanie $N_{pi} = 946.0939$ kN

Nośność OK: $N_i = 855.8134$ kN < $N_{pi} = 946.0939$ kN

Sprawdzenie nośności pala na obciążenie poziome możliwe tylko dla pojedynczego pala.

Pal numer 4

Sprawdzenie nośności pala na wyciąganie:

Siła pionowa w palu $N_i = -133.0755$ kN

Nośność pala na wyciąganie $N_{pi} = 428.1508$ kN

Nośność OK: $|N_i| = 133.0755$ kN < $N_{pi} = 428.1508$ kN

Sprawdzenie nośności pala na obciążenie poziome możliwe tylko dla pojedynczego pala.

Pal numer 5

Sprawdzenie nośności pala na wciskanie:

Siła pionowa w palu (z uwzględnieniem ciężaru własnego płyty oczepowej i pala)

$N_i = 358.1745$ kN

Nośność pala na wciskanie $N_{pi} = 946.0939$ kN

Nośność OK: $N_i = 358.1745$ kN < $N_{pi} = 946.0939$ kN

Sprawdzenie nośności pala na obciążenie poziome możliwe tylko dla pojedynczego pala.

Pal numer 6

Sprawdzenie nośności pala na wciskanie:

Siła pionowa w palu (z uwzględnieniem ciężaru własnego płyty oczepowej i pala)

$N_i = 849.4245 \text{ kN}$
Nośność pala na wciskanie $N_{pi} = 946.0939 \text{ kN}$
Nośność OK: $N_i = 849.4245 \text{ kN} < N_{pi} = 946.0939 \text{ kN}$

Sprawdzenie nośności pala na obciążenie poziome możliwe tylko dla pojedynczego pala.

Pal numer 7

Sprawdzenie nośności pala na wyciąganie:
Siła pionowa w palu $N_i = -139.4644 \text{ kN}$
Nośność pala na wyciąganie $N_{pi} = 428.1508 \text{ kN}$
Nośność OK: $|N_i| = 139.4644 \text{ kN} < N_{pi} = 428.1508 \text{ kN}$

Sprawdzenie nośności pala na obciążenie poziome możliwe tylko dla pojedynczego pala.

Pal numer 8

Sprawdzenie nośności pala na wciskanie:
Siła pionowa w palu (z uwzględnieniem ciężaru własnego płyty oczepowej i pala)
 $N_i = 351.7856 \text{ kN}$
Nośność pala na wciskanie $N_{pi} = 946.0939 \text{ kN}$
Nośność OK: $N_i = 351.7856 \text{ kN} < N_{pi} = 946.0939 \text{ kN}$

Sprawdzenie nośności pala na obciążenie poziome możliwe tylko dla pojedynczego pala.

Pal numer 9

Sprawdzenie nośności pala na wciskanie:
Siła pionowa w palu (z uwzględnieniem ciężaru własnego płyty oczepowej i pala)
 $N_i = 843.0356 \text{ kN}$
Nośność pala na wciskanie $N_{pi} = 946.0939 \text{ kN}$
Nośność OK: $N_i = 843.0356 \text{ kN} < N_{pi} = 946.0939 \text{ kN}$

Sprawdzenie nośności pala na obciążenie poziome możliwe tylko dla pojedynczego pala.

Pal numer 10

Sprawdzenie nośności pala na wyciąganie:
Siła pionowa w palu $N_i = -145.8533 \text{ kN}$
Nośność pala na wyciąganie $N_{pi} = 428.1508 \text{ kN}$
Nośność OK: $|N_i| = 145.8533 \text{ kN} < N_{pi} = 428.1508 \text{ kN}$

Sprawdzenie nośności pala na obciążenie poziome możliwe tylko dla pojedynczego pala.

Pal numer 11

Sprawdzenie nośności pala na wciskanie:
Siła pionowa w palu (z uwzględnieniem ciężaru własnego płyty oczepowej i pala)
 $N_i = 345.3967 \text{ kN}$
Nośność pala na wciskanie $N_{pi} = 946.0939 \text{ kN}$
Nośność OK: $N_i = 345.3967 \text{ kN} < N_{pi} = 946.0939 \text{ kN}$

Sprawdzenie nośności pala na obciążenie poziome możliwe tylko dla pojedynczego pala.

Pal numer 12

Sprawdzenie nośności pala na wciskanie:
Siła pionowa w palu (z uwzględnieniem ciężaru własnego płyty oczepowej i pala)
 $N_i = 836.6467 \text{ kN}$
Nośność pala na wciskanie $N_{pi} = 946.0939 \text{ kN}$
Nośność OK: $N_i = 836.6467 \text{ kN} < N_{pi} = 946.0939 \text{ kN}$

Sprawdzenie nośności pala na obciążenie poziome możliwe tylko dla pojedynczego pala.

Pal numer 13

Sprawdzenie nośności pala na wyciąganie:

Siła pionowa w palu $N_i = -152.2421$ kN

Nośność pala na wyciąganie $N_{pi} = 428.1508$ kN

Nośność OK: $|N_i| = 152.2421$ kN < $N_{pi} = 428.1508$ kN

Sprawdzenie nośności pala na obciążenie poziome możliwe tylko dla pojedynczego pala.

Pal numer 14

Sprawdzenie nośności pala na wciskanie:

Siła pionowa w palu (z uwzględnieniem ciężaru własnego płyty oczepowej i pala)

$N_i = 339.0079$ kN

Nośność pala na wciskanie $N_{pi} = 946.0939$ kN

Nośność OK: $N_i = 339.0079$ kN < $N_{pi} = 946.0939$ kN

Sprawdzenie nośności pala na obciążenie poziome możliwe tylko dla pojedynczego pala.

Pal numer 15

Sprawdzenie nośności pala na wciskanie:

Siła pionowa w palu (z uwzględnieniem ciężaru własnego płyty oczepowej i pala)

$N_i = 830.2579$ kN

Nośność pala na wciskanie $N_{pi} = 946.0939$ kN

Nośność OK: $N_i = 830.2579$ kN < $N_{pi} = 946.0939$ kN

Sprawdzenie nośności pala na obciążenie poziome możliwe tylko dla pojedynczego pala.

Pal numer 16

Sprawdzenie nośności pala na wyciąganie:

Siła pionowa w palu $N_i = -158.6310$ kN

Nośność pala na wyciąganie $N_{pi} = 428.1508$ kN

Nośność OK: $|N_i| = 158.6310$ kN < $N_{pi} = 428.1508$ kN

Sprawdzenie nośności pala na obciążenie poziome możliwe tylko dla pojedynczego pala.

Pal numer 17

Sprawdzenie nośności pala na wciskanie:

Siła pionowa w palu (z uwzględnieniem ciężaru własnego płyty oczepowej i pala)

$N_i = 332.6190$ kN

Nośność pala na wciskanie $N_{pi} = 946.0939$ kN

Nośność OK: $N_i = 332.6190$ kN < $N_{pi} = 946.0939$ kN

Sprawdzenie nośności pala na obciążenie poziome możliwe tylko dla pojedynczego pala.

Pal numer 18

Sprawdzenie nośności pala na wciskanie:

Siła pionowa w palu (z uwzględnieniem ciężaru własnego płyty oczepowej i pala)

$N_i = 823.8690$ kN

Nośność pala na wciskanie $N_{pi} = 946.0939$ kN

Nośność OK: $N_i = 823.8690$ kN < $N_{pi} = 946.0939$ kN

Sprawdzenie nośności pala na obciążenie poziome możliwe tylko dla pojedynczego pala.

Pal numer 19

Sprawdzenie nośności pala na wyciąganie:

Siła pionowa w palu $N_i = -165.0199$ kN

Nośność pala na wyciąganie $N_{pi} = 428.1508$ kN

Nośność OK: $|N_i| = 165.0199$ kN < $N_{pi} = 428.1508$ kN

Sprawdzenie nośności pala na obciążenie poziome możliwe tylko dla pojedynczego pala.

Pal numer 20

Sprawdzenie nośności pala na wciskanie:

Siła pionowa w palu (z uwzględnieniem ciężaru własnego płyty oczepowej i pala)

$N_i = 326.2301$ kN

Nośność pala na wciskanie $N_{pi} = 946.0939$ kN

Nośność OK: $N_i = 326.2301$ kN < $N_{pi} = 946.0939$ kN

Sprawdzenie nośności pala na obciążenie poziome możliwe tylko dla pojedynczego pala.

Pal numer 21

Sprawdzenie nośności pala na wciskanie:

Siła pionowa w palu (z uwzględnieniem ciężaru własnego płyty oczepowej i pala)

$N_i = 817.4801$ kN

Nośność pala na wciskanie $N_{pi} = 946.0939$ kN

Nośność OK: $N_i = 817.4801$ kN < $N_{pi} = 946.0939$ kN

Sprawdzenie nośności pala na obciążenie poziome możliwe tylko dla pojedynczego pala.

Zbiorcze zestawienie wyników:

Numer pala	Pal wciskany N_i / N_{pi}	Pal wyciągany N_i / N_{pi}
1	-	$0.3 < 1$
2	$0.4 < 1$	-
3	$0.9 < 1$	-
4	-	$0.3 < 1$
5	$0.4 < 1$	-
6	$0.9 < 1$	-
7	-	$0.3 < 1$
8	$0.4 < 1$	-
9	$0.9 < 1$	-
10	-	$0.3 < 1$
11	$0.4 < 1$	-
12	$0.9 < 1$	-
13	-	$0.4 < 1$
14	$0.4 < 1$	-
15	$0.9 < 1$	-
16	-	$0.4 < 1$
17	$0.4 < 1$	-
18	$0.9 < 1$	-
19	-	$0.4 < 1$
20	$0.3 < 1$	-
21	$0.9 < 1$	-