



Zamierzenie budowlane	Rozbudowa drogi krajowej nr 52 ok km 59+973,5 do km 60+095,00 wraz z rozbiórką istniejącego mostu w km 60+039,00 i budową w jego miejscu nowego mostu oraz wykonaniem i rozbiórką tymczasowej drogi objazdowej w miejscowości Brody, gmina Kalwaria Zebrzydowska
Obiekt budowlany	Most drogowy przez potok Cedron w miejscowości Brody w ciągu drogi krajowej nr 52 w km 60+039.
Adres obiektu	Województwo małopolskie, powiat wadowicki, miejscowość Brody.
Nazwa opracowania	Projekt Budowlany Zał. 1.1 Dokumentacja badań podłoża gruntowego Zał. 1.2 Dokumentacja geologiczno-inżynierska Zał. 1.3 Projekt geotechniczny
Branża	Mostowa, Drogowa, Sanitarna, Elektroenergetyczna.
Inwestor	Dyrektor Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Krakowie ul. Mogilska 25 31-542 Kraków
Nazwa i adres jednostki projektowej	BIURO KONSTRUKCYJNE REJPROJEKT, Anna Rej Siołkowa 336, 33-330 Grybów (adres do korespondencji) Oddział Kraków ul. Owocowa 6, 30-434 Kraków

Zamierzenie budowlane	Rozbudowa drogi krajowej nr 52 ok km 59+973,5 do km 60+095,00 wraz z rozbiórką istniejącego mostu w km 60+039,00 i budową w jego miejscu nowego mostu oraz wykonaniem i rozbiórką tymczasowej drogi objazdowej w miejscowości Brody, gmina Kalwaria Zebrzydowska
Obiekt budowlany	Most drogowy przez potok Cedron w miejscowości Brody w ciągu drogi krajowej nr 52 w km 60+039.
Adres obiektu	Województwo małopolskie, powiat wadowicki, miejscowość Brody.
Nazwa opracowania	Projekt Budowlany Zał. 1.1 Dokumentacja badań podłoża gruntowego
Inwestor	Dyrektor Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Krakowie ul. Mogilska 25 31-542 Kraków
Nazwa i adres jednostki projektowej	BIURO KONSTRUKCYJNE REJPROJEKT, Anna Rej Siołkowa 336, 33-330 Grybów (adres do korespondencji) Oddział Kraków ul. Owocowa 6, 30-434 Kraków

IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ	NR UPRAWNIENÍ	PODPIS	DATA
PROJEKTANT mgr inż. Michał Rej	Mostowa	MAP/0330/POOM/08		12.2014
OPRACOWAŁ mgr inż. Tomasz Ślusarczyk	Mostowa	- - -		12.2014

Spis treści

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW.....	2
1.Wstęp.....	3
1.1.Przedmiot opracowania.....	3
1.2.Podstawa opracowania.....	3
1.3.Materiały wyjściowe.....	3
2.Charakterystyka rejonu prac i projektowanej inwestycji.....	3
2.1.Lokalizacja terenu.....	3
2.2.Morfologia i hydrografia.....	4
3.Wykonywane prace.....	5
3.1.Zakres rzeczowy.....	5
3.2.Prace geodezyjne.....	5
3.3.Roboty wiertnicze.....	5
3.4.Zasady likwidacji wyrobisk.....	6
3.5.Sondowania dynamiczne.....	6
3.6.Dodatkowe prace i badania terenowe.....	6
3.7.Badania laboratoryjne.....	6
3.8.Prace kameralne.....	7
4.Rozpoznanie budowy geologicznej i warunków geologiczno-inżynierskich....	8
4.1.Budowa geologiczna.....	8
4.2.Warunki hydrogeologiczne.....	8
4.3.Ocena warunków geologiczno-inżynierskich.....	9
5.Ocena możliwości realizacji inwestycji i jej uwarunkowania.....	10
6.Propozycja dalszych koniecznych badań.....	11
7.Wnioski.....	11

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

zał. 1.	Mapa topograficzna w skali 1:50 000, Mapa topograficzna w skali 1:10 000, Plan sytuacyjny w skali 1:1000
zał. 2.	Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500
zał. 3.1-3.3	Profile otworów badawczych
zał. 4.1-4.2	Przekroje geologiczne i objaśnienia do załączników graficznych
zał. 5.	Legenda do przekrojów
zał. 6.1-6.3	Mapa warunków geologiczno-inżynierskich w skali 1:500
zał. 7.	Wyniki badania próbki wody na agresywność względem betonu i stali

1. WSTEP

1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest dokumentacja badań podłoża gruntowego dla inwestycji „Rozbudowa drogi krajowej nr 52 ok km 59+973,5 do km 60+095,00 wraz z rozbiórką istniejącego mostu w km 60+039,00 i budową w jego miejscu nowego mostu oraz wykonaniem i rozbiórka tymczasowej drogi objazdowej w miejscowości Brody, gmina Kalwaria Zebrzydzowska”.

1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę formalną opracowania stanowi umowa nr I/371/ZZ-Z-4/2011 z dnia 05.07.2011r., zawarta pomiędzy Generalną Dyрекcją Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Krakowie, a Biurem Konstrukcyjnym REJPROJEKT z siedzibą w Siołkowej 336, 33-330 Grybów.

1.3. MATERIAŁY WYJŚCIOWE

Do sporządzenia niniejszej dokumentacji wykorzystano następujące materiały:

- obowiązujące normy i przepisy,
- literatura fachowa.

2. CHARAKTERYSTYKA REJONU PRAC I PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI

2.1. LOKALIZACJA TERENU

Pod względem administracyjnym teren prac znajduje się w miejscowości Brody, w gminie Kalwaria Zebrzydowska w powiecie wadowickim w województwie małopolskim. Projektowany obiekt znajduje się w ciągu drogi krajowej nr 52 w km 60+039.

Przedmiotem inwestycji jest rozbiórka istniejącego mostu i budowa nowego obiektu inżynierskiego przez potok Cedron w miejscowości Brody w ciągu drogi krajowej nr 52 w km 60+039 wraz z dojazdami i objazdem tymczasowym.

Realizacja inwestycji będzie polegać na wykonaniu na czas budowy tymczasowego obiektu mostowego posadowionego na wbijanych palach drewnianych. Następnie po wyburzeniu istniejącego mostu, zostanie wybudowany docelowy obiekt wraz z przebudową drogi na dojazdach z obu stron mostu. Po wybudowaniu nowego obiektu, objazd tymczasowy zostanie zlikwidowany.

Nowy obiekt inżynierski będzie się charakteryzował następującymi parametrami:

- będzie przekraczał naturalną przeszkodę jaką jest koryto potoku Cedron
- układ statyczny: jednoprzęsłowa rama otwarta
- rozpiętość teoretyczna: $L_t = 17,50 \text{ m}$
- całkowita długość obiektu wraz ze skrzydłami: $L_c = 28,90 \text{ m}$

- całkowita szerokość ustroju niosącego: $B = 13,20 \text{ m}$
- szerokość jezdni na obiekcie: $Bu1 = 8,00 \text{ m}$
- szerokość użytkowa chodników: $Bu2 = 2 \times 1,50 \text{ m}$
- przeszkoda: potok Cedron
- kąt skrzyżowania osi mostu z osią rzeki: $\alpha = 90^\circ$
- klasa obciążenia: A wg PN-85/S-10030

Przekrój poprzeczny obiektu będzie się składał z elementów:

- gzyms z barierą: $2 \times 0,6 \text{ m} = 1,20 \text{ m}$
- chodnik dla pieszych: $2 \times 1,50 \text{ m} = 3,00 \text{ m}$
- bezpiecznik: $2 \times 0,50 \text{ m} = 1,00 \text{ m}$
- opaska na jezdni: $2 \times 0,50 \text{ m} = 1,00 \text{ m}$
- pas ruchu: $2 \times 3,50 \text{ m} = 7,00 \text{ m}$
- Łącznie: $13,20 \text{ m}$
- Spadek poprzeczny jezdni: $2,0 \%$ (dwustronny)
- Spadek poprzeczny na chodnikach: $3,0 \%$

W odniesieniu do stwierdzonych warunków geologiczno-inżynierskich konstrukcję mostu nad potokiem Cedron projektuje się posadowić na słupopalach $\Phi 80 \text{ cm}$ dł. 8 m zwieńczonych oczepem grubości $90\text{--}110 \text{ cm}$. Zastosowano 16 szt. pali na podporę (razem 32 szt. pali). Pod oczepem poza miejscem usytuowania pali zaprojektowano warstwę wyrównawczą z betonu C8/10 gr. 50 cm .

2.2. MORFOLOGIA I HYDROGRAFIA

Według mapy geologicznej podłoże skalne terenu badań budują piaskowce i łupki warstw istebniańskich datowane na senon i paleocen. W wykonanych otworach starsze podłoże skalne było reprezentowane przez łupki, nad którymi zalegały rozwinięte „in situ” zwietrzeliny gliniaste. Profil gruntowy formacji terasowych dolin cieków budują typowe grunty aluwialne, wykształcone najczęściej jako naprzemianległe warstwy gruntów spoistych i niespoistych, lokalnie z wkładkami słabonośnych namulów gliniastych i piaszczystych, osadzonych ze stagnujących wód powodziowych. Charakteryzują się one zmienną ilością materiału organicznego i niskimi parametrami wytrzymałościowymi. W wykonanych otworach nad warstwą zwietrzelin zalegały utwory akumulacji rzecznej w postaci glin i żwirów gliniastych. Lokalnie w ich obrębie wystąpiły grunty organiczne wykształcone jako namuły gliniaste. Całość przykrywa warstwa nasypów antropogenicznych, niekontrolowanych.

Podłoże skalne terenu badań budują łupki warstw istebniańskich występuje na rzędnej od $279,40 \text{ m n.p.m.}$ w otworze O4 do $28,30 \text{ m n.p.m.}$ w otworze O3.

Wody powierzchniowe w rejonie badań reprezentowane są przez potok Cedron, który jest lewym dopływem Skawinki.

Warunki hydrogeologiczne terenu są ściśle związane z jego budową geologiczną. Na terenie opracowania występują dwa horyzonty wodonośne wód podziemnych, głębszy neogeński i płytki czwartorzędowy.

Woda gruntowa horyzontu czwartorzędowego w obrębie gruntów spoistych nie posiada swobodnego zwierciadła występuje w postaci sączeń zasilanych głównie wodami infiltracyjnymi opadowymi oraz rzadziej, wodami wypływającymi z głębszego podłoża (tzw. wychodnie podczwartorzędowe). Sączenia te występują na zmiennej głębokości i posiadają zróżnicowane wydajności uzależnione głównie od pór roku. Sączenia wody gruntowej znajdujące się w obrębie warstwy gruntów spoistych często powodują wzrost ich wilgotności i pogorszenie parametrów geotechnicznych. W gruntach niespoistych woda gruntowa posiada zwierciadło swobodne lub napięte, a jego pionowy zasięg jest na ogół ograniczony spągiem nadległej warstwy gruntów spoistych.

3. WYKONYWANE PRACE

3.1. ZAKRES RZECZOWY

Zakres prac, tj. liczba, rozstaw i głębokość projektowanych otworów został ustalony przez projektanta i jest wystarczający dla prawidłowego określenia warunków geologiczno-inżynierskich.

Dla obiektu wykonano 1 otwór wiercony, podwójnie rdzeniowany oraz 3 sondowania udarowe, rdzeniowane.

Lokalizację otworów przedstawiono na mapie sytuacyjno wysokościowej w załączniku.

3.2. PRACE GEODEZYJNE

Prace geodezyjne objęły wyznaczenie w terenie projektowanych otworów badawczych oraz ich zaniwelowanie dla potrzeb niniejszej dokumentacji geotechnicznej.

3.3. ROBOTY WIERTNICZE

Dla obiektu inżynierskiego nad potokiem Cedron wykonano:

- 3 otwory o głębokości 10,0m p. p. t.
- 1 otwór o głębokości 9,0m p. p. t.

Dla projektowanego obiektu inżynierskiego otwory zostały wykonane samojezdnymi wiertnicami systemem mechaniczno – obrotowym za pomocą świdra spiralnego oraz zestawem udarowym do poboru prób geologicznych z zastosowaniem próbników.

Wiercenia prowadzono zgodnie z wymaganiami normy PN-B 04452:2002. Geotechnika. Badania polowe.

Zbiorcze zestawienie wyników wiercenia otworów badawczych przedstawiono w załączniku.

3.4. ZASADY LIKWIDACJI WYROBISK

Otwory badawcze zlikwidowano bezpośrednio po wykonaniu urobkiem, ubijając go warstwowo, starając się zachować następstwo litologiczne i stratygraficzne przewierconych warstw.

3.5. SONDOWANIA DYNAMICZNE

Nie wykonano badań sondą dynamiczną ze względu na brak gruntów niespoistych w profilu gruntowym.

3.6. DODATKOWE PRACE I BADANIA TERENOWE

W trakcie przeprowadzania prac geologicznych wykonano:

- wizję lokalną w terenie
- analizę geotechniczną terenu badań
- badania laboratoryjne pobranych próbek gruntu
- badania polowe próbek gruntu
- określenie rzędnych terenu przez niwelację

W czasie wykonywania otworów pobierano próby gruntu dla określenia profilu geologicznego. Pobrano 14 próbek, które przekazano do badań laboratoryjnych. Próbkę pobraną metodą B odpowiadały klasie jakościowej 3, natomiast metodą C – klasie jakościowej 4 według PN-B 04452:2002. Geotechnika. Badania polowe.

Podczas prac terenowych określano wartości stopnia plastyczności IL gruntów spoistych w oparciu o metodę waleczkowania, a wyniki przeprowadzonych badań uzupełniono za pomocą penetrometru wciskowego. Penetrometr mierzy wytrzymałość gruntów spoistych na ściskanie jednoosiowe. Wyniki uzyskane w trakcie badań są dobrym przybliżeniem zależności stopnia plastyczności IL od oporu wciskania q_u w przedziale od 50 do 350 kPa wartości q_u .

3.7. BADANIA LABORATORYJNE

Podczas wykonywania wierceń pobrano próbki o naturalnym uziarnieniu, o naturalnej wilgotności oraz o nienaruszonej strukturze. Z pobranych próbek gruntu do badań laboratoryjnych wytypowano 11 sztuk.

Wykonano następujące rodzaje badań laboratoryjnych:

- opis makroskopowy pobranych próbek – mają na celu wstępne określenie rodzaju gruntu i niektórych jego cech fizycznych bez pomocy przyrządów. Badania te wykonuje się w terenie i laboratorium. Wykonuje się je zawsze, bez względu na ostateczny zakres dokumentacji badawczej. Próbkę do badania powinna mieć naturalne uziarnienie i wilgotność. Najczęściej badania makroskopowe obejmują określenie rodzaju i nazwy gruntu, stanu gruntu, jego barwy i wilgotności oraz zawartości węglanu wapnia. Dodatkowo rozpoznajemy rodzaj i ilość domieszek.

- oznaczenie wilgotności naturalnej gruntów – wilgotnością naturalną nazywamy stosunek masy wody zawartej w danej próbce gruntu w warunkach naturalnych do masy szkieletu gruntowego tej próbki
- określenie kąta tarcia wewnętrznego i spójności gruntu w aparacie bezpośredniego ścinania – wycięta próbka z gruntu umieszczona zostaje w komorze, gdzie zostaje poddana obciążeniu normalnemu powodującemu ścinanie. Czujniki dynamometryczne umożliwiają kontrolowanie obciążenia normalnego i odczytywanie siły tnącej, natomiast czujniki zegarowe pozwalają na ciągły odczyt wartości przesunięcia względnego i wielkości osiadania (spęczenia) badanej próbki
- analiza próbek wody na agresywność względem betonu i stali – wykonane w oparciu o analizę fourierowską
- stopień plastyczności – granica plastyczności jest to wilgotność jaką ma grunt na granicy stanu półzwarłego i twardoplastycznego. Przy tej wilgotności wałeczek gruntu, podczas jego wałeczkowania na dłoni, pęka po osiągnięciu średnicy 3mm lub podniesiony za jeden koniec rozpada się na części. Granicą płynności nazywa się wilgotność gruntu na granicy stanu miękkoplastycznego i płynnego. Przyjmuje się, że granicy płynności odpowiada wilgotność gruntu, przy której bruzda wykonana w paście gruntowej w miseczce aparatu Casagrande'a łączy się na długości 10mm i wysokości 1mm przy 25-tym uderzeniu miseczki o podstawę aparatu, w warunkach oznaczania określonych normą PN-88/N-04481. Granicą kurczalności nazywa się wilgotność gruntu na granicy stanu zwartego i półzwarłego, przy której grunt pomimo dalszego suszenia nie zmniejsza swojej objętości i jednocześnie zaczyna zmieniać barwę na powierzchni na odcień jaśniejszy. Stan gruntu spoistego określa parametr zwany stopniem plastyczności I_L , obliczany jako stosunek różnic między wilgotnością naturalną i granicą plastyczności, a granicą płynności i plastyczności.

3.8. PRACE KAMERALNE

Wykonane prace kameralne swoim zakresem obejmowały następujące zagadnienia:

- analizę wyników z otworów łącznie z wykonywanymi badaniami makroskopowymi,
- obliczenie na podstawie uzyskanych wyników badań laboratoryjnych oraz terenowych wartości średnich, poszczególnych parametrów geotechnicznych w wydzielonych warstwach gruntu
- ustalenie wartości cech fizyko-mechanicznych gruntów na podstawie przeprowadzonych badań, zależności korelacyjnych, literatury oraz praktycznego doświadczenia
- zestawienie wyników badań
- opracowanie części tekstowej
- opracowanie załączników graficznych

4. ROZPOZNANIE BUDOWY GEOLOGICZNEJ I WARUNKÓW GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH

4.1. BUDOWA GEOLOGICZNA

Położenie geograficzne:

- prowincja: Karpaty Zachodnie
- podprowincja: Zewnętrzne Karpaty Zachodnie
- makroregion: Pogórze Zachodniobeskidzkie
- mezoregion: Pogórze Wielickie (513.33)

Według mapy geologicznej podłoże skalne terenu badań budują piaskowce i łupki warstw istebniańskich datowane na senon i paleocen. W wykonanych otworach starsze podłoże skalne było reprezentowane przez łupki, nad którymi zalegały rozwinięte „in situ” zwietrzeliny gliniaste. Profil gruntowy formacji terasowych dolin cieków budują typowe grunty aluwialne, wykształcone najczęściej jako naprzemianległe warstwy gruntów spoistych i niespoistych, lokalnie z wkładkami słabonośnych namulów gliniastych i piaszczystych, osadzonych ze stagnujących wód powodziowych. Charakteryzują się one zmienną ilością materiału organicznego i niskimi parametrami wytrzymałościowymi.

W wykonanych otworach nad warstwą zwietrzelin zalegały utwory akumulacji rzecznej w postaci glin i żwirów gliniastych. Lokalnie w ich obrębie wystąpiły grunty organiczne wykształcone jako namuły gliniaste. Całość przykrywa warstwa nasypów antropogenicznych, niekontrolowanych.

4.2. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

Wody powierzchniowe w rejonie badań reprezentowane są przez potok Cedron, który jest lewym dopływem Skawinki.

Warunki hydrogeologiczne terenu są ściśle związane z jego budową geologiczną. Na terenie opracowania występują dwa horyzonty wodonośne wód podziemnych, głębszy neogeński i płytki czwartorzędowy.

Woda gruntowa horyzontu czwartorzędowego w obrębie gruntów spoistych nie posiada swobodnego zwierciadła występuje w postaci sączeń zasilanych głównie wodami infiltracyjnymi opadowymi oraz rzadziej, wodami wypływającymi z głębszego podłoża (tzw. wychodnie podczwartorzędowe). Sączenia te występują na zmiennej głębokości i posiadają zróżnicowane wydajności uzależnione głównie od pór roku. Sączenia wody gruntowej znajdujące się w obrębie warstwy gruntów spoistych często powodują wzrost ich wilgotności i pogorszenie parametrów geotechnicznych. W gruntach niespoistych woda gruntowa posiada zwierciadło swobodne lub napięte, a jego pionowy zasięg jest na ogół ograniczony spągami nadległej warstwy gruntów spoistych.

W wykonanych otworach badawczych stwierdzono występowania wód gruntowych na następujących głębokościach:

- w otworze O1 na głębokości 2,80-6,00 m ppt w postaci sączeń,
- w otworze O2 na głębokości 1,80-6,00 m ppt w postaci sączeń,
- w otworze O3 na głębokości 2,60-5,30 m ppt w postaci sączeń,
- w otworze O4 na głębokości 3,00-6,90 m ppt w postaci sączeń, stabilizacja – 2,50m ppt

W obrębie gruntów spoistych woda gruntowa przybiera postać sączeń. W wyjątkowo mokrych okresach roku – w czasie długotrwałych opadów deszczu lub intensywnych roztopów – woda gruntowa w postaci sączeń pojawić się może również w górnych partiach profilu spoistego czwartorzędu, powodując zwiększenie stopnia plastyczności gruntu i pogorszenie jego parametrów wytrzymałościowych.

4.3. OCENA WARUNKÓW GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH

Klasyfikację i charakterystykę gruntów podłoża przeprowadzono na podstawie prac polowych (wiercenie, podwójnie rdzeniowanie, sondowanie udarowe rdzeniowane), badań laboratoryjnych oraz analizy i obliczeń inżynierskich zgodnie z normą PN-81/B-03020 oraz PN-83/B-02482.

Na omawianym terenie wyznaczono 9 warstw geotechnicznych w oparciu o ich właściwości, genezę i stratyografię.

Warstwa I - grunty nasypowe na badanym terenie, reprezentowane przez nasypy ziemne oraz gruz.

Warstwa II – utwory rodzime wykształcone w postaci namulów gliniastych, występujące w stanie miękkoplastycznym.

Warstwa IIIA - grunty rodzime wykształcone w postaci gliny w stanie miękkoplastycznym IL=0,54

Warstwa IIIB - grunty rodzime wykształcone w postaci gliny, w stanie plastycznym IL=0,32-0,39 w zależności od otworu i głębokości zalegania warstwy.

Warstwa IV - grunty rodzime wykształcone w postaci piasku gliniastego przewarstwionego gliną piaszczystą, w stanie miękkoplastycznym IL=0,57.

Warstwa V - grunty rodzime wykształcone w postaci żwiru gliniastego, w stanie miękkoplastycznym IL=0.53-0.60 w zależności od otworu

Warstwa VIA - grunty rodzime wykształcone w postaci zwierzeli gliniastej łupka, w stanie twardoplastycznym IL=0.17-0.23 w zależności od otworu

Warstwa VIB - grunty rodzime wykształcone w postaci zwierzeli gliniastej łupka, w stanie półzwałym IL<0

Warstwa VII - grunty rodzime wykształcone w postaci podłoża łupkowego – skały miękkiej.

nr warstwy geotechnicznej	nr otworu	przelot [m ppt]		symbol gruntu	opis gruntu	barwa	symbol konsolidacji	stan gruntu	wilgotność [%]	gęstość objętościowa [t/m ³]	spójność Cu (kPa)	kąt tarcia wewn. ϕ_u (°)	moduł pierw. odksz. E_p (kPa)
		od	do										
I	O2	0,30	1,80	nN	Nasyp – ziemia i gruz	zmienna	-	ln	mw	-	-	-	-
	O3	0,30	2,60	nN	Nasyp – ziemia i gruz	zmienna	-	ln	mw	-	-	-	-
	O4	0,30	2,40	nN	Nasyp – ziemia i gruz	zmienna	-	ln	mw	-	-	-	-
II	O3	2,60	3,40	Nmg	Namuł gliniasty	brązowa	c	mpl	nw	-	-	-	-
IIIA	O1	2,80	3,30	G	Glina	brązowa	c	IL=0,54; mpl	22,4	1,95	7,68	9,3	10000
IIIB	O1	0,30	2,80	G	Glina	brązowa	c	IL=0,32; pl	20,7	2,03	12,62	12,7	15000
	O4	2,40	3,00	G	Glina	brązowa	c	IL=0,39; pl	w	2,05	11	12	14000
IV	O1	1,80	2,40	Pg//Gp	Piasek gliniasty przewarstwiony gliną piaszczystą	brązowa	c	IL=0,57; mpl	19,1	2,04	7	9	9000
V	O1	3,30	6,00	Żg	Żwir gliniasty	szara	c	IL=0,60; mpl	19,4	2,05	6,86	8,1	9000
	O2	2,40	5,70	Żg	Żwir gliniasty	szara	c	IL=0,53; mpl	nw	2,05	8	10	10000
	O3	3,40	5,30	Żg	Żwir gliniasty	szara	c	IL=0,54; mpl	nw	2,05	8	9	10000
	O4	3,00	6,90	Żg	Żwir gliniasty	szara	c	IL=0,55; mpl	nw	2,05	8	9	10000
VIA	O1	6,00	6,80	KWg	Zwierzeliina gliniasta łupka	popielata	b	IL=0,23; tpl	19,6	2,07	30,22	17,4	26000
	O2	5,70	6,60	KWg	Zwierzeliina gliniasta łupka	popielata	b	IL=0,20; tpl	17,8	2,08	31,32	18,1	27000
	O3	5,30	6,80	KWg	Zwierzeliina gliniasta łupka	popielata	b	IL=0,21; tpl	w	2,10	31	18	27000
	O4	6,90	7,50	KWg	Zwierzeliina gliniasta łupka	popielata	b	IL=0,17; tpl	16,9	2,09	31,68	19,1	30000
VIB	O1	6,80	7,60	KWg	Zwierzeliina gliniasta łupka	popielata	b	IL<0; pzw	16,0	2,16	37,91	21,6	50000
	O2	6,60	7,00	KWg	Zwierzeliina gliniasta łupka	popielata	b	IL<0; pzw	mw	2,20	40	22	50000
	O3	6,80	7,30	KWg	Zwierzeliina gliniasta łupka	popielata	b	IL<0; pzw	15,4	2,15	38,45	20,8	50000
	O4	7,50	7,90	KWg	Zwierzeliina gliniasta łupka	popielata	b	IL<0; pzw	mw	2,20	40	22	50000
VII	O1	7,60	10,00	SM	Podłoże łupkowe	popielata	-	s.sp.	26,4	2,04	46,3	13,9	-
	O2	7,00	9,00	SM	Podłoże łupkowe	popielata	-	s.sp.	mw	-	-	-	-
	O3	7,30	9,50	SM	Podłoże łupkowe	popielata	-	s.sp.	mw	-	-	-	-
	O4	7,90	10,00	SM	Podłoże łupkowe	popielata	-	s.sp.	27,3	2,03	47,1	12,9	-

5. OCENA MOŻLIWOŚCI REALIZACJI INWESTYCJI I JEJ UWARUNKOWANIA

Warunki gruntowe w rejonie projektowanej inwestycji należy uznać za złożone, co wynika z profilu gruntowego, a w szczególności z parametrów nośnych gruntu i głębokości występowania poziomu wód gruntowych. Ostateczne ustalenie kategorii geotechnicznej powinno być podyktowane indywidualnymi założeniami konstrukcyjnymi projektowanego obiektu. Podczas jego budowy i użytkowania należy wziąć pod uwagę poniżej scharakteryzowane zagrożenia.

Na potrzeby opracowania, w celu stwierdzenia występowania na badanym terenie procesów geodynamicznych dokonano oględzin obiektów (zabudowań) położonych w rejonie projektowanej inwestycji. Nie stwierdzono żadnych uszkodzeń świadczących o występowaniu procesów geodynamicznych.

Zmiany warunków geotechnicznych nastąpią wszędzie tam, gdzie grunt rodzimy zostanie usunięty na potrzeby instalacji i konstrukcji podziemnych. Wymienione zmiany można podzielić na korzystne i niekorzystne dla warunków geotechnicznych. Wpływ na ewentualną inwestycję zmian niekorzystnych powinien zostać całkowicie wyeliminowany przez dobór odpowiednich rozwiązań konstrukcyjnych.

Procesy zmiany warunków geologiczno-inżynierskich w rejonie zakładanej inwestycji rozpoczną się praktycznie w chwili rozpoczęcia jej realizacji i będą trwałe po zakończeniu budowy i w trakcie użytkowania obiektu. Procesy te obejmą przede wszystkim:

- konsolidację i osiadanie gruntu pod fundamentami, wywołane obciążeniem pochodzącym od ciężaru obiektu, co grozi naruszeniem konstrukcji. Konieczny jest dobór takich rozwiązań projektowych, które zapobiegą nierównomiernemu osiadaniu gruntu pod fundamentami

- zmianę rozkładu sił działających na terenie, na którym projektuje się wykonanie obiektu
- zmianę parametrów stateczności ośrodka gruntowego w czasie wykonywania robót ziemnych. Pozostawienie niezabezpieczonych wykopów fundamentowych na dłuższy okres czasu może spowodować obrywanie się mas gruntu. Dlatego też wykopy fundamentowe powinny zostać wypełnione jak najszybciej po ich wykonaniu.

Należy zastosować posadowienie pośrednie na palach w warstwie geotechnicznej VII.

6. PROPOZYCJA DALSZYCH KONIECZNYCH BADAŃ

W podłożu odsłoniętym po usunięciu istniejącego obiektu należy potwierdzić zgodność warstw gruntu z ich opisem znajdującym się w niniejszej dokumentacji oraz przeprowadzić dodatkowe prace w postaci sondowań dynamicznych w ilości co najmniej 1 na podporę w celu uzupełnienie informacji geologicznej do ilości wymaganej przez inwestora.

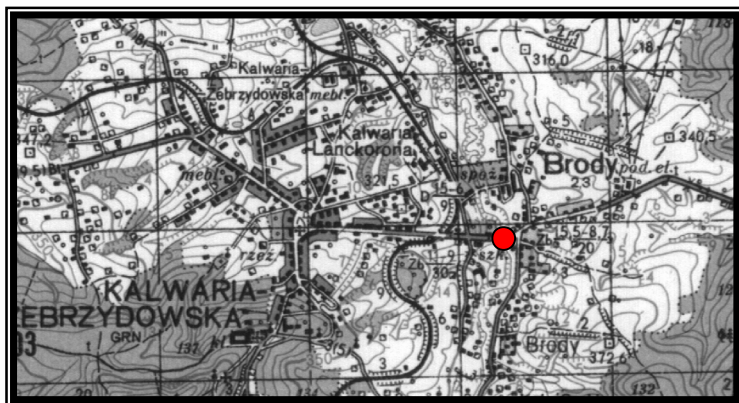
7. WNIOSKI

Zaleca się:

- pośrednie posadowienie projektowanego obiektu mostowego na palach w obrębie warstwy VII.
- maksymalne skrócenie czasu wykonywania robót ziemnych i wykonywanie ich w okresie o niskich opadach atmosferycznych.
- roboty ziemne należy wykonywać przy niskich stanach wody w rzece
- w przypadku wystąpienia wód gruntowych w wykopach zaleca się czasowe obniżenie zwierciadła wody przez odpompowanie
- dostosowanie sposobu posadowienia do stwierdzonych parametrów gruntu w sposób niwelujący możliwość nierównomiernego osiadania gruntu pod fundamentami obiektu.

Bezwzględnie nie należy:

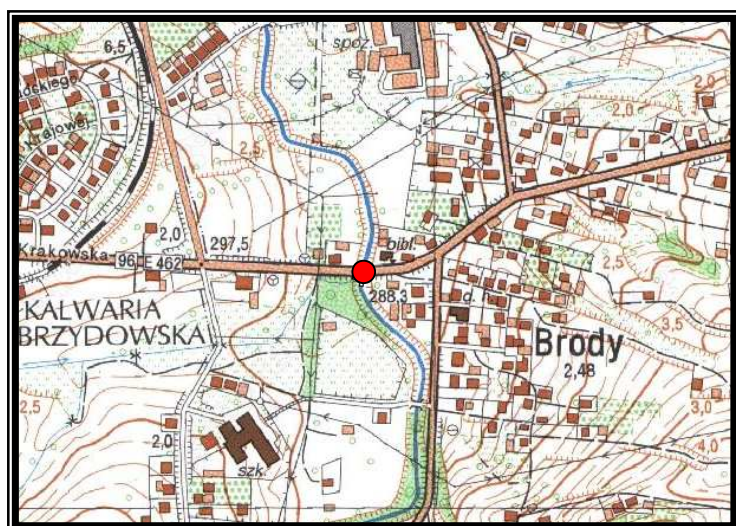
- pozostawiać niezabezpieczonych wykopów fundamentowych – może to wywołać obrywy mas gruntu, szczególnie przy intensywnych opadach.



MAPA TOPOGRAFICZNA
Arkusz M-34-76-A, Kalwaria Zebrzydowska
Skala 1:50000

Objaśnienia:

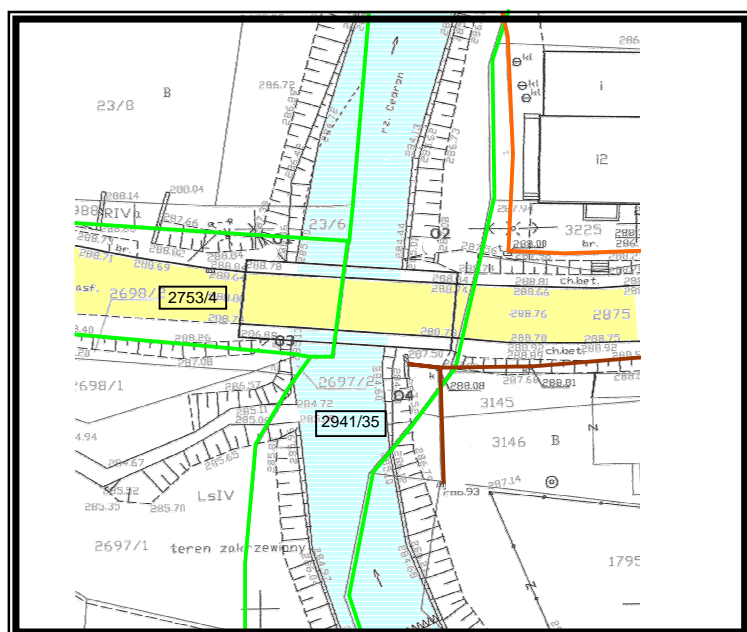
- - lokalizacja terenu badań



MAPA TOPOGRAFICZNA
Arkusz M-34-76-A-d-4, Lanckorona
Skala 1:10000

Objaśnienia:

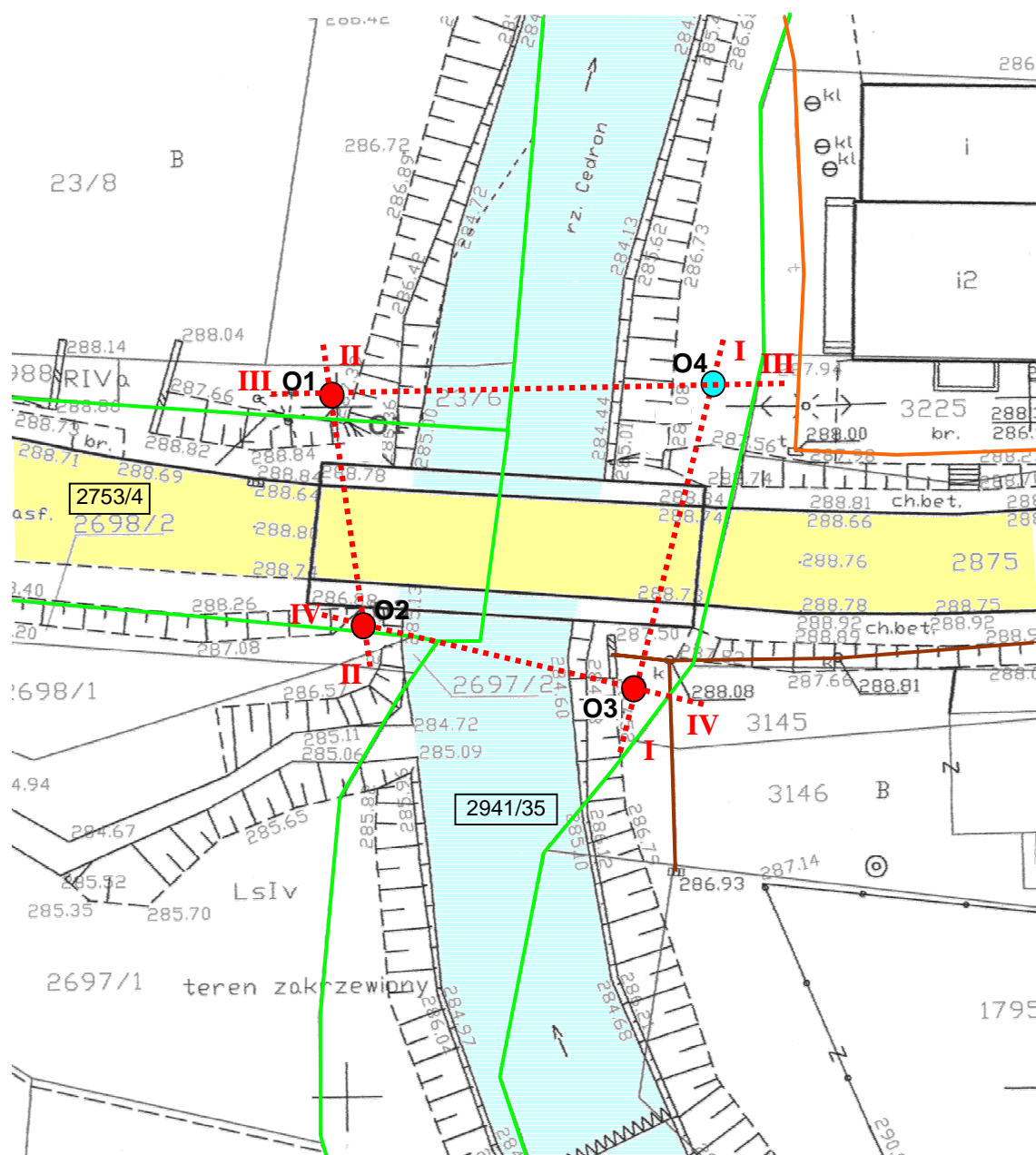
- - lokalizacja terenu badań



PLAN SYTUACYJNY
Skala 1:1000

Objaśnienia:

- sieć kanalizacyjna
- sieć teletechniczna
- granica działek



OBJAŚNIENIA:

O1 - lokalizacja otworu udarowego z końcówką rdzeniową

O4 - lokalizacja wierconego otworu rdzeniowanego

I - przekrój geologiczny

- sieć kanalizacyjna

- sieć teletechniczna

- granica działek

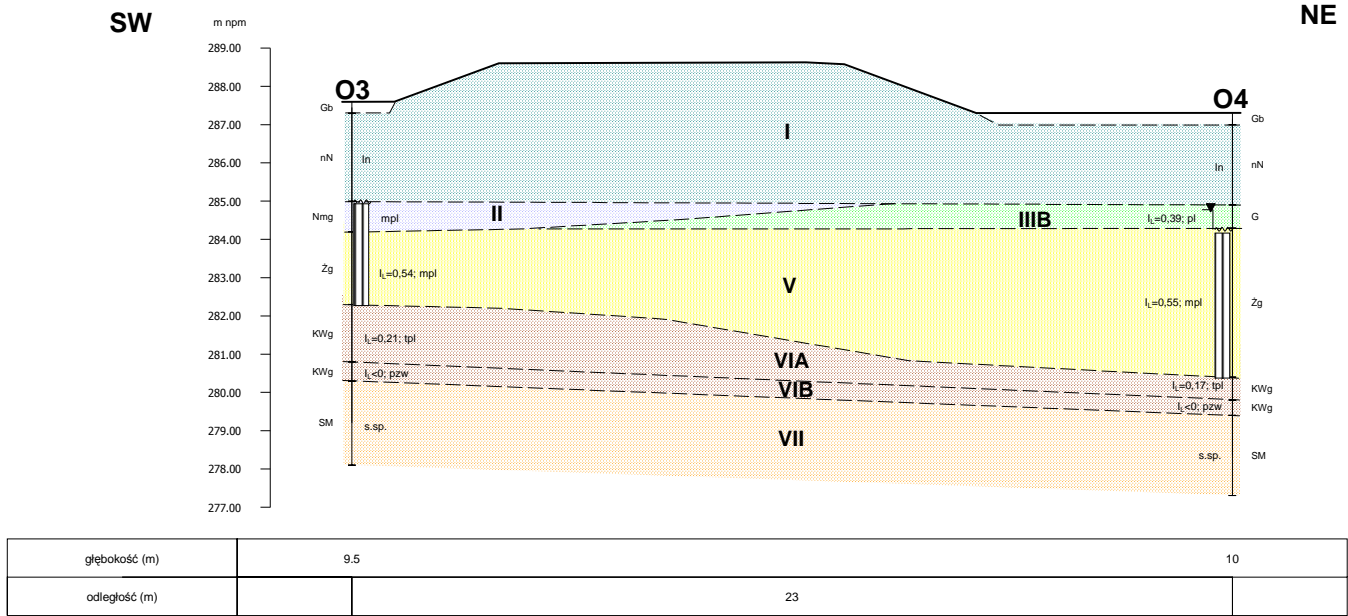
MAPA SYTUACYJNO-WYSOKOŚCIOWA

Skala 1:500

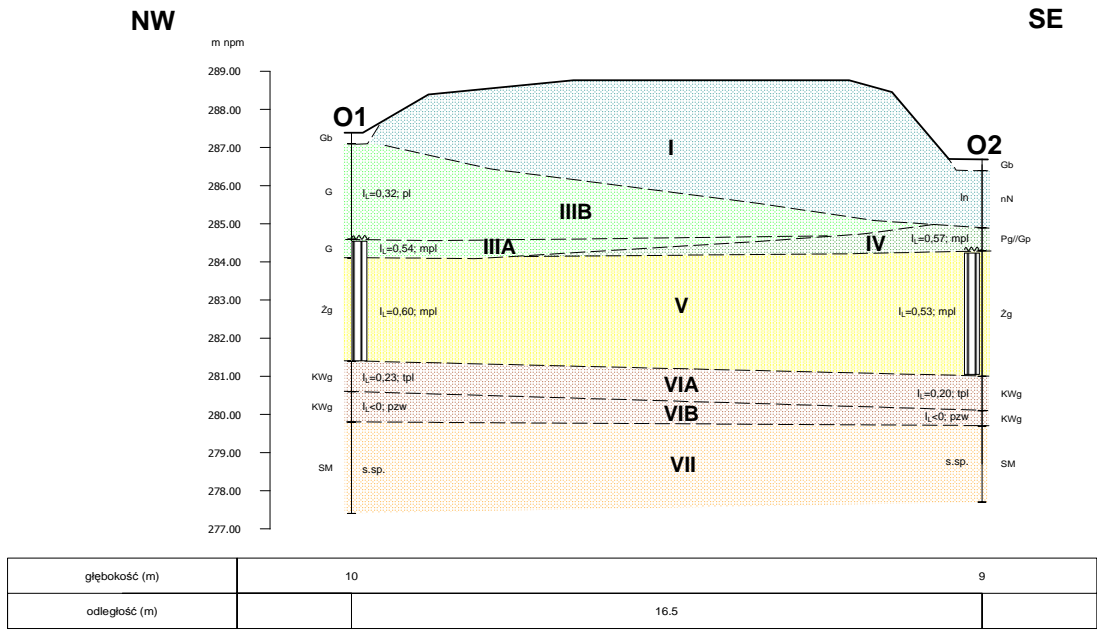
Obiekt: most

Lokalizacja: Brody

Przekrój geologiczny I - I, skala 1:200



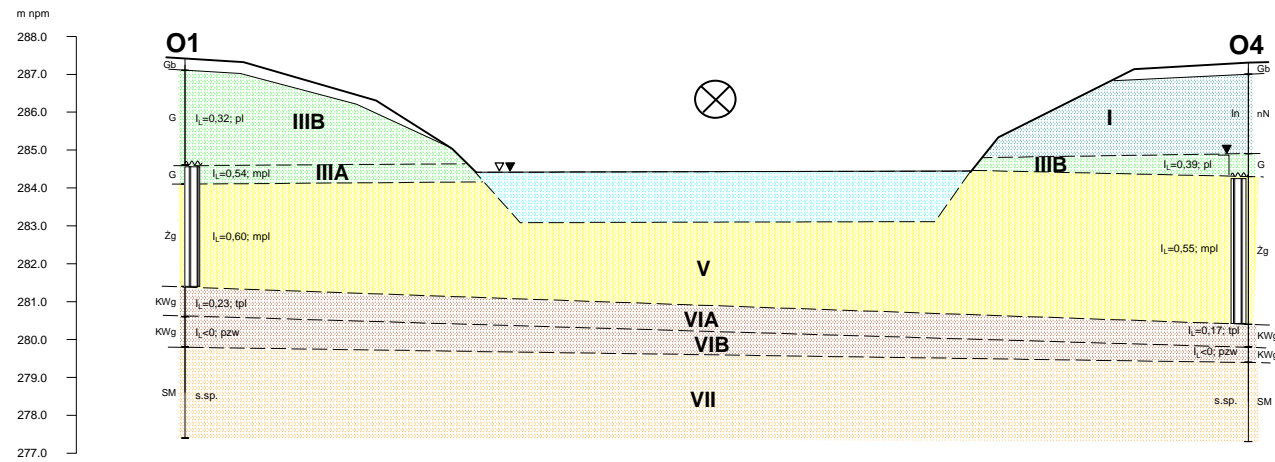
Przekrój geologiczny II - II, skala 1:200



W

Przekrój geologiczny III - III, skala 1:200

E

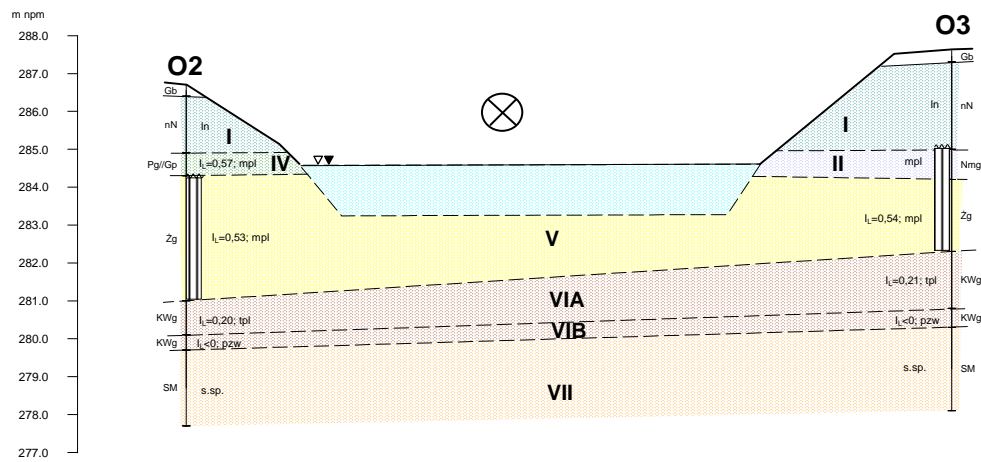


głębokość (m)	10.00	10.00
odległość (m)		27.75

Przekrój geologiczny IV - IV, skala 1:200

NW

SE



głębokość (m)	9.00	9.50
odległość (m)		20.00

Obiekt: most

Lokalizacja: Brody

Wykonał: G. Stąporek

PARAMETRY GEOTECHNICZNE

wg PN-81/B 03020

stratygrafia	profil stratygraf.- litologiczny	opis litologiczno-genetyczny		
1	2	3		
czwartorzęd	Q	grunty antropogeniczne		
		grunty organiczne		
		grunty aluwialne	średnio spoiste	miękkoplastyczne
				plastyczne
			mało spoiste	miękkoplastyczne
		zwietrzeliiny gliniaste		twardoplastyczne
		półzwarte		
kreda - paleocen Cr-Pg		podłoże skalne - łupkowe		

wartość parametru x_n					wg PN-81/B 03020								
Nr warstwy geologicznej	Rodzaj gruntu	Symb. geolog. konsolidacji gruntu	współczynnik niejednorodności γ_v		Wilgotność naturalna W_n %	Gęstość objętościowa ρ t/m ³	Spójność C_u kPa	Kąt tarcia wewnętrznego Φ_u stopn.	Edometryczny moduł ścisłości		Moduł pierwotnego okształcenia E_0 kPa	Wytrzymałość na ściskanie R_c MN/m ²	Współczynnik filtracji k m/s
			stopień zagęszczenia I_D	plastyczności I_L					moduł				
									pierwotnej M_0 kPa	wtórnej M kPa			
4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
I	nN	-	ln	-	w	-	-	-	-	-	-	-	-
II	Nmg	c	-	mpl	nw	-	-	-	-	-	-	-	-
IIIA	G	c	-	0,54	22,4	1,95	7,68	9,3	-	-	10000	-	-
IIIB	G	c	-	0,32	20,7	2,03	12,62	12,7	-	-	15000	-	-
IV	Pg/Gp	c	-	0,57	19,1	2,04	7,00	9,0	-	-	9000	-	-
V	Żg	c	-	0,60	19,40	2,05	6,86	8,1	-	-	9000	-	-
VIA	KWg	b	-	0,17-0,23	16,9-19,6	2,07-2,09	30,22-31,68	17,4-19,1	-	-	26000-30000	-	-
VIB	KWg	b	-	<0	15,4-16,0	2,15-2,16	37,91-38,45	20,8-21,6	-	-	50000	-	-
VII	SM	-	-	s.sp.	26,4-27,3	2,03-2,04	46,3-47,1	12,9-13,9	-	-	-	-	-

ZAL.5


$$\begin{array}{r} 01 \\ \hline 7,80 \end{array}$$

- $$\begin{array}{r} 04 \\ \hline 7,80 \end{array}$$

- 279,00**

-

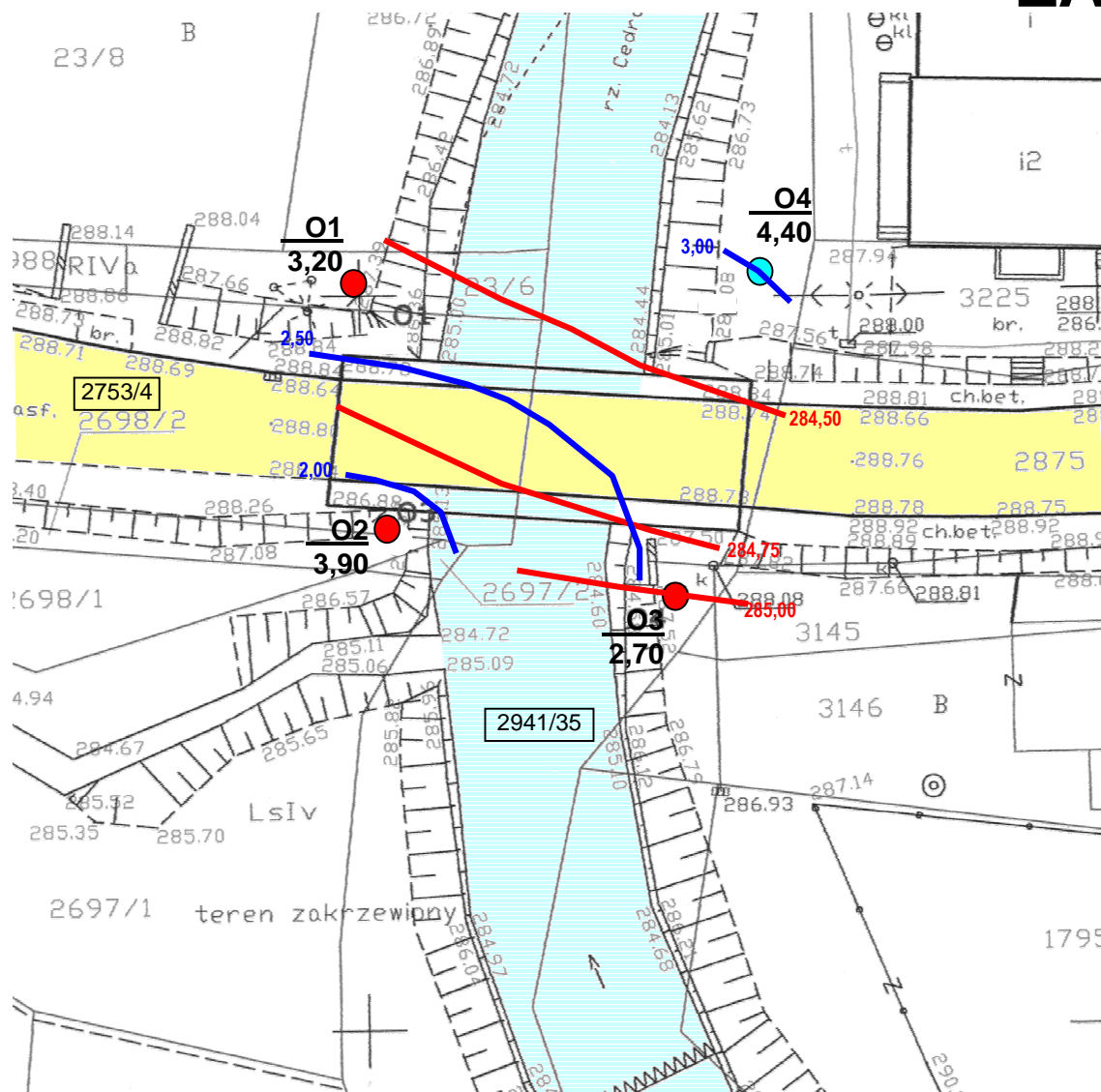
- MAPA WARUNKÓW GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH**
MAPA STROPU Z NANIESIONĄ GŁĘBOKOŚCIĄ PODŁOŻA NOŚNEGO ŁUPKOWEGO
MAPA ZASIĘGU WYSTĘPOWANIA GRUNTÓW SŁABONOŚNYCH (ORGANICZNYCH)

Skala 1:500

Obiekt: most

Lokalizacja: Brody

ZAŁ.6.2



OBJAŚNIENIA:

O1

1,80



- lokalizacja otworu udarowego z końcówką rdzeniową z miąższością I poziomu wodonośnego

O4

1,80



- lokalizacja otworu rdzeniowanego z miąższością I poziomu wodonośnego

281,00



- hydroizohipsa I poziomu wodonośnego

2,50



- hydroizobata I poziomu wodonośnego

MAPA WARUNKÓW GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH

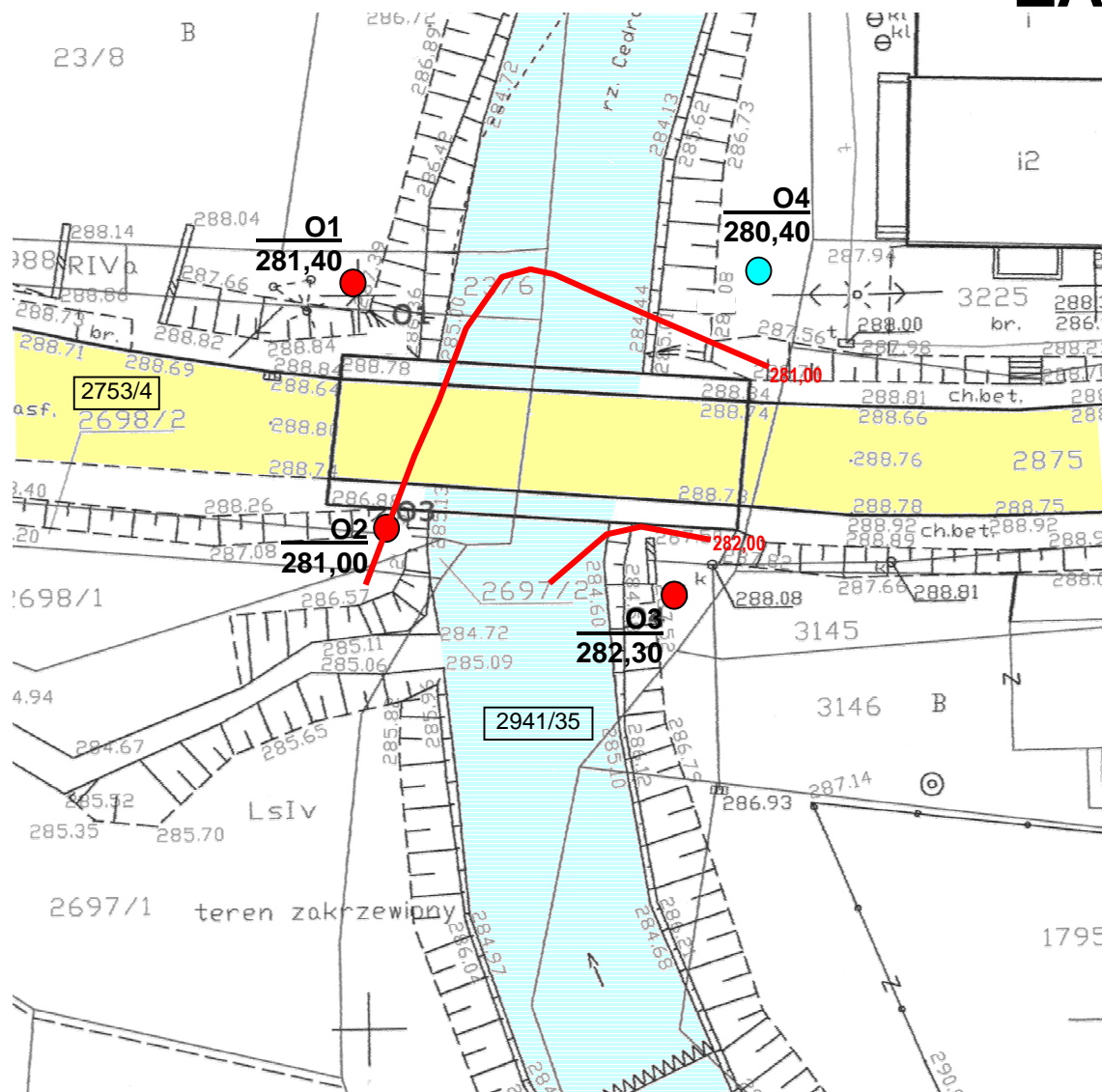
MAPA I POZIOMU WODONOŚNEGO Z NANIESIONĄ MIĄŻSZOŚCIĄ

Skala 1:500

Obiekt: most

Lokalizacja: Brody

ZAŁ.6.3



OBJAŚNIENIA:

O1

281,80



- lokalizacja otworu udarowego z końcówką rdzeniową z rzędną stropu utworów nieprzepuszczalnych

O4

281,80



- lokalizacja otworu rdzeniowanego z rzędną stropu utworów nieprzepuszczalnych

281,00



- stratoizohipsa utworów nieprzepuszczalnych

MAPA WARUNKÓW GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH

MAPA STROPU UTWORÓW NIEPRZEPUSZCZALNYCH

Skala 1:500

Obiekt: most

Lokalizacja: Brody

WYNIKI ANALIZY CHEMICZNEJ				
Badanie: agresywność wody w stosunku do betonu i stali				
Lokalizacja: Brody – most na potoku Cedron			Nr próbki: B/O4	
Data wykonania badania: 21 grudnia 2011			Wykonał: mgr inż. Agnieszka Stąporek	
Agresywność	Wskaźnik	Wynik	Jednostka	Stopień agresywności
kwasowa	pH	7,1		$< I_{a1}$
ługująca	twardość	29,5	$^{\circ}n$	$< I_{a1}$
węglanowa	aCO_2	1,45	mg/dm^3	$< I_{a1}$
magnezowa	Mg	38,1	mg/dm^3	$< I_{a1}$
amonowa	NH_4^+	0,43	mg/dm^3	$< I_{a1}$
siarczanowa	SO_4^{-2}	85,2	mg/dm^3	$< I_{a1}$

Interpretacja wyników badań:

wg BN-62/6738-07, w stosunku do betonu z cementu portlandzkiego o zawartości 300 kg/m ³ oraz stopniu wodoszczelności W-4	słabo agresywna
wg EN 206-1:2000	XA1

Badania wykonano zgodnie z normą PN-80/B-01800 i normami szczegółowymi.

Nowy Sącz, 21.12.2011

Zamierzenie budowlane	Rozbudowa drogi krajowej nr 52 ok km 59+973,5 do km 60+095,00 wraz z rozbiórką istniejącego mostu w km 60+039,00 i budową w jego miejscu nowego mostu oraz wykonaniem i rozbiórką tymczasowej drogi objazdowej w miejscowości Brody, gmina Kalwaria Zebrzydowska
Obiekt budowlany	Most drogowy przez potok Cedron w miejscowości Brody w ciągu drogi krajowej nr 52 w km 60+039.
Adres obiektu	Województwo małopolskie, powiat wadowicki, miejscowość Brody.
Nazwa opracowania	Projekt Budowlany Zał. 1.2 Dokumentacja geologiczno-inżynierska
Inwestor	Dyrektor Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Krakowie ul. Mogilska 25 31-542 Kraków
Nazwa i adres jednostki projektowej	BIURO KONSTRUKCYJNE REJPROJEKT, Anna Rej Siołkowa 336, 33-330 Grybów (adres do korespondencji) Oddział Kraków ul. Owocowa 6, 30-434 Kraków



www.progeo.pl
www.geolog.com.pl
www.geologia.biz.pl
www.badaniagruntu.pl

ul. Głowackiego 34A
33-300 Nowy Sącz
tel/fax: (18) 441 33 45
kom: +48 604 45 87 33
e-mail: progeo@progeo.pl

NIP: 734-192-43-87

nr konta:
5010205558111133255900065

- geologia inżynierska
 - geotechnika
 - hydrogeologia
- ochrona środowiska

• dokumentacje geologiczno-inżynierskie i geotechniczne pod budynki

• oceny geotechnicznych warunków posadowienia obiektu

• projekty i dokumentacje studni

• dokumentacje hydrogeologiczne dla obiektów mogących niekorzystnie wpływać na środowisko (stacje paliw, składowiska odpadów)

• dokumentacje i projekty stabilizacji osuwisk

• projekty i monitoring środowiska gruntowo-wodnego i sporządzanie sprawozdań

• opracowania hydrogeologiczne do rozsządzania ścieków i wód opadowych

• określanie zasięgu terenów zalewowych i wykonywanie operatów hydrologicznych

• opracowania ekofizjograficzne

• oceny, prognozy i raporty oddziaływania inwestycji na środowisko

• badania stopnia skażenia środowiska gruntowo-wodnego

DOKUMENTACJA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA

• Nazwa i adres podmiotu, który wykonał dokumentację:

Pro Geo Grzegorz Stąporek
ul. Głowackiego 34A
33-300 Nowy Sącz

• Nazwa i adres pomiotu, który zamówił i sfinansował wykonanie dokumentacji:

Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad
Oddział w Krakowie
ul. Mogilska 25
31-542 Kraków

• Tytuł opracowania:

Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla ustalenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia obiektu budowlanego

obiekt: most
nr działek: 2753/4, 2941/35
miejscowość: Brody
gmina: Kalwaria Zebrzydowska
powiat: wadowicki
województwo: małopolskie

• Autor opracowania:

mgr inż. Grzegorz Stąporek
upr. geologiczno-inżynierskie nr VII-1277
upr. hydrogeologiczne nr V-1416

• Skład zespołu sporządzającego dokumentację:

mgr inż. Agnieszka Stąporek

mgr inż. Agnieszka Stąporek
GEOLOG
upr. hydrogeol.: V-1414
upr. geol.-inż.: VII-1276
ul. Tarnowska 23C, 33-300 Nowy Sącz
tel. (018) 441-90-94

mgr inż. Krzysztof Iljuczonek

mgr inż. Krzysztof Iljuczonek
GEOLOG
nr upr. kat. XI : XI - 0168
kat. XII : XII - 0155

mgr inż. Szymon Pażucha

mgr inż. Szymon Pażucha
GEOLOG

technik geolog Michał Fyda

Michał Fyda
GEOLOG LABORANT

• Imię, nazwisko i podpis kierownika podmiotu, który sporządził dokumentację:

mgr inż. Grzegorz Stąporek

mgr inż. Grzegorz Stąporek
GEOLOG
upr. hydrogeol.: V-1416
upr. geol.-inż.: VII-1277
ul. Tarnowska 23C, 33-300 Nowy Sącz
tel. (018) 441-90-94

• Data sporządzenia dokumentacji:

styczeń 2012

KARTA INFORMACYJNA DOKUMENTACJI GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKIEJ

Tytuł dokumentacji:

Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektu – most na potoku Cedron na działkach nr 2753/4, 2941/35 w miejscowości Brody, gmina Kalwaria Zebrzydowska, powiat wadowicki, województwo małopolskie.

Data rozpoczęcia badań: 19 grudnia 2011

Data zakończenia badań: 20 grudnia 2011

Liczba wykonanych wierceń: 4,

łącznie metraż: 38,50 m

wykonawca: Pro Geo Grzegorz Stąporek

głębokość wierceń: od 9,00 m ppt do 10,00 m ppt

opróbowanie otworów: mgr inż. Grzegorz Stąporek, upr. geol.-inż. VII-1277

Miejsce przechowywania próbek gruntu, rdzeni wiertniczych: 33-300 Nowy Sącz, ul. Głowackiego 34A

Badania laboratoryjne:

rodzaj: wilgotność naturalna,

liczba badań: 11,

wykonawca mgr inż. Grzegorz Stąporek,

rodzaj: gęstość objętościowa ,

liczba badań: 11,

wykonawca mgr inż. Grzegorz Stąporek,

rodzaj: kąt tarcia wewn.,

liczba badań: 10,

wykonawca mgr inż. Grzegorz Stąporek,

rodzaj: spójność,

liczba badań: 10,

wykonawca mgr inż. Grzegorz Stąporek,

rodzaj: stopień plastyczności,

liczba badań: 9,

wykonawca mgr inż. Grzegorz Stąporek,

Autor dokumentacji: Grzegorz Stąporek

Numer uprawnień geologicznych: upr. geol.-inż. VII-1277

mgr inż. Grzegorz Stąporek

G E O L O G

upr. hydrogeolog. V-1415, upr. geol.-inż. VII-1277

SPECJALISTA:

FIZJOLOGRAFIA, OCHRONA ŚRODOWISKA

33-300 Nowy Sącz, ul. Tarnowska 23 C

tel./fax 018 441 33 45, kom. 604 45 87 33

e-mail: progeo@progeo.pl

Nowy Sącz, 2.01.2012

STAROSTA WADOWICKI

NPG.6540.13.2011

Wadowice, dnia 29.11.2011r.

Decyzja

Na podstawie:

art. 33 ust. 1 i 3 w związku z **art. 103 ust. 1** - ustawy z dnia 04.02.1994r. - Prawo geologiczne i górnicze (tekst jednolity: Dz. U. z 2005r. Nr 228, poz. 1947 - z późn. zm.)

art. 104 i 107 - Kodeksu postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz. U. z 2000r. Nr 98, poz. 1071 - z późn. zm.)

§ 2, 4 i 5 - rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 19.12.2001 r. w/s projektu prac geologicznych (Dz. U. z 2001 r. Nr 153, poz. 1777)

po rozpatrzeniu wniosku **Pełnomocnika: Pani Anny Rej - Biuro Konstrukcyjne "Rejprojekt" z/s 33-330 Grybów, ul. Siolkowa 336** działającego z upoważnienia **Dyrektora Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad oddział w Krakowie, z/s 31-542 Kraków, ul. Mogilska 25** w/s zatwierdzenia projektu prac geologicznych dla geotechnicznych warunków posadowienia projektowanego obiektu - mostu ~~na potoku Brody~~ w ciągu DK 52 w km 60+039 nad potokiem Cedron w m. Brody, gm. Kalwaria Zebrzydowska, powiat wadowicki, woj. małopolskie.

Starosta Wadowicki

1. Zatwierdza: projekt prac geologicznych dla geotechnicznych warunków posadowienia projektowanego obiektu - mostu ~~na potoku Brody~~ w ciągu DK 52 w km 60+039 nad potokiem Cedron w m. Brody, gm. Kalwaria Zebrzydowska, powiat wadowicki, woj. małopolskie – opracowany przez mgr inż. Grzegorza Staporek - upr. nr V-1415, VII-1277 i mgr inż. Agnieszkę Staporek - upr. nr V-1414, VII-1276 oraz mgr inż. Krzysztofa Iljuczonek - upr. nr XI - 0168 i XII - 0155.

2. Zakres zatwierdzonych prac:

- projektowane otwory badawcze zostaną wykonane na dz. nr 2754/3 i 2941/35 w m. Brody, gm. Kalwaria Zebrzydowska, powiat wadowicki, woj. małopolskie
- przed przystąpieniem do wierceń należy zabezpieczyć powierzchnię terenu przed przypadkowymi skażeniami substancjami ropopochodnymi
- prace geodezyjne obejmują wytyczenie i zaniwelowanie miejsc wierceń względem istniejących elementów zabudowy i obiektów drogowych
- wykonanych zostanie łącznie **4 otwory**, w tym **3 do głębokości 12,00 m ppt** każdy; systemem mechanicznym z napędem spalinowym, końcówka rdzeniowa oraz **1 do głębokości 30,00 m ppt**; systemem mechanicznym, wiertnicą hydrauliczną, z podwójnym rdzeniowaniem; łącznie **66 mb** wiercenia, - szczegółową lokalizację i konstrukcję w/w otworów przedstawiono na załącznikach **nr 3 i 4** do niniejszego Projektu prac,
- do badań laboratoryjnych pobrane zostaną próby gruntów z każdej odmiennej litologicznie warstwy nie rzadziej niż co **1 m** wiercenia o naturalnej wilgotności (NW), o nie naruszonej strukturze (NNS), o naturalnym uziarnieniu (NU), rdzeń, w celu określenia wytrzymałości na ściskanie, próba wody - z wybranego otworu wiertniczego
- zakres badań laboratoryjnych - zgodnie z **pkt 6.10** (str. 3) niniejszego Projektu prac,
- po wykonaniu zaprojektowanych prac otwory zostaną zasypane z jednoczesnym ubiciem, urobkiem, z zachowaniem naturalnego następstwa warstw, a cały teren uporządkowany i przywrócony do pierwotnego stanu.

3. Próbki geologiczne uzyskane podczas wiercenia zaliczane są do próbek czasowego przechowywania i możliwa jest ich likwidacja po przyjęciu dokumentacji geologiczno - inżynierskiej, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 19.12.2001r. w/s gromadzenia i udostępniania próbek i dokumentacji geologicznych (Dz. U. z 2001r. Nr 153, poz. 1780).

4. Po wykonaniu projektowanych prac należy sporządzić dokumentację geologiczną, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 03.10.2005r. w/s szczegółowych wymagań jakim powinna odpowiadać dokumentacja hydrogeologiczna i geologiczno - inżynierska (Dz. U. z 2005 r. nr 201, poz. 1673) i przedłożyć ją w tut. Starostwie, w 4 egzemplarzach **w ciągu 1 miesiąca** od jej sporządzenia.

5. Wykonawca prac geologicznych zgodnie z art. 35 ust. 1, 4, 5 ustawy *Prawo geologiczne i górnicze*, przed przystąpieniem do realizacji projektu, jest zobowiązany zgłosić na piśmie najpóźniej na **dwa tygodnie** przed zamierzonym terminem rozpoczęcia prac, wymienionym w ustawie organom, zamiar przystąpienia do wykonywania prac objętych w/w projektem.

6. Prace geologiczne mogą być wykonywane, dozorowane i kierowane tylko przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje.

7. Przedmiotowy projekt prac geologicznych zatwierdza się na okres do **30.09.2012r.**

2. 12. 2011

8. Integralną częścią niniejszej decyzji jest Projekt wymieniony w **pkt 1**, pozostający w aktach tut. Starostwa, wykonany zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 19.12.2001 r. w/s projektu prac geologicznych (Dz. U. z 2001 r. Nr 153, poz. 1777).

9. Niniejsza decyzja nie narusza prawa własności i uprawnień osób trzecich, przysługujących wobec tych nieruchomości.

Uzasadnienie

Przedmiotowe prace geologiczne mają na celu ustalenie geotechnicznych warunków posadowienia projektowanego obiektu - mostu ~~na potoku Brody~~ w ciągu DK 52 w km 60+039 nad potokiem Cedron w m. Brody, gm. Kalwaria Zebrzydowska, powiat wadowicki, woj. małopolskie, na działkach stanowiących własność Skarbu Państwa - Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Krakowie oraz Małopolskiego Zarządu Gospodarki Wodnej w Krakowie. Ich wykonanie nie stwarza zagrożenia dla środowiska naturalnego. Wobec tego orzeczono jak w sentencji decyzji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy stronom prawo wniesienia odwołania do Samorządowego Kolegium Odwoławczego w Krakowie za moim pośrednictwem w terminie 14 dni od daty jej otrzymania.

Na podstawie art. 7 pkt 2 - ustawy z dnia 16 listopada 2006r. o opłacie skarbowej (Dz. U. nr 225, poz. 1635 - ze zm.) nie pobrano opłaty skarbowej.



Z up. Starosty Wadowickiego

Z. Pałasz
mgr Żaneta Pałasz
Geolog powiatowy

Otrzymują:

1. Pełnomocnik: Pani Anna Rej - Biuro Konstrukcyjne "Rejprojekt" z/s 33-330 Grybów, ul. Siolkowa 336, adres do korespondencji: 31-409 Kraków, ul. Woronicza 16/2 + 3 egz. Projektu
2. MZMiUW - RNU w Wadowicach
3. Urząd Miasta w Kalwarii Zebrzydowskiej
4. a/a + 1 egz. projektu

SPIS TREŚCI:

1. Położenie terenu badań.....	1
1.1. Położenie geograficzne.....	1
1.2. Położenie administracyjne.....	1
2. Informacje o terenie badań	1
3. Informacje o wymaganiach techniczno-budowlanych i kategorii geotechnicznej projektowanej inwestycji	1
3.1. Charakterystyka projektowanego obiektu budowlanego	1
3.2. Informacje o wymaganiach techniczne i konstrukcyjno-budowlane dla projektowanego obiektu	1
3.3. Informacje o kategorii geotechnicznej projektowanej inwestycji.....	2
4. Ocena zakresu badań terenowych i laboratoryjnych wykonanych dla ustalenia warunków geologiczno-inżynierskich z uwzględnieniem kategorii geotechnicznej projektowanego obiektu budowlanego.....	2
4.1. Prace terenowe.....	2
4.2. Prace kameralne.....	2
4.3. Badania laboratoryjne i polowe.....	2
4.4. Geologiczno-inżynierskie prace kartograficzne.....	2
5. Opis budowy geologicznej	3
5.1. Charakterystyka procesów geodynamicznych.....	3
5.2. Charakterystyka procesów antropogenicznych.....	3
6. Opis własności fizyko-mechanicznych gruntów i skał.....	3
7. Warunki hydrogeologiczne.....	4
7.1. Poziom wód gruntowych i amplituda wahań	4
7.2. Ocena wpływu agresywności wód podziemnych na materiały konstrukcyjne	4
7.3. Wskazania dotyczące sposobu posadowienia projektowanego obiektu budowlanego oraz dane do wzmocnienia podłoża gruntowego	4
8. Ocena warunków geologiczno-inżynierskich wraz z prognozą wpływu projektowanej inwestycji na środowisko.....	4
8.1. Ocena stanu technicznego obiektów budowlanych zlokalizowanych w sąsiedztwie projektowanego obiektu budowlanego	5
8.2. Analiza stateczności skarp i zboczy	5
9. Informacja o lokalizacji, zasobach i jakości złóż kopalin, które mogą być wykorzystane przy wykonywaniu projektowanej inwestycji.....	5
10. Zakres i sposób prowadzenia monitoringu projektowanego obiektu budowlanego, z uwzględnieniem kategorii geotechnicznej obiektu.....	5
11. Wnioski (wskazania dotyczące racjonalnego posadowienia obiektu) z oceną możliwości zrealizowania inwestycji	5
12. Spis literatury i materiałów archiwalnych wykorzystanych przy sporządzaniu dokumentacji.....	6
13. Załączniki graficzne.....	6

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:

orientacja w skali 1:50000, mapa topograficzna w skali 1:10000, szkic sytuacyjny w skali 1:1000.....	1
mapa dokumentacyjna w skali 1:500.....	2
profile otworów badawczych i objaśnienia do załączników graficznych	3.1 – 3.3
przekroje geologiczne.....	4.1-4.2
legenda do przekrojów	5
mapa warunków geologiczno-inżynierskich w skali 1:500	6.1-6.3
wyniki badania próbki wody na agresywność względem betonu i stali.....	7
wyniki badań laboratoryjnych	8.1-8.4
geotechniczne warunki posadowienia obiektu budowlanego	9
zatwierdzenie opracowania przez Inwestora	10

1. Położenie terenu badań

1.1. Położenie geograficzne

- prowincja: Karpaty Zachodnie
- podprowincja: Zewnętrzne Karpaty Zachodnie
- makroregion: Pogórze Zachodniobeskidzkie
- mezoregion: Pogórze Wielickie (513.33)

Współrzędne geograficzne (WGS):

- N 49° 51' 57,79"
- E 20° 41' 41,01"

1.2. Położenie administracyjne

- numer działek: 2753/4, 2941/35
- miejscowość: Brody
- gmina: Kalwaria Zebrzydowska
- powiat: wadowicki
- województwo: małopolskie

2. Informacje o terenie badań

- zagospodarowanie: most na potoku Cedron
- infrastruktura podziemna: sieć kanalizacyjna, sieć teletechniczna
- inwestor: Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Krakowie, ul. Mogilska 25, 31-542 Kraków
- władający: Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Krakowie, ul. Mogilska 25, 31-542 Kraków

3. Informacje o wymaganiach techniczno-budowlanych i kategorii geotechnicznej projektowanej inwestycji

3.1. Charakterystyka projektowanego obiektu budowlanego

Projektant obiektu przedstawił wstępną charakterystykę projektowanego obiektu budowlanego:

- Obiekt most na potoku Cedron
- Wymiary obiektu mostowego:
 - ✓ Długość całkowita: 28,20 m
 - ✓ Rozpiętość teoretyczna: 17,50 m
 - ✓ Szerokość całkowita: 13,20 m
- Parametry przekroju poprzecznego:
 - ✓ Balustrada i gzyms: 2x60 cm
 - ✓ Chodnik: 2x150 cm
 - ✓ Bezpiecznik: 2x50 cm
 - ✓ Opaska: 2x50 cm
 - ✓ Pas ruchu: 2x350 cm
- Całkowita siła przypadająca na grunt pod jednym przyczółkiem: 20800kN
- Rzędna posadowienia przyczółka: 282m npm

3.2. Informacje o wymaganiach technicznych i konstrukcyjno-budowlanych dla projektowanego obiektu

Projektant obiektu przedstawił wstępne założenia konstrukcyjne:

Obiekt zaprojektowano jako jednoprzęsłową ramę żelbetową. Konstrukcja nośna obiektu zostanie oparta na dwóch rzędach pali wierconych za pomocą stopy fundamentowej.

Funkcje ruchowe na obiekcie zapewnia jezdnie o dwóch pasach ruchu 2x3,5m i obustronne chodniki o szerokości 1,5 m.

Konstrukcja zostanie wykonana z betonu C35/45 (B45). Wysokość płyty pomostowej jest zmienna i wynosi od 50 do 57cm. Grubość ściany wynosi 110cm. Stopa fundamentowa szerokości 320 cm i grubości od 70 do 90 cm oparta na dwóch rzędach pali wierconych.

Uwaga: przedstawione założenia projektowe należy uznać za wstępne. W chwili obecnej Inwestor nie posiada ostatecznego projektu obiektu - zostanie on dostosowany do warunków scharakteryzowanych w niniejszym opracowaniu.

3. 3. Informacje o kategorii geotechnicznej projektowanej inwestycji

Warunki gruntowe w rejonie projektowanej inwestycji należy uznać za złożone.

Proponuje się zaliczenie inwestycji do II kategorii geotechnicznej

Ostateczna decyzja o zakwalifikowaniu inwestycji do kategorii geotechnicznej należy do Projektanta i powinna uwzględniać przedstawioną w opracowaniu charakterystykę terenu badań, parametry fizyczno-mechaniczne gruntów i założenia projektowe.

4. Ocena zakresu badań terenowych i laboratoryjnych wykonanych dla ustalenia warunków geologiczno-inżynierskich z uwzględnieniem kategorii geotechnicznej projektowanego obiektu budowlanego

4.1. Prace terenowe

Na potrzeby opracowania wykonano następujące roboty ziemne:

rodzaj	szt.	głęb. max. (m)	głęb. łącznie (mb)	wykonawca
Sondowanie udarowe rdzeniowane	3	10,00	28,50	Pro Geo Grzegorz Stąporek
Otwór wiercony, podwójne rdzeniowanie	1	10,0	10,00	Pro Geo Grzegorz Stąporek

4.2. Prace kameralne

Prace kameralne objęły:

- zestawienie wyników badań
- opracowanie części tekstowej
- opracowanie załączników graficznych

4.3. Badania laboratoryjne i polowe

Na potrzeby opracowania wykonano:

- wizję lokalną w terenie,
- analizę geotechniczną terenu badań,
- badania laboratoryjne pobranych próbek gruntu,
- badania polowe próbek gruntu,
- określenie rzędnych terenu przez niwelację

4.4. Geologiczno-inżynierskie prace kartograficzne

Na potrzeby projektowanej inwestycji nie zachodzi konieczność wykonywania geologiczno-inżynierskich prac kartograficznych. Mapę warunków geologiczno-inżynierskich wykonano na podstawie wierceń.

5. Opis budowy geologicznej

Według mapy geologicznej podłoże skalne terenu badań budują piaskowce i łupki warstw istebniańskich datowane na senon i paleocen. W wykonanych otworach starsze podłoże skalne było reprezentowane przez łupki, nad którymi zalegały rozwinięte „in situ” zwietrzeliny gliniaste. Profil gruntowy formacji terasowych dolin cieków budują typowe grunty aluwialne, wykształcone najczęściej jako naprzemianległe warstwy gruntów spoistych i niespoistych, lokalnie z wkładkami słabonośnych namułów gliniastych i piaszczystych, osadzonych ze stagnujących wód powodziowych. Charakteryzują się one zmienną ilością materiału organicznego i niskimi parametrami wytrzymałościowymi. W wykonanych otworach nad warstwą zwietrzelin zalegały utwory akumulacji rzecznej w postaci glin i żwirów gliniastych. Lokalnie w ich obrębie wystąpiły grunty organiczne wykształcone jako namuły gliniaste. Całość przykrywa warstwa nasypów antropogenicznych, niekontrolowanych.

Podłoże skalne terenu badań budują łupki warstw istebniańskich występuje na rzędnej od 279,40 m npm w otworze O4 do 28,30 m npm w otworze O3.

5.1. Charakterystyka procesów geodynamicznych

Na badanym terenie nie występują negatywne zjawiska geodynamiczne (osuwiska). Koryto potoku ograniczone jest stabilnymi skarpami erozyjnymi o wysokości do 3,0 metra.

5.2. Charakterystyka procesów antropogenicznych

Procesy antropogeniczne w rejonie badań wiążą się z przekształcaniem terenu związanym z użytkowaniem rolniczym, budową obiektów kubaturowych oraz infrastruktury - podziemnej, napowietrznej oraz dróg. Występujące zjawiska nie posiadają na ogół negatywnego wpływu na warunki geologiczne. W rejonie badań stwierdzono występowanie niekontrolowanych nasypów antropogenicznych, ze względu na ich charakter należy je pominąć przy projektowaniu posadowienia.

6. Opis własności fizyko-mechanicznych gruntów i skał

Na podstawie przeprowadzonych badań pobranych próbek gruntu, w oparciu o normy: PN-86/B-02480, PN-74/B-04452, PN-81/B-03020, występujące w podłożu grunty zakwalifikowano do odrębnych warstw geotechnicznych w oparciu o ich właściwości, genezę i stratygrafię. Poniższe zestawienie przedstawia charakterystykę własności fizyczno-mechanicznych wydzielonych warstw geotechnicznych oraz głębokości ich występowania.

nr warstwy geotechnicznej	nr otworu	przelot [m ppt]		symbol gruntu	opis gruntu	barwa	symbol konsolidacji	stan gruntu I_p/I_L	wilgotność (%)	gęstość obj. ρ (t/m ³)	spójność c_u (kPa)	kąt tarcia wewn. ϕ_{bu} (°)	moduł pierw. odksz. E_s (kPa)
		od	do										
I	O2	0,30	1,80	nN	Nasyp - ziemia i gruz	zmienna	-	ln	w	-	-	-	-
	O3	0,30	2,60	nN	Nasyp - ziemia i gruz	zmienna	-	ln	w	-	-	-	-
	O4	0,30	2,40	nN	Nasyp - ziemia i gruz	zmienna	-	ln	w	-	-	-	-
II	O3	2,60	3,40	Nmg	Namuł gliniasty	brązowa	c	mpl	nw	-	-	-	-
IIIA	O1	2,80	3,30	G	Glina	brązowa	c	$I_L=0,54$; mpl	22,4	1,95	7,68	9,3	10000
IIIB	O1	0,30	2,80	G	Glina	brązowa	c	$I_L=0,32$; pl	20,7	2,03	12,62	12,7	15000
	O4	2,40	3,00	G	Glina	brązowa	c	$I_L=0,39$; pl	w	2,05	11	12	14000
IV	O2	1,80	2,40	Pg/Gp	Piasek gliniasty przewarstwiony gliną piaszczystą	brązowa	c	$I_L=0,57$; mpl	19,1	2,04	7	9	9000
V	O1	3,30	6,00	Žg	Żwir gliniasty	szara	c	$I_L=0,60$; mpl	19,4	2,05	6,86	8,1	9000
	O2	2,40	5,70	Žg	Żwir gliniasty	szara	c	$I_L=0,53$; mpl	nw	2,05	8	10	10000
	O3	3,40	5,30	Žg	Żwir gliniasty	szara	c	$I_L=0,54$; mpl	nw	2,05	8	9	10000
	O4	3,00	6,90	Žg	Żwir gliniasty	szara	c	$I_L=0,55$; mpl	nw	2,05	8	9	10000
VIA	O1	6,00	6,80	KWg	Zwietrzelina gliniasta łupka	popielata	b	$I_L=0,23$; tpl	19,6	2,07	30,22	17,4	26000
	O2	5,70	6,60	KWg	Zwietrzelina gliniasta łupka	popielata	b	$I_L=0,20$; tpl	17,8	2,08	31,32	18,1	27000
	O3	5,30	6,80	KWg	Zwietrzelina gliniasta łupka	popielata	b	$I_L=0,21$; tpl	w	2,10	31	18	27000
	O4	6,90	7,50	KWg	Zwietrzelina gliniasta łupka	popielata	b	$I_L=0,17$; tpl	16,9	2,09	31,68	19,1	30000
VIB	O1	6,80	7,60	KWg	Zwietrzelina gliniasta łupka	popielata	b	$I_L<0$; pzw	16,0	2,16	37,91	21,6	50000

	O2	6,60	7,00	KWg	Zwierzelina gliniasta łupka	popielata	b	$I_L < 0$; pzw	mw	2,20	40	22	50000
	O3	6,80	7,30	KWg	Zwierzelina gliniasta łupka	popielata	b	$I_L < 0$; pzw	15,4	2,15	38,45	20,8	50000
	O4	7,50	7,90	KWg	Zwierzelina gliniasta łupka	popielata	b	$I_L < 0$; pzw	mw	2,20	40	22	50000
VII	O1	7,60	10,00	SM	Podłoże łupkowe	popielata	-	s.sp.	26,4	2,04	46,3	13,9	-
	O2	7,00	9,00	SM	Podłoże łupkowe	popielata	-	s.sp.	mw	-	-	-	-
	O3	7,30	9,50	SM	Podłoże łupkowe	popielata	-	s.sp.	mw	-	-	-	-
	O4	7,90	10,00	SM	Podłoże łupkowe	popielata	-	s.sp.	27,3	2,03	47,1	12,9	-

UWAGA: kolorem czerwonym opisano wyniki badań laboratoryjnych. Pozostałe parametry są wynikami badań polowych lub interpretacji z norm. Ze względu na wykształcenie podłoża zdecydowano, po konsultacji z konstruktorem, o wykonaniu próby ścinania do określenia spójności i kąta tarcia wewnętrznego, zamiast próby ściskania.

7. Warunki hydrogeologiczne

Wody powierzchniowe w rejonie badań reprezentowane są przez potok Cedron, który jest lewym dopływem Skawinki.

Warunki hydrogeologiczne terenu są ściśle związane z jego budową geologiczną. Na terenie opracowania występują dwa horyzonty wodonośne wód podziemnych, głębszy neogeński i płytki czwartorzędowy.

Woda gruntowa horyzontu czwartorzędowego w obrębie gruntów spoistych nie posiada swobodnego zwierciadła - występuje w postaci sączeń zasilanych głównie wodami infiltracyjnymi opadowymi oraz rzadziej, wodami wypływającymi z głębszego podłoża (tzw. wychodnie podczwartorzędowe). Sączenia te występują na zmiennej głębokości i posiadają zróżnicowane wydajności uzależnione głównie od pór roku. Sączenia wody gruntowej znajdujące się w obrębie warstwy gruntów spoistych często powodują wzrost ich wilgotności i pogorszenie parametrów geotechnicznych. W gruntach niespoistych woda gruntowa posiada zwierciadło swobodne lub napięte, a jego pionowy zasięg jest na ogół ograniczony spągiem nadległej warstwy gruntów spoistych.

7.1. Poziom wód gruntowych i amplituda wahań

W wykonanych otworach badawczych stwierdzono występowanie wód gruntowych na następujących głębokościach:

- w otworze O1 na głębokości 2,80 – 6,00 m ppt w postaci sączeń,
- w otworze O2 na głębokości 1,80 – 6,60 m ppt w postaci sączeń,
- w otworze O3 na głębokości 2,60 – 5,30 m ppt w postaci sączeń,
- w otworze O4 na głębokości 3,00 – 6,90 m ppt w postaci sączeń, stabilizacja - 2,50 m ppt

W obrębie gruntów spoistych woda gruntowa przybiera postać sączeń. W wyjątkowo mokrych okresach roku – w czasie długotrwałych opadów deszczu lub intensywnych roztopów – woda gruntowa w postaci sączeń pojawić się może również w górnych partiach profilu spoistego czwartorzędu, powodując zwiększenie stopnia plastyczności gruntu i pogorszenie jego parametrów wytrzymałościowych

7.2. Ocena wpływu agresywności wód podziemnych na materiały konstrukcyjne

Badania agresywności wody wykonano na próbce wody pobranej z otworu O4. Wodę należy uznać za słabo agresywną względem betonu i stali.

7.3. Wskazania dotyczące sposobu posadowienia projektowanego obiektu budowlanego oraz dane do wzmocnienia podłoża gruntowego

Należy zastosować posadowienie pośrednie na palach w warstwie geotechnicznej VII.

8. Ocena warunków geologiczno-inżynierskich wraz z prognozą wpływu projektowanej inwestycji na środowisko

Warunki gruntowe w rejonie projektowanej inwestycji należy uznać za złożone, co wynika z profilu gruntowego, a w szczególności z parametrów nośnych gruntu i głębokości występowania poziomu wód gruntowych. Ostateczne ustalenie kategorii geotechnicznej powinno być podyktowane indywidualnymi założeniami konstrukcyjnymi

projektowanego obiektu. Podczas jego budowy i użytkowania należy wziąć pod uwagę poniżej scharakteryzowane zagrożenia.

Zmiany warunków geotechnicznych nastąpią wszędzie tam, gdzie grunt rodzimy zostanie usunięty na potrzeby instalacji i konstrukcji podziemnych. Wymienione zmiany można podzielić na korzystne i niekorzystne dla warunków geotechnicznych. Wpływ na ewentualną inwestycję zmian niekorzystnych powinien zostać całkowicie wyeliminowany przez dobór odpowiednich rozwiązań konstrukcyjnych.

Procesy zmiany warunków geologiczno-inżynierskich w rejonie zakładanej inwestycji rozpoczną się praktycznie w chwili rozpoczęcia jej realizacji i będą trwały po zakończeniu budowy i w trakcie użytkowania obiektu. Procesy te obejmą przede wszystkim:

- konsolidację i osiadanie gruntu pod fundamentami, wywołane obciążeniem pochodzącym od ciężaru obiektu, co grozi naruszeniem konstrukcji. Konieczny jest dobór takich rozwiązań projektowych, które zapobiegą nierównomiernemu osiadaniu gruntu pod fundamentami.
- zmianę rozkładu sił działających na terenie, na którym projektuje się wykonanie obiektu.
- zmianę parametrów stateczności ośrodka gruntowego w czasie wykonywania robót ziemnych. Pozostawienie niezabezpieczonych wykopów fundamentowych na dłuższy okres czasu może spowodować obrywanie się mas gruntu. Dlatego też wykopy fundamentowe powinny zostać wypełnione jak najszybciej po ich wykonaniu.

8.1. Ocena stanu technicznego obiektów budowlanych zlokalizowanych w sąsiedztwie projektowanego obiektu budowlanego

Na potrzeby opracowania, w celu stwierdzenia występowania na badanym terenie procesów geodynamicznych dokonano oględzin obiektów (zabudowań) położonych w rejonie projektowanej inwestycji. Nie stwierdzono żadnych uszkodzeń świadczących o występowaniu procesów geodynamicznych.

8.2. Analiza stateczności skarp i zboczy

Projektowana inwestycja, ze względu na zakładane pośrednie posadowienie obiektu mostowego na palach wierconych, nie będzie negatywnie oddziaływać na skarpy brzegowe cieku. Nie zachodzi potrzeba wykonywania analizy stateczności skarp.

9. Informacja o lokalizacji, zasobach i jakości złóż kopalin, które mogą być wykorzystane przy wykonywaniu projektowanej inwestycji

Grunty czwartorzędowe występujące w podłożu projektowanej inwestycji w stopniu ograniczonym nadają się do powtórnego wykorzystania na potrzeby budowy.

Złoża kopalin, które mogą być wykorzystane przy wykonywaniu projektowanej inwestycji mogą zostać sprecyzowane po jakościowym i ilościowym określeniu materiału przez projektanta. Wybór dostawców materiałów nastąpi na etapie realizacji inwestycji.

10. Zakres i sposób prowadzenia monitoringu projektowanego obiektu budowlanego, z uwzględnieniem kategorii geotechnicznej obiektu

Monitoring będzie prowadzony przez Zarządcę obiektu, wg. odrębnych wewnętrznych przepisów. Dla tego typu obiektów przewiduje się wykonywanie przeglądów podstawowych z częstotliwością raz w roku i przeglądów rozszerzonych raz na pięć lat.

11. Wnioski (wskazania dotyczące racjonalnego posadowienia obiektu) z oceną możliwości zrealizowania inwestycji

Projektowana inwestycja jest możliwa do zrealizowania pod warunkiem uwzględniania wniosków i zaleceń zawartych w niniejszym opracowaniu.

Zaleca się:

- pośrednie posadowienie projektowanego obiektu mostowego na palach w obrębie warstwy VII.
- maksymalne skrócenie czasu wykonywania robót ziemnych i wykonywanie ich w okresie o niskich opadach atmosferycznych.

- roboty ziemne należy wykonywać przy niskich stanach wody w rzece.
- w przypadku wystąpienia wód gruntowych w wykopach zaleca się czasowe obniżenie zwierciadła wody przez odpompowanie.
- dostosowanie sposobu posadowienia do stwierdzonych parametrów gruntu, w sposób niwelujący możliwość nierównomiernego osiadania gruntu pod fundamentami obiektu.

Bezwzględnie nie należy:

- pozostawiać niezabezpieczonych wykopów fundamentowych - może to wywołać obrywy mas gruntu, szczególnie przy intensywnych opadach

12. Spis literatury i materiałów archiwalnych wykorzystanych przy sporządzaniu dokumentacji

- Projekt prac geologicznych pod most na potoku Cedron miejscowości Brody, ProGeo Grzegorz Staporek, Nowy Sącz, 2011 r.
- Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 23 grudnia 2011 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i geologiczno – inżynierskiej (Dz.U. 2011 nr 291, poz.1714)
- Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. 2011 nr 163, poz.981)
- Z.Witun, Zarys geotechniki, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1987r.
- W.Jaroszewski i in., Słownik geologii dynamicznej, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1985 r.
- E. Myślińska, Laboratoryjne badania gruntów, Wydawnictwa PWN, Warszawa 1992 r.

13. Załączniki graficzne

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 23 grudnia 2011 roku w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz.U.Nr 291, poz.1714) wykonano następujące załączniki graficzne:

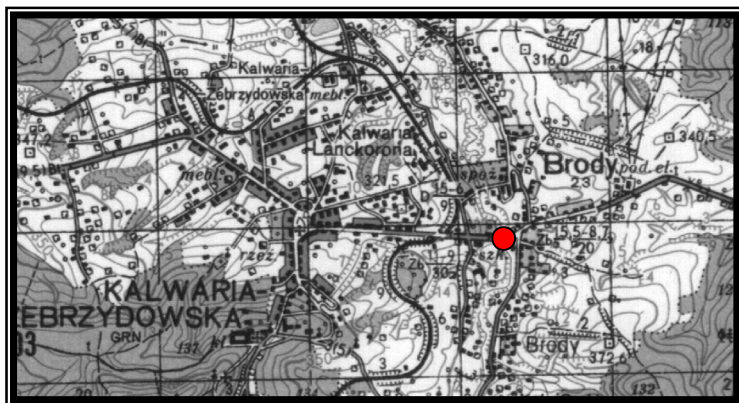
- plan sytuacyjny sporządzony w skali od 1:500 do 1:2000 oraz mapę przeglądową z lokalizacją dokumentowanego terenu - zał.1,
- mapę dokumentacyjną sporządzoną na podkładzie topograficznym, z naniesionymi lokalizacją dokumentowanego terenu, liniami przekrojów geologiczno-inżynierskich i punktami badawczymi - zał.2,
- mapę geologiczno-inżynierską – zał.6.1-6.3,
- tabelaryczne zestawienie wyników badań – zał.3.1-3.3, zał.5, zał.7, zał.8.1-8.4 i zał.9
- przekroje geologiczno-inżynierskie – zał.4.1-4.2,
- profile otworów wiertniczych – zał.3.1-3.3,
- mapę z naniesioną głębokością podłoża nośnego – zał.6.1,
- mapę głębokości występowania gruntów słabonośnych z naniesioną ich miąższością – w związku z występowaniem gruntów słabonośnych (organicznych) tylko w otworze O3 zrobiono mapę przypuszczalnego występowania tych gruntów - zał.6.1,
- mapę głębokości do pierwszego poziomu zwierciadła wód podziemnych – zał.6.2
- mapę poziomów wodonośnych z naniesioną głębokością ich występowania oraz ich miąższością - zał.6.2,
- mapę stropu utworów nieprzepuszczalnych z naniesioną ich miąższością - zał.6.3 - nie naniesiono miąższości, ponieważ nie osiągnięto spągu podłoża łukowego

Nie wykonano następujących załączników graficznych wymienionych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 23 grudnia 2011 roku w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz.U.Nr 291, poz.1714):

- mapę miąższości gruntów antropogenicznych - ze względu na zakładane pośrednie posadowienie obiektu nie mają one wpływu na zakres projektowanych prac, a posadowienie nastąpi poniżej ich spągu,
- mapę warunków budowlanych z naniesioną nośnością gruntów i głębokością występowania poziomu zwierciadła wód podziemnych - załącznika nie wykonano ze względu na zakładane pośrednie

posadowienie obiektu w obrębie podłoża skalnego dla którego wykonano jedno badanie wytrzymałości na ścinanie; głębokość występowania pierwszego poziomu wód podziemnych przedstawia zał.6.2,

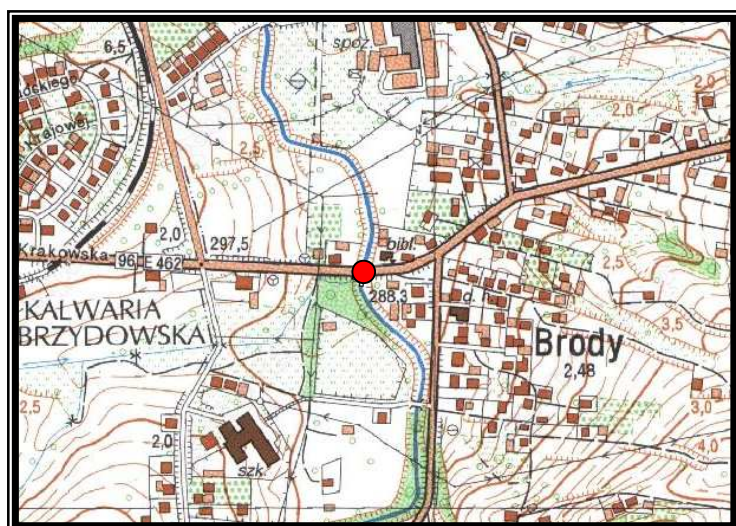
- mapy przepuszczalności gruntów na różnych głębokościach - ze względu na typ inwestycji i głębokość posadowienia załącznika nie wykonano, ponieważ projekt budowlany nie wymaga tego typu badań,
- mapę z naniesionymi osadami występującymi na głębokości 1 metra od powierzchni terenu – nie wykonano ze względu na zakładany sposób posadowienia obiektu,
- mapę obszarów zagrożonych podtopieniami– według informacji uzyskanych od Projektanta światło mostu zapewnia przepływ wód powodziowych o prawdopodobieństwie przewyższenia $p=0,3\%$.



MAPA TOPOGRAFICZNA
Arkusz M-34-76-A, Kalwaria Zebrzydowska
Skala 1:50000

Objaśnienia:

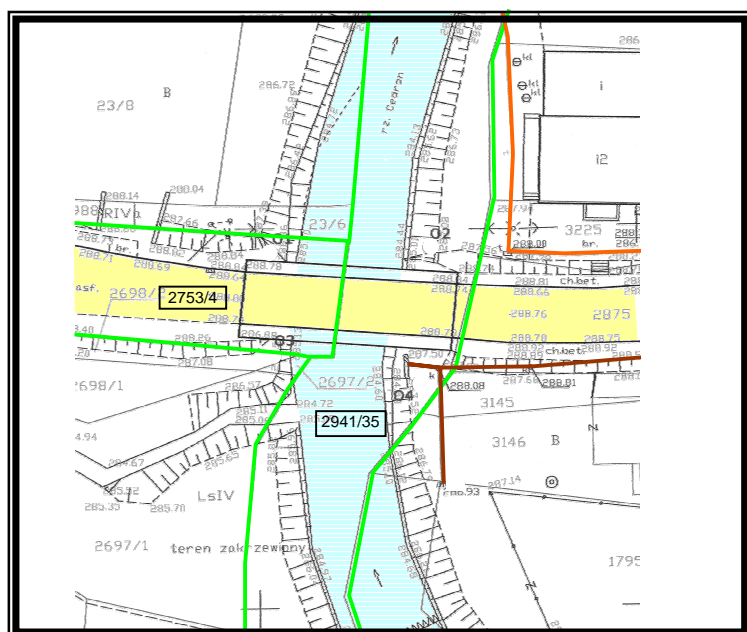
- - lokalizacja terenu badań



MAPA TOPOGRAFICZNA
Arkusz M-34-76-A-d-4, Lanckorona
Skala 1:10000

Objaśnienia:

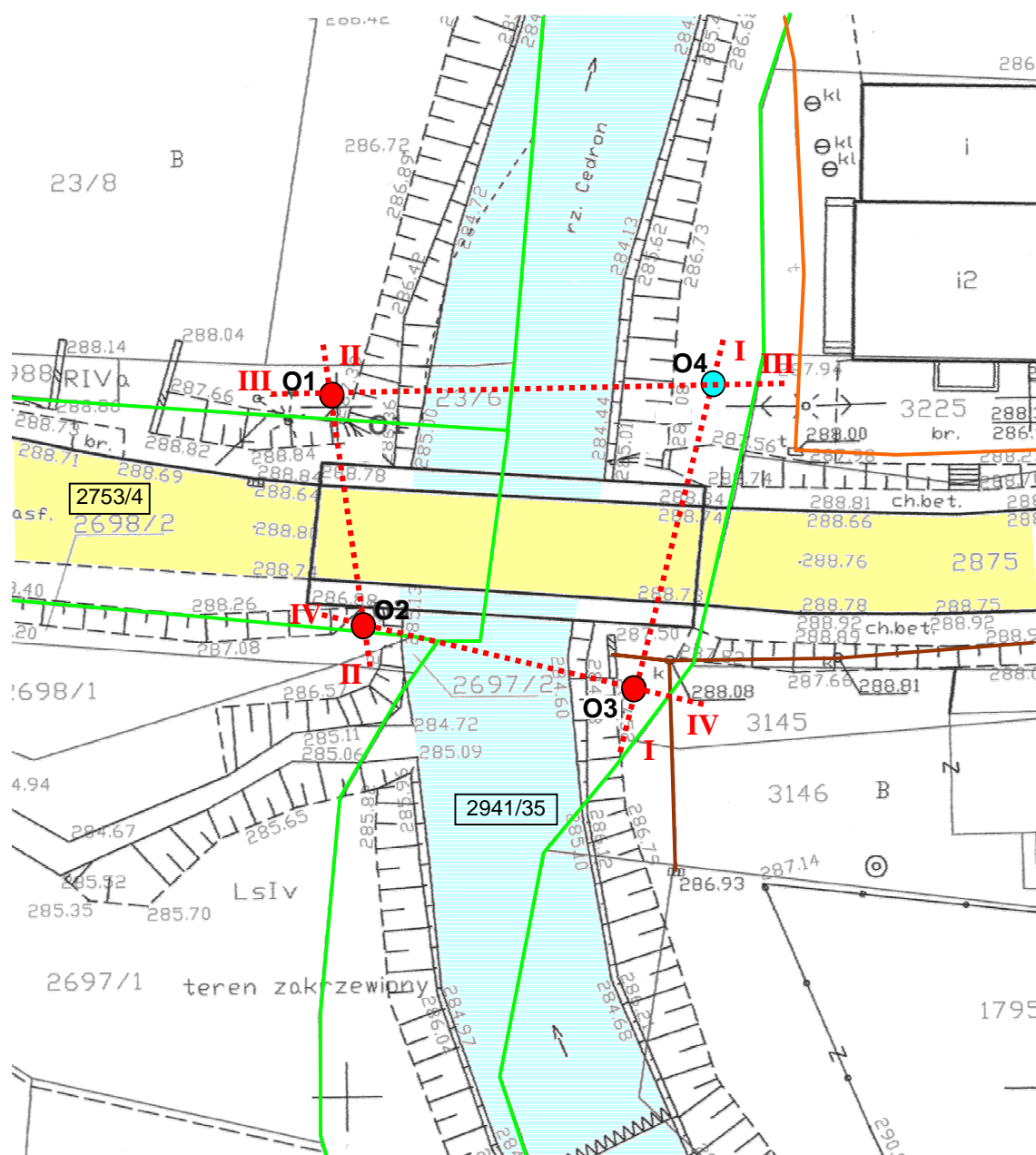
- - lokalizacja terenu badań



PLAN SYTUACYJNY
Skala 1:1000

Objaśnienia:

- sieć kanalizacyjna
- sieć teletechniczna
- granica działek



OBJAŚNIENIA:

O1 - lokalizacja otworu udarowego z końcówką rdzeniową

O4 - lokalizacja wierconego otworu rdzeniowanego

I - przekrój geologiczny

- sieć kanalizacyjna

- sieć teletechniczna


- granica działek





MAPA SYTUACYJNO-WYSOKOŚCIOWA

Skala 1:500

Obiekt: most

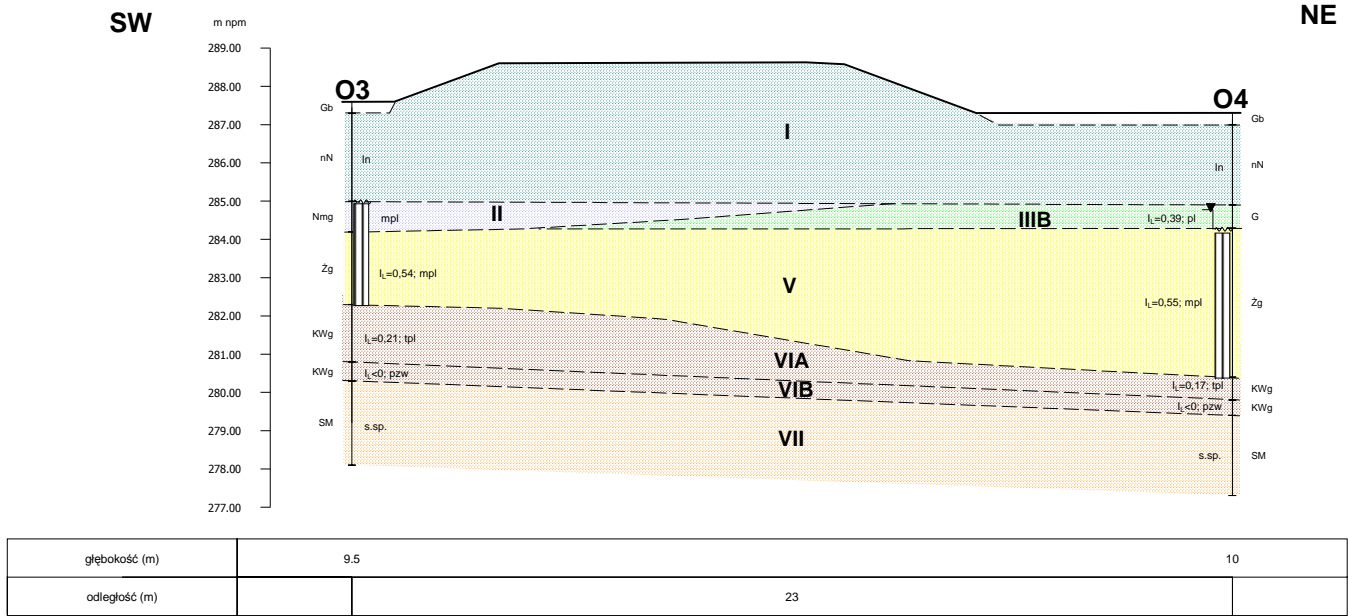
Lokalizacja: Brody

obiekt: most									sposób wykonania: udarowy i wiercenie							wykonał i opracował:							
miejscowość: Brody									data wykonania: styczeń 2012							mgr inż. Grzegorz Stąporek, nr upr. V-1415, VII-1277							
podziaka	przelot (m)		miąższość warstwy (m)	rodzaj gruntu	opis gruntu	barwa	nr warstwy geotechnicznej	symbol konsolidacji	stan gruntu I_p/I_L	wilgotność (%)	gęstość obj. ρ (t/m ³)	spójność C_u (kPa)	kąt tarcia wewn. ϕ_u (°)	moduł pierw. odksz. E_0 (kPa)	badania laboratoryjne	badania polowe	bad. dla mat. wypełn.	zw.wody (m ppt)	stratygrafia	uwagi			
	od	do																					
0.00 1.00 2.00 3.00 4.00 5.00 6.00 7.00 8.00 9.00 10.00	otwór O1				rzędna: 287,4 m npm sposób wykonania: udarowy, rdzeniowany																		
	0,00	0,30	0,30	Gb	Gleba	czarna	-	-	-	mw	-	-	-	-	-	+	-		2,80 6,00	czwartorzęd			
	0,30	2,80	2,50	G	Głina	brązowa	IIIB	c	$I_L=0,32$; pl	20,7	2,03	12,62	12,7	15000	+	+	-						
	2,80	3,30	0,50	G	Głina	brązowa	IIIA	c	$I_L=0,54$; mpl	22,4	1,95	7,68	9,3	10000	+	+	-						
	3,30	6,00	2,70	Żg	Żwir gliniasty	szara	V	c	$I_L=0,60$; mpl	19,4	2,05	6,86	8,1	9000	+	+	-						
	6,00	6,80	0,80	KWg	Zwietrzelina gliniasta łupka	popielata	VIA	b	$I_L=0,23$; tpl	19,6	2,07	30,22	17,4	26000	+	+	+			kreda/ paleocen			
	6,80	7,60	0,80	KWg	Zwietrzelina gliniasta łupka	popielata	VIB	b	$I_L<0$; pzw	16,0	2,16	37,91	21,6	50000	+	+	+						
	7,60	10,00	2,40	SM	Podłoże łupkowe	popielata	VII	-	s.sp.	26,4	2,04	46,3	13,9	-	+	+	-						

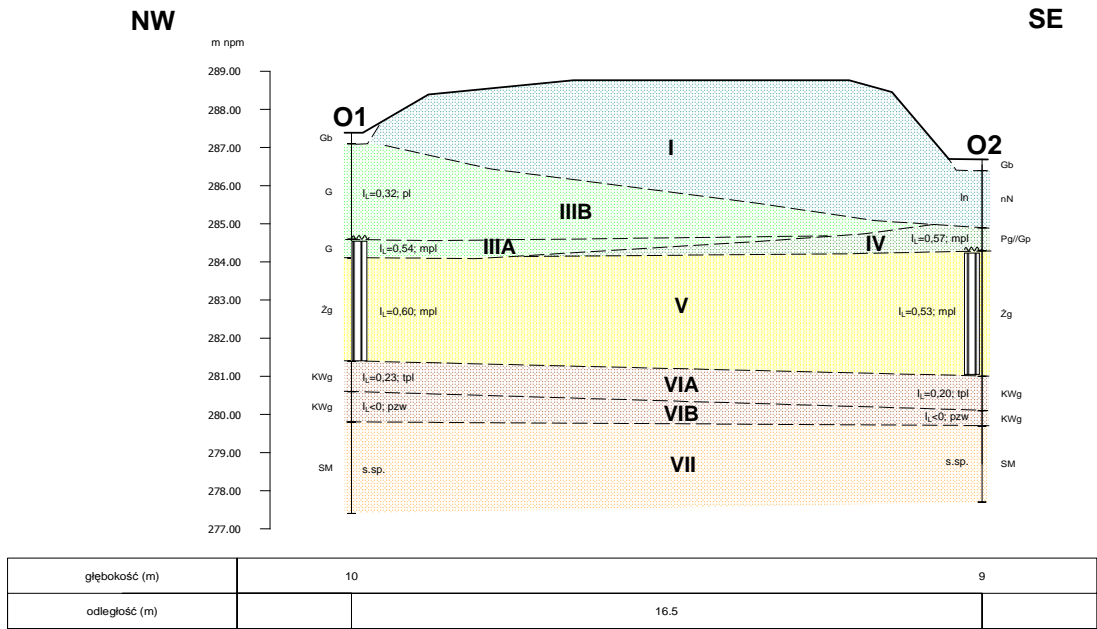
0.00	otwór O2				rzędna: 286,7 m npm														sposób wykonania: udarowy, rdzeniowany																	
	0,00	0,30	0,30	Gb	Gleba	czarna	-	-	-	mw	-	-	-	-	-	+	-		1.80	czwartorzęd																
1.00	0,30	1,80	1,50	nN	Nasyp - ziemia i gruz	zmienna	I	-	In	w	-	-	-	-	-	+	-																			
2.00	1,80	2,40	0,60	Pg//Gp	Piasek gliniasty przewarstwiony gliną piaszczystą	brązowa	IV	c	I _L =0,57; mpl	19,1	2,04	7	9	9000	+	+	-																			
3.00																																				
4.00	2,40	5,70	3,30	Żg	Żwir gliniasty	szara	V	c	I _L =0,53; mpl	nw	2,05	8	10	10000	-	+	-																			
5.00																																				
6.00	5,70	6,60	0,90	KWg	Zwierzelina gliniasta łupka	popielata	VIA	b	I _L =0,20; tpl	17,8	2,08	31,32	18,1	27000	+	+	+																			
7.00	6,60	7,00	0,40	KWg	Zwierzelina gliniasta łupka	popielata	VIB	b	I _L <0; pzw	mw	2,20	40	22	50000	-	+	+		5.70	kreda/ paleocen																
8.00	7,00	9,00	2,00	SM	Podłoże łupkowe	popielata	VII	-	s.sp.	mw	-	-	-	-	-	+	-																			
9.00	otwór O3				rzędna: 287,6 m npm																	sposób wykonania: udarowy, rdzeniowany														
0.00	0,00	0,30	0,30	Gb	Gleba	czarna	-	-	-	mw	-	-	-	-	-	+	-		2.60	czwartorzęd																
1.00	0,30	2,60	2,30	nN	Nasyp - ziemia i gruz	zmienna	I	-	In	w	-	-	-	-	-	+	-																			
2.00																																				
3.00	2,60	3,40	0,80	Nmg	Namuł gliniasty	brązowa	II	c	mpl	nw	-	-	-	-	-	+	-																			
4.00	3,40	5,30	1,90	Żg	Żwir gliniasty	szara	V	c	I _L =0,54; mpl	nw	2,05	8	9	10000	-	+	-																			
5.00																																				
6.00	5,30	6,80	1,50	KWg	Zwierzelina gliniasta łupka	popielata	VIA	b	I _L =0,21; tpl	w	2,10	31	18	27000	-	+	+																			
7.00	6,80	7,30	0,50	KWg	Zwierzelina gliniasta łupka	popielata	VIB	b	I _L <0; pzw	15,4	2,15	38,45	20,8	50000	+	+	+		5.30	kreda/ paleocen	ZaŁ.3.2															
8.00	7,30	9,50	2,20	SM	Podłoże łupkowe	popielata	VII	-	s.sp.	mw	-	-	-	-	-	+	-																			
9.00																																				

Załącznik 3.2

Przekrój geologiczny I - I, skala 1:200

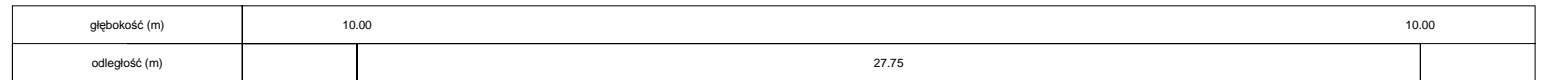


Przekrój geologiczny II - II, skala 1:200



ZAK.4.1

E



NW



głębokość (m)	9.00			9.50
odległość (m)		20.00		

Obiekt: most

Lokalizacja: Brody

Wykonał: G. Stąporek

PARAMETRY GEOTECHNICZNE

wg PN-81/B 03020

stratygrafia	profil stratygraf. - litologiczny	opis litologiczno-genetyczny			
1	2	3			
czwartorzęd	Q	grunty antropogeniczne			
		grunty organiczne			
		grunty aluwialne	średnio spoiste	miękkoplastyczne	
				plastyczne	
			mało spoiste	miękkoplastyczne	
		zwietrzeline gliniaste		twardoplastyczne	
				półzware	
kreda - paleocen Cr-Pg	podłoże skalne - łupkowe				

wartość parametru x_n					wg PN-81/B 03020								
współczynnik niejednorodności γ_v					Wilgot- ność natural- na W_n %	Gęstość objętoś- ciowa ρ t/m ³	Spój- ność C_u kPa	Kąt tarcia wewnę- trznego Φ_u stopn.	Edometryczny		Moduł pierwotnego odkształcenia E_0 kPa	Wytrzy- małość na ściskanie R_c MN/m ²	Współ- czynnik filtracji k m/s
Nr warstwy geolo- gicznej	Rodzaj gruntu	Symb. geolog. konsoli- dacji gruntu	Stan gruntu						pierz- wotnej	wtórnej			
			stopień zagę- szczenia I_D	plasty- czności I_L									
4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
I	nN	-	ln	-	w	-	-	-	-	-	-	-	-
II	Nmg	c	-	mpl	nw	-	-	-	-	-	-	-	-
IIIA	G	c	-	0,54	22,4	1,95	7,68	9,3	-	-	10000	-	-
IIIB	G	c	-	0,32	20,7	2,03	12,62	12,7	-	-	15000	-	-
IV	Pg//Gp	c	-	0,57	19,1	2,04	7,00	9,0	-	-	9000	-	-
V	Żg	c	-	0,60	19,40	2,05	6,86	8,1	-	-	9000	-	-
VIA	KWg	b	-	0,17-0,23	16,9-19,6	2,07-2,09	30,22-31,68	17,4-19,1	-	-	26000-30000	-	-
VIB	KWg	b	-	<0	15,4-16,0	2,15-2,16	37,91-38,45	20,8-21,6	-	-	50000	-	-
VII	SM	-	-	s.sp.	26,4-27,3	2,03-2,04	46,3-47,1	12,9-13,9	-	-	-	-	-

ZAL.5


$$\begin{array}{r} 01 \\ \hline 7,80 \end{array}$$

- 04
7,80

- 279,00**

-

- przypuszczalny zasięg występowania gruntów słabonośnych (organicznych)

MAPA STROPU Z NANIESIONĄ GŁĘBOKOŚCIĄ PODŁOŻA NOŚNEGO ŁUPKOWEGO
MAPA ZASIEGU WYSTĘPOWANIA GRUNTÓW SŁABONOŚNYCH (ORGANICZNYCH)

Skala 1:500

Obiekt: most

Lokalizacja: Brody

1



OBJAŚNIENIA:

- lokalizacja otworu udarowego z końcówką rdzeniową z miąższością I poziomu wodonośnego

- lokalizacja otworu rdzeniowanego z miąższością I poziomu wodonośnego

281,00

- hydroizohipsa I poziomu wodonośnego

2,50

- hydroizobata I poziomu wodonośnego

MAPA WARUNKÓW GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH

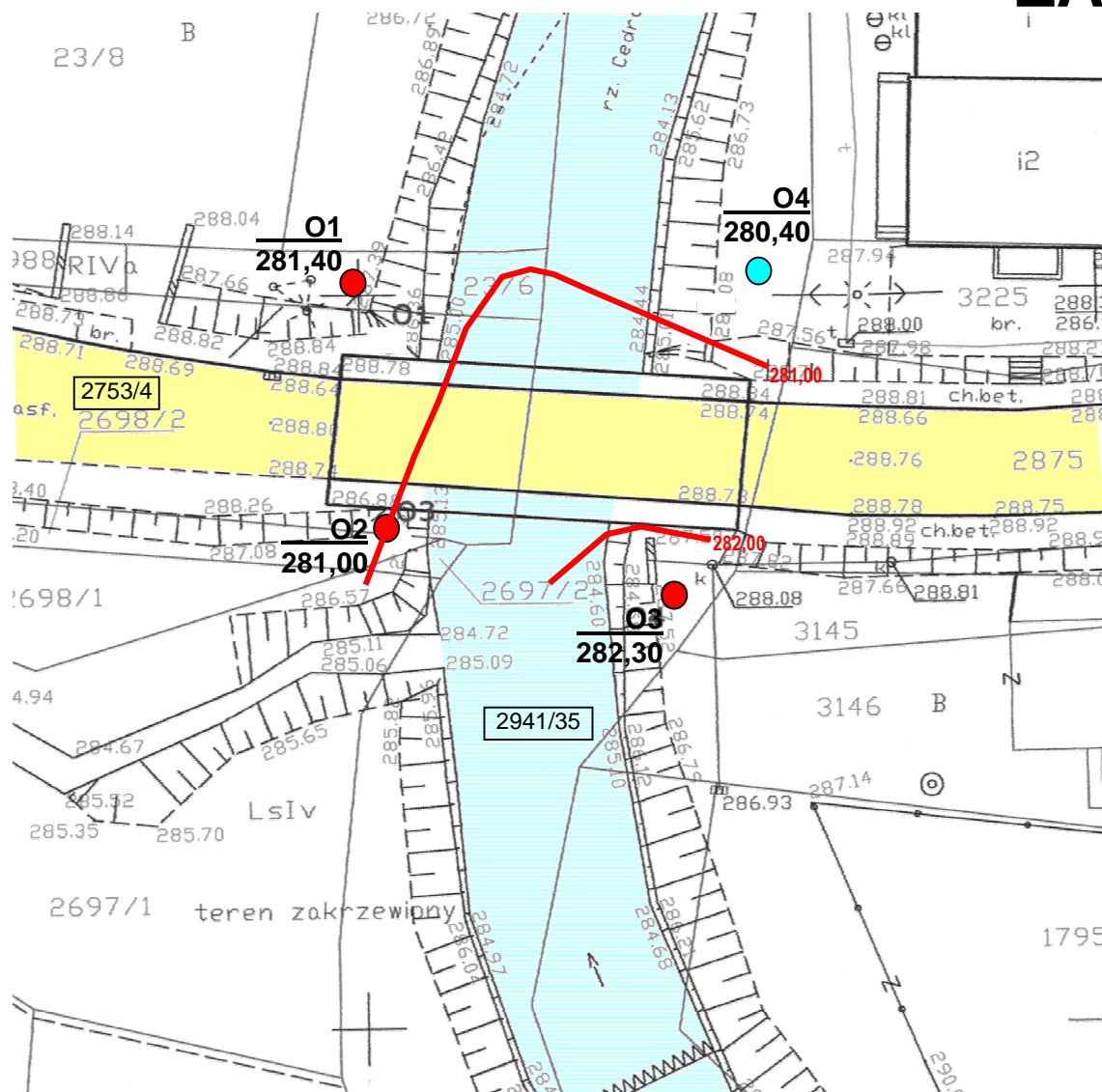
MAPA I POZIOMU WODONOŚNEGO Z NANIESIĄ MIAŻSZOŚCIĄ

Skala 1:500

Obiekt: most

Lokalizacja: Brody

ZAŁ.6.3



OBJAŚNIENIA:

O1

281,80



- lokalizacja otworu udarowego z końcówką rdzeniową z rzędną stropu utworów nieprzepuszczalnych

O4

281,80



- lokalizacja otworu rdzeniowanego z rzędną stropu utworów nieprzepuszczalnych

281,00



- stratoizohipsa utworów nieprzepuszczalnych

MAPA WARUNKÓW GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH

MAPA STROPU UTWORÓW NIEPRZEPUSZCZALNYCH

Skala 1:500

Obiekt: most

Lokalizacja: Brody

WYNIKI ANALIZY CHEMICZNEJ				
Badanie: agresywność wody w stosunku do betonu i stali				
Lokalizacja: Brody – most na potoku Cedron			Nr próbki: B/O4	
Data wykonania badania: 21 grudnia 2011			Wykonał: mgr inż. Agnieszka Stąporek	
Agresywność	Wskaźnik	Wynik	Jednostka	Stopień agresywności
kwasowa	pH	7,1		$< I_{a1}$
ługująca	twardość	29,5	$^{\circ}n$	$< I_{a1}$
węglanowa	aCO_2	1,45	mg/dm^3	$< I_{a1}$
magnezowa	Mg	38,1	mg/dm^3	$< I_{a1}$
amonowa	NH_4^+	0,43	mg/dm^3	$< I_{a1}$
siarczanowa	SO_4^{-2}	85,2	mg/dm^3	$< I_{a1}$

Interpretacja wyników badań:

wg BN-62/6738-07, w stosunku do betonu z cementu portlandzkiego o zawartości 300 kg/m ³ oraz stopniu wodoszczelności W-4	słabo agresywna
wg EN 206-1:2000	XA1

Badania wykonano zgodnie z normą PN-80/B-01800 i normami szczegółowymi.

Nowy Sącz, 21.12.2011

WYNIKI BADAŃ LABORATORYJNYCH

Obiekt: most

Lokalizacja: Brody

Data wykonania: grudzień 2011

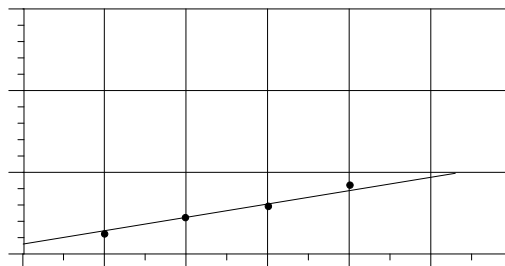
ZAŁ.8.1

nr próbki: B-1
otwór nr: O1
głębokość: 3,0 m ppt

WYNIKI BADAŃ:

stopień plastyczności I_L :	0,54; mpl
wilgotność naturalna W_n [%]:	22,4
gęstość objętościowa ρ [g/cm ³]:	1,95
spójność C_u [kPa]:	7,68
kąt tarcia wewn. Φ_u [°]:	9,3

wykonała:
mgr inż. Agnieszka Stąporek

WYKRES ŚCINANIA PRÓBKII W APARACIE AB

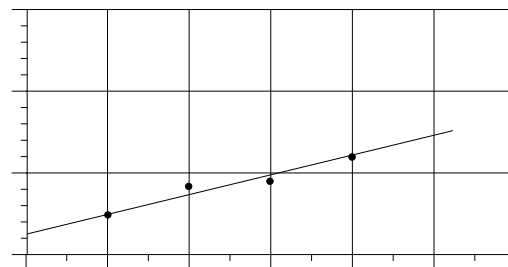
stopnie konsolidacji: 50, 100, 150, 200 kPa
czas konsolidacji: 0,5 h
prędkość badania: 0,1 mm/min

nr próbki: B-2
otwór nr: O1
głębokość: 2,0 m ppt

WYNIKI BADAŃ:

stopień plastyczności I_L :	0,32; pl
wilgotność naturalna W_n [%]:	20,7
gęstość objętościowa ρ [g/cm ³]:	2,03
spójność C_u [kPa]:	12,62
kąt tarcia wewn. Φ_u [°]:	12,7

wykonała:
mgr inż. Agnieszka Stąporek

WYKRES ŚCINANIA PRÓBKII W APARACIE AB

stopnie konsolidacji: 50, 100, 150, 200 kPa
czas konsolidacji: 0,5 h
prędkość badania: 0,1 mm/min

nr próbki: B-3
otwór nr: O2
głębokość: 2,0 m ppt

WYNIKI BADAŃ:

stopień plastyczności I_L :	0,57; mpl
wilgotność naturalna W_n [%]:	19,1
gęstość objętościowa ρ [g/cm ³]:	2,04
spójność C_u [kPa]:	
kąt tarcia wewn. Φ_u [°]:	

wykonała:
mgr inż. Agnieszka Stąporek

WYKRES ŚCINANIA PRÓBKII W APARACIE AB

stopnie konsolidacji: 50, 100, 150, 200 kPa
czas konsolidacji: 0,5 h
prędkość badania: 0,1 mm/min

WYNIKI BADAŃ LABORATORYJNYCH

Obiekt: most

Lokalizacja: Brody

Data wykonania: grudzień 2011

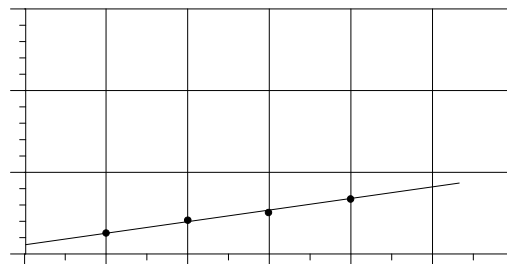
ZaŁ.8.2

nr próbki: B-4
 otwór nr: O1
 głębokość: 5,00 m ppt

WYNIKI BADAŃ:

stopień plastyczności I_L :	0,60; mpl
wilgotność naturalna W_n [%]:	19,4
gęstość objętościowa ρ [g/cm ³]:	2,05
spójność C_u [kPa]:	6,86
kąt tarcia wewn. Φ_u [°]:	8,1

wykonała:
 mgr inż. Agnieszka Stąporek

WYKRES ŚCINANIA PRÓBKİ W APARACIE AB

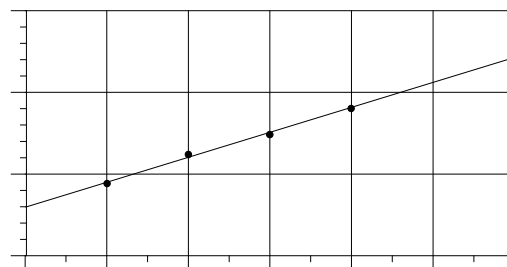
stopnie konsolidacji: 50, 100, 150, 200 kPa
 czas konsolidacji: 0,5 h
 prędkość badania: 0,1 mm/min

nr próbki: B-5
 otwór nr: O1
 głębokość: 6,50 m ppt

WYNIKI BADAŃ:

stopień plastyczności I_L :	0,23; tpi
wilgotność naturalna W_n [%]:	19,6
gęstość objętościowa ρ [g/cm ³]:	2,07
spójność C_u [kPa]:	30,22
kąt tarcia wewn. Φ_u [°]:	17,4

wykonała:
 mgr inż. Agnieszka Stąporek

WYKRES ŚCINANIA PRÓBKİ W APARACIE AB

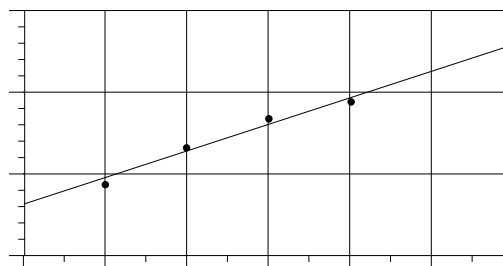
stopnie konsolidacji: 50, 100, 150, 200 kPa
 czas konsolidacji: 0,5 h
 prędkość badania: 0,1 mm/min

nr próbki: B-6
 otwór nr: O2
 głębokość: 6,00 m ppt

WYNIKI BADAŃ:

stopień plastyczności I_L :	0,20; tpi
wilgotność naturalna W_n [%]:	17,8
gęstość objętościowa ρ [g/cm ³]:	2,08
spójność C_u [kPa]:	31,32
kąt tarcia wewn. Φ_u [°]:	18,1

wykonała:
 mgr inż. Agnieszka Stąporek

WYKRES ŚCINANIA PRÓBKİ W APARACIE AB

stopnie konsolidacji: 50, 100, 150, 200 kPa
 czas konsolidacji: 0,5 h
 prędkość badania: 0,1 mm/min

WYNIKI BADAŃ LABORATORYJNYCH

Obiekt: most

Lokalizacja: Brody

Data wykonania: grudzień 2011

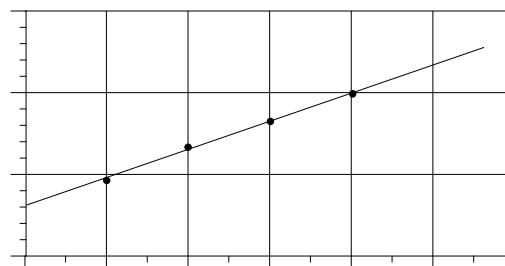
ZAŁ.8.3

nr próbki: B-7
 otwór nr: O4
 głębokość: 7,2 m ppt

WYNIKI BADAŃ:

stopień plastyczności I_L :	0,17; tpi
wilgotność naturalna W_n [%]:	16,9
gęstość objętościowa ρ [g/cm ³]:	2,09
spójność C_u [kPa]:	31,68
kąt tarcia wewn. Φ_u [°]:	19,1

wykonała:
 mgr inż. Agnieszka Stąporek

WYKRES ŚCINANIA PRÓBKII W APARACIE AB

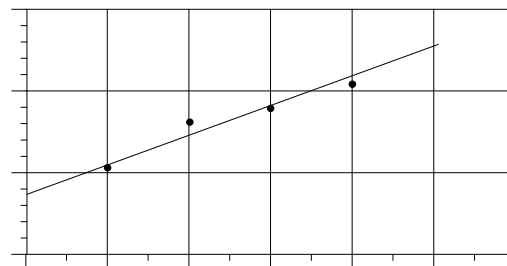
stopnie konsolidacji: 50, 100, 150, 200 kPa
 czas konsolidacji: 0,5 h
 prędkość badania: 0,1 mm/min

nr próbki: B-8
 otwór nr: O1
 głębokość: 7,20 m ppt

WYNIKI BADAŃ:

stopień plastyczności I_L :	<0; pzw
wilgotność naturalna W_n [%]:	16,0
gęstość objętościowa ρ [g/cm ³]:	2,16
spójność C_u [kPa]:	37,91
kąt tarcia wewn. Φ_u [°]:	21,6

wykonała:
 mgr inż. Agnieszka Stąporek

WYKRES ŚCINANIA PRÓBKII W APARACIE AB

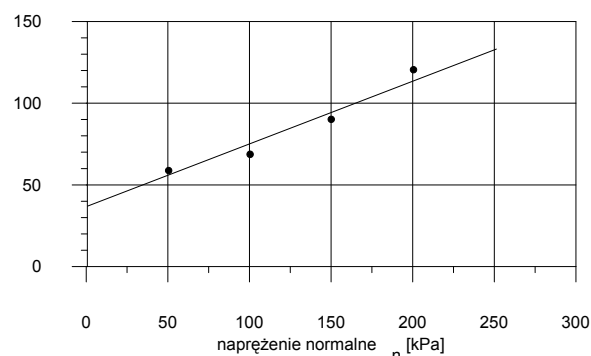
stopnie konsolidacji: 50, 100, 150, 200 kPa
 czas konsolidacji: 0,5 h
 prędkość badania: 0,1 mm/min

nr próbki: B-9
 otwór nr: O3
 głębokość: 7,00 m ppt

WYNIKI BADAŃ:

stopień plastyczności I_L :	<0; pzw
wilgotność naturalna W_n [%]:	15,4
gęstość objętościowa ρ [g/cm ³]:	2,15
spójność C_u [kPa]:	38,45
kąt tarcia wewn. Φ_u [°]:	20,8

wykonała:
 mgr inż. Agnieszka Stąporek

WYKRES ŚCINANIA PRÓBKII W APARACIE AB

stopnie konsolidacji: 50, 100, 150, 200 kPa
 czas konsolidacji: 0,5 h
 prędkość badania: 0,1 mm/min

WYNIKI BADAŃ LABORATORYJNYCH

Obiekt: most

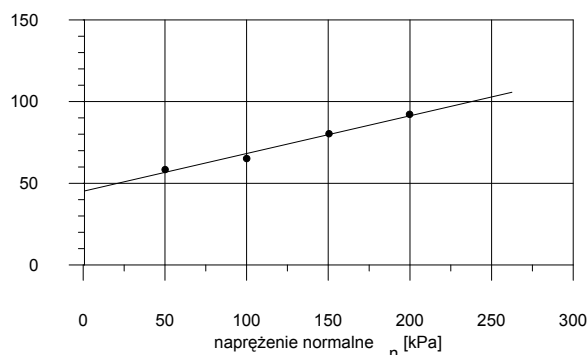
Lokalizacja: Brody

Data wykonania: grudzień 2011

ZAŁ.8.4**nr próbki:** B-10**otwór nr:** O1**głębokość:** 9,0 m ppt**WYNIKI BADAŃ:**stopień plastyczności I_L :wilgotność naturalna W_n [%]: 26,4gęstość objętościowa ρ [g/cm³]: 2,04spójność C_u [kPa]: 46,3kąt tarcia wewn. Φ_u [°]: 13,9

wykonała:

mgr inż. Agnieszka Stąporek

WYKRES ŚCINANIA PRÓBKII W APARACIE AB

stopnie konsolidacji: 50, 100, 150, 200 kPa

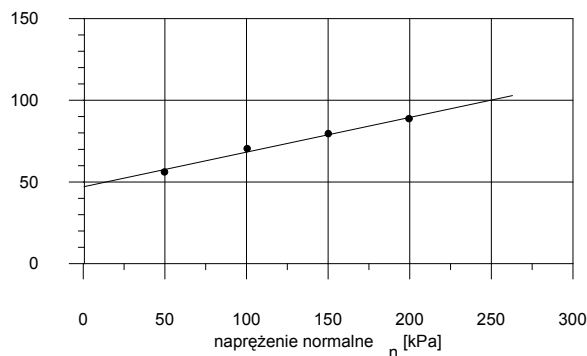
czas konsolidacji: 0,5 h

prędkość badania: 0,1 mm/min

nr próbki: B-11**otwór nr:** O4**głębokość:** 9,00 m ppt**WYNIKI BADAŃ:**stopień plastyczności I_L :wilgotność naturalna W_n [%]: 27,3gęstość objętościowa ρ [g/cm³]: 2,03spójność C_u [kPa]: 47,1kąt tarcia wewn. Φ_u [°]: 12,9

wykonała:

mgr inż. Agnieszka Stąporek

WYKRES ŚCINANIA PRÓBKII W APARACIE AB

stopnie konsolidacji: 50, 100, 150, 200 kPa

czas konsolidacji: 0,5 h

prędkość badania: 0,1 mm/min

nr próbki:**otwór nr:****głębokość:****WYNIKI BADAŃ:**stopień plastyczności I_L :wilgotność naturalna W_n [%]:gęstość objętościowa ρ [g/cm³]:spójność C_u [kPa]:kąt tarcia wewn. Φ_u [°]:

wykonała:

WYKRES ŚCINANIA PRÓBKII W APARACIE AB

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA OBIEKTU BUDOWLANEGO

1. Informacje ogólne

Obiekt: most na potoku Cedron

Nr działek: 2753/4, 2941/35

Miejscowość: Brody

Gmina: Kalwaria Zebrzydowska

Powiat: wadowicki

Województwo: małopolskie

Data wykonania: styczeń 2012

Inwestor:

Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad

Oddział w Krakowie

ul. Mogilska 25, 31-542 Kraków

2. Zestawienie informacji i danych liczbowych o właściwościach geotechnicznych gruntu

nr warszwy geotechnicznej	nr diworu	przelot [m ppt]		symbol gruntu	opis gruntu	barwa	symbol konsolidacji	stan gruntu I_p/L	wilgotność (%)	gęstość obj. ρ (t/m ³)	spójność C_u (kPa)	kąt tarcia wewn. ϕ_u (°)	moduł pierw. odksz. E_s (kPa)
		od	do										
I	O2	0,30	1,80	nN	Nasyp - ziemia i gruz	zmienna	-	In	w	-	-	-	-
	O3	0,30	2,60	nN	Nasyp - ziemia i gruz	zmienna	-	In	w	-	-	-	-
	O4	0,30	2,40	nN	Nasyp - ziemia i gruz	zmienna	-	In	w	-	-	-	-
II	O3	2,60	3,40	Nmg	Namuł gliniasty	brązowa	c	mpl	nw	-	-	-	-
IIIA	O1	2,80	3,30	G	Gлина	brązowa	c	$I_L=0,54$; mpl	22,4	1,95	7,68	9,3	10000
IIIB	O1	0,30	2,80	G	Gлина	brązowa	c	$I_L=0,32$; pl	20,7	2,03	12,62	12,7	15000
	O4	2,40	3,00	G	Gлина	brązowa	c	$I_L=0,39$; pl	w	2,05	11	12	14000
IV	O2	1,80	2,40	Pg/Gp	Piasek gliniasty przewarstwiony gliną piaszczystą	brązowa	c	$I_L=0,57$; mpl	19,1	2,04	7	9	9000
V	O1	3,30	6,00	Żg	Żwir gliniasty	szara	c	$I_L=0,60$; mpl	19,4	2,05	6,86	8,1	9000
	O2	2,40	5,70	Żg	Żwir gliniasty	szara	c	$I_L=0,53$; mpl	nw	2,05	8	10	10000
	O3	3,40	5,30	Żg	Żwir gliniasty	szara	c	$I_L=0,54$; mpl	nw	2,05	8	9	10000
	O4	3,00	6,90	Żg	Żwir gliniasty	szara	c	$I_L=0,55$; mpl	nw	2,05	8	9	10000
VIA	O1	6,00	6,80	KWg	Zwierzelina gliniasta łupka	popielata	b	$I_L=0,23$; tpl	19,6	2,07	30,22	17,4	26000
	O2	5,70	6,60	KWg	Zwierzelina gliniasta łupka	popielata	b	$I_L=0,20$; tpl	17,8	2,08	31,32	18,1	27000
	O3	5,30	6,80	KWg	Zwierzelina gliniasta łupka	popielata	b	$I_L=0,21$; tpl	w	2,10	31	18	27000
	O4	6,90	7,50	KWg	Zwierzelina gliniasta łupka	popielata	b	$I_L=0,17$; tpl	16,9	2,09	31,68	19,1	30000
VIB	O1	6,80	7,60	KWg	Zwierzelina gliniasta łupka	popielata	b	$I_L<0$; pzw	16,0	2,16	37,91	21,6	50000
	O2	6,60	7,00	KWg	Zwierzelina gliniasta łupka	popielata	b	$I_L<0$; pzw	mw	2,20	40	22	50000
	O3	6,80	7,30	KWg	Zwierzelina gliniasta łupka	popielata	b	$I_L<0$; pzw	15,4	2,15	38,45	20,8	50000
	O4	7,50	7,90	KWg	Zwierzelina gliniasta łupka	popielata	b	$I_L<0$; pzw	mw	2,20	40	22	50000
VII	O1	7,60	10,00	SM	Podłoże łupkowe	popielata	-	s.sp.	26,4	2,04	46,3	13,9	-
	O2	7,00	9,00	SM	Podłoże łupkowe	popielata	-	s.sp.	mw	-	-	-	-
	O3	7,30	9,50	SM	Podłoże łupkowe	popielata	-	s.sp.	mw	-	-	-	-
	O4	7,90	10,00	SM	Podłoże łupkowe	popielata	-	s.sp.	27,3	2,03	47,1	12,9	-

Nr warstwy geologicznej	Rodzaj gruntu	Symb. geolog. konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna W_n %	Gęstość objętościowa ρ t/m ³	Spójność C_u kPa	Kąt tarcia wewnętrznego Φ_u stopn.	Moduł pierwotnego odkształcenia E_0 kPa
			stopień zagęszczenia I_D	plastyczności I_L					
I	nN	-	In	-	w	-	-	-	-
II	Nmg	c	-	mpl	nw	-	-	-	-
IIIA	G	c	-	0,54	22,4	1,95	7,68	9,3	10000
IIIB	G	c	-	0,32	20,7	2,03	12,62	12,7	15000
IV	Pg//Gp	c	-	0,57	19,1	2,04	7,00	9,0	9000
V	Żg	c	-	0,60	19,40	2,05	6,86	8,1	9000
VIA	KWg	b	-	0,17-0,23	16,9-19,6	2,07-2,09	30,22-31,68	17,4-19,1	26000-30000
VIB	KWg	b	-	<0	15,4-16,0	2,15-2,16	37,91-38,45	20,8-21,6	50000
VII	SM	-	-	s.sp.	26,4-27,3	2,03-2,04	46,3-47,1	12,9-13,9	-

3. Głębokość występowania wód gruntowych

W wykonanych otworach badawczych stwierdzono występowanie wody gruntowej na głębokościach:

- w otworze O1 na głębokości 2,80 – 6,00 m ppt w postaci sączyń,
- w otworze O2 na głębokości 1,80 – 6,60 m ppt w postaci sączyń,
- w otworze O3 na głębokości 2,60 – 5,30 m ppt w postaci sączyń,
- w otworze O4 na głębokości 3,00 – 6,90 m ppt w postaci sączyń, stabilizacja - 2,50 m ppt.

Należy zwrócić uwagę, że prace terenowe prowadzone były po okresie długotrwałej suszy i w trakcie prowadzenia prac budowlanych prawdopodobieństwo występowania wyższego poziomu wód gruntowych na terenie badań.

4. Określenie kategorii geotechnicznej obiektu i warunków gruntowych

Warunki gruntowe w rejonie projektowanej inwestycji należy uznać za złożone.

Projektowaną inwestycję należy zaliczyć do II kategorii geotechnicznej.

5. Wnioski o zakresie wykonanych prac geologicznych

Zakres wykonanych prac geologicznych i materiały przedstawione w Dokumentacji geologiczno-inżynierskiej wykonanej na potrzeby projektowanej inwestycji jest wystarczający i pozwala na właściwe wykonanie projektu inwestycji.

6. Charakterystyka zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych i w ich wyniku

Na etapie realizacji inwestycji występują dwa podstawowe zagrożenia wynikające ze specyfiki robót oraz warunków gruntowo wodnych są to:

- możliwość osuwania się i obrywów mas ziemnych w ścianach wykopów – bezwzględnie nie należy pozostawiać nie zabezpieczonych wykopów. Należy wykonać szalunki zapobiegające występowaniu tego zjawiska.
- możliwość wystąpienia wody gruntowej w wykopach – jak wspomniano badania geologiczne prowadzono po okresie długotrwałej suszy, która spowodowała duże spadki poziomu wód gruntowych, również w utworach aluwialnych, czwartorzędowych, budujących górne partie profilu gruntowego w rejonie badań. Istnieje bardzo duże prawdopodobieństwo, że w trakcie

przewodzenia robót ziemnych zwierciadło wody gruntowej będzie wyższe. Możliwość taką należy uwzględnić przy projektowaniu prac ziemnych. Konieczne może być zastosowanie odwodnienia powodującego obniżenie zwierciadła wody do około 2 m poniżej dna wykopów lub do poziomu zbliżonego do stropu podłoża skalnego. Proponuje się zastosowanie pompowania ze studni odwadniających.

Ponadto, ze względu na prowadzenie robót bezpośrednio na terenie zalewowym, należy wziąć pod uwagę wystąpienia wysokich stanów wód. W miarę możliwości prace te należy przewidzieć na okresy roku, w których statystycznie opady są najmniejsze.

7. Zalecenia do posadowienia obiektu

Zgodnie z zaleceniami zawartymi w dokumentacji geologiczno inżynierskiej proponuje się:

- pośrednie posadowienie projektowanego obiektu mostowego na palach w obrębie warstwy VII
- maksymalne skrócenie czasu wykonywania robót ziemnych i wykonywanie ich w okresie o niskich opadach atmosferycznych.
- roboty ziemne należy wykonywać przy niskich stanach wody w potoku.
- w przypadku wystąpienia wód gruntowych w wykopach zaleca się czasowe obniżenie zwierciadła wody przez jej odpompowanie w studniach odwadniających.
- dostosowanie sposobu posadowienia do stwierdzonych parametrów gruntu, w sposób niwelujący możliwość nierównomiernego osiadania gruntu pod fundamentami obiektu.

Bezwzględnie nie należy:

- pozostawiać niezabezpieczonych wykopów fundamentowych - może to wywołać obrywy mas gruntu, szczególnie przy intensywnych opadach

mgr inż. Grzegorz Staporek

GEOLOG

upr. hydrogeol.: V-1415

upr. geol.-inż.: VII-1277

ul. Tarnowska 23C, 33-300 Nowy Sącz

tel. (018) 441-90-94

8. Charakterystyka projektowanej inwestycji w odniesieniu do stwierdzonych parametrów geotechnicznych.

Założenia technologiczne projektowanego obiektu mostowego:

Obiekt zaprojektowano jako jednoprzęsłową ramę żelbetową. Konstrukcja ramy składa się z płyty oraz ścian przyczółka. Konstrukcja obiektu oparta jest na dwóch rzędach pali wierconych za pomocą stopy fundamentowej.

Funkcje ruchowe na obiekcie zapewnia jezdnie o dwóch pasach ruchu 2x3,5m i obustronne chodniki o szerokości 1,5m.

Konstrukcja nośna:

Konstrukcja zostanie wykonana z betonu C35/45 (B45). Wysokość płyty pomostowej jest zmienna i wynosi od 50 do 57cm. Grubość ściany wynosi 110cm. Stopa fundamentowa szerokości 320 cm i grubości od 70 do 90 cm oparta na dwóch rzędach pali wierconych.

Wymiary obiektu mostowego:

Długość całkowita: 28,20m

Rozpiętość teoretyczna: 17,50m

Szerokość całkowita: 13,20m

Parametry przekroju poprzecznego:

Balustrada i gzyms: 2x60cm

Chodnik: 2x150cm

Bezpiecznik: 2x50cm

Opaska: 2x50cm

Pas ruchu: 2x350cm

Posadowienie obiektu:

Obiekt zostanie posadowiony pośrednio za pomocą pali wierconych. Rzędna posadowienia przyczółka: 282m n.p.m. Wstępnie przewidziano zastosowanie 16 szt. pali średnicy 80cm ułożonych w dwóch rzędach. Przewidywana długość pali to 10 m.

ZATWIERDZENIE OPRACOWANIA PRZEZ INWESTORA



mgr inż. Agnieszka Wachowska
Z-ca Dyrektora Oddziału

Biuro Konstrukcyjne REJPROJEKT
Oddział Kraków
ul. Woronicza 16/2
31-409 Kraków

GDDKiA.O/KR-Z-4 rs/4114/18/17/2012/
Kraków, 2012-04-11

dot. inwestycji : **„Rozbiórka istniejącego mostu oraz budowa nowego obiektu inżynierskiego przez potok Cedron w miejscowości Brody w ciągu drogi krajowej nr 52 w km 60+039 wraz z dojazdami i objazdem tymczasowym”**

W odpowiedzi na pismo znak REJ/74/KK/440/2012 dotyczące opracowania pn.: Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla w/w zadania, Zamawiający akceptuje przedmiotowe opracowanie.



Z-ca Dyrektora Oddziału

mgr inż. Agnieszka Wachowska

Otrzymują :

1. Adresat.
2. a/a.

Zamierzenie budowlane	Rozbudowa drogi krajowej nr 52 ok km 59+973,5 do km 60+095,00 wraz z rozbiórką istniejącego mostu w km 60+039,00 i budową w jego miejscu nowego mostu oraz wykonaniem i rozbiórką tymczasowej drogi objazdowej w miejscowości Brody, gmina Kalwaria Zebrzydowska
Obiekt budowlany	Most drogowy przez potok Cedron w miejscowości Brody w ciągu drogi krajowej nr 52 w km 60+039.
Adres obiektu	Województwo małopolskie, powiat wadowicki, miejscowość Brody.
Nazwa opracowania	Projekt Budowlany Zał. 1.3 Projekt geotechniczny
Inwestor	Dyrektor Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Krakowie ul. Mogilska 25 31-542 Kraków
Nazwa i adres jednostki projektowej	BIURO KONSTRUKCYJNE REJPROJEKT, Anna Rej Siołkowa 336, 33-330 Grybów (adres do korespondencji) Oddział Kraków ul. Owocowa 6, 30-434 Kraków

IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ	NR UPRAWNIENÍ	PODPIS	DATA
PROJEKTANT mgr inż. Michał Rej	Mostowa	MAP/0330/POOM/08		12.2014
OPRACOWAŁ mgr inż. Tomasz Ślusarczyk	Mostowa	- - -		12.2014

Spis treści

1.Wstęp.....	3
1.1.Przedmiot opracowania.....	3
1.2.Podstawa opracowania.....	3
1.3.Materiały wyjściowe.....	3
2.Charakterystyka rejonu prac i projektowanej inwestycji.....	3
3.Warunki podłoża gruntowego (wg dokumentacji badań podłoża gruntowego)	4
4.Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie.....	5
5.Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych (wg dokumentacji badań podłoża gruntowego).....	5
6.Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych.....	6
7.Określenie oddziaływań od gruntu.....	6
8.Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego.....	7
9.Obliczenie nośności o osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności.....	7
10.Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów.....	7
11.Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych.....	8
12.Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposoby przeciwdziałania tym zagrożeniom.....	8
13.Określenie zakresu monitoringu wybudowanego obiektu budowlanego.....	8
13.1.Faza budowy.....	8
13.2.Faza eksploatacji.....	9

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

zał. 1.	Mapa topograficzna w skali 1:50 000, Mapa topograficzna w skali 1:10 000, Plan sytuacyjny w skali 1:1000
zał. 2.	Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500
zał. 3.	Obliczenia inżynierskie

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt geotechniczny dla inwestycji „Rozbudowa drogi krajowej nr 52 ok km 59+973,5 do km 60+095,00 wraz z rozbiórką istniejącego mostu w km 60+039,00 i budową w jego miejscu nowego mostu oraz wykonaniem i rozbiórką tymczasowej drogi objazdowej w miejscowości Brody, gmina Kalwaria Zebrzydowska”.

1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę formalną opracowania stanowi umowa nr I/371/ZZ-Z-4/2011 z dnia 05.07.2011r., zawarta pomiędzy Generalną Dyрекcją Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Krakowie, a Biurem Konstrukcyjnym REJPROJEKT z siedzibą w Siołkowej 336, 33-330 Grybów.

1.3. MATERIAŁY WYJŚCIOWE

Do sporządzenia niniejszej dokumentacji wykorzystano następujące materiały:

- dokumentacja geologiczno-inżynierska,
- obowiązujące normy i przepisy,
- literatura fachowa,

2. CHARAKTERYSTYKA REJONU PRAC I PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI

Pod względem administracyjnym teren prac znajduje się w miejscowości Brody, w gminie Kalwaria Zebrzydowska w powiecie wadowickim w województwie małopolskim. Projektowany obiekt znajduje się w ciągu drogi krajowej nr 52 w km 60+039.

Przedmiotem inwestycji jest rozbiórka istniejącego mostu i budowa nowego obiektu inżynierskiego przez potok Cedron w miejscowości Brody w ciągu drogi krajowej nr 52 w km 60+039 wraz z dojazdami i objazdem tymczasowym.

Realizacja inwestycji będzie polegać na wykonaniu na czas budowy tymczasowego obiektu mostowego posadowionego na wbijanych palach drewnianych. Następnie po wyburzeniu istniejącego mostu, zostanie wybudowany docelowy obiekt wraz z przebudową drogi na dojazdach z obu stron mostu. Po wybudowaniu nowego obiektu, objazd tymczasowy zostanie zlikwidowany.

Nowy obiekt inżynierski będzie się charakteryzował następującymi parametrami:

- będzie przekraczał naturalną przeszkodę jaką jest koryto potoku Cedron
- układ statyczny: jednoprzęsłowa rama otwarta
- rozpiętość teoretyczna: $L_t = 17,50$ m
- całkowita długość obiektu wraz ze skrzydłami: $L_c = 28,90$ m

- całkowita szerokość ustroju niosącego: $B = 13,20 \text{ m}$
- szerokość jezdni na obiekcie: $Bu1 = 8,00 \text{ m}$
- szerokość użytkowa chodników: $Bu2 = 2 \times 1,50 \text{ m}$
- przeszkoda: potok Cedron
- kąt skrzyżowania osi mostu z osią rzeki: $\alpha = 90^\circ$
- klasa obciążenia: A wg PN-85/S-10030

Przekrój poprzeczny obiektu będzie się składał z elementów:

- gzyms z barierą: $2 \times 0,6 \text{ m} = 1,20 \text{ m}$
- chodnik dla pieszych: $2 \times 1,50 \text{ m} = 3,00 \text{ m}$
- bezpiecznik: $2 \times 0,50 \text{ m} = 1,00 \text{ m}$
- opaska na jezdni: $2 \times 0,50 \text{ m} = 1,00 \text{ m}$
- pas ruchu: $2 \times 3,50 \text{ m} = 7,00 \text{ m}$
- Łącznie: $13,20 \text{ m}$
- Spadek poprzeczny jezdni: $2,0 \%$ (dwustronny)
- Spadek poprzeczny na chodnikach: $3,0 \%$

W odniesieniu do stwierdzonych warunków geologiczno-inżynierskich konstrukcję mostu nad potokiem Cedron projektuje się posadzić na słupopalach $\Phi 80 \text{ cm}$ dł. 8 m zwieńczonych oczepem grubości $90\text{--}110 \text{ cm}$. Zastosowano 16 szt. pali na podporę (razem 32 szt. pali). Pod oczepem poza miejscem usytuowania pali zaprojektowano warstwę wyrównawczą z betonu C8/10 gr. 50 cm .

3. WARUNKI PODŁOŻA GRUNTOWEGO (WG DOKUMENTACJI BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO)

Klasyfikację i charakterystykę gruntów podłoża przeprowadzono na podstawie prac polowych (wiercenie, podwójnie rdzeniowanie, sondowanie udarowe rdzeniowane), badań laboratoryjnych oraz analizy i obliczeń inżynierskich zgodnie z normą PN-81/B-03020 oraz PN-83/B-02482.

Na omawianym terenie wyznaczono 9 warstw geotechnicznych w oparciu o ich właściwości, genezę i stratyografię.

Warstwa I - grunty nasypowe na badanym terenie, reprezentowane przez nasypy ziemne oraz gruz.

Warstwa II – utwory rodzime wykształcone w postaci namulów gliniastych, występujące w stanie miękkoplastycznym.

Warstwa IIIA - grunty rodzime wykształcone w postaci gliny w stanie miękkoplastycznym $IL=0,54$

Warstwa IIIB - grunty rodzime wykształcone w postaci gliny, w stanie plastycznym $IL=0,32-0,39$ w zależności od otworu i głębokości zalegania warstwy.

Warstwa IV - grunty rodzime wykształcone w postaci piasku gliniastego przewarstwowanego gliną piaszczystą, w stanie miękkoplastycznym $IL=0,57$.

Warstwa V - grunty rodzime wykształcone w postaci żwiru gliniastego, w stanie miękkoplastycznym $IL=0.53-0.60$ w zależności od otworu

Warstwa VIA - grunty rodzime wykształcone w postaci zwietrzliny gliniastej łupka, w stanie twardoplastycznym $IL=0.17-0.23$ w zależności od otworu

Warstwa VIB - grunty rodzime wykształcone w postaci zwietrzliny gliniastej łupka, w stanie półwartym $IL<0$

Warstwa VII - grunty rodzime wykształcone w postaci podłoża łupkowego – skały miękkiej.

4. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE

Zmiany warunków geotechnicznych nastąpią wszędzie tam, gdzie grunt rodzimy zostanie usunięty na potrzeby instalacji i konstrukcji podziemnych. Wymienione zmiany można podzielić na korzystne i niekorzystne dla warunków geotechnicznych. Wpływ na ewentualną inwestycję zmian niekorzystnych powinien zostać całkowicie wyeliminowany przez dobór odpowiednich rozwiązań konstrukcyjnych.

Procesy zmiany warunków geologiczno-inżynierskich w rejonie zakładanej inwestycji rozpoczną się praktycznie w chwili rozpoczęcia jej realizacji i będą trwały po zakończeniu budowy i w trakcie użytkowania obiektu. Procesy te obejmą przede wszystkim:

- konsolidację i osiadanie gruntu pod fundamentami, wywołane obciążeniem pochodzącym od ciężaru obiektu, co grozi naruszeniem konstrukcji. Konieczny jest dobór takich rozwiązań projektowych, które zapobiegą nierównomiernemu osiadaniu gruntu pod fundamentami
- zmianę rozkładu sił działających na terenie, na którym projektuje się wykonanie obiektu
- zmianę parametrów stateczności ośrodka gruntowego w czasie wykonywania robot ziemnych. Pozostawienie niezabezpieczonych wykopów fundamentowych na dłuższy okres czasu może spowodować obrywanie się mas gruntu. Dlatego też wykopy fundamentowe powinny zostać wypełnione jak najszybciej po ich wykonaniu.

5. OKREŚLENIE OBLICZENIOWYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH (WG DOKUMENTACJI BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO)

Główne parametry geotechniczne zestawiono w poniższej tabeli:

nr warstwy geotechnicznej	nr otworu	przelot [m ppt]		symbol gruntu	opis gruntu	barwa	symbol konsolidacji	stan gruntu	wilgotność [%]	gęstość objętościowa [t/m ³]	spójność Cu (kPa)	kąt tarcia wewn. ϕ_u (°)	moduł pierw. odksz. E_0 (kPa)
		od	do										
I	O2	0,30	1,80	nN	Nasyp – ziemia i gruz	zmienna	-	ln	mw	-	-	-	-
	O3	0,30	2,60	nN	Nasyp – ziemia i gruz	zmienna	-	ln	mw	-	-	-	-
	O4	0,30	2,40	nN	Nasyp – ziemia i gruz	zmienna	-	ln	mw	-	-	-	-
II	O3	2,60	3,40	Nmg	Namuł gliniasty	brązowa	c	mpl	nw	-	-	-	-
IIIA	O1	2,80	3,30	G	Glina	brązowa	c	IL=0,54; mpl	22,4	1,95	7,68	9,3	10000
IIIB	O1	0,30	2,80	G	Glina	brązowa	c	IL=0,32; pl	20,7	2,03	12,62	12,7	15000
	O4	2,40	3,00	G	Glina	brązowa	c	IL=0,39; pl	w	2,05	11	12	14000
IV	O1	1,80	2,40	Pg/Gp	Piasek gliniasty przewarstwiony gliną piaszczystą	brązowa	c	IL=0,57; mpl	19,1	2,04	7	9	9000
V	O1	3,30	6,00	Żg	Żwir gliniasty	szara	c	IL=0,60; mpl	19,4	2,05	6,86	8,1	9000
	O2	2,40	5,70	Żg	Żwir gliniasty	szara	c	IL=0,53; mpl	nw	2,05	8	10	10000
	O3	3,40	5,30	Żg	Żwir gliniasty	szara	c	IL=0,54; mpl	nw	2,05	8	9	10000
	O4	3,00	6,90	Żg	Żwir gliniasty	szara	c	IL=0,55; mpl	nw	2,05	8	9	10000
VIA	O1	6,00	6,80	KWg	Zwierzeliina gliniasta łupka	popielata	b	IL=0,23; tpl	19,6	2,07	30,22	17,4	26000
	O2	5,70	6,60	KWg	Zwierzeliina gliniasta łupka	popielata	b	IL=0,20; tpl	17,8	2,08	31,32	18,1	27000
	O3	5,30	6,80	KWg	Zwierzeliina gliniasta łupka	popielata	b	IL=0,21; tpl	w	2,10	31	18	27000
	O4	6,90	7,50	KWg	Zwierzeliina gliniasta łupka	popielata	b	IL=0,17; tpl	16,9	2,09	31,68	19,1	30000
VIB	O1	6,80	7,60	KWg	Zwierzeliina gliniasta łupka	popielata	b	IL<0; pzw	16,0	2,16	37,91	21,6	50000
	O2	6,60	7,00	KWg	Zwierzeliina gliniasta łupka	popielata	b	IL<0; pzw	mw	2,20	40	22	50000
	O3	6,80	7,30	KWg	Zwierzeliina gliniasta łupka	popielata	b	IL<0; pzw	15,4	2,15	38,45	20,8	50000
	O4	7,50	7,90	KWg	Zwierzeliina gliniasta łupka	popielata	b	IL<0; pzw	mw	2,20	40	22	50000
VII	O1	7,60	10,00	SM	Podłoże łupkowe	popielata	-	s.sp.	26,4	2,04	46,3	13,9	-
	O2	7,00	9,00	SM	Podłoże łupkowe	popielata	-	s.sp.	mw	-	-	-	-
	O3	7,30	9,50	SM	Podłoże łupkowe	popielata	-	s.sp.	mw	-	-	-	-
	O4	7,90	10,00	SM	Podłoże łupkowe	popielata	-	s.sp.	27,3	2,03	47,1	12,9	-

6. OKREŚLENIE CZĘŚCIOWYCH WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA DO OBLICZEŃ GEOTECHNICZNYCH

Do obliczeń geotechnicznych należy przyjąć następujące współczynniki bezpieczeństwa:

- dla parametrów geotechnicznych warstw gruntowych współczynniki materiałowe 0,9 lub 1,1, przy czym w poszczególnych obliczeniach stosuje się bardziej niekorzystną wartość współczynnika.
- dla obciążeń oddziałujących na grunt należy przyjmować współczynniki wg normy PN-85/S-10030.

7. OKREŚLENIE ODDZIAŁYWAŃ OD GRUNTU

Podstawowymi oddziaływaniami geotechnicznymi są:

- obciążenia od ciężaru i parcia gruntu oraz parcie wody gruntowej
- obciążenia od ciężarów stałych elementów konstrukcyjnych oraz wyposażenia obiektów budowlanych
- obciążenia użytkowe od ruchu pojazdów i ludzi
- przemieszczenia podłoża wywołane osiadaniami

Przyjęte rozwiązania projektowe, wykonane obliczenia inżynierskie oraz zastosowane materiały (dopuszczone do obrotu na terenie Unii Europejskiej) jak również zgodna z projektem oraz obowiązującym prawem realizacja inwestycji eliminuje niekorzystne oddziaływanie gruntu na konstrukcję (m.in. korozja).

8. PRZYJĘCIE MODELU OBLICZENIOWEGO PODŁOŻA GRUNTOWEGO

Model obliczeniowy podłoża gruntowego został opisany zgodnie z metodą 2 wg normy Eurokod 7 w brzmieniu „Projektowanie na podstawie badań podłoża z wykorzystaniem empirycznych lub analitycznych metod obliczeniowych, których wiarygodność została potwierdzona wynikami próbnych obciążeń statycznych w podobnych sytuacjach” z zastosowaniem wzorów i zależności według metody empirycznej opisanej w PN-83/B-02482.

9. OBLICZENIE NOŚNOŚCI I OSIADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO ORAZ OGÓLNEJ STATECZNOŚCI

Obliczenie nośności podłoża przeprowadzono zgodnie z metodologią opisaną w PN-83/B-02482. Obliczenia obejmowały wyznaczenie nośności obliczeniowej gruntu pod podstawą fundamentu (pala) – w zależności od jego średnicy i długości, a także wyznaczenie nośności wzdłuż jego pobocznicy. Na podstawie przyjętej geometrii fundamentu (średnica, długość) oraz wyznaczonej nośności gruntu dla założonej geometrii – można bezpośrednio przejść do wyboru ilości fundamentów (pali) niezbędnych do przeniesienia obciążeń z konstrukcji.

10. USTALENIE DANYCH NIEZBĘDNYCH DO ZAPROJEKTOWANIA FUNDAMENTÓW

Dane niezbędne do zaprojektowania fundamentów mostu na rzece Szreniawa na podstawie obliczeń inżynierskich:

- średnica pali – 80cm
- długość pali – 8m
- ilość pali pod jedną podporą – 16 szt.
- wymagana pionowa nośność obliczeniowa pojedynczego pala – 1820kN
- obliczona pionowa nośność obliczeniowa pojedynczego pala – 5200kN
- wymagana pozioma nośność obliczeniowa pojedynczego pala - 603kN
- obliczona pozioma nośność obliczeniowa pojedynczego pala – 615kN
- maksymalne spodziewane osiadania pod podporą - 25mm

11. SPECYFIKACJA BADAŃ NIEZBĘDNYCH DO ZAPEWNIENIA WYMAGANEJ JAKOŚCI ROBÓT ZIEMNYCH I SPECJALISTYCZNYCH ROBÓT GEOTECHNICZNYCH

Należy przeprowadzić następujące badania niezbędne do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych:

- odbiór geotechniczny podłoża w dnie wykopów budowlanych
- dla wszystkich pali należy przeprowadzić makroskopową ocenę wydobywanego urobku w celu sprawdzenia rzeczywistych warunków gruntowych z warunkami podanymi w dokumentacji projektowej
- dla co najmniej jednego pala dla każdej podpory wykonać należy szczegółowe sprawdzenie podłoża oraz w przypadku gdy badania makroskopowe wykażą istotne różnice w stosunku do parametrów podłoża przyjętych w dokumentacji projektowej (sposób przeprowadzania szczegółowego sprawdzenia podłoża podaje SSTWiORB dla wykonania pali)
- dla każdego z wykonywanych pali należy prowadzić dziennik formowania
- próbne obciążenie pali w ilości podanej w dokumentacji projektowej

Nad jakością robót ziemnych będzie czuwał Kierownik budowy oraz ewentualnie wyznaczony przez Inwestora Inspektor nadzoru inwestorskiego.

12. OKREŚLENIE SZKODLIWOŚCI ODDZIAŁYWAŃ WÓD GRUNTOWYCH NA OBIEKT BUDOWLANY I SPOSOBY PRZECIWDZIAŁANIA TYM ZAGROŻENIOM

Badania agresywności wody wykonano na próbce wody pobranej z otworu O4. Wodę należy uznać za słabo agresywną względem betonu i stali. W takim wypadku zgodnie z normą PN-82/B-0180 dla zapewnienia wymaganej trwałości wystarczy ochrona materiałowo-strukturalna betonu.

13. OKREŚLENIE ZAKRESU MONITORINGU WYBUDOWANEGO OBIEKTU BUDOWLANEGO

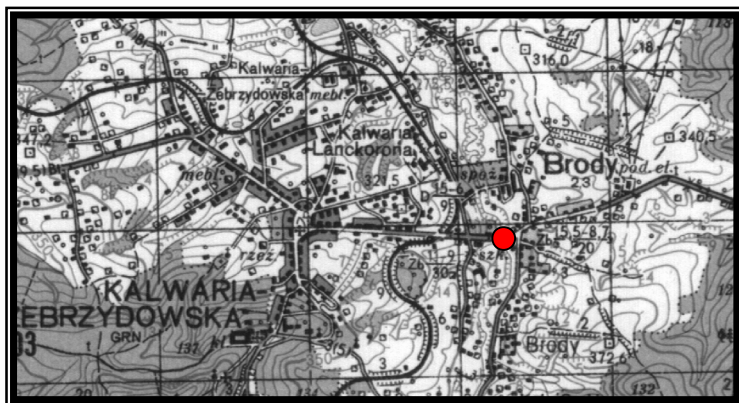
13.1. FAZA BUDOWY

Na czas trwania prac ziemnych oraz robót związanych z posadowieniem należy ustanowić nadzór geologiczny. Zadaniem nadzoru w trakcie prowadzenia robót budowlanych będzie m.in. ocena zgodności rzeczywistych warunków geologiczno-inżynierskich w podłożu odsłoniętym po usunięciu istniejących obiektów z ich opisem znajdującym się w niniejszej dokumentacji, przeprowadzenie dodatkowych prac w postaci sondowań dynamicznych w ilości co najmniej 1 na podporę, w celu uzupełnienia informacji geologicznej do ilości wymaganej przez Inwestora tj. GDDKiA oraz w razie potrzeby wykonania dodatkowych badań gruntów w zakresie niezbędnym do określenia warunków geologiczno-inżynierskich.

W trakcie budowy należy zachować szczególną uwagę, aby wyeliminować wszelkie możliwości zanieczyszczenia wód gruntowych i wód powierzchniowych spowodowane przez oleje i smary.

13.2. FAZA EKSPLOATACJI

Monitoring wykonanej inwestycji powinien obejmować typowy nadzór i przeglądy eksploatacyjne. W uzasadnionych przypadkach, gdy przegląd obiektu wykaże nieprawidłowości należy przeprowadzić konsultacje z nadzorem geotechnicznym.



MAPA TOPOGRAFICZNA
Arkusz M-34-76-A, Kalwaria Zebrzydowska
Skala 1:50000

Objaśnienia:

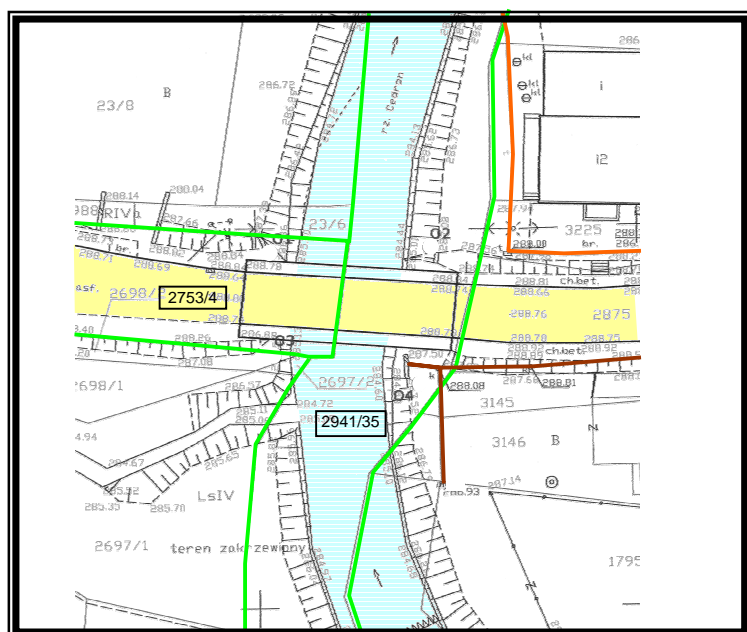
- - lokalizacja terenu badań



MAPA TOPOGRAFICZNA
Arkusz M-34-76-A-d-4, Lanckorona
Skala 1:10000

Objaśnienia:

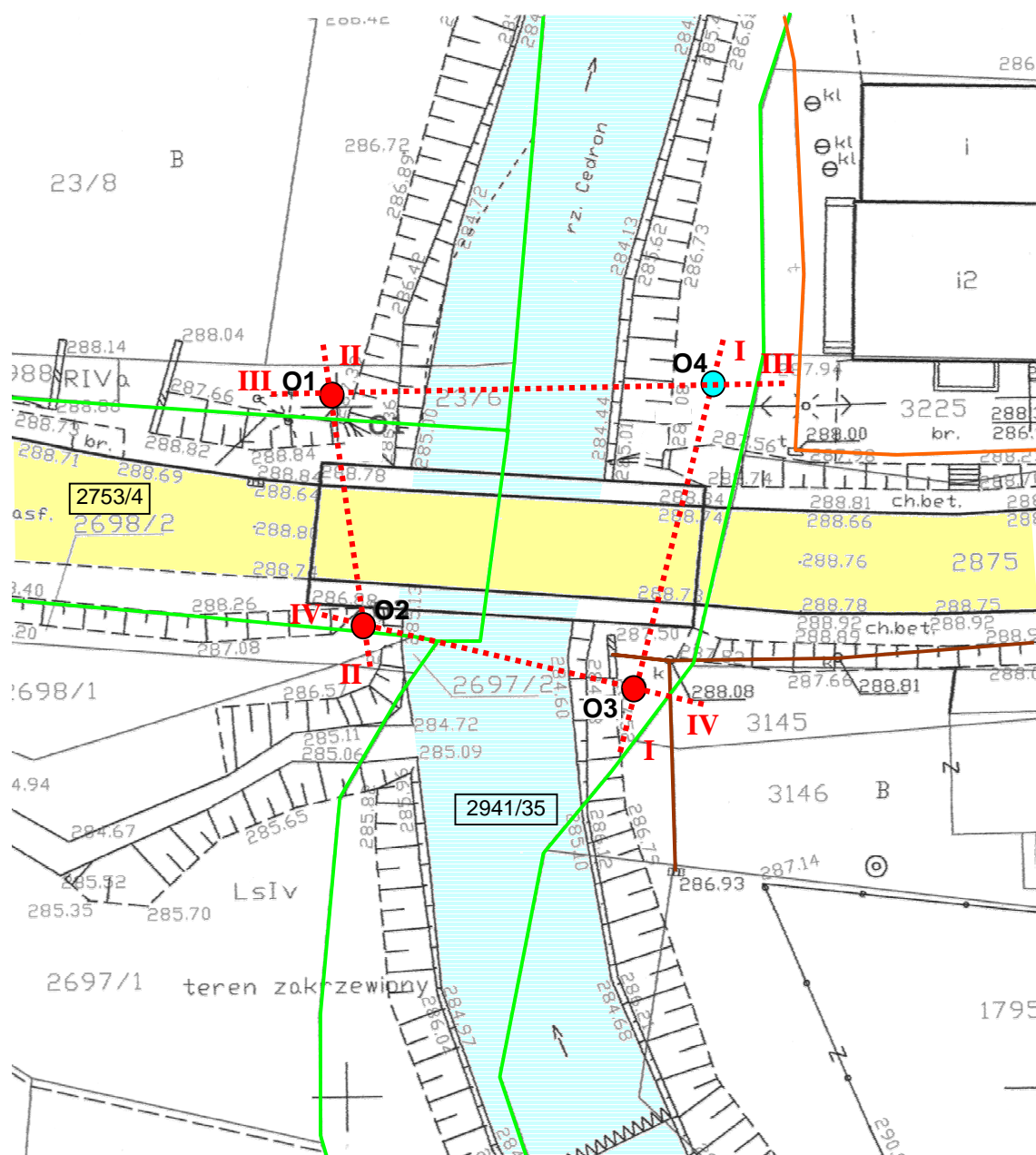
- - lokalizacja terenu badań



PLAN SYTUACYJNY
Skala 1:1000

Objaśnienia:

- sieć kanalizacyjna
- sieć teletechniczna
- granica działek



OBJAŚNIENIA:

O1 - lokalizacja otworu udarowego z końcówką rdzeniową

O4 - lokalizacja wierconego otworu rdzeniowanego

I - przekrój geologiczny

- sieć kanalizacyjna

- sieć teletechniczna

- granica działek

MAPA SYTUACYJNO-WYSOKOŚCIOWA

Skala 1:500

Obiekt: most

Lokalizacja: Brody

ZAŁĄCZNIK NR 3
WYCIĄG Z OBLICZEŃ INŻYNIERSKICH

Obliczenia nośności pali fundamentowych

wg PN-83/B-02482

(wersja zgodna z nr. 23.0.0)

Nazwa zadania : 74_O1.pfc

• Dane :

Pale : standardowe, w grupie

rodzaj: wiercone
wykonanie: w rurach obsadowych wyciąganych
przekrój pala: kołowy, o średnicy 80,00 (cm)
długość pala: 8,00 (m) od poziomu -4,71 (m)
oczep: sztywny
typ głowicy: utwardzona
klasa betonu: B 37, beton silnie ubity
układ pali: 16 pali w układzie prostokątnym,
wzdłuż osi X : rzędy co 1,80 (m) powtórzone 7 razy
wzdłuż osi Y : rzędy co 2,10 (m) powtórzone 1 raz
Podłoże gruntowe: woda gruntowa poniżej poziomu -2,80 (m)
osiadanie warstw do poziomu -0,30 (m)

Układ warstw :

Rodzaj gruntu	I_p/I_L	w_n [%]	z [m]	g [kN/m ³]	t [kN/m ²]	q [kN/m ²]	E_i [kN/m ²]
Nasyp niebudowlany	0,10	15,00	0,00	19,00	0,00	0,00	14860,00
Gлина	0,32	20,70	-0,30	20,30	37,84	1246,00	15000,00
Gлина	0,54	22,40	-2,80	19,50	28,28	786,00	100000,00
Żwir gliniasty	0,60	19,40	-3,30	20,50	57,80	1330,00	9000,00
Zwietrzeliina gliniasta	0,23	19,60	-6,00	20,70	41,26	1444,00	26103,74
Zwietrzeliina gliniasta	0,00	16,00	-6,80	21,60	50,00	1950,00	50000,00
Skala miękka	0,00	26,40	-7,60	20,40	400,00	4000,00	49983,89

Do obliczeń przyjęto warstwę zastępczą o poziomie stropu $z_0 = -0,13$ (m)

• Nośność pojedynczego pala:

Wytrzymałości gruntu na pobocznicy pala wciskanego

Rodzaj gruntu	z_{sr} [m]	h [m]	S_{si}	t_i [kN/m ²]	N_{si} [kN]
Żwir gliniasty	-4,92	0,42	0,90	55,38	47,25
Żwir gliniasty	-5,56	0,87	0,90	57,80	102,47
Zwietrzeliina gliniasta	-6,40	0,80	0,90	41,26	67,20
Zwietrzeliina gliniasta	-7,20	0,80	0,90	50,00	81,43
Skala miękka	-10,16	5,11	0,90	400,00	4161,08

Wykres zmiany wytrzymałości wzdłuż pala wciskanego

Wytrzymałości gruntu pod podstawą pala : $q = 4000,00$ (kN/m²) / $S_{pi} = 1,00/$

Nośność pala obciążonego siłą pionową

Nośność N_t (w gruncie nośnym) 6268,98 (kN) ($N_p = 1809,56$, $N_s = 4459,43$)

Nośność N_w - 3025,18 (kN)

Nośność pala obciążonego siłą poziomą

wysokość zaczepienia siły nad poz. terenu $h_H = 0,00$ (m)

obliczeniowy poziom terenu:	$z_0 = -4,71 \text{ (m)}$
współczynnik podatności bocznej gruntu	$k_x = 10886,03 \text{ (kN/m}^2\text{)}$
zagłębienie pala w gruncie	$h = 8,00 \text{ (m)}$
zagłębienie sprężyste pala	$h_s = 4,73 \text{ (m)}$
pala pośredni ($1,5 \cdot h_s < h < 3 \cdot h_s$), nośność	$H_r = 643,97 \text{ (kN)}$
moment Mmax od siły poziomej 100 kN	$236,43 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$

• **Przemieszczenia pojedynczego pala:**

Parametry:

moduł średni odcz. gruntu E_0	$= 31046,78 \text{ (kN/m}^2\text{)}$
moduł ściśliwości pala E_t	$= 32000000,00 \text{ (kN/m}^2\text{)}$
moduł odcz. w podstawie E_b	$= 49983,89 \text{ (kN/m}^2\text{)}$
poziom warstw nieodcz. z_s	$= -20,00 \text{ (m)}$
obliczenia dla pala z warstwą mniej ściśliwą w poziomie podstawy	
$I_{ok} (h/D, K_a) = I_{ok} (15,51, 1030,70)$	$= 1,70$
R_A	$= 1,00$
R_h	$= 0,92$
wartość siły tarcia negat. T_n	$= 0,00 \text{ (kN)}$

osiadanie s dla $Q_n=1\ 000 \text{ kN}$: **4,1 (mm)**
 (bez uwzględniania tarcia negatywnego i ciężaru własnego)
przemieszczenie y_0 dla $H_n = 100 \text{ kN}$: **2,6 (mm)**

• **Nośność fundamentu palowego:**

Liczba pali:	$n = 16$	współczynnik korekc.	$m = 0,90$
Najmniejsza odległość pali		$r = 1,80 \text{ (m)}$	
Zasięg strefy naprężeń wokół pala :			
wciskanego	$R = 1,12 \text{ (m)}$	$m1 = 0,93$	
wyciąganego	$R_w = 1,20 \text{ (m)}$	$m1 = 0,92$	
Nośność obliczeniowa pala (w grupie)			
wciskanego	$Q_r = 0,90 \cdot (0,93 \cdot 4459,43 + 1809,56) - 0,00 = 5376,95 \text{ (kN)}$		
wyciąganego	$Q_{rw} = -0,90 \cdot 0,92 \cdot 3025,18 = -2495,77 \text{ (kN)}$		
Ciężar obliczeniowy pala z uwzględnieniem wyporu wody:	$G_p = 60,75 \text{ (kN)}$		

Dopuszczalne pionowe obciążenie obliczeniowe przekazywane na pal:

wciskany	$P_{max} = 5316,20 \text{ (kN)}$
wyciągany	$P_{min} = -2556,52 \text{ (kN)}$

• **Kombinacje obciążeń:**

Nr	Typ	Q [kN]	H_x [kN]	H_y [kN]	M_x [kN*m]	M_y [kN*m]
1	SGN	15550,00	9660,00	0,00	0,00	27880,00
2	SGN	18865,00	890,00	0,00	0,00	20115,00
3	SGU	11520,00	7155,00	0,00	0,00	20651,00
4	SGU	13975,00	660,00	0,00	0,00	14900,00

Punkt obciążenia układu:	$x = 6,30 \text{ (m)},$	$y = 1,05 \text{ (m)}$
Środek ciężkości układu:	$x = 6,30 \text{ (m)},$	$y = 1,05 \text{ (m)}$
Punkt sugerowany:	$x = 5,15 \text{ (m)},$	$y = 1,05 \text{ (m)}$

Układ pali :

Wartości ekstremalne:

Kombinacja SGN nr 1:

$$\begin{aligned} Q_{\max} &= 1617,25 \text{ (kN)} && (\text{pal nr 8}) \\ H &= 603,75 \text{ (kN)} && (\text{pal nr 1}) \\ Q_{\max}/Q_{\min} &= 4,95 && (\text{pal nr 1}) \end{aligned}$$

Kombinacja SGN nr 2:

$$\begin{aligned} Q_{\max} &= 1644,69 \text{ (kN)} && (\text{pal nr 8}) \\ H &= 55,63 \text{ (kN)} && (\text{pal nr 1}) \\ Q_{\max}/Q_{\min} &= 2,31 && (\text{pal nr 1}) \end{aligned}$$

Kombinacja SGU nr 3:

$$\begin{aligned} Q_{\max} &= 1198,03 \text{ (kN)} && (\text{pal nr 8}) \\ H &= 447,19 \text{ (kN)} && (\text{pal nr 1}) \\ y_0 &= 11,5 \text{ (mm)} && (\text{pal nr 1}) \\ Q_{\max}/Q_{\min} &= 4,95 && (\text{pal nr 1}) \\ s_{i \text{ } \acute{s}r} &= 18,8 \text{ (mm)} \end{aligned}$$

Kombinacja SGU nr 4:

$$\begin{aligned} Q_{\max} &= 1218,34 \text{ (kN)} && (\text{pal nr 8}) \\ H &= 41,25 \text{ (kN)} && (\text{pal nr 1}) \\ y_0 &= 1,1 \text{ (mm)} && (\text{pal nr 1}) \\ Q_{\max}/Q_{\min} &= 2,31 && (\text{pal nr 1}) \\ s_{i \text{ } \acute{s}r} &= 22,8 \text{ (mm)} \end{aligned}$$

Największa siła pionowa	Q_{\max}	= 1644,69 (kN)	(dopuszczalna: 5316,20 (kN))
Największa siła pozioma	H_{\max}	= 603,75 (kN)	(dopuszczalna: 643,97 (kN))
Największy moment zginający	M_{\max}	= 1427,45 (kN*m)	
Największy stosunek	Q_{\max}/Q_{\min}	= 4,95	
Największe osiadanie średnie	$s_{\acute{s}r}$	= 22,8 (mm)	
Największe przem. poziome	$y_{0 \text{ } \max}$	= 11,5 (mm)	

Wymagana dla nośności długość pala $L = 7,71 \text{ (m)}$

Warunek nośności jest spełniony.

Obliczenia nośności pali fundamentowych

wg PN-83/B-02482

(wersja zgodna z nr. 23.0.0)

Nazwa zadania : 74_O2.pfc

• Dane :

Pale : standardowe, w grupie

rodzaj: wiercone
wykonanie: w rurach obsadowych wyciąganych
przekrój pala: kołowy, o średnicy 80,00 (cm)
długość pala: 8,00 (m) od poziomu -4,01 (m)
oczep: sztywny
typ głowicy: utwardzona
klasa betonu: B 37, beton silnie ubity
układ pali: 16 pali w układzie prostokątnym,
wzdłuż osi X : rzędy co 1,80 (m) powtórzone 7 razy
wzdłuż osi Y : rzędy co 2,10 (m) powtórzone 1 raz
Podłoże gruntowe: woda gruntowa poniżej poziomu -1,80 (m)
osiadanie warstw do poziomu -1,80 (m)

Układ warstw :

Rodzaj gruntu	I_p/I_L	w_n [%]	z [m]	g [kN/m ³]	t [kN/m ²]	q [kN/m ²]	E_i [kN/m ²]
Nasyp niebudowlany	0,10	15,00	0,00	19,00	0,00	0,00	14860,00
Nasyp niebudowlany	0,10	15,00	-0,30	19,00	0,00	0,00	14860,00
Piasek gliniasty	0,57	19,10	-1,80	20,40	46,12	1725,60	9000,00
Żwir gliniasty	0,53	19,40	-2,40	20,50	57,80	1330,00	10000,00
Zwierzeliina gliniasta	0,20	17,80	-5,70	20,80	41,26	1444,00	27000,00
Zwierzeliina gliniasta	0,00	16,00	-6,60	22,00	50,00	1950,00	50000,00
Skała miękka	0,00	26,40	-7,00	20,40	400,00	4000,00	49983,89

Do obliczeń przyjęto warstwę zastępczą o poziomie stropu $z_0 = -0,78$ (m)

• Nośność pojedynczego pala:

Wytrzymałości gruntu na pobocznicy pala wciskanego

Rodzaj gruntu	z_{sr} [m]	h [m]	S_{si}	t_i [kN/m ²]	N_{si} [kN]
Żwir gliniasty	-4,86	1,69	0,90	47,05	161,88
Zwierzeliina gliniasta	-5,74	0,08	0,90	40,91	7,05
Zwierzeliina gliniasta	-6,19	0,82	0,90	41,26	68,48
Zwierzeliina gliniasta	-6,80	0,40	0,90	50,00	40,72
Skała miękka	-9,50	5,01	0,90	400,00	4079,65

Wykres zmiany wytrzymałości wzdłuż pala wciskanego

Wytrzymałości gruntu pod podstawą pala : $q = 4000,00$ (kN/m²) / $S_{pi} = 1,00/$

Nośność pala obciążonego siłą pionową

Nośność N_t (w gruncie nośnym) 6167,34 (kN) ($N_p = 1809,56$, $N_s = 4357,78$)

Nośność N_w - 2937,96 (kN)

Nośność pala obciążonego siłą poziomą

wysokość zaczepienia siły nad poz. terenu $h_H = 0,00$ (m)

obliczeniowy poziom terenu:	$z_0 = -4,01 \text{ (m)}$
współczynnik podatności bocznej gruntu	$k_x = 10516,56 \text{ (kN/m}^2\text{)}$
zagłębienie pala w gruncie	$h = 8,00 \text{ (m)}$
zagłębienie sprężyste pala	$h_s = 4,76 \text{ (m)}$
pala pośredni ($1,5 \cdot h_s < h < 3 \cdot h_s$), nośność	$H_r = 623,44 \text{ (kN)}$
moment Mmax od siły poziomej 100 kN	$238,07 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$

• **Przemieszczenia pojedynczego pala:**

Parametry:

moduł średni odksz. gruntu E_0	$= 29364,09 \text{ (kN/m}^2\text{)}$
moduł ściśliwości pala E_t	$= 32000000,00 \text{ (kN/m}^2\text{)}$
moduł odksz. w podstawie E_b	$= 49983,89 \text{ (kN/m}^2\text{)}$
poziom warstw nieodksz. z_s	$= -20,00 \text{ (m)}$
obliczenia dla pala z warstwą mniej ściśliwą w poziomie podstawy	
$I_{ok} (h/D, K_a) = I_{ok} (12,76, 1089,77)$	$= 1,57$
R_A	$= 1,00$
R_h	$= 0,89$
wartość siły tarcia negat. T_n	$= 0,00 \text{ (kN)}$

osiadanie s dla $Q_n = 1\ 000 \text{ kN}$: **4,7 (mm)**
 (bez uwzględniania tarcia negatywnego i ciężaru własnego)
przemieszczenie y_0 dla $H_n = 100 \text{ kN}$: **2,6 (mm)**

• **Nośność fundamentu palowego:**

Liczba pali:	$n = 16$	współczynnik korekc.	$m = 0,90$
Najmniejsza odległość pali	$r = 1,80 \text{ (m)}$		
Zasięg strefy naprężeń wokół pala :			
wciskanego	$R = 1,09 \text{ (m)}$	$m_1 = 0,94$	
wyciąganego	$R_w = 1,20 \text{ (m)}$	$m_1 = 0,92$	
Nośność obliczeniowa pala (w grupie)			
wciskanego	$Q_r = 0,90 \cdot (0,94 \cdot 4357,78 + 1809,56) - 0,00 = 5325,55 \text{ (kN)}$		
wyciąganego	$Q_{rw} = -0,90 \cdot 0,92 \cdot 2937,96 = -2423,82 \text{ (kN)}$		
Ciężar obliczeniowy pala z uwzględnieniem wyporu wody:	$G_p = 60,75 \text{ (kN)}$		

Dopuszczalne pionowe obciążenie obliczeniowe przekazywane na pal:

wciskany	$P_{max} = 5264,80 \text{ (kN)}$
wyciągany	$P_{min} = -2484,57 \text{ (kN)}$

• **Kombinacje obciążeń:**

Nr	Typ	Q [kN]	H_x [kN]	H_y [kN]	M_x [kN·m]	M_y [kN·m]
1	SGN	15550,00	9660,00	0,00	0,00	27880,00
2	SGN	18865,00	890,00	0,00	0,00	20115,00
3	SGU	11520,00	7155,00	0,00	0,00	20651,00
4	SGU	13975,00	660,00	0,00	0,00	14900,00

Punkt obciążenia układu:	$x = 6,30 \text{ (m)},$	$y = 1,05 \text{ (m)}$
Środek ciężkości układu:	$x = 6,30 \text{ (m)},$	$y = 1,05 \text{ (m)}$
Punkt sugerowany:	$x = 5,15 \text{ (m)},$	$y = 1,05 \text{ (m)}$

Układ pali :

Wartości ekstremalne:

Kombinacja SGN nr 1:

$$\begin{aligned} Q_{\max} &= 1617,25 \text{ (kN)} && (\text{pal nr 8}) \\ H &= 603,75 \text{ (kN)} && (\text{pal nr 1}) \\ Q_{\max}/Q_{\min} &= 4,95 && (\text{pal nr 1}) \end{aligned}$$

Kombinacja SGN nr 2:

$$\begin{aligned} Q_{\max} &= 1644,69 \text{ (kN)} && (\text{pal nr 8}) \\ H &= 55,63 \text{ (kN)} && (\text{pal nr 1}) \\ Q_{\max}/Q_{\min} &= 2,31 && (\text{pal nr 1}) \end{aligned}$$

Kombinacja SGU nr 3:

$$\begin{aligned} Q_{\max} &= 1198,03 \text{ (kN)} && (\text{pal nr 8}) \\ H &= 447,19 \text{ (kN)} && (\text{pal nr 1}) \\ y_0 &= 11,7 \text{ (mm)} && (\text{pal nr 1}) \\ Q_{\max}/Q_{\min} &= 4,95 && (\text{pal nr 1}) \\ s_{i \text{ } \acute{s}r} &= 20,9 \text{ (mm)} \end{aligned}$$

Kombinacja SGU nr 4:

$$\begin{aligned} Q_{\max} &= 1218,34 \text{ (kN)} && (\text{pal nr 8}) \\ H &= 41,25 \text{ (kN)} && (\text{pal nr 1}) \\ y_0 &= 1,1 \text{ (mm)} && (\text{pal nr 1}) \\ Q_{\max}/Q_{\min} &= 2,31 && (\text{pal nr 1}) \\ s_{i \text{ } \acute{s}r} &= 25,3 \text{ (mm)} \end{aligned}$$

Największa siła pionowa	Q_{\max}	= 1644,69 (kN)	(dopuszczalna: 5264,80 (kN))
Największa siła pozioma	H_{\max}	= 603,75 (kN)	(dopuszczalna: 623,44 (kN))
Największy moment zginający	M_{\max}	= 1437,34 (kN*m)	
Największy stosunek	Q_{\max}/Q_{\min}	= 4,95	
Największe osiadanie średnie	$s_{\acute{s}r}$	= 25,3 (mm)	
Największe przem. poziome	$y_{0 \text{ } \max}$	= 11,7 (mm)	

Wymagana dla nośności długość pala $L = 7,86 \text{ (m)}$

Warunek nośności jest spełniony.

Obliczenia nośności pali fundamentowych

wg PN-83/B-02482

(wersja zgodna z nr. 23.0.0)

Nazwa zadania : 74_O3.pfc

• Dane :

Pale : standardowe, w grupie

rodzaj: wiercone
wykonanie: w rurach obsadowych wyciąganych
przekrój pala: kołowy, o średnicy 80,00 (cm)
długość pala: 8,00 (m) od poziomu -5,00 (m)
oczep: sztywny
typ głowicy: utwardzona
klasa betonu: B 37, beton silnie ubity
układ pali: 16 pali w układzie prostokątnym,
wzdłuż osi X : rzędy co 1,80 (m) powtórzone 7 razy
wzdłuż osi Y : rzędy co 2,10 (m) powtórzone 1 raz
Podłoże gruntowe: woda gruntowa poniżej poziomu -2,60 (m)
osiadanie warstw do poziomu -2,60 (m)

Układ warstw :

Rodzaj gruntu	I_p/I_L	w_n [%]	z [m]	g [kN/m ³]	t [kN/m ²]	q [kN/m ²]	E_i [kN/m ²]
Nasyp niebudowlany	0,10	15,00	0,00	19,00	0,00	0,00	14860,00
Nasyp niebudowlany	0,10	15,00	-0,30	19,00	0,00	0,00	14860,00
Namuł nienośny	0,20	55,00	-2,60	20,00	0,00	0,00	1860,00
Żwir gliniasty	0,54	9,00	-3,40	20,50	83,97	2316,60	10000,00
Zwierzelina gliniasta	0,21	9,00	-5,30	20,10	83,97	2316,60	27000,00
Zwierzelina gliniasta	0,00	16,00	-6,80	21,50	50,00	1950,00	50000,00
Skała miękka	0,00	26,40	-7,30	20,40	400,00	4000,00	49983,89

Do obliczeń przyjęto warstwę zastępczą o poziomie stropu $z_0 = -1,45$ (m)

• Nośność pojedynczego pala:

Wytrzymałości gruntu na pobocznicy pala wciskanego

Rodzaj gruntu	z_{sr} [m]	h [m]	S_{si}	t_i [kN/m ²]	N_{si} [kN]
Żwir gliniasty	-5,15	0,30	0,90	62,11	37,93
Zwierzelina gliniasta	-5,88	1,15	0,90	74,30	174,16
Zwierzelina gliniasta	-6,63	0,35	0,90	83,97	59,58
Zwierzelina gliniasta	-7,05	0,50	0,90	50,00	50,89
Skała miękka	-10,15	5,70	0,90	400,00	4641,51

Wykres zmiany wytrzymałości wzdłuż pala wciskanego

Wytrzymałości gruntu pod podstawą pala : $q = 4000,00$ (kN/m²) / $S_{pi} = 1,00/$

Nośność pala obciążonego siłą pionową

Nośność N_t (w gruncie nośnym) 6773,64 (kN) ($N_p = 1809,56$, $N_s = 4964,08$)

Nośność N_w - 3486,56 (kN)

Nośność pala obciążonego siłą poziomą

wysokość zaczepienia siły nad poz. terenu $h_H = 0,00$ (m)

obliczeniowy poziom terenu:	$z_0 = -5,00 \text{ (m)}$
współczynnik podatności bocznej gruntu	$k_x = 12015,18 \text{ (kN/m}^2\text{)}$
zagłębienie pala w gruncie	$h = 8,00 \text{ (m)}$
zagłębienie sprężyste pala	$h_s = 4,64 \text{ (m)}$
pala pośredni ($1,5 \cdot h_s < h < 3 \cdot h_s$), nośność	$H_r = 763,34 \text{ (kN)}$
moment Mmax od siły poziomej 100 kN	$231,81 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$

• **Przemieszczenia pojedynczego pala:**

Parametry:

moduł średni odcz. gruntu E_0	$= 34632,01 \text{ (kN/m}^2\text{)}$
moduł ściśliwości pala E_t	$= 32000000,00 \text{ (kN/m}^2\text{)}$
moduł odcz. w podstawie E_b	$= 49983,89 \text{ (kN/m}^2\text{)}$
poziom warstw nieodcz. z_s	$= -20,00 \text{ (m)}$
obliczenia dla pala z warstwą mniej ściśliwą w poziomie podstawy	
$I_{ok} (h/D, K_a) = I_{ok} (12,00, 924,00)$	$= 1,56$
R_A	$= 1,00$
R_h	$= 0,93$
wartość siły tarcia negat. T_n	$= 0,00 \text{ (kN)}$

osiadanie s dla $Q_n=1\ 000 \text{ kN}$: **4,4 (mm)**
 (bez uwzględniania tarcia negatywnego i ciężaru własnego)
przemieszczenie y_0 dla $H_n = 100 \text{ kN}$: **2,4 (mm)**

• **Nośność fundamentu palowego:**

Liczba pali:	$n = 16$	współczynnik korekc.	$m = 0,90$
Najmniejsza odległość pali	$r = 1,80 \text{ (m)}$		
Zasięg strefy naprężeń wokół pala :			
wciskanego	$R = 1,19 \text{ (m)}$	$m1 = 0,92$	
wyciąganego	$R_w = 1,20 \text{ (m)}$	$m1 = 0,92$	
Nośność obliczeniowa pala (w grupie)			
wciskanego	$Q_r = 0,90 \cdot (0,92 \cdot 4964,08 + 1809,56) - 0,00 = 5734,97 \text{ (kN)}$		
wyciąganego	$Q_{rw} = -0,90 \cdot 0,92 \cdot 3486,56 = -2876,41 \text{ (kN)}$		
Ciężar obliczeniowy pala z uwzględnieniem wyporu wody:	$G_p = 60,75 \text{ (kN)}$		

Dopuszczalne pionowe obciążenie obliczeniowe przekazywane na pal:

wciskany	$P_{max} = 5674,22 \text{ (kN)}$
wyciągany	$P_{min} = -2937,16 \text{ (kN)}$

• **Kombinacje obciążeń:**

Nr	Typ	Q [kN]	H_x [kN]	H_y [kN]	M_x [kN*m]	M_y [kN*m]
1	SGN	15550,00	9660,00	0,00	0,00	27880,00
2	SGN	18865,00	890,00	0,00	0,00	20115,00
3	SGU	11520,00	7155,00	0,00	0,00	20651,00
4	SGU	13975,00	660,00	0,00	0,00	14900,00

Punkt obciążenia układu:	$x = 6,30 \text{ (m)},$	$y = 1,05 \text{ (m)}$
Środek ciężkości układu:	$x = 6,30 \text{ (m)},$	$y = 1,05 \text{ (m)}$
Punkt sugerowany:	$x = 5,15 \text{ (m)},$	$y = 1,05 \text{ (m)}$

Układ pali :

Wartości ekstremalne:

Kombinacja SGN nr 1:

$$\begin{aligned} Q_{\max} &= 1617,25 \text{ (kN)} && (\text{pal nr 8}) \\ H &= 603,75 \text{ (kN)} && (\text{pal nr 1}) \\ Q_{\max}/Q_{\min} &= 4,95 && (\text{pal nr 1}) \end{aligned}$$

Kombinacja SGN nr 2:

$$\begin{aligned} Q_{\max} &= 1644,69 \text{ (kN)} && (\text{pal nr 8}) \\ H &= 55,63 \text{ (kN)} && (\text{pal nr 1}) \\ Q_{\max}/Q_{\min} &= 2,31 && (\text{pal nr 1}) \end{aligned}$$

Kombinacja SGU nr 3:

$$\begin{aligned} Q_{\max} &= 1198,03 \text{ (kN)} && (\text{pal nr 8}) \\ H &= 447,19 \text{ (kN)} && (\text{pal nr 1}) \\ y_0 &= 10,8 \text{ (mm)} && (\text{pal nr 1}) \\ Q_{\max}/Q_{\min} &= 4,95 && (\text{pal nr 1}) \\ s_{i \text{ } \acute{s}r} &= 19,0 \text{ (mm)} \end{aligned}$$

Kombinacja SGU nr 4:

$$\begin{aligned} Q_{\max} &= 1218,34 \text{ (kN)} && (\text{pal nr 8}) \\ H &= 41,25 \text{ (kN)} && (\text{pal nr 1}) \\ y_0 &= 1,0 \text{ (mm)} && (\text{pal nr 1}) \\ Q_{\max}/Q_{\min} &= 2,31 && (\text{pal nr 1}) \\ s_{i \text{ } \acute{s}r} &= 23,1 \text{ (mm)} \end{aligned}$$

Największa siła pionowa	Q_{\max}	= 1644,69 (kN)	(dopuszczalna: 5674,22 (kN))
Największa siła pozioma	H_{\max}	= 603,75 (kN)	(dopuszczalna: 763,34 (kN))
Największy moment zginający	M_{\max}	= 1399,55 (kN*m)	
Największy stosunek	Q_{\max}/Q_{\min}	= 4,95	
Największe osiadanie średnie	$s_{\acute{s}r}$	= 23,1 (mm)	
Największe przem. poziome	$y_{0 \text{ } \max}$	= 10,8 (mm)	

Wymagana dla nośności długość pala $L = 6,87 \text{ (m)}$

Warunek nośności jest spełniony.

Obliczenia nośności pali fundamentowych

wg PN-83/B-02482

(wersja zgodna z nr. 23.0.0)

Nazwa zadania : 74_O4.pfc

• Dane :

Pale : standardowe, w grupie

rodzaj: wiercone
wykonanie: w rurach obsadowych wyciąganych
przekrój pala: kołowy, o średnicy 80,00 (cm)
długość pala: 8,00 (m) od poziomu -4,70 (m)
oczep: sztywny
typ głowicy: utwardzona
klasa betonu: B 37, beton silnie ubity
układ pali: 16 pali w układzie prostokątnym,
wzdłuż osi X : rzędy co 1,80 (m) powtórzone 7 razy
wzdłuż osi Y : rzędy co 2,10 (m) powtórzone 1 raz
Podłoże gruntowe: woda gruntowa poniżej poziomu -2,50 (m)
osiadanie warstw do poziomu -2,40 (m)

Układ warstw :

Rodzaj gruntu	I_p/I_L	w_n [%]	z [m]	g [kN/m ³]	t [kN/m ²]	q [kN/m ²]	E_i [kN/m ²]
Nasyp niebudowlany	0,10	15,00	0,00	19,00	0,00	0,00	14860,00
Nasyp niebudowlany	0,10	15,00	-0,30	19,00	0,00	0,00	14860,00
Gлина	0,39	21,00	-2,40	20,50	36,70	1180,00	14000,00
Żwir gliniasty	0,55	20,00	-3,00	20,50	83,97	2316,60	10000,00
Zwietrzeliina gliniasta	0,17	16,09	-6,90	20,90	83,97	2316,60	30000,00
Zwietrzeliina gliniasta	0,00	16,00	-7,50	22,00	50,00	1950,00	50000,00
Skala miękka	0,00	27,30	-7,90	20,30	400,00	4000,00	50000,00

Do obliczeń przyjęto warstwę zastępczą o poziomie stropu $z_0 = -1,06$ (m)

• Nośność pojedynczego pala:

Wytrzymałości gruntu na pobocznicy pala wciskanego

Rodzaj gruntu	z_{sr} [m]	h [m]	S_{si}	t_i [kN/m ²]	N_{si} [kN]
Żwir gliniasty	-5,68	0,76	0,90	77,60	119,88
Żwir gliniasty	-6,48	0,84	0,90	83,97	143,78
Zwietrzeliina gliniasta	-7,20	0,60	0,90	83,97	102,56
Zwietrzeliina gliniasta	-7,70	0,40	0,90	50,00	40,72
Skala miękka	-10,60	5,40	0,90	400,00	4397,22

Wykres zmiany wytrzymałości wzdłuż pala wciskanego

Wytrzymałości gruntu pod podstawą pala : $q = 4000,00$ (kN/m²) / $S_{pi} = 1,00/$

Nośność pala obciążonego siłą pionową

Nośność N_t (w gruncie nośnym) 6613,72 (kN) ($N_p = 1809,56$, $N_s = 4804,16$)
Nośność N_w - 3407,81 (kN)

Nośność pala obciążonego siłą poziomą

wysokość zaczepienia siły nad poz. terenu $h_H = 0,00$ (m)

obliczeniowy poziom terenu:	$z_0 = -5,30 \text{ (m)}$
współczynnik podatności bocznej gruntu	$k_x = 10771,52 \text{ (kN/m}^2\text{)}$
zagłębienie pala w gruncie	$h = 8,00 \text{ (m)}$
zagłębienie sprężyste pala	$h_s = 4,74 \text{ (m)}$
pál pośredni ($1,5 \cdot h_s < h < 3 \cdot h_s$), nośność	$H_r = 616,31 \text{ (kN)}$
moment Mmax od siły poziomej 100 kN	$236,93 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$

• **Przemieszczenia pojedynczego pala:**

Parametry:

moduł średni odczst. gruntu E_0	$= 29344,95 \text{ (kN/m}^2\text{)}$
moduł ściśliwości pala E_t	$= 32000000,00 \text{ (kN/m}^2\text{)}$
moduł odczst. w podstawie E_b	$= 50000,00 \text{ (kN/m}^2\text{)}$
poziom warstw nieodczst. z_s	$= -15,30 \text{ (m)}$
obliczenia dla pala z warstwą mniej ściśliwą w poziomie podstawy	
$I_{ok} (h/D, K_a) = I_{ok} (13,63, 1090,48)$	$= 1,61$
R_A	$= 1,00$
R_h	$= 0,90$
wartość siły tarcia negat. T_n	$= 0,00 \text{ (kN)}$

osiadanie s dla $Q_n=1\ 000 \text{ kN}$: **4,5 (mm)**
 (bez uwzględniania tarcia negatywnego i ciężaru własnego)
przemieszczenie y_0 dla $H_n = 100 \text{ kN}$: **2,6 (mm)**

• **Nośność fundamentu palowego:**

Liczba pali:	$n = 16$	współczynnik korekc.	$m = 0,90$
Najmniejsza odległość pali		$r = 1,80 \text{ (m)}$	
Zasięg strefy naprężeń wokół pala :			
wciskanego	$R = 1,12 \text{ (m)}$	$m1 = 0,94$	
wyciąganego	$R_w = 1,20 \text{ (m)}$	$m1 = 0,92$	
Nośność obliczeniowa pala (w grupie)			
wciskanego	$Q_r = 0,90 \cdot (0,94 \cdot 4804,16 + 1809,56) - 0,00 = 5672,04 \text{ (kN)}$		
wyciąganego	$Q_{rw} = -0,90 \cdot 0,92 \cdot 3407,81 = -2811,44 \text{ (kN)}$		
Ciężar obliczeniowy pala z uwzględnieniem wyporu wody:	$G_p = 60,75 \text{ (kN)}$		

Dopuszczalne pionowe obciążenie obliczeniowe przekazywane na pal:

wciskany	$P_{max} = 5611,29 \text{ (kN)}$
wyciągany	$P_{min} = -2872,19 \text{ (kN)}$

• **Kombinacje obciążeń:**

Nr	Typ	Q [kN]	H_x [kN]	H_y [kN]	M_x [kN·m]	M_y [kN·m]
1	SGN	15550,00	9660,00	0,00	0,00	27880,00
2	SGN	18865,00	890,00	0,00	0,00	20115,00
3	SGU	11520,00	7155,00	0,00	0,00	20651,00
4	SGU	13975,00	660,00	0,00	0,00	14900,00

Punkt obciążenia układu:	$x = 6,30 \text{ (m)},$	$y = 1,05 \text{ (m)}$
Środek ciężkości układu:	$x = 6,30 \text{ (m)},$	$y = 1,05 \text{ (m)}$
Punkt sugerowany:	$x = 5,15 \text{ (m)},$	$y = 1,05 \text{ (m)}$

Układ pali :

Wartości ekstremalne:

Kombinacja SGN nr 1:

$$\begin{aligned} Q_{\max} &= 1617,25 \text{ (kN)} && (\text{pal nr 8}) \\ H &= 603,75 \text{ (kN)} && (\text{pal nr 1}) \\ Q_{\max}/Q_{\min} &= 4,95 && (\text{pal nr 1}) \end{aligned}$$

Kombinacja SGN nr 2:

$$\begin{aligned} Q_{\max} &= 1644,69 \text{ (kN)} && (\text{pal nr 8}) \\ H &= 55,63 \text{ (kN)} && (\text{pal nr 1}) \\ Q_{\max}/Q_{\min} &= 2,31 && (\text{pal nr 1}) \end{aligned}$$

Kombinacja SGU nr 3:

$$\begin{aligned} Q_{\max} &= 1198,03 \text{ (kN)} && (\text{pal nr 8}) \\ H &= 447,19 \text{ (kN)} && (\text{pal nr 1}) \\ y_0 &= 11,6 \text{ (mm)} && (\text{pal nr 1}) \\ Q_{\max}/Q_{\min} &= 4,95 && (\text{pal nr 1}) \\ s_{i \text{ } \acute{s}r} &= 20,4 \text{ (mm)} \end{aligned}$$

Kombinacja SGU nr 4:

$$\begin{aligned} Q_{\max} &= 1218,34 \text{ (kN)} && (\text{pal nr 8}) \\ H &= 41,25 \text{ (kN)} && (\text{pal nr 1}) \\ y_0 &= 1,1 \text{ (mm)} && (\text{pal nr 1}) \\ Q_{\max}/Q_{\min} &= 2,31 && (\text{pal nr 1}) \\ s_{i \text{ } \acute{s}r} &= 24,7 \text{ (mm)} \end{aligned}$$

Największa siła pionowa	Q_{\max}	= 1644,69 (kN)	(dopuszczalna: 5611,29 (kN))
Największa siła pozioma	H_{\max}	= 603,75 (kN)	(dopuszczalna: 616,31 (kN))
Największy moment zginający	M_{\max}	= 1430,47 (kN*m)	
Największy stosunek	Q_{\max}/Q_{\min}	= 4,95	
Największe osiadanie średnie	$s_{\acute{s}r}$	= 24,7 (mm)	
Największe przem. poziome	$y_{0 \text{ } \max}$	= 11,6 (mm)	

Wymagana dla nośności długość pala $L = 7,90 \text{ (m)}$

Warunek nośności jest spełniony.