

HYDROGEOWIERT Spółka z o.o.

97-200 Tomaszów Maz. , ul. Dzieci Polskich 33/13, tel. 533 73 23 73, 508 19 40 59

=====

Egz. nr⁴.....

OPINIA GEOTECHNICZNA **gruntowych warunków posadowienia konstrukcji drogi** **w związku z projektowaną przebudową ulicy Polnej** **w m. ROZPRZA, gm. Rozprza, pow. piotrkowski**

Autor opracowania

GEOLOG
mgr JAN MEYNARCZYK
Upr. Nr 050791

Tomaszów Maz. kwiecień 2024 r.

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP

2. OPINIA GEOTECHNICZNA GRUNTOWYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA OBIEKTU BUDOWLANEGO

- 2.1. Określenie kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego
- 2.2. Dokumentacja badań podłoża gruntowego z opisem wykonanych prac i badań
- 2.3. Charakterystyka geologiczna podłoża gruntowego
- 2.4. Ocena geotechniczna podłoża gruntowego – parametry geotechniczne gruntów
- 2.5. Określenie kategorii geotechnicznej warunków gruntowych

3. PROJEKT GEOTECHNICZNY

- 3.1. Przyjęcie przekroju geotechnicznego
- 3.2. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie i ustalenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany
- 3.3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych
- 3.4. Obliczenie nośności jednostkowej podłoża gruntowego w poziome posadowienia konstrukcji drogi

Załączniki

1. Mapa dokumentacyjna
2. Zestawianie parametrów geotechnicznych gruntów

1. WSTĘP

Inwestor zamierza przebudować istniejącą drogę gminną – ul. Polną w m. Rozprza.

W związku z tym, zaszła konieczność wykonania robót i badań geotechnicznych oraz sporządzenia opinii geotechnicznej gruntowych warunków posadowienia konstrukcji tej ulicy.

Czynności te zostały sporządzone wg Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (D.U., poz. 463 z dnia 27.04.2012 r.).

W/w Rozporządzenie wprowadza zasady wykonywania terenowych robót i badań geotechnicznych – zgodnie z Polskimi Normami PN-EN 1997-1: Eurokod 7 i PN-EN 1997-2: Eurokod 7.

Normy te zostały przyjęte przez Polskę z Unii Europejskiej i są stopniowo wdrażane w naszym kraju, przy równoważnym uznawaniu dotychczasowych polskich norm w zakresie badań geotechnicznych podłoża gruntowego.

Zgodnie z § 3 ust. 4 w/w rozporządzenia, forma przedstawienia geotechnicznych warunków posadowienia oraz zakres niezbędnych badań powinny być uzależnione od zaliczenia obiektu budowlanego do odpowiedniej kategorii geotechnicznej.

Zgodnie z § 7 ust. 1 w/w rozporządzenia - opinię geotechniczną opracowuje się dla obiektów budowlanych wszystkich kategorii geotechnicznych.

Zgodnie z § 8 w/w rozporządzenia - opinia geotechniczna powinna ustalać przydatność gruntów na potrzeby posadowienia obiektu budowlanego oraz wskazywać kategorię geotechniczną tego obiektu budowlanego.

2. OPINIA GEOTECHNICZNA GRUNTOWYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA OBIEKTU BUDOWLANEGO

2. 1. Określenie kategorii geotechnicznej projektowanego obiektu budowlanego

Projektowany obiekt budowlany będzie posadowiony na głębokości do 1,0 m od powierzchni obecnego terenu i z uwagi na stosunkowo małą głębokość posadowienia i zgodnie z § 4, ust.3, pkt. 1 cytowanego na wstępie Rozporządzenia z dnia 25.04.2012 r. – będzie to **obiekt budowlany pierwszej kategorii geotechnicznej**.

2.2. Dokumentacja badań podłoża gruntowego – opis wykonanych prac i badań

W przypadku obiektów budowlanych pierwszej i drugiej kategorii geotechnicznej - zakres badań geotechnicznych może być ograniczony do wierceń i sondowań oraz określenia rodzaju i obliczeniowych parametrów geotechnicznych gruntów na podstawie terenowych badań geotechnicznych .

W omawianym przypadku, Projektant zalecił wykonanie metodą ręczną okrętną 5 otworów badawczych, każdy do głębokości 3,0 m od powierzchni terenu.

Lokalizacja otworów została pokazana na załączonych mapach – zał. nr 1a – 1c do tej opinii.

Podczas wierceń otworów zostały wykonane makroskopowe badania geologiczne oraz polowe badania podstawowych parametrów geotechnicznych – stopnia plastyczności IL i stopnia zagęszczenia ID, przewiercanych gruntów, tzn. metodą A, natomiast pozostałe parametry geotechniczne metodą B, tzn. przy wykorzystaniu lokalnych zależności korelacyjnych, na co pozwala polska i w dalszym ciągu prawnie ważna norma PN-81/B – 03020 (Grunty Budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie), w zakresie geotechnicznych badań podłoża gruntowego.

Prace wiertnicze i terenowe badania geotechniczne zostały wykonane przez firmę HYDROGEOWIERT Sp. z o.o. z Tomaszowa Mazowieckiego.

W związku z pierwszą kategorią projektowanego obiektu oraz z przewidywanymi prostymi warunkami gruntowymi, wykonany zakres robót i badań był wystarczający do określenia warunków posadowienia projektowanego obiektu budowlanego.

Wyniki wiercenia otworów zostały podane poniżej i potwierdziły archiwalne informacje o budowie geologicznej i geotechnicznej omawianego rejonu i pozwoliły one na określenie stopnia skomplikowania budowy geotechnicznej podłoża budowlanego.

Na podstawie tych wyników oraz archiwalnych materiałów geologicznych zostały wydzielone poszczególne warstwy geotechniczne oraz określone parametry geotechniczne gruntów, zestawione w tabeli na zał. nr 2 do tej opinii.

Wyniki wiercenia otworów badawczych

Uwaga: rzędne otworów badawczych zostały określone na podstawie map syt.- wysokościowych – zał. nr 1a – 1c do tej opinii.

Otwór nr 1 - rzędna terenu 196,6 mnpm

- 0,0 - 0,5 m warstwy konstrukcyjne drogowe (asfalt, tłuczeń, podsypka piaszczysta),
- 3,0 m grunt rodzimy spoisty: glina piaszczysta brązowo-szara, twardoplastyczna, stopień plastyczności IL = 0,15 – 0,20, nie skonsolidowana.

Woda gruntowa: nie została nawiercona do głębokości 3,0 m od poziomu terenu.

Otwór nr 2 - rzędna terenu 195,7 mnpm

- 0,0 - 0,4 m warstwy konstrukcyjne drogowe (asfalt, tłuczeń, podsypka piaszczysta),
- 3,0 m grunt rodzimy spoisty: glina piaszczysta brązowo-szara, twardoplastyczna, stopień plastyczności IL = 0,12 – 0,18, nie skonsolidowana.

Woda gruntowa: nie została nawiercona do głębokości 3,0 m od poziomu terenu.

Otwór nr 3 - rzędna terenu 194,6 mnpm

- 0,0 - 0,5 m warstwy konstrukcyjne drogowe (asfalt, tłuczeń, podsypka piaszczysta),
- 3,0 m grunt rodzimy spoisty: glina piaszczysta brązowo-szara, twardoplastyczna, stopień plastyczności IL = 0,16 – 0,20, nie skonsolidowana.

Woda gruntowa: nie została nawiercona do głębokości 3,0 m od poziomu terenu.

Otwór nr 4 - rzędna terenu 192,8 mnpm

- 0,0 - 0,4 m warstwy konstrukcyjne drogowe (asfalt, tłuczeń, podsypka piaszczysta),
- 2,2 m grunt rodzimy spoisty: piasek gliniasty beżowy, twardoplastyczny/plastyczny, stopień plastyczności IL = 0,22 – 0,26, nie skonsolidowany,
- 3,0 m grunt rodzimy spoisty: glina piaszczysta brązowo-szara, twardoplastyczna, stopień plastyczności IL = 0,14 – 0,20, nie skonsolidowana.

Woda gruntowa: nie została nawiercona do głębokości 3,0 m od poziomu terenu.

Otwór nr 5 - rzędna terenu 188,8 mnpm

- 0,0 - 0,4 m warstwy konstrukcyjne drogowe (asfalt, tłuczeń, podsypka piaszczysta),
- 3,0 m grunt rodzimy niespoisty: piasek wodnolodowcowy średni i drobny ciemnoszary, wilgotny i nawodniony średnio zagęszczony, stopień zagęszczenia ID = 0,45 - 0,52.

Woda gruntowa: została nawiercona na głębokości 2,4 m od poziomu terenu.

2.3. Charakterystyka geologiczna podłoża gruntowego

Na podstawie analizy Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1: 50 000 arkusz Gorzkowice można stwierdzić, że dokumentowany teren jest położony w obrębie wysoczyzny polodowcowej i rodzime podłoże geologiczne tworzą do głębokości wiercenia czwartorzędowe głównie plejstoceny gliny piaszczyste zwałowe i piaski gliniaste oraz lokalnie piaski wodnolodowcowe.

W zbadanym rejonie, w obrębie tych utworów, do głębokości 3,0 m od powierzchni terenu lustro wody gruntowej występuje jedynie w części północnej (otwór badawczy nr 5) na głębokości 2,4 m od powierzchni terenu.

Na pozostałym terenie występują warstwy nieprzepuszczalne.

2.4. Ocena geotechniczna podłoża gruntowego – parametry geotechniczne gruntów

Z oceny geotechnicznej zostały wyłączone warstwy konstrukcyjne istniejącej drogi. Łączna grubość tych warstw nie przekracza 0,5 m od powierzchni terenu.

W obrębie podłoża gruntowego, które stanowią grunty rodzime, zostały wyodrębnione na podstawie wykształcenia litologicznego, pochodzenia stratygraficznego i parametrów geotechnicznych trzy warstwy geotechniczne. Średni zasięg tych warstw na poszczególnych odcinkach zbadanej drogi jest opisany w p. 3.1 (poniżej) tej opinii.

Szczegółowe, podstawowe parametry geotechniczne poszczególnych warstw gruntów zostały podane w tabeli – zał. nr 2 do tej opinii.

Warstwa nr 1 – grunt rodzimy niespoisty: wodnolodowcowy piasek średni i drobny, beżowy, wilgotny i nawodniony, średnio zagęszczony, stopień zgęszczenia $ID = 0,45 - 0,52$, przyjęta wartość statystyczna $ID = 0,48$. Średnia przydatność warstwy z uwagi na dosyć słabe zagęszczenie.

Warstwa nr 2 – grunt rodzimy spoisty: piasek gliniasty, beżowy, wilgotny, twaroplastyczny/plastyczny o stopniu plastyczności IL w granicach $0,22 - 0,26$ i przyjętej wartości $IL = 0,25$, warstwa nie skonsolidowana. Średnia zmienność konsystencji warstwy. Warstwa przydatna do bezpośredniego posadowienia obiektów.

Warstwa nr 3 – grunt rodzimy spoisty: plejstocieńska glina piaszczysta, brązowo-szara, mało wilgotna, twaroplastyczna, o stopniu plastyczności IL w granicach $0,12 - 0,20$ i przyjętej wartości $IL = 0,18$, warstwa nie skonsolidowana. Średnia zmienność konsystencji warstwy. Warstwa przydatna do bezpośredniego posadowienia obiektów.

2.5. Określenie kategorii geotechnicznej warunków gruntowych

Rozpoznanie podłoża gruntowego na podstawie archiwalnych materiałów geologicznych i wykonanych otworów badawczych, daje podstawę do określenia, że w rejonie projektowanej przebudowy drogi gminnej, w rodzimym podłożu gruntowym występują **proste warunki geotechniczne**.

Do głębokości 3 m od powierzchni terenu są to plejstocieńskie jednolite genetycznie i litologicznie osady gliniaste i piaszczyste, nawodnione od głębokości 2,4 m od powierzchni terenu jedynie w północnej części zbadanego terenu.

Do głębokości 3,0 m od powierzchni terenu nie występują jakiegokolwiek inne niekorzystne zjawiska, obniżające nośność gruntów rodzimych.

Tak więc – rodzime podłoża gruntowe można określić jako **proste warunki posadowienia obiektu budowlanego**.

3. PROJEKT GEOTECHNICZNY

3.1. Przyjęcie przekroju geotechnicznego

Na podstawie wykonanych otworów wiertniczych oraz terenowych badań geotechnicznych, a także archiwalnych materiałów geologicznych, zostały wyodrębnione w obrębie gruntów rodzimych trzy warstwy geotechniczne. Opis i parametry geotechniczne tych warstw zostały przedstawione w p. 2.2, 2.4 oraz w tabeli zał. nr 2 tej opinii.

Zbadany teren, to pas drogowy o długości ca 1000 m. Na tej długości drogi zostały wyodrębnione trzy odcinki o nieco innym ułożeniu poszczególnych warstw geotechnicznych.

Dlatego, do dalszych obliczeń geotechnicznych, dla każdego odcinka został ustalony odrębny, uśredniony przekrój geotechniczny.

Położenie tych odcinków jest następujące:

Odcinek nr 1 (południowy – otwory badawcze nr 1 - 3): od Alei 900-lecia do rejonu posesji nr 2A.

Uśredniony profil geotechniczny:

0,0 - 0,5 m warstwy konstrukcyjne istniejącej drogi,

- 3,0 m warstwa geotechniczna nr 3 – grunt spoisty glina piaszczysta.

Woda gruntowa nie występuje.

Odcinek nr 2 (środkowy - otwór badawczy nr 4): od rejonu posesji nr 2A do rejonu posesji nr 18.

Uśredniony profil geotechniczny:

0,0 - 0,4 m warstwy konstrukcyjne istniejącej drogi,

- 2,0 m warstwa geotechniczna nr 2 – grunt spoisty piasek gliniasty,

- 3,0 m warstwa geotechniczna nr 3 – grunt spoisty glina piaszczysta.

Woda gruntowa nie występuje.

Odcinek nr 3 (północny - otwór badawczy nr 5): od rejonu posesji nr 18 do końca ul. Polnej.

Uśredniony profil geotechniczny:

0,0 - 0,4 m warstwy konstrukcyjne istniejącej drogi,

- 3,0 m warstwa geotechniczna nr 1 – grunt niespoisty piasek średni i drobny.

Woda gruntowa występuje na głębokości 2,7 m od powierzchni terenu.

3.2. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie i ustalenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany

Stwierdzone warstwy geotechniczne rodzime są warstwami jednorodnymi, poziomymi, do głębokości 3,0 m od powierzchni terenu grunt jest nawodniony jedynie w północnym odcinku badanego terenu.

Woda gruntowa występuje na głębokości średni 2,7 m od powierzchni terenu. W tej sytuacji, nawet wahania lustra wody w górę nie będą miały wpływu na nosność gruntów w poziomie posadowienia warstw konstrukcyjnych drogi.

3.3. Określenie obliczeniowych wskaźników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych

Zgodnie z Polskimi Normami, wartość obliczeniową parametru geotechnicznego dla gruntów, wyznacza się z zastosowaniem γ_m (współczynnika materiałowego). Dotyczy to wyznaczania parametrów geotechnicznych metodami B i C, na podstawie wyznaczonego w terenie parametru zasadniczego A – czyli w tym wypadku stopnia plastyczności (IL) i stopnia zagęszczenia (ID) gruntów. W tej opinii zostanie zastosowany współczynnik materiałowy $\gamma_m = 0,8$.

Dodatkowo, przy dalszych obliczeniach geotechnicznych, do wyliczonych parametrów geotechnicznych z zastosowaniem współczynnika γ_m , zostanie zastosowany dodatkowy współczynnik korekcyjny $m = 0,8$.

3.4. Obliczenie nośności jednostkowej podłoża gruntowego w poziomie posadowienia konstrukcji drogi

Obliczeniowy opór jednostkowy podłoża gruntowego pod poziomem posadowienia konstrukcji drogowej powinien zostać obliczony wg wzoru:

$$q_f = (1 + 0,3 B/L) c^r N_c i_c + (1 + 1,5 B/L) \gamma_D^r g D_{min} N_D i_D + (1 - 0,25 B/L) \gamma_B^r g B N_B i_B, \quad \text{gdzie:}$$

B – szerokość fundamentu, L – długość fundamentu, dla fundamentu kołowego: $L = B = 1,77 R$,

D_{min} - obniżenie posadowienia fundamentu poniżej najniższego poziomu obok fundamentu,

c^r – obliczeniowa spójność gruntu (grunty spoiste),

Φ_u^r - obliczeniowy kąt tarcia wewnętrznego gruntu,

N_c , N_d i N_b – współczynniki zależne od obliczeniowego kąta tarcia wewnętrznego gruntu pod fundamentem,

i_c , i_D , i_B - współczynniki wpływu nachylenia wypadkowej obciążenia, wyznaczane z nomogramów w normie budowlanej,

γ_D^r - ciężar objętościowy gruntu do poziomu posadowienia obiektu (nasyp, grunt rodzimy, posadzki, beton fundamentu, itp.),

γ_B^r - ciężar objętościowy gruntu od poziomu posadowienia konstrukcji do głębokości B,

g - przyspieszenie ziemskie = 10 m/s^2 .

Po wstawieniu podanych wartości do powyższego wzoru – otrzymujemy jednostkowy opór podłoża gruntowego pod fundamentem - q_f (kPa).

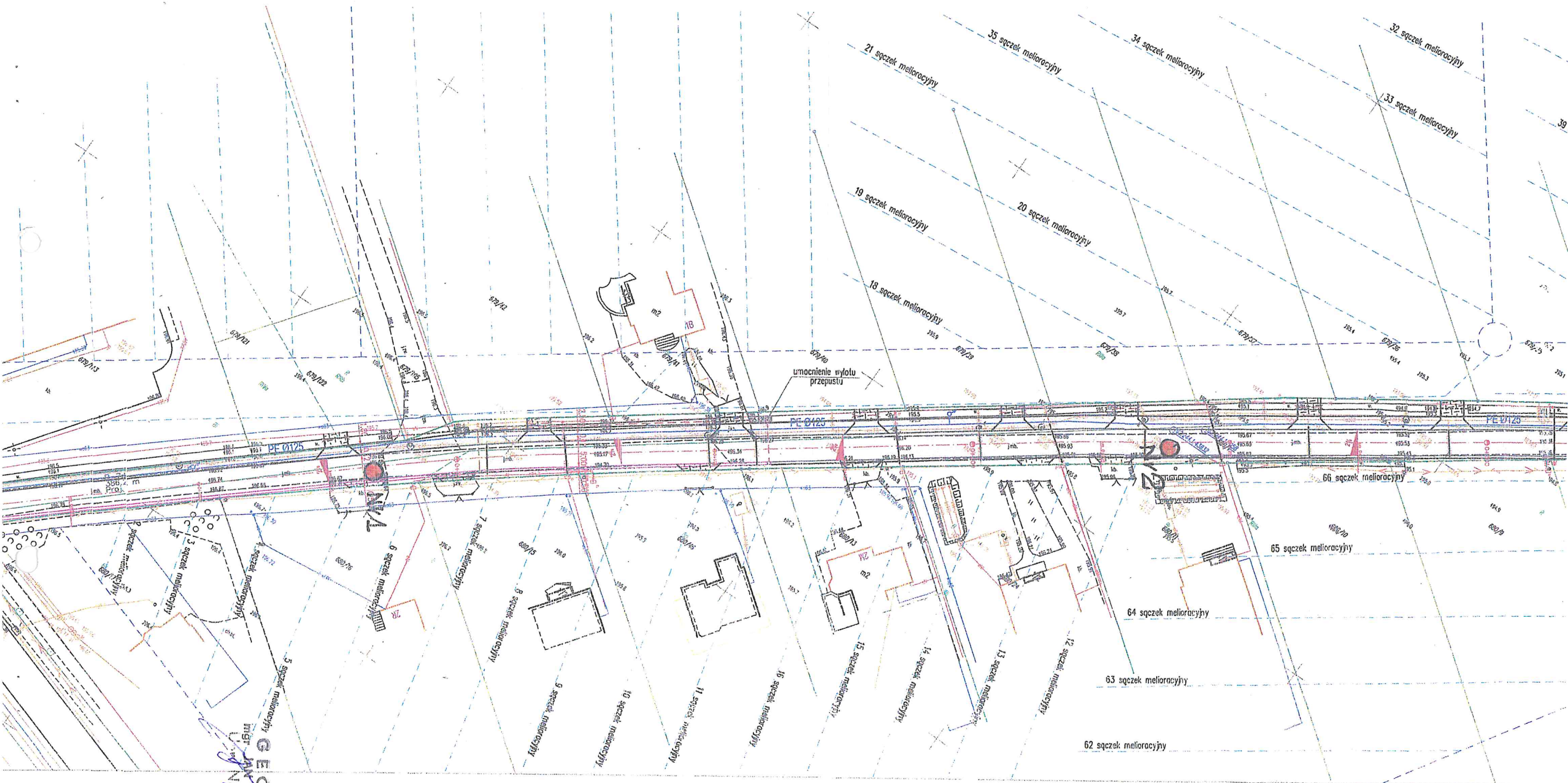
Tę wartość należy pomnożyć przez dodatkowy współczynnik korekcyjny $m = 0,8$ i wówczas otrzymamy ostateczną wartość nośności podłoża pod fundamentem: q_r' (kPa).

Wyliczona wartość oporu jednostkowego gruntu w poziomie posadowienia konstrukcji drogowej oznacza, że w poziomie posadowienia takiej konstrukcji może być wywierany na grunt jednostkowy nacisk na 1 m^2 powierzchni gruntu w wysokości :

$$P = q_r' \text{ (kPa)} \times 100 \text{ kG/m}^2 = P \text{ (kG/m}^2\text{)} = T/\text{m}^2 = \text{kG/cm}^2 \text{ powierzchni gruntu w poziomie posadowienia konstrukcji drogi.}$$

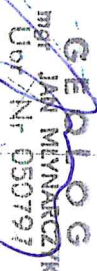
Projektant posadowienia obiektu powinien określić, czy wartość maksymalnego oporu jednostkowego podłoża gruntowego w poziomie posadowienia projektowanej drogi jest wyższa od założonych ogólnych obciążeń jednostkowych od nawierzchni drogi w trakcie użytkowania tej drogi.

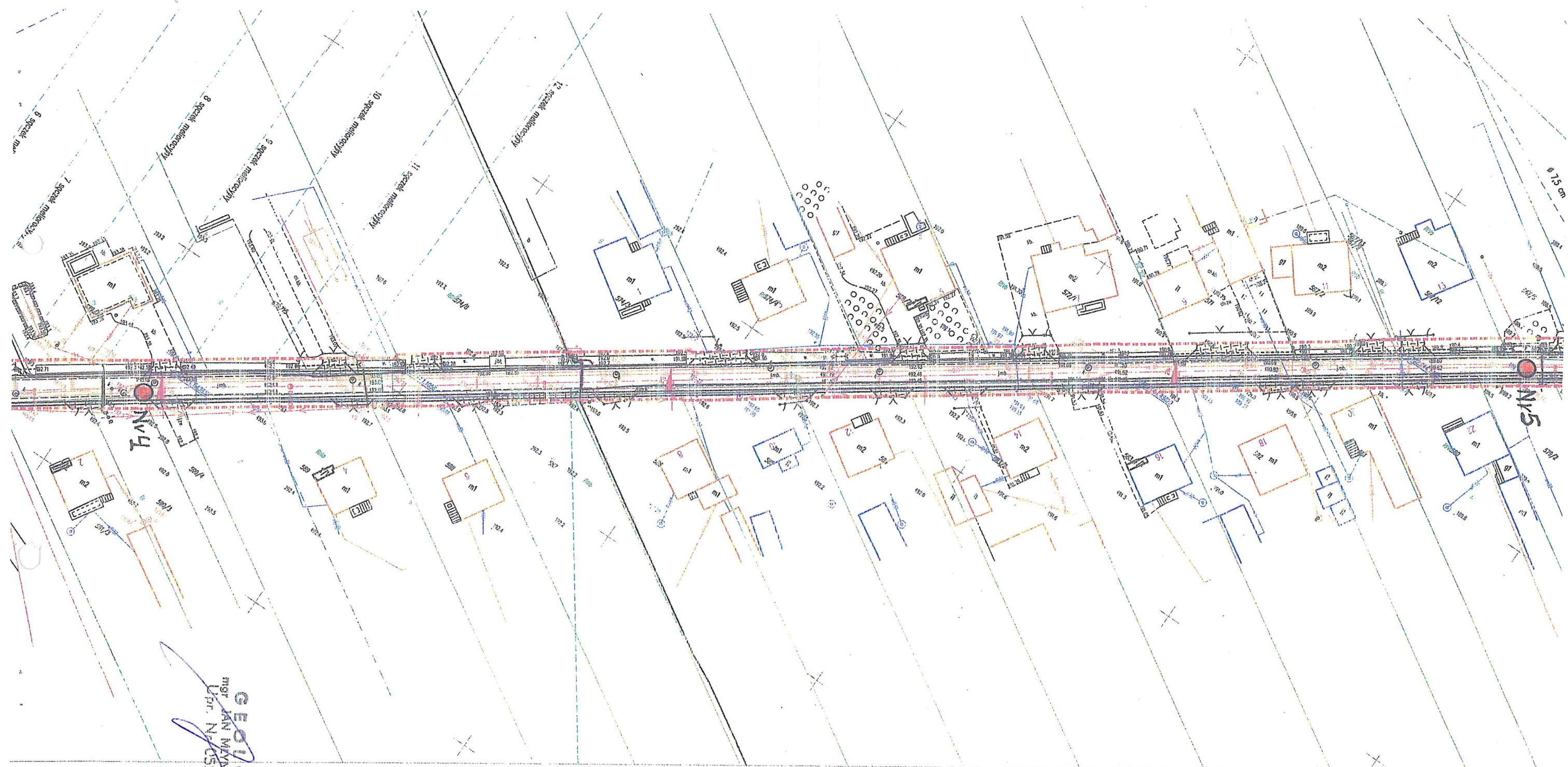
G E O L O G
mgr JAN MŁYNARCZYK
Upr. Nr 050797



GEOLOG
mgr inż. JAN MURZĄK
N 053797

LOKALIZACJA OTWORÓW WIERNICZYCH BADAWCZYCH





GEOTEC
mgr JAN MINDAROWSKI
Lp. N. 053191

ZESTAWIENIE PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH GRUNTÓW
w pasie drogowym ul. Polnej w m. Rozprza, gm. Rozprza, pow. piotrkowski

Numer warstwy		1	2	3
Geneza		Qpf	Qpfg	Qpg
Opis litologiczny i rodzaj gruntu		Grunt rodzimy niespoisty – piasek średni i drobny, szarżółty, wilgotny i nawodniony, średnio zagęszczony	Grunt rodzimy spoisty - piasek gliniasty, beżowy, wilgotny, twardoplastyczny, słabo skonsolidowany	Grunt rodzimy spoisty - glina zwałowa piaszczysta, brązowo-szara, mało wilgotna, twardoplastyczna, nie skonsolidowana
Symbol gruntów spoistych wg PN-81/B-03020		-----	B	B
Cechy wskaźnikowe	I _D	0,48	-----	-----
	I _L	-----	0,25	0,18
Parametry wyznaczone na podstawie cech wskaźnikowych z PN-81/B-03020	ρ (t/m ³)	1,70	2,10	2,20
	Φ _u (o)	31	17	18
	C _u (Kpa)	0	28	32
	Mo	75	32	38
	-----	-----	-----	-----
	M (MPa)	88	43	51
	E _o Mpa	60	25	28
	W _n (%)	18	13	12
Y _m		1+- 0,10	1+- 0,15	1+- 0,15

G E O L O G
mgr / J A N M I L Y N A R O Z Y K
Upr / Nr / 050797