

Egz. nr¹.....

OPINIA GEOTECHNICZNA
gruntowych warunków posadowienia
obiektów budowlanych na działce nr ewid. 1489
w m. WAWAŁ, ul. Jeleń 4, gm. Tomaszów Mazowiecki,
pow. tomaszowski

Autor opracowania

GEOLOG
mgr JAN MZYNAJCZYK
Upr. Nr 050797

Tomaszów Maz. kwiecień 2022 r.

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP

2. OPINIA GEOTECHNICZNA PRZYDATNOŚCI GRUNTÓW DLA POSADOWIENIA OBIEKTÓW BUDOWLANYCH

- 2.1. Określenie kategorii geotechnicznej projektowanych obiektów budowlanych
- 2.2. Opis 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 obiekty budowlane
- 3.3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych
- 3.4. Obliczenie nośności jednostkowej podłoża gruntowego w poziome posadowienia fundamentów

4. WNIOSKI

Załączniki

1. Mapa dokumentacyjna
2. Przekroje geotechniczne
3. Zestawienie parametrów geotechnicznych gruntów

1. WSTĘP

W związku z projektowaniem obiektów budowlanych na działce nr ewid. 1489 w m Wąwał, ul. Jeleń 4, gm. Tomaszów Mazowiecki, pow. tomaszowski zachodzi konieczność sporządzenia opinii geotechnicznej gruntowych warunków posadowienia tych obiektów budowlanych.

Całość robót i badań geotechnicznych oraz ta opinia geotechniczna została sporządzona 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.

Tak więc, dopuszczalne jest tymczasowe wykonywanie robót i badań geotechnicznych wg dotychczasowych zasad, jednak geotechniczne warunki posadawiania obiektów budowlanych należy przedstawiać zgodnie z w/w Eurokodami i w/w rozporządzeniem.

2. OPINIA GEOTECHNICZNA PRZYDATNOŚCI GRUNTÓW DLA POSADOWIENIA OBIEKTÓW BUDOWLANYCH

2.1. Określenie kategorii geotechnicznej projektowanych obiektów budowlanych

Projektowane obiekty budowlane nie będą podpiwniczone, będą posadowione na fundamentach bezpośrednich w gruncie rodzimym na głębokości do 1,2 m poniżej powierzchni terenu.

W związku z przedstawionym przez Projektanta sposobem posadowienia obiektów (posadowienie obiektów w rodzimym podłożu gruntowym na fundamentach bezpośrednich) oraz zgodnie z § 4, ust.3, pkt 1 cytowanego na wstępie Rozporządzenia z dnia 25.04.2012 r. – **będą to obiekty budowlane pierwszej kategorii geotechnicznej.**

2.2. Opis wykonanych prac i badań

Merytorycznie, zarówno badania jak i ocena warunków geotechnicznych zostały wykonane zgodnie z:

- Rozp. Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04. 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r. poz. 463),
- obowiązującymi normami budowlanymi w zakresie geotechnicznego badania podłoża gruntowego.

Zgodnie z § 6, ust.1 Rozporządzenia z dnia 25.04. 2012 r., zakres badań geotechnicznych gruntu ustala się w zależności od kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego i zgodnie z § 6, ust.3 w/w rozporządzenia – dla obiektów budowlanych wszystkich kategorii geotechnicznych, ostateczny zakres badań jest zależny od stopnia skomplikowania warunków gruntowych i charakteru obiektów budowlanych.

W przypadku obiektów 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, są przewidywane obiekty budowlane I kategorii geotechnicznej, posadowione w prostych warunkach gruntowych. Dlatego, Projektant zalecił wykonanie 6 otworów badawczych, każdy do głębokości 4 m od powierzchni terenu, wraz z niezbędnymi badaniami geotechnicznymi.

Lokalizacja otworów została pokazana na załączonej mapie w skali 1: 1000 – zał. nr 1 do tej opinii.

Podczas wiercenia otworów zostały wykonane makroskopowe badania geologiczne oraz polowe badania podstawowych parametrów geotechnicznych – stopnia zagęszczenia ID i stopnia plastyczności IL 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 w m-cu marcu 2022 r.

W związku z pierwszą kategorią projektowanych obiektów budowlanych oraz z przewidywanymi prostymi warunkami gruntowymi, wykonany zakres robót i badań był wystarczający do określenia warunków posadowienia projektowanych obiektów budowlanych.

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, pokazane na przekrojach geotechnicznych zał. nr 2 oraz określone parametry geotechniczne gruntów – zestawione w tabeli na zał. nr 3.

Uwaga: rzędne otworów badawczych zostały określone na podstawie mapy topograficznej w skali 1: 1000 – zał. nr 1 do tej opinii.

Wyniki wiercenia otworów badawczych

Otwór nr 1 - rzędna terenu 175,8 mnpm

- 0,0 - 1,0 m nasyp nie budowlany (humus, piasek, drobny gruz),
- 1,4 m piasek drobny i średni jasnożółty, mało wilgotny, wilgotny i nawodniony średnio zagęszczony, ID = 0,42 – 0,45, statystycznie ID = 0,43,
- 3,3 m piasek średni i gruby, szary średnio zagęszczony, ID = 0,55 – 0,60, statystycznie ID = 0,57,
- 4,0 m glina piaszczysta brązowa, mało wilgotna, twardoplastyczna, IL = 0,15 – 0,18, statystycznie IL = 0,16 skonsolidowana.

Woda gruntowa została stwierdzona na głębokości 1,3 m od powierzchni terenu.

Otwór nr 2 - rzędna terenu 176,8 mnpm

- 0,0 - 1,2 m nasyp nie budowlany (humus, piasek, drobny gruz),
- 2,3 m piasek drobny i średni jasnożółty, mało wilgotny, wilgotny, średnio zagęszczony, ID = 0,40 – 0,45, statystycznie ID = 0,42,
- 4,0 m piasek średni i gruby, szary średnio zagęszczony, ID = 0,54 – 0,60, statystycznie ID = 0,58.

Woda gruntowa została stwierdzona na głębokości 2,3 m od powierzchni terenu.

Otwór nr 3 - rzędna terenu 176,0 mnpm

- 0,0 - 1,3 m nasyp nie budowlany (humus, piasek, drobny gruz),
- 1,5 m piasek drobny i średni jasnożółty, mało wilgotny, wilgotny, średnio zagęszczony, ID = 0,42 – 0,43, statystycznie ID = 0,43,
- 3,2 m piasek średni i gruby, szary średnio zagęszczony, ID = 0,56 – 0,62, statystycznie ID = 0,59,
- 4,0 m glina piaszczysta brązowa, mało wilgotna, twardoplastyczna, IL = 0,16 – 0,20, statystycznie IL = 0,18 skonsolidowana.

Woda gruntowa została stwierdzona na głębokości 1,5 m od powierzchni terenu.

Otwór nr 4 - rzędna terenu 176,8 mnpm

- 0,0 - 1,0 m nasyp nie budowlany (humus, piasek, drobny gruz),
- 1,8 m piasek drobny i średni jasnożółty, mało wilgotny, wilgotny, średnio zagęszczony, ID = 0,42 – 0,45, statystycznie ID = 0,44,
- 4,0 m piasek średni i gruby, szary średnio zagęszczony, ID = 0,55 – 0,60, statystycznie ID = 0,58.

Woda gruntowa została stwierdzona na głębokości 2,3 m od powierzchni terenu.

Otwór nr 5 - rzędna terenu 175,8 mnpm

- 0,0 - 0,3 m gleba piaszczysta (humus, piasek),
- 2,0 m piasek drobny i średni jasnożółty, mało wilgotny, wilgotny i nawodniony średnio zagęszczony, ID = 0,42 – 0,45, statystycznie ID = 0,43,
- 3,4 m piasek średni i gruby, szary średnio zagęszczony, ID = 0,55 – 0,58, statystycznie ID = 0,57,
- 4,0 m glina piaszczysta brązowa, mało wilgotna, twardoplastyczna, IL = 0,16 – 0,20, statystycznie IL = 0,18 skonsolidowana.

Woda gruntowa została stwierdzona na głębokości 1,2 m od powierzchni terenu.

Otwór nr 6 - rzędna terenu 176,8 mnpm

- 0,0 - 0,2 m gleba piaszczysta (humus, piasek),
- 2,2 m piasek drobny i średni jasnożółty, mało wilgotny, wilgotny i nawodniony średnio zagęszczony, ID = 0,42 – 0,45, statystycznie ID = 0,43,
- 4,0 m piasek średni i gruby, szary średnio zagęszczony, ID = 0,55 – 0,60, statystycznie ID = 0,58,

Woda gruntowa została stwierdzona na głębokości 2,0 m od powierzchni terenu.

2.3. Charakterystyka geologiczna podłoża gruntowego

Na podstawie analizy Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1: 50 000 arkusz Tomaszów Mazowiecki można stwierdzić, że dokumentowany teren jest położony w obrębie czwartorzędowej, plejstoceniowej (złodowacenie środkowopolskie, stadia maksymalne) wysoczyzny polodowcowej.

Grunty rodzime w części stropowej stanowią wodnolodowcowe piaski drobne i średnie oraz średnie i grube, zalegające na lodowcowej glinie piaszczystej.

W obrębie tych utworów, do głębokości 4,0 m od powierzchni terenu została stwierdzona woda gruntowa, która występuje na głębokości 1,2 – 2,3 m poniżej powierzchni terenu. Jest to woda zawieszona na stropie nieprzepuszczalnej gliny zwałowej, która w badanym rejonie występuje dość regularnie.

2.4. Ocena geotechniczna podłoża gruntowego – parametry geotechniczne gruntów

W omawianym rejonie, w obrębie podłoża gruntowego występują grunty antropogeniczne w postaci nasypów nie budowlanych (piaski, humus, lokalnie drobny gruz budowlany) oraz grunty rodzime.

Grunty nasypowe zalegają lokalnie do głębokości 1,3 m od powierzchni terenu. Grunty te oraz lokalnie gleba, nie nadają się do posadowienia obiektów budowlanych i należy je usunąć.

Grunty rodzime są gruntami jednorodnymi genetycznie, poziomo zalegającymi. W obrębie podłoża gruntowego, które stanowią grunty rodzime, zostały wydzielone trzy warstwy geotechniczne gruntów rodzimych. Kryteriami wydzielenia poszczególnych warstw są: pochodzenie stratygraficzne, wykształcenie litologiczne oraz wskaźnikowe parametry geotechniczne.

Warstwy te zostały pokazane na przekrojach geotechnicznych – zał. nr 2, a szczegółowe parametry geotechniczne tych warstw zostały podane w tabeli – zał. nr 3 do tej opinii.

Warstwa nr 1 – grunt rodzimy niespoisty: piaski drobne i średnie, jasnożółte i lokalnie brązowe, mało wilgotne, wilgotne i lokalnie nawodnione, średnio zagęszczone, stopień zagęszczenia $ID = 0,40 - 0,45$, przyjęta wartość $ID = 0,43$. Średnia zmienność zagęszczenia warstwy. Warstwa przydatna do bezpośredniego posadowienia obiektów. Warstwa lokalnie nawodniona od głębokości 1,2 m od powierzchni terenu.

Warstwa nr 2 – grunt rodzimy niespoisty: piaski średnie i grube, szare, wilgotne i nawodnione, średnio zagęszczone, stopień zagęszczenia $ID = 0,55 - 0,62$, przyjęta wartość $ID = 0,58$. Średnia zmienność zagęszczenia warstwy. Warstwa przydatna do bezpośredniego posadowienia obiektów. Warstwa lokalnie nawodniona.

Warstwa nr 3 – grunt rodzimy spoisty: glina piaszczysta, brązowa, twardoplastyczna, o stopniu plastyczności w granicach $0,15 - 0,20$ i wartości statystycznej stopnia plastyczności $IL = 0,18$, warstwa skonsolidowana. Warstwa przydatna do bezpośredniego posadowienia obiektów budowlanych.

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 budowy projektowanego obiektu budowlanego występują w podłożu gruntowym do głębokości 4 m od powierzchni terenu plejstoceniowe, jednorodne genetycznie i litologicznie grunty niespoiste w postaci piasków różnej granulacji oraz grunty spoiste w postaci glin piaszczystych, w obrębie których nie występują słabo nośne grunty organiczne oraz inne słabo nośne grunty. W obrębie tych utworów - do głębokości 4,0 m od powierzchni terenu została stwierdzona woda gruntowa na głębokości 1,2 – 2,3 m od powierzchni terenu.

Nie powinny występować inne niekorzystne zjawiska, obniżające nośność gruntów rodzimych.

Tak więc – przy posadowieniu obiektów budowlanych na głębokości do 1,2 m od powierzchni terenu, można rodzime podłoże gruntowe określić jako **proste warunki posadowienia obiektów budowlanych**.

3. PROJEKT GEOTECHNICZNY

3.1. Przyjęcie przekroju geotechnicznego

Wykonane przekroje geotechniczne wskazują, że na zbadanym terenie, do głębokości 4 m od powierzchni terenu występują trzy warstwy geotechniczne gruntów rodzimych. Pionowy zasięg tych warstw jest mało zróżnicowany i dlatego, jako uśredniony przekrój geotechniczny dla zbadanego terenu można przyjąć przekroje geotechniczne, pokazane na zał. Nr 2 do tej opinii.

W profilach geotechnicznych do głębokości 4,0 m od terenu będzie występowała woda gruntowa.

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

Stwierdzone warstwy geotechniczne są warstwami jednorodnymi, poziomymi i są częściowo nawodnione. Poziom wody gruntowej znajduje się na głębokości 1,2 – 2,3 m od powierzchni terenu. Ten poziom może ulegać wahaniom w zakresie $\pm 0,2$ m, w zależności od wielkości opadów atmosferycznych. Te informacje należy brać pod uwagę przy projektowaniu konstrukcji fundamentów. Inne niekorzystne zjawiska geologiczne i geotechniczne nie będą miały miejsca w rejonie projektowanej budowy.

3.4. 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 niniejszej 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 $m = 0,7$.

3.5. Obliczenie nośności jednostkowej podłoża gruntowego w poziomie posadowienia projektowanego budynku

Brak szczegółowych wymiarów i głębokości fundamentów projektowanych obiektów budowlanych. Dlatego, na tym etapie projektowania, można jedynie określić sposób wyznaczenia **obliczeniowego oporu jednostkowego podłoża gruntowego pod poziomem posadowienia fundamentów** wg wzoru:

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

B – szerokość fundamentu, L – długość fundamentu,

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

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

Φ_u 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, wyznaczone z nomogramów w normie budowlanej,

γ_D^f – ciężar objętościowy gruntu do poziomu posadowienia obiektu (nasyp, grunt rodzimy, posadzki, beton fundamentu),

γ_B^f – 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 pojedynczą stopą fundamentową - q_f (kPa)

Tę wartość należy pomnożyć przez dodatkowy współczynnik korekcyjny $m = 0,7$ i wówczas otrzymamy ostateczną wartość nośności podłoża pod fundamentem: q_f^r (kPa).

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

$$P = q_f^r (\text{kPa}) \times 100 \text{ kG/m}^2 = P (\text{kG/m}^2) = T/\text{m}^2 = \text{kG/cm}^2 \quad \text{powierzchni gruntu w poziomie posadowienia fundamentu.}$$

4. WNIOSKI

1. Zbadane rodzime podłoże gruntowe jest podłożem trzywarstwowym o niezbyt skomplikowanych i ogólnie korzystnych warunkach geotechnicznych posadowienia obiektów budowlanych.
2. Projektant posadowienia obiektów powinien określić wartości maksymalnego oporu jednostkowego podłoża gruntowego w poziomach posadowienia fundamentów i wyliczone wartości zastawić z jednostkowymi obciążeniami pionowymi od obiektu budowlanego. Jednostkowy opór podłoża gruntowego musi przekraczać jednostkowe obciążenia pionowe od budynku.
3. Przy wykonywaniu prac fundamentowych przestrzegać zaleceń normy PN-68/B-06050- Roboty ziemne budowlane – **zwłaszcza dotyczących zabezpieczenia wykopów przed wodami opadowymi oraz ochrony struktury gruntu w dnie wykopów.**

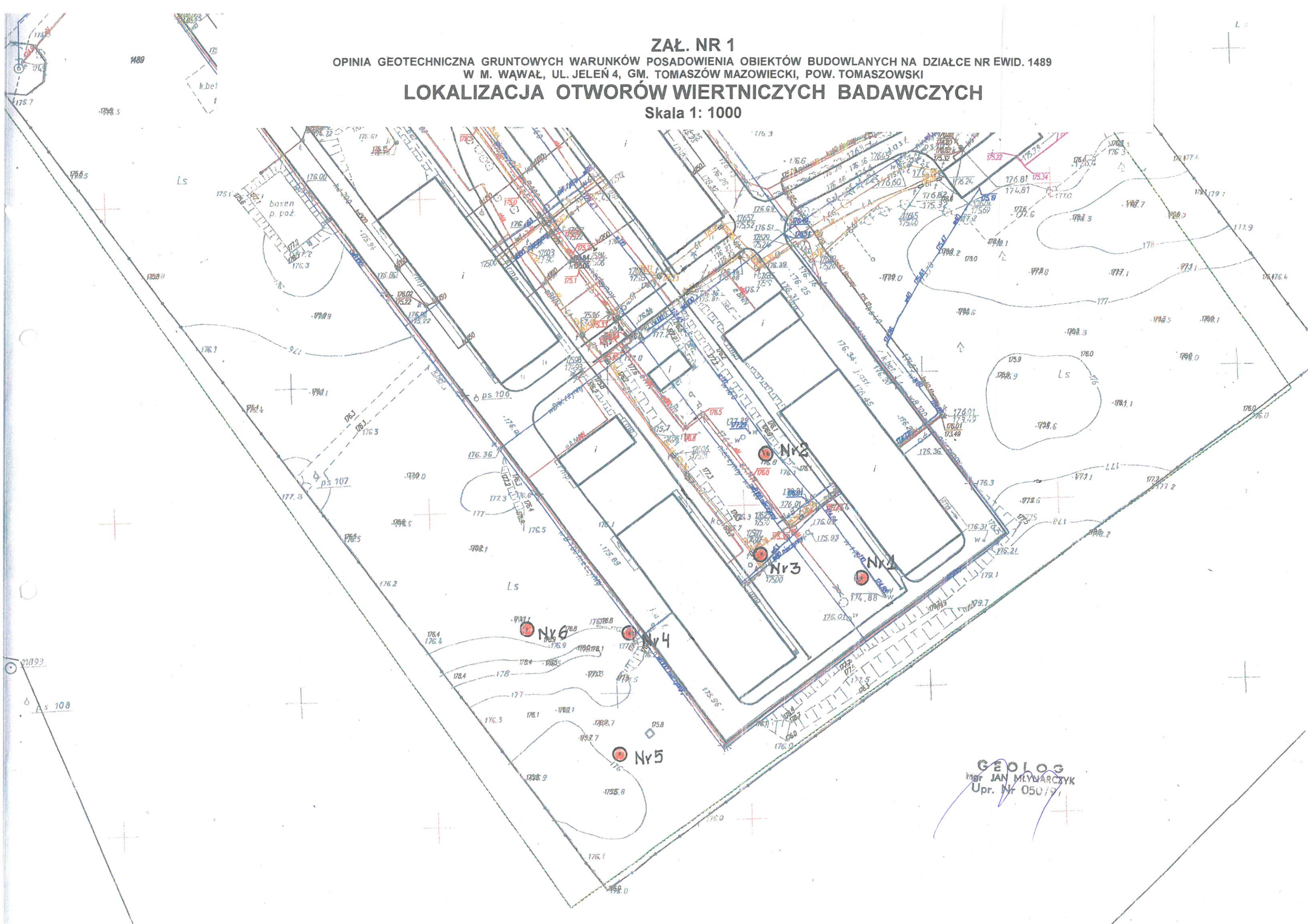
mgr J. JAN MLYNARZYK
Upr. Nr 050797

ZAŁ. NR 1

OPINIA GEOTECHNICZNA GRUNTOWYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA OBIEKTÓW BUDOWLANYCH NA DZIAŁCE NR EWID. 1489
W M. WĄWAŁ, UL. JELEŃ 4, GM. TOMASZÓW MAZOWIECKI, POW. TOMASZOWSKI

LOKALIZACJA OTWORÓW WIERTNICZYCH BADAWCZYCH

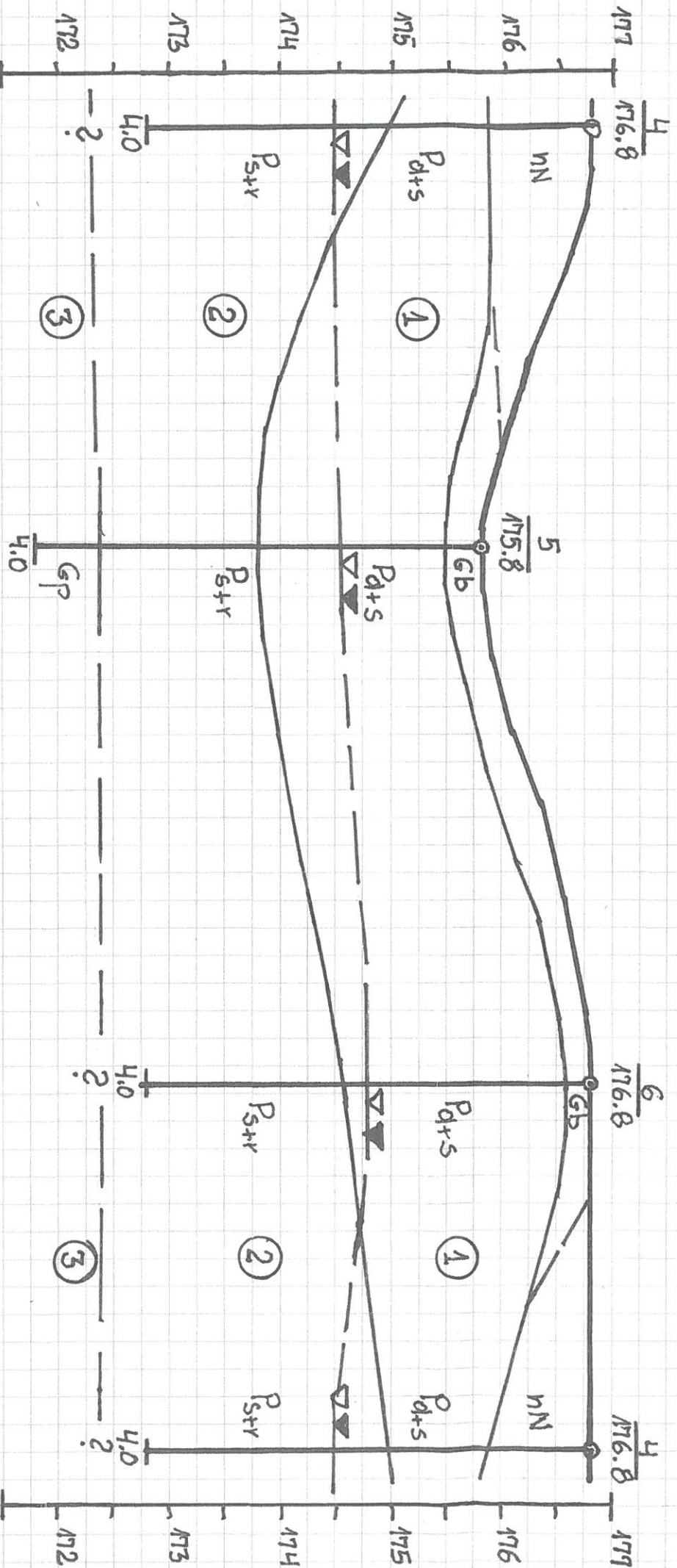
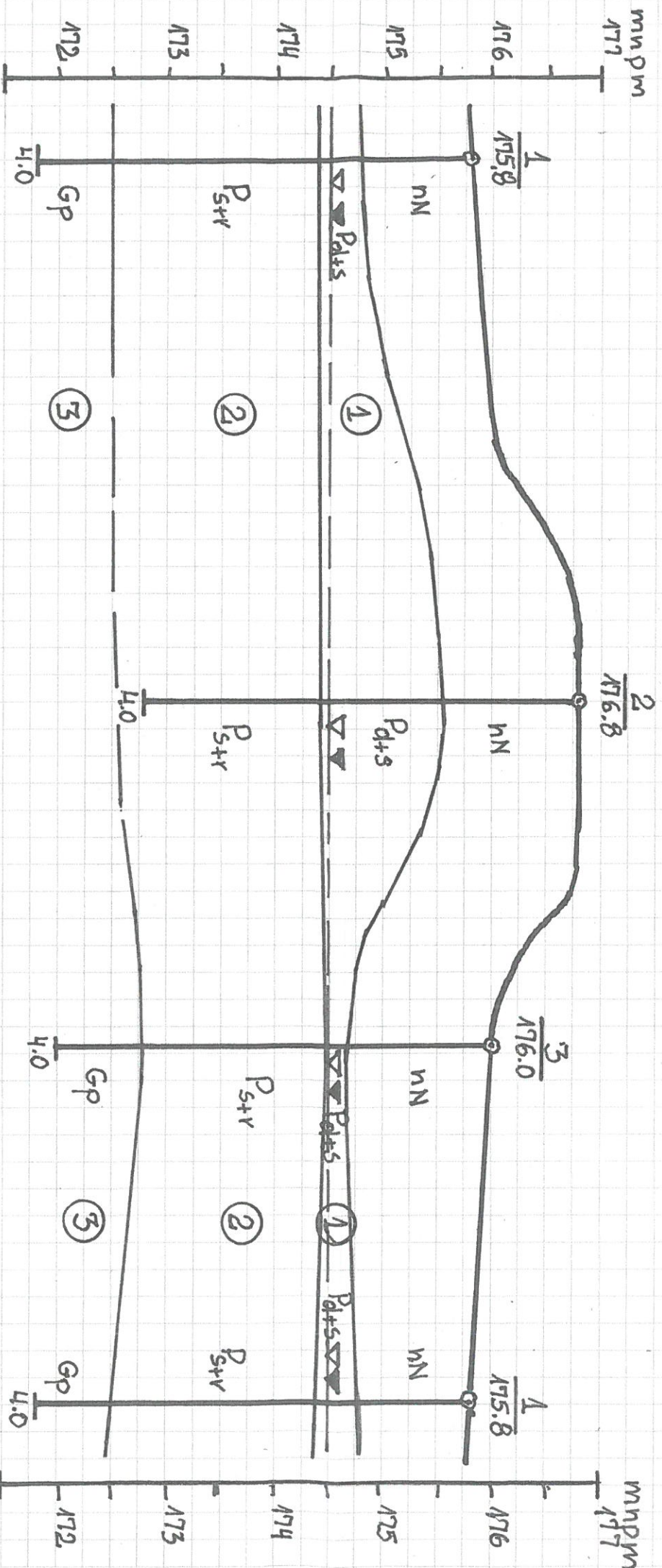
Skala 1: 1000



GEOLOG
mgr JAN MLYNARCZYK
Upr. Nr 050/99

ZAŁ. NR 2 PRZESKROJE GEOTECHNICZNE

Skala: pozioma / pionowa 1: 500 / 1:50



OBJAŚNIENIA

nN - nasyp nie budowlany, Gb - gleba, Pst+s - piasek drobny i średni, Ps+r - piasek średni i gruby, Gp - glina piaszczysta

— ▽ — - lustro wody gruntowej: nawiercone/ustabilizowane, ① - numer warstwy geotechnicznej

mgr inż. JAN WYNAJĄDZIK
Upz. Nr. 05079

ZaŁ. NR 3

ZESTAWIENIE PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH GRUNTÓW na terenie działki nr ewid. 1489 w m. Wąwał, ul. Jeleń 4, gm. Tomaszów Mazowiecki, pow. tomaszowski

Nu mer warstwy	Geneza gruntu	Opis litologiczny i rodzaj gruntu	Symbol gruntów spoistych wg PN-81/B-03020	Cechy wskaźnikowe		ρ (t/m ³)	ϕ (°)	C_u (kPa)	E_o (MPa)	M_o (MPa)	M (MPa)	W_n (%)	Y_m
				I_d	I_L								
1	Qpf	Grunt rodzimy niespoisty: piasek drobny i średni, jasnożółty i brązowy, mało wilgotny, wilgotny i nawodniony, średnio zagęszczony	-----	0,43	---	1,75	31	----	55	72	85	MW-6 W - 12 NW - 24	1+-0,20
2	Qpf	Grunt rodzimy niespoisty: piasek średni i gruby, szary, wilgotny i nawodniony, średnio zagęszczony	-----	0,58	---	1,85	33	----	90	110	122	W - 12 NW - 24	1+-0,15
3	Qpg	Grunt rodzimy spoisty: glina zwałowa piaszczysta, mało wilgotna, brązowa, twardoplastyczna, skonsolidowana	A	---	0,18	2,20	22	40	40	47	52	12	1+-0,10

GEOLOG
mgr JAN MIYNAŁCZYK
Upr. Nr. 050797