

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA Z OPINIĄ GEOTECHNICZNĄ
I PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM
OKREŚLAJĄCA GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA
BUDYNKU GARAŻOWEGO NA POTRZEBY OSP W PODGRABIU ,
DZIAŁKA NR 1259/56, GMINA MIEPOŁOMICE

Miejscowość : **Podgrabie**
Gmina : **Niepołomice**
Powiat : **wielicki**
Województwo : **małopolskie**

Opracował:

mgr inż. Mateusz Rachwalski
upr. geol. M.Ś. nr VII-1676

Bochnia, styczeń 2025 r.

SPIS TREŚCI

A. CZĘŚĆ TEKSTOWA.

I. OPINIA GEOTECHNICZNA

- I.1. Wstęp.
- I.2. Położenie geograficzne, morfologia, hydrografia.
- I.3. Budowa geologiczna.
- I.4. Warunki wodne.
- I.5. Warunki gruntowe.

II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

- II.1 Opis badań.
- II.2 Warunki geotechniczne.
- II.3 Badania polowe.
- II.4 Parametry geotechniczne gruntów.

III. PROJEKT GEOTECHNICZNY

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

IV. WNIOSKI

B. CZĘŚĆ GRAFICZNA

- 1. Mapa dokumentacyjna
- 2.1-2.2 Profile gruntowe
- 3.1 Przekrój geotechniczny
- 4. Tabela parametrów geotechnicznych

I. OPINIA GEOTECHNICZNA

1.1. WSTĘP.

Geotechniczne warunki posadowienia dla projektu budowy budynku garażowego wraz z Opinią geotechniczną do projektu posadowienia budynku garażowego na potrzeby OSP w Podgrabiu, gmina Niepołomice na działce nr 1259/56, powstała w celu ustalenia warunków gruntowo-wodnych, określenia fizyko-mechanicznych cech gruntu oraz oceny podłoża pod zamierzoną inwestycję i została wykonana bez przeprowadzenia robót geologicznych.

Wizja lokalna, kartowanie geologiczno-inżynierskie terenu, sondowania, opis prób gruntów, oraz analiza materiałów archiwalnych były wystarczające do wykonania opinii, stwierdzającej przydatność podłoża do zabudowy.

Podstawą opracowania było:

- kartowanie geologiczno-inżynierskie terenu
- normy gruntowe: PN-86/B-02480, PN-81/B-03020, PN-81/B-04452, PN-B-02479
- rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej Poz.463 z dnia 25.04.2012 w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 poz. 463)
- materiały archiwalne
- badania makroskopowe gruntów
- sondowania
- opis prób gruntów
- mapa geologiczna skala 1:50 000 Arkusz Niepołomice

1.2. POŁOŻENIE GEOGRAFICZNE I MORFOLOGIA TERENU

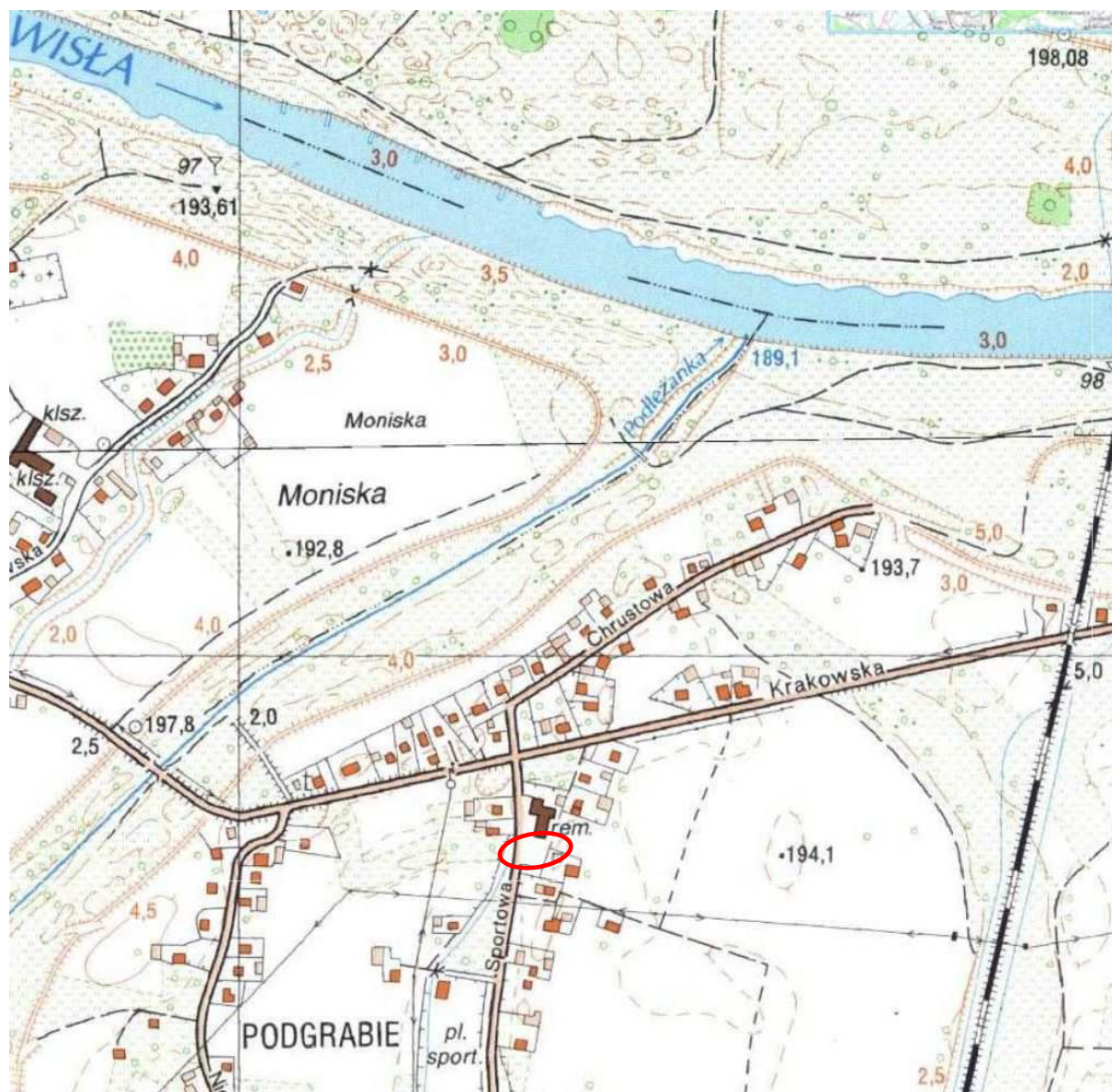
Obszar objęty niniejszym opracowaniem znajduje się w północno-zachodniej części miejscowości Niepołomice, gmina Niepołomice, powiat wielicki, na działce 1256/59, przy ul. Sportowej.

W bezpośrednim sąsiedztwie znajdują się zabudowania budynki zabudowy jednorodzinnej oraz pola uprawne i nieużytki rolne.

W omawianym rejonie powierzchnia terenu osiąga rzędne od około 194,5 m n.p.m. W bezpośrednim sąsiedztwie, od strony zachodniej, znajduje się rów odwadniający, który wraz z innymi rowami, ciekami bez nazwy oraz przepływającym około 300m na zachód potokiem Podłęzanka znajduje się

zlewni przepływającej około 600 m na północ Wisły, będącej głównym elementem hydrograficznym na tym terenie.

Lokalizację rejonu badań przedstawiono na rysunku 1.



Rys.1 Lokalizacja terenu badań- rejon działki nr 156/59 w Podgrabiu

1.3. BUDOWA GEOLOGICZNA

Omawiana działka leży na w obrębie zapadliska przedkarpackiego, wypełnionego osadami miocenu. Bezpośrednie podłoże czwartorzędu tworzą tu trzeciorzędowe warstwy grabowieckie, zbudowane z ilów i ilów pylastych z przewarstwieniami pylasto-piaszczystymi, a dalej w kierunku południowym wykształcone jako piaski bogucickie. Na ukształtowanie urozmaiconej powierzchni stropu ilów znaczny wpływ miały procesy erozyjne. Strop ilów występuje tu na głębokości około 20,0 m p.p.t. Osady miocenu są przykryte utworami czwartorzędowymi powstałymi głównie w wyniku akumulacji

wodno-lodowcowej, wykształconymi jako lessy i osady lessopodobne, a także piaski i żwiry wodnolodowcowe oraz związane z akumulacją rzeczno-zastoiskową w postaci żwirów i piasków o różnej granulacji, a także namulów i torfów.

1.4. WARUNKI WODNE

Omawiany teren znajduje się w obszarze zlewni przepływającej około 600 m na północ rzeki Wisły i jej dopływów - po. Wody podziemne występują w dwóch poziomach czwartorzędowym i trzeciorzędowym. Poziom trzeciorzędowy związany jest z subzbiornikiem Bogucice GZWP 451. Piętro to ma charakter porowy i obejmuje swym zasięgiem piaski bogucickie. Czwartorzędowy poziom wód gruntowych jest poziomem ciągłym, związanym głównie z dolinami rzecznyymi przede wszystkim Wisły i jej dopływów. Są to zbiorniki zlokalizowane w utworach piaszczysto-żwirowych, lokalnie zaglinionych akumulacji wodnolodowcowej i rzecznej. Zasilanie tego poziomu odbywa się przez bezpośrednią infiltrację opadów atmosferycznych.

Na omawianym terenie wody gruntowe związane są głównie z nieciągłymi warstwami piasków i żwirów izolowanymi cienkimi warstwami glin. Do głębokości rozpoznania nie nawiercono zwierciadła wód gruntowych. Jedynie na głębokości 2,0m p.p.t stwierdzono sączenia wód gruntowych. Zwierciadło wód gruntowych występuje na większych głębokościach a ich poziom występowania będzie zależał od stanu wody w rzece Wiśle i jej dopływie – potoku Podłęzanka. Może ulegać wahaniom - do około kilkudziesięciu centymetrów w górę i w dół. Ich głębokość występowania jak i intensywność związane są również z ilością opadów na tym terenie. Mogą również występować wody zawieszone.

Zaleca się wykonanie drenażu opaskowego, tak aby zabezpieczyć projektowany obiekt przed wzrostem poziomu wód gruntowych, oraz izolacji przeciwwilgociowej.

Należy wykonać skuteczny system odprowadzania wód opadowych z rejonu posadowienia planowanej inwestycji. Wody te powinny być odprowadzone poza obrys fundamentów w sposób nie zagrażający ich posadowieniu. Właściwe zagospodarowanie wód opadowych i infiltracyjnych zabezpieczy teren posadowienia inwestycji przed ich destrukcyjnym działaniem.

1.5. WARUNKI GRUNTOWE

Opiniowany teren jest mało zróżnicowany pod względem warunków gruntowo-wodnych. Ogólnie charakteryzują go średnio korzystne warunki geologiczno-inżynierskie dla posadowienia projektowanego.

W profilu gruntowym poniżej powierzchni terenu i nasypów niekontrolowanych występują do głębokości od 1,7m plastyczne pyły oraz piaski gliniaste przewarstwione pyłami piaszczystymi i piaskami drobnymi zaliczone do dwóch warstw geotechnicznych nr III i IV o stopniach plastyczności

IL=0,30 i IL=0,40. Poniżej, do głębokości 2,5 m p.p.t. zalega warstwa pyłów piaszczystych w obrębie której występują sączenia wód gruntowych. Jest to warstwa o obniżonych parametrach wytrzymałościowych. Głębiej do głębokości 3,7m -4,5 m p.p.t. występują miękkoplastyczne gliny pylaste związane zaliczone do w-wy geotechnicznej nr I i stopniu plastyczności IL=0,60, które należy uznać za słabonośne. Poniżej słabonośnej warstwy nr I, stwierdzono nośne średniozagęszczone piaski średnie ze żwirami nieprzewiercone do poziomu rozpoznania.

Opisywane grunty są zróżnicowane pod względem parametrów fizyko-mechanicznych.

Stwierdzono występowanie **prostych** warunków 1.5.w gruntowych.

Ze względu na rodzaj konstrukcji przedmiotowych charakteryzujący możliwość przenoszenia drgań i odkształceń, stopnia złożoności oddziaływań, stopnia zagrożenia życia lub mienia awarią konstrukcji planowanego obiektu, proponuje się zaliczyć planowany obiekt do **pierwszej kategorii geotechnicznej**.

Proponuje się płytkie posadowienie projektowanego budynku garażowego na płycie fundamentowej na warstwie geotechnicznej nr III do której zaliczono plastyczne pyły. Proponuje się wykonanie stabilizacji cementem.

Alternatywnym proponowanym sposobem posadowienia może być posadowienie za pomocą studni fundamentowych opartych na warstwie geotechnicznej nr V, do której zaliczono średniozagęszczone piaski średnie ze żwirami na głębokości nie mniejszej niż 4,0 m p.p.t.

Należy wykonać odpowiedni drenaż, dbać ciągle o jego drożność i nie dopuszczać do nawadniania terenu wokół planowanej inwestycji . Ujście kolektorów z drenażu i wód opadowych z dachów zaleca się wyprowadzić z dala od rejonu posadowienia .

II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

II.1 Opis badań

Badania połowę wykonano zgodnie z normą PN-EN 1997-1. Wykonano 2 profile gruntowe do głębokości 4,5m dla rozpoznania warunków gruntowych w rejonie planowanej budowy budynku garażowego. Jest to wystarczające dla rozpoznania budowy geologicznej jak i określenia parametrów geotechnicznych gruntów podłoża.

II.2 Warunki geotechniczne.

Opiniowany teren jest zróżnicowany pod względem warunków gruntowo- wodnych. Ogólnie charakteryzują go średnio korzystne warunki geotechniczne i geologiczno-inżynierskie.

Ze względu na charakter planowanego obiektu, rozróżnia się proste warunki gruntowe.

Geotechniczne warunki posadowienia planowanej inwestycji proponuje się zaliczyć do drugiej kategorii geotechnicznej.

Występujące poniżej nasypów pyły są wrażliwe na oddziaływanie wody i pod jej wpływem ulegają uplastycznieniu. Dlatego prace ziemne należy prowadzić w okresie suchym bezdeszczowym i nie wolno dopuszczać do zalania wykopu.

Głębokość i sposób posadowienia projektowanego budynku garażowego określi projektant na podstawie niniejszej dokumentacji badań podłoża. Należy rozważyć stabilizację podłoża za pomocą cementu i posadowienie na płycie fundamentowej uwzględniając głębokość przemarzania =1,0m p.p.t. lub posadowienie z zastosowaniem geosyntetyków np. Komórkowego Systemu Ograniczającego GEOWEB lub innych. Innym sposobem może być posadowienie za pomocą studni fundamentowych opartych na warstwie plastycznych pyłów na głębokości nie mniejszej niż 4,5m p.p.t.

Ze względu na rodzaj konstrukcji przedmiotowych charakteryzujący możliwość przenoszenia drgań i odkształceń, stopnia złożoności oddziaływań, stopnia zagrożenia życia lub mienia, proponuje się zaliczyć planowany obiekt do drugiej kategorii geotechnicznej przy występowaniu prostych warunków gruntowych

Występujące grunty scharakteryzowano w oparciu o badania makroskopowe, zgodnie z normami: PN-86/B-02480, PN-81/B-03020, PN-81/B-04452 i wydzielono 2 warstwy geotechniczne:

Do **warstwy I** zaliczono miękkoplastyczne gliny pylaste zwięzłe, średni stopień plastyczności $I_L = 0.60$, a uśrednione wartości cech fizyczno-mechanicznych wynoszą:

- wilgotność naturalna 37 %
- gęstość objętościowa 1,80 t /m³
- spójność 8 kPa
- kąt tarcia wewnętrznego 8°
- moduł odkształcenia pierw. 8 000 kPa

Do **warstwy II** zaliczono plastyczne pyły piaszczyste , średni stopień plastyczności $I_L = 0.40$, a uśrednione wartości cech fizyczno-mechanicznych wynoszą:

- wilgotność naturalna 20 %
- gęstość objętościowa 2,05 t /m³
- spójność 10kPa
- kąt tarcia wewnętrznego 11°
- moduł odkształcenia pierw. 14 000 kPa

Do **warstwy III** zaliczono plastyczne pyły , średni stopień plastyczności $I_L = 0.30$, a uśrednione wartości cech fizyczno-mechanicznych wynoszą:

- wilgotność naturalna 24 %
- gęstość objętościowa 2,00 t/m³
- spójność 13kPa
- kąt tarcia wewnętrznego 13°
- moduł odkształcenia pierw. 16 000kPa

Do **warstwy IV** zaliczono plastyczne piaski gliniaste przewarstwione pyłami piaszczystymi, średni stopień plastyczności $I_L = 0.30$, a uśrednione wartości cech fizyczno-mechanicznych wynoszą:

- wilgotność naturalna 15 %
- gęstość objętościowa 2,10 t/m³
- spójność 12 kPa
- kąt tarcia wewnętrznego 13°
- moduł odkształcenia pierw. 15 000kPa

Do **warstwy V** zaliczono średniozagęszczone piaski średnie , średni stopień plastyczności $I_L = 0.30$, a uśrednione wartości cech fizyczno-mechanicznych wynoszą:

- wilgotność naturalna 15 %
- gęstość objętościowa 2,10 t/m³
- spójność 12 kPa
- kąt tarcia wewnętrznego 13°
- moduł odkształcenia pierw. 15 000kPa

II.3 Badania polowe

Badania polowe wykonano zgodnie z normą PN-EN 1997-1. Stwierdzono grunty spoiste do głębokości 3,7m w sondowaniu nr 1 i 4,0m w sondowaniu nr 2. Poniżej występują grunty

niespoiste. Grunty spoiste oraz ich stopień plastyczności rozpoznano w oparciu o polowe metody rozpoznawania gruntów.

II.4 Parametry geotechniczne gruntów.

Parametry geotechniczne gruntów zestawiono w rozdziale II.2 niniejszego opracowania

III. PROJEKT GEOTECHNICZNY

III.1 Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie.

Nie przewiduje się większych zmian właściwości gruntów w czasie. Dłuższy kontakt z różnego rodzaju wodami może powodować uplastycznienia pyłów.

III.2 Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych.

Parametry geotechniczne gruntów zestawiono w tabeli parametrów geotechnicznych. Parametry geotechniczne należy skorelować zgodnie z Załącznikiem A do normy EN 1997-1.

III.3 Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa dla obliczeń.

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

III.4 Określenie oddziaływania od gruntu.

Nie przewiduje się negatywnego oddziaływania podłoża.

III.5 Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego.

Model pracy podłoża przy sprawdzaniu oporu granicznego podłoża wg EN 1997-1, należy rozpatrywać w warunkach „z dopływem” jak i w warunkach „bez dopływu”.

III.6 Określenie nośności i osiadania podłoża gruntowego.

Przykładowe dopuszczalne obciążenie na grunt typu „stopa” o głębokości posadowienia 1,0m i wymiarach ca 3,0 x 3,0m, $D_{min} = 1,0$ m, może sięgać 250 kPa. Osiadania należy rozpatrywać zgodnie z Załącznikiem F do normy EN 1997-1.

III.7 Ustalenie danych do zaprojektowania fundamentów.

Dane niezbędne do zaprojektowania fundamentów podano w rozdziale II.2 i na profilach gruntowych.

III.8 Wykonawstwo robót ziemnych.

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

III.9 Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt.

Woda na badanym obszarze występuje jako swobodne zwierciadło wód gruntowych i ma ścisły związek z wodami potoku Podłęzanka i rzeki Wisły. Mogą wystąpić wahania poziomu

wód w związku ze zmiennymi stanami wody. Wody gruntowe nie będą miały wpływu na obiekt .

III.10 Monitoring projektowanego obiektu.

Ze względu na przeznaczenie obiektu nie projektuje się monitoringu

IV. WNIOSKI

1. Omawiany teren działki 1259/56 przy ulicy Sportowej w Niepołomicach –Podgrabiu charakteryzują średnio korzystne warunki geotechniczne i geologiczno-inżynierskie dla budowy budynku garażowego .
Ze względu na charakter planowanego obiektu, rozróżnia się **proste warunki gruntowe**.
2. Warunki geotechniczne posadowienia planowanego budynku proponuje się zaliczyć do **drugiej kategorii geotechnicznej**.
3. W profilu gruntowym pod warstwą nasypów poniżej 0,6 - 0,8 m p.p.t. występują średnio-nośne pyły o konsystencji plastycznej i piaski gliniaste przewarstwione pyłami piaszczystymi i piaskami drobnymi do głębokości 1,7m p.p.t., zaliczone do dwóch warstw geotechnicznych nr II i IV o stopniu plastyczności $IL=0,30$. Poniżej do głębokości 2,5m p.p.t. zalegają plastyczne pyły piaszczyste.
4. Głębiej do głębokości 4,0 m p.p.t. zalegają miękkoplastyczne gliny pylaste zwarte, które należy uznać za słabonośne..
5. Stwierdzone grunty pylaste są wrażliwe na oddziaływanie wody i pod jej wpływem ulegają uplastycznieniu. Dlatego prace ziemne należy prowadzić w okresie suchym bezdeszczowym i nie wolno dopuszczać do zalania wykopów przez wody opadowe . Poziom wód gruntowych jest zależny od poziomu wody w rzece Wiśle i jej dopływach i może ulegać wahaniom. Do głębokości rozpoznania nie stwierdzono poziomu wód gruntowych.
6. Ostateczna głębokość i sposób posadowienia projektowanego budynku garażowego zostanie ustalona przez uprawnionego projektanta w osobnym opracowaniu. Należy rozważyć stabilizację podłoża za pomocą cementu i posadowienie na płycie fundamentowej na warstwie geotechnicznej nr III do której zaliczono plastyczne pyły, uwzględniając głębokość przemarzania $=1,0m$ p.p.t. lub posadowienie z zastosowaniem geosyntetyków np. Komórkowego Systemu Ograniczającego GEOWEB lub innych. Możliwe jest również posadowienie za pomocą studni fundamentowych opartych na warstwie geotechnicznej nr V, do której zaliczono nośne piaski średnie, na głębokości nie mniejszej niż 4,0 m p.p.t .

KARTA PROFILU GRUNTOWEGO

Zał.Nr: 2.1

Sondowanie nr 1

X: 241793.33
Y: 582322.72










Rejon: dział nr 1259/56
Miejscowość: Niepołomice Podgrabie
Gmina: Niepołomice
Powiat: wielicki

Obiekt: Opinia geotechniczna/Garaż OSP
Inwestor: Gmina Niepołomice
Dozór geol.: mgr inż M.Rachwański

Rzędna: 194.30 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia:

Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Włgotność	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia ID	Stopień plastyczności IL	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasypy			0.10	Kostka Betonowa	bet			w	pl	
						nasyp niekontrolowany	nN					
					0.60	pył, brązowy	Π					
					1.20	piasek gliniasty, jasnożółty przewarstwiony pyłem piaszczystym i piaskiem drobnym	Pg//IIp//Pd					
					1.70	pył piaszczysty, jasnobezowy	IIp					
					2.50	głina pylasta zwięzła, szara	Gπz	w/m	mpl			
		Czwartorzęd			4.00	piasek średni, szary	Ps	m	szg	0.60		
					4.50							

KARTA PROFILU GRUNTOWEGO

Zał.Nr: 2.2

Sondowanie nr 2

X: 241787.90
Y: 582332.90

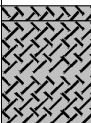




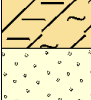

Rejon: działka nr 1259/56
Miejscowość: Niepołomice Podgrabie
Gmina: Niepołomice
Powiat: wielicki

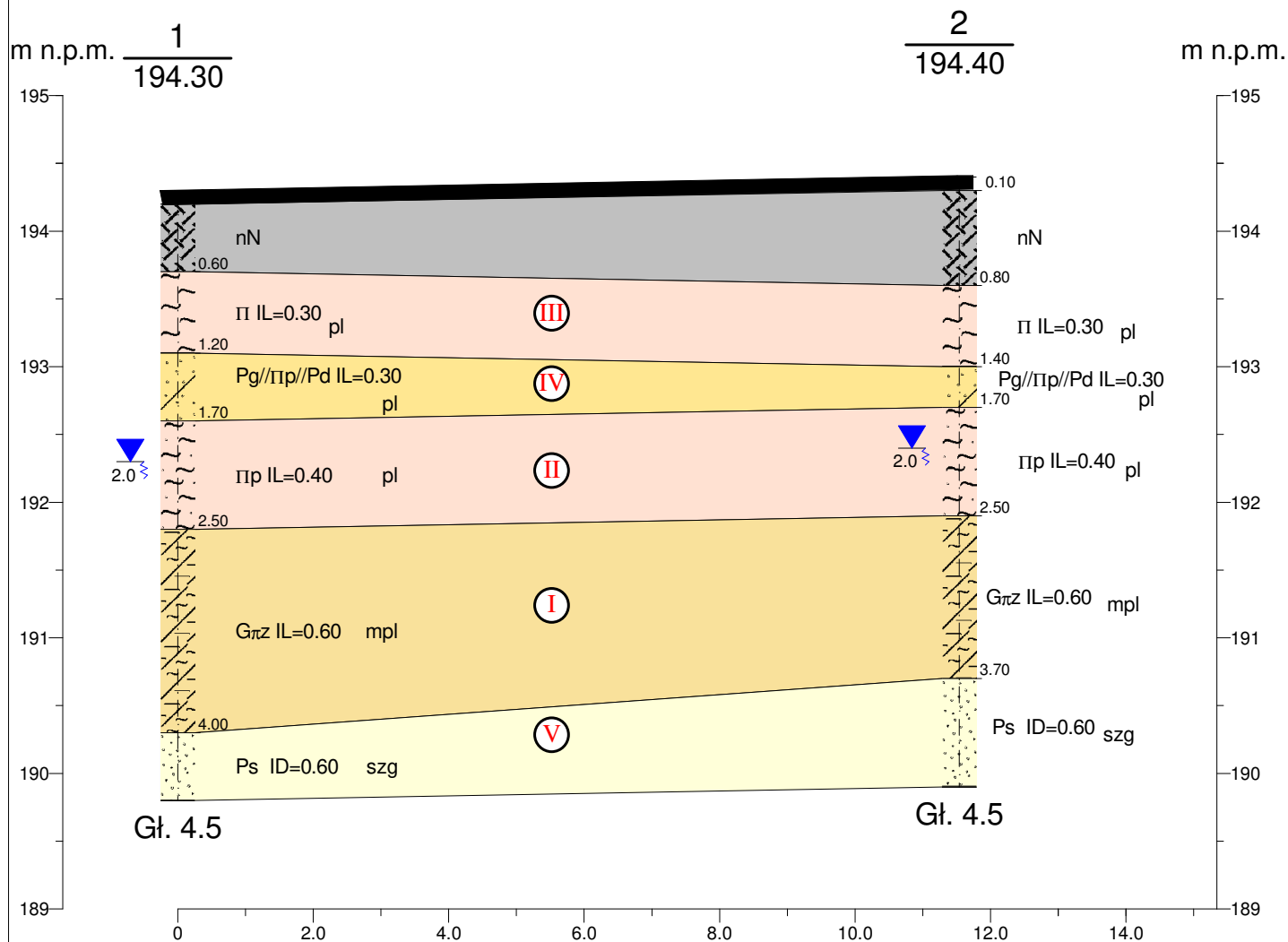
Obiekt: Opinia geotechniczna/Garaż OSP
Inwestor: Gmina Niepołomice
Dozór geol.: mgr inż. M. Rachwański

Rzędna: 194.40 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia:

Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Włogotność	Stan gruntu	Stopień zagęszczenia ID	Stopień plastyczności IL	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasypy			0.10	Kostka Betonowa	bet					
					0.80	nasyp niekontrolowany	nN					
			1.0		0.80	pył, brązowy	II				0.30	
					1.40	piasek gliniasty, jasnożółty przewarstwiony pyłem piaszczystym i piaskiem drobnym	Pg//IIp//Pd	w	pl		0.30	
			2.0		1.70	pył piaszczysty, jasnobrązowy	IIp				0.40	
			3.0		2.50	glina pylasta zwięzła, szara	Gπz	w/m	mpl		0.60	
			4.0		3.70	piasek średni, szary	Ps	m	szg	0.60		
					4.50							



Legenda:

-  nasyp niekontrolowany
-  glina pylasta
-  piasek średni
-  piasek gliniasty
-  pył
-  pył piaszczysty
-  nr warstwy geotechnicznej



Usługi Geologiczne GEOSOLUM Mateusz Rachwalski
ul. Krzyżaki 13, Bochnia tel. 501 322 629

Zał.Nr
3.1

Dokumentacja badań podłoża do projektu budynku garażowego
na potrzeby OSP w Niepołomicach-Podgrabiu, działka nr 1259/ 56
gmina Niepołomice

Przekrój geotechniczny
1 - 2

Skala

1: $\frac{100}{50}$

OBJAŚNIENIA
SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH NA PRZEKROJACH
SYMBOLE GEOTECHNICZNE GRUNTÓW WG NORMY PN-86/B-02480

GRUNTY NASYPOWE

NB – nasyp budowlany
NN – nasyp niekontrolowany

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

H – grunt próchniczny $2\% < I_{om} < 5\%$
Nm – namuł organiczny $5\% < I_{om} < 30\%$
T – torf $30\% < I_{om}$

GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)

KW – wietrzelina
KWg – wietrzelina gliniasta
KR – rumosz
KRg – rumosz gliniasty
KO – otoczaki
Ż – żwir
Żg – żwir gliniasty
Po – pospółka
Pog – pospółka gliniasta
Pr – piasek gruby
Ps – piasek średni
Pd – piasek drobny
Pπ – piasek pylasty
Pg – piasek gliniasty
Πp – pył piaszczysty
Π – pył
Gp – glina piaszczysta
G – glina
Gπ – glina pylasta
Gpz – glina piaszczysta zwięzła
Gz – glina zwięzła
Gπz – glina pylasta zwięzła
I – il
Ip – il piaszczysty
Iπ – il pylasty

GRUNTY SKALISTE

ST – skalisty twardy
SM – skalisty miękki

INNE GRUNTY NIE OBJĘTE NORMĄ

Gi – gips
Gb – gleba

ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW

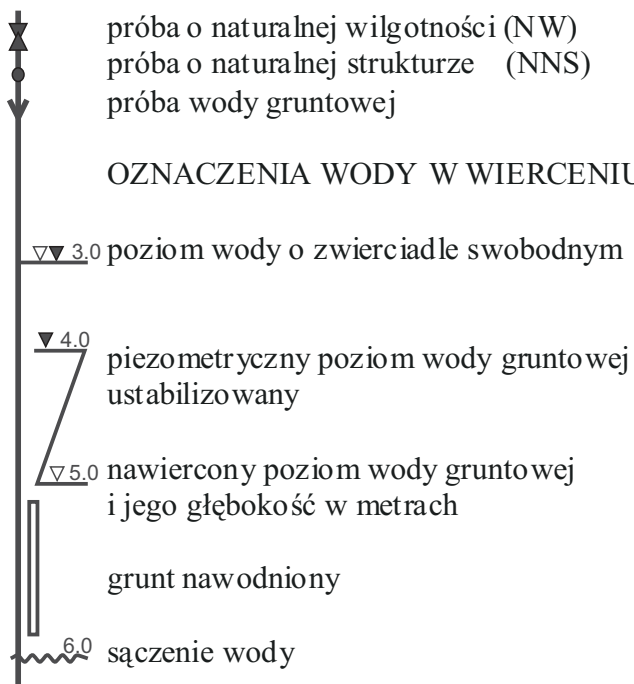
÷ domieszki
// przewarstwienia
/ na pograniczu
() w nawiasie określenia uzupełniające, dotyczące składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skał

$\frac{2}{234.50}$ numer wiercenia
rzędna terenu

OPRÓBOWANIE WIERCEŃ

próba o naturalnej wilgotności (NW)
próba o naturalnej strukturze (NNS)
próba wody gruntowej

OZNACZENIA WODY W WIERCENIU



OZNACZANIE STANU GRUNTU

$I_D - 0.50$ stopień zagęszczenia
 $I_L - 0.35$ stopień plastyczności
 $I_s - 0.970$ wskaźnik zagęszczenia

INNE OZNACZENIA

III – numer warstwy geotechnicznej
— } – granice litologiczno-stratygraficzne

WIEK GRUNTÓW

Q – czwartorzęd J – jura
Trz – trzeciorzęd T – trias
Cr – kreda P – perm