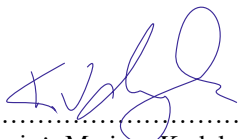


Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego

dla zadania:

**„Przebudowa drogi powiatowej nr 1182K
relacji Bryzdzyn – Tunel – Miechów dł. 9,540km,
odc. Chrapy – Siedliska (rondo) od km 5+385 – 14+925”**

opracowanie:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "M. Kudyk", is positioned above a horizontal dotted line.

mgr inż. Mariusz Kudyk
nr uprawnień geologicznych
VII-1452

Bochnia, Marzec 2021r.

Spis treści

A. Opinia Geotechniczna

1.	WSTĘP.....	2
1.1.	Przedmiot i cel opracowania.....	2
1.2.	Podstawy prawne.....	2
2.	CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI	2
3.	CHARAKTERYSTYKA TERENU POD BUDOWĘ INWESTYCJI	2
3.1.	Lokalizacja	2
3.2.	Zagospodarowanie terenu.....	2
4.	OCENA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH	2
5.	PODSUMOWANIE.....	4
6.	WYKORZYSTANE MATERIAŁY	5

B. Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego

1.	ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ I OPIS ZASTOSOWANYCH METOD BADAWCZYCH	6
1.1.	Otworki geotechniczne.....	6
1.2.	Badania polowe	6
1.2.1.	Profilowanie wyrobisk i badania makroskopowe próbek gruntu <i>in situ</i>	6
1.2.2.	Obserwacja przejawów wód gruntowych	6
1.3.	Pomiary geodezyjne	6
1.4.	Badania laboratoryjne.....	6
2.	CHARAKTERYSTYKA WYDZIELONYCH WARSTW GEOTECHNICZNYCH	7

Spis załączników

Załącznik nr 1.	Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 2000
Załącznik nr 2.	Karta otworu geotechnicznego
Załącznik nr 3.	Objaśnienie znaków i symboli zastosowanych w opracowaniu

A. Opinia Geotechniczna

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot i cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest *Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego* dla potrzeb projektu rozbudowy drogi powiatowej nr 1182K Bryzdzyn – Tunel – Miechów na odcinku Chrapy – Siedliska (od km 5+385 do km 14+925).

Zakres prac terenowych obejmujący ilość otworów oraz lokalizacja i głębokość został ustalony z Projektantem. Celem niniejszego opracowania jest rozpoznanie podłoża gruntowo-wodnego pod projektowaną rozbudowę drogi.

Rozpoznanie przeprowadzone zostało za pomocą otworów geotechnicznych oraz makroskopowej oceny gruntów. W trakcie prowadzenia prac terenowych korzystano z dostarczonej przez Zlecającego mapy.

1.2. Podstawy prawne

Niniejsza *Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego* została sporządzona przez GEO ALFenix mgr inż. Mariusz Alfawicki z siedzibą w Bochni przy ulicy Proszowskiej 89.

Niniejsze opracowanie sporządzono w nawiązaniu do wytycznych z Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r., poz. 463).

2. CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI

Projektowana jest rozbudowa drogi powiatowej nr 1182K na odcinku km 5+385 – 14+925 do parametrów:

- $V_p=40\text{km/h}$
- Kategoria ruchu KR2
- Klasa drogi L
- szerokość drogi – $2 \times 7,5\text{m}$

3. CHARAKTERYSTYKA TERENU POD BUDOWĘ INWESTYCJI

3.1. Lokalizacja

Dokumentowany teren położony jest w gminie Miechów, Kozłów, Książ Wielki, Charsznica, powiat miechowski, województwo małopolskie.

3.2. Zagospodarowanie terenu

Dokumentowany teren to fragment istniejącej drogi powiatowej nr 1182K o nawierzchni asfaltowej. W sąsiedztwie drogi zlokalizowana jest zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna oraz pola uprawne.

4. OCENA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH

Na podstawie wykonanych odwiertów geotechnicznych opracowano ocenę warunków geotechnicznych dla projektowanej inwestycji.

Projektowane drogowe budowle ziemne powinny być zgodne z rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. 2016 poz. 124) oraz z Polskimi Normami.

Klasyfikacji grupy nośności G_i podłoża gruntowego nawierzchni w zależności od warunków wodnych (tabela nr 1) i wysadzinowości gruntu (tabela nr 2) wykonano w oparciu o „Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” (Politechnika Gdańska, 2013r.). Ocena dotyczy części profilu gruntowego poniżej 1,0m od zakładanego koryta drogi pod konstrukcję jezdni.

Tabela nr 1. Klasyfikacja warunków wodnych podłoża gruntowego nawierzchni					
Lp.	Charakterystyka korpusu drogowego		Warunki wodne, gdy najwyższy poziom swobodnego zwierciadła wody gruntowej występuje na głębokości poniżej spodu konstrukcji nawierzchni		
			< 1 m	1 ÷ 2 m	> 2 m
1	2	3	4	5	6
1.	Wykopy ≤ 1 m	a	złe	przeciętne	przeciętne
		b	złe	przeciętne	dobre
2.	Nasypy ≤ 1 m	a	złe	przeciętne	przeciętne
		b	przeciętne	przeciętne	dobre
3.	Wykopy > 1 m	a	złe	przeciętne	przeciętne
		b	złe	przeciętne	dobre
4.	Nasypy > 1 m	a	złe	przeciętne	dobre
		b	przeciętne	dobre	dobre

a – pobocza nieutwardzone

b – pobocza utwardzone i szczelne oraz dobre odprowadzenie wód powierzchniowych

Tabela nr 2. Grupy nośności podłoża gruntowego nawierzchni w zależności od wysadzinowości gruntu i warunków wodnych				
Lp.	Rodzaj gruntów podłoża	Grupa nośności podłoża gruntowego nawierzchni, gdy warunki wodne są:		
		Dobre	Przeciętne	Złe
1	2	3	4	5
1	Grunty niewysadzinowe (WP > 35) - żwiry, pospółki, - piaski grubo-, średnio- i drobnoziarniste, - rumosze skalne (niegliniaste), żużle nierozpadowe	G1	G1	G1
2	Grunty wątpliwe (WP= 25 ÷ 35) - piaski pylaste - żwiry gliniaste, pospółki gliniaste, - rumosze i zwietrzliny gliniaste	G2	G2	G3
3	Grunty wysadzinowe (WP < 25) a) grunty mało wysadzinowe* - gliny zwięzłe, gliny piaszczyste i pylaste zwięzłe, iły, iły piaszczyste i pylaste; b) grunty bardzo wysadzinowe* – piaski gliniaste, pyły piaszczyste, pyły, gliny, gliny piaszczyste i pylaste, iły warwowe	G3	G4	G4
		G4	G4	G4
4	Grunty organiczne – torfy, namuły Grunty nasypowe – hałdy odpadów, nasypy niebudowlane Grunty sypkie w stanie luźnym Grunty spoiste w stanie plastycznym i miękkoplastycznym	Grunty nienośne**		
* - w stanie zwartym, półzwartym lub twardoplastycznym ($I_L < 0,25$)				
** - wymagają indywidualnej oceny				

Na rozpatrywanym obszarze rozbudowy drogi powiatowej w wykonanych otworach (do głębokości rozpoznania) nie stwierdzono występowania zwierciadła wód gruntowych (warunki wodne dobre). W otworze MP-8_2 na głębokości 0,2m p.p.t. stwierdzono występowanie sączeń w warstwie podbudowy o niewielkim wydatku.

Grunty występujące w podłożu są to osady lessowe oraz zwietrzelinowe.

Grunty występujące do głębokości 1,0m poniżej konstrukcji drogi klasyfikuje się jako grunty bardzo wysadzinowe (pyły, pyły piaszczyste, gliny pylaste) oraz grunty wątpliwe (zwietrzliny gliniaste) oraz niewysadzinowe (zwietrzliny, piaski średnie).

Warstwy geotechniczne: nl-a, nlb-2, III – klasyfikuje się jako utwory nośne klasyfikowane jako grupa nośności podłoża gruntowego nawierzchni G1.

Warstwy geotechniczne: IIc-a, IIc-b, IId, IIc-a, IIc-b – klasyfikuje się jako utwory nośne klasyfikowane jako grupa nośności podłoża gruntowego nawierzchni G4.

Warstwy geotechniczne: IIb – klasyfikuje się jako utwory o obniżonej nośności, które zgodnie z „Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” (Politechnika Gdańska, 2013r.) zaliczane są do gruntów nienośnych które wymagają indywidualnej oceny.

5. PODSUMOWANIE

1. Niniejsze opracowanie zostało wykonane przez GEO ALFenix mgr inż. Mariusz Alfawicki z siedzibą w Bochni przy ulicy Proszowskiej 89. Zakres rzeczowy zawarty w niniejszym opracowaniu tj. zakres przeprowadzonych badań, ilość otworów oraz lokalizacja i głębokość zostały ustalone z Projektantem.
2. W celu uszczegółowienia rozpoznania warunków gruntowo-wodnych wykonano 10 otworów geotechnicznych do głębokości 1,0-1,5m p.p.t.
3. Podczas wykonywania otworów geotechnicznych (pod nawierzchnią drogi), do głębokości rozpoznania, nie stwierdzono występowania zwierciadła wód gruntowych.
4. Normowa głębokość przemarzania dla rejonu będącego przedmiotem badań wynosi $h_z=1,0$ m.
5. Prace ziemne zaleca się wykonywać pod nadzorem uprawnionego geologa. Na rozpatrywanym terenie nie stwierdzono występowania niekorzystnych zjawisk i procesów destabilizujących podłoże gruntowe. Wszelkie wykopy należy chronić przed zawilgoceniem (wody technologiczne, opadowe) oraz ograniczyć do minimum używanie wibracji oraz ruchu kołowego w trakcie rozbudowy, co może doprowadzić do uplastycznienia gruntów występujących w podłożu a tym samym obniżyć parametry mechaniczne warstw geotechnicznych.
6. Na podstawie danych z wykonanych badań z uwagi na występowanie warstw gruntów jednorodnych genetycznie i litologicznie, braku występowania gruntów słabonośnych (gruntów organicznych, nasypów niebudowlanych), braku występowania zwierciadła wodonośnego warunki gruntowo-wodne dla projektowanych robót drogowych kwalifikuje się jako **proste**.
7. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012, poz. 463) ze względu na stwierdzone proste warunki gruntowo – wodne oraz głębokość wykopów (do 1,2 m p.p.t.) projektowaną inwestycję klasyfikuje się do **I kategorii geotechnicznej**. W trakcie projektowania przy zmianie założeń projektowych lub w trakcie budowy, przy stwierdzeniu innych od założonych warunków gruntowych, kategoria geotechniczna obiektu może ulec zmianie. Ostatecznie kategorię geotechniczną określi Projektant po zapoznaniu się z niniejszą opinią.

6. WYKORZYSTANE MATERIAŁY

1. Grabowska-Olszewska B. - Metody badań gruntów spoistych (Warszawa, 1990).
2. Kondracki J. – *Geografia Regionalna Polski*. Wydawnictwo Naukowe PWN. (Warszawa, 2009).
3. Myślińska E. - Laboratoryjne badania gruntów. (Warszawa, 2006).
4. Paczyński B. – *Hydrogeologia Regionalna Polski*. PIG. (Warszawa, 2007).
5. Pazdro Z. – *Hydrogeologia ogólna*. (Warszawa 1983).
6. Pisarczyk S. - Gruntoznawstwo inżynierskie. PWN.(Warszawa, 2001).
7. Wiłun Z. – *Zarys Geotechniki*, WKiŁ. (Warszawa, 2003).
8. PN-B-04452:2002 Geotechnika - Badania polowe.
9. PN-88/B-04481 Grunty budowlane - Badania próbek gruntu.
10. PN-86/B-02480 Grunty budowlane - Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
11. PN-81/B-03020 Grunty budowlane - Posadowienie bezpośrednie budowli - Obliczenia statyczne i projektowanie.
12. PN-B-02479:1998 Geotechnika - Dokumentowanie geotechniczne - Zasady ogólne.
13. PN-B-02481:1998 Geotechnika - Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
14. PN-B-06050:1999 Geotechnika - Roboty ziemne - Wymagania ogólne.
15. PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznawanie i badanie podłoża gruntowego.
16. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012, w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012, poz. 463).
17. Penetrometr Wciskowy PW-1, Dokumentacja techniczno - ruchowa, Instrukcja obsługi i użytkowania, Ośrodek Badawczo - Rozwojowy Techniki Geologicznej w Warszawie, Warszawa 1984 r.
18. „Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych. Część I i II”, Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, Warszawa 1998 r.
19. „Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych”, Katedra Inżynierii Drogowej Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2014 r.

marzec 2021r.

B. Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego

1. ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ I OPIS ZASTOSOWANYCH METOD BADAWCZYCH

1.1. Otwory geotechniczne

W celu rozpoznania warunków gruntowo-wodnych pod projektowaną rozbudowę wykonano 10 otworów geotechnicznych do głębokości 1,0-1,5 m p.p.t.

Otwory wykonano w korpusie istniejącej drogi po wcześniejszym wykonaniu odwiertu w nawierzchni bitumicznej.

Odwierty początkowo (w nawierzchni bitumicznej) wykonano wiertnicą koronkową z zastosowaniem koronki diamentowej \varnothing 100 mm z rozkuciem młotem udarowym warstwy podbudowy, w dalszej części odwierty kontynuowano metodą ręczną przy użyciu małośrednicowego próbnika okienkowego o średnicy \varnothing 70 mm.

Po wykonaniu niezbędnych obserwacji, wiercenia badawcze zostały zlikwidowane wydobytym urobkiem z zachowaniem układu warstw w pionie: strefy gruntów spoistych – gruntem spoistym, natomiast strefy gruntów niespoistych – gruntem niespoistym. Konstrukcja drogi została odtworzona przy zastosowaniu masy asfaltowej na zimno a powierzchnie drogi doprowadzono do stanu pierwotnego.

Lokalizację wykonanych wierceń badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (Załącznik nr 1).

1.2. Badania polowe

1.2.1. Profilowanie wyrobisk i badania makroskopowe próbek gruntu *in situ*

W trakcie wykonywanych wierceń prowadzona była stała obserwacja urobku. Przy każdej zmianie warstwy lub co 1,00 m odwiertu przeprowadzono pełną analizę makroskopową gruntu, która obejmowała oznaczenie następujących cech: rodzaju, stanu, wilgotności, barwy i części organicznych.

Wyniki z przeprowadzonych badań zamieszczono na kartach otworów geotechnicznych (Załącznik nr 2).

Z każdej warstwy gruntu różniące się rodzajem, stanem, wilgotnością i barwą lub co 1,00 m odwiertu pobrano próbkę gruntu kategorii C, w celu weryfikacji badań polowych. Próbkę pobrano zgodnie z normą PN-EN 1997-2.

1.2.2. Obserwacja przejawów wód gruntowych

W trakcie wierceń prowadzono obserwację przejawów wód gruntowych. W otworach geotechnicznych, w których nawiercono wody gruntowe.

Wyniki z przeprowadzonych pomiarów zamieszczono na kartach otworów geotechnicznych (Załącznik nr 2).

1.3. Pomiary geodezyjne

Punkty badawcze wytyczono w terenie na podstawie mapy dostarczonej przez Zamawiającego.

1.4. Badania laboratoryjne

Na wszystkich pobranych próbkach wykonano ponowną analizę makroskopową w celu weryfikacji wyników badań terenowych oraz ustalenia wybranych parametrów gruntu.

Podczas analizy makroskopowej gruntów (wyznaczania wartości stopnia plastyczności IL gruntów spoistych) uzupełniano badaniami prowadzonymi przy pomocy penetrometru wciskowego PW-1. Zgodnie z „Penetrometr Wciskowy PW-1, Dokumentacja techniczno - ruchowa, Instrukcja obsługi

i użytkowania” opracowaną przez Ośrodek Badawczo - Rozwojowy Techniki Geologicznej w Warszawie, 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 .

Celem badania ścinarką obrotową jest szybki pomiar wytrzymałości na ścinanie gruntu. Wytrzymałość na ścinanie gruntu τ_f wyznacza się na podstawie oznaczonej wartości momentu granicznego M_f przy ścinaniu gruntu, tzn. momentu w chwili osiągnięcia wytrzymałości gruntu na ścinanie.

2. CHARAKTERYSTYKA WYDZIELONYCH WARSTW GEOTECHNICZNYCH

Klasyfikację i charakterystykę gruntów podłoża przeprowadzono na podstawie prac polowych (otworów geotechnicznych, badania makroskopowe).

Wydzielono 10 warstw geotechnicznych, a kryteriami podziału była: geneza, rodzaj gruntów oraz stan konsystencji i stopień zagęszczenia.

Parametry wydzielonych warstw geotechnicznych ustalono metodami A oraz B w rozumieniu normy PN-B-03020:1981. Metodą bezpośrednią A zostały oznaczone parametry wiodące tj. wartości stopnia plastyczności IL. Wartości edometrycznego modułu ścisłości M_o oraz wartości kąta tarcia wewnętrznego i spójność utworów ustalono za pomocą związków korelacyjnych (metoda B). Stopień zagęszczenia gruntów niespoistych I_d określono na podstawie oporów ośrodka gruntowego w trakcie wykonywania otworów geotechnicznych.

Objaśnienia zastosowanych znaków i symboli wykorzystanych w niniejszym opracowaniu przedstawiono na załączniku nr 3.

Poniżej przedstawiono wydzielone warstwy geotechnicznych:

Warstwa nI - są to grunty nasypowe w postaci kruszywa łamanego stanowiące konstrukcję drogi.

Warstwa nI-a - są to grunty nasypowe w postaci piasku średniego z domieszką kruszywa łamanego stanowiące konstrukcję drogi w stanie zagęszczonym.

$$I_D^{(n)} \sim 0,70$$

$$\rho^{(n)} \sim 1,80 \text{ g/cm}^3 \text{ (mw)}$$

$$E_o^{(n)} \sim 111,1 \text{ MPa}$$

$$\phi_u^{(n)} \sim 34,2^\circ$$

$$M_o^{(n)} \sim 132,2 \text{ MPa}$$

Warstwa nIb-2 - są to grunty niespoiste stanowiące podsypkę pod kostkę brukową – piaski średnie w stanie średnio zagęszczonym.

$$I_D^{(n)} \sim 0,50$$

$$\rho^{(n)} \sim 1,70 \text{ g/cm}^3 \text{ (mw)}$$

$$E_o^{(n)} \sim 79,9 \text{ MPa}$$

$$\phi_u^{(n)} \sim 33,0^\circ$$

$$M_o^{(n)} \sim 94,7 \text{ MPa}$$

Warstwa IIId - są to grunty spoiste w stanie zwartym i półzwartym.

$$I_L^{(n)} \sim 0,00$$

symbol konsolidacji C

$$\rho^{(n)} \sim 2,10 \text{ g/cm}^3 \text{ (IIp)}$$

$$c_u^{(n)} \sim 30,0 \text{ kPa}$$

$$\phi_u^{(n)} \sim 18,0^\circ$$

$$E_o^{(n)} \sim 33,8 \text{ MPa}$$

$$M_o^{(n)} \sim 48,4 \text{ MPa}$$

Warstwa IIc-b - są to grunty spoiste w stanie twardoplastycznym.

$I_L^{(n)} \sim 0,10$	<i>symbol konsolidacji C</i>	
$\rho^{(n)} \sim 2,10 \text{ g/cm}^3 \text{ (IIp)}$	$c_u^{(n)} \sim 22,1 \text{ kPa}$	$\phi_u^{(n)} \sim 16,4^\circ$
	$E_o^{(n)} \sim 26,0 \text{ MPa}$	$M_o^{(n)} \sim 37,2 \text{ MPa}$

Warstwa IIc-a - są to grunty spoiste w stanie twardoplastycznym.

$I_L^{(n)} \sim 0,20$	<i>symbol konsolidacji C</i>	
$\rho^{(n)} \sim 2,05 \text{ g/cm}^3 \text{ (II)}$	$c_u^{(n)} \sim 17,0 \text{ kPa}$	$\phi_u^{(n)} \sim 14,8^\circ$
$\rho^{(n)} \sim 2,10 \text{ g/cm}^3 \text{ (G}\pi\text{)}$	$E_o^{(n)} \sim 20,6 \text{ MPa}$	$M_o^{(n)} \sim 29,4 \text{ MPa}$

Warstwa IIb - są to grunty spoiste w stanie plastycznym.

$I_L^{(n)} \sim 0,40$	<i>symbol konsolidacji C</i>	
$\rho^{(n)} \sim 2,00 \text{ g/cm}^3 \text{ (II)}$	$c_u^{(n)} \sim 10,7 \text{ kPa}$	$\phi_u^{(n)} \sim 11,6^\circ$
	$E_o^{(n)} \sim 13,4 \text{ MPa}$	$M_o^{(n)} \sim 19,2 \text{ MPa}$

Warstwa III - są to grunty zwietrzelinowe nie spoiste w stanie zagęszczonym.

$I_D^{(n)} \sim 0,70$		
$\rho^{(n)} \sim 1,90 \text{ g/cm}^3 \text{ (Kw)}$		$\phi_u^{(n)} \sim 39,9^\circ$
	$E_o^{(n)} \sim 176,0 \text{ MPa}$	$M_o^{(n)} \sim 196,0 \text{ MPa}$

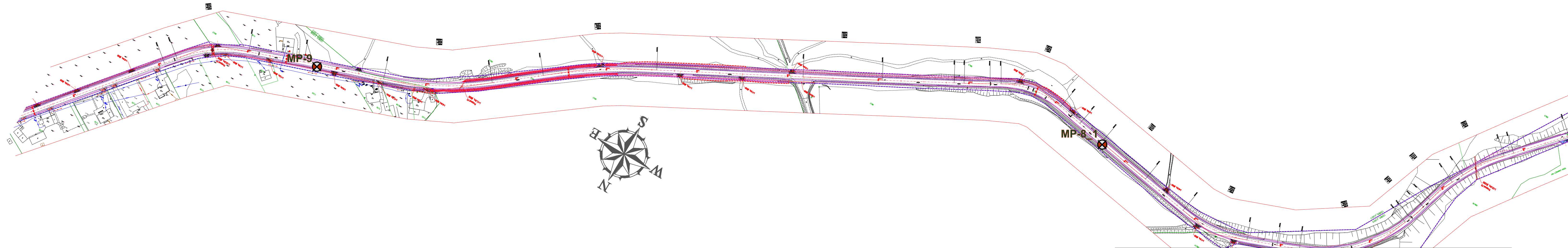
Warstwa IIc-b - są to grunty zwietrzelinowe spoiste w stanie twardoplastycznym.

$I_L^{(n)} \sim 0,10$	<i>symbol konsolidacji B</i>	
$\rho^{(n)} \sim 2,10 \text{ g/cm}^3 \text{ (Kwg)}$	$c_u^{(n)} \sim 35,5 \text{ kPa}$	$\phi_u^{(n)} \sim 20,1^\circ$
	$E_o^{(n)} \sim 36,5 \text{ MPa}$	$M_o^{(n)} \sim 48,1 \text{ MPa}$

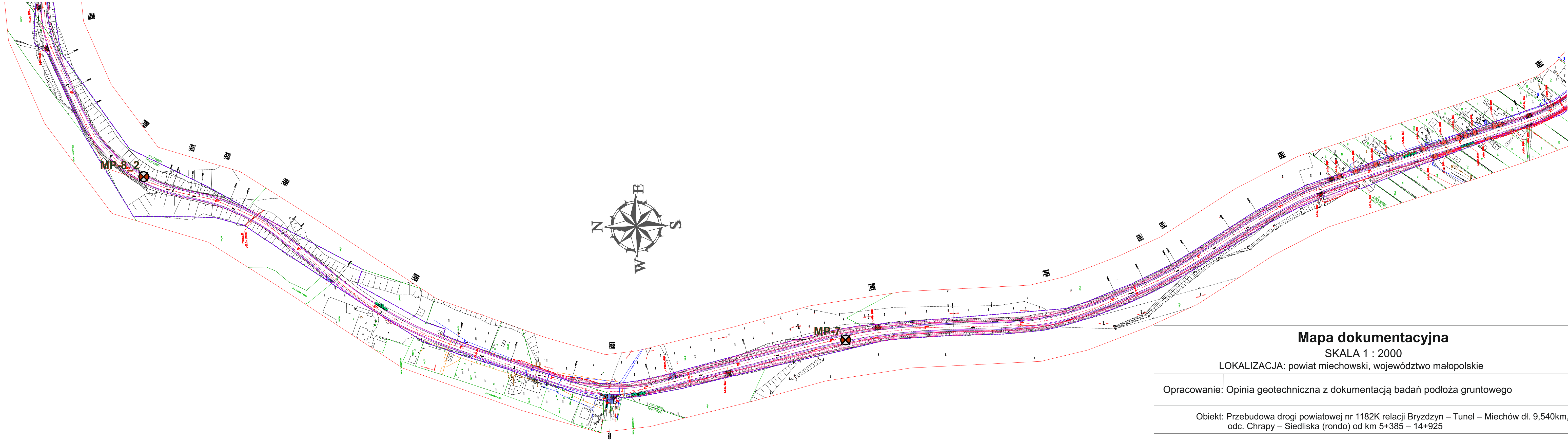
Warstwa IIc-a - są to grunty zwietrzelinowe spoiste w stanie twardoplastycznym.

$I_L^{(n)} \sim 0,20$	<i>symbol konsolidacji B</i>	
$\rho^{(n)} \sim 2,10 \text{ g/cm}^3 \text{ (Kwg)}$	$c_u^{(n)} \sim 31,5 \text{ kPa}$	$\phi_u^{(n)} \sim 18,3^\circ$
	$E_o^{(n)} \sim 28,1 \text{ MPa}$	$M_o^{(n)} \sim 36,9 \text{ MPa}$

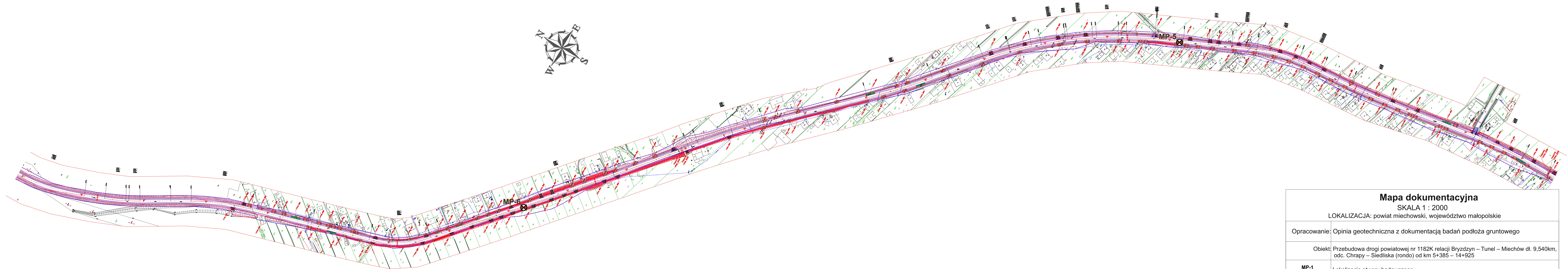
Przed zastosowaniem do obliczeń podane parametry charakterystyczne należy pomnożyć przez współczynnik materiałowy γ_m , który wynosi 0,9 lub 1,1 w zależności od zastosowanych obliczeń przy czym należy przyjmować wartość bardziej niekorzystną.



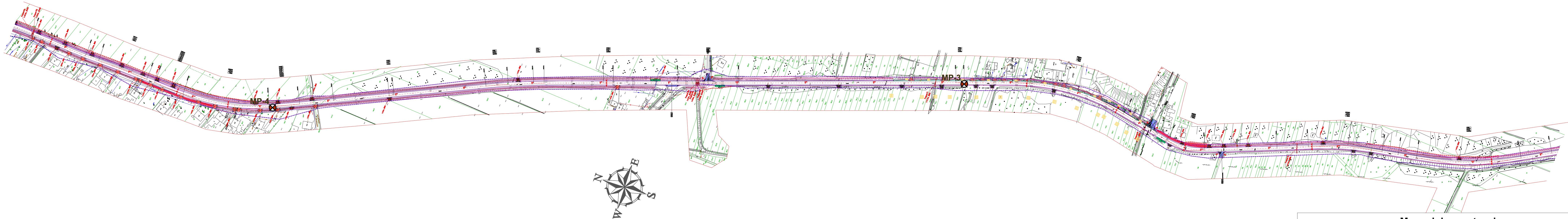
Mapa dokumentacyjna		
SKALA 1 : 2000		
LOKALIZACJA: powiat miechowski, województwo małopolskie		
Opracowanie:	Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego	
Obiekt:	Przebudowa drogi powiatowej nr 1182K relacji Bryzdzyn – Tunel – Miechów dł. 9,540km, odc. Chrapy – Siedliska (rondo) od km 5+385 – 14+925	
<div>MP-1</div>	Lokalizacja otworu badawczego	
OPRACOWAŁ: mgr inż. M. Kudyk	DATA: 2021.03.	Załącznik nr 1-1



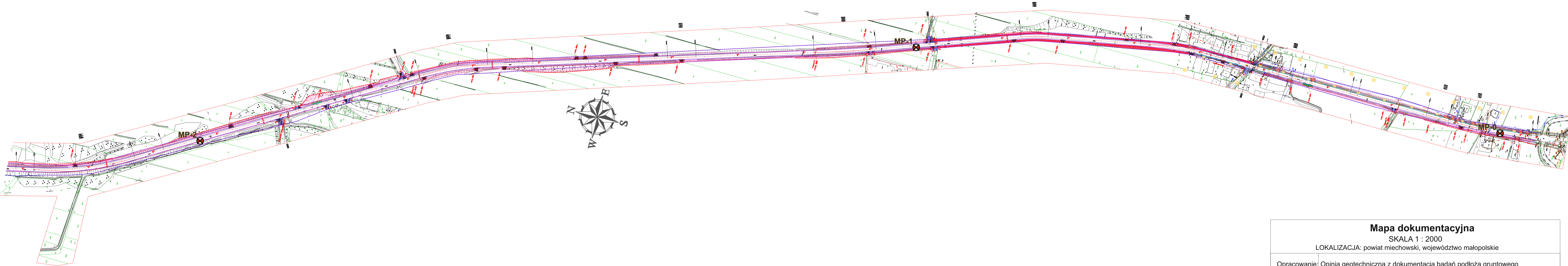
<div>Mapa dokumentacyjna</div> <div>SKALA 1 : 2000</div> <div>LOKALIZACJA: powiat miechowski, województwo małopolskie</div>		
Opracowanie:	Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego	
Obiekt:	Przebudowa drogi powiatowej nr 1182K relacji Bryzdzyn – Tunel – Miechów dł. 9,540km, odc. Chrapy – Siedliska (rondo) od km 5+385 – 14+925	
<div>MP-1</div>	Lokalizacja otworu badawczego	
OPRACOWAŁ: mgr inż. M. Kudyk	DATA: 2021.03.	Załącznik nr 1-2




Mapa dokumentacyjna SKALA 1 : 2000 LOKALIZACJA: powiat miechowski, województwo małopolskie		
Opracowanie:	Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego	
Obiekt:	Przebudowa drogi powiatowej nr 1182K relacji Bryzdzyn – Tunel – Miechów dł. 9,540km, odc. Chrapy – Siedliska (rondo) od km 5+385 – 14+925	
MP-1	Lokalizacja otworu badawczego	
OPRACOWAŁ: mgr inż. M. Kudyk	DATA: 2021.03.	Załącznik nr 1-3



Mapa dokumentacyjna SKALA 1 : 2000 LOKALIZACJA: powiat miechowski, województwo małopolskie		
Opracowanie:	Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego	
Obiekt:	Przebudowa drogi powiatowej nr 1182K relacji Bryzdzyn – Tunel – Miechów dł. 9,540km, odc. Chrapy – Siedliska (rondo) od km 5+385 – 14+925	
MP-1 	Lokalizacja otworu badawczego	
OPRACOWAŁ: mgr inż. M. Kudyk	DATA: 2021.03.	Załącznik nr 1-4



Mapa dokumentacyjna		
SKALA 1 : 2000		
LOKALIZACJA: powiat miechowski, województwo małopolskie		
Opracowanie:	Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego	
Obiekt:	Przebudowa drogi powiatowej nr 1182K relacji Bryzdzyn – Tunel – Miechów dł. 9,540km, odc. Chrapy – Siedliska (rondo) od km 5+385 – 14+925	
 MP-1	Lokalizacja otworu badawczego	
OPRACOWAŁ: mgr inż. M. Kudyk	DATA: 2021.03.	Załącznik nr 1-5

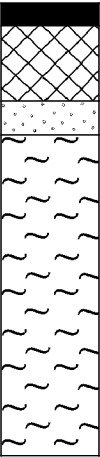
KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO										Zał.Nr: 2.1					
Profil numer MP-0										Wiertnica: próbnik					
Rejon: Chrapy - Siedliska Powiat: miechowski Województwo: małopolskie				Obiekt: Rozbudowa DP nr 1182K Wiercenie: GEO ALFenix mgr inż. Mariusz Alfawicki				System wiercenia: ręczny							
								Rzędna: 0.00 m p.p.t.							
								Skala 1 : 20		Data wiercenia: 2021-03					
Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość wałczkowań	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	Grupa nośności			
			[m]	[m]											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
		Nasyp				Nawierzchnia asfaltowa, czarna	A	-		-					
						0.10	Podbudowa z kruszywa łamanego 0/63, ciemnożółta	KR							
					0.16	Podbudowa z kruszywa łamanego 0/63 (wapieni), biała					bzg		nl		
		Trzeciorzęd			0.30	zwietrzelnina margla, kremowa	Kw	mw			zg		III	G1	
					0.70	zwietrzelnina gliniasta margla (pył z domieszką okruszków margla), szaro-brązowy	Kwg				0/1		tpl	IIlc-b	G4
			1.0		1.00										
Profil numer MP-1 Rzędna: 0.00 m p.p.t. Data: 2021-03															
		Nasyp				Nawierzchnia asfaltowa, czarna	A	-		-					
						0.15	Podbudowa z kruszywa łamanego 063, ciemnobrązowa	KR							
					0.28	Podbudowa z kruszywa łamanego 31/63 (melafir), czerwona z domieszką gliny pylastej	KR+Gπ				bzg		nl		
		Trzeciorzęd			0.50	zwietrzelnina gliniasta margla (okruszy margla z domieszką gliny pylastej), kremowa	Kwg	mw			1/1		tpl	IIlc-b	G2
					1.0		1.00								

Załącznik Nr: 2.2

Wiertnica: próbnik

Data wiercenia: 2021-03

Profil numer MP-3 Rzędna: 0.00 m p.p.t. Data: 2021-03

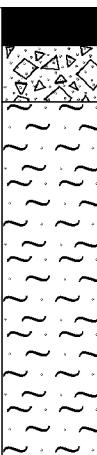
		Nasyty		0.06	Nawierzchnia asfaltowa, czarna Bruk granitowy 20*15*20	A	-		-			
		Nasyt		0.26	piasek średni, żółty z domieszką kruszywa łamanego	KR				szg	lb-2	G1
		Czwartorzęd			0.35	pył, jasnobrązowy				pl	llb	-
		Czwartorzęd			1.20							

Załącznik Nr: 2.3

Wiertnica: próbnik

Data wiercenia: 2021-03

Profil numer MP-5 Rzędna: 0.00 m p.p.t. Data: 2021-03


		Nasyty			Nawierzchnia asfaltowa, czarna	A	-	0/1	-		G4
		Nasyp		0.10	Podbudowa z kruszywa łamanego 0/31,5, ciemnożółta	KR			bzg	nl	
		Czwartorzęd		0.25	pył piaszczysty, ciemnoszarobrązowy	IIp	mw		tpl	IIc-b	
		Czwartorzęd		1.20							





Załącznik Nr: 2.5

Wiertnica: próbnik

Data wiercenia: 2021-03

Profil numer MP-8_2 Rzędna: 0.00 m p.p.t. Data: 2021-03

 0.20	Nasypy	 1.0	0.08	Nawierzchnia asfaltowa, czarna	A	-	-	-	-
	Nasyp		0.13	Podbudowa z kruszywa łamanego 0/63 (wapień), biała	KR	mw	2/2	bzg	nl
	Czwartorzęd		0.30	Podbudowa z kruszywa łamanego 31/63, ciemnoszara	G π				
	Czwartorzęd		1.00	głina pylasta, ciemnożółto-brązowa					

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO										Zał.Nr: 2.6			
Profil numer MP-9										Wiertnica: próbnik			
Rejon: Chrapy - Siedliska Powiat: miechowski Województwo: małopolskie				Obiekt: Rozbudowa DP nr 1182K Wiercenie: GEO ALFenix mgr inż. Mariusz Alfawicki				System wiercenia: ręczny					
								Rzędna: 0.00 m p.p.t.					
								Skala 1 : 20		Data wiercenia: 2021-03			
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość walczkowań	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	Grupa nośności	
			[m.p.p.t.]	[m]									[m]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
		Nasypy Nasyp	1.0		0.06	Nawierzchnia asfaltowa, czarna	A	-		-	bzg	nl	
					0.20	Podbudowa z kruszywa łamanego 0/63 (margiel), kremowa	KR	mw					
		Czwartorzęd Czwartorzęd			0.30	pył, szaro-brązowy	Π	w	1/2	tpl	llc-a	G4	
					0.70	glina pylasta, ciemnożółto-brązowa	Gπ	mw	2/2				
								1.00					

OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI ZASTOSOWANYCH W OPRACOWANIU

Grunty mineralne

nieskaliste (rodzime)

KW	zwietrzelina	kamieniste
KWg	zwietrzelina gliniasta	
KO	otoczaki	
K	kamienie	

Ż	żwir	gruboziarniste
Żg	żwir gliniasty	
Po	pospółka	
Pog	pospółka gliniasta	

Pr	piasek gruby	drobnoziarniste
Ps	piadek średni	
Pd	piasek drobny	
Pπ	piasek pyłasty	

Pg	piasek gliniasty	drobnoziarniste spoiste
Πp	pył piaszczysty	
Π	pył	
Gp	głina piaszczysta	
G	głina	
Gπ	głina pyłasta	
Gpz	głina piaszczysta zwięzła	
Gz	głina zwięzła	
Gπz	głina pyłasta zwięzła	
Ip	ił piaszczysty	
I	ił	
Iπ	ił pyłasty	

Grunty nasypowe

nB	nasyp budowlany
nN	nasyp niebudowlany
Żu	zuzle
P	popioły
Gr	gruz
Cg	cegły

Grunty skaliste

ST	skała twarda
SM	skała miękka

m.	margiel
Ilp	ilołupek
Pc	piaskowiec

Grunty organiczne

(rodzime)

H	grunty próchnicze
Nmp	namuły piaszczyste
Nmg	namuły gliniaste
Gy	gytie
T	torfy
WB	węgłe brunatne

Grunty poza normą

Kj	kreda jeziorna
----	----------------

Znaki dodatkowe

dotyczące opisu gruntu

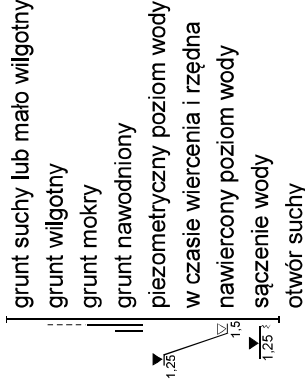
+	domieszki
//	przewarstwienia, wkładki

Opróbowanie otworu

- próbka o zachowanej strukturze (NNS)
- próbka o zachowanej wilgotności (NW)
- * próbka wody gruntowej (WG)

Oznaczenie wody w

wierceniu



Oznaczenie rodzaju badań i

sondowań

- penetrometr tloczkowy (PP)
- ścinarka obrotowa (TV)
- sonda cylindryczna (SPT)
- sonda obrotowa (VT)
- rodzaj sondowania i strefa przebadana
- sonda
- SD-10 - lekką wbijaną

Inne oznaczenia

- $\frac{5}{122,3}$ numer wiercenia
- $\frac{5}{122,3}$ rzędna wylotu otworu
- (VI) numer warstwy geotechnicznej
- podstawowe granice litologiczno-stratygraficzne
- ▼ zwg zwierciadło wody gruntowej z okresu wierceń

Stan gruntów sybkich

In	·. luźny	$I_e < 0,33$
szg	• średnio zagęszczony	$0,33 < I_e \leq 0,67$
zg	• zagęszczony	$0,67 < I_e \leq 0,80$
bzg	• bardzo zagęszczony	$I_e > 0,80$

Stan gruntów spoistych

zw	∅ zwarty	$I_L < 0$
pzw	○ półzwarty	$I_L \leq 0$
tpl	● twardoplastyczny	$0 < I_L \leq 0,25$
pl	● plastyczny	$0,25 < I_L \leq 0,50$
mpl	● miękkoplastyczny	$0,50 < I_L \leq 1,00$
pl	● płynny	$I_L > 1,00$

Wilgotność gruntu

s	grunt suchy
mw	grunt mało wilgotny
w	grunt wilgotny
nw	grunt nawodniony