

Centrum Geologii i
Geotechniki
ul. Monte Cassino 5
06-400 Ciechanów

tel. +48 662 335 254
tel. +48 600 523 999
e-mail: biuro@cgg-geo.pl

NIP: 792 106 11 95
REGON: 380933763



Centrum Geologii i Geotechniki

RODZAJ OPRACOWANIA:	OPINIA GEOTECHNICZNA
TEMAT:	OCENA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH W PODŁOŻU PROJEKTOWANEJ PRZEBUDOWY NAWIERZCHNI CHODNIKA W REJONIE ULIC WYZWOLENIA, SPÓŁDZIELCZEJ I OKRZEI W CIECHANOWIE
LOKALIZACJA:	WOJEWÓDZTWO: MAZOWIECKIE POWIAT: CIECHANOWSKI GMINA: CIECHANÓW OBRĘB: 0030 PODZAMCZE NR EW. DZIAŁKI: 30-1439/50
NUMER OPRACOWANIA:	681/03/2019
ZLECENIODAWCA:	Urząd Miasta Ciechanów Plac Jana Pawła II 6 06-400 Ciechanów
AUTORZY OPRACOWANIA:	mgr T. Skrzypczyński upr. geol. MŚ nr VII-1685 upr. geol. nr XI/14/2011 upr. geol. XII/15/2011

SPIS TREŚCI

1	Wstęp	2
1.1	Podstawa prawna	3
1.2	Charakterystyka inwestycji i cel opracowania	3
1.3	Lokalizacja terenu badań.....	3
2	Budowa geologiczna	3
3	Badania geotechniczne	3
3.1	Badania terenowe	3
4	Warunki geotechniczne	3
5	Warunki hydrogeologiczne	4
6	Podsumowanie i wnioski	4
7	SPIS WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW	5

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

- Załącznik 1. Mapa topograficzna w skali 1:50 000;
- Załącznik 2. Mapa dokumentacyjna w skali 1:500;
- Załącznik 3. Legenda stosowanych oznaczeń;
- Załącznik 4. Tabelaryczne zestawienie wł. fizyczno-mechanicznych gruntów;
- Załącznik 5. Karty otworów geotechnicznych.

1.1 Podstawa prawna

Opinię opracowano w nawiązaniu do wytycznych Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawienia obiektów budowlanych (Dz. U. nr 0 z dn. 25.04.2012r. poz. 463).

1.2 Charakterystyka inwestycji i cel opracowania

Planuje się inwestycję polegającą na modernizacji nawierzchni chodników w rejonie ulic Wyzwolenia, Spółdzielczej i Okrzei w Ciechanowie.

Celem opinii jest rozpoznanie podbudowy pod istniejącą nawierzchnią. Zgodnie z wymogami prawnymi w niniejszej opinii określono także warunki gruntowe i kategorię geotechniczną dla planowanego przedsięwzięcia.

1.3 Lokalizacja terenu badań

Lokalizacja projektowanego obiektu:

- *Województwo: mazowieckie*
- *Powiat: ciechanowski*
- *Gmina: Ciechanów*
- *Obręb: 0030 Podzamcze*
- *Działka ewidencyjna nr: 30-1439/50*

Wiercenia zlokalizowano w obrębie istniejących chodników zgodnie z wytycznymi zlecniodawcy. Usytuowanie terenu badań przedstawiono na mapie topograficznej w załączniku nr 1. Lokalizację punktów badawczych zaznaczono na mapie dokumentacyjnej w załączniku nr 2.

2 Budowa geologiczna

Na podstawie otworów badawczych, wykonanych do głębokości 1,0m p.p.t., pod warstwami konstrukcyjnymi nawierzchni rozpoznano utwory czwartorzędowe:

Plejstocen:

- *Gliny morenowe – gliny piaszczyste, piaski gliniaste*

Budowę geologiczną na dokumentowanym terenie przedstawiono w sposób szczegółowy na kartach otworów geotechnicznych w załączniku nr 5. Warunki geologiczne określono na podstawie badań terenowych i opisu makroskopowego gruntów wg *PN-88/B – 04481 Grunty Budowlane. Badanie próbek gruntów.*

3 Badania geotechniczne

3.1 Badania terenowe

Zakres prac został uzgodniony ze Zlecniodawcą. Dla osiągnięcia zamierzonych celów w dniu 26 lutego 2019 roku wykonano badania terenowe, które objęły:

- *3 przewierty nawierzchni asfaltowej*
- *3 otwory wiernicze o głębokości 1 m p.p.t. w punktach przewiertów*

Punkty badawcze zostały zaznaczone na mapie dokumentacyjnej obszaru badań w skali 1:500 (zał.2), otrzymanej od Zlecniodawcy.

4 Warunki geotechniczne

Warunki geotechniczne określono na podstawie danych uzyskanych z wierceń badawczych, badań makroskopowych i prac kameralnych. Rodzime grunty zalegające pod konstrukcją nawierzchni ujęto w warstwy geotechniczne, których podział przedstawiono w tabeli 1:

tab.1 – podział na warstwy geotechniczne

geneza	Oznaczenie warstwy geotechnicznej	rodzaj gruntu wg PN/B-02480: 1986	stan gruntu	st. zagęszczenia	śr. st. plastyczności
				I _D	I _L
gliny morenowe	IA	Pg; Pg Gp	tpl	-	0,20
	IB	Gp	tpl	-	0,15

Konstrukcja nawierzchni:

Istniejące chodniki wykonane zostały z nawierzchni asfaltowej. Na podstawie uzyskanych rdzeni z przewiertów określono grubość warstwy asfaltowej która zawierała się w przedziale od 4 do 7cm. Podbudowę nawierzchni asfaltowej stanowi podsypka złożona z otczaków i piasku drobnego. Grubość warstwy podsypki wynosiła od 11 do 25 cm. Podsypkę ułożono bezpośrednio na powierzchni gruntów rodzimych zaliczonych do warstwy geotechnicznej IA (otwory nr 2 i 3) i warstwy IB (otwór nr 1). Ze względu na niewielką miąższości podsypki nie wykonano badań zagęszczenia tej warstwy. Ze względu na wieloletnią konsolidację podłoża przyjąć można że grunty nasypowe znajdują się w stanie minimum średnio zagęszczonym.

Parametry geotechniczne gruntów rodzimych zalegających pod konstrukcją nawierzchni określono wg wytycznych Eurokod PN-EN 1997:1 i PN-EN 1997:2 oraz Polskiej normy PN-81/B-03020. Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych ($x^{(n)}$) określono w oparciu o wartości współczynnika materiałowego $\gamma_m = 0,9$ lub $1,1$. Zestawienie parametrów przedstawiono na załączniku nr 4.

5 Warunki hydrogeologiczne

Podział gruntów ze względu na parametry przepuszczalności:

grunty przepuszczalne:

- *podbudowa piaszczysta*

grunty słabo przepuszczalne:

- *Gliny piaszczyste i piaski gliniaste – warstwa IA i IB*

W wykonanych otworach nie osiągnięto pierwszego poziomu wodonośnego. Przedmiotowy teren zlokalizowane jest na obszarze miejskim, który uzbrojony jest w sieć kanalizacji deszczowej. Pomimo płytkiego zalegania stropu podłoża słabo przepuszczalnego rejon ten nie jest narażony na podtopienia.

6 Podsumowanie i wnioski

Budowa geologiczna została rozpoznana do głębokości 1,0m p.p.t. Nawierzchnię buduje warstwa asfaltowa o grubości ok. 4-7cm wykonana na warstwie podbudowy piaszczysto-kamienistej o grubości ok. 11-25cm. Podbudowę wykonano bezpośrednio na gruntach rodzimych, które stanowią gliny piaszczyste i piaski gliniaste w stanie twardo plastycznym (warstwy IA i IB). W otworach nie udokumentowano występowania wody gruntowej. Układ warstw konstrukcyjnych nawierzchni i podłoża gruntowego przedstawiono szczegółowo na kartach otworów geotechnicznych w załączniku nr 5.

W oparciu o wykonane badania, projektowane przedsięwzięcie zaliczono do I kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych. Ostateczną decyzję o doborze kategorii geotechnicznej pozostawia się projektantom.

Poniżej przedstawiono wnioski i zalecenia odnośnie projektowanej inwestycji:

1. Pod warstwą podbudowy piaszczystej zalegają grunty rodzime nośne, charakteryzujące się korzystnymi parametrami geotechnicznymi. Wierceniami nie udokumentowano występowania gruntów słabonośnych.
2. Grunty spoiste warstwy IA i IB zaliczają się do grupy gruntów wysadzinowych.
3. Ze względu na właściwości wysadzinowe podłoża rodzimego zaleca się wykonanie nowej konstrukcji podbudowy zabezpieczającej przed powstawaniem wysadzin.
4. Jako dolną warstwę podbudowy zaleca się wykonać warstwę ulepszanego podłoża (np. grunt stabilizowany cementem) lub warstwę z geowłókniny separacyjno-filtracyjnej
5. Ze względu na słabe parametry filtracyjne gruntów rodzimych w konstrukcji nawierzchni należy uwzględnić warstwę spełniającą funkcję rozsączającą i mrozoochronną zabezpieczającą przed powstawaniem wysadzin.
6. Do wykonania warstwy podbudowy zasadniczej zaleca się stosowanie kruszywa łamanego lub zamiennie mieszanki piaszczysto-żwirowej. Dopuszcza się ponowne wykorzystanie gruntów z obecnej podbudowy.
7. Przygotowaną podbudowę zaleca się skontrolować w zakresie parametrów nośności i zagęszczenia przez nadzór geotechniczny. Wymagania dotyczące parametrów powinien określić projektant.

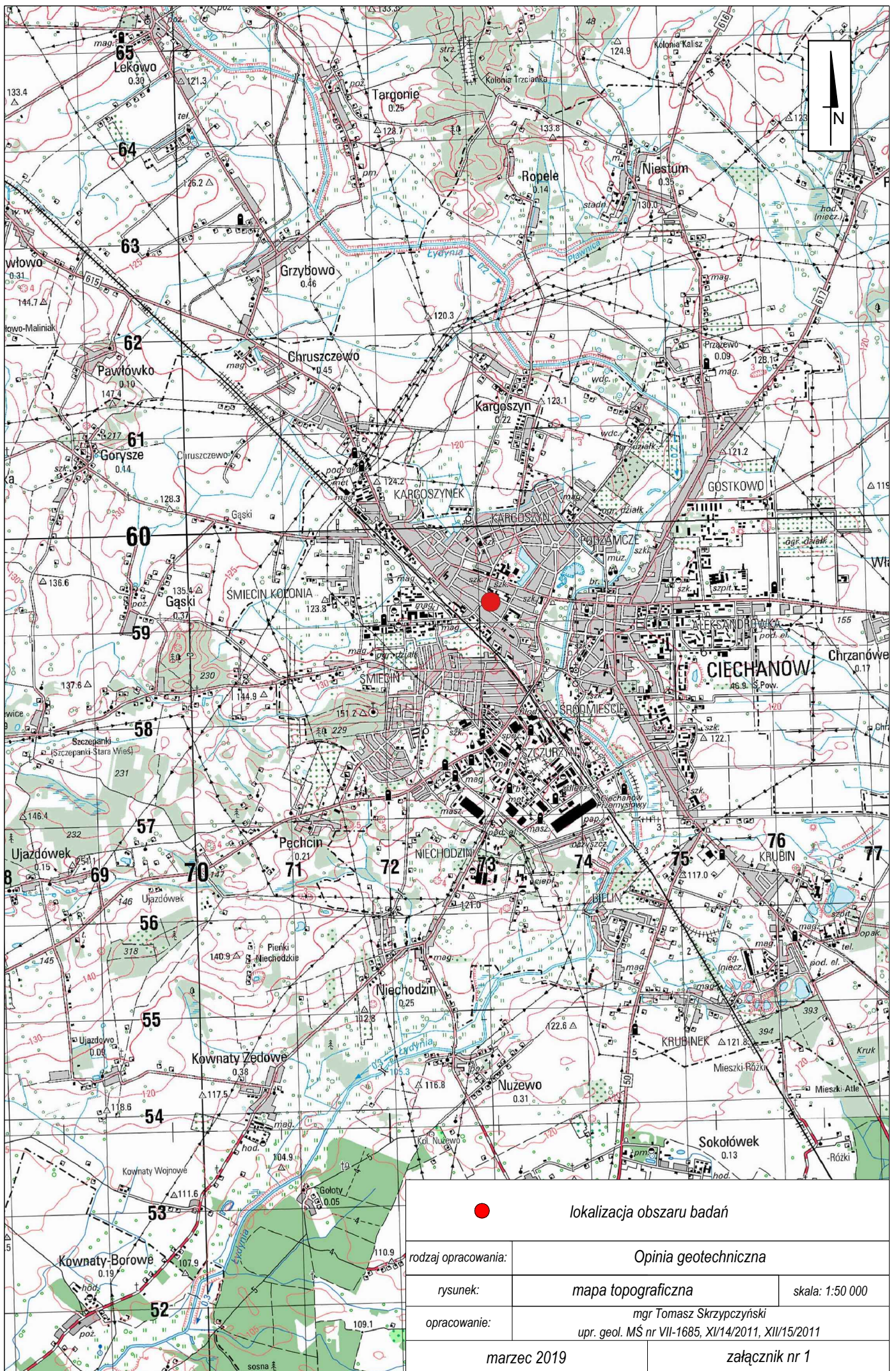
7 SPIS WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW


NORMY:

- PN-B-02481 - Geotechnika. Terminologia podstawowa symbole literowe jednostki miar;
- PN-B-02479 - Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
- PN-B-02480 - Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-B-02481 - Geotechnika. Terminologia podstawowa symbole literowe jednostki miar.
- PN-B-03020 - Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie. Obliczenia statyczne i projektowanie.

LITERATURA:

- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski arkusz 369 Ciechanów wraz z objaśnieniami do mapy
- Kondracki J. (1994), „Geografia Polski - Mezoregiony Fizyczno-Geograficzne” PWN Warszawa.
- Zarys geotechniki – Zenon Wiłun. Wydawnictwo WKŁ, Warszawa, 2007;
- Gruntoznawstwo inżynierskie – Stanisław Pisarczyk. Wydawnictwo PWN, Warszawa 2001;



	 lokalizacja obszaru badań	
rodzaj opracowania:	Opinia geotechniczna	
rysunek:	mapa topograficzna	skala: 1:50 000
opracowanie:	mgr Tomasz Skrzypczyński upr. geol. MŚ nr VII-1685, XI/14/2011, XII/15/2011	
marzec 2019		załącznik nr 1

STOSOWANE OZNACZENIA WG NORM: PN-86/B-02480 i PN-EW ISO 14688-1 i PN-EN ISO 14688-2

Grunty rodzime mineralne

KW	-wietrzelina	kamieniste
KWg	-wietrzelina gliniasta	
KR	-rumosz	
KRg	-rumosz gliniasty	gruboziarniste
Ko.K	-otoczaki, kamienie	
Ż	-żwir	
Żg	-żwir gliniasty	drobnoziarniste
Po	-pospółka	
Pog	-pospółka gliniasta	
Pr	-piasek gruboziarnisty	
Ps	-piasek średnioziarnisty	
Pd	-piasek drobnoziarnisty	
Pπ	-piasek pylasty	
Pg	-piasek gliniasty	
Πp	-pył piaszczysty	
Π	-pył	
Gp	-głina piaszczysta	drobnoziarniste spoiste
G	-głina	
Gπ	-głina pylasta	
Gpz	-głina piaszczysta zwięzła	
Gz	-głina zwięzła	
Gπz	-nasyp niekontrolowany	
Ip	-ił piaszczysty	
I	-ił	
Iπ	-ił pylasty	

Sa	-piasek
clSa	-piasek ilasty
siSa	-piasek pylasty
sasiCl	-głina ilasta
saciSi	-głina pylasta
saSi	-pył piaszczysty
siCl	-ił pylasty
clSi	-pył ilasty
Si	-pył
saCl	-ił piaszczysty
Cl	-ił

Grunty organiczne

H	-grunt próchniczny	zawartość części organicznych I _{om} 0-5%
Nm	-namuł	I _{om} 5-30%
Nmp	-namuł piaszczysty	I _{om} 5-30%
Nmπ	-namuł pylasty	I _{om} 5-30%
T	-Torf	I _{om} >30%

Grunty i składniki antropogeniczne

nB	-nasyp budowlany
nN	-nasyp niebudowlany
B	-beton
C	-gruz ceglany
Ż1	-żużel
T1	-tłuczeń
Bet.	-beton
Tr	-trylinka
As	-asfalt

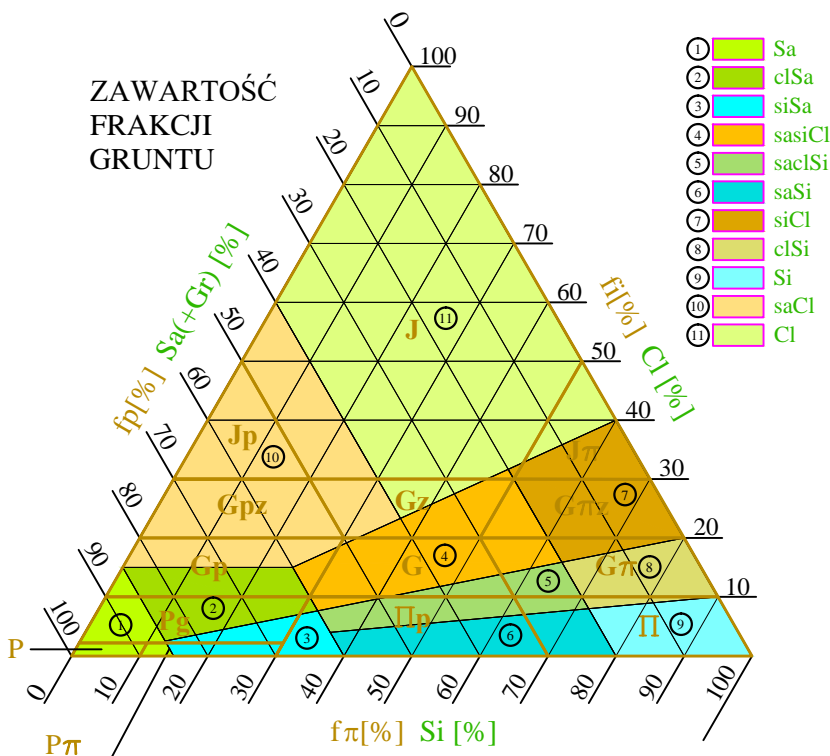
	- ustalizowany poziom zwierciadła wody
	- nawiercony poziom zwierciadła wody
	-ścężenia

	ID/IL -stopień zagęszczenia/ plastyczności
	-granica warstwy geotechnicznej
	-oznaczenie warstwy geotechnicznej

wilgotność

su	-suchy
mw	-mało wilgotny
w	-wilgotny
m	-mokry
nw	-nawodniony

ZAWARTOŚĆ FRAKCJI GRUNTU



FRAKCJE GRUNTU

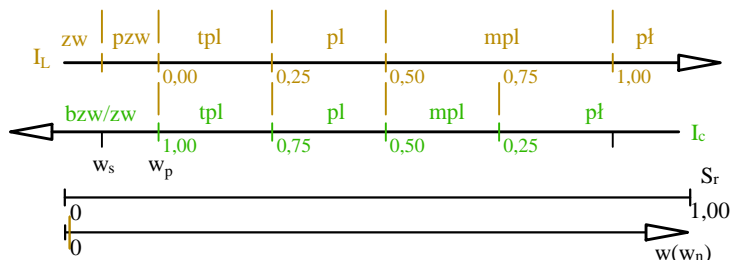
f_i	0,002	f_π	0,050	f_p	2,0	f_z	40,0	f_k	[mm]
f_i	0,002	f_π	0,063	f_p	2,0	f_z	63,0	f_k	[mm]
(Cl)		(Si)		(Sa)		(Gr)		(Co-Bo)	

ZAGĘSZCZENIE GRUNTÓW NIESPOISTYCH

0	ln	0,33	szg	0,67	zg	0,80	bzg	1,0	[-]
0	bln	ln	35	szg	65	zg	85	bzg	100 [%]

bln	- bardzo luźny	zg	- zagęszczony
ln	- luźny	bzg	- bardzo zagęszczony
szg	- średnio zagęszczony		

KONSYSTENCJA GRUNTÓW SPOISTYCH



zw	- zwarty	pl	- plastyczny
pzw	- półzwarty	mpl	- miękkoplastyczny
tpl	- twardoplastyczny	pł	- płynny

Zestawienie parametrów geotechnicznych

warstwa geotechniczna	rodzaj gruntu	symbol geologicznej konsolidacji gruntów spoistych	stopień zagęszczenia	stopień plastyczności	wilgotność naturalna	gęstość objętościowa	spójność	kąt tarcia wewnętrzznego	edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej	edometryczny moduł ściśliwości wtórnej	moduł odkształcenia pierwotnego	współczynnik filtracji
			I_D [-]	I_L [-]	W_n [%]	ρ [$t \cdot m^{-3}$]	C_u [kPa]	φ_u [°]	M_0 [MPa]	M [MPa]	E_0 [MPa]	k [m/d]
IA	Pg; Pg Gp	wartość obliczeniowa x^r	-	0,22	14,3	1,94	28,4	16,5	33,2	44,3	25,3	10^{-1}
		wartość charakterystyczna x^n	-	0,20	13,0	2,15	31,5	18,3	36,9	49,2	28,1	÷ 1
IB	Gp	wartość obliczeniowa x^r	-	0,14	13,2	1,98	30,2	17,3	37,7	50,3	28,7	10^{-3}
		wartość charakterystyczna x^n	-	0,15	12,0	2,20	33,5	19,2	41,9	55,9	31,9	÷ 10^{-2}

kategoria genetyczna gruntów spoistych wg PN-B-03020:

 - "A" - "B" - "C" - "D"współczynnik materiałowy γ_m wyznaczony wg PN-B/81-03020

[1] - wartość charakterystyczna wyznaczona metodą "A" wg PN-B/81-03020

[2] - wartość charakterystyczna wyznaczona metodą "B" wg PN-B/81-03020

[3] - wartość charakterystyczna wyznaczona metodą "C" wg PN-B/81-03020 lub literatury





Centrum Geologii i Geotechniki

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer 1

Zał.nr: 5.1

Wiertnica: -

Miejscowo : Ciechanów
Gmina: Ciechanów
Powiat: ciechanowski
Województwo: mazowieckie

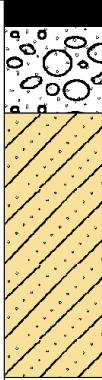

Obiekt: modernizacja nawierzchni
Zleceniodawca: Urz d Miasta Ciechanów
Wiercenie: Centrum Geologii i Geotechniki
Nadzór geologiczny: mgr T. Skrzypczy ski

System wiercenia: R cznie

Rz dna: 12020.00 m n.p.m.

Skala 1 : 20

Data wiercenia: 2019-02-26

Wiercenie	Gł bok o zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna
			[m]	[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasypany Nasypany			0.07	Nawierzchnia asfaltowa Podbudowa z kruszywa naturalnego (otoczaki+piasek drobny)	- (Ko+Pd)					
		Czwartorz d Plejstocen			0.30	glina piaszczysta br zowa	Gp	w	tpl		0.15	IB
			1.0		1.00							



Centrum Geologii i Geotechniki

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer 2

Zał.nr: 5.2

Wiertnica: -

Miejscowo : Ciechanów
 Gmina: Ciechanów
 Powiat: ciechanowski
 Województwo: mazowieckie

Obiekt: modernizacja nawierzchni
 Zleceniodawca: Urz d Miasta Ciechanów
 Wiercenie: Centrum Geologii i Geotechniki
 Nadzór geologiczny: mgr T. Skrzypczy ski

System wiercenia: R cznie

Rz dna: 120.20 m n.p.m.

Skala 1 : 20

Data wiercenia: 2019-02-26

Wiercenie	Gł bok o zwi erci adła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasy p Nasy p		0.07	Nawierzchnia asfaltowa	-						
				0.15	Podbudowa z kruszywa naturalnego (otoczaki+piasek drobny)	(Ko+Pd)						
		Czwartorz d Plejstocen		0.40	piasek gliniasty br zowy przewarstwiony glin piaszczyst jasno br zow	Pg Gp	w	tpl		0.20	IA	
				0.80	glina piaszczysta br zowa	Gp					0.15	IB
				1.00								



Centrum Geologii i Geotechniki

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.nr: 5.3

Profil numer 3

Wiertnica: -

Miejscowo : Ciechanów
 Gmina: Ciechanów
 Powiat: ciechanowski
 Województwo: mazowieckie

Obiekt: modernizacja nawierzchni
 Zleceniodawca: Urz d Miasta Ciechanów
 Wiercenie: Centrum Geologii i Geotechniki
 Nadzór geologiczny: mgr T. Skrzypczy ski

System wiercenia: R cznie

Rz dna: 120.10 m n.p.m.

Skala 1 : 20

Data wiercenia: 2019-02-26

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna
			[m]	[m]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Czwartorz d Plejstocen			0.04	Nawierzchnia asfaltowa	-					
					0.15	Podbudowa z kruszywa naturalnego (otoczaki+piasek drobny) piasek gliniasty br zowy	(Ko+Pd)					
					0.80	glina piaszczysta br zowa	Pg	w	tpl		0.20	IA
			1.0		1.00		Gp				0.15	IB