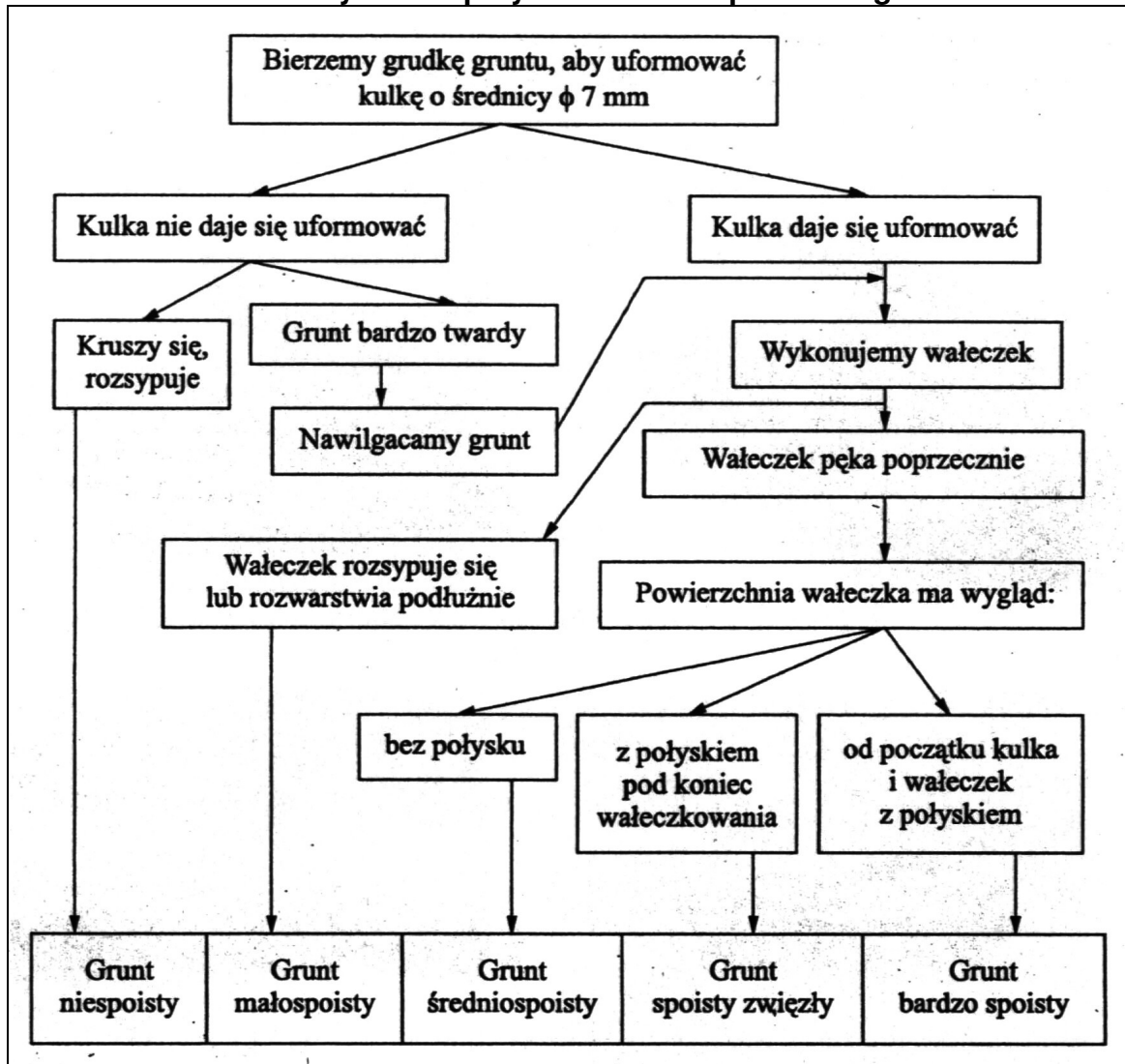


# POMOC DYDAKTYCZNA DO PRAKTYK GEOTECHNICZNYCH

## BADANIA MAKROSKOPOWE (PN-B-04481)

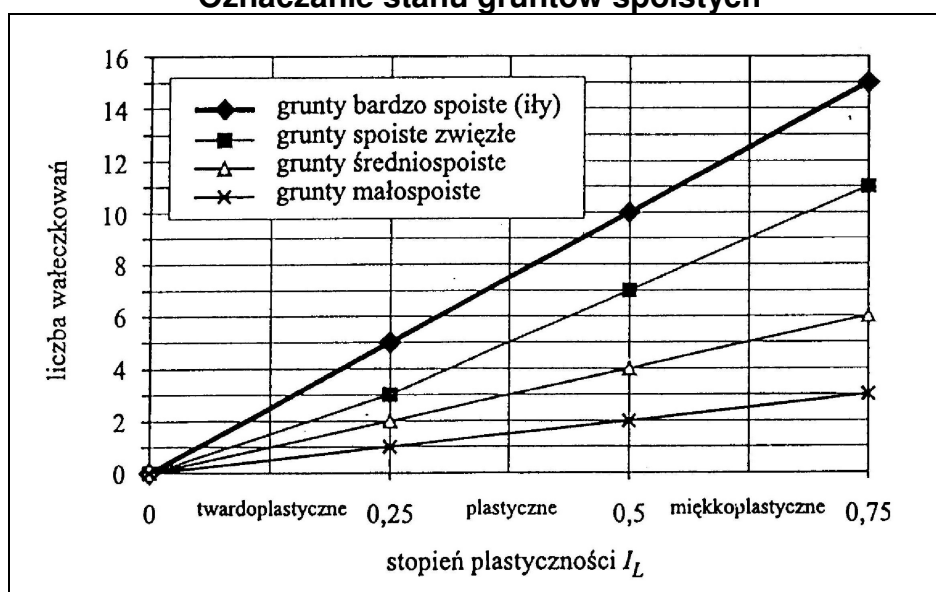
Schemat czynności przy oznaczaniu spistości gruntu



## Oznaczanie rodzajów gruntów spoistych

Stopień spoistości gruntu i zawartość frakcji ilowej, J		Grupa			Rozpoznanie stopnia spoistości gruntu	
		I	II	III	Próba waleczkowania gruntu naturalnej wilgotności	Próba rozmakania wysuszonej grudki (na siatce o boku oczka kwadratowego 5 mm)
		frakcji piaskowej więcej niż 50%, frakcji pyłowej mniej niż 30%	frakcji piaskowej więcej niż 30%, frakcji pyłowej więcej niż 30%	frakcji piaskowej mniej niż 30%, frakcji pyłowej więcej niż 50%		
1	2	3	4	5	6	7
1	$f_i < 5\%$	piasek gliniasty	pył piaszczysty	pył	kulka rozpląszcza się lub rozsypuje, grunt nie daje się waleczkować	grudka rozmaka natychmiast
	mało spoiste $f_i = 5 \div 10\%$	piasek gliniasty	pył piaszczysty	pył	waleczek rozwarstwa się podłużnie	grudka rozmaka w czasie od 30 s do 5 min
2	średnio spoiste $f_i = 10 \div 20\%$	glina piaszczysta	glina	glina pylasta	od początku do końca waleczkowania powierzchnia waleczka bez połysku, waleczek pęka poprzecznie	grudka rozmaka w czasie od 5 min do 60 min
3	spoiste zwięzłe $f_i = 20 \div 30\%$	glina piaszczysta zwięzła	glina zwięzła	glina pylasta zwięzła	waleczek początkowo bez połysku, przy końcu waleczkowania z połyskiem pęka poprzecznie	grudka rozmaka w czasie od 1 do 24 godz.
4	bardzo spoiste $f_i > 30\%$	ił piaszczysty	ił	ił pylasty	kulka i waleczek od początku z połyskiem	grudka rozmaka w czasie dłuższym niż 1 doba
Rozpoznanie ilości frakcji piaskowej. Próba rozcierania w wodzie		między palcami pozostaje dużo piasku ostrego	wyczuwa się pojedyncze drobne ziarna piasku	ziaren piasku nie wyczuwa się	-	-

## Oznaczanie stanu gruntów spoistych



**Stan półzwały (0/1)** – z gruntu da się uformować kulkę, a formowany waleczek pęka podczas pierwszego waleczkowania

**Stan zwwały (0)** – z gruntu nie da się uformować kulki

## Oznaczanie rodzajów gruntów niespoistych

Nazwa gruntu	Zawartość frakcji w procentach			Charakterystyka uzupełniająca
	> 2 mm <sup>1)</sup>	> 0,5 mm <sup>1)</sup>	> 0,25 mm <sup>1)</sup>	
Żwir	> 50	–	–	Żwir gliniasty wykazuje zdolność do tworzenia grudek
Pospółka	50÷100	> 50	–	Pospółka gliniasta wykazuje zdolność do tworzenia grudek
Piasek gruby	< 10	> 50	–	–
Piasek średni	< 10	< 50	> 50	–
Piasek drobny	< 10	< 50	< 50	–
Piasek pylasty	< 10	< 50	< 50	Piasek pylasty po wyschnięciu tworzy lekko spojone grudki, które rozsypują się między palcami, gdy się je podnosi

<sup>1)</sup> Wielkość ziaren można określić za pomocą lupy z podziałką mikrometryczną

**Piasek gruby** – oddzielne ziarna są widoczne z odległości paru metrów  
**Piasek średni** – oddzielne ziarna są widoczne z odległości około 1 metra  
**Piasek drobny** – oddzielne ziarna są widoczne z odległości około 20÷30 cm

## Oznaczanie wilgotności

WILGOTNOŚĆ GRUNTU	OPIS
suchy (s)	grudka gruntu przy zgniataniu pęka, w stanie rozdrobnionym nie wykazuje zawilgocenia
mało wilgotny (mw)	grudka gruntu przy zgniataniu odkształca się plastycznie, ręka przyłożona do gruntu nie staje się wilgotna
wilgotny (w)	ręka przyłożona do gruntu staje się wilgotna
mokry (m)	przy ściskaniu gruntu w dłoni odsącza się z niego woda
nawodniony (n)	woda odsącza się z gruntu grawitacyjnie

## Oznaczanie klasy zawartości węglanów

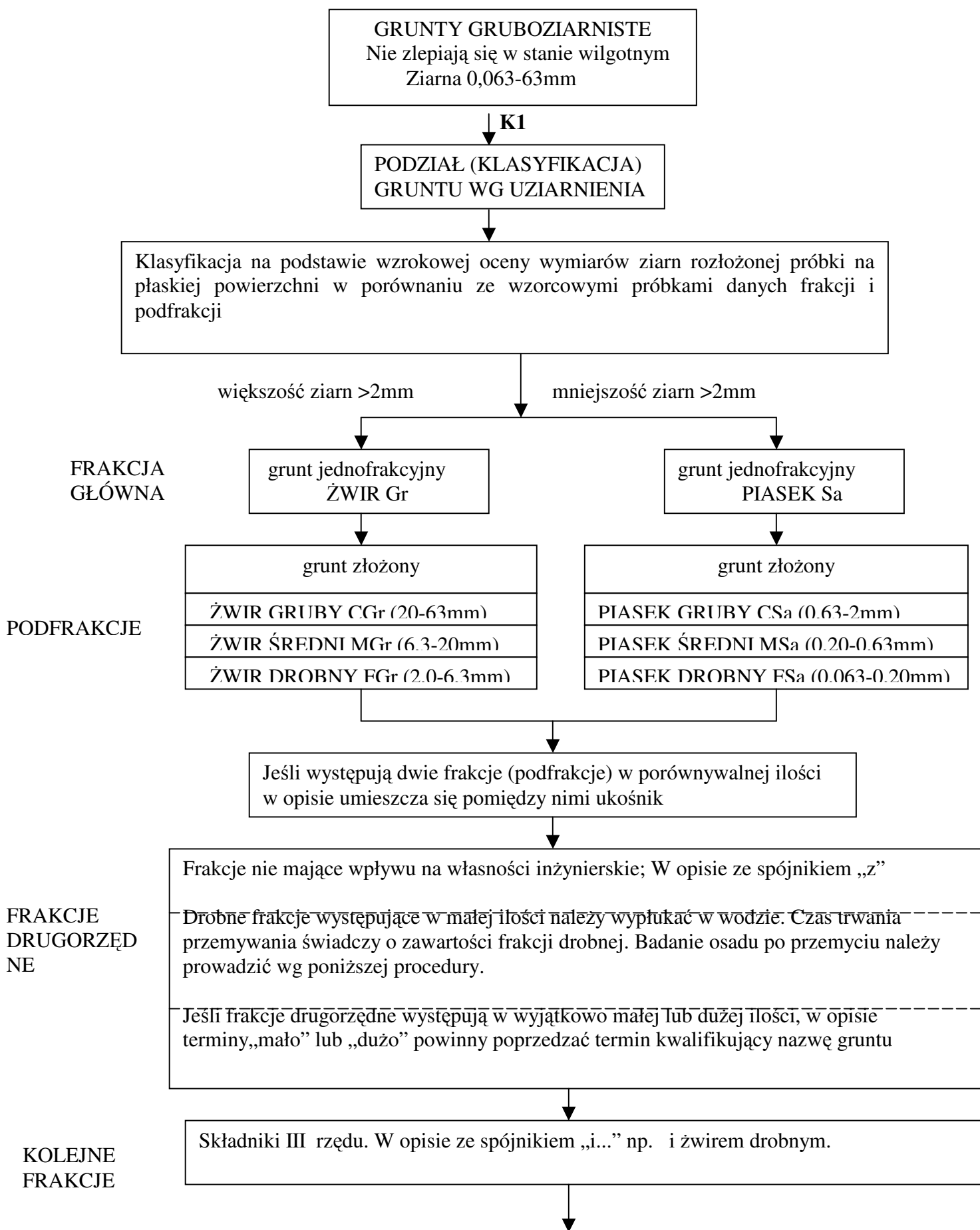
Klasa zawartości węglanów	Zawartość węglanu wapnia w procentach	Reakcja gruntu po nalaniu kropli 20-procentowego kwasu solnego
IV	> 5	burzy się intensywnie i długo
III	3÷5	burzy się intensywnie, lecz krótko
II	1÷3	burzy się słabo i krótko
I	< 1	ślady lub brak reakcji

# BADANIA MAKROSKOPOWE (PN-EN ISO 14688-1, PN-EN ISO 14688-2)

## Oznaczanie cech gruntów gruboziarnistych (niespoistych)

Lp.	Rodzaj gruntu	Symbol	Zawartość frakcji [%]			
			Cl (f <sub>l</sub> )	Si (f <sub>s</sub> )	Sa (f <sub>s</sub> )	Gr (f <sub>z</sub> )
1	Żwir	Gr	do 3	0 – 15	0 – 20	80 – 100
2	Żwir piaszczysty	saGr	do 3	0 – 15	20 – 50	50 – 80
3	Piasek ze żwirem (pospółka)	grSa	do 3	0 – 15	50 – 80	20 – 50
4	Piasek drobny Piasek średni Piasek gruby	F M Sa C	do 3	0 – 15	85 – 100	0 – 20
5	Żwir pylasty Żwir ilasty (pospółka ilasta)	siGr clGr	do 3	15 – 40	0 – 20	40 – 85
6	Żwir pylasto-piaszczysty Żwir piaszczysto-pylasty (pospółka ilasta)	sasiGr sisaGr	do 3	15 – 40	20 – 45	40 – 65
7	Piasek pylasty ze żwirem	grsiSa grclSa	do 3	15 – 40	40 – 65	20 – 40
8	Piasek zapyłony (zailony)	siSa clSa	do 3	15 – 40	40 – 85	0 – 20

# NOWA ANALIZA MAKROSKOPOWA



↓ **K2**

**KSZTAŁT ZIARN**

Parametr	Kształt ziarna
Stopień obtoczenia	Bardzo ostrokrawędzisty Ostrokrawędzisty Słabo ostrokrawędzisty
	Słabo obtoczony Obtoczony Dobrze obtoczony
Forma	Sześcienna Płaska Wydłużona
Charakterystyka powierzchni	Szorstka Gładka

↓ **K3**

**STRUKTURA GRUNTU**

- Struktura
  - nieciągłości sedymentacyjne – powierzchnie warstw i przewarstwień
  - nieciągłości deformacyjne (mechaniczne)- szczeliny, uskoki, ścięcia
- Warstwowanie - przemienne występowanie różnych grup gruntów ,częstość ich występowania określa rozstaw pomiędzy nieciągłościami

↓ **K4**

**BARWA**

Zasady:

- na świeżo odsłoniętej powierzchni próbki
- barwy wg wzorcowej skali barw (Munsell soil color charts) podając numer lub nazwę
- barwa dominująca na końcu opisu

↓ **K5**

**WILGOTNOŚĆ**

- suchy (su) – nie wykazuje śladu wilgoci, przy przesypaniu kurzy się
- mało wilgotny (mw) – nie pozostawia wilgotnego śladu na papierze lub dłoni
- wilgotny (w) - pozostawia wilgotny ślad na papierze lub dłoni
- nawodniony (nw) – woda odsącza się z gruntu grawitacyjnie

↓ **K6**

ZAWARTOŚĆ WĘGLANÓW

Wg intensywności reakcji z kroplą rozcieńzonego kwasu solnego(3:1 lub 10% roztwór HCl )

- bezwapnisty (0) brak reakcji
- wapnisty (+) lekko pieni się
- silnie wapnisty (++) intensywnie pieni się

↓ **K7**

SKŁAD MINERALNY

Określa się wg zasad geologicznych i dotyczy on występujących minerałów w ziarnach i ich pokrycia

↓ **K8**

INNE INFORMACJE

Dodatkowy opis wskazujący na występowanie elementów mających znaczenie dla badanego gruntu np. zawartość części organicznych (intensywność zapachu i barwy określa ilość materii organicznej w gruncie)

↓ **K9**

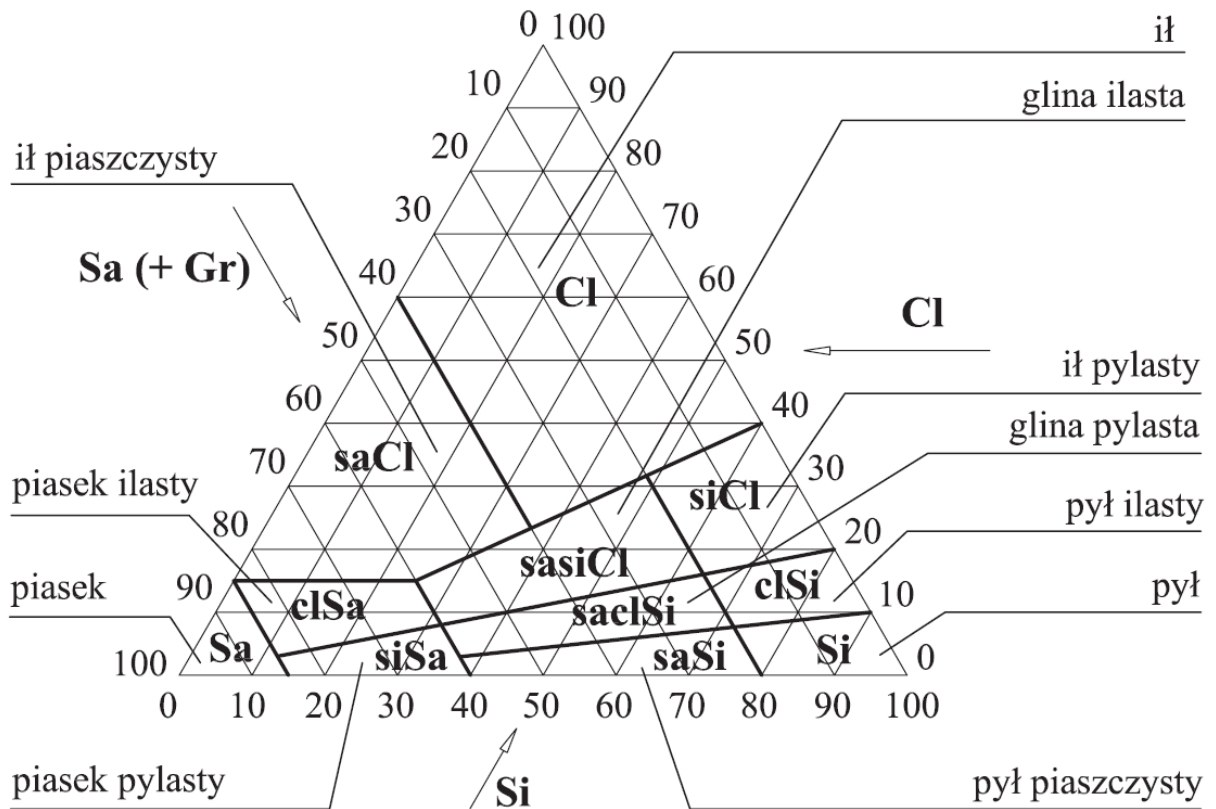
GENEZA GRUNTU  
(o ile jest możliwe)

Zasadnicze typy genetyczne gruntów gruboziarnistych:

- Eoliczne - zmienność właściwości nieznaczną ( $E_D$ )
- Rzeczne - zmienność właściwości dużą (R)
- Fluwioglacjalne - zmienność właściwości dużą ( $GL_F$ )
- Zwietrzliny skał - zmienność właściwości średnią (W).

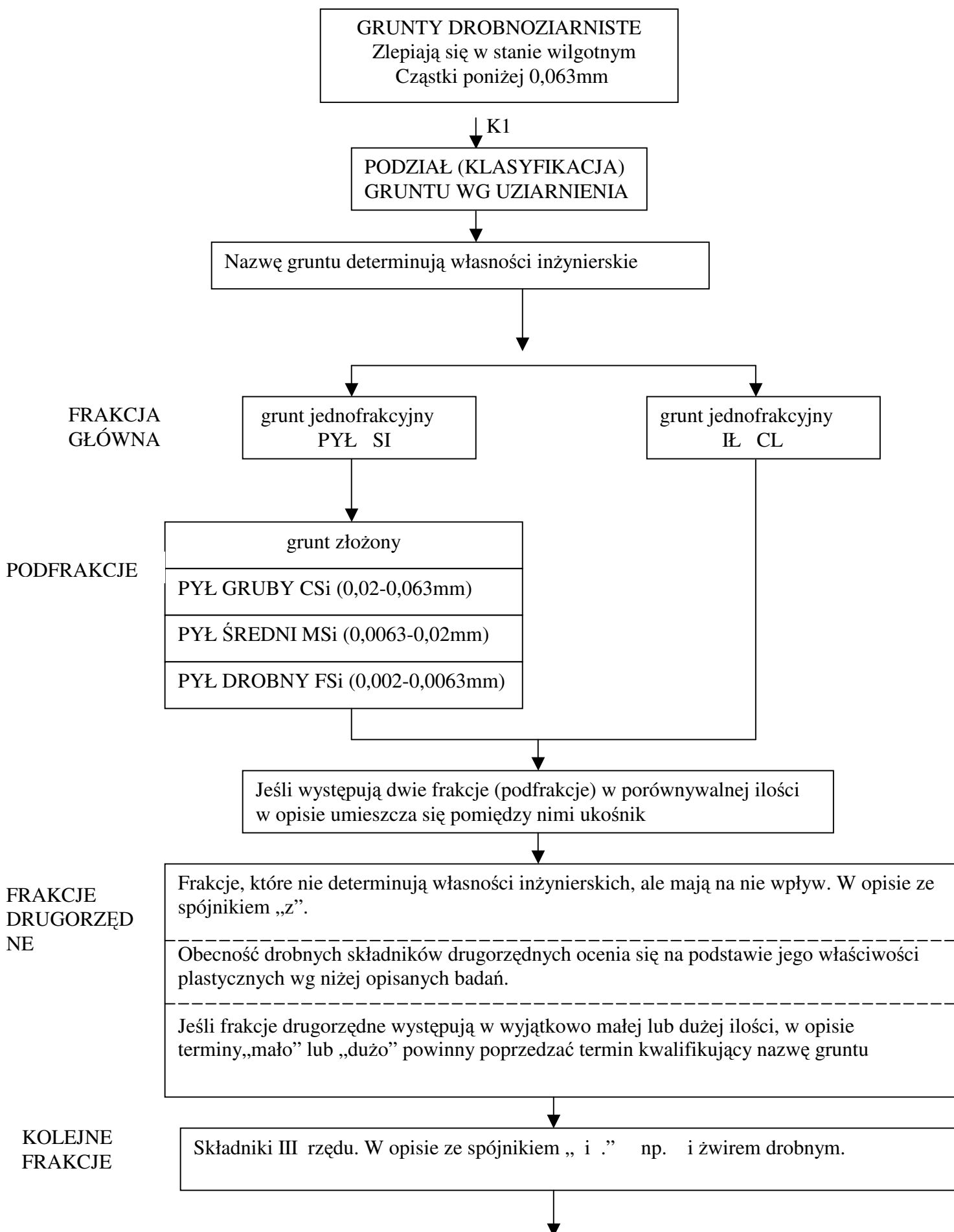
# BADANIA MAKROSKOPOWE (PN-EN ISO 14688-1, PN-EN ISO 14688-2)

Oznaczanie cech gruntów drobnoziarnistych (spoiстых)





# NOWA ANALIZA MAKROSKOPOWA



PODZIAŁ (KLASYFIKACJA) GRUNTÓW WG PLASTYCZNOŚCI

K2

Grunt o małej  
plastyczności **pył Si**

Grunt o dużej  
plastyczności **ił Ci**

OZNACZENIE ZAWARTOŚCI PIASKU PYŁU I IŁU W GRUNCIE

małą próbkę gruntu rozciera się między palcami a jeśli to konieczne to w wodzie

Grunt gładki (jedwabisty) w dotyku przyklejone do palców cząstki gruntu łatwe do usunięcia. Przecięta nożem, zarysowana lub wygładzona paznokciem powierzchnia próbki jest matowa

Grunt pylasty – grunt o dużej zawartości **pyłu**

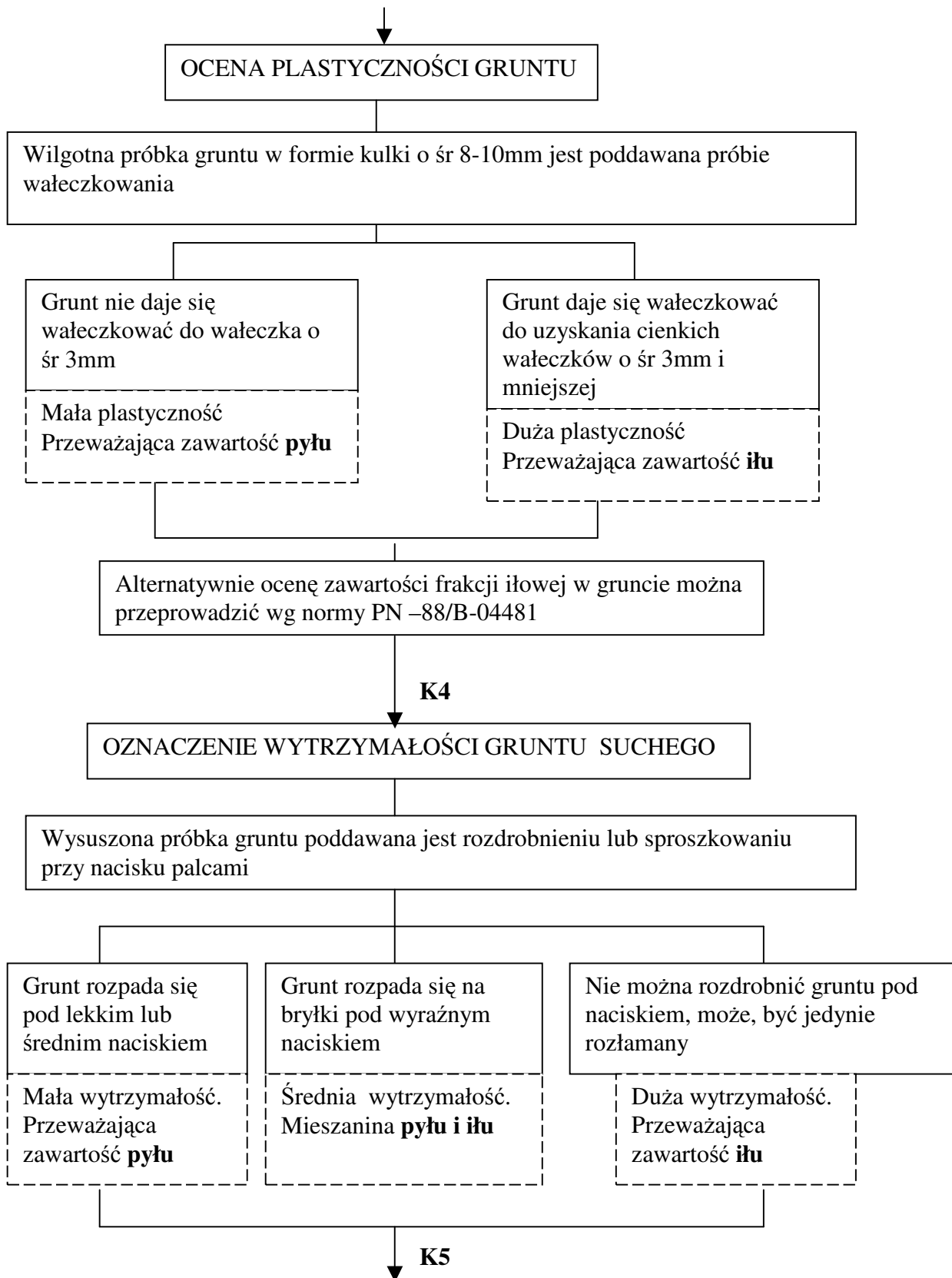
W rozcieranej pomiędzy palcami próbce wyczuwalna szorstkość. Ilość zawartej frakcji piaszczystej określa stopień szorstkości.

Niewielka zawartość pyłu i iłu są kwalifikowane jako frakcje drugorzędne – a grunt podlega dalszym badaniom jak **grunt gruboziarnisty**

Grunt w dotyku przypomina mydło, przykleja się do palców – trudny do usunięcia. Przecięta nożem, zarysowana lub wygładzona paznokciem powierzchnia próbki jest błyszcząca.

Grunt ilasty – grunt o dużej zawartości **ilu**

K3



## OZNACZENIE DYLATANCJI GRUNTU

Wilgotna próbka o wymiarach 10-20mm jest przetrzucana pomiędzy dłońmi

Próbka staje się błyszcząca w wyniku pojawienia się wody na jej powierzchni. Po naciśnięciu próbki palcami woda znika.

Szybkość i intensywność „pocenia się” próbki świadczy o zawartości **pyłu**

Wstrząsanie i nacisk nie dają efektu „pocenia się” próbki.

Im wolniej pojawia się woda na powierzchni próbki tym większa zawartość **ilu**

↓ **K6**

## OZNACZENIE KONSYSTENCJI

Próba o naturalnej wilgotności jest ściskana w dłoni lub wykonuje się na niej próbę waleczkowania

Grunt przy ściskaniu wydostaje się pomiędzy palcami

**Grunt bardzo miękkoplastyczny**

Grunt rozpada się i pęka podczas waleczkowania do waleczka o śr 3mm ale można ponownie z niego uformować kulkę

**Grunt twardoplastyczny**

Grunt można formować przy lekkim nacisku palców

**Grunt miękkoplastyczny**

Grunt wysuszony nie można z niego uformować kulki, rozdrabnia się pod naciskiem palców, można go zarysować paznokciem

**Grunt zwarty**

Grunt nie może być formowany palcami, ale może być waleczkowany do waleczka o śr 3mm bez spękań i rozdrabniania się

**Grunt plastyczny**

↓ **K7**

### ZAWARTOŚĆ WĘGLANÓW

Wg intensywności reakcji z kroplą rozcieńzonego kwasu solnego (3:1 lub 10% roztwór HCl )

- bezwapnisty (0) brak reakcji
- wapnisty (+) lekko pieni się
- silnie wapnisty (++) intensywnie pieni się

↓ **K8**

### STRUKTURA GRUNTU

- Struktura
  - nieciągłości sedymentacyjne – powierzchnie warstw i przewarstwień
  - nieciągłości deformacyjne (mechaniczne)- szczeliny, uskoki, ścięcia
- Warstwowanie - przemienne występowanie różnych grup gruntów ,częstość ich występowania określa rozstaw pomiędzy nieciągłościami

↓ **K9**

### BARWA GRUNTU

Zasady:

- na świeżo odsłoniętej powierzchni próbki
- barwy wg wzorcowej skali barw (Munsell soil color charts) podając numer lub nazwę
- barwa dominująca na końcu opisu

↓ **K10**

### WILGOTNOŚĆ

- suchy (su) – pęka przy zgniataniu, po rozdrobnieniu ma postać proszku
- mało wilgotny (mw) – odkształca się płaszczyźnie przy mocnym nacisku, nie pozostawia wilgotnego śladu na papierze lub dłoni
- wilgotny (w) – odkształca się płaszczyźnie, pozostawia wilgotny ślad na papierze lub dłoni
- mokry (m) – przy ściskaniu przeciska się między palcami, maże się



↓  
**K11**

INNE INFORMACJE

Dodatkowy opis wskazujący na występowanie elementów mających znaczenie dla badanego gruntu np. zawartość substancji organicznej (intensywność zapachu i barwy określa ilość substancji organicznej w gruncie)

↓  
**K12**

GENEZA GRUNTU  
(o ile jest możliwe)

Zasadnicze typy genetyczne gruntów drobnoziarnistych:

Rzeczne - zmienność właściwości duża (R)

Jeziorne - zmienność właściwości nieznaczna (L)

Glacjalne- zmienność właściwości bardzo duża (GL)

Morskie - zmienność właściwości mała (M)

Zwietrzliny skał - zmienność właściwości średnia (W)

Utwory zboczowe:

[deluwia (D), koluwia(C)] - zmienność właściwości bardzo duża

## Badania makroskopowe gruntów drobnoziarnistych (spoiстых)

Rodzaj testu		Pył (Si)	Pył/Ił (Si/Cl)	Ił (Cl)
Wytrzymałość gruntu suchego		Mała: wysuszony grunt rozpada się pod lekkim lub średnim naciskiem palców	Średnia: Wysuszony grunt rozpada się pod wyraźnym naciskiem palców na brytki, które nadal wykazują spójność	Duża: gruntu wysuszonego nie można rozdrobnić pod naciskiem palców, może być jedynie rozłamany
Dylatacja: reakcja przy wstrząsaniu i naciskaniu próbki wilgotnego gruntu o wymiarach 10-20 mm		Na powierzchni gruntu woda pojawia się i znika szybko	–	Wstrząsanie i nacisk nie dają efektu, woda się nie pojawia
Plastyczność (spoiowość, zwięzłość)		Mała: grunt wykazuje spójność, ale nie można wykonać waleczka o średnicy 3 mm	–	Duża: próbkę gruntu można waleczkować do uzyskania cienkich waleczków
Zawartość piasku, pyłu, iłu	Rozcieranie gruntu palcami, ewentualnie w wodzie	Przy rozcieraniu grunt szorstki lub gładki, grunt łatwo zmyć lub zdmuchnąć z palców	–	W dotyku przypomina mydło, przykleja się do palców, grunt trudno zmyć lub zdmuchnąć z palców
	Rozcinanie wilgotnego gruntu nożem lub zarysowanie paznokciem	Powierzchnia przecięcia matowa	–	Powierzchnia przecięcia błyszcząca

## Badania makroskopowe konsystencji gruntów spoiowych

Konsystencja	Wskaźnik konsystencji $I_c = 1 - I_L$	Stopień plastyczności $I_L$	Badania makroskopowe według PN-EN ISO 14688-1:2006/Ap2:2012
Zwarta (very stiff)	$I_c > 1,00$	$I_L < 0$	Grunt wysuszony ma jasną barwę; nie można z niego uformować kulki; rozdrabnia się pod naciskiem; można go zarysować paznokciem
Twardo plastyczna (stiff)	0,75-1,00	0,00-0,25	Grunt rozpada się i pęka podczas waleczkowania do waleczka o średnicy 3 mm, lecz jest ciągle dostatecznie wilgotny, aby ponownie uformować z niego kulkę
Plastyczna (firm)	0,50-0,75	0,25-0,50	Grunt nie może być formowany przy lekkim nacisku palców, lecz może być waleczkowany w rękę do waleczka o średnicy 3 mm bez spękań i rozdrabniania się
Miękko plastyczna (soft)	0,25-0,50	0,50-0,75	Grunt można formować przy lekkim nacisku palców
Bardzo miękko plastyczna (very soft)	$I_c < 0,25$	$I_L > 0,75$	Grunt przy ściskaniu wydostaje się między palcami, brak konsystencji płynnej

# SONDA WKRĘCANA WST

## Interpretacja wyników badań sondą wkręcaną WST (PN-B-04452)

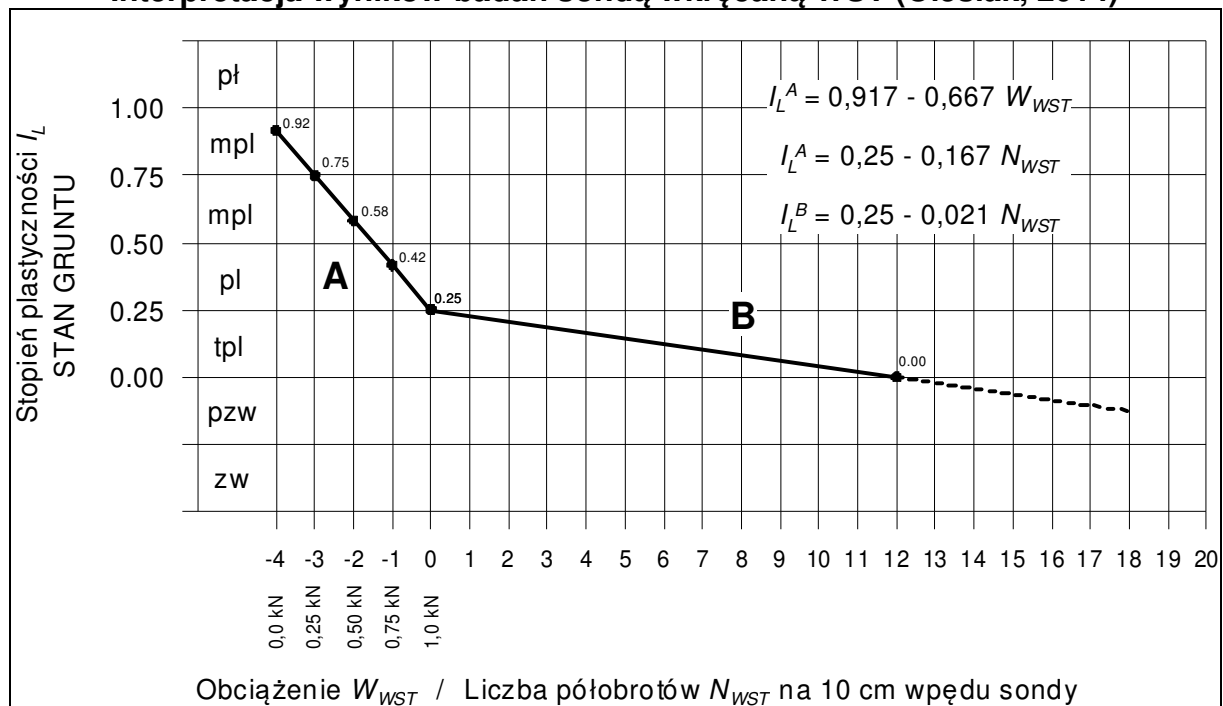
Stan gruntu	Stopień zagęszczenia $I_D$	Liczba półobrotów na 0,20 m zagłębienia sondy N
Bardzo luźny	$I_D < 0,15$	< 10
Luźny	$0,15 < I_D \leq 0,33$	10 – 20
Średnio zagęszczony	$0,33 < I_D \leq 0,67$	20 – 60
Zagęszczony	$I_D > 0,67$	> 60

## Interpretacja wyników badań sondą wkręcaną WST (PN-EN 1997-2)

Stopień zagęszczenia	Opór sondy wkręcanej półobrotów / 0,2 m
Bardzo luźny	0–10
Luźny	10–30
Średnio zagęszczony	20–50
Zagęszczony	40–90
Bardzo zagęszczony	>80

Lp.	Nazwa	Stopień zagęszczenia $I_D$ [%]
1	Bardzo luźne	od 0 do 15
2	Luźne	od 15 do 35
3	Średnio zagęszczone	od 35 do 65
4	Zagęszczone	od 65 do 85
5	Bardzo zagęszczone	Od 85 do 100

## Interpretacja wyników badań sondą wkręcaną WST (Olesiak, 2014)

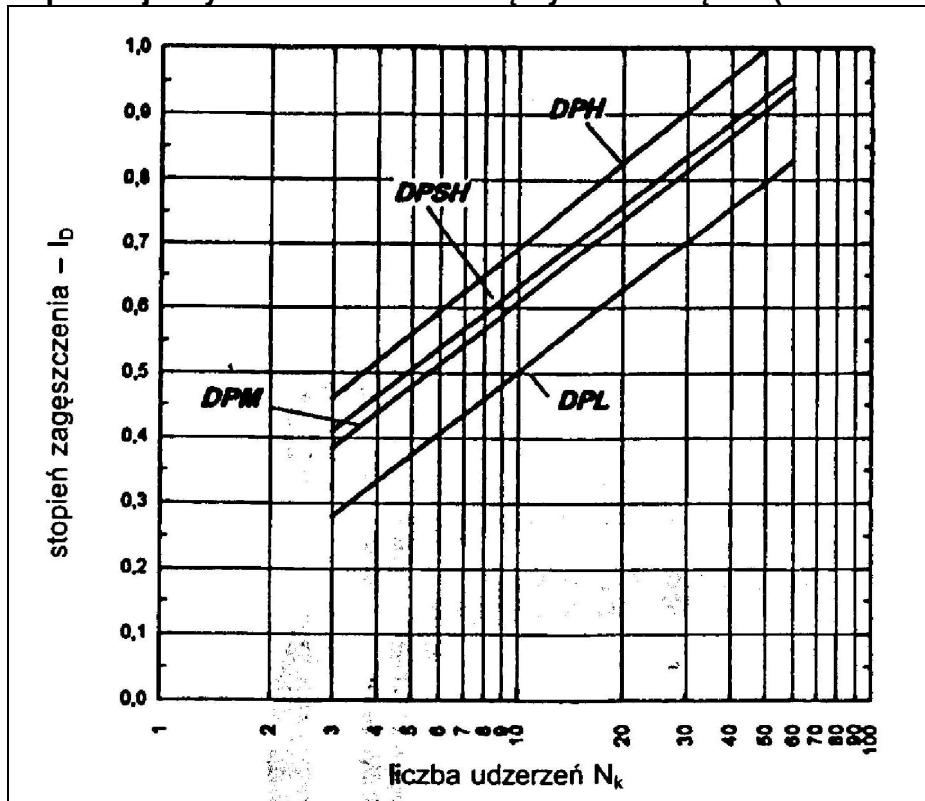


Olesiak S.: Ocena stopnia plastyczności ilów mioceńskich na podstawie badań sondą wkręcaną WST. Inżynieria Morska i Geotechnika, zeszyt 2, 2014, s. 112-117



## SONDA DYNAMICZNA DP

Interpretacja wyników badań sondą dynamiczną DP (PN-B-04452)



$$I_D = 0,429 \log N_{10} + 0,071 \text{ (DPL)}$$

W przedziale głębokości 1 m powyżej i do 3 m poniżej zwierciadła wody gruntowej zarejestrowane liczby uderzeń zwiększa się o 50% i dopiero określa stopień zagęszczenia

Interpretacja wyników badań sondą DPL (PN-EN 1997-2)

Piasek powyżej zwierciadła wody gruntowej

$$I_D = 0,15 + 0,260 \log N_{10L}$$

Piasek poniżej zwierciadła wody gruntowej

$$I_D = 0,21 + 0,230 \log N_{10L}$$

Zakres ważności ( $3 \leq N_{10} \leq 50$ )

## SONDA OBROTOWA (SKRZYDEŁKOWA) FVT

### Interpretacja wyników badań sondą obrotową FVT (PN-B-04452)

Stan gruntu	Stopień plastyczności $I_L$	Wytrzymałość na ścinanie bez odplywu $\tau_{max}$ [kPa]
Miękkoplastyczny	$I_L > 0,50$	0 – 40
Plastyczny	$0,25 < I_L \leq 0,50$	40 – 80
Twardoplastyczny	$0 < I_L \leq 0,25$	80 – 160

# KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU BADAWCZEGO (PN-B-04481)

**Informacje, które muszą być zamieszczone na karcie (K – kolumna)**

1. Miejscowość, data, tytuł, temat, system wiercenia, rzędna terenu, nr otworu
2. Głębokość (K)
3. Obserwacje wody gruntowej (K)
4. Profil litologiczny i rodzaj gruntu (K)
5. Miąższość warstwy (K)
6. Opis makroskopowy
  - Pełny opis rodzaju gruntu (K)
  - Wilgotność (K)
  - Liczba wałeczkowań (K)
  - Stan gruntu (K)

Rodzaj i Ø świdra		Ø rur i gleb. zarur.	Głęb. row. i uszczeln. i uszczeln. wody grunt. w m.	Głęb. pobrania próbek gruntu	Skala 1:50	Profil litologiczny	Przebieg warstwy w m.	Opis makroskopowy				Geneza i stratygrafia
								RODZAJ GRUNTÓW		wilgotność	liczba wałeczkowań	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
spiralno-rurowy 2.5"	bez osłaniania	▼ 2.10	0.50	■		0.90	Nasyp niebudowlany piasek drobny próchniczny z domieszkami gruzu	w.	-	szg.		
			1.50	■		1.50	Piasek drobny beżowy	w.	-	szg.		
			3.50	■		1.60	Piasek grubo beżowy	nw.	-	ln.		
			4.50	■		1.00	Głina piaszczysta szarobrazowa	nw.	-	tpl.		

# KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU BADAWCZEGO (PN-EN ISO 14688-1, PN-EN ISO 14688-2)

**Informacje, które muszą być zamieszczone na karcie (K – kolumna)**

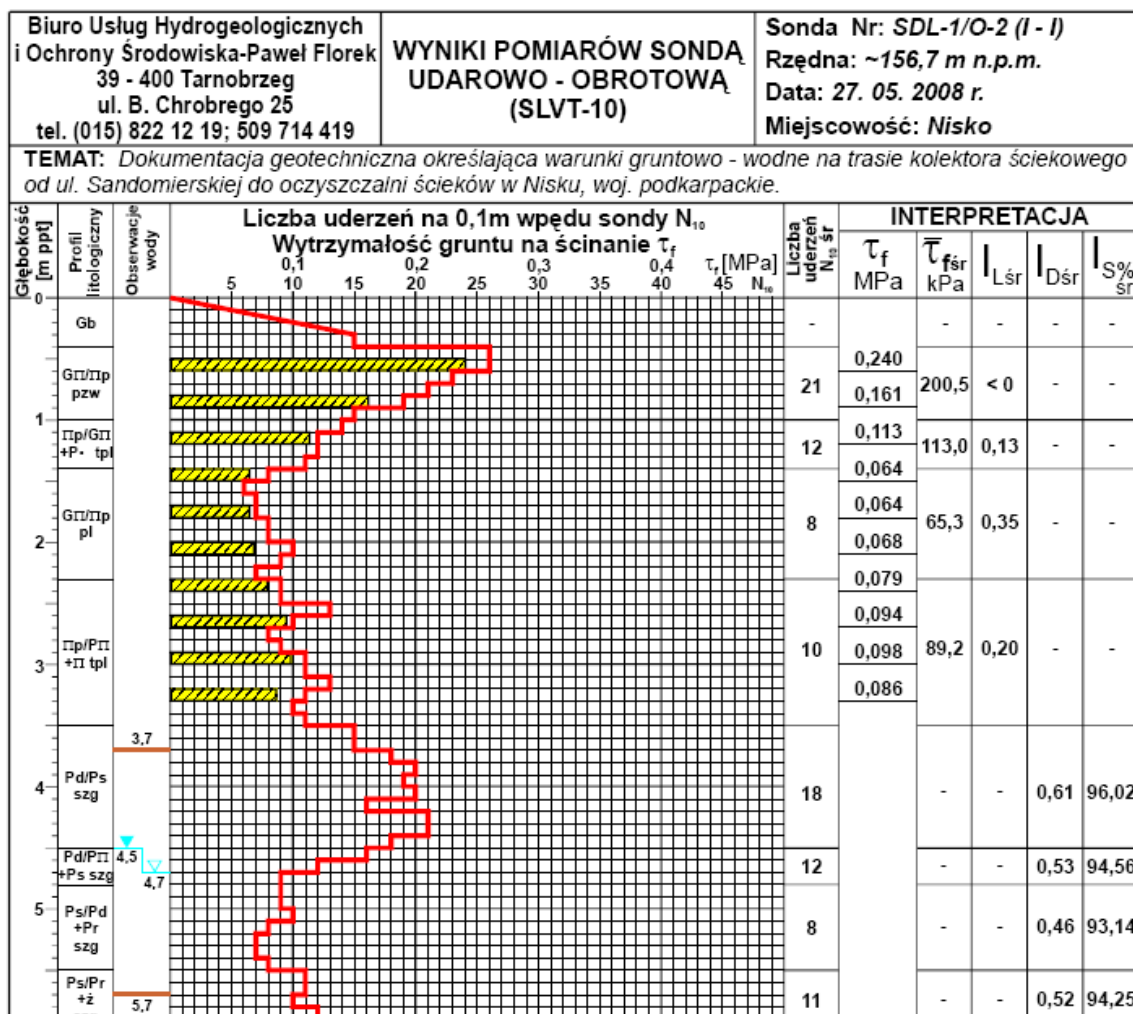
1. Miejscowość, data, tytuł, temat, system wiercenia, rzędna terenu, nr otworu
2. Głębokość (K)
3. Obserwacje wody gruntowej (K)
4. Profil litologiczny i rodzaj gruntu (K)
5. Miąższość warstwy (K)
6. Opis makroskopowy
  - a. Pełny opis rodzaju gruntu (K)
  - b. Wilgotność (K)
  - c. Konsystencja gruntu (K)

Rodzaj i Ø świda		Ø rur i gleb. zarur.	Głęb. nawier. i uniesiliz. zwiac. wody grunt. w m	Głęb. pobrania próbek gruntu	Skala 1:50	Profil litologiczny	Przebieg warstwy w m	Opis makroskopowy				Geneza i stratygrafia
RODZAJ GRUNTÓW								wilgotność	rodzaj konsystencji	rodzaj stanu gruntu	CaCO <sub>3</sub> %	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
spiralno-rurowy 2.5"	bez osirowania	▼▼ 2.10	0.50	0.90	NN (PdH+ gruz)	0.90	Nasyp niebudowlany piasek drobny próchniczny z domieszkami gruzu	w.	-	szg.		
			1.50	1.50	Pd	1.50	Piasek drobny beżowy	w.	-	szg.		
			2.50	1.60	Pr	1.60	Piasek grubo beżowy	nw.	-	ln.		
			4.50	1.00	Gp	1.00	Gлина piaszczysta szarobrazowa	nw.	-	tpl.		

# KARTA SONDOWANIA (WST)

Informacje, które muszą być zamieszczone na karcie (K – kolumna)

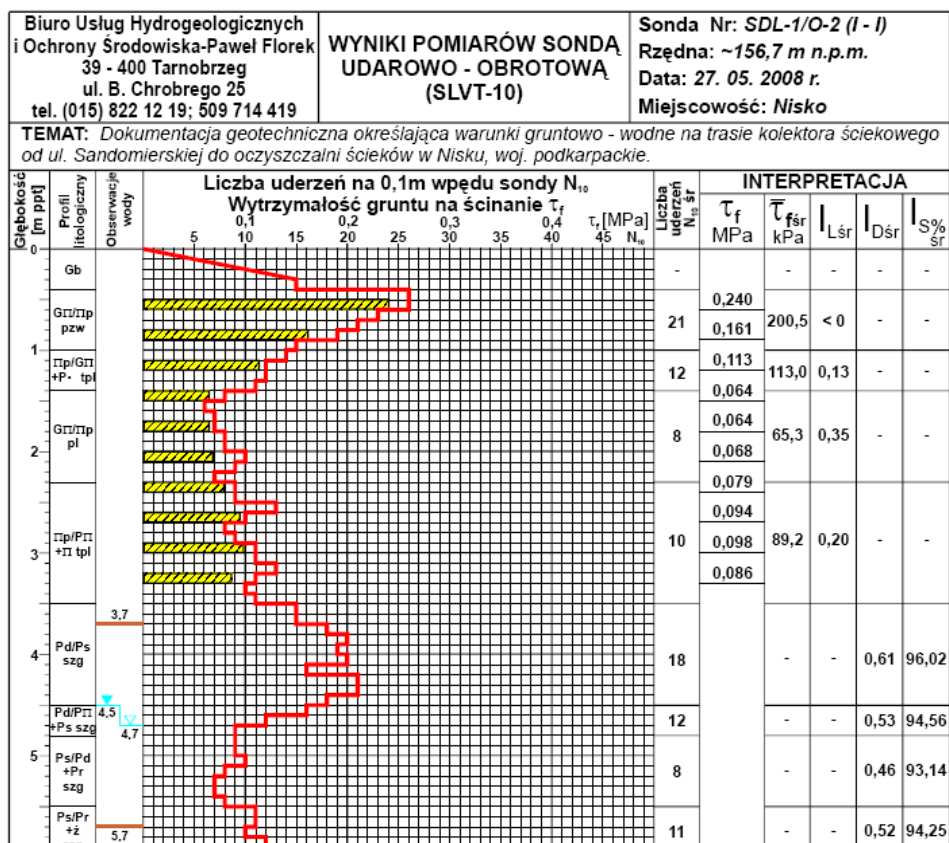
1. Miejscowość, data, tytuł, temat, typ sondy, rzędna terenu, nr sondownia
2. Głębokość (K)
3. Obserwacje wody gruntowej (K)
4. Profil litologiczny i rodzaj gruntu (K)
5. Wykres sondowania (K)
6. Wartości charakterystyczne średnie dla wydzielonej warstwy z sondowania (K)
7. Wyznaczony stopień zagęszczenia  $I_D$  (PN-B-04452) i stan gruntu dla wydzielonej warstwy (K)
8. Wyznaczony stopień zagęszczenia  $I_D$  (PN-EN 1997-2) i stan gruntu dla wydzielonej warstwy (K)
9. Wyznaczony stopień plastyczności  $I_L$  (Olesiak, 2014) i stan gruntu dla wydzielonej warstwy (K)



# KARTA SONDOWANIA (DPL i FVT)

Informacje, które muszą być zamieszczone na karcie (K – kolumna)

1. Miejsowość, data, tytuł, temat, typ sondy, rzędna terenu, nr sondownia
2. Głębokość (K)
3. Obserwacje wody gruntowej (K)
4. Profil litologiczny i rodzaj gruntu (K)
5. Wykres sondowania (K)
6. Wartości charakterystyczne średnie dla wydzielonej warstwy z sondowania (K)
7. Wartości charakterystyczne średnie po korekcie dla wydzielonej warstwy z sondowania (K)
8. Wyznaczony stopień zagęszczenia  $I_D$  (PN-B-04452) i stan gruntu dla wydzielonej warstwy (K)
9. Wyznaczony stopień zagęszczenia  $I_D$  (PN-EN 1997-2) i stan gruntu dla wydzielonej warstwy (K)
10. Wytrzymałość na ścinanie  $\tau_{max} / \tau_{min}$  (K)
11. Wyznaczony stopień plastyczności  $I_L$  (PN-B-04452) i stan gruntu dla wydzielonej warstwy (K)



# OZNACZENIA STOSOWANE NA PROFILACH I PRZEKROJACH GEOTECHNICZNYCH

$\frac{1}{10525}$  Numer } otworu  
Rzędna

Poziom wody  $\nabla$  nawiercony  
 $\nabla$  ustalony

STAN GRUNTU	
Wilgotność	suchy s
	mało wilgotny mw
	wilgotny w
	mokry m
	nawodniony n
Konsystencja i stan zwięzła	Ø zwarty zw
	○ półzwarty pzw
	⊙ twardoplastyczny tpl
Konsystencja i stan zwięzła	● plastyczny pl
	● miękoplastyczny mpl
	● płynny pl
	● luźny ln
Stany zagęszczenia	○ średnio zagęszcz. szg
	⊙ zagęszczony zg

Symbole dodatkowe {  
 // - Drobne przewarstw. np. lTl  
 /+gt/- - Domieszka gładzików np. Gpl+gl/  
 ms - Mało spoisty  
 3 - k-kość wateczkowań

Oznaczenia pobranych próbek gruntu  
i wody

- + - próbki pobrane do skrzynek (NU)
- - próbki pobrane do stoików i woreczków plastikowych (NW)
- - próbki pobrane do cylindrów (NNS)
- Δ - próbki wody



## PRZYDATNA LITERATURA

- [1] Pisarczyk S.: Gruntoznawstwo inżynierskie. Warszawa, PWN 2001.
- [2] Polska Norma PN-B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- [3] Polska Norma PN-B-04452 Geotechnika. Badania polowe.
- [4] Polska Norma PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- [5] Polska Norma PN-EN 1997-2. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- [6] PN-EN ISO 14688-1 Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczenie i opis.
- [7] PN-EN ISO 14688-2 Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.
- [8] Sanecki L.: Geotechniczne badania polowe. Kraków, Wydawnictwa AGH 2003.