



Zakład Inżynierijny GEOREM Sp. z o.o.
41-200 Sosnowiec, ul. Mikołajczyka 61-63
NIP 6443017356

e-mail: z.i.georem@gmail.com
www.georem.pl

ZLECENIODAWCA:
Miejski Zakład Usług Komunalnych
ul. Płonów 22/1
41 - 200 Sosnowiec

OPINIA GEOTECHNICZNA

określająca warunki gruntowo-wodne oraz możliwe przyczyny osiadania jezdni
ulicy 3 maja w Sosnowcu

Opracował:

mgr inż. Marcin Duński

mgr inż. Marcin Duński
uprawnienia geologiczne VII - 1397
do ustalania warunków geologiczno - inżynierskich
dla potrzeb zagospodarowania przyszłego
i posadowienia obiektów budowlanych z wyłączeniem
posadowienia obiektów budowlanych zakładów górniczych
oraz budowlanych wodnego

Tychy, kwiecień 2019 r.

SPIS TREŚCI:

1. Wstęp
2. Zakres prac
3. Ogólna charakterystyka terenu
4. Budowa geologiczna
5. Warunki wodne
6. Charakterystyka warunków geotechnicznych
7. Wnioski.

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:

- | | |
|---|------------------|
| 1. Szkic lokalizacji otworów geotechnicznych | zał. nr 1 |
| 2. Karty otworów geotechnicznych w skali 1:25 | zał. nr 2/1 -2/5 |
| 3. Przekrój geotechniczny w skali 1:50/75 | zał. nr 3 |
| 4. Objaśnienia do przekrojów geotechnicznych | zał. nr 4 |

1. WSTĘP

Celem przedmiotowej opinii jest określenie warunków geotechnicznych, na które składa się charakterystyka geologiczna i geotechniczna podłoża gruntowego, przy uwzględnieniu warunków wodnych panujących w tym podłożu.

Badaniami warunków geotechnicznych objęto podłoże gruntowe w miejscu wystąpienia uszkodzenia nawierzchni ulicy 3 Maja w Sosnowcu na odcinku około 100m w rejonie tunelu linii tramwajowej.

Opracowanie opinii oparto o następujące dane:

1. Wzjęcie terenu projektowanych badań.
2. Wyniki pięciu wierceń badawczych wykonanych na głębokość od 6,0 do 10,0m.
3. Makroskopowe badanie próbek gruntu.

Całość opracowania wykonano zgodnie z obowiązującymi normami:

- PN-B-02481 - Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- PN-B-02479 - Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne.
- PN-B-06050 – Geotechnika. Roboty ziemne.
- PN-B-04452 – Geotechnika. Badania polowe
- PN-81/B-03020 – Geotechnika. Projektowanie posadowień bezpośrednich (projekt).
- PN-86-B02480 – Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-88/B-04481 - Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.
- PN-59/B-03020 – Grunty budowlane. Wytyczne wyznaczania dopuszczalnych obciążeń jednostkowych.
- PN-55/B-04428 – Grunty budowlane. Badania własności fizycznych, badania makroskopowe.
- PE-EN 1997 – Eurokod 7 – Projektowania geotechniczne.

2. ZAKRES PRAC

2.1. Prace geodezyjne

Projektowane otwory geotechniczne zostały wytyczone w terenie metodą rzędnych i odciętych w oparciu o sytuację w terenie i zaproponowaną przez Zamawiającego ich lokalizację.

Ze względu na brak informacji o wysokościach bezwzględnych obszaru badań i wyrównaną powierzchnię terenu, przyjęto wysokość względną „0” dla otworu nr 5.

2.2. Prace terenowe

Prace terenowe zostały wykonane w dniach 21 i 22 kwietnia 2019r.

Warunki gruntowo wodne poznano pięciorama otworami badawczymi, odwierconymi na głębokość od 6,0 do 10,0m. Otwór ten wiercono mechaniczną wiertnicą udarowo-obrotową, typu WH-1. Jako narzędzia wiertniczego używano świdra spiralnego o średnicy ϕ 70 mm.

Likwidację otworu wykonano przez zasypanie go urobkiem i ubicie.

Podczas wykonywania wierceń, na bieżąco w terenie przeprowadzano analizę makroskopową gruntów.

Całość prac terenowych wykonana została pod dozorem uprawnionego geologa.

2.3. Prace kameralne

Na podstawie uzyskanych wyników z prac terenowych, obserwacji geologicznych prowadzonych w badanym terenie i materiałów archiwalnych, opracowano:

- szkic lokalizacji otworu geotechnicznego (zał. nr 1)
- karty otworów geotechnicznych (zał. nr 2/1 – 2/5)
- przekrój geotechniczny (zał. nr 3)
- część tekstową opracowania.

3. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA TERENU

Teren badań położony jest w centralnej części miasta Sosnowca, pomiędzy dzielnicami Śródula i Zagórze wzdłuż jednej z głównych ulic 3 Maja. Ulica 3 Maja jest na przedmiotowym odcinku drogą dwujezdniową, z trzema pasami ruchu w każdym kierunku oraz pasem rozdziatu, w którym poprowadzona jest dwutorowa linia tramwajowa.

W miejscu wystąpienia uszkodzenia drogi linia tramwajowa schodzi w wykop zabezpieczony murem oporowym do tunelu, przechodząc pod ulicą 3 Maja w kierunku wschodnim.

4. BUDOWA GEOLOGICZNA

Pod względem geologicznym, podłoże badanego terenu stanowią antropogeniczne osady czwartorzędowej w postaci nasypów niebudowlanych oraz rodzime osady czwartorzędowe w postaci gruntów niespoistych i spoistych, pod którymi występują rodzime osady triasu w postaci zwierzeliń wapienia przechodzące wraz z głębokością w skały wapienia.

5. WARUNKI WODNE

W podłożu przedmiotowego terenu stwierdzono występowanie wody gruntowej związanej z przewarstwieniami i wkładkami gruntów niespoistych występujących wśród gruntów spoistych oraz w zwierzeliinach pylasto-piaszczystych wapieni.

W utworach czwartorzędowych poziom wodonośny nawiercono w otworze nr 2 na głębokości około 7,2m p.p.t. i posiadał on zwierciadło swobodne stabilizujące się na tej samej głębokości.

Natomiast w zwierzeliinach wapienia woda została nawiercona w otworze nr 5 na głębokości około 6,9m p.p.t. i również posiadała zwierciadło swobodne.

Poziomy wody gruntowej zasilane są głównie przez opady atmosferyczne infiltrujące w podłoże.

W dominujących w budowie geologicznej terenu badań utworach spoistych występują liczne sączenia wody gruntowej związane z domieszkami i wkładkami gruntów niespoistych, mają one zasadnicze znaczenie dla pogorszenia parametrów geotechnicznych podłoża gruntowego.

6. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH

W podłożu budowlanym badanego terenu pod warstwą gleby występują antropogeniczne osady czwartorzędowe w postaci nasypów niebudowlanych ujęte w serię I. Rodzime osady czwartorzędowe akumulacji wodno – lodowcowej – osady spoiste i niespoiste ujęte w serię II oraz zwierzelińowe osady triasu ujęte w serię III.

Podstawą wydzielenia serii była stratygrafia i geneza badanego podłoża. Natomiast warstwy geotechniczne wyodrębniono w oparciu o wykształcenie litologiczne i właściwości techniczne gruntów.

Charakterystykę gruntów przeprowadzono w oparciu o normy PN-86/B-02480 i PN-81/B-03020, książkę Z. Włhuna pt.: „Zarys geotechniki” oraz o wiedzę techniczną i geotechniczną przewiercanych gruntów.

Opis wydzielonych serii i warstw geotechnicznych.

SERIA I - osady czwartorzędowe antropogeniczne – warstwa geotechniczna I - nasypy niebudowlane zbudowane głównie z gleby, kruszyw kamieni, okruchów cegieł związane z utwardzaniem istniejącej nawierzchni ulicy oraz powstałe w trakcie zagospodarowania terenu badań.

SERIA II - osady czwartorzędowe akumulacji wodno lodowcowej – wykształcone w postaci utworów spoiстых i niespoistych.

warstwa geotechniczna IIa – piaski średnie, ciemnobrązowe i ciemnożółte, średniozagęszczone o stopniu zagęszczenia stwierdzonym na podstawie chronometrażu wiercenia i określonym na $I_d=0,50$

Parametry geotechniczne serii IIa:

- stopień zagęszczenia – $I_d = 0,50$
- gęstość objętościowa w t/m^3 – 1,70 – 1,85
- kąt tarcia wewnętrzznego ϕ_u w [°] – 33,0
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_o – 94,68 [MPa]
- moduł ogólnego odkształcenia gruntu E_o – 79,90 [MPa]

Podczas wykonywania wierceń grunty tej warstwy były małowilgotne i wilgotne.

warstwa geotechniczna IIb1 – gliny piaszczyste z kamieniami, brązowoszare i brązowe, domieszkami namulców, miękkoplastyczne o stopniu plastyczności $I_L=0,60$

Parametry geotechniczne serii IIb1:

- stopień plastyczności – $I_L = 0,60$
 - gęstość objętościowa w t/m^3 – 2,00
 - kąt tarcia wewnętrzznego ϕ_u w [°] – 8,4
 - kohezja $c_u^{(m)}$ w [kPa] – 6,92
 - edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_o – 12,83 [MPa]
 - moduł ogólnego odkształcenia gruntu E_o – 8,98 [MPa]
- Podczas wykonywania wierceń grunty tej warstwy były wilgotne i mokre.

Grunty tej warstwy zaliczono do grupy konsolidacji „C”.

warstwa geotechniczna IIb2 – gliny i gliny piaszczyste z kamieniami, brązowoszare i brązowe, z domieszkami i przewarstwieniami piasków średnich, plastyczne o stopniu plastyczności $I_L=0,45$

Parametry geotechniczne serii IIb2:

- stopień plastyczności – $I_L = 0,45$
- gęstość objętościowa w t/m^3 – 2,10
- kąt tarcia wewnętrzznego ϕ_u w $[\circ]$ – 10,8
- kohezja $c_u^{(n)}$ w [kPa] – 9,55
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_o – 17,35 [MPa]
- moduł ogólnego odkształcenia gruntu E_o – 12,14 [MPa]

Podczas wykonywania wierceń grunty tej warstwy były wilgotne i mokre.

Grunty tej warstwy zaliczono do grupy konsolidacji „C”.

warstwa geotechniczna IIb3 – gliny i gliny piaszczyste z kamieniami, brązowoszare i brązowe, z domieszkami i przewarstwieniami piasków średnich, plastyczne o stopniu plastyczności $I_L=0,15$

Parametry geotechniczne serii IIb3:

- stopień plastyczności – $I_L = 0,15$
- gęstość objętościowa w t/m^3 – 2,15 – 2,20
- kąt tarcia wewnętrzznego ϕ_u w $[\circ]$ – 15,6
- kohezja $c_u^{(n)}$ w [kPa] – 19,29
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_o – 32,98 [MPa]
- moduł ogólnego odkształcenia gruntu E_o – 23,08 [MPa]

Podczas wykonywania wierceń grunty tej warstwy były małowilgotne i wilgotne.

Grunty tej warstwy zaliczono do grupy konsolidacji „C”.

warstwa geotechniczna IIb4 – gliny i gliny piaszczyste, brązowe, ciemnobrązowe i szarobrązowe, twardoplastyczne o stopniu plastyczności $I_L=0,10$

Parametry geotechniczne serii IIb4:

- stopień plastyczności – $I_L = 0,10$
- gęstość objętościowa w t/m^3 – 2,00 – 2,20
- kąt tarcia wewnętrzznego ϕ_u w $[\circ]$ – 16,4

- kohezja $c_u^{(n)}$ w [kPa] – 22,11
- edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej M_o – 37,20 [MPa]
- moduł ogólnego odkształcenia gruntu E_o – 26,04 [MPa]

Podczas wykonywania wierceń grunty tej warstwy były matowilgotne.

Grunty tej warstwy zaliczono do grupy konsolidacji „C”

warstwa geotechniczna IIb5 – gliny pylaste zwięzłe, ciemnobrązowe, twardoplastyczne o stopniu plastyczności $I_L=0,05$

Parametry geotechniczne serii IIb5:

- stopień plastyczności – $I_L = 0,05$
- gęstość objętościowa w t/m^3 – 2,00 – 2,00
- kąt tarcia wewnętrzznego ϕ_u w [°] – 17,2
- kohezja $c_u^{(n)}$ w [kPa] – 25,59
- edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej M_o – 42,23 [MPa]
- moduł ogólnego odkształcenia gruntu E_o – 23,56 [MPa]

Podczas wykonywania wierceń grunty tej warstwy były matowilgotne.

Grunty tej warstwy zaliczono do grupy konsolidacji „C”

SERIA III – osady trias – wyształcone w postaci zwietrzelin gliniastych i skał wapienia.

warstwa geotechniczna IIIa – zwietrzelina wapienia w postaci pyłków z przewarstwieniami piasków pylastych, miękkoplastyczna o stopniu plastyczności $I_L=0,60$

Parametry geotechniczne serii IIIa:

- stopień plastyczności – $I_L = 0,60$
- gęstość objętościowa w t/m^3 – 1,95
- kąt tarcia wewnętrzznego ϕ_u w [°] – 8,4
- kohezja $c_u^{(n)}$ w [kPa] – 6,92
- edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej M_o – 12,83 [MPa]
- moduł ogólnego odkształcenia gruntu E_o – 8,98 [MPa]

Podczas wykonywania wierceń grunty tej warstwy były mokre i nawodnione.

Grunty tej warstwy zaliczono do grupy konsolidacji „C”.

warstwa geotechniczna IIIb – zwietrzelina wapienia w postaci pyłu, twar doplastyczna o stopniu plastyczności $I_L=0,20$

Parametry geotechniczne serii IIIb:

- stopień plastyczności – $I_L = 0,20$
- gęstość objętościowa w t/m^3 – 2,05
- kąt tarcia wewnętrznej ϕ_u w $[\circ]$ – 14,8
- kohezja $c_u^{(n)}$ w [kPa] – 16,96
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_o – 29,40 [MPa]
- moduł ogólnego odkształcenia gruntu E_o – 20,58 [MPa]

Podczas wykonywania wierceń grunty tej warstwy były małowilgotne i wilgotne.

Grunty tej warstwy zaliczono do grupy konsolidacji „C”.

warstwa geotechniczna IIIc – skały wapienia, barwy beżowej w części górnej spękane przechodzące wraz z głębokością w skały lite.

Podczas wykonywania wierceń grunty tej warstwy były małowilgotne.

Pierwotny stan gruntów spoistych jest ściśle związany z ich wilgotnością, a wzrost wilgotności może powodować uplastycznienie powyższych gruntów i co za tym idzie zmniejszenie ich parametrów wytrzymałościowych.

7. WNIOSKI:

1. Według Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej (poz.463) z dnia 27.04.2012r badane podłoże posiada złożone warunki gruntowe, spowodowane:
 - występowaniem gruntów spoistych i małospoistych w stanie miękkoplastycznym i plastycznym
2. Podstawowymi przyczynami powstania obniżen i uszkodzeń nawierzchni ulicy 3 Maja są:
 - Brak konserwacji i utrzymania we właściwym stanie technicznym dyatacji ścian oporowych tunelu tramwajowego (otwarte dyatacje prowadzą wody opadowe wypływające drobne cząstki materiału z podłoża gruntowego, doprowadzając do jego stopniowego ubytku i powstania wypłukan)

- Brak właściwego odwodnienia ulicy powodujące stopniowy wzrost zawilgocenia podłoża gruntowego, prowadzący do utraty pierwotnie dobrych parametrów wytrzymałościowych i przejście gruntów ze stanu twardoplastycznego do plastycznego i miękkoplastycznego

3. Zalecane prace zapobiegające dalszym uszkodzeniom ulicy:

- Naprawa dylatacji ścian oporowych tunelu
- Kontrola stanu technicznego istniejącej kanalizacji deszczowej
- Wykonanie wzmocnienia podłoża gruntowego np. za pomocą kolumn iniekcyjnych „jet grouting” dla ustabilizowania jego osiadań, w sposób pozwalających bezpiecznie rozłożyć i przenieść obciążenia od ruchu kołowego na głębsze stabilne podłoże triasowe
- Odtworzenie warstw konstrukcyjnych drogi zgodnie z wytycznymi Katalogu Przebudów i Remontów Typowych Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych dla określonej kategorii drogi

4. Dla prac ziemnych i posadowieniowych prowadzonych w utworach spoiстых należy przestrzegać następujących zasad:

- -prowadzić roboty ziemne i posadowieniowe w okresach o małym nasileniu opadów z wyłączeniem okresów zimowych,
- unikać wykonywania wykopów na długi okres przed przystąpieniem do właściwych prac posadowieniowych
- chronić wykopy przed dopływem wód powierzchniowych. Wody opadowe i gruntowe na bieżąco odprowadzać z wykopu.

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer 2

Za nr: 2/1

Wiercnia: Wt-1

Miejscowość: Sosnowiec
 Gmina: Sosnowiec
 Powiat: Sosnowiec
 Województwo: śląskie

Obiekt: Ulica 3 Maja
 Inwestor: MZUK Sosnowiec
 Wiercenie: Z1. GEOREM Sp. z o.o. Sosnowiec
 Dozór geol.: mgr inż. Marcin Duński

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 0.80 m n.p.m.

Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2019-03-21

1	Wiercenie		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13						
	Głębokość zwierciadła wody [m, p.p.]																		
2	Stratygrafia		Profil litologiczny		Przebieg		Symbol gruntu		Wilgotność		Stan gruntu		ID		IL		Warstwa geotechniczna		
		[m]		[m]		[m]													
			Nasyp																
						0.07	Nawierzchnia asfaltowa czarna Podbudowa z kruszywa naturalnego	-											
						0.40	głina piaszczysta + zwir, kam. ciemnobrzazowa	Gp(+Z+K) mw									0.10		IIb4
						1.10	głina piaszczysta + zwir, kam. ciemnobrzazowa z domieszką namuliu												
			Czwartorzęd																
			Czwartorzęd																
						6.80	głina piaszczysta brązowo-żółta przewarskiana płaskim średnim	Gp Ps w/nw									0.45		IIb2
			Trias			8.10	wapień jasnobrązowy	w	nw										IIIc
			Trias			8.50													



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Załącznik nr 2/4
Wieliczka: WH-1

Miejscowość: Sosnowiec
Gmina: Sosnowiec
Powiat: Sosnowiec
Województwo: śląskie

Objekt: Ulica 3 Maja
Inwestor: MZUK Sosnowiec
Wiercenie: Z1. GEOREM Sp. z o.o. Sosnowiec
Doręczyciel: mgr inż. Marcin Dulski

System wiercenia: Mechaniczno-odrotowy
Rzędna: 0.10 m.n.p.m.
Skala 1 : 50
Data wiercenia: 2019-03-21

1	Wiercenie		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	2	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.ł]											
		Stratygrafia		Profil litologiczny		Przełot		Symbol gruntu		Wilgotność		Stan gruntu	
		[m.p.p.ł]		[m]		[m]							
			Nasypy Nasyp										
			Czwartorzęd Czwartorzęd										
			Trias Trias										
				-1.0		1.10	głina piaszczysta + zwir, kam. brązowo-szara	Gp	mw	tpl		0.15	IIb3
				-2.0		2.30	głina brązowa	G		pl		0.45	IIb2
				-3.0		2.70	piasek średni ciemnobrązowy	Ps	mw/w	szg	0.50		IIa
				-4.0		3.60	głina pylasta zwięzła ciemnobrązowa z kamieniami	Gz+K		tpl	0.05		IIb5
				-5.0		4.70	wapień beżowy	w	mw	SM			IIc
				-6.0		6.00							

OBJAŚNIENIE ZNAKÓW I SYMBOLI UŻYTYCH NA KARTACH I PRZEKROJACH

Podział gruntów budowlanych wg normy PN-88/B-02480

RODZAJE GRUNTÓW

NASYPOWE
nN nasyp niekontrolowany
nB nasyp budowlany
 HG-łakła gómicza

RODZIME MINERALNE

a) grunty skaliste
ST skała twarda
SM skała miękka

b) nieskaliste

W zwierzelina
KWg zwierzelina
Wg zwierzelina gliniasta
KWg zwierzelina gliniasta
KR rumosz
KRg rumosz gliniasty
KO otoczaki

Ż żwir
Żg żwir gliniasty
Po pospółka
Pog pospółka gliniasta
Pr piasek gruby
Pd piasek drobny
Pd piasek średni
Pπ piasek pylasty
Pg piasek gliniasty

ITp pył piaszczysty
IT pył
Gp glina piaszczysta
G glina
Gπ glina pylasta
Gpz glina piaszczysta zwięzła
Gz glina zwięzła
Gπz glina pylasta zwięzła

Ip il piaszczysty
I il
Iπ il pylasty

STANY GRUNTÓW

a) grunty skaliste

L skała łta
Ms skała mało spękana
Ss skała średnio spękana
Bs skała bardzo spękana

b) grunty niespoiste

In luźny
szg średnio zagęszczony
zg zagęszczony

c) grunty spoiste

pl płynny
mpl miękkoplastyczny
pl plastyczny
tpl twardoplastyczny
pzw półzwały
zw zwarty

d) wilgotność gruntów

su suchy
mw małowilgotny
w wilgotny
nw nawodniony

ORGANICZNE- RODZIME

H grunt próchniczny 2% <łom < 5%
Nm namul - 5% <łom < 30%
T torf - 30% <łom
Gy gyta-namul o zaw. CaCO₃ > 5%
WK węgiel kamienny | **WB** węgiel brunatny

Inne

N nawierzchnia | **Kp** kostka piaszczysta
P podbudowa | **Kb** kostka betonowa
Tr trylinka | **Kg** kostka granitowa
Bc beton cementowy | **Kk** kostka klinkierowa
Bs beton smolowy | **Kba** kostka bazaltowa
Ba beton asfaltowy
Kr kruszywo

SYMBOLE DODATKOWE

a) symbole stratygraficzno-genetyczne (wg PN-79/G-09010)

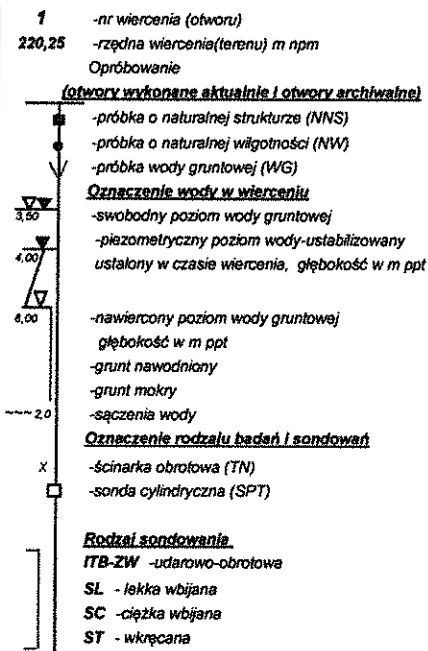
Q_n Czwartorzęd - holocen
Q_p Czwartorzęd - plejstocen
T Trias
Tr Trzeciorzęd
C Karbon
K Kreda

b). symbole petrograficzne skal

sw siwak | **w** wapień
pc piaskowiec | **gt** granit
mc mułowiec | **zl** zlepnienc
m margiel | **d** dolomit
lc łowiec | **cm** cement
ll łolupek
ll łupek ilasty
l łupek
lp łupek piaszczysty

c) symbole gruntów antropogenicznych i innych składników nasypów

B - beton, **c** - gruz ceglany, **g** - gruz, **dr** - kawałki drewna, **lw** - łupek węglowy, **wk** - okruchy węgla, **mw** - mul węglowy, **pwk** - pył węglowy, **pc** - okruchy piaszczysta, **k** - kamienie, **kp** - kamień piecowy, **ok** - odpady komunalne, **sm** - smoła, **sph** - spieki hutnicze, **sp** - spieki, **szm** - szmaty, **szk** - szkło, **szl** - szłaka, **śm** - śmieci, **żl** - żużel, **żo** - żelazo, **cm** - cement



Charakter wysadzinowości gruntu	
GN grunt niewysadzinowy	
GW grunt wątpliwy	
GMW grunt mało wysadzinowy	
GBW grunt bardzo wysadzinowy	
Rodzaj świda	
sz świder rurowy do wiercenia okrętnego	
szl świder rurowy do wierceń udarowych	
dł duto	
SRd świder rdzeniowy	
SS świder spiralny	
k koronka wiertnicza	

Zał.nr 4