

## DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA

## Warunki gruntowo wodne

Przeprowadzone badania geotechniczne zbiornika Suchedniów miały na celu określenie warunków geotechnicznych i gruntowo wodnych badanego podłoża. Warunki geotechniczne obszaru rozpoznano pięcioma otworami badawczymi O-1 do O-5 do głębokości max. 4 m. Podział gruntów na odpowiednie warstwy geotechniczne wykonano zgodnie z normą PN-81/B-03020 gdzie przyjęto za kryterium rodzaj gruntu, w obrębie których wydzielono odpowiednie wartości: stopień plastyczności  $I_L$  i stopień zagęszczenia  $I_D$ . Wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

- o gruntem organicznym - przypisano warstwy Ia i Ib,
- o gruntem niespoistym - przypisano warstwy IIa, IIb, IIc, IId, IId,
- o grunty spoiste nieskonsolidowane typu C - warstwa III.

Warstwy geotechniczne Ia i Ib – przypisane zostały do gruntów organicznych wykształconych jako namuły piaszczyste, namuły pylaste, namuły organiczne, piaski drobne z humusem, wilgotne i mokre, miękkoplastyczne  $I_L = 0,75$  i luźne  $I_D = 0,20$ . Są to grunty bardzo słabonośne, nie nadają się do bezpośredniego posadowienia. Warstwy Ia i Ib wystąpiły w otworach:

- o O-1 na głębokości 0 - 2,5 m p.p.t.
- o O-2 na głębokości 0 - 0,9 m p.p.t.,
- o O-3 na głębokości 0 - 1,7 m p.p.t.
- o O-4 na głębokości 0,5 - 2,0 m p.p.t.
- o O-5 na głębokości 0 - 1,5 m p.p.t.

parametry geotechniczne warstwy Ia:

- o wilgotność naturalna:  $W_n = 17\%$
- o stopień plastyczności:  $I_L = 0,75$ ,
- o gęstość objętościowa:  $\rho = 1,65 [t^{-1} \cdot m^{-3}]$
- o kąt tarcia wewnętrznego:  $\phi_u = 3^\circ$
- o spójność:  $c_u = 4 \text{ kPa}$
- o moduł odkształcenia pierwotnego gruntu:  $E_o = 2 \text{ Mpa}$

parametry geotechniczne warstwy Ib:

- o wilgotność naturalna:  $W_n = 30\%$
- o stopień zagęszczenia:  $I_D = 0,10$
- o gęstość objętościowa:  $\rho = 1,50 \text{ [t}^{-1} \cdot \text{m}^{-3}]$
- o kąt tarcia wewnętrznego:  $\varphi_u = 10^\circ$
- o moduł odkształcenia pierwotnego gruntu:  $E_o = 4 \text{ Mpa}$

Warstwę geotechniczną IIa – przypisano do gruntów niespoistych wykształconych jako piaski drobne, mało wilgotne, luźne  $I_D = 0,25$ . Warstwa IIa wystąpiła w otworze O-4 na głębokości 0 - 0,5 m p.p.t. Parametry geotechniczne warstwy IIa:

- o wilgotność naturalna:  $W_n = 7\%$
- o stopień zagęszczenia:  $I_D = 0,25$
- o gęstość objętościowa:  $\rho = 1,60 \text{ [t}^{-1} \cdot \text{m}^{-3}]$
- o kąt tarcia wewnętrznego:  $\varphi_u = 29^\circ$
- o moduł odkształcenia pierwotnego gruntu:  $E_o = 29 \text{ Mpa}$
- o edometryczny moduł ścisłości pierwotnej:  $M_o = 39 \text{ Mpa}$

Warstwę geotechniczną IIb – przypisano do gruntów niespoistych wykształconych jako piaski drobne, mokre, średnio zagęszczone,  $I_D = 0,40$ . Warstwa IIb wystąpiła w otworach:

- o O-1 na głębokości 2,5 – 4,0 m p.p.t.
- o O-2 na głębokości 0,5 - 4,0 m p.p.t.
- o O-4 na głębokości 2,0 - 4,0 m p.p.t.
- o O-5 na głębokości 1,5 - 2,0 m p.p.t.

parametry geotechniczne warstwy IIb:

- o wilgotność naturalna:  $W_n = 24\%$
- o stopień zagęszczenia:  $I_D = 0,40$
- o gęstość objętościowa:  $\rho = 1,90 \text{ [t}^{-1} \cdot \text{m}^{-3}]$

- o kąt tarcia wewnętrznego:  $\varphi_u = 30^\circ$
- o moduł odkształcenia pierwotnego gruntu:  $E_o = 38 \text{ Mpa}$
- o edometryczny moduł ścisłości pierwotnej:  $M_o = 51 \text{ Mpa}$

Warstwę geotechniczną IIc – przypisano do gruntów niespoistych wykształconych jako piaski drobne, mokre, średnio zagęszczone,  $I_D = 0,55$ . Warstwa IIc wystąpiła w otworze O-3 na głębokości 1,0 – 1,7 m p.p.t. Parametry geotechniczne warstwy IIc:

- o wilgotność naturalna:  $W_n = 24\%$
- o stopień zagęszczenia:  $I_D = 0,55$
- o gęstość objętościowa:  $\rho = 1,90 \text{ [t}^{-1} \cdot \text{m}^{-3}]$
- o kąt tarcia wewnętrznego:  $\varphi_u = 31^\circ$
- o moduł odkształcenia pierwotnego gruntu:  $E_o = 51 \text{ Mpa}$
- o edometryczny moduł ścisłości pierwotnej:  $M_o = 68 \text{ Mpa}$

Warstwę geotechniczną IId – przypisano do gruntów niespoistych wykształconych jako piaski średnie, mokre, zagęszczone,  $I_D = 0,70$ . Warstwa IId wystąpiła w otworze O-5 na głębokości 2,0 – 3,0 m p.p.t. Parametry geotechniczne warstwy IId:

- o wilgotność naturalna:  $W_n = 18\%$
- o stopień zagęszczenia:  $I_D = 0,70$
- o gęstość objętościowa:  $\rho = 2,05 \text{ [t}^{-1} \cdot \text{m}^{-3}]$
- o kąt tarcia wewnętrznego:  $\varphi_u = 34^\circ$
- o moduł odkształcenia pierwotnego gruntu:  $E_o = 111 \text{ Mpa}$
- o edometryczny moduł ścisłości pierwotnej:  $M_o = 132 \text{ Mpa}$

Warstwę geotechniczną III – przypisano do gruntów spoistych wykształconych jako pyły i pyły piaszczyste, mokre, w stanie plastycznym,  $I_L = 0,43$ . Warstwa III wystąpiła w otworze O-3 na głębokości 1,7 - 4,0 m p.p.t. Parametry geotechniczne warstwy III są następujące:

- o wilgotność naturalna:  $W_n = 24\%$
- o stopień plastyczności:  $I_L = 0,43$
- o gęstość objętościowa:  $\rho = 2,00 \text{ [t}^{-1} \cdot \text{m}^{-3}]$

- o kąt tarcia wewnętrznego:  $\varphi_u = 11^\circ$
- o spójność:  $c_u = 10 \text{ kPa}$
- o moduł odkształcenia pierwotnego gruntu:  $E_o = 12 \text{ Mpa}$
- o edometryczny moduł ścisłości pierwotnej:  $M_o = 18 \text{ Mpa}$

Dla przyjętych wartości parametrów geotechnicznych gruntów należy przyjąć współczynnik materiałowy  $\chi_m = 1 \pm 0,1$  (0,9 lub 1,1 stosownie do parametru geotechnicznego). Wartości parametrów geotechnicznych gruntów, niezbędnych do sprawdzenia warunków stanów granicznych wyznaczono wg normy PN-81/B-03020. Wartości parametrów geotechnicznych oznaczono na podstawie zależności korelacyjnych pomiędzy parametrami fizycznymi, wytrzymałościowymi a stopniem plastyczności i stopniem zagęszczenia gruntów - parametrami wyznaczonymi wg normy PN-81/B-03020.

Tabela 6. Charakterystyki geotechniczne badanych gruntów

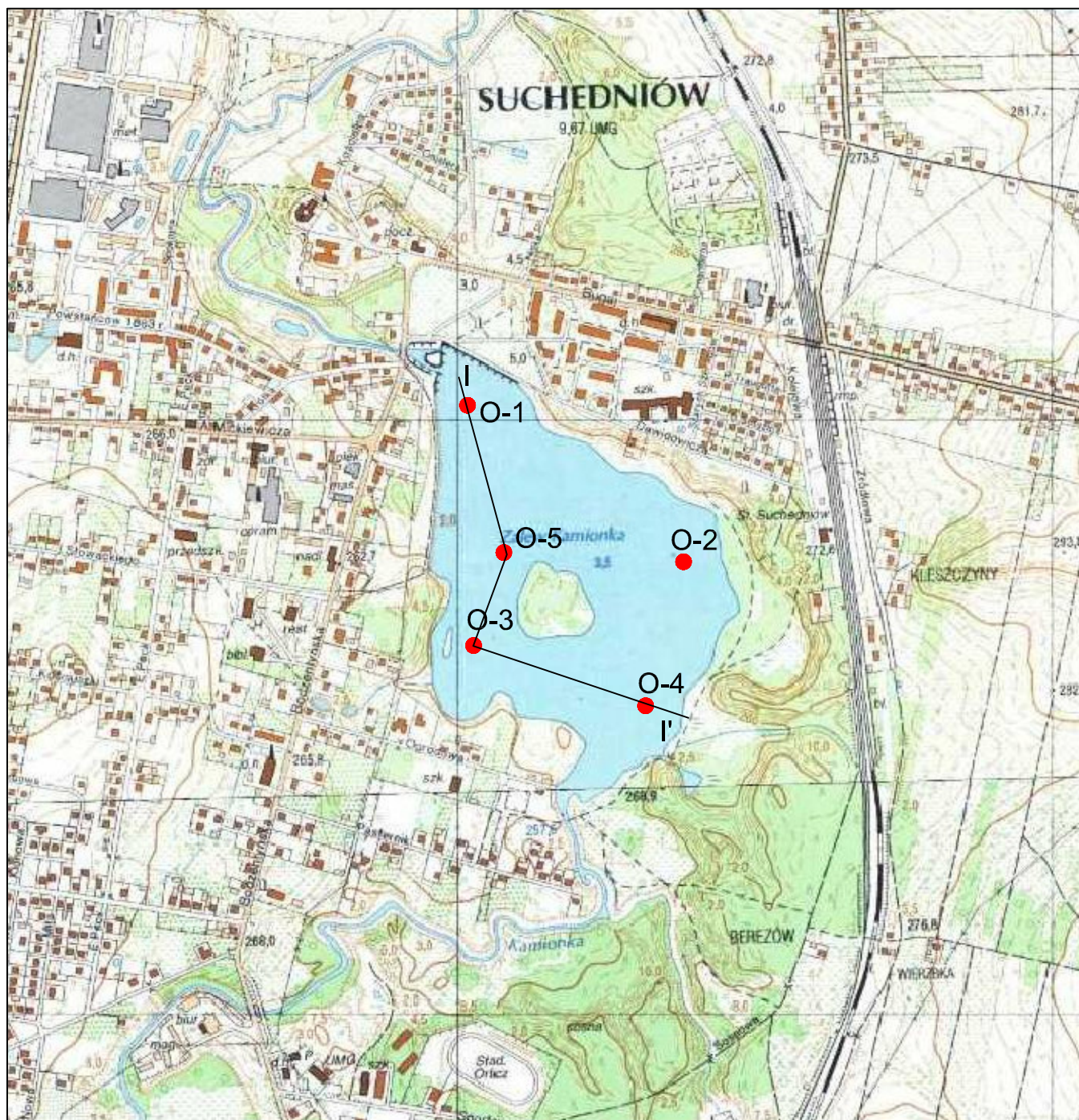
Numer warstwy geotechnicznej	Stan gruntu	W <sub>n</sub> [%]	I <sub>D</sub> [-]	I <sub>L</sub> [-]	$\rho$ [t <sup>-1</sup> ·m <sup>-3</sup> ]	$\varphi_u$ [st.]	$c_u$ [kPa]	M <sub>o</sub> [Mpa]	E <sub>o</sub> [Mpa]	Uwagi
Ia	mpl	17		0,75	1,65	3	4		2	Grunty słabonośne, nie nadają się do bezpośredniego posadowienia
Ib	ln	30	0,10		1,50	10			4	
IIa	ln	7	0,25		1,60	29		39	29	
IIb	szg	24	0,40		1,90	30		51	38	
IIc	szg	24	0,55		1,90	31		68	51	
IId	zg	18	0,70		2,05	34		132	111	
III	pl	24		0,43	2,00	11	10	18	12	

Objaśnienia: W<sub>n</sub> – wilgotność naturalna, I<sub>D</sub> – stopień zagęszczenia, I<sub>L</sub> – stopień plastyczności  $\rho$  – gęstość objętościowa,  $\varphi_u$  – kąt tarcia wewnętrznego,  $c_u$  – spójność, M<sub>o</sub> – Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej, E<sub>o</sub> – Moduł odkształcenia pierwotnego gruntu

Zwierciadło wody w obszarze badań zostało nawiercone w przypowierzchniowej warstwie namulów we wszystkich pięciu otworach. W otworze O-1 zwierciadło wody nawiercono i ustabilizowano na głębokości 0,3 m, w otworze O-2 nawiercono na głębokości 0,5 m ustabilizowano na 0,1 m, w O-3 nawiercono na głębokości 0,6 m ustabilizowano na 0,1 m, w O-4 nawiercono na głębokości 1,3 m ustabilizowano na 0,5 m, w O-5 nawiercono na głębokości 1,2 m ustabilizowano na 0,9 m. Zestawienie wyników badań przedstawiono na

kartach otworów geotechnicznych, przekroju oraz na kartach sondowań geotechnicznych (zał. 1). Lokalizację otworów geotechnicznych oznaczono w dokumentacji geologicznej (zał. 1).

# Mapa lokalizacyjna skala 1: 10 000



O-1



otwór badawczy

I

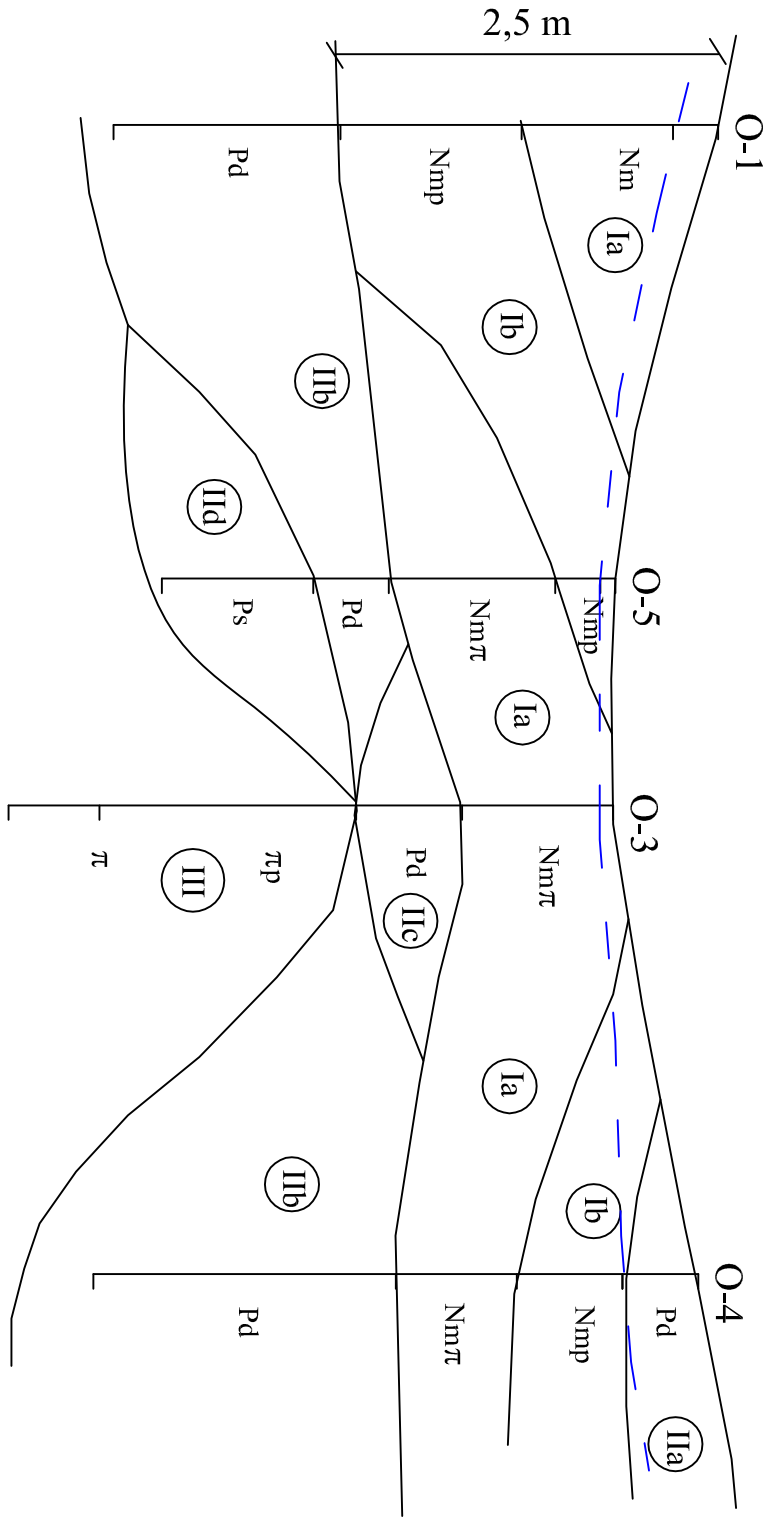
I'

przekrój geotechniczny

# Przekrój geotechniczny I-I'

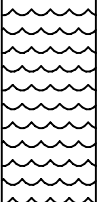

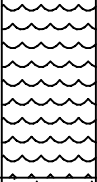
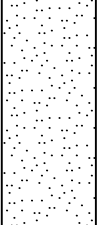
m n.p.m

skala: 1:50/5000



Nm	namuł organiczny	Pd	piasek drobny	Ia	numer warstwy geotechnicznej
Nmp	namuł piaszczysty	Ps	piasek średni		
Nm $\pi$	namuł pylisty	$\pi$ p	pył piaszczysty		
		$\pi$	pył		



KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO							O-1		
Miejscowość: Suchedniów									
Gmina: Suchedniów									
Powiat: skarżyski				Obiekt: Zalew Kamionka		Rzędna terenu: 255,70 m npm			
Województwo: świętokrzyskie				System wiercenia: Ręczny		data wiercenia: 17.06.2017r.			
Skala 1:50	Głębokość [m]	Profil	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Stratygrafia	Zwierciadło wody	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
1	1,4		Namuł organiczny	Nm	czwartorzęd	 0,30	la	nw	mpl
			mk						
	2	2,5		Namuł piaszczysty, j. szary			Nmp	lb	mk
3	4,0		piasek drobny, czarny	Pd			llb	mk	szg
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
Opracował: dr inż. Janusz Knez									

Miejscowość: Suchedniów

Gmina: Suchedniów

Powiat: skarżyski





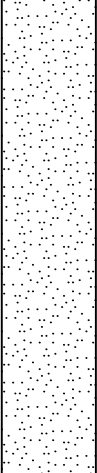
Obiekt: Zalew Kamionka

Rzędna terenu: 256,50 m npm

Województwo: świętokrzyskie

System wiercenia: Ręczny

data wiercenia: 17.06.2017r.

Skala 1:50	Głębokość [m]	Profil	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Stratygrafia	Zwierciadło wody	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
1	0,5		Namuł pylasty, czarny		czwartorzęd	 0,1	Ia	nw	mpl
	0,9		Piasek drobny, j. brązowy z subst. organiczną	Pd		 0,5	IIb	mk	szg
			Piasek drobny, j. szary z domieszką torfu	Pd			IIb	mk	szg
4	4,0								
5									
6									
7									
8									
9									
10									

Opracował: dr inż. Janusz Knez



Miejscowość: Suchedniów

Gmina: Suchedniów

Powiat: skarżyski


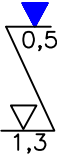
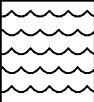
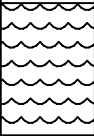
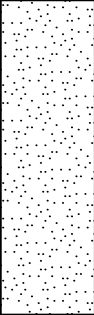
Obiekt: Zalew Kamionka

Rzędna terenu: 255,60 m npm

Województwo: świętokrzyskie

System wiercenia: Ręczny

data wiercenia: 17.06.2017r.

Skala 1:50	Głębokość [m]	Profil	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Stratygrafia	Zwierciadło wody	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
1	0,5		Piasek drobny, j szary	Pd	czwartorzęd		IIa	mw	In
	1,2		Namuł piaszczysty, czarny	Nmp			IIb	w	In
			Namuł pylasty, czarny	Nmπ			IIa	mk	mpl
	2,0		Piasek drobny, j. szary	Pd			IIb	mk	szg
2									
3									
4	4,0		Piasek drobny, j. szary	Pd					
5									
6									
7									
8									
9									
10									

Gmina: Suchedniów

Powiat: skarżyski


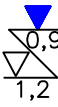
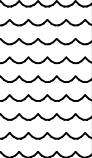


Obiekt: Zalew Kamionka

Rzędna terenu: 255,00 m npm

Województwo: świętokrzyskie

System wiercenia: Ręczny

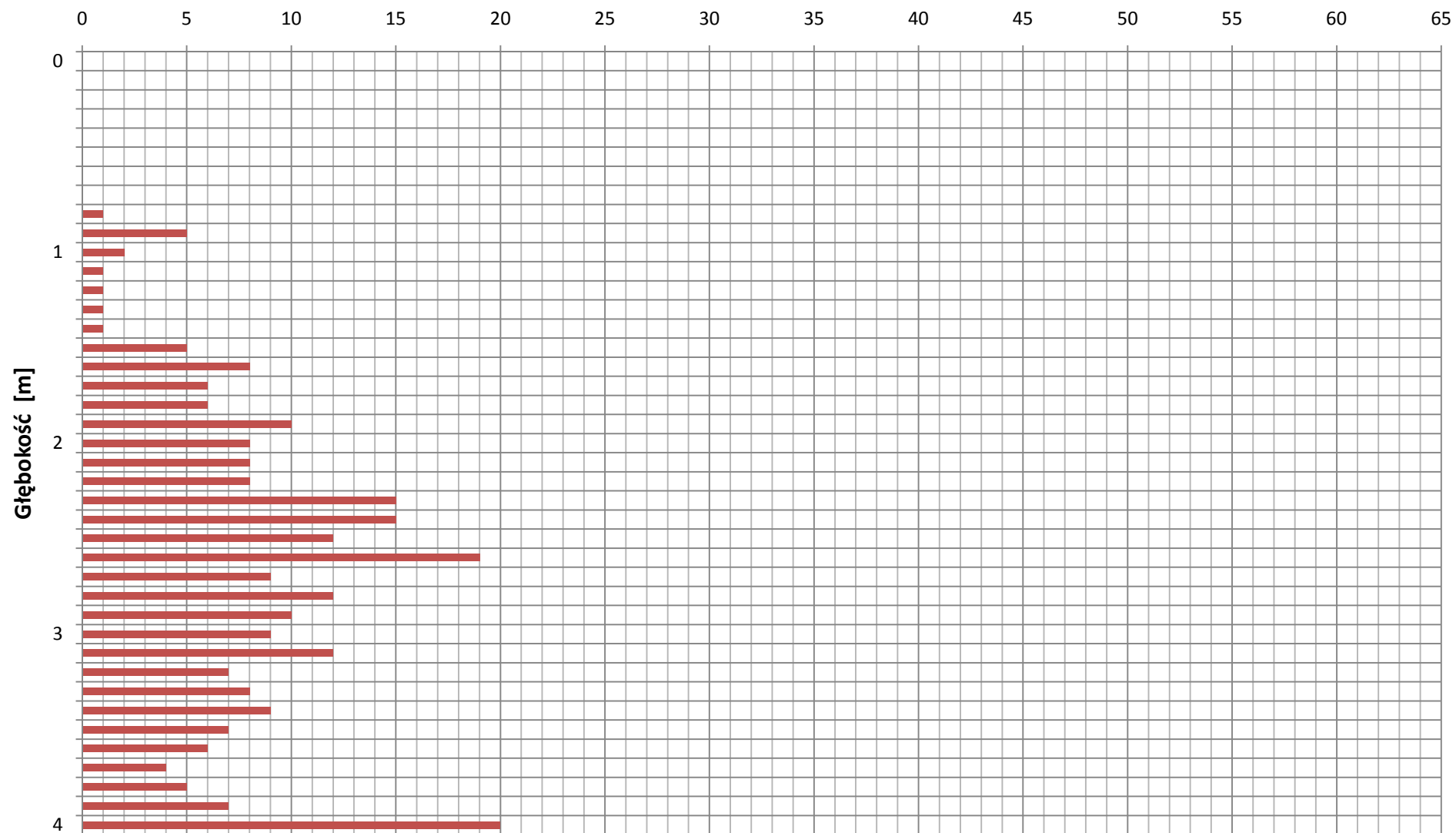
data wiercenia: 17.06.2017r.

Skala 1:50	Głębokość [m]	Profil	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Stratygrafia	Zwierciadło wody	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
1	0,4		Namuł piaszczysty, c. szary	Nmp	czwartorzęd		lb	w	pl
	1,5		Namuł pylasty, czarny	Nmπ			la	w	mpl
							mk		
	2,0		Piasek drobny, j. szary	Pd			llb	mk	szg
	3,0		Piasek średni, c. brązowy	Ps			lld	mk	zg
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									

Opracował: dr inż. Janusz Knez

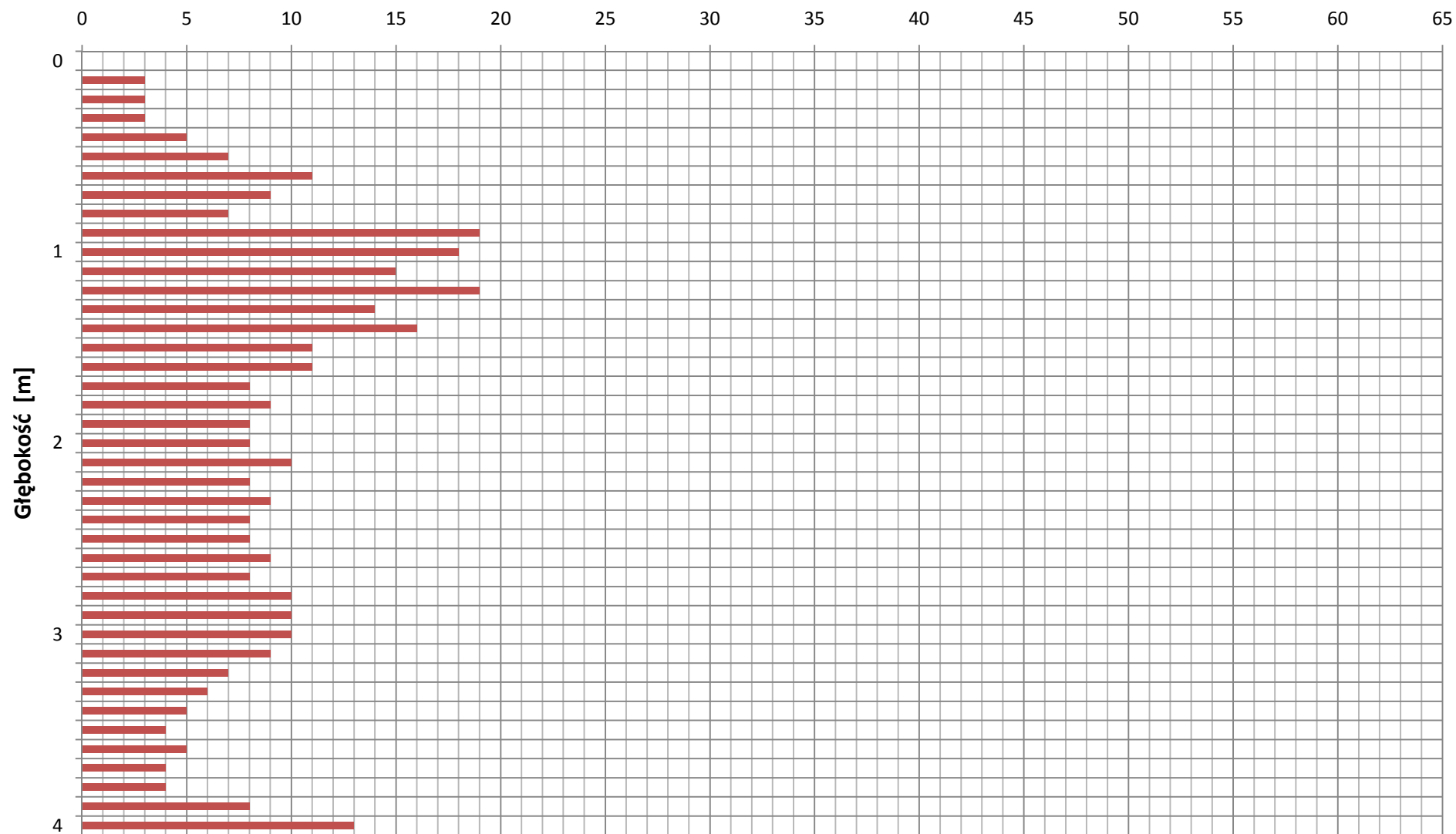
## Sonda dynamiczna lekka, SD-1

Liczba uderzeń na 10 cm wpędu sondy



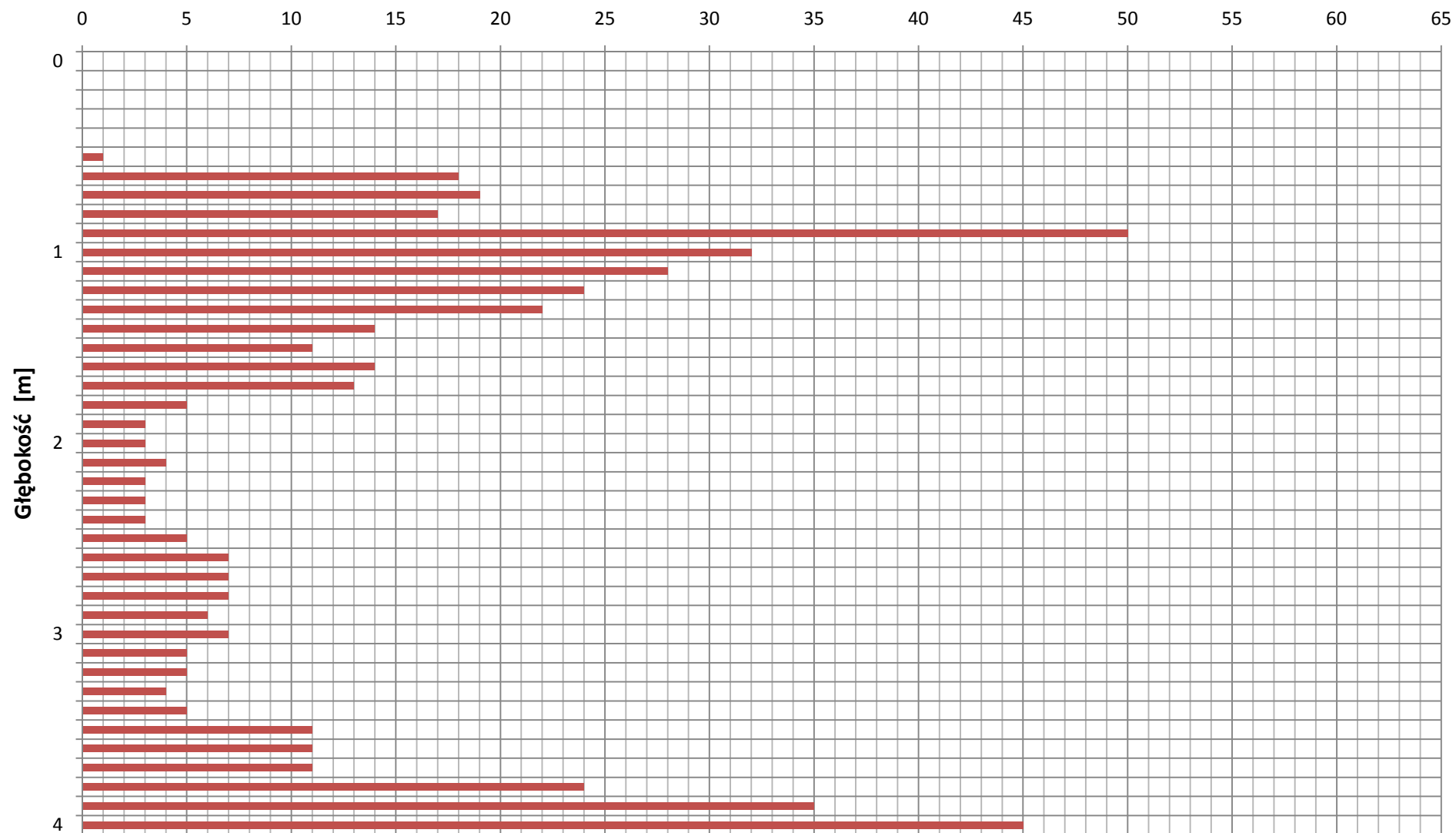
## Sonda dynamiczna lekka, SD-2

Liczba uderzeń na 10 cm wpędu sondy



## Sonda dynamiczna lekka, SD-3

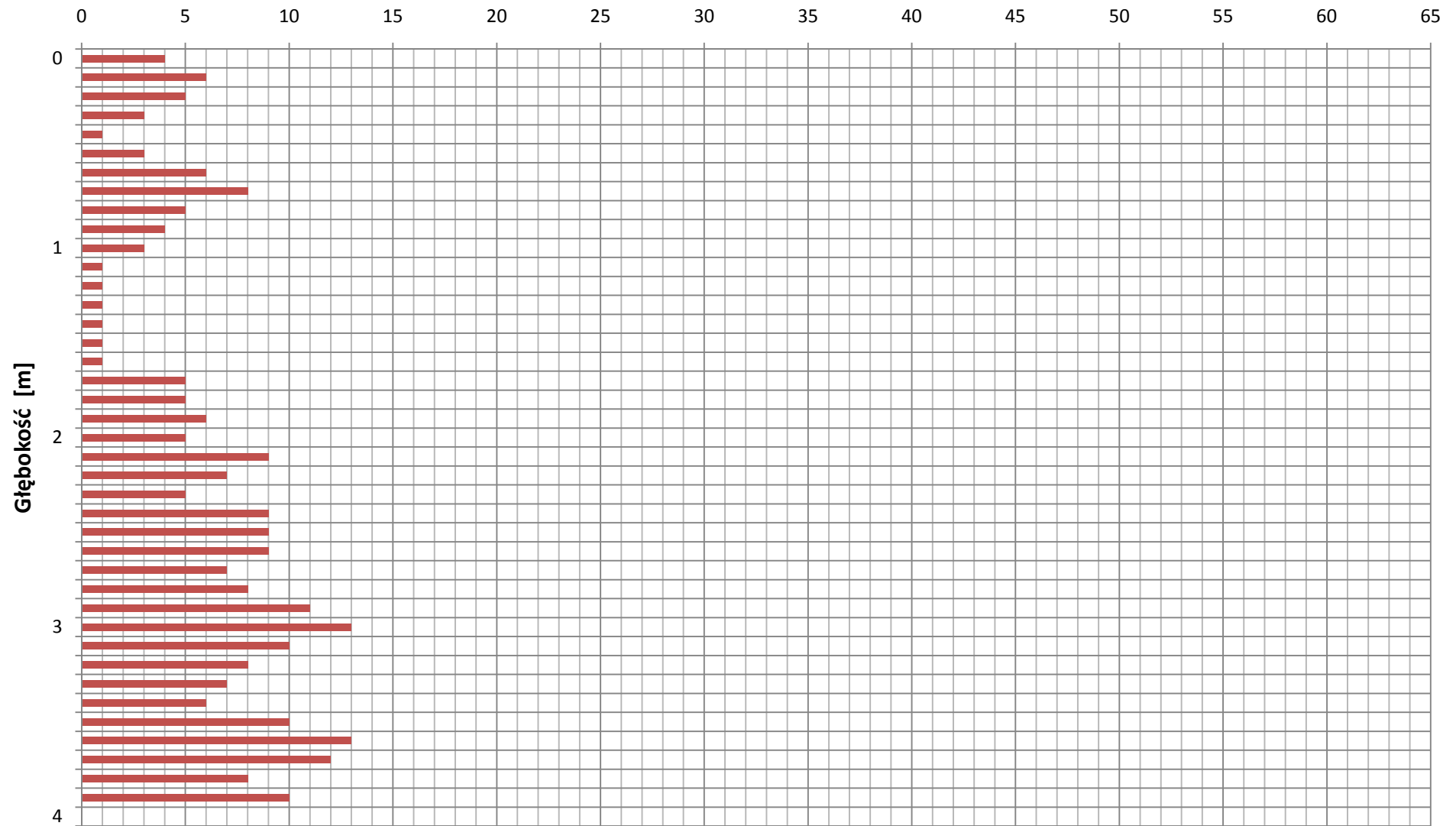
Liczba uderzeń na 10 cm wpędu sondy





## Sonda dynamiczna lekka, SD-4

**Liczba uderzeń na 10 cm wpędu sondy**



## Sonda dynamiczna lekka, SD-5

Liczba uderzeń na 10 cm wpędu sondy

