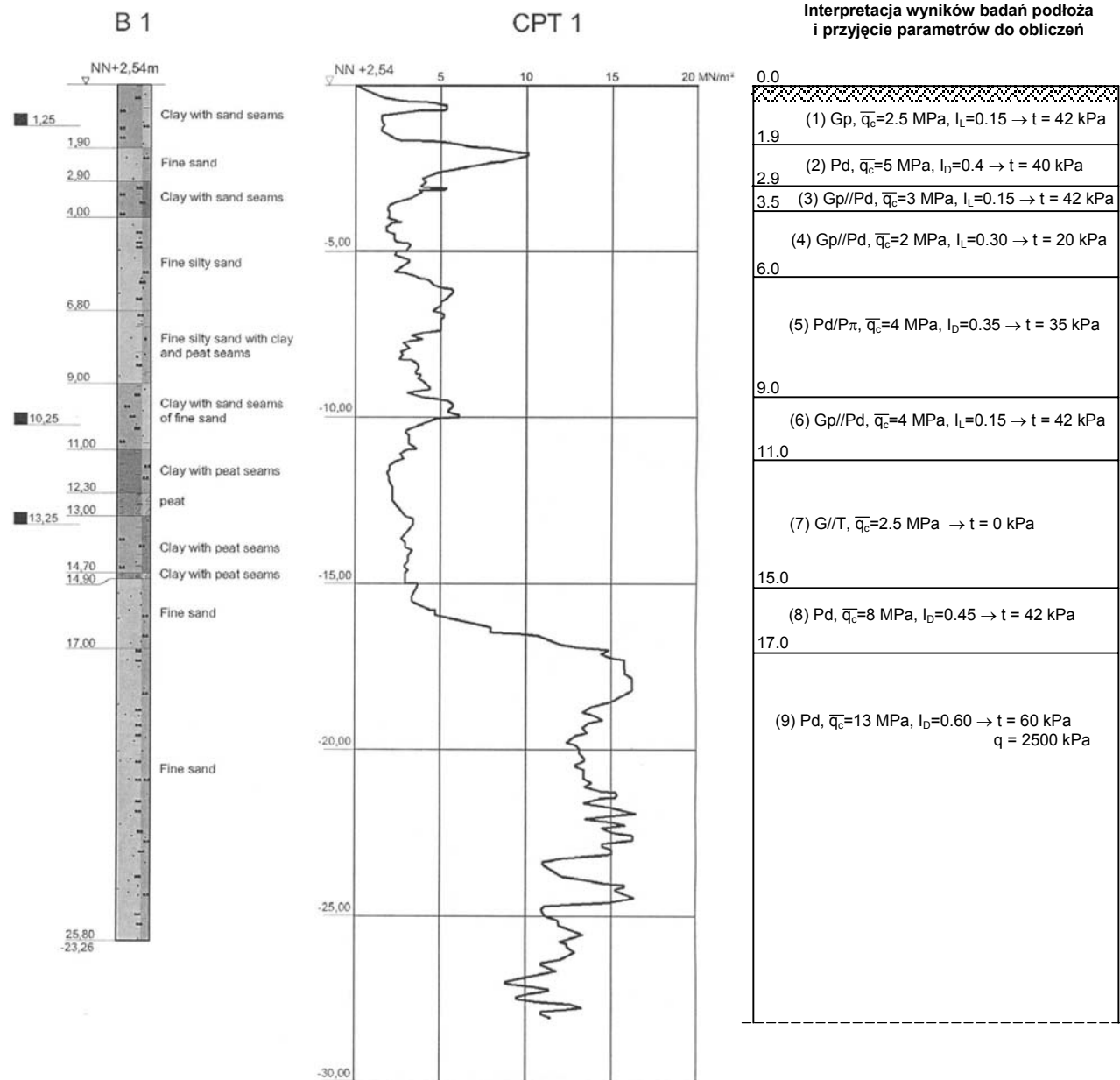


## Obliczenia do przykładu 2.6



### Przyjęte założenia:

- Parametry  $I_L$  i  $I_D$  gruntów wyznaczono na podstawie oporów  $q_c$ , wykorzystując korelacje podane w polskiej normie PN-B-04452 (Badania polowe),
- Wartości  $t$  i  $q$  określono z tablic nr 1 i 2 polskiej normy PN-83/B-02482 (norma palowa),
- W celu dostosowania do założeń EC7 wartości  $q_s$  i  $q_b$  otrzymano przez przemnożenie  $t$  i  $q$  przez 1.25 (aby otrzymać opory graniczne – sugestia B. Kłosińskiego),
- W wartościach  $q_s$  i  $q_b$  uwzględniono interpolację po głębokości zgodnie z normą PN-83/B-02482, przyjmując głębokości krytyczne: dla  $q_s$  –  $h_{cs} = 5 \text{ m}$ , dla  $q_b$  –  $h_{cb} = 10 \text{ m}$ ,
- Nośność poboczniczy pała w warstwach gruntów holocenijskich pomniejszono o połowę ze względu na warstwę nr (7) zawierającą domieszki torfu,
- Nośność poboczniczy w warstwie (7) przyjęto równą zero.
- Zgodnie z normą PN-83/B-02482 przyjęto współczynniki technologiczne jak dla pali wierconych w rurach osłonowych wyciąganych: dla nośności poboczniczy  $S_s=0.7$ , dla nośności podstawy  $S_p=0.8$ ,
- Przyjęto, że nie wystąpi tarcie negatywne,
- Ze względu na rozstaw pali przekraczający 4D pominięto wpływ grupy pali na nośność pała pojedynczego,
- Do wyznaczenia wartości  $R_{s,k}$  i  $R_{b,k}$  przyjęto współczynnik korelacyjny  $\xi = 1.4$  ( $n = 1$  profil badawczy).

## Obliczenia pomocnicze:

Średnica pala:  $D = 0.45 \text{ m}$

Pole powierzchni 1 mb poboczniczy pala:  $A_s(1\text{m}) = \pi \cdot 0.45 = 1.41 \text{ m}^2$

Pole powierzchni podstawy pala:  $A_p = 0.25 \cdot \pi \cdot 0.45^2 = 0.159 \text{ m}^2$

**Tablica 1. Obliczenia nośności pala (dla Kombinacji 1: A1 + M1 + R1)**

Nr warstwy	Rzędna spągu $z_i$	Miąższość $h_i$	Rzędna środka $z_{si}$	$q_{si,k}$	$R_{si,k}$	$R_{s,k}$	$q_{b,k}$	$R_{b,k}$	$R_{c,k}$	$\gamma_s$	$\gamma_b$	$R_{s,d}$	$R_{b,d}$	$R_{c,d}$	Długość pala $L$
	[m]	[m]	[m]	[kPa]	[kN]	[kN]	[kPa]	[kN]	[kN]			[kN]	[kN]	[kN]	[m]
(1)	1,9	1,9	1,0	5,0	6,7	<b>6,7</b>	-			1,0		<b>6,7</b>			
(2)	2,9	1,0	2,4	12,0	8,5	<b>15,1</b>				1,0		<b>15,1</b>			
(3)	3,5	0,6	3,2	16,8	7,1	<b>22,2</b>				1,0		<b>22,2</b>			
(4)	6,0	2,5	4,8	11,9	20,9	<b>43,2</b>				1,0		<b>43,2</b>			
(5)	9,0	3,0	7,5	21,9	46,3	<b>89,4</b>				1,0		<b>89,4</b>			
(6)	11,0	2,0	10,0	26,3	37,0	<b>126,5</b>				1,0		<b>126,5</b>			
(7)	15,0	4,0	13,0	0,0	0,0	<b>126,5</b>				1,0		<b>126,5</b>			
(8)	17,0	2,0	16,0	52,5	74,0	<b>200,5</b>				1,0		<b>200,5</b>			
(9)	18,0	1,0	17,5	75,0	52,9	<b>253,4</b>	3125,0	<b>283,9</b>	<b>537,3</b>	1,0	1,25	<b>253,4</b>	<b>227,1</b>	<b>480,5</b>	<b>18,0</b>
(10)	19,0	1,0	18,5	75,0	52,9	<b>306,2</b>	3125,0	<b>283,9</b>	<b>590,2</b>	1,0	1,25	<b>306,2</b>	<b>227,1</b>	<b>533,4</b>	<b>19,0</b>
(11)	20,0	1,0	19,5	75,0	52,9	<b>359,1</b>	3125,0	<b>283,9</b>	<b>643,0</b>	1,0	1,25	<b>359,1</b>	<b>227,1</b>	<b>586,2</b>	<b>20,0</b>
(12)	21,0	1,0	20,5	75,0	52,9	<b>412,0</b>	3125,0	<b>283,9</b>	<b>695,9</b>	1,0	1,25	<b>412,0</b>	<b>227,1</b>	<b>639,1</b>	<b>21,0</b>

### Obciążenie pala:

- obciążenie stałe charakterystyczne:  $G_k = 300 \text{ kN}$
- obciążenie zmienne charakterystyczne:  $Q_k = 150 \text{ kN}$
- obciążenie całkowite charakterystyczne:  $F_k = 450 \text{ kN}$
- obciążenie całkowite obliczeniowe:  $F_d = 300 \cdot 1.35 + 150 \cdot 1.5 = 630 \text{ kN}$

### Warunek nośności:

$$F_d = 630 \text{ kN} < R_{c,d} = 639 \text{ kN} \rightarrow \text{przyjęto pal o długości } L = 21,0 \text{ m}$$

**Tablica 2. Obliczenia nośności pala (dla Kombinacji 2: A2 + M1 + R4)**

Nr warstwy	Rzędna spągu $z_i$	Miąższość $h_i$	Rzędna środka $z_{si}$	$q_{si,k}$	$R_{si,k}$	$R_{s,k}$	$q_{b,k}$	$R_{b,k}$	$R_{c,k}$	$\gamma_s$	$\gamma_b$	$R_{s,d}$	$R_{b,d}$	$R_{c,d}$	Długość pala $L$
	[m]	[m]	[m]	[kPa]	[kN]	[kN]	[kPa]	[kN]	[kN]			[kN]	[kN]	[kN]	[m]
(1)	1,9	1,9	1,0	5,0	6,7	<b>6,7</b>	-			1,3		<b>5,1</b>			
(2)	2,9	1,0	2,4	12,0	8,5	<b>15,1</b>				1,3		<b>11,6</b>			
(3)	3,5	0,6	3,2	16,8	7,1	<b>22,2</b>				1,3		<b>17,1</b>			
(4)	6,0	2,5	4,8	11,9	20,9	<b>43,2</b>				1,3		<b>33,2</b>			
(5)	9,0	3,0	7,5	21,9	46,3	<b>89,4</b>				1,3		<b>68,8</b>			
(6)	11,0	2,0	10,0	26,3	37,0	<b>126,5</b>				1,3		<b>97,3</b>			
(7)	15,0	4,0	13,0	0,0	0,0	<b>126,5</b>				1,3		<b>97,3</b>			
(8)	17,0	2,0	16,0	52,5	74,0	<b>200,5</b>				1,3		<b>154,2</b>			
(9)	18,0	1,0	17,5	75,0	52,9	<b>253,4</b>	3125,0	<b>283,9</b>	<b>537,3</b>	1,3	1,60	<b>194,9</b>	<b>177,5</b>	<b>372,3</b>	<b>18,0</b>
(10)	19,0	1,0	18,5	75,0	52,9	<b>306,2</b>	3125,0	<b>283,9</b>	<b>590,2</b>	1,3	1,60	<b>235,6</b>	<b>177,5</b>	<b>413,0</b>	<b>19,0</b>
(11)	20,0	1,0	19,5	75,0	52,9	<b>359,1</b>	3125,0	<b>283,9</b>	<b>643,0</b>	1,3	1,60	<b>276,2</b>	<b>177,5</b>	<b>453,7</b>	<b>20,0</b>
(12)	21,0	1,0	20,5	75,0	52,9	<b>412,0</b>	3125,0	<b>283,9</b>	<b>695,9</b>	1,3	1,60	<b>316,9</b>	<b>177,5</b>	<b>494,4</b>	<b>21,0</b>

### Obciążenie pala:

- obciążenie stałe charakterystyczne:  $G_k = 300 \text{ kN}$
- obciążenie zmienne charakterystyczne:  $Q_k = 150 \text{ kN}$
- obciążenie całkowite charakterystyczne:  $F_k = 450 \text{ kN}$
- obciążenie całkowite obliczeniowe:  $F_d = 300 \cdot 1.0 + 150 \cdot 1.3 = 495 \text{ kN}$

### Warunek nośności:

$$F_d = 495 \text{ kN} \approx R_{c,d} = 494.4 \text{ kN} \rightarrow \text{przyjęto pal o długości } L = 21,0 \text{ m}$$

