



## Проверка сваи

### Исходные данные

#### Проект

Дата : 28.10.2015

#### Настройка

(задано для текущей задачи)

#### Материалы и стандарты

Бетонные конструкции : ČSN 73 1201 R

#### Сваи

Коэффициенты запаса			
Постоянная проект.ситуация			
Коэффициент запаса-сжимаемая свая :	$SF_{cp} =$	1,50	[-]
Коэффициент запаса - свая растягивания :	$SF_{tp} =$	2,00	[-]

#### Осн. парам. грунтов

№	Имя	Графика	$\varphi_{ef}$ [°]	$C_{ef}$ [кПа]	$\gamma$ [кН/м <sup>3</sup> ]	$\nu$ [-]
1	Gravelly silt (MG), consistency firm		29,00	8,00	19,00	0,35
2	Sandy clay, consistency solid		24,50	14,00	18,50	0,35

В расчёте статического давления все грунты приняты несвязными.

№	Имя	Графика	$E_{oed}$ [МПа]	$E_{def}$ [МПа]	$\gamma_{sat}$ [кН/м <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [кН/м <sup>3</sup> ]	$n$ [-]
1	Gravelly silt (MG), consistency firm		24,00	-	19,00	-	-
2	Sandy clay, consistency solid		8,00	-	19,00	-	-

#### Парам. грунтов

##### Gravelly silt (MG), consistency firm

Удельный вес :  $\gamma = 19,00$  кН/м<sup>3</sup>  
 Угол внутреннего трения :  $\varphi_{ef} = 29,00$  °  
 Удельное сцепление грунта :  $C_{ef} = 8,00$  кПа  
 коэфф.Пуассона :  $\nu = 0,35$   
 Эдометрический модуль :  $E_{oed} = 24,00$  МПа  
 Уд. вес водонасыщ. грунта :  $\gamma_{sat} = 19,00$  кН/м<sup>3</sup>

##### Sandy clay, consistency solid

Удельный вес :  $\gamma = 18,50$  кН/м<sup>3</sup>  
 Угол внутреннего трения :  $\varphi_{ef} = 24,50$  °  
 Удельное сцепление грунта :  $C_{ef} = 14,00$  кПа  
 коэфф.Пуассона :  $\nu = 0,35$   
 Эдометрический модуль :  $E_{oed} = 8,00$  МПа  
 Уд. вес водонасыщ. грунта :  $\gamma_{sat} = 19,00$  кН/м<sup>3</sup>

#### Геометрия

Профиль сваи: круглое

#### Размеры

Диаметр  $d = 0,75$  м



Длина  $l = 8,00$  м

**Характеристики сечения**

Площадь  $A = 1,00E+00$  м<sup>2</sup>

М.инерции  $I = 1,00E+00$  м<sup>4</sup>

**Расположение**

Вылет  $h = 1,00$  м

Глубина проектного рельефа  $h_z = 2,00$  м

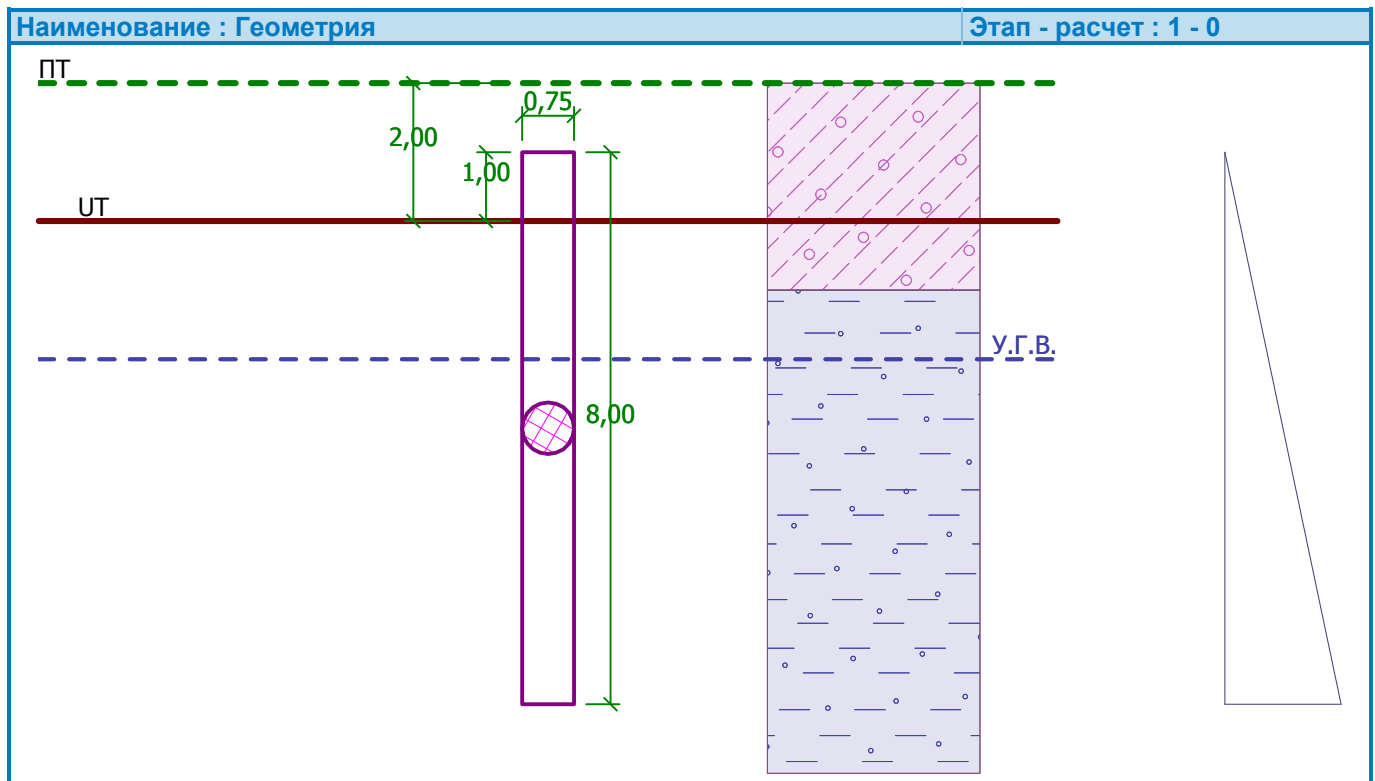
**Технология**

Сваи с выемкой грунта из скважины

Тип сваи: выполнена сквозным шнеком

Редукция сопротив.в подошве = 0,80

Редукция сопротив. бок.поверх. = 0,60



**Горизонтальный модуль реакции подстилающего слоя**

Глубина [м]	$k_h$ [МН/м <sup>3</sup> ]
0.00	0.00
8.00	10.00

**Материал конструкции**

Удельный вес  $\gamma = 23,56$  кН/м<sup>3</sup>

Расчёт бетонной конструкции сделан по стандарту ČSN 73 1201 R.

Бетон : В 20

Прочность на сжатие  $R_{bd} = 11,50$  МПа

Прочность на растяжение  $R_{btd} = 0,90$  МПа

Модуль упругости  $E_b = 27000,00$  МПа

Модуль упругости при сдвиге  $G = 11340,00$  МПа

Сталь прод. 10 216 E

Прочность на сжатие  $R_{scd} = 190,00$  МПа

Прочность на растяжение  $R_{sd} = 190,00$  МПа



### Геологический профиль и привязка грунтов

№	Слой [м]	Привязка грунта	Графика
1	3,00	Gravelly silt (MG), consistency firm	
2	-	Sandy clay, consistency solid	

### Нагрузка

№	Нагрузка		Имя	Вид	N [кН]	M <sub>x</sub> [кНм]	M <sub>y</sub> [кНм]	H <sub>x</sub> [кН]	H <sub>y</sub> [кН]
	новая	изменение							
1	Да		Zatížení č. 1	Проектная	600,00	50,00	14,00	0,00	120,00

### Уровень грунтовой воды

Уровень грунтовой воды лежит на глубине. 4,00 м от исходной местности.

### Общая настройка расчёта

Расчёт вертикальной несущей способности : метод пружины  
Тип расчета : расчёт для обезвоженных условий

### Настройка расчёта этапа

Проектная ситуация : постоянная  
Методика проверки : без редуции исходных данных

### Проверка № 1

#### Исходные данные

Максимальная деформация 50,0 мм  
Кэфф.увеличения предельного трения боковой поверхности от технологии 1  
Глубина зоны деформ.допол.расчитана.

### Кривая нагрузки

№	Нагрузка [кН]	Осадка [мм]
1	0,00	0,0
2	143,03	5,4
3	296,95	16,6
4	581,40	40,3
5	642,23	46,0
6	679,75	50,0

Расчёт для нагрузки F = 143,03 кН

x [м]	Норм.сила [кН]	Отн.норм. [-]	Сдвиг [кН]	Относ.сдвиг [-]
0,00	143,03	1,00	0,00	0,00
1,00	143,03	1,00	0,00	0,00
1,70	123,76	0,87	19,27	0,13
2,40	112,23	0,78	30,80	0,22
3,10	105,84	0,74	37,19	0,26
3,80	99,46	0,70	43,57	0,30
4,50	93,08	0,65	49,95	0,35
5,20	86,70	0,61	56,33	0,39
5,90	80,32	0,56	62,71	0,44



х [м]	Норм.сила [кН]	Отн.норм. [-]	Сдвиг [кН]	Относ.сдвиг [-]
6,60	73,94	0,52	69,09	0,48
7,30	67,57	0,47	75,46	0,53
8,00	61,19	0,43	81,84	0,57

Расчёт для нагрузки F = 296,95 кН

х [м]	Норм.сила [кН]	Отн.норм. [-]	Сдвиг [кН]	Относ.сдвиг [-]
0,00	296,95	1,00	0,00	0,00
1,00	296,95	1,00	0,00	0,00
1,70	277,67	0,94	19,27	0,06
2,40	242,33	0,82	54,62	0,18
3,10	222,74	0,75	74,21	0,25
3,80	203,15	0,68	93,79	0,32
4,50	183,57	0,62	113,37	0,38
5,20	164,00	0,55	132,94	0,45
5,90	144,43	0,49	152,51	0,51
6,60	124,87	0,42	172,08	0,58
7,30	105,32	0,35	191,63	0,65
8,00	85,77	0,29	211,18	0,71

Расчёт для нагрузки F = 581,40 кН

х [м]	Норм.сила [кН]	Отн.норм. [-]	Сдвиг [кН]	Относ.сдвиг [-]
0,00	581,40	1,00	0,00	0,00
1,00	581,40	1,00	0,00	0,00
1,70	562,12	0,97	19,27	0,03
2,40	526,78	0,91	54,62	0,09
3,10	479,01	0,82	102,39	0,18
3,80	431,25	0,74	150,15	0,26
4,50	383,50	0,66	197,89	0,34
5,20	335,77	0,58	245,63	0,42
5,90	288,03	0,50	293,37	0,50
6,60	240,28	0,41	341,11	0,59
7,30	192,58	0,33	388,82	0,67
8,00	144,85	0,25	436,55	0,75

Расчёт для нагрузки F = 642,23 кН

х [м]	Норм.сила [кН]	Отн.норм. [-]	Сдвиг [кН]	Относ.сдвиг [-]
0,00	642,23	1,00	0,00	0,00
1,00	642,23	1,00	0,00	0,00
1,70	622,96	0,97	19,27	0,03
2,40	587,61	0,91	54,62	0,09
3,10	539,84	0,84	102,39	0,16
3,80	485,32	0,76	156,91	0,24
4,50	430,79	0,67	211,44	0,33
5,20	376,28	0,59	265,95	0,41
5,90	321,77	0,50	320,46	0,50
6,60	267,28	0,42	374,95	0,58



х [м]	Норм.сила [кН]	Отн.норм. [-]	Сдвиг [кН]	Относ.сдвиг [-]
7,30	212,79	0,33	429,44	0,67
8,00	158,29	0,25	483,94	0,75

Расчёт для нагрузки F = 679,98 кН

х [м]	Норм.сила [кН]	Отн.норм. [-]	Сдвиг [кН]	Относ.сдвиг [-]
0,00	679,98	1,00	0,00	0,00
1,00	679,98	1,00	0,00	0,00
1,70	660,71	0,97	19,27	0,03
2,40	625,37	0,92	54,62	0,08
3,10	577,60	0,85	102,39	0,15
3,80	523,07	0,77	156,91	0,23
4,50	463,81	0,68	216,18	0,32
5,20	404,54	0,59	275,44	0,41
5,90	345,29	0,51	334,69	0,49
6,60	286,06	0,42	393,93	0,58
7,30	226,82	0,33	453,16	0,67
8,00	167,60	0,25	512,38	0,75

Расчёт для нагрузки F = 712,94 кН

х [м]	Норм.сила [кН]	Отн.норм. [-]	Сдвиг [кН]	Относ.сдвиг [-]
0,00	712,94	1,00	0,00	0,00
1,00	712,94	1,00	0,00	0,00
1,70	693,66	0,97	19,27	0,03
2,40	658,32	0,92	54,62	0,08
3,10	610,55	0,86	102,39	0,14
3,80	556,02	0,78	156,91	0,22
4,50	496,76	0,70	216,18	0,30
5,20	432,76	0,61	280,18	0,39
5,90	368,76	0,52	344,18	0,48
6,60	304,77	0,43	408,17	0,57
7,30	240,80	0,34	472,13	0,66
8,00	176,83	0,25	536,11	0,75

Расчёт для нагрузки F = 741,06 кН

х [м]	Норм.сила [кН]	Отн.норм. [-]	Сдвиг [кН]	Относ.сдвиг [-]
0,00	741,06	1,00	0,00	0,00
1,00	741,06	1,00	0,00	0,00
1,70	721,78	0,97	19,27	0,03
2,40	686,44	0,93	54,62	0,07
3,10	638,67	0,86	102,39	0,14
3,80	584,14	0,79	156,91	0,21
4,50	524,88	0,71	216,18	0,29
5,20	460,88	0,62	280,18	0,38
5,90	392,15	0,53	348,91	0,47
6,60	323,41	0,44	417,65	0,56
7,30	254,69	0,34	486,37	0,66



х [м]	Норм.сила [кН]	Отн.норм. [-]	Сдвиг [кН]	Относ.сдвиг [-]
8,00	185,98	0,25	555,07	0,75

Расчёт для нагрузки F = 764,40 кН

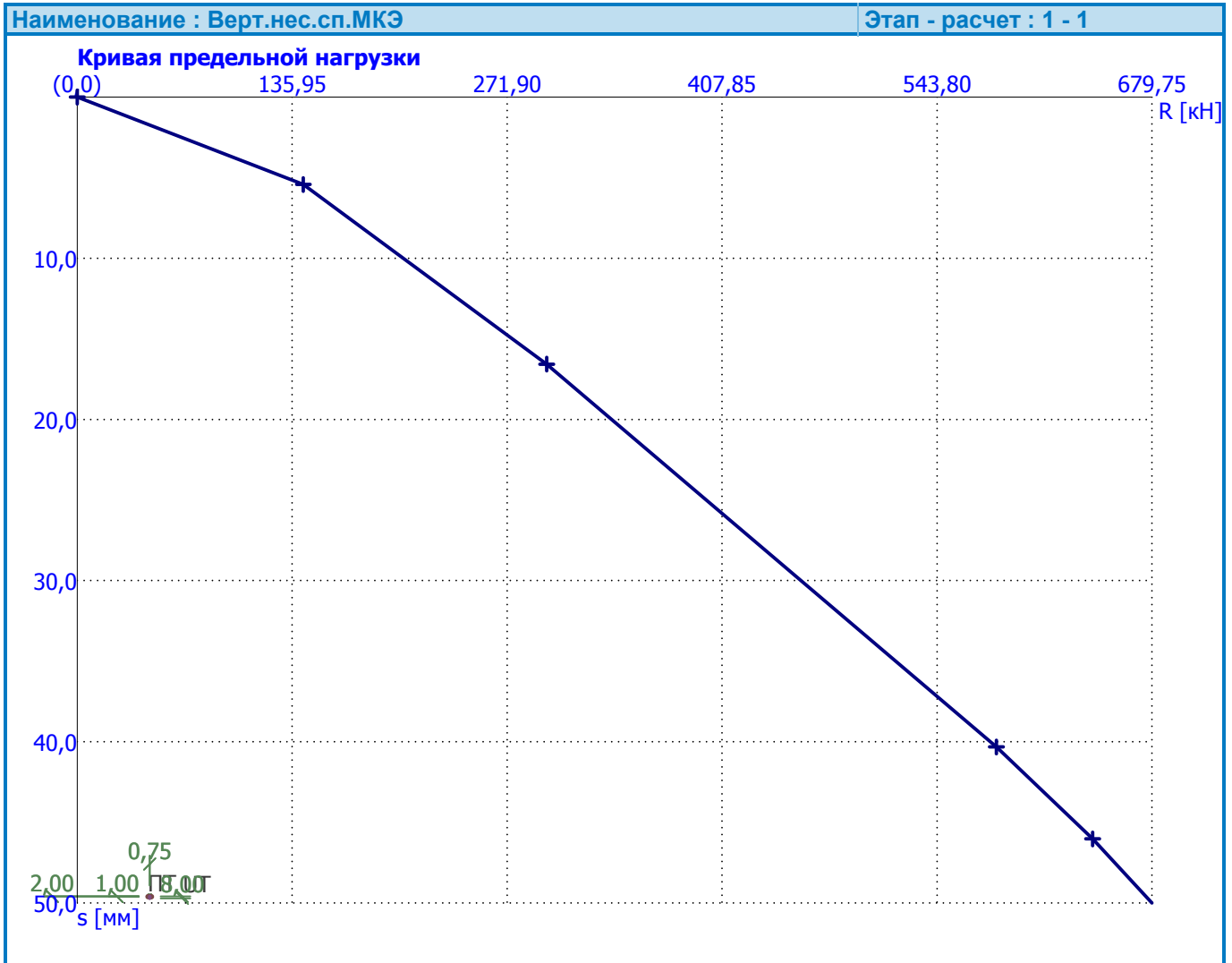
х [м]	Норм.сила [кН]	Отн.норм. [-]	Сдвиг [кН]	Относ.сдвиг [-]
0,00	764,40	1,00	0,00	0,00
1,00	764,40	1,00	0,00	0,00
1,70	745,13	0,97	19,27	0,03
2,40	709,79	0,93	54,62	0,07
3,10	662,02	0,87	102,39	0,13
3,80	607,49	0,79	156,91	0,21
4,50	548,23	0,72	216,18	0,28
5,20	484,23	0,63	280,18	0,37
5,90	415,49	0,54	348,91	0,46
6,60	342,02	0,45	422,38	0,55
7,30	268,55	0,35	495,85	0,65
8,00	195,09	0,26	569,31	0,74

Расчёт для нагрузки F = 782,92 кН

х [м]	Норм.сила [кН]	Отн.норм. [-]	Сдвиг [кН]	Относ.сдвиг [-]
0,00	782,92	1,00	0,00	0,00
1,00	782,92	1,00	0,00	0,00
1,70	763,65	0,98	19,27	0,02
2,40	728,30	0,93	54,62	0,07
3,10	680,54	0,87	102,39	0,13
3,80	626,01	0,80	156,91	0,20
4,50	566,74	0,72	216,18	0,28
5,20	502,74	0,64	280,18	0,36
5,90	434,01	0,55	348,91	0,45
6,60	360,54	0,46	422,38	0,54
7,30	282,34	0,36	500,59	0,64
8,00	204,13	0,26	578,79	0,74

Расчёт для нагрузки F = 796,65 кН

х [м]	Норм.сила [кН]	Отн.норм. [-]	Сдвиг [кН]	Относ.сдвиг [-]
0,00	796,65	1,00	0,00	0,00
1,00	796,65	1,00	0,00	0,00
1,70	777,37	0,98	19,27	0,02
2,40	742,03	0,93	54,62	0,07
3,10	694,26	0,87	102,39	0,13
3,80	639,73	0,80	156,91	0,20
4,50	580,47	0,73	216,18	0,27
5,20	516,47	0,65	280,18	0,35
5,90	447,74	0,56	348,91	0,44
6,60	374,27	0,47	422,38	0,53
7,30	296,06	0,37	500,59	0,63
8,00	213,12	0,27	583,53	0,73



### Проверка № 1

#### Исход.данные для расчёта горизонт.несущей способ. сваи

Расчёт выполнен с автом.подбором самых неблагоприят. сочетаний нагрузок.  
Горизонт.нес.способ.проверена вдоль направл. Y.

#### Эпюры внутренних сил и деформация сваи

Эпюра деформаций и внутренних сил вдоль сваи:

Расстояние [м]	Модуль $k$ [МН/м <sup>3</sup> ]	Деформация [мм]	Поворот [mRad]	Напр. [кПа]	Попер.сила [кН]	Момент [кНм]
0.00	0.00	-38.45	6.49	9.61	-120.00	50.00
0.40	0.50	-35.86	6.48	17.93	-117.21	97.44
0.40	0.50	-35.86	6.48	17.93	-117.21	97.44
0.80	1.00	-33.27	6.48	33.27	-109.44	142.75
0.80	1.00	-33.27	6.48	33.27	-109.44	142.75
1.20	1.50	-30.67	6.48	46.01	-97.45	184.09
1.20	1.50	-30.67	6.48	46.01	-97.45	184.09
1.60	2.00	-28.08	6.48	56.16	-82.03	219.94
1.60	2.00	-28.08	6.48	56.16	-82.03	219.94
2.00	2.50	-25.49	6.47	63.73	-63.95	249.08
2.00	2.50	-25.49	6.47	63.73	-63.95	249.08



Расстояние [м]	Модуль k [МН/м <sup>3</sup> ]	Деформация [мм]	Поворот [mRad]	Напр. [кПа]	Попер.сила [кН]	Момент [кНм]
2.40	3.00	-22.90	6.47	68.70	-43.98	270.59
2.40	3.00	-22.90	6.47	68.70	-43.98	270.59
2.80	3.50	-20.31	6.47	71.10	-22.92	283.89
2.80	3.50	-20.31	6.47	71.10	-22.92	283.89
3.20	4.00	-17.73	6.46	70.91	-1.52	288.68
3.20	4.00	-17.73	6.46	70.91	-1.52	288.68
3.60	4.50	-15.14	6.46	68.15	19.44	284.98
3.60	4.50	-15.14	6.46	68.15	19.44	284.98
4.00	5.00	-12.56	6.45	62.81	39.18	273.14
4.00	5.00	-12.56	6.45	62.81	39.18	273.14
4.40	5.50	-9.98	6.45	54.90	56.93	253.78
4.40	5.50	-9.98	6.45	54.90	56.93	253.78
4.80	6.00	-7.40	6.45	44.41	71.93	227.86
4.80	6.00	-7.40	6.45	44.41	71.93	227.86
5.20	6.50	-4.82	6.44	31.36	83.39	196.64
5.20	6.50	-4.82	6.44	31.36	83.39	196.64
5.60	7.00	-2.25	6.44	15.74	90.55	161.67
5.60	7.00	-2.25	6.44	15.74	90.55	161.67
6.00	7.50	0.33	6.44	-2.46	92.64	124.85
6.00	7.50	0.33	6.44	-2.46	92.64	124.85
6.40	8.00	2.90	6.44	-23.22	88.88	88.35
6.40	8.00	2.90	6.44	-23.22	88.88	88.35
6.80	8.50	5.48	6.44	-46.56	78.51	54.66
6.80	8.50	5.48	6.44	-46.56	78.51	54.66
7.20	9.00	8.05	6.43	-72.46	60.76	26.58
7.20	9.00	8.05	6.43	-72.46	60.76	26.58
7.60	9.50	10.63	6.43	-100.94	34.84	7.22
7.60	9.50	10.63	6.43	-100.94	34.84	7.22
8.00	10.00	13.20	6.43	-128.69	0.00	-0.00

#### Максим.внутр. силы и деформации:

Деформация головы сваи = -38,5 мм  
 Макс.деформация сваи = 38,5 мм  
 Макс. поперечная сила = 120,00 кН  
 Максимальный момент = 288,68 кНм

#### Подбор размеров армировки:

Армирование - 16 шт. профиль 20,0 мм; обшивка 40,0 мм  
 Тип конструкции (коэфф-ы армировки) : стойка

Коэфф. армир.  $\mu_{st} = 1,138 \% > 0,050 \% = \mu_{st,min}$

Нагрузка :  $N_d = -600,00$  кН (сжатие) ;  $M_d = 288,68$  кНм  
 Несущая способность :  $N_u = -985,14$  кН;  $M_u = 473,98$  кНм

#### Расчётная армир.сваи ПОДХОДИТ

#### Подбор размеров срезной арматуры:

Сдвигающая сила на пределе нес.способ.:  $Q_u = 170,68$  кН  $> 120,00$  кН =  $Q_d$

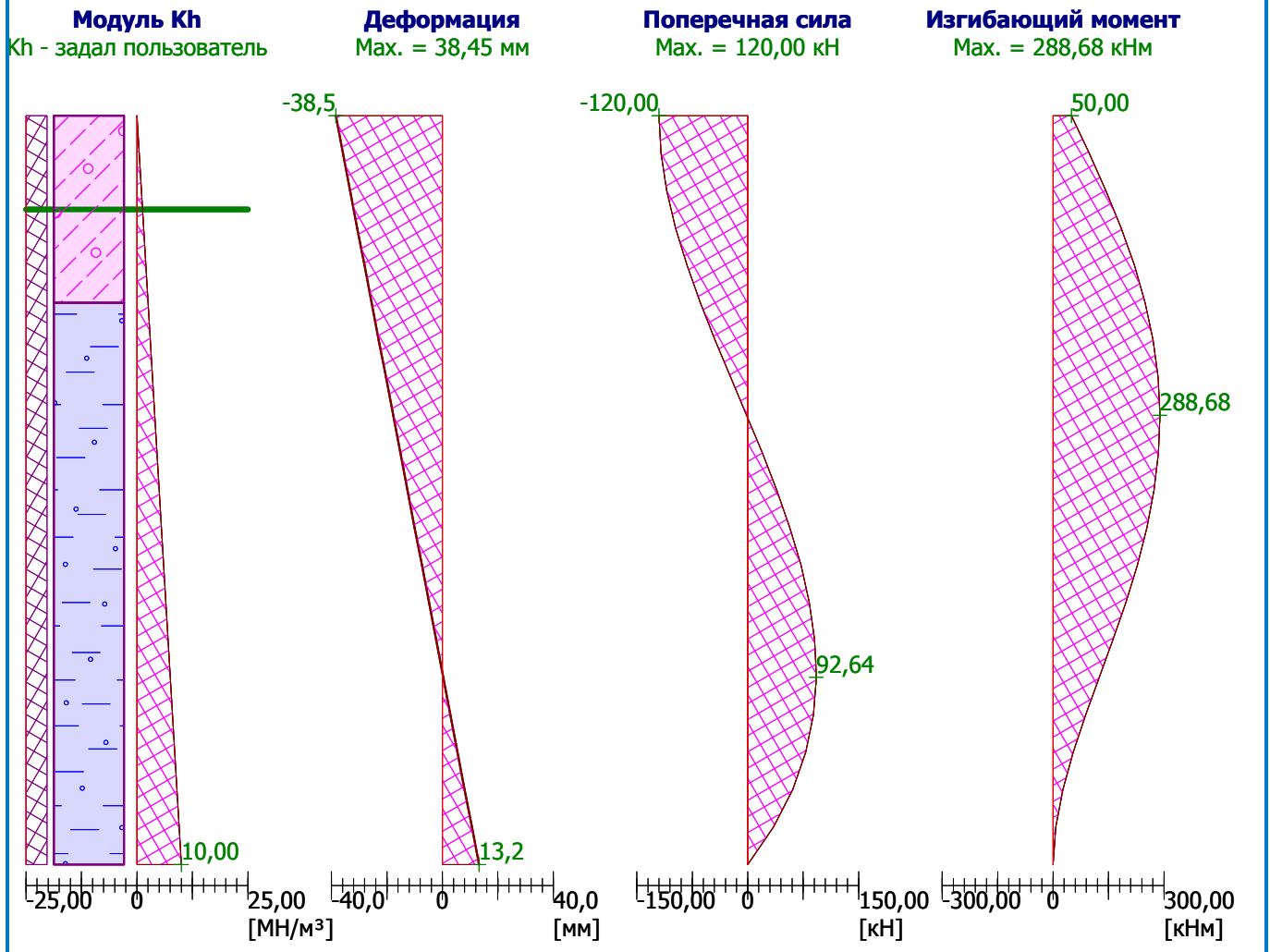
#### Сечение ПОДХОДИТ.





Наименование : Гориз.нес.спос.

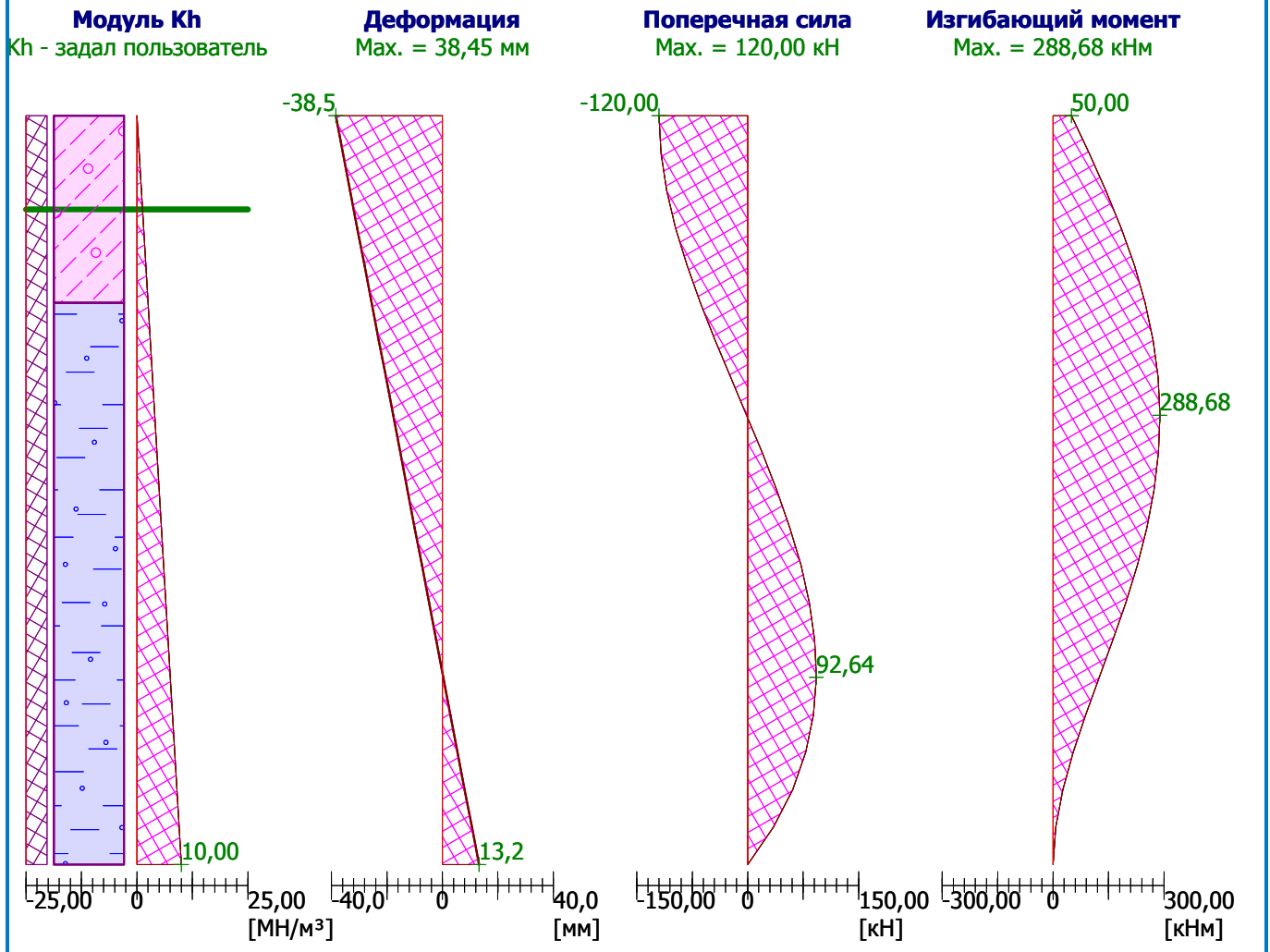
Этап - расчет : 1 - 1





Наименование : Гориз.нес.спос.

Этап - расчет : 1 - 1





Наименование : Гориз.нес.спос.

Этап - расчет : 1 - 1

