

## Анализ сваи

### Исход. данные

#### Проект

Дата : 02.11.2005

#### Осн. парам. грунтов

№	Имя	Графика	$\varphi_{ef}$ [°]	$C_{ef}$ [кПа]	$\gamma$ [кН/м <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [кН/м <sup>3</sup> ]
1	Soil No. 1		29.00	8.00	19.00	9.00
2	Soil No. 2		37.00	40.00	19.00	9.00

Для расчёта натур. 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	Soil No. 1		24.00	-	19.00	-	-
2	Soil No. 2		1220.00	-	19.00	-	-

#### Парам. грунтов

##### Soil No. 1

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

##### Soil No. 2

Удельный вес :  $\gamma = 19,00$  кН/м<sup>3</sup>  
Угол внутреннего трения :  $\varphi_{ef} = 37,00$  °  
Связность грунта :  $C_{ef} = 40,00$  кПа  
коэфф. Пуассона :  $\nu = 0,35$   
Эдометрический модуль :  $E_{oed} = 1220,00$  МПа  
Удельный вес нас. грунта :  $\gamma_{sat} = 19,00$  кН/м<sup>3</sup>

#### Геометрия конструкции

##### Геометрия сваи

Профиль сваи: кольцевая

##### Размеры

Диаметр  $d = 1.30$  m

Длина  $l = 8.00$  m

##### Располож.

Вынос  $h = 1.00$  m

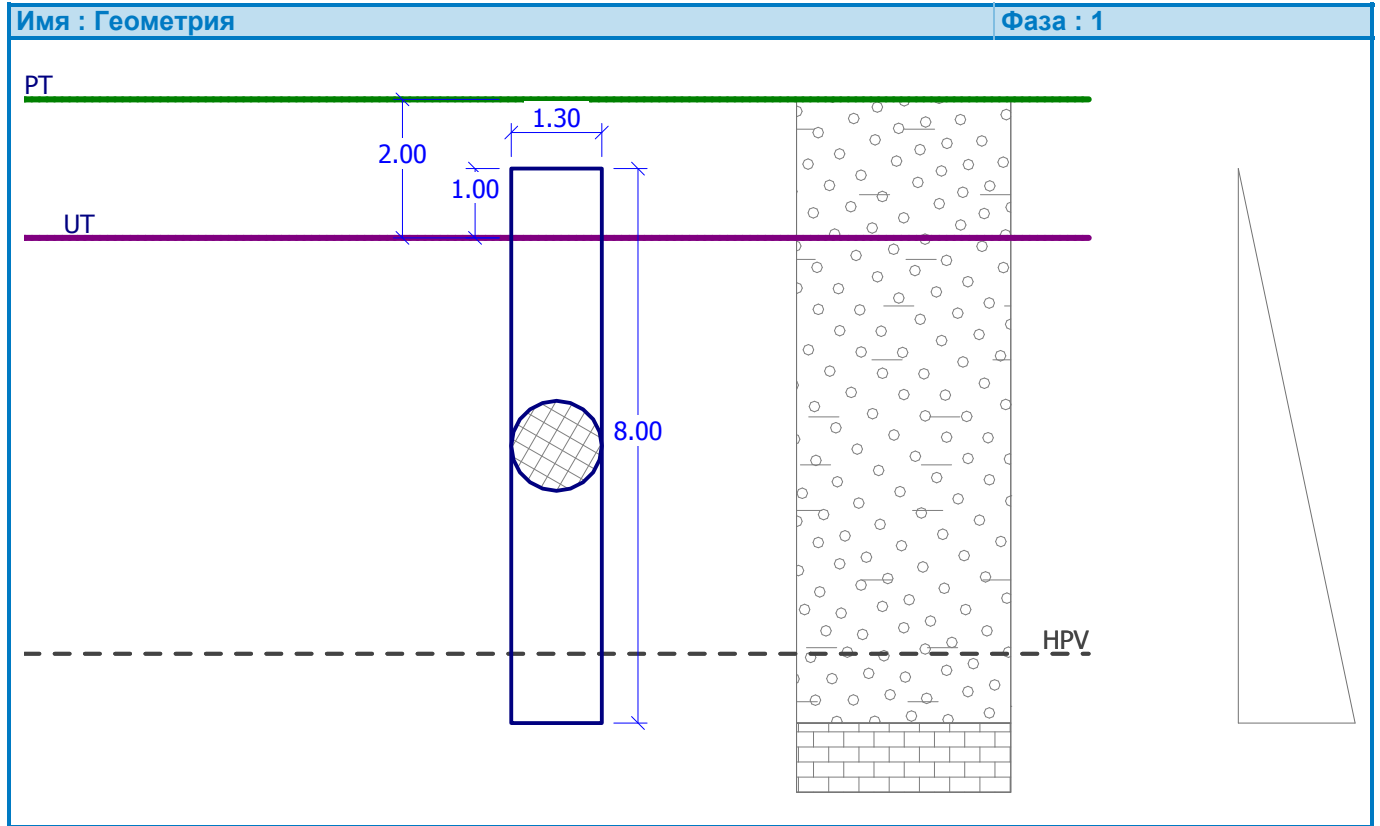
Глубина проектной террит.  $h_z = 2.00$  m

##### Технология

Сваи с выемкой грунта из скважины

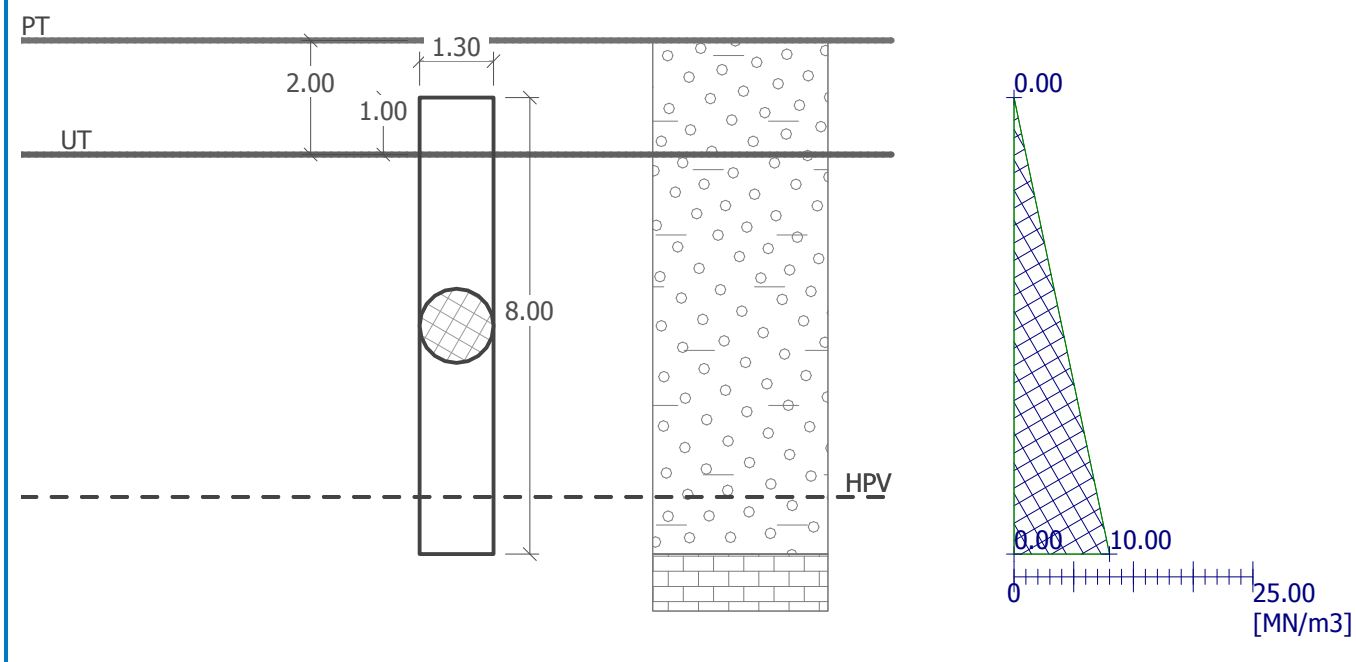
Тип сваи: выполнена сквозным шнеком

Редукция сопротивл. в башмаке = 0.80  
 Редукция сопротивл. бок.поверх. = 0.60



Эпюра модуля реакции основания

Глубина [m]	Kh [MN/m <sup>3</sup> ]
0.00	0.00
8.00	10.00

**Материал констр.**

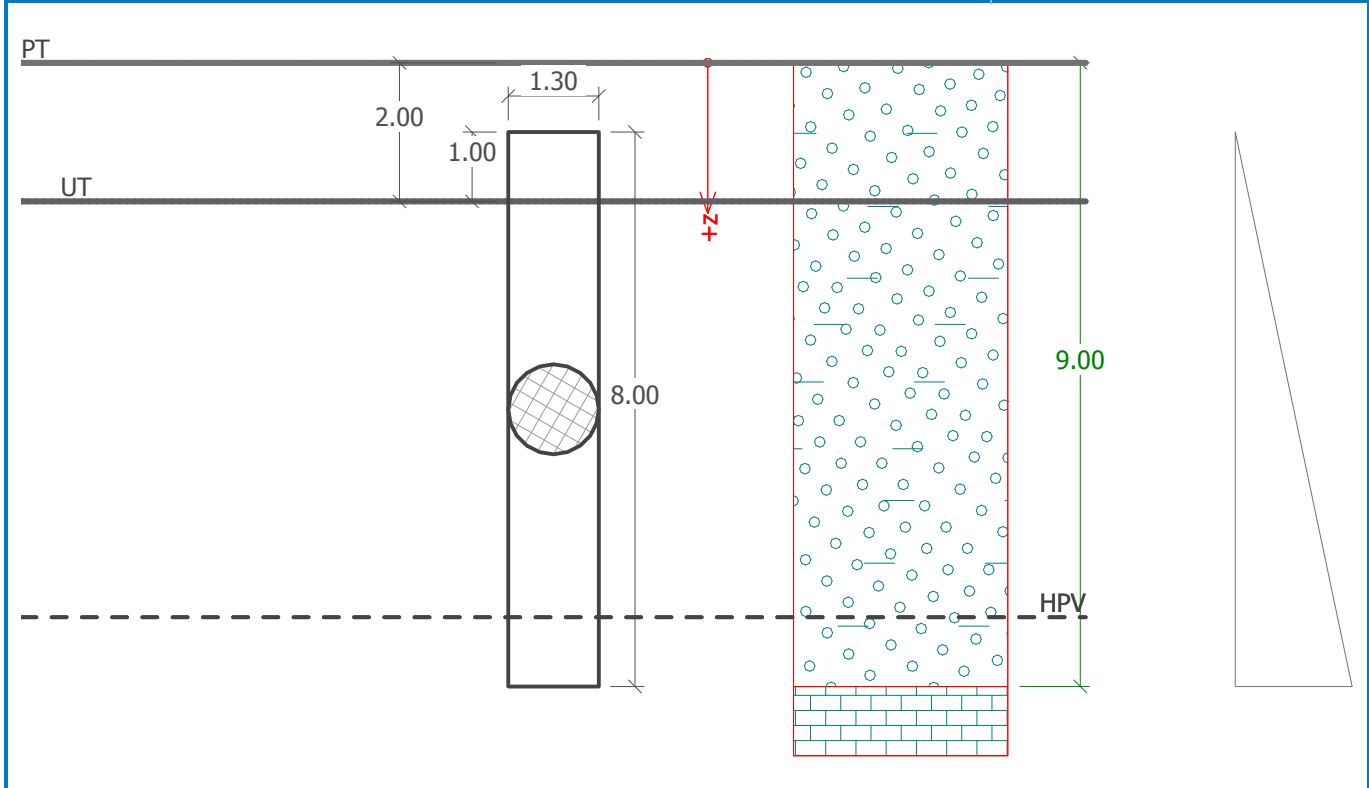
Расчёт бетон.констр. выполнен согл. стандарта EN 1992 1-1 (EC2).

Бетон : C 20/25

Сталь прод. B500

**Геолог.проф. и привязка грунтов**

№	Слой [m]	Привязка грунта	Графика
1	9.00	Soil No. 1	
2	-	Soil No. 2	



**Нагружение**

№	Нагружение		Имя	Вид	N [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>y</sub> [kN]
	новое	измен.							
1	ДА		Load No. 1	Расчётное	1200.00	50.00	14.00	0.00	120.00

**Уровень грун. воды**

Ур. гр. воды наход. на глуб. 8.00 m от исходной местности.

**Настройка расчёта**

Расчёт выполнен без редукции исх. данных.

**Анализ№ 1**

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

Расчёт выполнен с автомат.подбором самых неблагоприят. состояний нагрузки. Горизонт.нес.способ.проверена вдоль направл. X.

**Эпюры внутренних сил и деформация сваи**

Эпюра деформаций и внутренних сил вдоль сваи:

Расстояние [m]	Модуль k [MN/m <sup>3</sup> ]	Деформация [mm]	Поворот [mRad]	Напр. [kPa]	Сдвиг.сила [kN]	Момент [kNm]
0.00	0.00	0.41	-0.08	-0.10	0.00	-14.00
0.40	0.50	0.37	-0.08	-0.19	-0.05	-13.99
0.40	0.50	0.37	-0.08	-0.19	-0.05	-13.99
0.80	1.00	0.34	-0.08	-0.34	-0.19	-13.94
0.80	1.00	0.34	-0.08	-0.34	-0.19	-13.94
1.20	1.50	0.31	-0.08	-0.47	-0.40	-13.82

Расстояние [m]	Модуль k [MN/m <sup>3</sup> ]	Деформация [mm]	Поворот [mRad]	Напр. [kPa]	Сдвиг.сила [kN]	Момент [kNm]
1.20	1.50	0.31	-0.08	-0.47	-0.40	-13.82
1.60	2.00	0.28	-0.08	-0.57	-0.68	-13.60
1.60	2.00	0.28	-0.08	-0.57	-0.68	-13.60
2.00	2.50	0.25	-0.08	-0.63	-0.99	-13.27
2.00	2.50	0.25	-0.08	-0.63	-0.99	-13.27
2.40	3.00	0.22	-0.08	-0.66	-1.33	-12.81
2.40	3.00	0.22	-0.08	-0.66	-1.33	-12.81
2.80	3.50	0.19	-0.08	-0.67	-1.68	-12.20
2.80	3.50	0.19	-0.08	-0.67	-1.68	-12.20
3.20	4.00	0.16	-0.08	-0.64	-2.02	-11.46
3.20	4.00	0.16	-0.08	-0.64	-2.02	-11.46
3.60	4.50	0.13	-0.08	-0.59	-2.34	-10.59
3.60	4.50	0.13	-0.08	-0.59	-2.34	-10.59
4.00	5.00	0.10	-0.08	-0.50	-2.62	-9.59
4.00	5.00	0.10	-0.08	-0.50	-2.62	-9.59
4.40	5.50	0.07	-0.08	-0.38	-2.86	-8.50
4.40	5.50	0.07	-0.08	-0.38	-2.86	-8.50
4.80	6.00	0.04	-0.08	-0.24	-3.02	-7.32
4.80	6.00	0.04	-0.08	-0.24	-3.02	-7.32
5.20	6.50	0.01	-0.08	-0.06	-3.10	-6.09
5.20	6.50	0.01	-0.08	-0.06	-3.10	-6.09
5.60	7.00	-0.02	-0.08	0.15	-3.08	-4.85
5.60	7.00	-0.02	-0.08	0.15	-3.08	-4.85
6.00	7.50	-0.05	-0.08	0.38	-2.94	-3.64
6.00	7.50	-0.05	-0.08	0.38	-2.94	-3.64
6.40	8.00	-0.08	-0.08	0.65	-2.68	-2.52
6.40	8.00	-0.08	-0.08	0.65	-2.68	-2.52
6.80	8.50	-0.11	-0.08	0.94	-2.27	-1.52
6.80	8.50	-0.11	-0.08	0.94	-2.27	-1.52
7.20	9.00	-0.14	-0.08	1.27	-1.69	-0.73
7.20	9.00	-0.14	-0.08	1.27	-1.69	-0.73
7.60	9.50	-0.17	-0.08	1.62	-0.94	-0.19
7.60	9.50	-0.17	-0.08	1.62	-0.94	-0.19
8.00	10.00	-0.20	-0.08	1.96	-0.00	-0.00

#### Максим.внутр. силы и деформации:

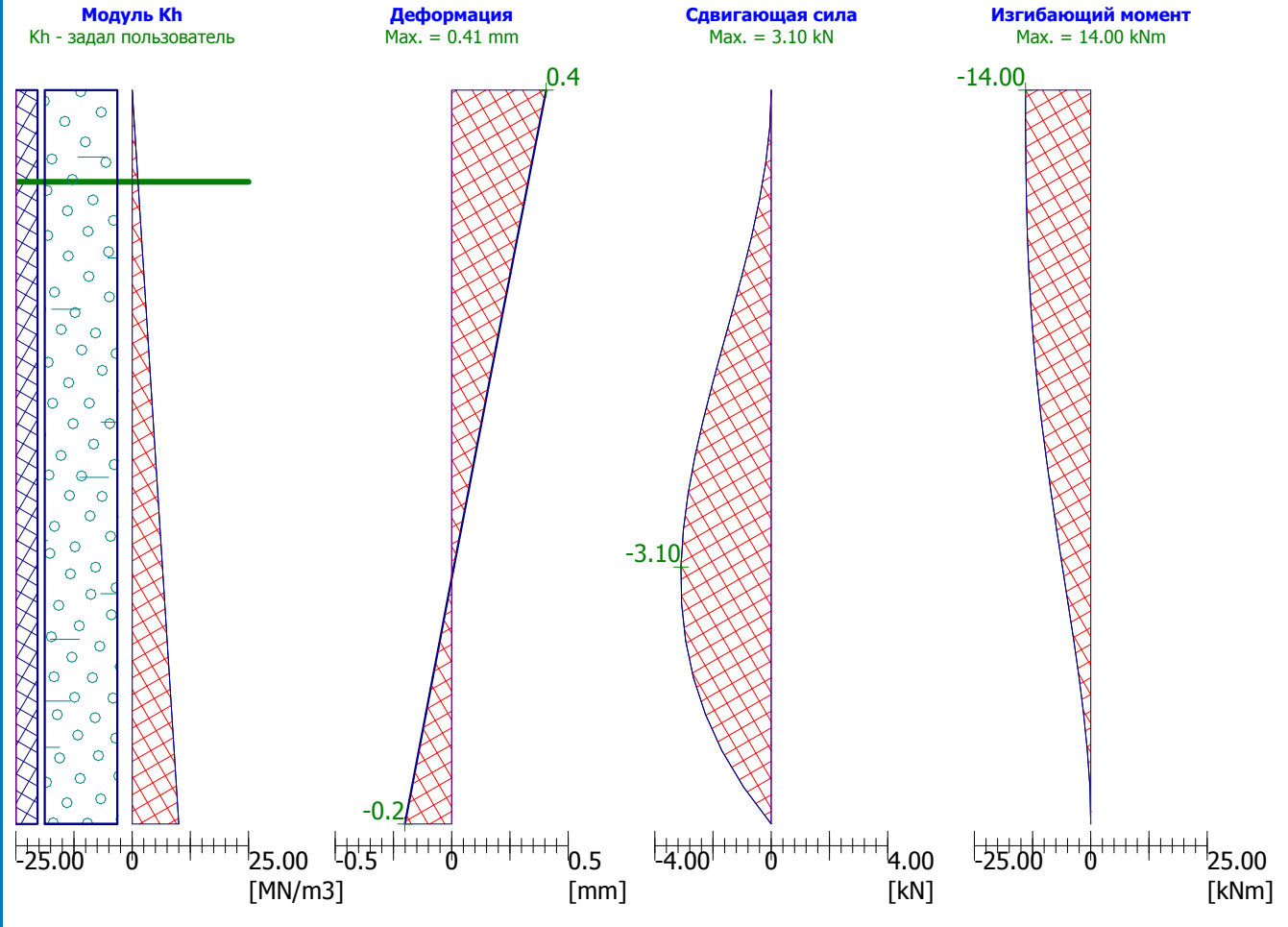
Деформация головы сваи = 0.4 mm  
 Макс.деформация сваи = 0.4 mm  
 Макс. сдвиг.сила = 3.10 kN  
 Максимальный момент = 14.00 kNm

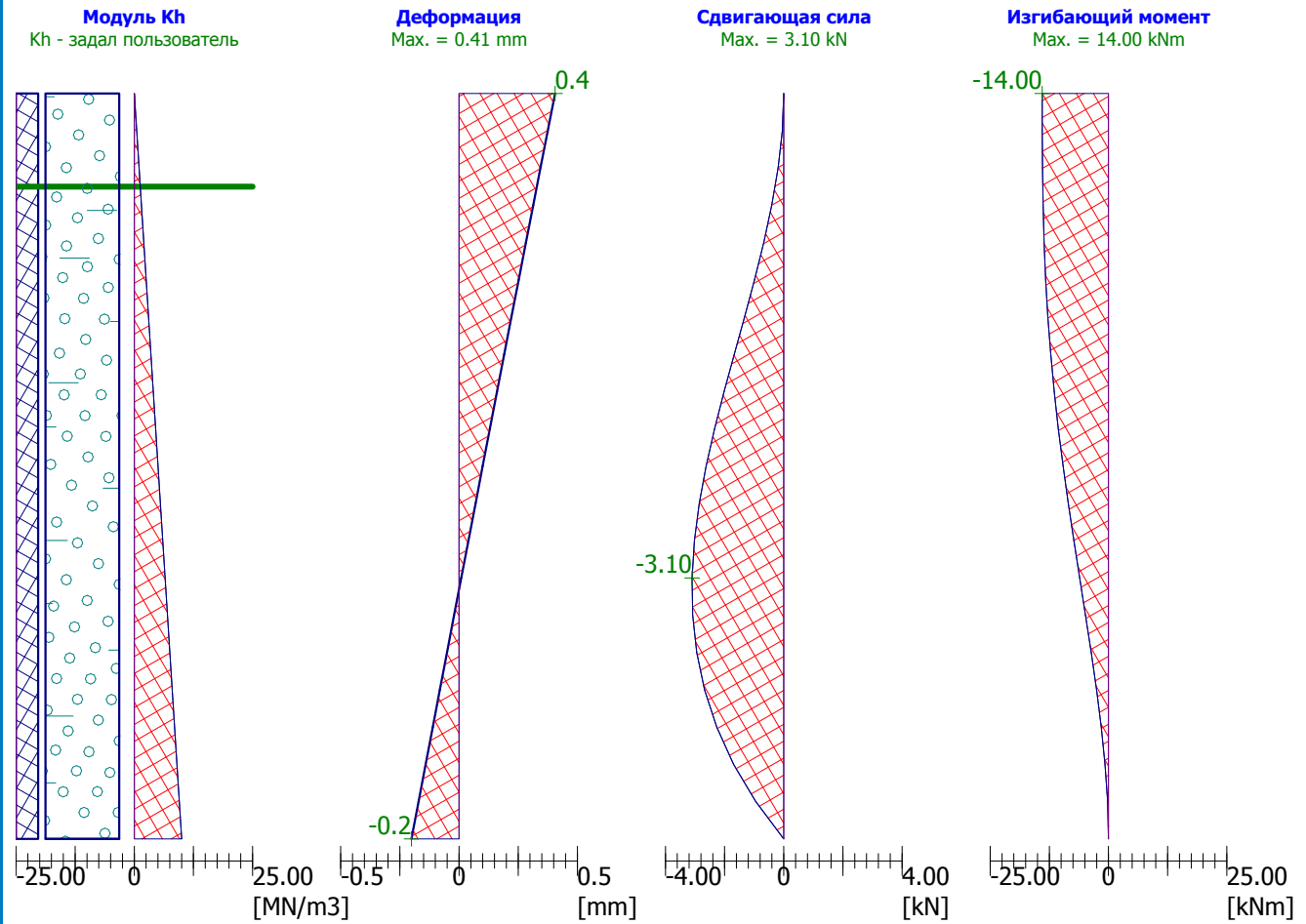
#### Подбор размеров армировки:

Армирование - 6 шт. профиль 9.5 mm; защит.слой 40.0 mm

Коэффициент армирования  $\rho = 0.021 \% < 0.130 \% = \rho_{min}$

**Сечение НЕ ПОДХОДИТ ; нужно добавить армировку.**





## Анализ № 1

### Исходные данные

Максимальная деформация 25.0 mm

Коэф.увелич.предельного трения боковой поверх. от технологии 1

Глубина зоны деформ.допол.расчитана.

### Кривая нагрузки

№	Нагрузка [kN]	Осадка [mm]
1	0.00	0.0
2	1438.04	1.0
3	2876.08	4.5
4	4314.12	7.2
5	5752.16	10.0
6	7190.20	12.8
7	8628.24	15.6
8	10066.27	18.4
9	11504.31	21.2
10	12942.35	24.0

№	Нагрузка [кN]	Осадка [mm]
11	13465.36	25.0

При нагрузке Q = 1200.00 кN осадка сваи составляет 0.8 mm

#### Зависимость сдвига от деформации в глубине 4.00m

№	Деформаци [mm]	Сдвиг [кPa]
1	0.0	0.00
2	0.8	2.88
3	4.2	14.89
4	6.8	23.98
5	9.4	33.39
6	12.1	42.82
7	14.7	52.22
8	17.3	61.62
9	20.0	71.03
10	22.6	80.46
11	25.0	88.85

Расчёт для нагрузки F = 1438.04 кN

x [m]	Норм.сила [кN]	Отн.норм. [-]	Сдвиг [кN]	Относ.сдвиг [-]
0.00	1438.04	1.00	0.00	0.00
1.00	1438.04	1.00	0.00	0.00
1.70	1434.85	1.00	3.19	0.00
2.40	1431.76	1.00	6.28	0.00
3.10	1428.76	0.99	9.28	0.01
3.80	1425.85	0.99	12.19	0.01
4.50	1423.03	0.99	15.01	0.01
5.20	1420.30	0.99	17.74	0.01
5.90	1417.66	0.99	20.38	0.01
6.60	1415.12	0.98	22.92	0.02
7.30	1412.66	0.98	25.38	0.02
8.00	1386.74	0.96	51.30	0.04

Расчёт для нагрузки F = 2876.08 кN

x [m]	Норм.сила [кN]	Отн.норм. [-]	Сдвиг [кN]	Относ.сдвиг [-]
0.00	2876.08	1.00	0.00	0.00
1.00	2876.08	1.00	0.00	0.00
1.70	2860.59	0.99	15.49	0.01
2.40	2845.28	0.99	30.80	0.01
3.10	2830.15	0.98	45.93	0.02
3.80	2815.21	0.98	60.87	0.02
4.50	2800.44	0.97	75.63	0.03
5.20	2785.86	0.97	90.22	0.03
5.90	2771.46	0.96	104.62	0.04
6.60	2757.23	0.96	118.85	0.04
7.30	2743.18	0.95	132.89	0.05

--	--	--	--	--

x [m]	Норм.сила [kN]	Отн.норм. [-]	Сдвиг [kN]	Относ.сдвиг [-]
8.00	2591.06	0.90	285.02	0.10

Расчёт для нагрузки F = 4314.12 kN

x [m]	Норм.сила [kN]	Отн.норм. [-]	Сдвиг [kN]	Относ.сдвиг [-]
0.00	4314.12	1.00	0.00	0.00
1.00	4314.12	1.00	0.00	0.00
1.70	4289.23	0.99	24.88	0.01
2.40	4264.63	0.99	49.49	0.01
3.10	4240.30	0.98	73.82	0.02
3.80	4216.24	0.98	97.88	0.02
4.50	4192.45	0.97	121.67	0.03
5.20	4168.93	0.97	145.19	0.03
5.90	4145.68	0.96	168.44	0.04
6.60	4122.70	0.96	191.42	0.04
7.30	4099.98	0.95	214.14	0.05
8.00	3853.75	0.89	460.37	0.11

Расчёт для нагрузки F = 5752.16 kN

x [m]	Норм.сила [kN]	Отн.норм. [-]	Сдвиг [kN]	Относ.сдвиг [-]
0.00	5752.16	1.00	0.00	0.00
1.00	5752.16	1.00	0.00	0.00
1.70	5717.57	0.99	34.59	0.01
2.40	5683.34	0.99	68.81	0.01
3.10	5649.49	0.98	102.67	0.02
3.80	5616.00	0.98	136.16	0.02
4.50	5582.87	0.97	169.29	0.03
5.20	5550.10	0.96	202.06	0.04
5.90	5517.69	0.96	234.47	0.04
6.60	5485.63	0.95	266.53	0.05
7.30	5453.93	0.95	298.23	0.05
8.00	5205.72	0.91	546.44	0.09

Расчёт для нагрузки F = 7190.20 kN

x [m]	Норм.сила [kN]	Отн.норм. [-]	Сдвиг [kN]	Относ.сдвиг [-]
0.00	7190.20	1.00	0.00	0.00
1.00	7190.20	1.00	0.00	0.00
1.70	7155.94	1.00	34.26	0.00
2.40	7112.07	0.99	78.12	0.01
3.10	7068.66	0.98	121.53	0.02
3.80	7025.71	0.98	164.48	0.02
4.50	6983.22	0.97	206.98	0.03
5.20	6941.17	0.97	249.03	0.03
5.90	6899.57	0.96	290.63	0.04
6.60	6858.42	0.95	331.78	0.05
7.30	6817.71	0.95	372.49	0.05

--	--	--	--	--

x [m]	Норм.сила [kN]	Отн.норм. [-]	Сдвиг [kN]	Относ.сдвиг [-]
8.00	6566.73	0.91	623.46	0.09

Расчёт для нагрузки F = 8628.24 kN

x [m]	Норм.сила [kN]	Отн.норм. [-]	Сдвиг [kN]	Относ.сдвиг [-]
0.00	8628.24	1.00	0.00	0.00
1.00	8628.24	1.00	0.00	0.00
1.70	8593.75	1.00	34.49	0.00
2.40	8540.27	0.99	87.96	0.01
3.10	8487.36	0.98	140.88	0.02
3.80	8434.98	0.98	193.25	0.02
4.50	8383.16	0.97	245.08	0.03
5.20	8331.87	0.97	296.36	0.03
5.90	8281.12	0.96	347.11	0.04
6.60	8230.91	0.95	397.32	0.05
7.30	8181.23	0.95	447.00	0.05
8.00	7928.42	0.92	699.82	0.08

Расчёт для нагрузки F = 10066.27 kN

x [m]	Норм.сила [kN]	Отн.норм. [-]	Сдвиг [kN]	Относ.сдвиг [-]
0.00	10066.27	1.00	0.00	0.00
1.00	10066.27	1.00	0.00	0.00
1.70	10031.60	1.00	34.68	0.00
2.40	9975.02	0.99	91.25	0.01
3.10	9912.58	0.98	153.70	0.02
3.80	9850.78	0.98	215.50	0.02
4.50	9789.61	0.97	276.66	0.03
5.20	9729.08	0.97	337.19	0.03
5.90	9669.18	0.96	397.10	0.04
6.60	9609.90	0.95	456.38	0.05
7.30	9551.24	0.95	515.04	0.05
8.00	9296.94	0.92	769.34	0.08

Расчёт для нагрузки F = 11504.31 kN

x [m]	Норм.сила [kN]	Отн.норм. [-]	Сдвиг [kN]	Относ.сдвиг [-]
0.00	11504.31	1.00	0.00	0.00
1.00	11504.31	1.00	0.00	0.00
1.70	11469.49	1.00	34.83	0.00
2.40	11412.66	0.99	91.65	0.01
3.10	11340.70	0.99	163.62	0.01
3.80	11269.46	0.98	234.85	0.02
4.50	11198.96	0.97	305.36	0.03
5.20	11129.17	0.97	375.14	0.03
5.90	11060.11	0.96	444.20	0.04
6.60	10991.76	0.96	512.55	0.04
7.30	10924.12	0.95	580.19	0.05

--	--	--	--	--

x [m]	Норм.сила [kN]	Отн.норм. [-]	Сдвиг [kN]	Относ.сдвиг [-]
8.00	10668.64	0.93	835.67	0.07

Расчёт для нагрузки F = 12942.35 kN

x [m]	Норм.сила [kN]	Отн.норм. [-]	Сдвиг [kN]	Относ.сдвиг [-]
0.00	12942.35	1.00	0.00	0.00
1.00	12942.35	1.00	0.00	0.00
1.70	12907.41	1.00	34.95	0.00
2.40	12850.39	0.99	91.97	0.01
3.10	12768.87	0.99	173.48	0.01
3.80	12688.18	0.98	254.17	0.02
4.50	12608.31	0.97	334.04	0.03
5.20	12529.26	0.97	413.10	0.03
5.90	12451.01	0.96	491.34	0.04
6.60	12373.57	0.96	568.78	0.04
7.30	12296.93	0.95	645.42	0.05
8.00	12040.52	0.93	901.83	0.07

Расчёт для нагрузки F = 14380.39 kN

x [m]	Норм.сила [kN]	Отн.норм. [-]	Сдвиг [kN]	Относ.сдвиг [-]
0.00	14380.39	1.00	0.00	0.00
1.00	14380.39	1.00	0.00	0.00
1.70	14345.32	1.00	35.07	0.00
2.40	14288.10	0.99	92.29	0.01
3.10	14208.71	0.99	171.68	0.01
3.80	14118.53	0.98	261.87	0.02
4.50	14029.25	0.98	351.14	0.02
5.20	13940.88	0.97	439.51	0.03
5.90	13853.42	0.96	526.97	0.04
6.60	13766.85	0.96	613.55	0.04
7.30	13681.16	0.95	699.23	0.05
8.00	13423.80	0.93	956.59	0.07

Кривая предельной нагрузки

