



Расчёт сборной стены

Исходные данные

Проект

Дата : 28.10.2005

Настройка

(задано для текущей задачи)

Материалы и стандарты

Бетонные конструкции : ČSN 73 1201 R

Расчёт стен

Расчёт активного давления : Coulomb (ČSN 730037)

Расчёт пассивного давления : Caquot-Kerisel

Расчёт землетрясения : Mononobe-Okabe

Форма клина грунта : рассчитать наклонным

Допустимый эксцентриситет : 0,333

Методика проверки : коэффициенты запаса

Коэффициенты запаса			
Постоянная проект. ситуация			
Коэфф. запаса на опрокидывание :	SF _o =	1,50	[-]
Коэфф запаса на смещение :	SF _s =	1,50	[-]
Коэфф. запаса несущей способности грунта основания :	SF _b =	1,00	[-]
Коэфф. запаса на смещение по геоарматуре :	SF _{sr} =	1,50	[-]

Геометрия конструкции

Уклон стены = 0,00 °

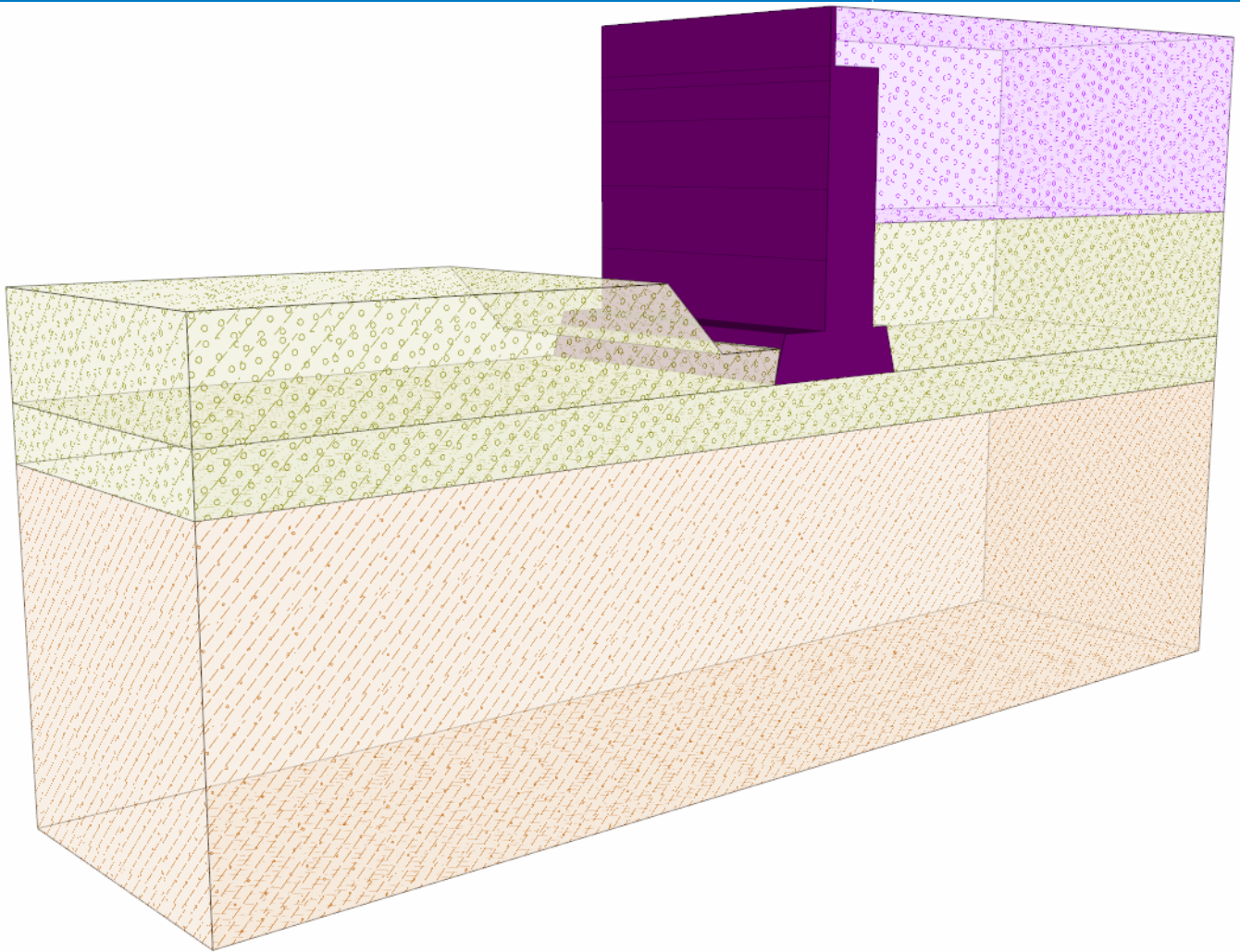
№	Ширина b [м]	Высота h [м]	Отскок k [м]	Отскок(Л) o ₁ [м]	Отскок(П) o ₂ [м]	Соб. вес [кН/м ³]	Трение [-]	Когезия: [кПа]	Сопр.сдвигу R _s [кН/м]
7	0,30	0,80	0,00	0,00	0,00	20,00	0,533	0,00	0,00
6	1,60	0,20	0,00	0,00	0,00	20,00	0,533	0,00	0,00
5	1,00	0,50	0,00	0,60	0,00	20,00	0,533	0,00	0,00
4	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	20,00	0,533	0,00	0,00
3	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	20,00	0,357	1,20	0,00
2	1,00	1,00	0,80	0,00	0,00	20,00	0,533	1,10	0,00
1	2,50	0,70	0,00	-0,20	-0,20	20,00	-	-	-

Прим.: Блоки выстроены от нижнего до верхнего.



Наименование : Геометрия

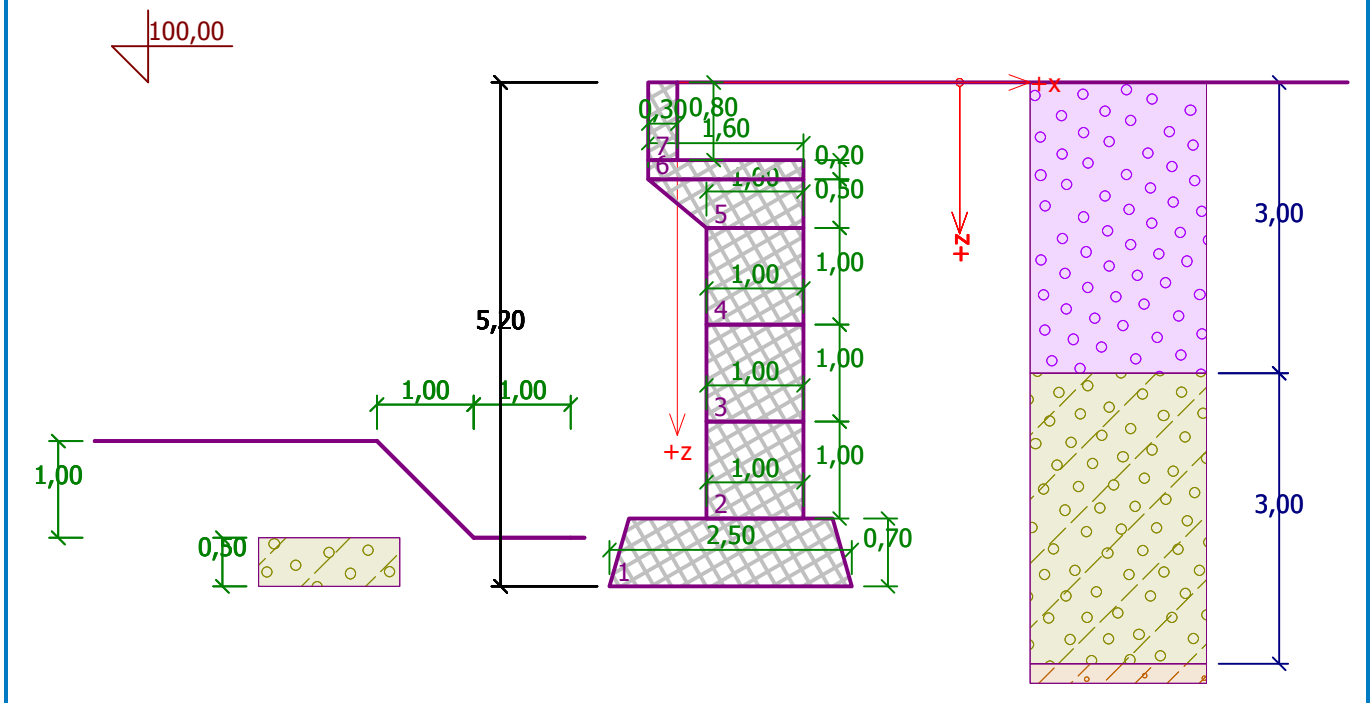
Этап - расчет : 1 - 0





Наименование : Геометрия

Этап - расчет : 1 - 0



Осн. парам. грунтов

№	Имя	Графика	φ_{ef} [°]	c_{ef} [кПа]	γ [кН/м ³]	γ_{su} [кН/м ³]	δ [°]
1	Zemina 1		30,00	5,00	20,00	10,00	15,00
2	Třída F3, konzistence měkká		26,50	12,00	18,00	10,00	15,00
3	Třída G3, středně ulehlá		32,50	0,00	19,00	10,00	15,00

В расчёте статического давления все грунты приняты несвязными.

Парам. грунтов

Zemina 1

Удельный вес : $\gamma = 20,00$ кН/м³
 Напряжённое состояние : эффективное
 Угол внутреннего трения : $\varphi_{ef} = 30,00$ °
 Удельное сцепление грунта : $c_{ef} = 5,00$ кПа
 Угол трения : $\delta = 15,00$ °
 конструкция-грунт :
 Грунт : несвязный
 Уд. вес водонасыщ. грунта : $\gamma_{sat} = 20,00$ кН/м³

Třída F3, konzistence měkká

Удельный вес : $\gamma = 18,00$ кН/м³
 Напряжённое состояние : эффективное
 Угол внутреннего трения : $\varphi_{ef} = 26,50$ °
 Удельное сцепление грунта : $c_{ef} = 12,00$ кПа
 Угол трения : $\delta = 15,00$ °
 конструкция-грунт :
 Грунт : несвязный
 Уд. вес водонасыщ. грунта : $\gamma_{sat} = 20,00$ кН/м³



Тřída G3, středně ulehlá

Удельный вес : $\gamma = 19,00 \text{ кН/м}^3$
 Напряжённое состояние : эффективное
 Угол внутреннего трения : $\varphi_{\text{ef}} = 32,50^\circ$
 Удельное сцепление грунта : $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ кПа}$
 Угол трения : $\delta = 15,00^\circ$
 конструкция-грунт :
 Грунт : несвязный
 Уд. вес водонасыщ. грунта : $\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ кН/м}^3$

Геологический профиль и привязка грунтов

№	Слой [м]	Привязка грунта	Графика
1	3,00	Třída G3, středně ulehlá	
2	3,00	Zemina 1	
3	-	Třída F3, konzistence měkká	

Заложение

Тип заложения : грунт-геологический разрез

Форма рельефа

Ровный рельеф за констр.

Влияние воды

Уровень грунт. воды ниже уровня конструкции

Сопр.на лиц. ст. констр.-ии.

Сопр. на лиц. ст. констр.-ии: статическое
 Грунт на лиц. ст. констр. - Zemina 1

Высота грунта перед стеной $h = 0,50 \text{ м}$

Профиль мест. на лиц. ст. конст.

№	Координаты x[м]	Глубина z[м]
1	0,00	0,00
2	0,00	-0,50
3	-1,00	-0,50
4	-2,00	-1,50
5	-3,00	-1,50

Начало [0,0] положено в левый нижний край конструкции.
 Полож.коорд. +z направлена вниз.

Настройка расчёта этапа

Проектная ситуация : постоянная

Проверка № 1

Выч.силы, дейст. на конструкцию

Имя	F_{hor} [кН/м]	Точ. прил. z [м]	F_{vert} [кН/м]	Точ. прил. x [м]	Расчётный коэфф.
Тяж.- стена	0,00	-2,11	116,40	1,36	1,000



Имя	F_{hor} [кН/м]	Точ. прил. z [м]	F_{vert} [кН/м]	Точ. прил. x [м]	Расчётный коэфф.
Сопр.на лицевой стороне	-1,20	-0,17	0,69	0,05	1,000
Тяж.- грунтовой клин	0,00	-0,87	1,56	2,10	1,000
Тяж.- грунтовой клин	0,00	-4,77	16,42	1,25	1,000
Акт. давл.	71,82	-1,63	48,38	2,17	1,000

Проверка стены в целом

Проверка на опрокид.

Удерж. момент $M_{res} = 286,74$ кНм/м

Опрок. момент $M_{ovr} = 116,91$ кНм/м

Коэфф.запаса = 2,45 > 1,50

Стена на опрокидывание ПОДХОДИТ

Проверка на перемещение

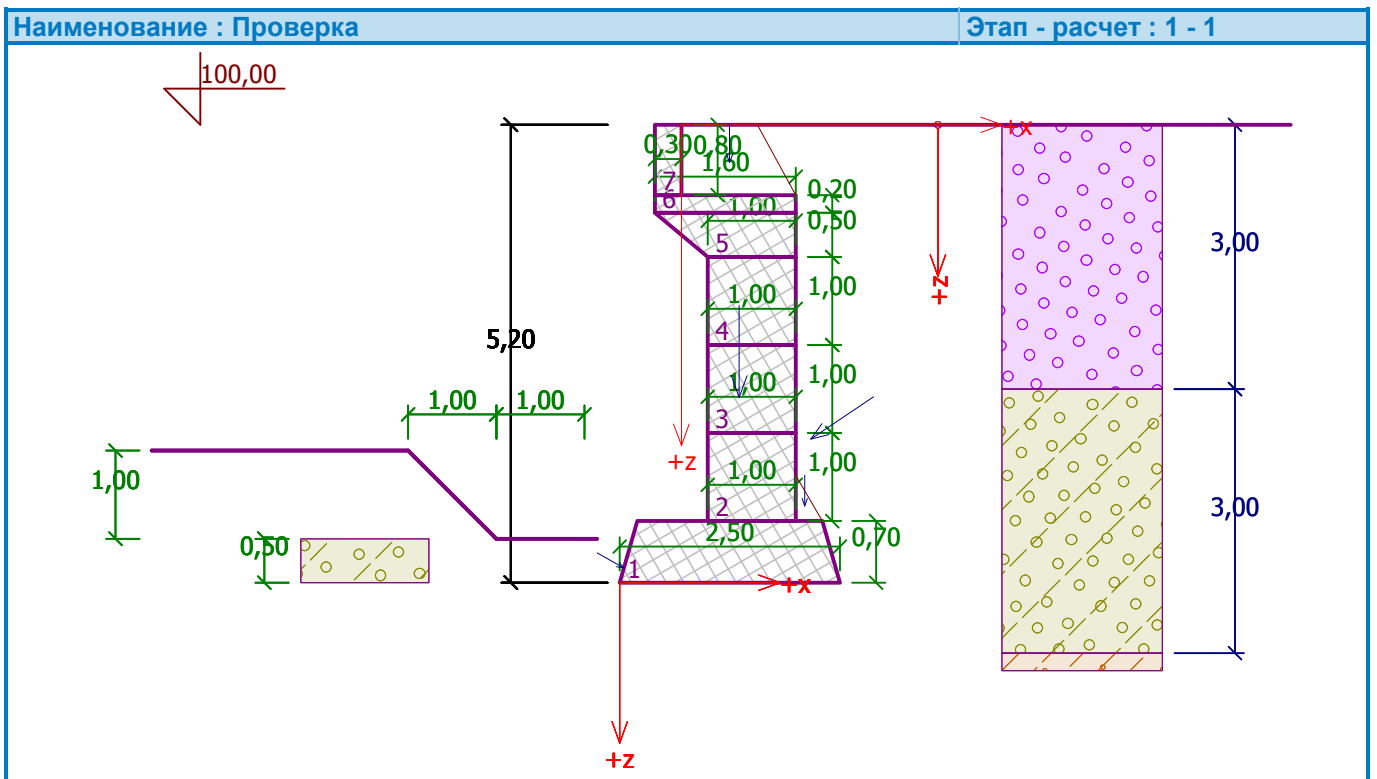
Горизон.сила удержив. $H_{res} = 115,17$ кН/м

Гориз.сила сдвигающая $H_{act} = 70,61$ кН/м

Коэфф.запаса = 1,63 > 1,50

Стена для перемещения ПОДХОДИТ

Общая проверка - СТЕНА ПОДХОДИТ



Несущая способность грунта основания

Силы действ. в цент. обр. фонд.

№	Момент [кНм/м]	Норм.сила [кН/м]	Сдвиг.сила [кН/м]	Эксцентриситет [-]	Напр. [кПа]
1	59,48	183,45	70,61	0,130	99,08

Нормативные усилия в центре обреза фундамента (расчёт осадки)



№	Момент [кНм/м]	Норм.сила [кН/м]	Сдвиг.сила [кН/м]
1	59,48	183,45	70,61

Проверка нес.спос. гр. основания

Проверка эксцентрисит.

Макс.эксцентриситет норм.силы $e = 0,130$

Максим.допуск.эксцентриситет $e_{alw} = 0,333$

Эксцентриситет норм.силы ПОДХОДИТ

Проверка нес. спос. обреза фундамента

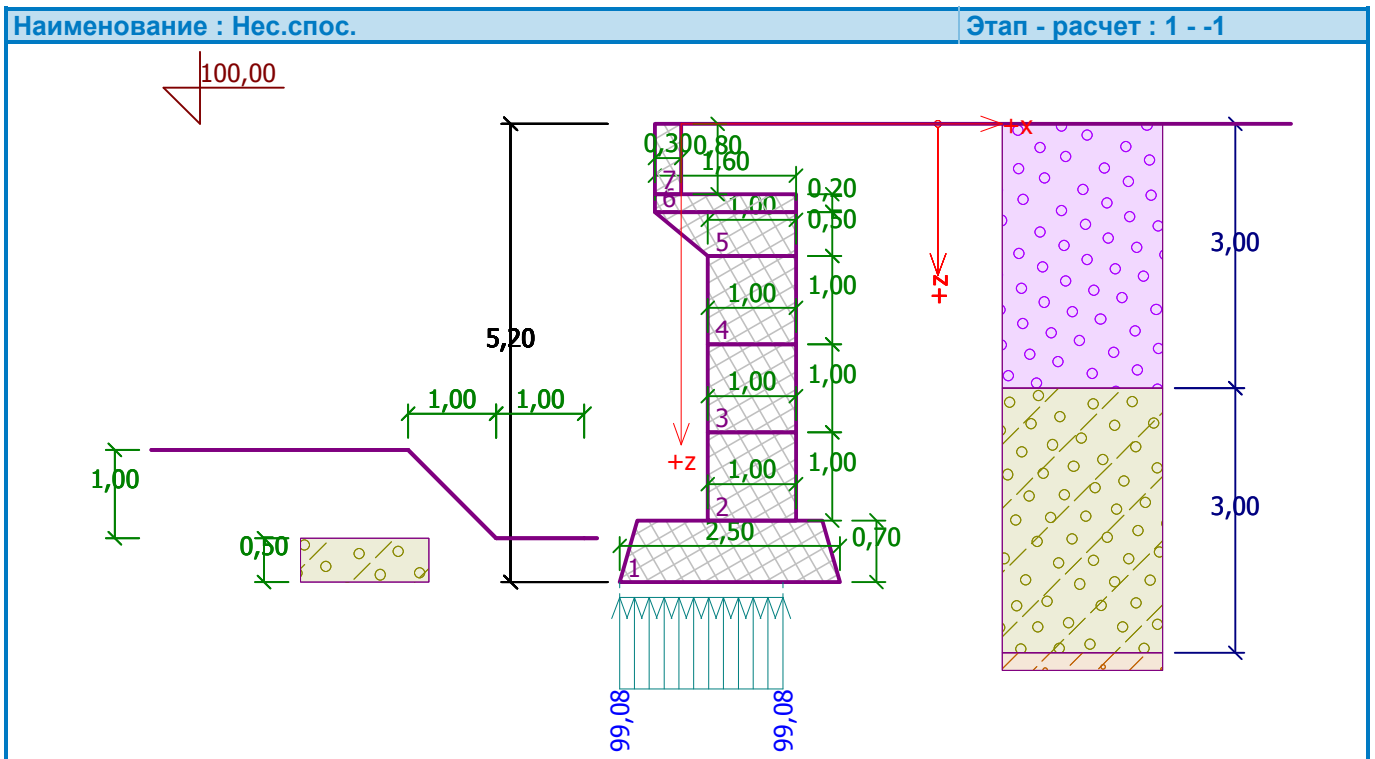
Макс.напр. в обр. фонд. $\sigma = 99,08$ кПа

Нес.спос. гр. основания $R_d = 200,00$ кПа

Коэфф.запаса = $2,02 > 1,00$

Нес.спос. гр. основания ПОДХОДИТ

Общая проверка - несущая способность грунта основания ПОДХОДИТ



Подбор размеров № 1

Выч.силы, дейст. на конструкцию

Имя	F_{hor} [кН/м]	Точ. прил. z [м]	F_{vert} [кН/м]	Точ. прил. x [м]	Расчётный коэфф.
Тяж.- стена	0,00	-1,06	44,20	0,31	1,000
Тяж.- грунтовой клин	0,00	-2,07	16,42	0,25	1,000
Акт. давл.	15,92	-0,85	7,11	0,93	1,000

Проверка рабочего шва над блоком №: 3

Проверка на опрокид.

Удерж. момент $M_{res} = 24,21$ кНм/м

Опрок. момент $M_{ovr} = 13,52$ кНм/м

Коэфф.запаса = $1,79 > 1,50$



Шов на опрокидывание ПОДХОДИТ

Проверка на перемещение

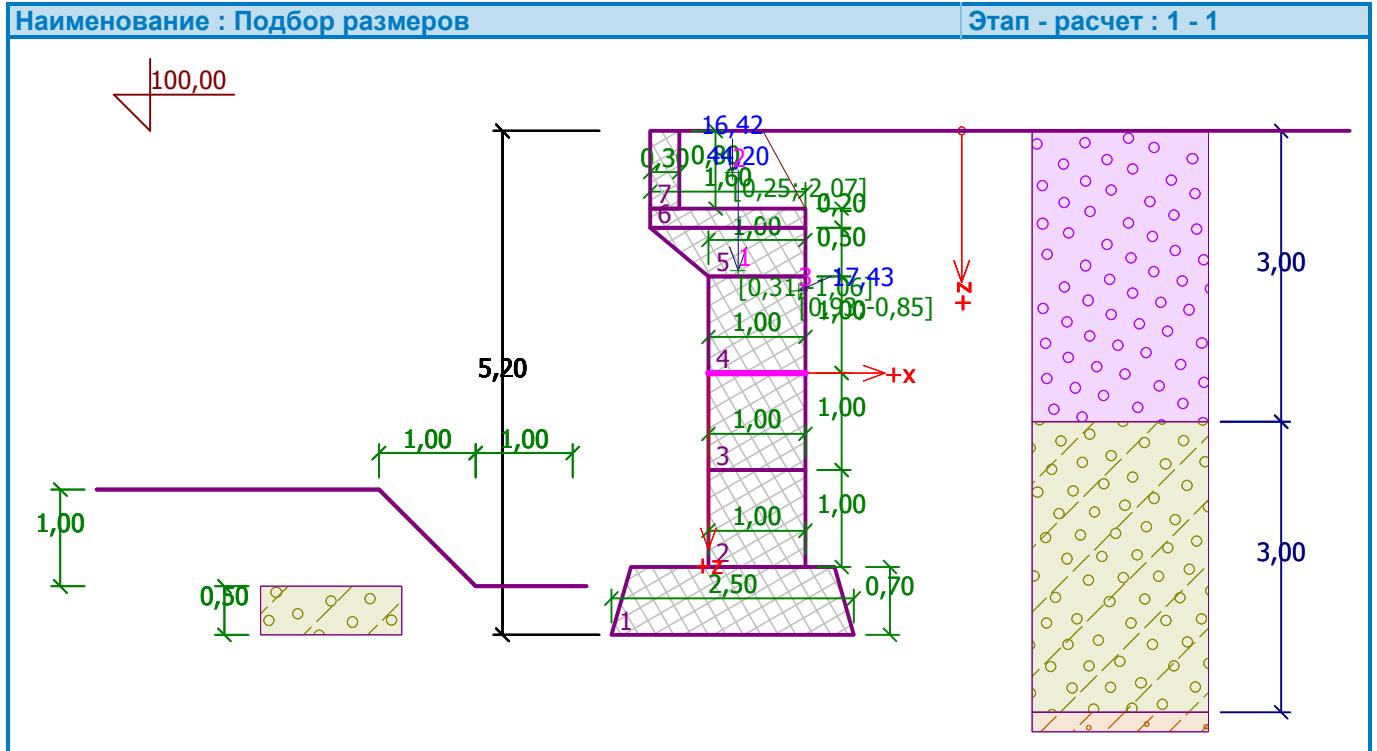
Горизон.сила удержив. $H_{res} = 36,10$ кН/м

Гориз.сила сдвигающая $H_{act} = 15,92$ кН/м

Коэфф.запаса = 2,27 > 1,50

Шов на перемещение ПОДХОДИТ

Шов ПОДХОДИТ



Расчёт устойчивости откоса

Исходные данные

Проект

Настройка

(задано для текущей задачи)

Расчёты на устойчивость

Расчёт землетрясения : Стандарт

Методика проверки : расчёт по EN1997

Проектный подход : 2 - редуция нагрузки и сопротивления

Коэфф-ы редуции нагрузки (F)			
Постоянная проект.ситуация			
		Неблагопр.	Благопр.
Постоянная нагрузка :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Переменная нагрузка :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Нагрузка от воды :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

Коэфф-ы редуции сопротивления (R)			
Постоянная проект.ситуация			
Коэфф.редуции сопротив. на поперх.скольжения :	$\gamma_{Rs} =$	1,10 [-]	



Граница контура

№	Распол.гран.контура	Коорд.точек гр.контура [м]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	100,00	0,00	99,20	0,90	99,20
		0,90	99,00	0,90	98,50	0,90	97,50
		0,90	97,00	15,60	97,00		
2		-13,00	96,30	-3,10	96,30	-2,10	95,30
		-1,10	95,30	-0,96	95,30	-0,90	95,50
		-0,10	95,50	-0,10	96,50	-0,10	97,50
		-0,10	98,50	-0,10	99,00	-0,10	99,20
		-0,10	100,00	0,00	100,00	15,60	100,00
3		0,90	97,00	0,90	96,50	0,90	95,50
		1,20	95,50	1,40	94,80		
4		-13,00	94,80	-1,10	94,80	-0,96	95,30
5		-1,10	94,80	1,40	94,80	15,60	94,80
6		-13,00	94,00	15,60	94,00		

Параметры грунтов - эффект.напряжённое состояние

№	Имя	Рисунок	Ф _{ef} [°]	C _{ef} [кПа]	γ [кН/м³]
1	Zemina 1		30,00	5,00	20,00
2	Třída F3, konzistence měkká		26,50	12,00	18,00



№	Имя	Рисунок	φ_{ef} [°]	c_{ef} [кПа]	γ [кН/м ³]
3	Třída G3, středně ulehlá		32,50	0,00	19,00

Параметры грунтов - подъёмная сила

№	Имя	Рисунок	γ_{sat} [кН/м ³]	γ_s [кН/м ³]	n [-]
1	Zemina 1		20,00		
2	Třída F3, konzistence měkká		20,00		
3	Třída G3, středně ulehlá		20,00		

Параметры грунтов

Zemina 1

Удельный вес : $\gamma = 20,00$ кН/м³
 Напряжённое состояние : эффективное
 Угол внутреннего трения : $\varphi_{ef} = 30,00$ °
 Удельное сцепление грунта : $c_{ef} = 5,00$ кПа
 Уд. вес водонасыщ. грунта : $\gamma_{sat} = 20,00$ кН/м³

Třída F3, konzistence měkká

Удельный вес : $\gamma = 18,00$ кН/м³
 Напряжённое состояние : эффективное
 Угол внутреннего трения : $\varphi_{ef} = 26,50$ °
 Удельное сцепление грунта : $c_{ef} = 12,00$ кПа
 Уд. вес водонасыщ. грунта : $\gamma_{sat} = 20,00$ кН/м³

Třída G3, středně ulehlá

Удельный вес : $\gamma = 19,00$ кН/м³
 Напряжённое состояние : эффективное
 Угол внутреннего трения : $\varphi_{ef} = 32,50$ °
 Удельное сцепление грунта : $c_{ef} = 0,00$ кПа
 Уд. вес водонасыщ. грунта : $\gamma_{sat} = 20,00$ кН/м³

Твёрдые тела

№	Имя	Рисунок	γ [кН/м ³]
1	Материал стены		20,00



Привяз.и поверх-ти

№	Располож.поверх.	Коорд.точек поверхности [м]				Присвоенный грунт
		x	z	x	z	
1		0,00	100,00	0,00	99,20	Třída G3, středně ulehlá
		0,90	99,20	0,90	99,00	
		0,90	98,50	0,90	97,50	
		0,90	97,00	15,60	97,00	
		15,60	100,00			
2		1,40	94,80	1,20	95,50	Материал стены
		0,90	95,50	0,90	96,50	
		0,90	97,00	0,90	97,50	
		0,90	98,50	0,90	99,00	
		0,90	99,20	0,00	99,20	
		0,00	100,00	-0,10	100,00	
		-0,10	99,20	-0,10	99,00	
		-0,10	98,50	-0,10	97,50	
		-0,10	96,50	-0,10	95,50	
		-0,90	95,50	-0,96	95,30	
-1,10	94,80					
3		15,60	94,80	15,60	97,00	Zemina 1
		0,90	97,00	0,90	96,50	
		0,90	95,50	1,20	95,50	
		1,40	94,80			
4		-1,10	94,80	-0,96	95,30	Zemina 1
		-1,10	95,30	-2,10	95,30	
		-3,10	96,30	-13,00	96,30	
		-13,00	94,80			
5		15,60	94,00	15,60	94,80	Zemina 1
		1,40	94,80	-1,10	94,80	
		-13,00	94,80	-13,00	94,00	
6		-13,00	94,00	-13,00	89,00	Třída F3, konzistence měkká
		15,60	89,00	15,60	94,00	

Вода

Тип воды : Воды нет

Трещина растяжения

Трещина растяжения не задана.

Землетрясение

Землетрясение не принято в расчёт.

Настройка расчёта этапа

Проектная ситуация : постоянная



Результаты (Эт.проект. 1)

Расчёт 1

Круглоцилиндрическая поверхность скольжения

Параметры поверх.скольжения							
Центр :	x =	-0,24	[м]	Углы :	$\alpha_1 =$	-47,24	[°]
	z =	100,00	[м]		$\alpha_2 =$	90,00	[°]
Радиус :	R =	5,45	[м]				
Расчёт без оптим. поверх. скольжения.							

Проверка устойчивости откоса (все методы)

Bishop : Применение = 60,1 % **ПОДХОДИТ**
Fellenius / Petterson : Применение = 74,3 % **ПОДХОДИТ**
Spencer : Применение = 60,0 % **ПОДХОДИТ**
Janbu : Применение = 59,8 % **ПОДХОДИТ**
Morgenstern-Price : Применение = 59,8 % **ПОДХОДИТ**

