



Проверка плоского фундамента

Исходные данные

Проект

Дата : 2.11.2005

Настройка

(задано для текущей задачи)

Материалы и стандарты

Бетонные конструкции : EN 1992-1-1 (EC2)

Коэффициенты EN 1992-1-1 : стандарт.

Осадка

Метод расчёта : ČSN 73 1001 (Расчёт с помощью эдометрического модуля)

Ограничение зоны деформации : с помощью структурной прочности

Отдельные фундаменты

Расчёт для обезвоженных условий : стандартный способ

Проверка растягиваемого отд. ф-та : стандартный способ

Допустимый эксцентриситет : 0,333

Методика проверки : коэффициенты запаса

Коэффициенты запаса			
Постоянная проект. ситуация			
Коэфф. запаса - вертикал. нес. способ. :	$SF_v =$	1,50	[-]
Коэфф. запаса - горизонт. нес. способ. :	$SF_h =$	1,50	[-]

Осн. парам. грунтов

№	Имя	Графика	φ_{ef} [°]	c_{ef} [кПа]	γ [кН/м ³]	γ_{su} [кН/м ³]	δ [°]
1	Soil No. 1		31,50	0,00	17,50	7,50	0,00
2	Soil No. 2		45,00	100,00	22,00	12,00	0,00

Парам. грунтов для расч. статич. давл.

№	Имя	Графика	Тип расчёта	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Soil No. 1		связный	-	0,30	-	-
2	Soil No. 2		связный	-	0,20	-	-

Парам. грунтов

Soil No. 1

Удельный вес : $\gamma = 17,50$ кН/м³

Угол внутреннего трения : $\varphi_{ef} = 31,50^\circ$

Удельное сцепление грунта : $c_{ef} = 0,00$ кПа

Модуль деформации : $E_{def} = 21,00$ МПа

коэфф. Пуассона : $\nu = 0,30$

Коэфф. структурной прочности : $m = 0,30$

Уд. вес водонасыщ. грунта : $\gamma_{sat} = 17,50$ кН/м³

Soil No. 2

Удельный вес : $\gamma = 22,00$ кН/м³

Угол внутреннего трения : $\varphi_{ef} = 45,00^\circ$



Удельное сцепление грунта : $c_{ef} = 100,00$ кПа
Модуль деформации : $E_{def} = 1000,00$ МПа
коэфф.Пуассона : $\nu = 0,20$
Коэфф.структурной прочности : $m = 0,30$
Уд. вес водонасыщ. грунта : $\gamma_{sat} = 22,00$ кН/м³

Заложение

Тип фундамента: центрич.блок ф.

Глубина от исходной местности $h_z = 2,00$ м

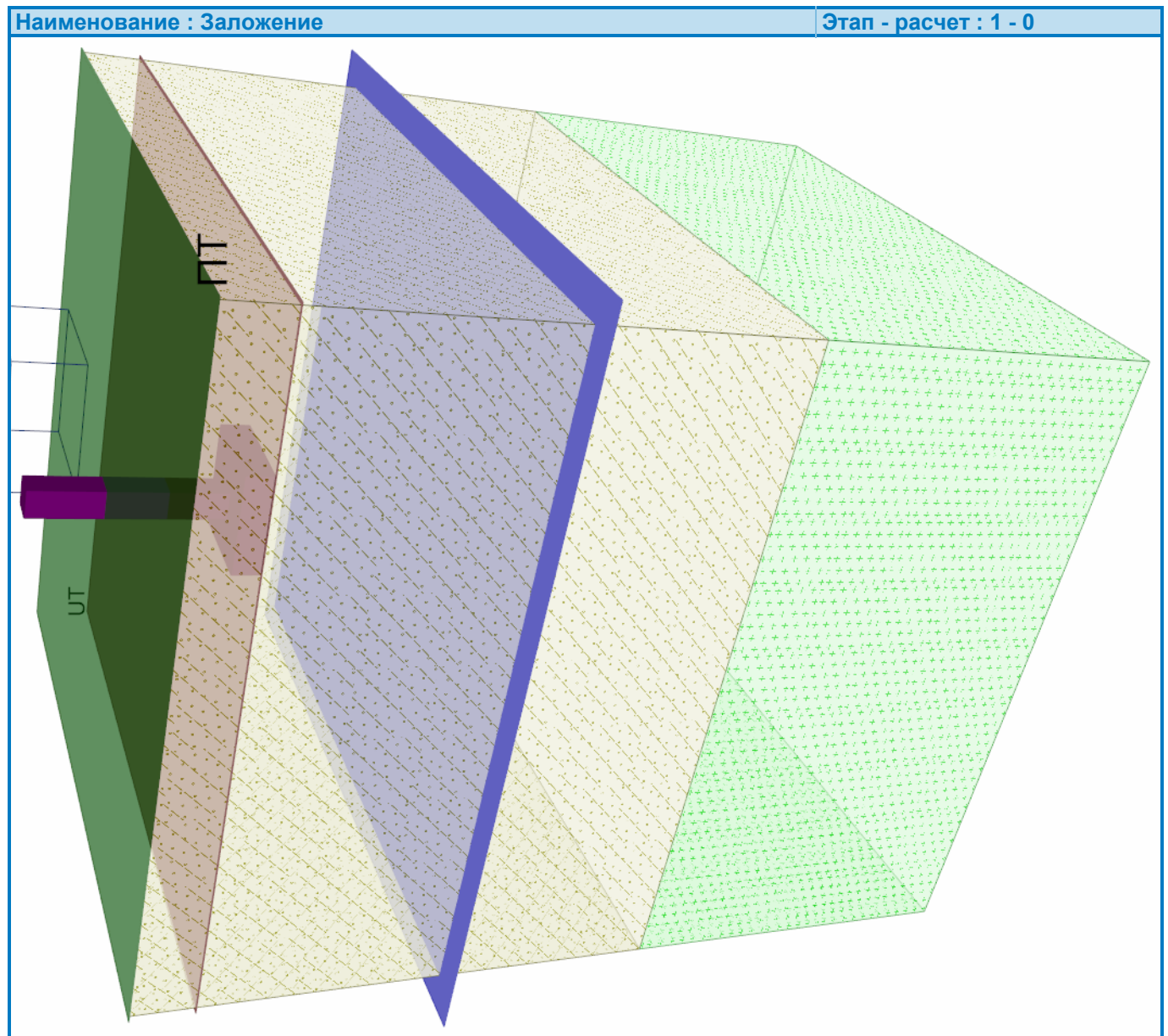
Глубина обреза фундамента $d = 1,20$ м

Толщина фундамента $t = 0,40$ м

Уклон рельефа после план. $s_1 = 0,00$ °

Уклон обреза фундамента $s_2 = 0,00$ °

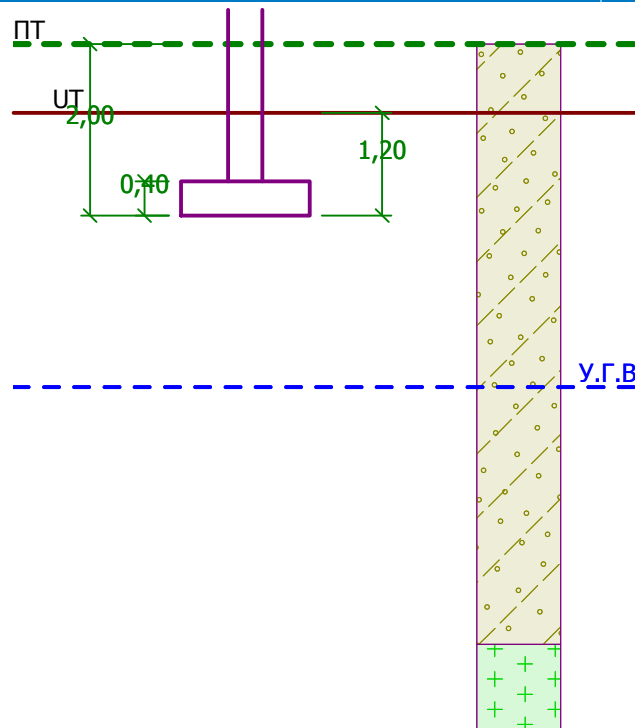
Уд. вес грунта над фундаментом = $20,00$ кН/м³





Наименование : Заложение

Этап - расчет : 1 - 0



Геометрия конструкции

Тип фундамента: центрич.блок ф.

Дл.отд.фунд. $x = 1,50$ м
Шир.отд.ф-та $y = 1,50$ м
Шир. колон. в напр. x $c_x = 0,40$ м
Шир. колон. по напр. y $c_y = 0,40$ м
Объем отд.фунд. $= 0,90$ м³

Материал конструкции

Удельный вес $\gamma = 23,00$ кН/м³

Расчёт бетонной конструкции сделан по стандарту EN 1992-1-1 (EC2).

Бетон : С 20/25

Цилинд. прочность на сжатие $f_{ck} = 20,00$ МПа

Прочность на растяжение $f_{ctm} = 2,20$ МПа

Модуль упругости $E_{cm} = 30000,00$ МПа

Сталь прод. В500

Предел текучести $f_{yk} = 500,00$ МПа

Сталь попер.: В500

Предел текучести $f_{yk} = 500,00$ МПа

Геологический профиль и привязка грунтов

№	Слой [м]	Привязка грунта	Графика
1	7,00	Soil No. 1	
2	-	Soil No. 2	



Нагрузка

№	Нагрузка		Имя	Вид	N [кН]	M _x [кНм]	M _y [кНм]	H _x [кН]	H _y [кН]
	новая	изменение							
1	Да		Load No. 1	Проектная	910,00	-2,00	70,00	14,00	5,00
2	Да		Load No. 2	Проектная	820,00	0,00	-100,00	0,00	0,00
3	Да		Load No. 3	Полезная	700,00	0,00	0,00	100,00	0,00
4	Да		Load No. 4	Полезная	700,00	100,00	0,00	0,00	0,00

Пригрузки по площади вблизи фунда.

№	Пригрузка		Имя	x _s [м]	y _s [м]	x [м]	y [м]	q [кПа]	α [°]	h [м]
	новое	измен.								
1	Да		Surcharge No. 1	3,00	0,00	2,00	2,00	15,00	0,00	0,00

Уровень грунтовой воды

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

Общая настройка расчёта

Тип расчета : расчёт для обезвоженных условий

Настройка расчёта этапа

Проектная ситуация : постоянная

Проверка № 1

Проверка сочетаний нагрузок

Имя	e _x [м]	e _y [м]	σ [кПа]	R _d [кПа]	Использование [%]	Подходит
Load No. 1	-0,07	0,00	470,40	871,60	80,95	Да
Load No. 2	0,11	0,00	458,43	877,37	78,38	Да

Расчёт выполнен с автом. подбором наиболее неблагоприят. сочетаний нагрузок.

Вычислена соб.тяжесть отд. фонд-та G = 20,70 кН

Вычислена тяжесть кровли Z = 33,44 кН

Проверка вертикальной несущей способности

Форма контактного напряжения : прямоуго.

Наиболее неблагоприятное сочетание нагрузок № 1. (Load No. 1)

Парам-ы поверх.скольж. под фундаментом:

Глубина поверх.скольжения z_{sp} = 2,50 м

Радиус поверх.скольж. l_{sp} = 7,76 м

Расчётная несущая способность грунта основания R_d = 871,60 кПа

Экстремальное контактное напряжение σ = 470,40 кПа

Коэффициент запаса = 1,85 > 1,50

Вертикальная несущая способность ПОДХОДИТ

Проверка эксцентриситета нагрузки.

Макс.эксцен. в напр. длины фунда. e_x = 0,076 < 0,333

Макс.эксцен. в напр. ширины фунда. e_y = 0,000 < 0,333

Макс.пространственный эксцентриситет e_t = 0,076 < 0,333

Эксцентриситет нагружения фундамента ПОДХОДИТ

Проверка горизонтальной несущей способности



Наиболее неблагоприятное сочетание нагрузок № 1. (Load No. 1)

Сопротивление грунта: статическое

Расчётная величина сопротивления грунта $S_{pd} = 5,01$ кН

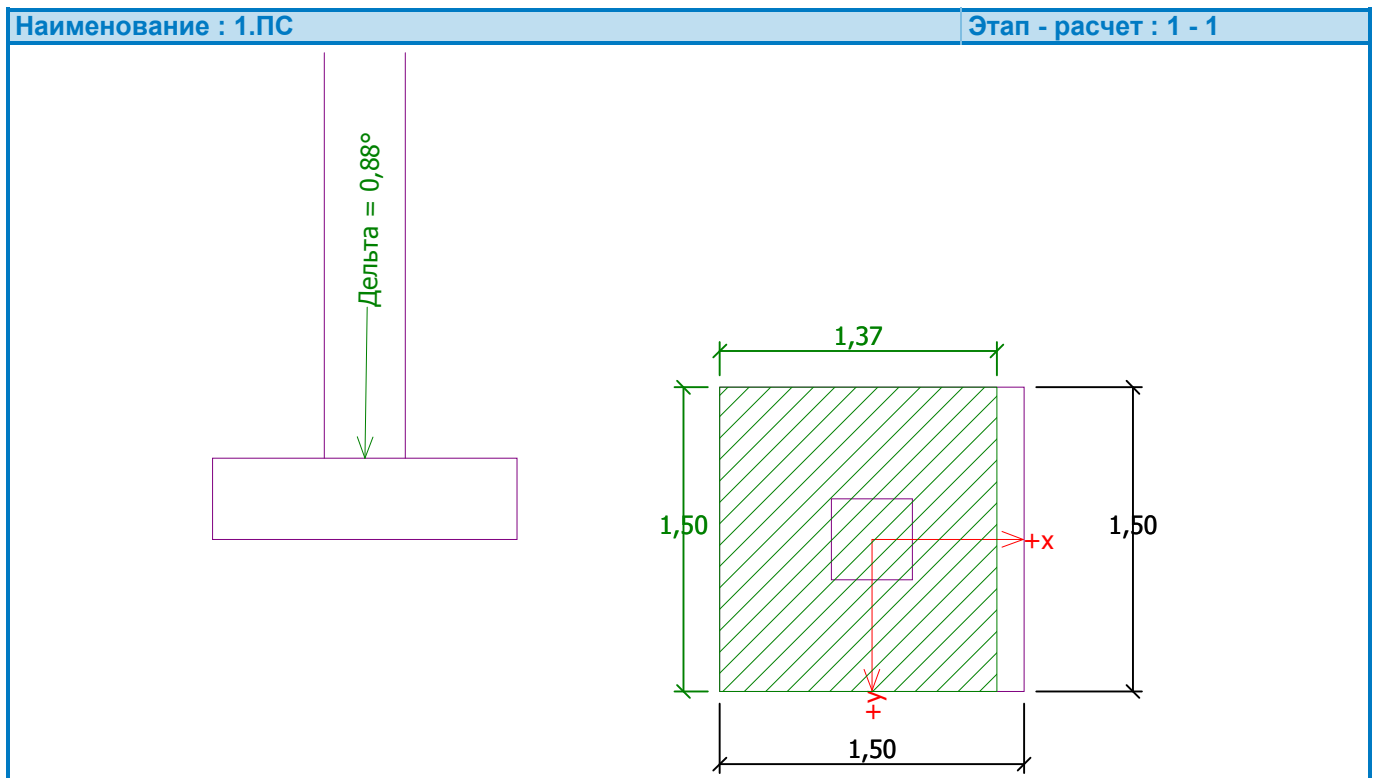
Горизонтальная несущая способность $R_{dh} = 595,84$ кН

Экстремальная горизонтальная сила $H = 14,87$ кН

Коэффициент запаса = 40,08 > 1,50

Горизонтальная несущая способность ПОДХОДИТ

Несущая способность фундамента ПОДХОДИТ



Проверка № 2

Проверка сочетаний нагрузок

Имя	e_x [м]	e_y [м]	σ [кПа]	R_d [кПа]	Использование [%]	Подходит
Load No. 1	-0,07	0,00	470,40	871,60	80,95	Да

Расчёт выполнен для сочетания нагрузок № 1. (Load No. 1)

Вычислена соб.тяжесть отд. фонд-та $G = 20,70$ кН

Вычислена тяжесть кровли $Z = 33,44$ кН

Проверка вертикальной несущей способности

Форма контактного напряжения : прямоугол.

Парам-ы поверх.скольж. под фундаментом:

Глубина поверх.скольжения $z_{sp} = 2,50$ м

Радиус поверх.скольж. $l_{sp} = 7,76$ м

Расчётная несущая способность грунта основания $R_d = 871,60$ кПа

Экстремальное контактное напряжение $\sigma = 470,40$ кПа



Коэффициент запаса = 1,85 > 1,50

Вертикальная несущая способность ПОДХОДИТ

Проверка эксцентриситета нагрузки.

Макс. эксцен. в напр. длины фунда. $e_x = 0,045 < 0,333$

Макс. эксцен. в напр. ширины фунда. $e_y = 0,000 < 0,333$

Макс. пространственный эксцентриситет $e_t = 0,045 < 0,333$

Эксцентриситет нагружения фундамента ПОДХОДИТ

Проверка горизонтальной несущей способности

Сопrotивление грунта: статическое

Расчётная величина сопротивления грунта $S_{pd} = 5,01$ кН

Горизонтальная несущая способность $R_{dh} = 595,84$ кН

Экстремальная горизонтальная сила $H = 14,87$ кН

Коэффициент запаса = 40,08 > 1,50

Горизонтальная несущая способность ПОДХОДИТ

Несущая способность фундамента ПОДХОДИТ

Проверка № 1

Осадка и крен фундамента - исходные данные

Расчёт выполнен с автом. подбором наиболее неблагоприят. сочетаний нагрузок.

Расчёт выполнен с учётом коэффициента k_1 (влияние глубины заложения).

Напр. в обресе фунда. принято от рельефа после планир.

Вычислена соб. тяжесть отд. фунда-та $G = 20,70$ кН

Вычислена тяжесть кровли $Z = 33,44$ кН

Осадка центра ребра х - 1 = 7,4 мм

Осадка центра ребра х - 2 = 3,9 мм

Осадка центра ребра у - 1 = 5,6 мм

Осадка центра ребра у - 2 = 5,6 мм

Осадка середины фундамента = 9,9 мм

Осадка характерной точки = 6,7 мм

(1-ребро макс.сжатое; 2-ребро миним.сжатое)

Осадка и крен фундамента - результаты

Жёсткость фундамента:

Вычислен взвеш. усред. модуль деформации $E_{def} = 21,00$ МПа

Фундамент вдоль длины - жёсткий ($k=27,09$)

Фундамент вдоль ширины - жёсткий ($k=27,09$)

Проверка эксцентриситета нагрузки.

Макс. эксцен. в напр. длины фунда. $e_x = 0,035 < 0,333$

Макс. эксцен. в напр. ширины фунда. $e_y = 0,088 < 0,333$

Макс. пространственный эксцентриситет $e_t = 0,088 < 0,333$

Эксцентриситет нагружения фундамента ПОДХОДИТ

Суммар. просадка и поворот фундамента

Просадка фундамента = 6,7 мм

Глубина зоны деформации = 2,97 м

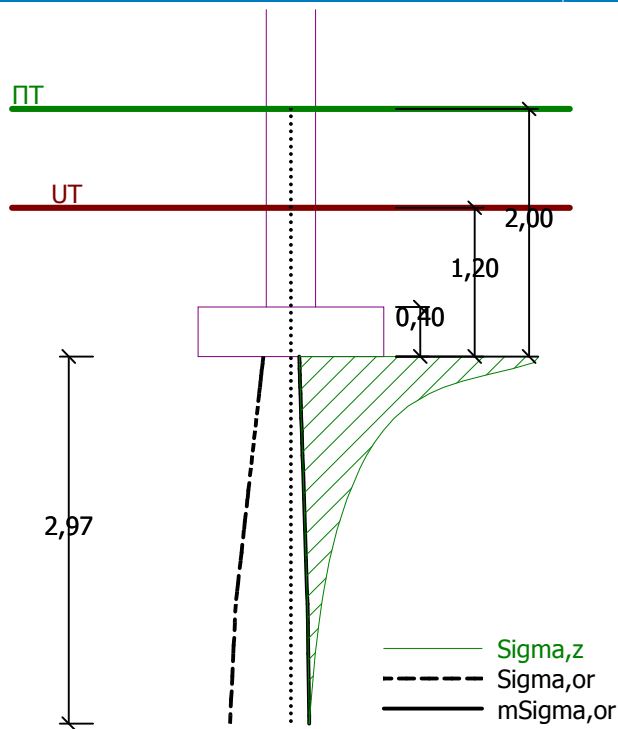
Поворот вдоль х = 0,944 (\tan^*1000); (5,4E-02 °)

Поворот вдоль у = 2,360 (\tan^*1000); (1,4E-01 °)



Наименование : 2.ПС

Этап - расчет : 1 - 1



Подбор размеров № 1

Расчёт выполнен с автом. подбором наиболее неблагоприят. сочетаний нагрузок.

Проверка продольной арматуры фундамента в направ. x

Проф.стерж. = 22,0 мм
Кол-во стерж. = 10
Защит.слой арматуры = 35,0 мм
Ширина сечения = 1,50 м
Высота сечения = 0,40 м

Коэфф. армир. $\rho = 0,72 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$
Полож. нейтр. оси $x = 0,10 м < 0,22 м = x_{max}$
Мом. на пределе нес. сп. $M_{Rd} = 516,78 кНм > 115,81 кНм = M_{Ed}$

Сечение ПОДХОДИТ.

Проверка продольной арматуры фундамента в направ. y

Проф.стерж. = 22,0 мм
Кол-во стерж. = 8
Защит.слой арматуры = 35,0 мм
Ширина сечения = 1,50 м
Высота сечения = 0,40 м

Коэфф. армир. $\rho = 0,57 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$
Полож. нейтр. оси $x = 0,08 м < 0,22 м = x_{max}$
Мом. на пределе нес. сп. $M_{Rd} = 424,35 кНм > 103,59 кНм = M_{Ed}$

Сечение ПОДХОДИТ.

Проверка отдельного фундамента на продавливание

Нормальная сила в колонне = 820,00 кН



Макс.нес.способность на окруж.колонны

Сила переданная распределением в грунт основания.	= 58,31 кН
Сила передаваемая сопротивлением сдвигу ЖБ	= 761,69 кН
Принятый периметр колонны	$u_0 = 1,60$ м
Сдвигающее напряж.на периметре колонны	$V_{Ed,max} = 2,05$ МПа
Несущая способность на окружности колонны.	$V_{Rd,max} = 2,94$ МПа

Критическое сечение без сдвиг.напряжения

Сила переданная распределением в грунт основания.	= 293,80 кН
Сила передаваемая сопротивлением сдвигу ЖБ	= 526,20 кН
Расстояние сечения до колонны	= 0,27 м
Длина сечения	$u = 3,27$ м
Сдвигающее напряж. на сечении	$V_{Ed} = 0,61$ МПа
Несущая способ. неармированного сечения	$V_{Rd,c} = 1,31$ МПа

$V_{Ed} < V_{Rd,c} \Rightarrow$ Арматура не нужна.

Блок фонд-та на продавливание ПОДХОДИТ

Наименование : Подбор размеров		Этап - расчет : 1 - 1	
<p>План:</p>		<p>Продав.- крит.сечение:</p> <p>площадь нагр., которое ЖБ передаст сдвигом площадь: $1,60E-01m^2$</p> <p>критич.сечение длина: 1,60м</p> <p>подконтрольные сечения</p>	
<p>Разрез А-А:</p> <p>10 шт.проф. 22,0мм длина 1430мм, защит.слой 35мм</p>		<p>Разрез В-В:</p> <p>8 шт.проф. 22,0мм длина 1430мм, защит.слой 35мм</p>	