

Съдържание

Основни данни за модела	1
Входни данни	
Входни данни - Конструкция	2
Входни данни - Натоварване	3
Резултати	
Изчисление - Статика	4
Оразмеряване (стомана)	5

Основни данни за модела

Файл: Calc.Stolici Pokriv.twp
Дата на изчислението: 2.5.2018

Начин на изчислението: 2D модел (Xo, Zo, Yp)

- ☒ Теория от I ред ☐ Модален анализ ☐ Стабилност
☐ Теория от II ред ☐ Изчисление - Сеизмичност ☐ Етапи на строежа
☐ Нелинеен анализ

Височина на модела

Брой възли: 3
Брой плочи и стени: 0
Брой греди и колони: 2
Брой гранични елементи: 9
Брой основни случаи на натоварване: 5
Брой комбинации на натоварване: 5

Мерни единици

Дължина: m [cm,mm]
Сила: kN
Температура: Celsius

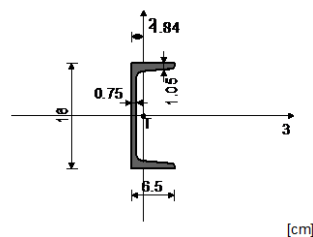
Входни данни - Конструкция

Таблица на материалите

No	Наименование на материала	E[kN/m ²]	μ	γ [kN/m ³]	α [1/C]	E _m [kN/m ²]	μ _m
1	Стомана	2.100e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.100e+8	0.30

Съкупности на гредите

№: 1 Сечение: [160, Фиктивен ексцентрицитет



Мат.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Стомана	2.400e-3	1.172e-3	1.229e-3	7.390e-8	8.530e-7	9.250e-6

Съкупности на точковите опори

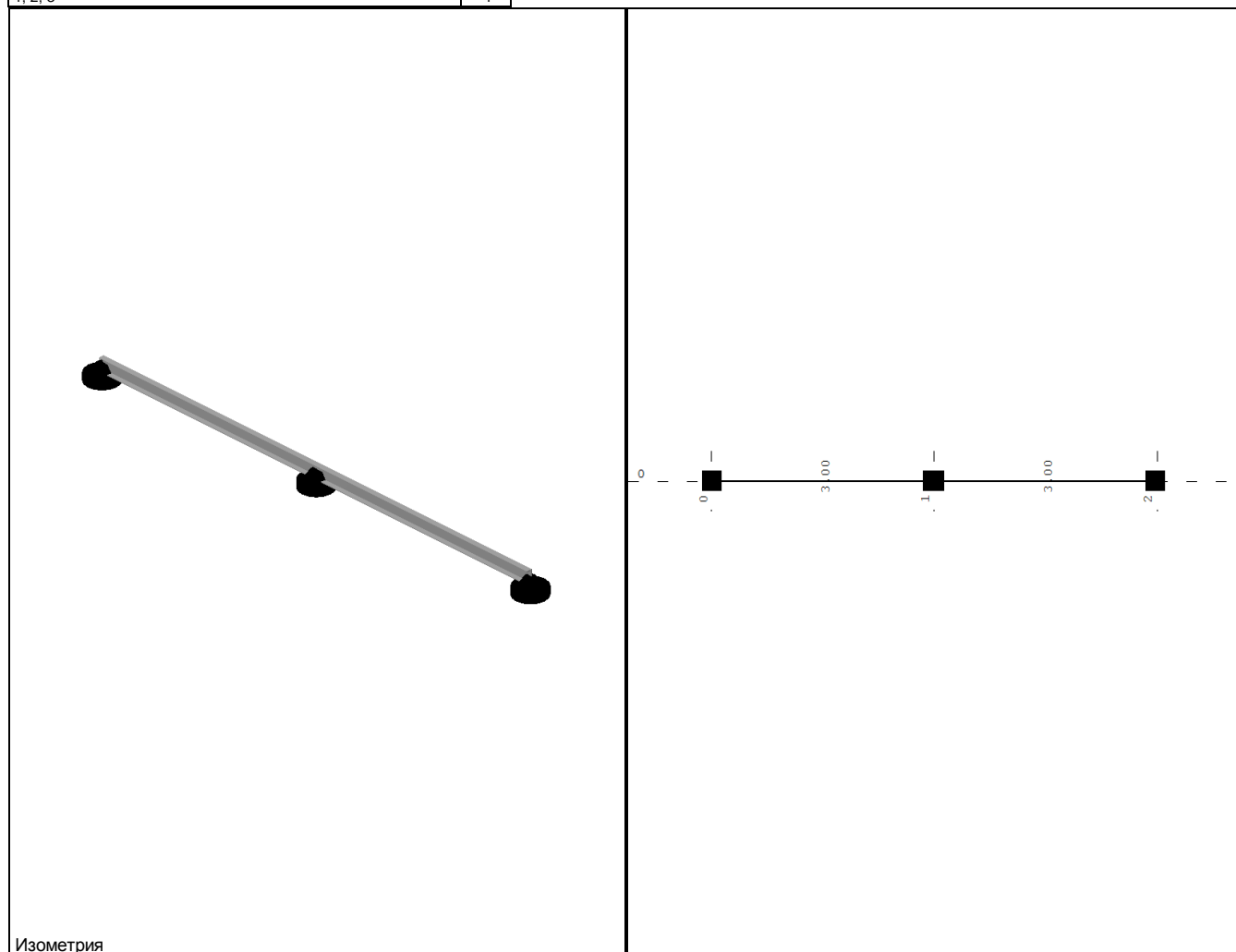
	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10			

Контури на гредите № 1. [160

No	Възел "I"	Възел "J"	Апарати												P	Позиция
			Възел "I"						Възел "J"							
			M1	M2	M3	P1	P2	P3	M1	M2	M3	P1	P2	P3		
1	1	3														

Контури на точковите опори

Възли	№
1, 2, 3	1



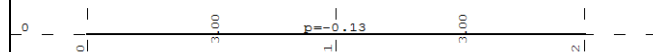
Изометрия

Случаи на натоварване

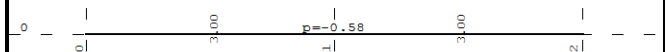
LC	Наименование
1	G1-s.t.profil (g)
2	G2-lamarina
3	Q-expl.tovari
4	S-snow
5	W-wind
6	Комб.: 1,35.G1+1,35.G2+1,5.Q (1.35xI+1.35xII+1.5xIII)

7	Комб.: 1,35.G1+1,35.G2+1,5.S (1.35xI+1.35xII+1.5xIV)
8	Комб.: 1,35.G1+1,35.G2+1,5.W (1.35xI+1.35xII+1.5xV)
9	Комб.: 1,35.G1+1,35.G2+1,5.W+1,5.0,5.S (1.35xI+1.35xII+0.75xIV+1.5xV)
10	Комб.: 0,9.G1+0,9.G2+1,5.W (0.9xI+0.9xII+1.5xV)

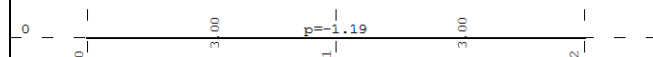
Натов. 2: G2-lamarina



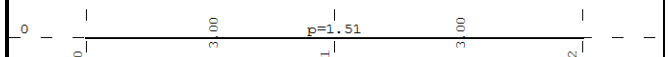
Натов. 3: Q-expl.tovari



Натов. 4: S-snow



Натов. 5: W-wind



Разрезни усилия в гредите - Екстремни стойности - Натоварване: 1-10

Обозначение	С.Н.	x [m]	N1 [kN]	T2 [kN]	M2 [kNm]	M3 [kNm]
(1 - 3)	7	3.000	0.000	[4.147]	0.000	-2.475
(1 - 3)	10	3.000	0.000	[-3.704]	0.000	2.211
(1 - 3)	8	3.000	0.000	[-3.436]	0.000	2.050
(1 - 3)	5	3.000	0.000	[-2.827]	0.000	1.687
(1 - 3)	7	0.000	0.000	[-2.497]	0.000	0.000
(1 - 3)	6	3.000	0.000	[2.434]	0.000	-1.452
(1 - 3)	10	0.000	0.000	[2.231]	0.000	0.000
(1 - 3)	4	3.000	0.000	[2.228]	0.000	-1.330
(1 - 3)	8	0.000	0.000	[2.069]	0.000	0.000
(1 - 3)	9	3.000	0.000	[-1.765]	0.000	1.053
(1 - 3)	7	3.000	0.000	4.147	0.000	[-2.475]
(1 - 3)	10	3.000	0.000	-3.704	0.000	[2.211]
(1 - 3)	8	3.000	0.000	-3.436	0.000	[2.050]
(1 - 3)	5	3.000	0.000	-2.827	0.000	[1.687]
(1 - 3)	6	3.000	0.000	2.434	0.000	[-1.452]
(1 - 3)	7	1.200	0.000	0.160	0.000	[1.402]
(1 - 3)	4	3.000	0.000	2.228	0.000	[-1.330]
(1 - 3)	10	1.200	0.000	-0.143	0.000	[-1.253]
(1 - 3)	8	1.200	0.000	-0.133	0.000	[-1.162]
(1 - 3)	9	3.000	0.000	-1.765	0.000	[1.053]

Деформация на гредите (ЛКС) - Екстремни стойности - Натоварване: 1-10

Обозначение	С.Н.	x [m]	u2 [mm]
(1 - 3)	7	1.200	[-0.512]
(1 - 3)	10	1.200	[0.457]
(1 - 3)	8	4.800	[0.424]
(1 - 3)	8	1.200	[0.424]
(1 - 3)	5	1.200	[0.349]
(1 - 3)	6	1.200	[-0.300]
(1 - 3)	4	1.200	[-0.275]
(1 - 3)	9	1.200	[0.218]
(1 - 3)	3	1.200	[-0.134]
(1 - 3)	1	1.200	[-0.044]

Деформация на гредите (Глобална КС) - Екстремни стойности - Натоварване: 1-10

Обозначение	С.Н.	x [m]	Zo [mm]
(1 - 3)	7	1.200	[-0.512]
(1 - 3)	10	1.200	[0.457]
(1 - 3)	8	4.800	[0.424]
(1 - 3)	8	1.200	[0.424]
(1 - 3)	5	1.200	[0.349]
(1 - 3)	6	1.200	[-0.300]
(1 - 3)	4	1.200	[-0.275]
(1 - 3)	9	1.200	[0.218]
(1 - 3)	3	1.200	[-0.134]
(1 - 3)	1	1.200	[-0.044]

Резултати в точковите опори - Екстремни стойности - Натоварване: 1-10

Обозначение	С.Н.	R1 [kN]	R2 [kN]	R3 [kN]	M1 [kNm]	M2 [kNm]	M3 [kNm]
2	7	0.000	0.000	[8.294]	*	*	*
2	10	0.000	0.000	[-7.409]	*	*	*
2	8	0.000	0.000	[-6.872]	*	*	*
2	5	0.000	0.000	[-5.655]	*	*	*
2	6	0.000	0.000	[4.868]	*	*	*
2	4	0.000	0.000	[4.456]	*	*	*
2	9	0.000	0.000	[-3.530]	*	*	*
1	7	0.000	0.000	[2.497]	*	*	*
3	7	0.000	0.000	[2.497]	*	*	*
1	10	0.000	0.000	[-2.231]	*	*	*

Меродавно натоварване - EUROCODE 3 (ENV)

No	Случаи на натоварване
1	G1-s.t.profil (g)
2	G2-lamarina
3	Q-expl.tovari
4	S-snow
5	W-wind

No	Комбинирано натоварване	
6	1,35.G1+1,35.G2+1,5.Q (1.35xI+1.35xII+1.5xIII)	+
7	1,35.G1+1,35.G2+1,5.S (1.35xI+1.35xII+1.5xIV)	+
8	1,35.G1+1,35.G2+1,5.W (1.35xI+1.35xII+1.5xV)	+
9	1,35.G1+1,35.G2+1,5.W+1,5.0,5.S (1.35xI+1.35xII+0.75xIV+1.5xV)	+
10	0,9.G1+0,9.G2+1,5.W (0.9xI+0.9xII+1.5xV)	+

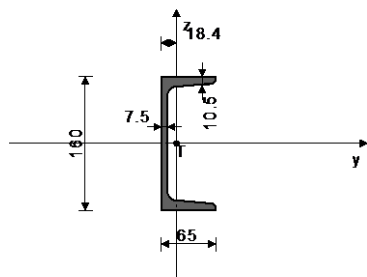
Контрол на напреженията - EUROCODE 3 (ENV)

Описание	С.Н.	σ [kN/cm ²]	τ [kN/cm ²]	σ_u [kN/cm ²]
Съвкупност 1: [160				
(1 - 3)	7	2.000	0.354	2.092

Греда 3-1

НАПРЕЧЕНО СЕЧЕНИЕ: [160 [S 235] [Съвкупност: 1]
EUROCODE 3 (ENV)

ГЕОМЕТРИЧНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА СЕЧЕНИЕ



($f_y = 23.5 \text{ kN/cm}^2$, $f_u = 36.0 \text{ kN/cm}^2$)

Ax =	24.000 cm ²
Ay =	12.285 cm ²
Az =	11.715 cm ²
Ix =	7.390 cm ⁴
Iy =	925.00 cm ⁴
Iz =	85.300 cm ⁴
Wy =	115.62 cm ³
Wz =	14.336 cm ³
Wy,pl =	138.26 cm ³
Wz,pl =	39.215 cm ³
yM0 =	1.100
yM1 =	1.100
yM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

[mm]

Коефициент на използване за всички товарни състояния

7. $\gamma = 0.17$	10. $\gamma = 0.16$	8. $\gamma = 0.14$
6. $\gamma = 0.10$	9. $\gamma = 0.07$	

ПРЪТ ПОДЛОЖЕН НА ОГЪВАНЕ

(случай на натоварване 7, на 300.0 cm от началото на пръта)

Срязваща сила в z посока	Vsd_z =	4.147 kN
Момент на огъване около y ос	Msd_y =	-2.475 kNm
Системна дължина на пръта	L =	600.00 cm

5.3 КЛАСИФИКАЦИЯ НА НАПРЕЧНИТЕ СЕЧЕНИЯ

Категория сечение 1

5.4 СЪПРОТИВЛЕНИЕ НА НАПРЕЧНИТЕ СЕЧЕНИЯ

5.4.5 Огъване y-y

Изч.пластичен момент

Изч.съпротивление на

лок.изкълчване

Изч.еластичен момент

Изч.съпротивление на огъване

Условие 5.17: $M_{sd,y} \leq M_{c,Rd,y}$ (2.47 <= 29.54)

5.4.6 Срязване

Изч.пл.съпротивление на

срязване z-z

Vpl.Rd = 144.50 kN

Условие 5.20: $V_{sd,z} \leq V_{pl,Rd,z}$ (4.15 <= 144.50)

5.4.7 Огъване и срязване

Не е необходима редукция на съпр. мом.

Условие: $V_{sd,z} \leq 50\%V_{pl,Rd,z}$

5.5 СЪПРОТИВЛЕНИЕ НА ОГЪВАНЕ НА ЕЛЕМЕНТИТЕ

5.5.2 Ог.-усукв. заг. на уст.

Коефициент

Коефициент

Коефициент

Коеф.на еф.дължина на

стран.измътане.

Коеф. на ефек. дължина на

усукване

Координата

Координата

Разстояние на странично

подпирание

Секториален ин. мом.

Крит.мом.за ог.-усукв. заг. на уст.

Коефициент

Коефициент на несъвършенство.

Бездемонционна стройност

Редукционен коефициент

Изч. съпротивление на огъване

Условие 5.48: $M_{sd,y} \leq M_{b,Rd}$ (2.47 <= 14.21)

C1 =	1.132
C2 =	0.459
C3 =	0.525
k =	1.000

kw =	1.000
zg =	0.000 cm
zj =	0.000 cm
L =	600.00 cm

lw =	4456.7 cm ⁶
Mcr =	19.793 kNm
$\beta_w =$	1.000
$\alpha_{LT} =$	0.210
$\lambda_{LT} =$	1.281
$\chi_{LT} =$	0.481
Mb.Rd =	14.207 kNm

5.6 СЪПРОТИВЛЕНИЕ НА ИЗКЪЛЧВАНЕ ОТ СРЯЗВАНЕ

за срязване в равнината z-z

Ширина на свързваща планка

Дебелина на свързваща планка

Няма диагонали в средата

Коеф. на изкълчването при

срязване

Не е необходима проверка на съпротив.на изкълч.от срязване

Условие: $d / t_w \leq 69 \epsilon$ (18.53 <= 69.00)

d =	13.900 cm
tw =	0.750 cm

kt = 5.340

5.6.7 Взаимодействие на срязваща сила, огъване и осовасила

за срязване в равнината z-z

Изч. пластичен момент на пояса

Mf.Rd = 24.702 kNm

Условията 5.66a и 5.66b са задоволени

5.7 СЪПРОТИВЛЕНИЕ НА РЕБРОТО КЪМ НАПРЕЧНИТЕ СИЛИ

5.7.7 Местна заг. на уст. на поясите

Коефициент (клас на пояса 1)

Площ на стеблото

Площ на сечението на натис.пояс

Не съществува възможност за изкълчване на пояса в рав.на реб.

Условие 5.80: (6.62 <= 420.61)

k =	0.300
Aw =	16.800 cm ²
Afc =	6.825 cm ²