

Projekt

Akce : GYMNAZIUM P. TIGRIDA - OSTRAVA
Část : NOSNÍK NAD VÝDEJNÍM OKNEM
Popis : ZATÍŽENÍ - ZDIVO + ROLETA
Odběratel : ING. ARCH. KAMIL ZEŽULA
Datum : 21.05.2024
Poznámka : ZATÍŽENÍ - ZDIVO + ROLETA

Norma

Norma EN 1993-1-1, EN 1993-1-4/Česko.

Součinitele pro ocelové konstrukce

Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$
Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$
Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$

Součinitele pro korozivzdornou ocel

Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,100$
Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,100$
Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$

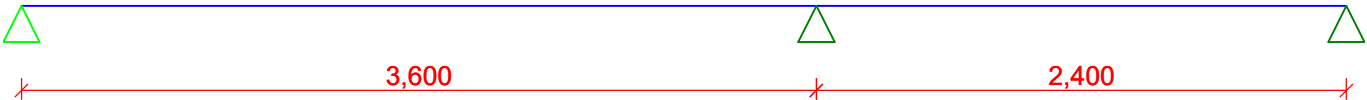
1 NOSNÍK NAD VÝDEJNÍM OKNEM

1.1 Vstupní data

Délka dílce: 6,000 m

Geometrie

x [m]	Typ uzlu	A/L [m]	I/L [m³]
0,000	kloub	-	-
3,600	kloub	-	-
6,000	kloub	-	-



Průřez

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	Průřez	Natočení [°]
1	0,000	6,000	IPE 180	0,0

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Zatížení

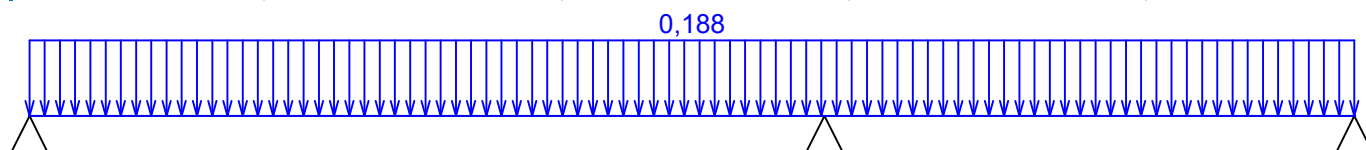
Zatěžovací stavy

č.	Název	Kód	Typ	$\gamma_f (\gamma_{f,inf})^*$	Součinitele pro kombinace				
					ξ	Kateg.**	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	G1 vlastní tíha-stálé	Vlastní tíha	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
2	G2 ZDIVO	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
3	G3 ROLETA	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-

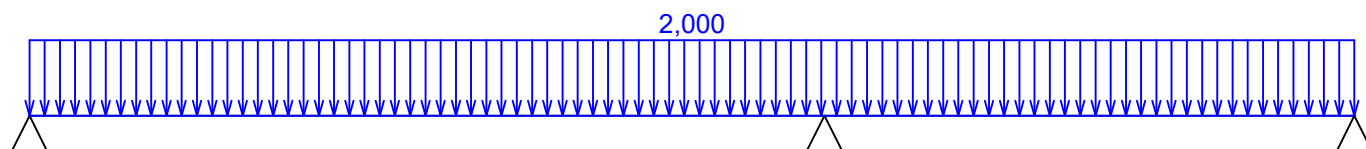
* $\gamma_{f,inf}$ pro příznivě působící stálá zatížení

** Kategorie proměnných zatížení podle tabulky A1.1 v EN 1990

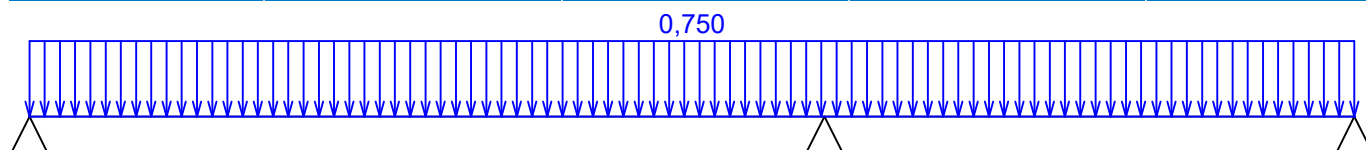
G1 vlastní tíha-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	6,000	0,188kN/m	-



G2 ZDIVO - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	6,000	2,000kN/m	-



G3 ROLETA - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	6,000	0,750kN/m	-



Kombinace

Kombinace

1.1.1 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Číslo	Název a druh kombinace Složení
1	G1+G2+G3; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1} \cdot G1 + \gamma_{f,sup,2} \cdot G2 + \gamma_{f,sup,3} \cdot G3$
2	G1+G2+G3; mimořádná kombinace $G1 + G2 + G3$

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Číslo	Název a druh kombinace Složení
1	G1+G2+G3; charakteristická kombinace $G1 + G2 + G3$

Vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 3

G1+G2+G3:

	$V_3[\text{kN}]$	$M_2[\text{kNm}]$	$R_z[\text{kN}]$	$RO_x[\text{kNm}]$
Max. hodnota	6,317	3,080	11,385	-
Min. hodnota	-5,068	-3,702	1,983	-

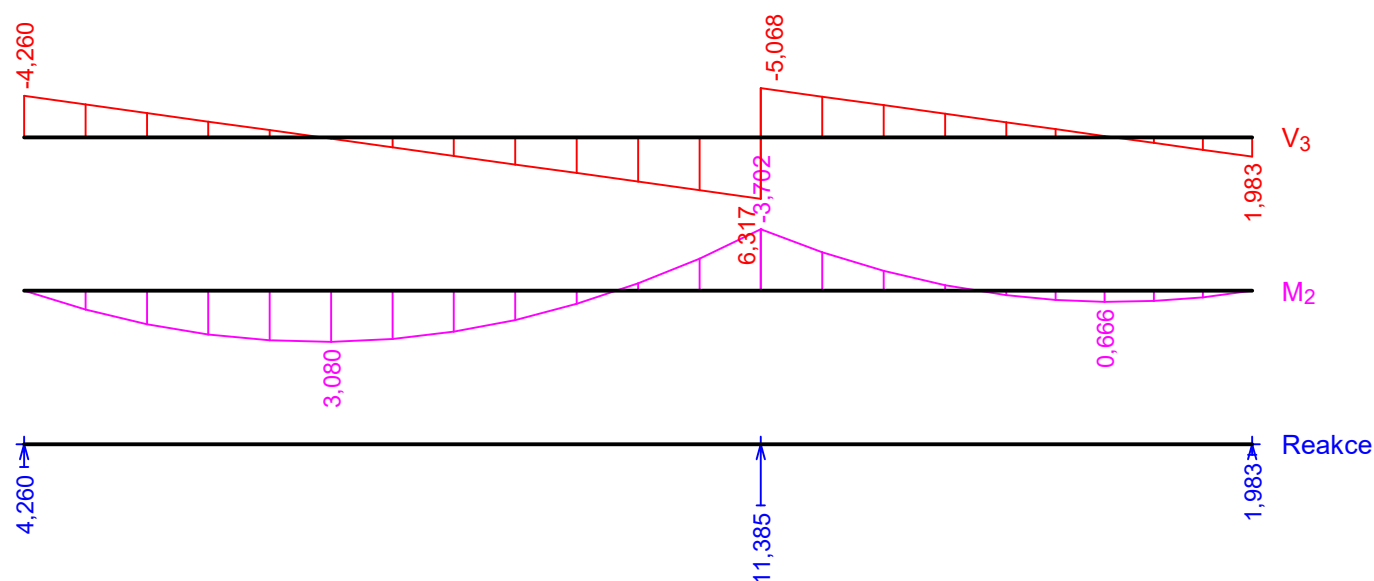
G1+G2+G3:

	$V_3[\text{kN}]$	$M_2[\text{kNm}]$	$R_z[\text{kN}]$	$RO_x[\text{kNm}]$
Max. hodnota	8,528	4,157	15,369	-
Min. hodnota	-6,842	-4,998	2,677	-

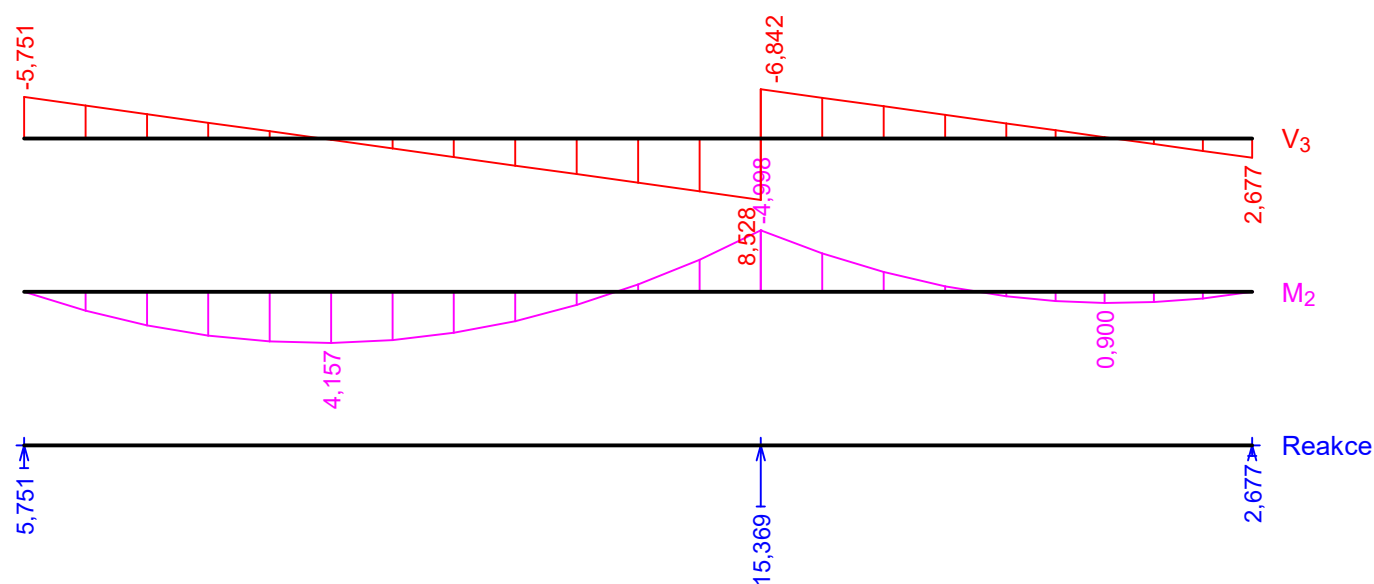
G1+G2+G3:

	$V_3[\text{kN}]$	$M_2[\text{kNm}]$	$R_z[\text{kN}]$	$RO_x[\text{kNm}]$
Max. hodnota	6,317	3,080	11,385	-
Min. hodnota	-5,068	-3,702	1,983	-

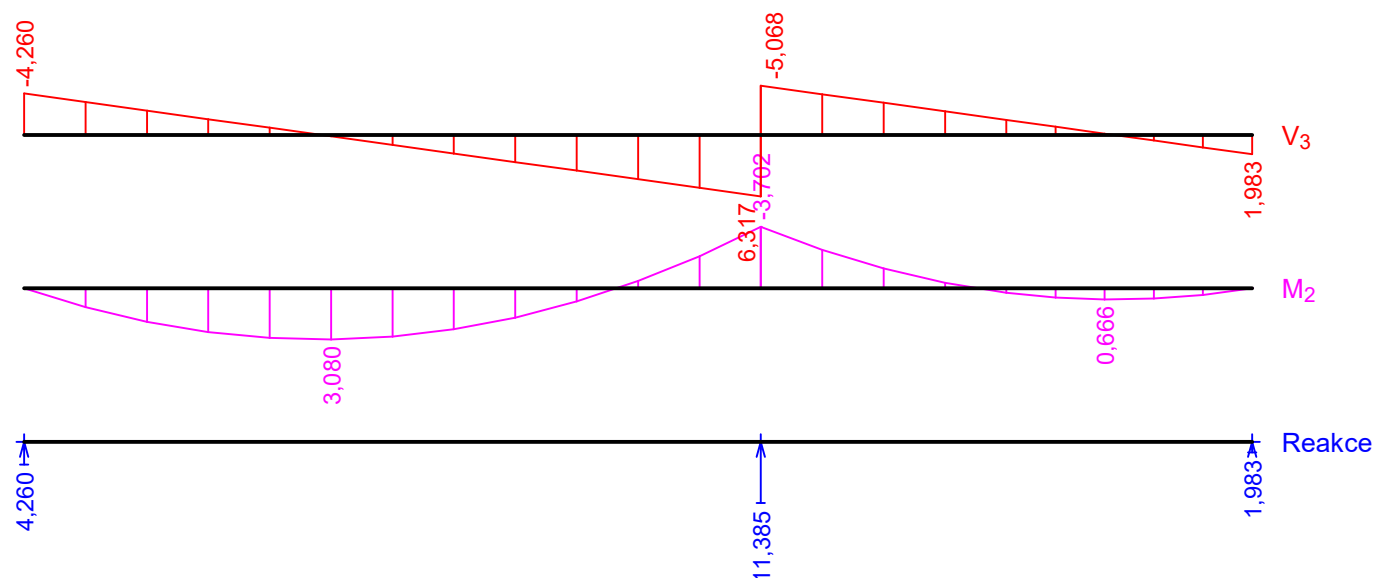
G1+G2+G3:



G1+G2+G3:

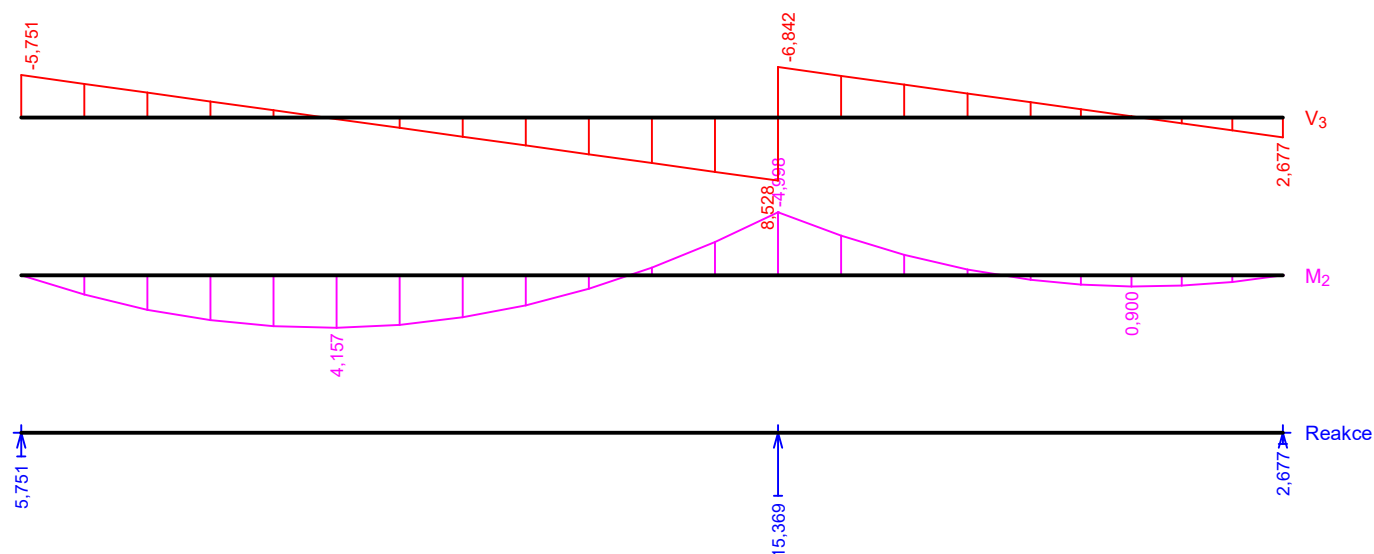


G1+G2+G3:

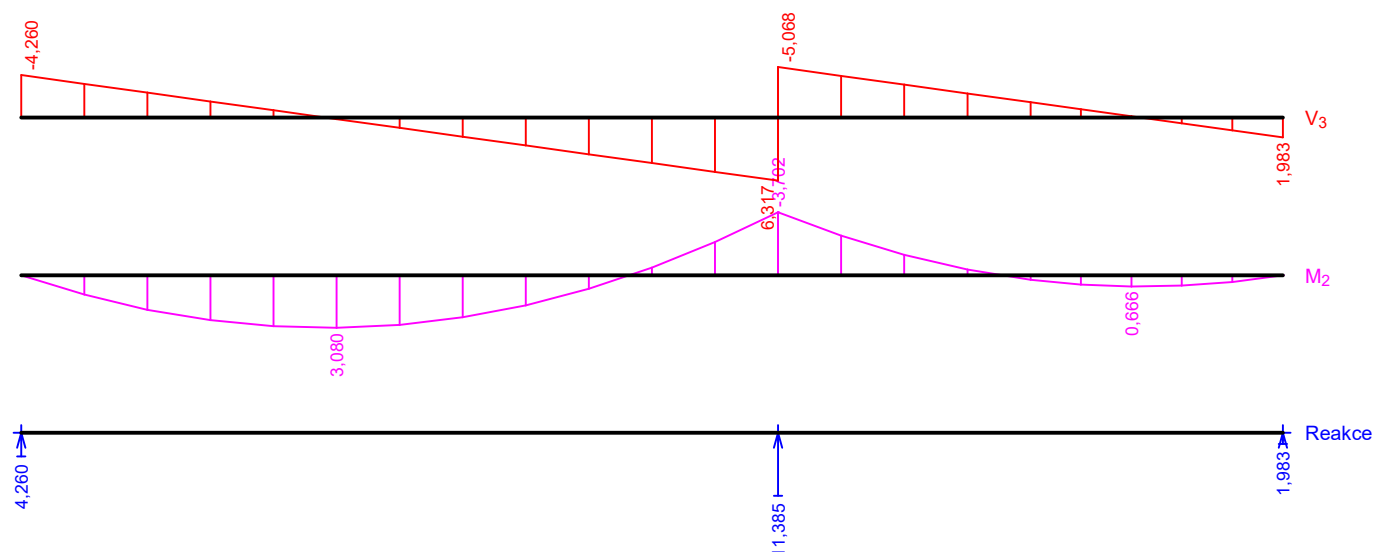


Obálky

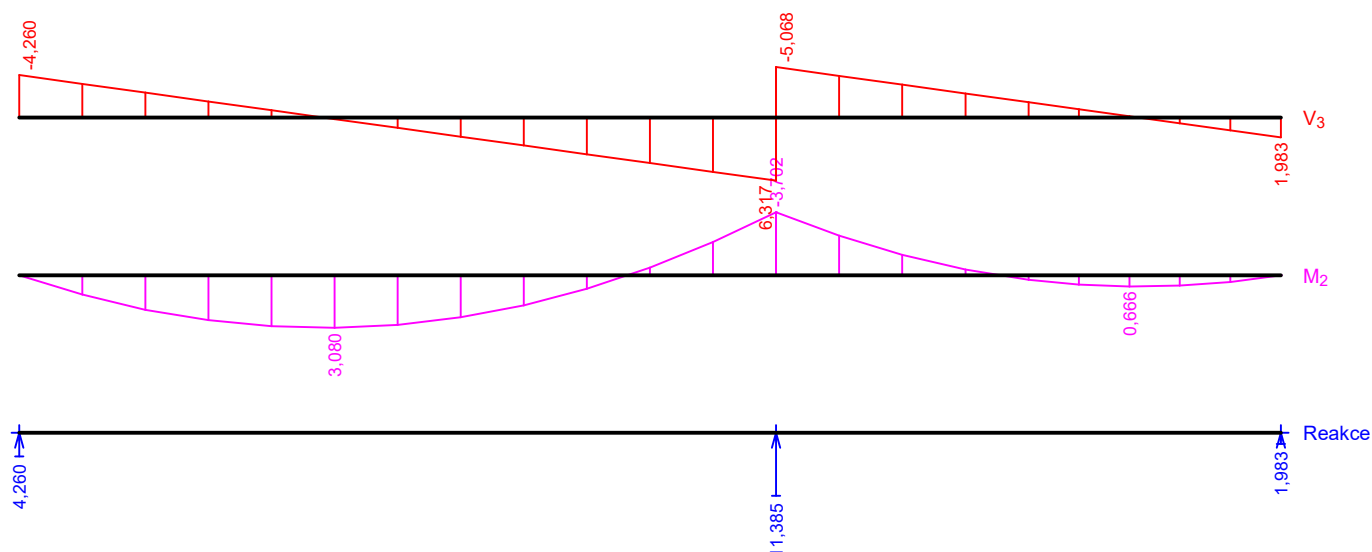
Obálka základní návrhová (MSÚ)								
x [m]	Max M ₂ [kNm]	Min M ₂ [kNm]	Max V ₃ [kN]	Min V ₃ [kN]	Max R _z [kN]	Min R _z [kN]	Max RO _x [kNm]	Min RO _x [kNm]
0,000	0,000	0,000	-5,751	-5,751	5,751	5,751	-	-
0,300	1,540	1,540	-4,561	-4,561	-	-	-	-
0,600	2,737	2,737	-3,371	-3,371	-	-	-	-
0,900	3,563	3,563	-2,181	-2,181	-	-	-	-
1,200	4,046	4,046	-0,992	-0,992	-	-	-	-
1,500	4,157	4,157	0,198	0,198	-	-	-	-
1,800	3,927	3,927	1,388	1,388	-	-	-	-
2,100	3,325	3,325	2,578	2,578	-	-	-	-
2,400	2,380	2,380	3,768	3,768	-	-	-	-
2,700	1,064	1,064	4,958	4,958	-	-	-	-
3,000	-0,595	-0,595	6,148	6,148	-	-	-	-
3,300	-2,625	-2,625	7,338	7,338	-	-	-	-
3,600	-4,998L	-4,998L	8,528L	8,528L	15,369	15,369	-	-
3,600	-4,998P	-4,998P	-6,842P	-6,842P	-	-	-	-
3,900	-3,126	-3,126	-5,652	-5,652	-	-	-	-
4,200	-1,610	-1,610	-4,462	-4,462	-	-	-	-
4,500	-0,449	-0,449	-3,272	-3,272	-	-	-	-
4,800	0,357	0,357	-2,082	-2,082	-	-	-	-
5,040	0,742	0,742	-1,130	-1,130	-	-	-	-
5,280	0,900	0,900	-0,178	-0,178	-	-	-	-
5,520	0,828	0,828	0,773	0,773	-	-	-	-
5,760	0,528	0,528	1,725	1,725	-	-	-	-
6,000	0,000	0,000	2,677	2,677	2,677	2,677	-	-



Obálka mimořádná návrhová (MSÚ)								
x [m]	Max M_2 [kNm]	Min M_2 [kNm]	Max V_3 [kN]	Min V_3 [kN]	Max R_z [kN]	Min R_z [kN]	Max RO_x [kNm]	Min RO_x [kNm]
0,000	0,000	0,000	-4,260	-4,260	4,260	4,260	-	-
0,300	1,141	1,141	-3,379	-3,379	-	-	-	-
0,600	2,027	2,027	-2,497	-2,497	-	-	-	-
0,900	2,639	2,639	-1,616	-1,616	-	-	-	-
1,200	2,997	2,997	-0,735	-0,735	-	-	-	-
1,500	3,080	3,080	0,147	0,147	-	-	-	-
1,800	2,909	2,909	1,028	1,028	-	-	-	-
2,100	2,463	2,463	1,910	1,910	-	-	-	-
2,400	1,763	1,763	2,791	2,791	-	-	-	-
2,700	0,788	0,788	3,673	3,673	-	-	-	-
3,000	-0,441	-0,441	4,554	4,554	-	-	-	-
3,300	-1,944	-1,944	5,435	5,435	-	-	-	-
3,600	-3,702L	-3,702L	6,317L	6,317L	11,385	11,385	-	-
3,600	-3,702P	-3,702P	-5,068P	-5,068P	-	-	-	-
3,900	-2,315	-2,315	-4,187	-4,187	-	-	-	-
4,200	-1,192	-1,192	-3,305	-3,305	-	-	-	-
4,500	-0,332	-0,332	-2,424	-2,424	-	-	-	-
4,800	0,264	0,264	-1,542	-1,542	-	-	-	-
5,040	0,550	0,550	-0,837	-0,837	-	-	-	-
5,280	0,666	0,666	-0,132	-0,132	-	-	-	-
5,520	0,613	0,613	0,573	0,573	-	-	-	-
5,760	0,391	0,391	1,278	1,278	-	-	-	-
6,000	0,000	0,000	1,983	1,983	1,983	1,983	-	-



Obálka charakteristická (MSP)								
x [m]	Max M ₂ [kNm]	Min M ₂ [kNm]	Max V ₃ [kN]	Min V ₃ [kN]	Max R _z [kN]	Min R _z [kN]	Max RO _x [kNm]	Min RO _x [kNm]
0,000	0,000	0,000	-4,260	-4,260	4,260	4,260	-	-
0,300	1,141	1,141	-3,379	-3,379	-	-	-	-
0,600	2,027	2,027	-2,497	-2,497	-	-	-	-
0,900	2,639	2,639	-1,616	-1,616	-	-	-	-
1,200	2,997	2,997	-0,735	-0,735	-	-	-	-
1,500	3,080	3,080	0,147	0,147	-	-	-	-
1,800	2,909	2,909	1,028	1,028	-	-	-	-
2,100	2,463	2,463	1,910	1,910	-	-	-	-
2,400	1,763	1,763	2,791	2,791	-	-	-	-
2,700	0,788	0,788	3,673	3,673	-	-	-	-
3,000	-0,441	-0,441	4,554	4,554	-	-	-	-
3,300	-1,944	-1,944	5,435	5,435	-	-	-	-
3,600	-3,702L	-3,702L	6,317L	6,317L	11,385	11,385	-	-
3,600	-3,702P	-3,702P	-5,068P	-5,068P	-	-	-	-
3,900	-2,315	-2,315	-4,187	-4,187	-	-	-	-
4,200	-1,192	-1,192	-3,305	-3,305	-	-	-	-
4,500	-0,332	-0,332	-2,424	-2,424	-	-	-	-
4,800	0,264	0,264	-1,542	-1,542	-	-	-	-
5,040	0,550	0,550	-0,837	-0,837	-	-	-	-
5,280	0,666	0,666	-0,132	-0,132	-	-	-	-
5,520	0,613	0,613	0,573	0,573	-	-	-	-
5,760	0,391	0,391	1,278	1,278	-	-	-	-
6,000	0,000	0,000	1,983	1,983	1,983	1,983	-	-



Extrémy reakcí

Extrémy reakcí základní návrhová (MSÚ)	
x [m]	Reakce
0,000	Max $R_z = 5,751\text{kN} - G1+G2+G3$
0,000	Min $R_z = 5,751\text{kN} - G1+G2+G3$
3,600	Max $R_z = 15,369\text{kN} - G1+G2+G3$
3,600	Min $R_z = 15,369\text{kN} - G1+G2+G3$
6,000	Max $R_z = 2,677\text{kN} - G1+G2+G3$
6,000	Min $R_z = 2,677\text{kN} - G1+G2+G3$

Extrémy reakcí mimořádná návrhová (MSÚ)	
x [m]	Reakce
0,000	Max $R_z = 4,260\text{kN} - G1+G2+G3$
0,000	Min $R_z = 4,260\text{kN} - G1+G2+G3$
3,600	Max $R_z = 11,385\text{kN} - G1+G2+G3$
3,600	Min $R_z = 11,385\text{kN} - G1+G2+G3$
6,000	Max $R_z = 1,983\text{kN} - G1+G2+G3$
6,000	Min $R_z = 1,983\text{kN} - G1+G2+G3$

Extrémy reakcí charakteristická (MSP)	
x [m]	Reakce
0,000	Max $R_z = 4,260\text{kN} - G1+G2+G3$
0,000	Min $R_z = 4,260\text{kN} - G1+G2+G3$
3,600	Max $R_z = 11,385\text{kN} - G1+G2+G3$
3,600	Min $R_z = 11,385\text{kN} - G1+G2+G3$
6,000	Max $R_z = 1,983\text{kN} - G1+G2+G3$
6,000	Min $R_z = 1,983\text{kN} - G1+G2+G3$

Klopení

Klopení od momentu M_y :

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	I_{z1} [m]	Tvar momentové plochy	Poloha zatížení
1	0,000	6,000	6,000	Vetknutý nosník, spojitě zatížení	1,000

Klopení od momentu M_z :

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	I_{y1} [m]	Tvar momentové plochy	Poloha zatížení
1	0,000	6,000	Nezadáno	Nezadáno	-

1.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: G1+G2+G3; Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly V_z :

0,198 kN < 152,691 kN **Vyhovuje**

Ohybový moment: $M_y = 4,157$ kNm

Posudek ohybu:

Únosnost: $M_{y,R} = 19,492$ kNm

$|0,213| < 1$ **Vyhovuje**

Průřez vyhovuje

Průhyb

Charakteristické zatěžovací případy

Maximální deformace dílce je 1,2mm v bodě $x = 1,500$ m

Maximální povolená deformace dílce je $3,600$ m / $250,0 = 14,4$ mm

$1,2\text{mm} < 14,4\text{mm}$ **Vyhovuje**

Průhyb dílce VYHOVUJE

