

Projekt

Akce : VD Les Království, oprava lávky v pravém obtokovém tunelu
Část : konzola lávky HEB120, nosník roštu L 80x40x6
Popis : Posouzení konzol lávky a podélných nosníků roštu
Odběratel : Povodí Labe, státní podnik
Vypracoval : Ing. Petr Vávra
Datum : 31.08.2023
Číslo zakázky : 3685
Poznámka : pouze jako obslužná lávka pro pracovníky obsluhy VD, nesplňuje parametry veřejné lávky dle ČSN (šířka, průchozí prostor)
uvažováno proměnné zatížení lávky dle ČSN 5,0 kN/m2
neposuzováno na zatížení od průtoku vody, v případě zanoření nelze používat, předpokládají se škody

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 konzola HEB

1.1 Vstupní data

Délka dílce: 0,750 m

Geometrie

x [m]	Typ uzlu	A/L [m]	I/L [m ³]
0,000	vetknutí	-	-
0,750	volná	-	-



Průřez

Úsek č.	Začátek [m]	Konec [m]	Průřez	Natočení [°]
1	0,000	0,750	HE 120 B	0,0

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

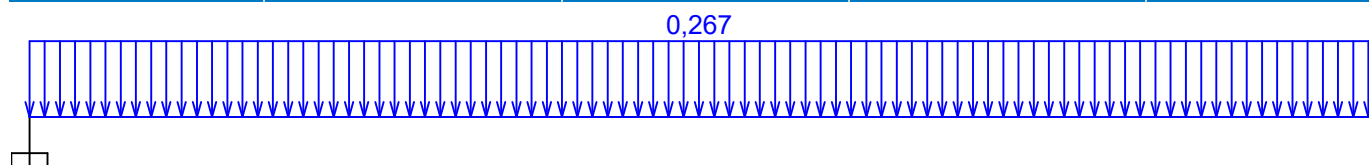
Zatížení**Zatěžovací stavy**

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 silové-stálé	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
3	Q3 silové-proměnné	Silové	Proměnné	1,50	-	C	0,70	0,70	0,60

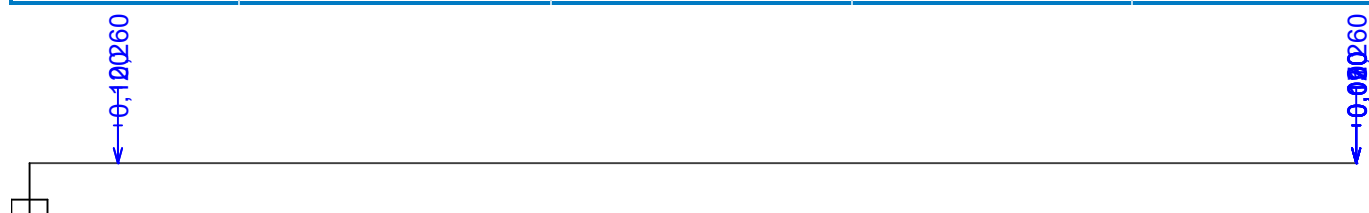
* $\gamma_{f,inf}$ pro příznivě působící stálá zatížení

** 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	0,750	0,267kN/m	-



G2 silové-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
síla	0,050	-	0,120kN	-
síla	0,050	-	0,260kN	-
síla	0,750	-	0,120kN	-
síla	0,750	-	0,260kN	-
síla	0,750	-	0,070kN	-
síla	0,750	-	0,050kN	-
síla	0,750	-	0,090kN	-
síla	0,750	-	0,120kN	-
síla	0,750	-	0,010kN	-



Q3 silové-proměnné - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
síla	0,050	-	3,850kN	-
síla	0,750	-	3,850kN	-

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

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	Q3:G1+G2; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}(1,35)*G1 + \gamma_{f,sup,2}(1,35)*G2 + \gamma_{f,sup,3}(1,50)*Q3$

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

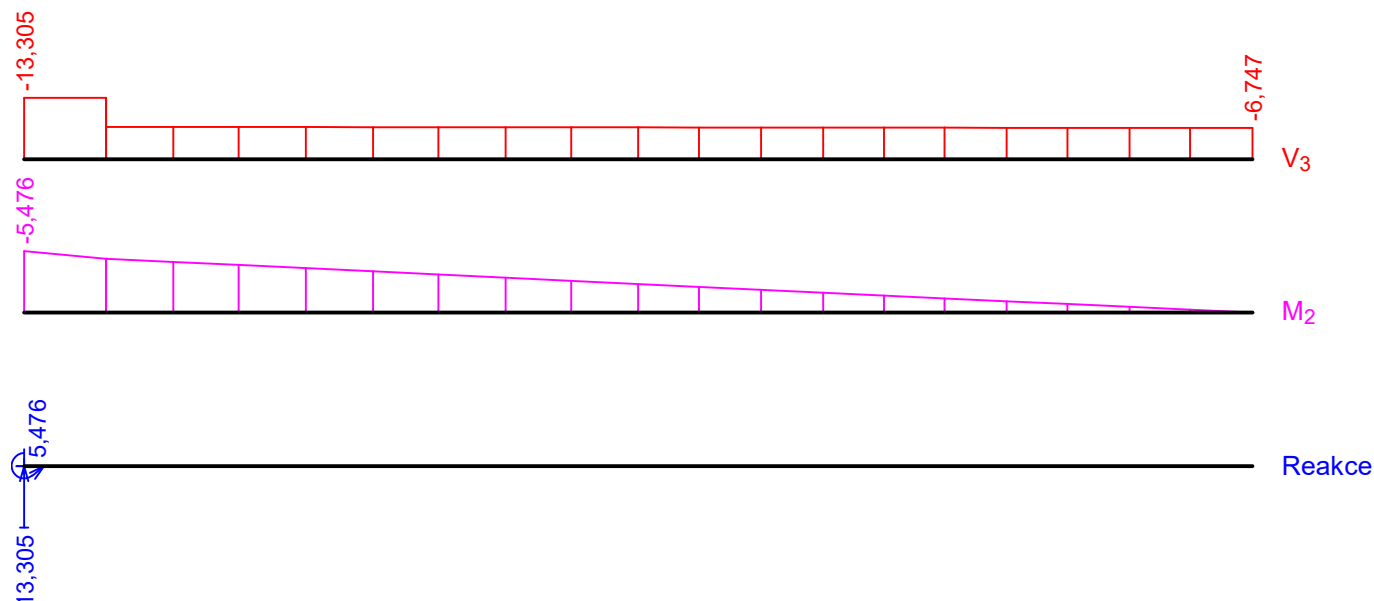
Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	Q3:G1+G2; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + Q3

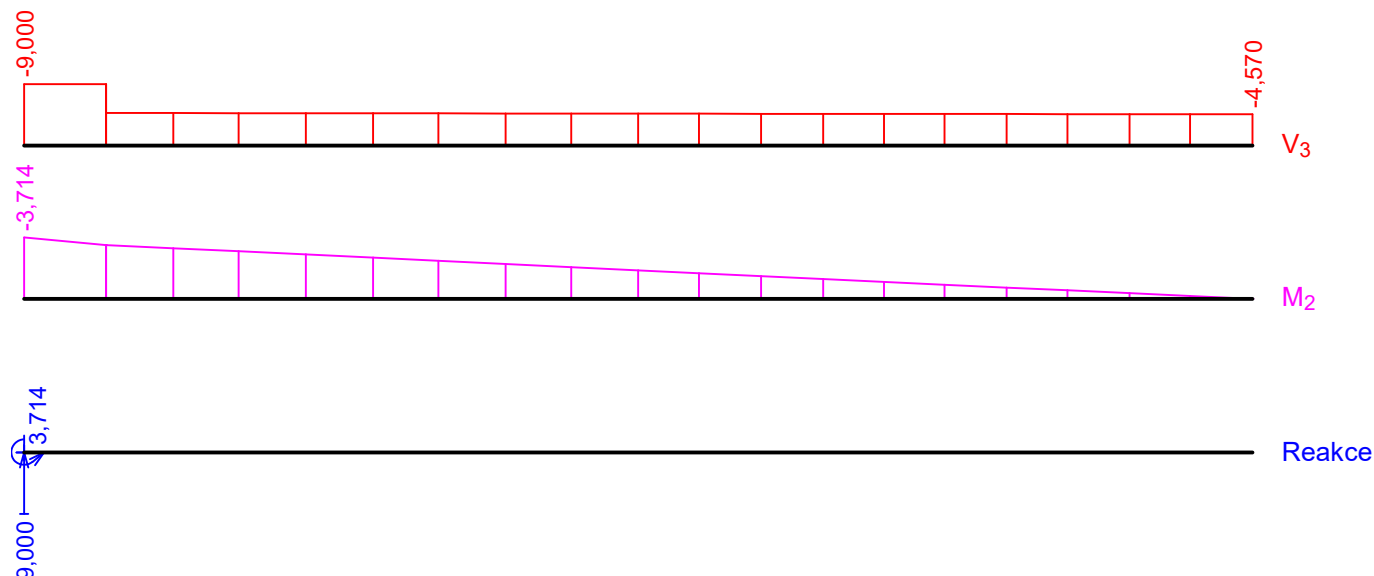
Vnitřní síly**Celkový počet zatěžovacích případů: 2****Q3:G1+G2:**

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	-6,747	0,000	13,305	5,476
Min. hodnota	-13,305	-5,476	13,305	5,476

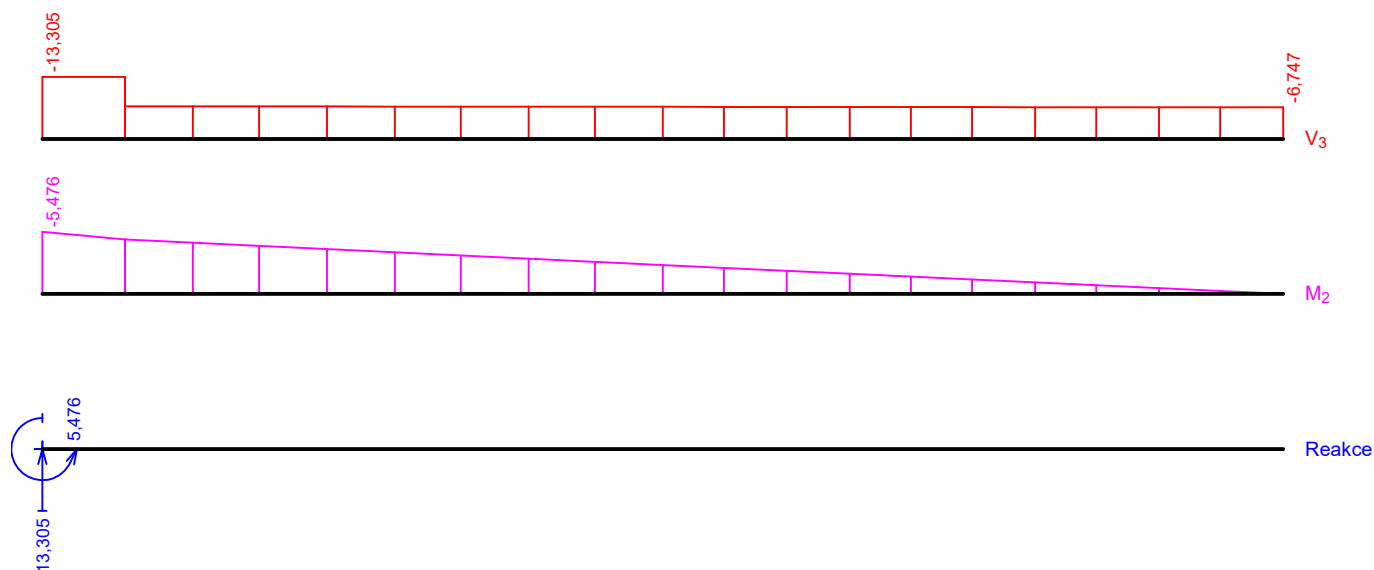
Q3:G1+G2:

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	-4,570	0,000	9,000	3,714
Min. hodnota	-9,000	-3,714	9,000	3,714

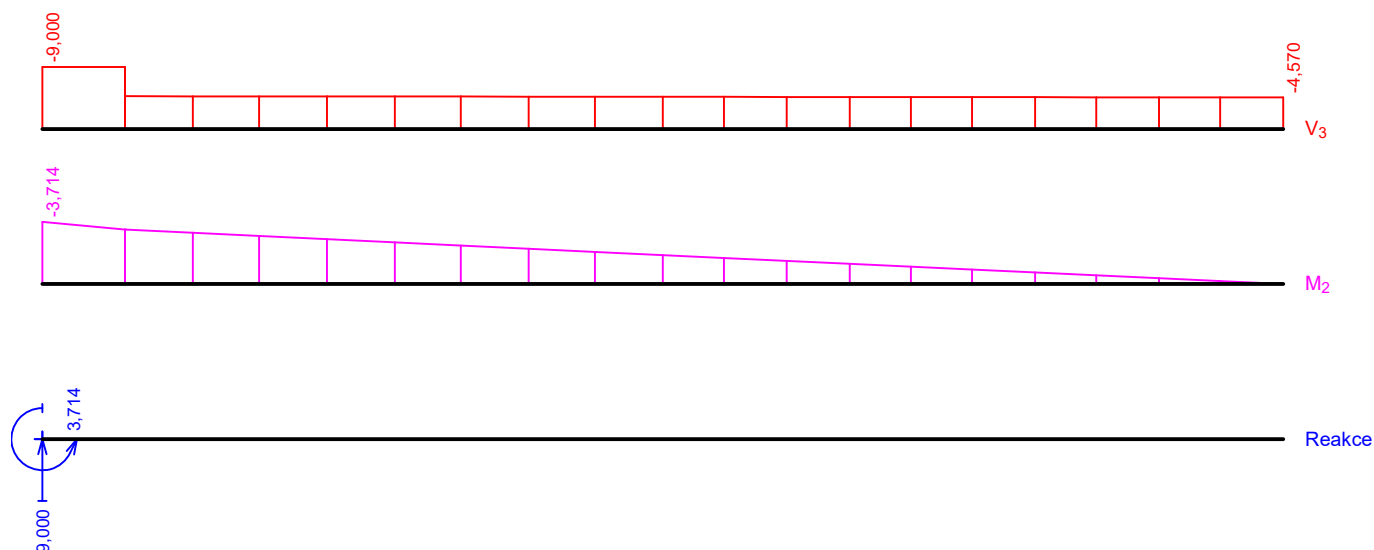
Q3:G1+G2:

Q3:G1+G2:**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	-5,476	-5,476	-13,305	-13,305	13,305	13,305	5,476	5,476
0,050	-4,811L	-4,811L	-13,287L	-13,287L	-	-	-	-
0,050	-4,811P	-4,811P	-6,999P	-6,999P	-	-	-	-
0,091	-4,525	-4,525	-6,985	-6,985	-	-	-	-
0,131	-4,245	-4,245	-6,970	-6,970	-	-	-	-
0,172	-3,960	-3,960	-6,955	-6,955	-	-	-	-
0,213	-3,675	-3,675	-6,941	-6,941	-	-	-	-
0,253	-3,398	-3,398	-6,926	-6,926	-	-	-	-
0,294	-3,114	-3,114	-6,911	-6,911	-	-	-	-
0,334	-2,838	-2,838	-6,897	-6,897	-	-	-	-
0,375	-2,555	-2,555	-6,882	-6,882	-	-	-	-
0,412	-2,301	-2,301	-6,869	-6,869	-	-	-	-
0,450	-2,040	-2,040	-6,855	-6,855	-	-	-	-
0,488	-1,780	-1,780	-6,841	-6,841	-	-	-	-
0,525	-1,527	-1,527	-6,828	-6,828	-	-	-	-
0,562	-1,275	-1,275	-6,815	-6,815	-	-	-	-
0,600	-1,016	-1,016	-6,801	-6,801	-	-	-	-
0,637	-0,765	-0,765	-6,788	-6,788	-	-	-	-
0,675	-0,507	-0,507	-6,774	-6,774	-	-	-	-
0,712	-0,257	-0,257	-6,761	-6,761	-	-	-	-
0,750	0,000	0,000	-6,747	-6,747	-	-	-	-



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	-3,714	-3,714	-9,000	-9,000	9,000	9,000	3,714	3,714
0,050	-3,264L	-3,264L	-8,987L	-8,987L	-	-	-	-
0,050	-3,264P	-3,264P	-4,757P	-4,757P	-	-	-	-
0,091	-3,070	-3,070	-4,746	-4,746	-	-	-	-
0,131	-2,880	-2,880	-4,735	-4,735	-	-	-	-
0,172	-2,686	-2,686	-4,724	-4,724	-	-	-	-
0,213	-2,493	-2,493	-4,713	-4,713	-	-	-	-
0,253	-2,304	-2,304	-4,703	-4,703	-	-	-	-
0,294	-2,112	-2,112	-4,692	-4,692	-	-	-	-
0,334	-1,924	-1,924	-4,681	-4,681	-	-	-	-
0,375	-1,733	-1,733	-4,670	-4,670	-	-	-	-
0,412	-1,560	-1,560	-4,660	-4,660	-	-	-	-
0,450	-1,383	-1,383	-4,650	-4,650	-	-	-	-
0,488	-1,207	-1,207	-4,640	-4,640	-	-	-	-
0,525	-1,035	-1,035	-4,630	-4,630	-	-	-	-
0,562	-0,864	-0,864	-4,620	-4,620	-	-	-	-
0,600	-0,689	-0,689	-4,610	-4,610	-	-	-	-
0,637	-0,518	-0,518	-4,600	-4,600	-	-	-	-
0,675	-0,344	-0,344	-4,590	-4,590	-	-	-	-
0,712	-0,174	-0,174	-4,580	-4,580	-	-	-	-
0,750	0,000	0,000	-4,570	-4,570	-	-	-	-



Extrémy reakcí

Extrémy reakcí základní návrhová (MSÚ)	
x [m]	Reakce
0,000	Max $R_z = 13,305\text{kN}$ - Q3:G1+G2
0,000	Min $R_z = 13,305\text{kN}$ - Q3:G1+G2
0,000	Max $RO_x = 5,476\text{kNm}$ - Q3:G1+G2
0,000	Min $RO_x = 5,476\text{kNm}$ - Q3:G1+G2

Extrémy reakcí charakteristická (MSP)	
x [m]	Reakce
0,000	Max $R_z = 9,000\text{kN}$ - Q3:G1+G2
0,000	Min $R_z = 9,000\text{kN}$ - Q3:G1+G2
0,000	Max $RO_x = 3,714\text{kNm}$ - Q3:G1+G2
0,000	Min $RO_x = 3,714\text{kNm}$ - Q3:G1+G2

Klopení

S klopením se nepočítá

1.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Q3:G1+G2; Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly V_z :

$13,305\text{ kN} < 148,770\text{ kN}$ **Vyhovuje**

Ohybový moment: $M_y = -5,476\text{ kNm}$

Posudek ohybu:

Únosnost: $M_{y,R} = -38,822\text{ kNm}$

$|0,141| < 1$ **Vyhovuje**

Průřez vyhovuje

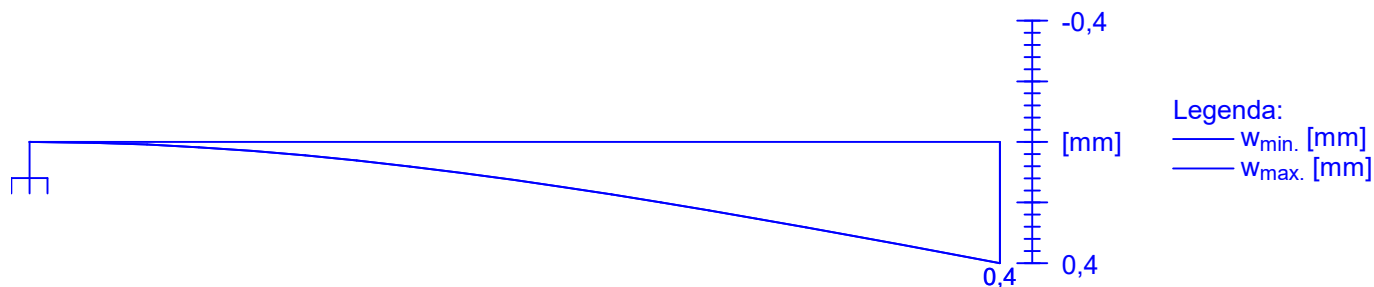
Průhyb

Charakteristické zatěžovací případy

Maximální deformace dílce je $0,4\text{mm}$ v bodě $x = 0,750\text{m}$

Maximální povolená deformace dílce je $1,500\text{m} / 250,0 = 6,0\text{mm}$

0,4mm < 6,0mm ☐ **Vyhovuje**
Průhyb dílce VYHOVUJE



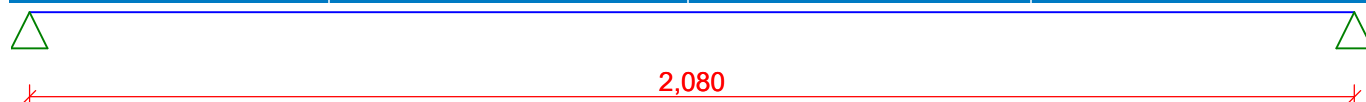
2 rám roštu L80x40x6

2.1 Vstupní data

Délka dílce: 2,080 m

Geometrie

x [m]	Typ uzlu	A/L [m]	I/L [m³]
0,000	kloub	-	-
2,080	kloub	-	-



Průřez

Úsek č.	Začátek [m]	Konec [m]	Průřez	Natočení [°]
1	0,000	2,080	L 80 x 40 x 6	0,0

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Zatížení

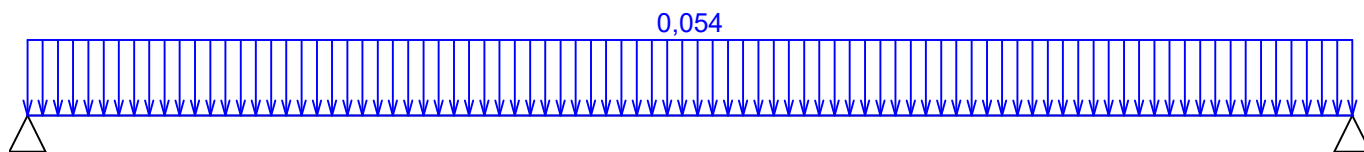
Zatěžovací stavy

Č.	Název	Kód	Typ	γ_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 silové-stálé	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
3	Q3 silové-proměnné	Silové	Proměnné	1,50	-	C	0,70	0,70	0,60

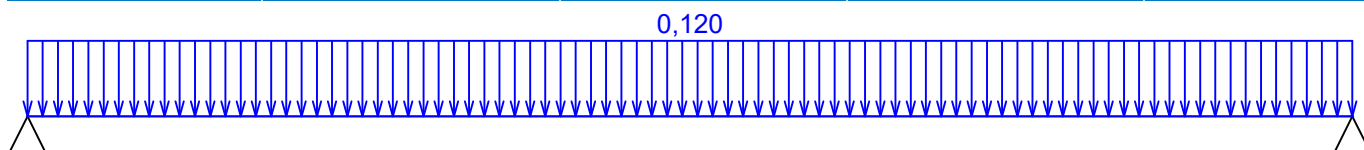
* $\gamma_{f,inf}$ pro příznivě působící stálá zatížení

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

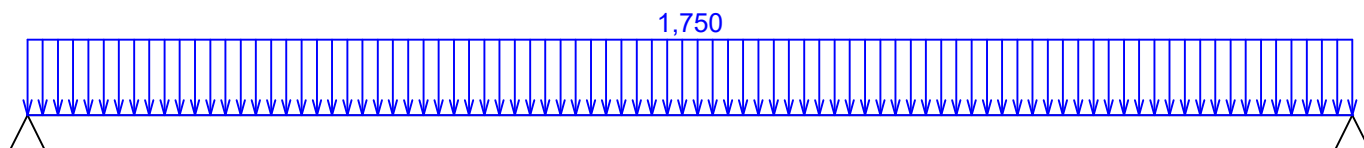
G1 vlastní tíha-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	2,080	0,054kN/m	-



G2 silové-stálé - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	2,080	0,120kN/m	-



Q3 silové-proměnné - zatížení				
Typ	Souř.x [m]	Délka [m]	Vel.1	Vel.2
pásové	0,000	2,080	1,750kN/m	-



Kombinace

Kombinace

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

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	Q3:G1+G2; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}(1,35)*G1 + \gamma_{f,sup,2}(1,35)*G2 + \gamma_{f,sup,3}(1,50)*Q3$

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

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	Q3:G1+G2; charakteristická kombinace
	G1 + G2 + Q3

Vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 2

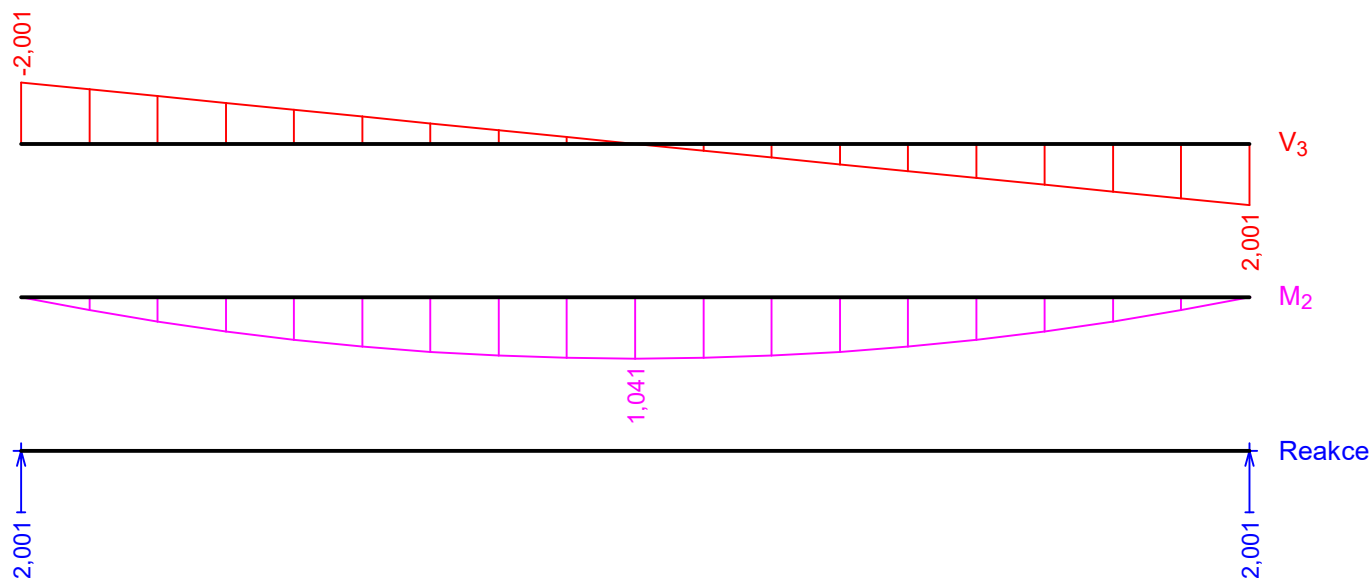
Q3:G1+G2:

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	2,001	1,041	2,001	-
Min. hodnota	-2,001	0,000	2,001	-

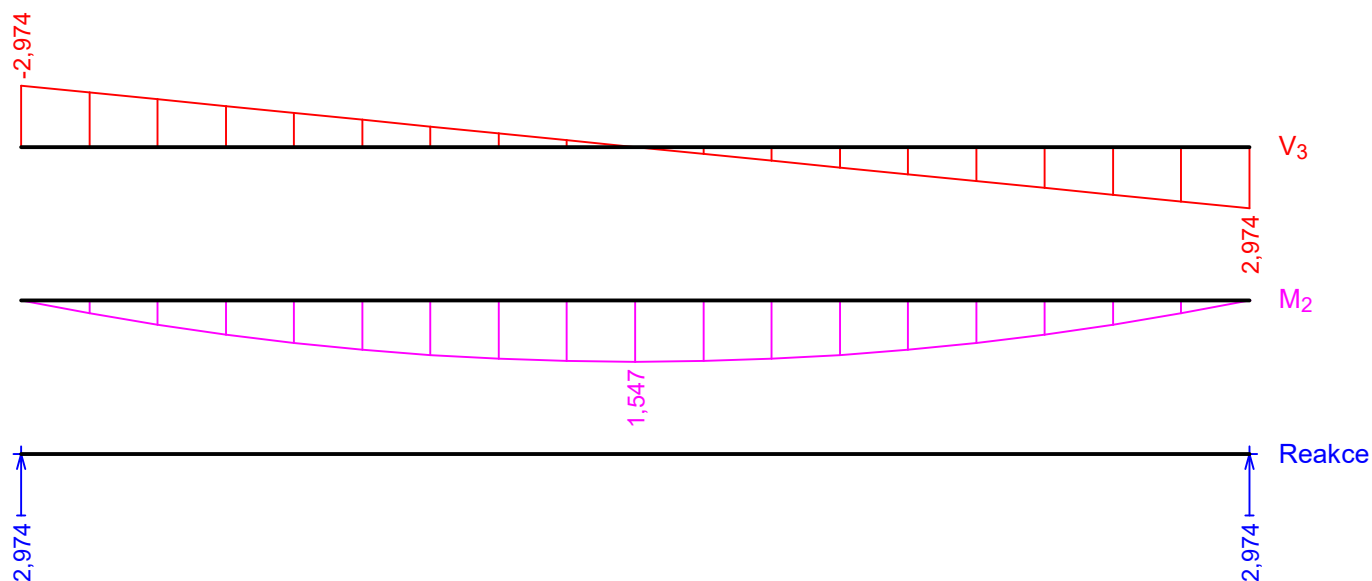
Q3:G1+G2:

	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	R_z [kN]	RO_x [kNm]
Max. hodnota	2,974	1,547	2,974	-
Min. hodnota	-2,974	0,000	2,974	-

Q3:G1+G2:



Q3:G1+G2:

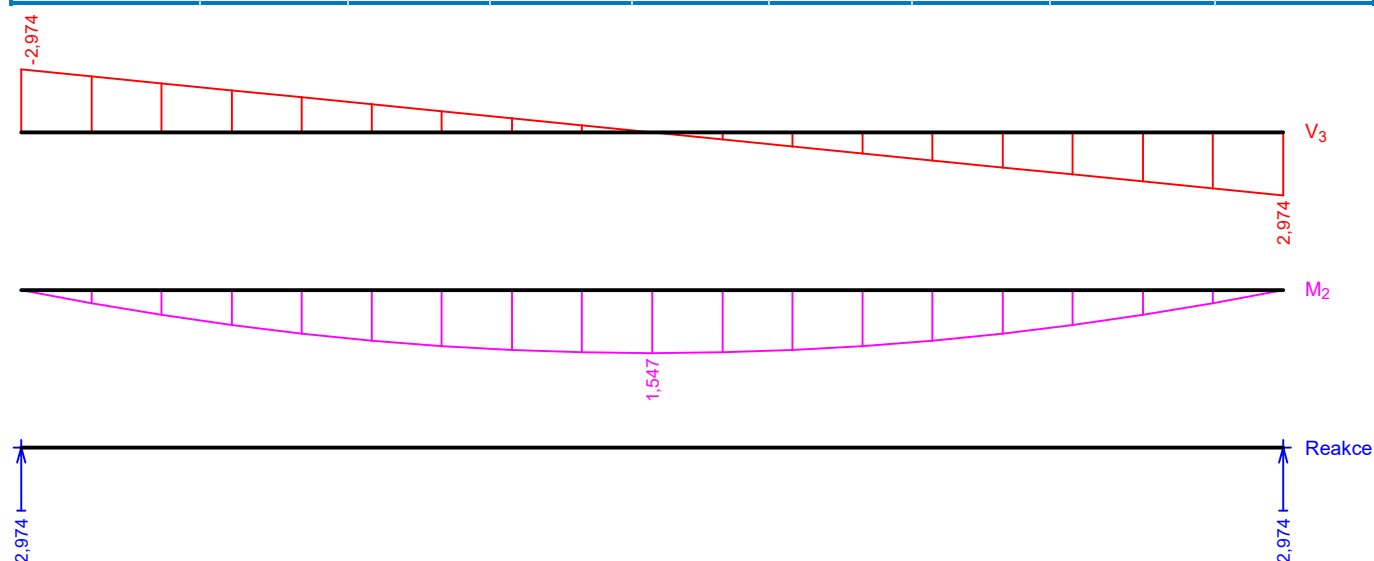


Obálky

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	-2,974	-2,974	2,974	2,974	-	-
0,116	0,324	0,324	-2,643	-2,643	-	-	-	-
0,231	0,609	0,609	-2,314	-2,314	-	-	-	-
0,347	0,860	0,860	-1,982	-1,982	-	-	-	-
0,462	1,067	1,067	-1,653	-1,653	-	-	-	-
0,578	1,240	1,240	-1,321	-1,321	-	-	-	-
0,693	1,374	1,374	-0,992	-0,992	-	-	-	-
0,809	1,469	1,469	-0,661	-0,661	-	-	-	-
0,924	1,526	1,526	-0,332	-0,332	-	-	-	-

Obálka základní návrhová (MSÚ)

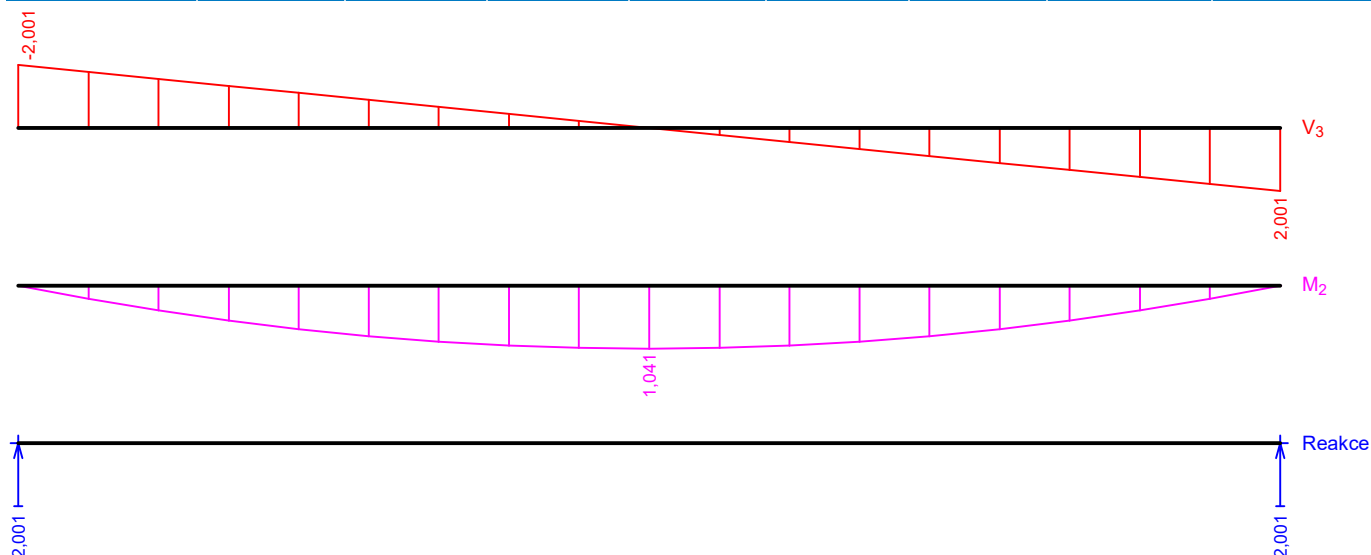
x [m]	Max M ₂ [kNm]	Min M ₂ [kNm]	Max V ₃ [kN]	Min V ₃ [kN]	Max R _z [kN]	Min R _z [kN]	Max RO _x [kNm]	Min RO _x [kNm]
1,040	1,547	1,547	0,000	0,000	-	-	-	-
1,156	1,526	1,526	0,332	0,332	-	-	-	-
1,271	1,469	1,469	0,661	0,661	-	-	-	-
1,387	1,374	1,374	0,992	0,992	-	-	-	-
1,502	1,240	1,240	1,321	1,321	-	-	-	-
1,618	1,067	1,067	1,653	1,653	-	-	-	-
1,733	0,860	0,860	1,982	1,982	-	-	-	-
1,849	0,609	0,609	2,314	2,314	-	-	-	-
1,964	0,324	0,324	2,643	2,643	-	-	-	-
2,080	0,000	0,000	2,974	2,974	2,974	2,974	-	-



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	-2,001	-2,001	2,001	2,001	-	-
0,116	0,218	0,218	-1,778	-1,778	-	-	-	-
0,231	0,410	0,410	-1,557	-1,557	-	-	-	-
0,347	0,579	0,579	-1,333	-1,333	-	-	-	-
0,462	0,718	0,718	-1,112	-1,112	-	-	-	-
0,578	0,834	0,834	-0,889	-0,889	-	-	-	-
0,693	0,925	0,925	-0,668	-0,668	-	-	-	-
0,809	0,988	0,988	-0,444	-0,444	-	-	-	-
0,924	1,027	1,027	-0,223	-0,223	-	-	-	-
1,040	1,041	1,041	0,000	0,000	-	-	-	-
1,156	1,027	1,027	0,223	0,223	-	-	-	-
1,271	0,988	0,988	0,444	0,444	-	-	-	-
1,387	0,925	0,925	0,668	0,668	-	-	-	-
1,502	0,834	0,834	0,889	0,889	-	-	-	-
1,618	0,718	0,718	1,112	1,112	-	-	-	-
1,733	0,579	0,579	1,333	1,333	-	-	-	-

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]
1,849	0,410	0,410	1,557	1,557	-	-	-	-
1,964	0,218	0,218	1,778	1,778	-	-	-	-
2,080	0,000	0,000	2,001	2,001	2,001	2,001	-	-



Extrémy reakcí

Extrémy reakcí základní návrhová (MSÚ)	
x [m]	Reakce
0,000	Max R _z = 2,974 kN - Q3:G1+G2
0,000	Min R _z = 2,974 kN - Q3:G1+G2
2,080	Max R _z = 2,974 kN - Q3:G1+G2
2,080	Min R _z = 2,974 kN - Q3:G1+G2

Extrémy reakcí charakteristická (MSP)	
x [m]	Reakce
0,000	Max R _z = 2,001 kN - Q3:G1+G2
0,000	Min R _z = 2,001 kN - Q3:G1+G2
2,080	Max R _z = 2,001 kN - Q3:G1+G2
2,080	Min R _z = 2,001 kN - Q3:G1+G2

Klopení

S klopením se nepočítá

2.2 Výsledky

Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Q3:G1+G2; **Třída průřezu:** 1

Ohybový moment: M_y = 1,547 kNm

Posudek ohybu:

Únosnost: M_{y,R} = 3,614 kNm

| 0,428 | < 1 **Vyhovuje**

Průřez vyhovuje

Průhyb**Charakteristické zatěžovací případy**Maximální deformace dílce je 5,4mm v bodě $x = 1,040\text{m}$ Maximální povolená deformace dílce je $2,080\text{m} / 250,0 = 8,3\text{mm}$ $5,4\text{mm} < 8,3\text{mm}$ □ **Vyhovuje****Průhyb dílce VYHOVUJE**