


Projekt:	STŘEDNÍ ŠKOLA AUTOMOBILNÍ HOLICE MODERNIZACE DÍLEN ODBORNÉHO VÝCVIKU A PRAXE REALIZACE ÚSPOR ENERGIE	 <i>Calculate yesterday's estimates</i>
Číslo projektu:	B/037/2016	
Autor:	Ing. Jan Bačina	

Obsah

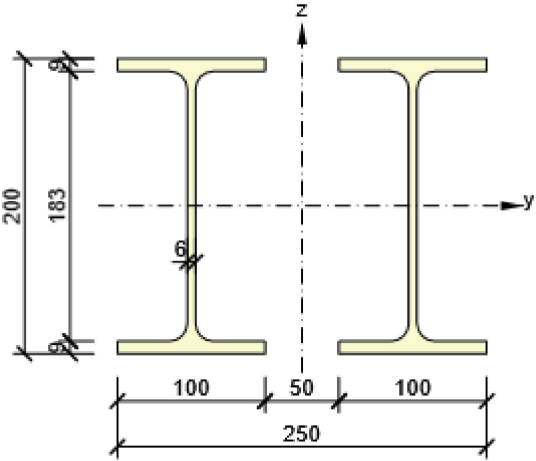
- 1 Data projektu
- 2 Průřezy
- 3 Materiál
- 4 Geometrie
- 5 Zatěžovací stavy
- 6 Zatížení
- 7 Kombinace zatížení
- 8 Výsledky
- 9 Posouzení ocelových prvků podle EN 1993-1-1

1 Data projektu

Jméno projektu	STŘEDNÍ ŠKOLA AUTOMOBILNÍ HOLICE MODERNIZACE DÍLEN ODBORNÉHO VÝCVIKU A PRAXE REALIZACE ÚSPOR ENERGIE
Číslo projektu	B/037/2016
Autor	Ing. Jan Bačina
Popis	Překlad P2
Datum	18.7.2017
Národní norma	EN

2 Průřezy

1. 2I(IPE200)


Symbol	Hodnota	Jednotka	
Materiál 1	S 235		
Materiál 2	S 235		
A	5696	[mm ²]	
I _u	38860000	[mm ⁴]	
I _v	34887937	[mm ⁴]	
I _t	139600	[mm ⁴]	
I _w	26241240115	[mm ⁶]	
W _{el,u}	388600	[mm ³]	
W _{el,v}	279103	[mm ³]	
W _{pl,u}	441368	[mm ³]	
W _{pl,v}	427340	[mm ³]	

3 Materiál

Ocel

Název	f _y [MPa]	f _u [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
S 235	235,0	360,0	210000,0	0,30	7850
f _{y,40} = 215,0 MPa, f _{u,40} = 360,0 MPa					

4 Geometrie

Projekt:	STŘEDNÍ ŠKOLA AUTOMOBILNÍ HOLICE MODERNIZACE DÍLEN ODBORNÉHO VÝCVIKU A PRAXE REALIZACE ÚSPOR ENERGIE	 <i>Calculate yesterday's estimates</i>
Číslo projektu:	B/037/2016	
Autor:	Ing. Jan Bačina	

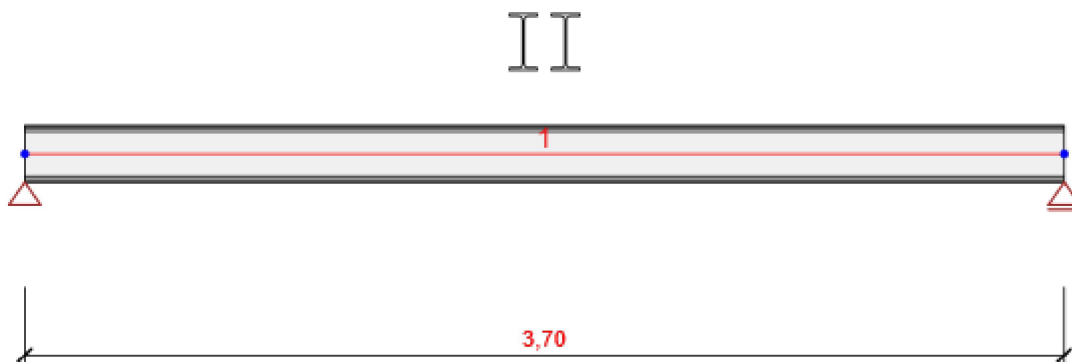


Schéma konstrukce

Prvky

Prvek	Délka [m]	Konec prvku [m]	Průřez
1	3,70	3,70	1 - 2I(IPE200)

Uzly

Uzel	X [m]	Podpora
1	0,00	XZ
2	3,70	Z

5 Zatěžovací stavy

Jméno	Typ	Skupina zatížení	Zatížení [kN/m]
SW	Stálé	LG1	0,0
Ostatní zatížení	Stálé	LG1	0,0
LC2 sníh + vítr	Proměnné	LG2 - sníh + vítr	0,0

Skupiny stálých zatížení

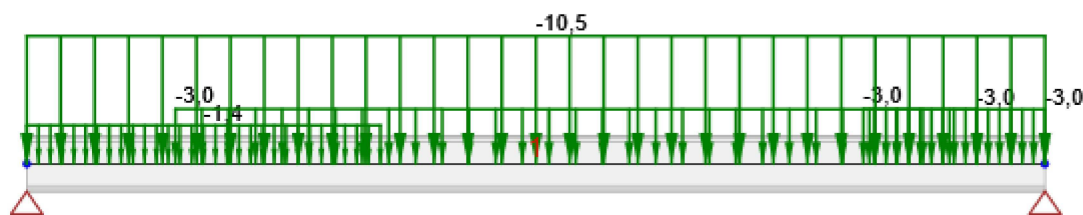
Jméno	$\gamma_{G, sub}$ [-]	$\gamma_{G, inf}$ [-]	ξ [-]
LG1	1,35	1,00	0,85

Skupiny proměnných zatížení

Jméno	Typ	γ_q [-]	ψ_0 [-]	ψ_1 [-]	ψ_2 [-]
LG2 - sníh + vítr	Standardní	1,50	0,70	0,50	0,30

6 Zatížení

Zatěžovací stav Ostatní zatížení



Zatěžovací stav Ostatní zatížení

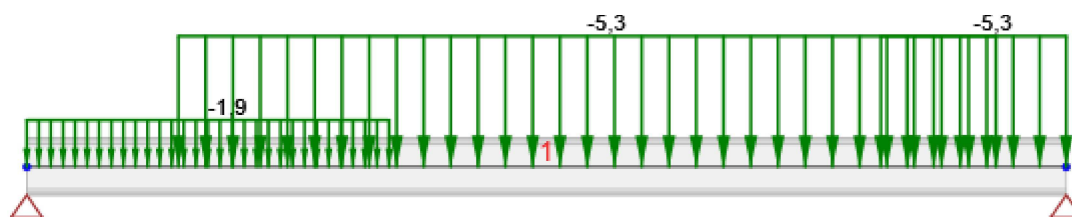
Liniová zatížení

Prvek	Hodnota p1 [kN/m]	Hodnota p2 [kN/m]	X1 [m]	X2 [m]	Směr	Úhel [°]	Umístění
1	-1,4	-1,4	0,00	1,29	Globální Z	0,0	Délka
1	-3,0	-3,0	0,54	3,45	Globální Z	0,0	Délka
1	-3,0	-3,0	3,04	3,70	Globální Z	0,0	Délka

Rovnoměrná zatížení

Prvek	Velikost [kN/m]	Směr	Úhel [°]	Umístění
1	-10,5	Globální Z	0,0	Délka

Zatěžovací stav LC2 sníh + vítr



Zatěžovací stav LC2 sníh + vítr

Liniová zatížení

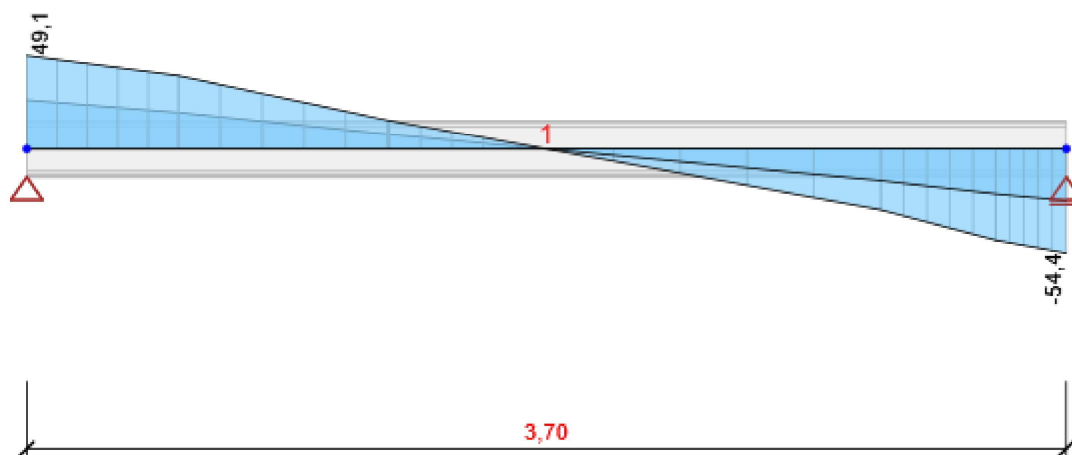
Prvek	Hodnota p1 [kN/m]	Hodnota p2 [kN/m]	X1 [m]	X2 [m]	Směr	Úhel [°]	Umístění
1	-1,9	-1,9	0,00	1,29	Globální Z	0,0	Délka
1	-5,3	-5,3	0,54	3,45	Globální Z	0,0	Délka
1	-5,3	-5,3	3,04	3,70	Globální Z	0,0	Délka

7 Kombinace zatížení

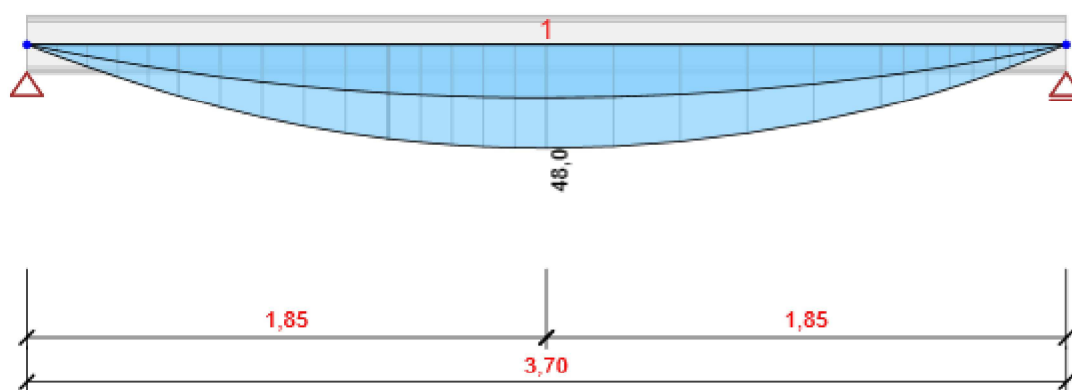
Jméno	Typ	Vyhodnocení
MSÚČ	MSÚ základní	Eurokód, vzorec 6.10
SW; Ostatní zatížení; LC2 sníh + vítr		
MSPCh	MSP char	Eurokód, vzorec 6.14b
SW; Ostatní zatížení; LC2 sníh + vítr		

8 Výsledky

Kombinace MSÚČ




Kombinace MSÚČ, V_z [kN], Síly k těžišti



Kombinace MSÚČ, M_y [kNm], Síly k těžišti

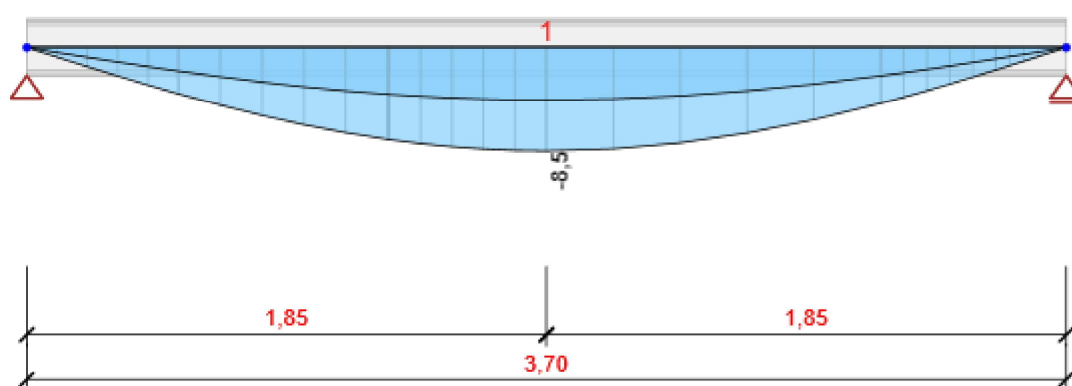
Vnitřní síly, Extrém na prvku, Síly k těžišti

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	N [kN]	V_z [kN]	M_y [kNm]
1	MSÚČ(1)	0,00	0,0	25,9	0,0

Projekt:	STŘEDNÍ ŠKOLA AUTOMOBILNÍ HOLICE MODERNIZACE DÍLEN ODBORNÉHO VÝCVIKU A PRAXE REALIZACE ÚSPOR ENERGIE	 <i>Calculate yesterday's estimates</i>
Číslo projektu:	B/037/2016	
Autor:	Ing. Jan Bačina	

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	N [kN]	V _z [kN]	M _y [kNm]
1	MSÚČ(2)	3,70	0,0	-54,4	0,0
1	MSÚČ(2)	0,00	0,0	49,1	0,0
1	MSÚČ(2)	1,85	0,0	0,0	48,0

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚČ(1)	SW + Ostatní zatížení
MSÚČ(2)	1,35*SW + 1,35*Ostatní zatížení + 1,5*LC2 sníh + vítr



Kombinace MSÚČ, Posun uz [mm]

Deformace, Extrém na prvu,

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	u _x [mm]	u _z [mm]	f _y [mrad]
1	MSÚČ(1)	0,00	0,4	0,0	3,7
1	MSÚČ(2)	0,00	0,7	0,0	7,3
1	MSÚČ(2)	1,85	0,7	-8,5	0,0
1	MSÚČ(2)	3,70	0,7	0,0	-7,3

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚČ(1)	SW + Ostatní zatížení
MSÚČ(2)	1,35*SW + 1,35*Ostatní zatížení + 1,5*LC2 sníh + vítr



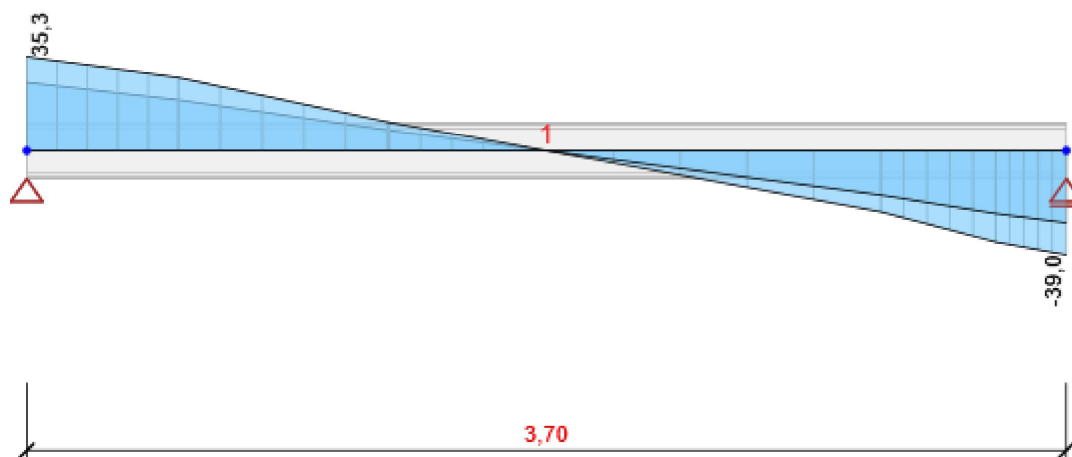
Kombinace MSÚČ, Reakce

Reakce

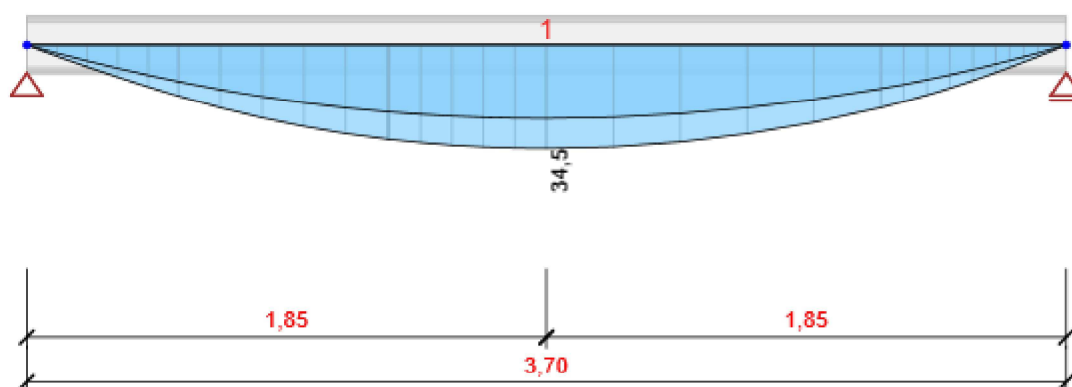
Uzel	Kombinace	R_x [kN]	R_z [kN]	M_y [kNm]
1	MSÚČ(2)	0,0	49,1	0,0
1	MSÚČ(1)	0,0	25,9	0,0
2	MSÚČ(1)	0,0	27,0	0,0
2	MSÚČ(2)	0,0	54,4	0,0

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚČ(2)	1,35*SW + 1,35*Ostatní zatížení + 1,5*LC2 sníh + vítr
MSÚČ(1)	SW + Ostatní zatížení

Kombinace MSPCh




Kombinace MSPCh, Vz [kN], Síly k těžišti



Kombinace MSPCh, My [kNm], Síly k těžišti

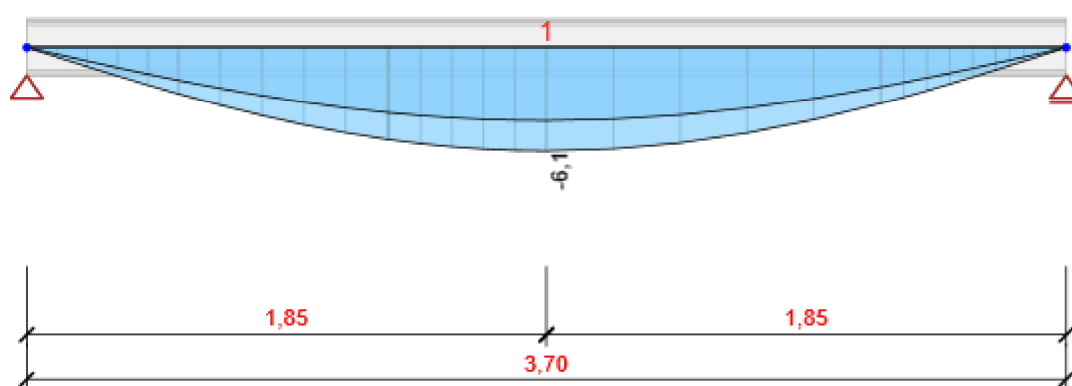
Vnitřní síly, Extrém na prvku, Síly k těžišti

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	N [kN]	V _z [kN]	M _y [kNm]
1	MSPCh(6)	0,00	0,0	25,9	0,0

Projekt:	STŘEDNÍ ŠKOLA AUTOMOBILNÍ HOLICE MODERNIZACE DÍLEN ODBORNÉHO VÝCVIKU A PRAXE REALIZACE ÚSPOR ENERGIE	 <i>Calculate yesterday's estimates</i>
Číslo projektu:	B/037/2016	
Autor:	Ing. Jan Bačina	

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	N [kN]	V _z [kN]	M _y [kNm]
1	MSPCh(7)	3,70	0,0	-39,0	0,0
1	MSPCh(7)	0,00	0,0	35,3	0,0
1	MSPCh(7)	1,85	0,0	0,0	34,5

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSPCh(6)	SW + Ostatní zatížení
MSPCh(7)	SW + Ostatní zatížení + LC2 sněh + vítr

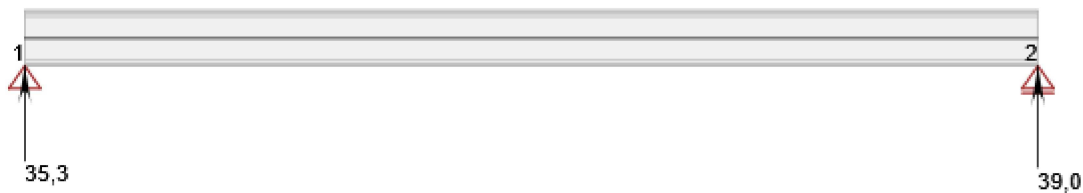


Kombinace MSPCh, Posun uz [mm]

Deformace, Extrém na prvku,

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	u _x [mm]	u _z [mm]	f _y [mrad]
1	MSPCh(6)	0,00	0,4	0,0	3,7
1	MSPCh(7)	0,00	0,5	0,0	5,2
1	MSPCh(7)	1,85	0,5	-6,1	0,0
1	MSPCh(7)	3,70	0,5	0,0	-5,3

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSPCh(6)	SW + Ostatní zatížení
MSPCh(7)	SW + Ostatní zatížení + LC2 sněh + vítr



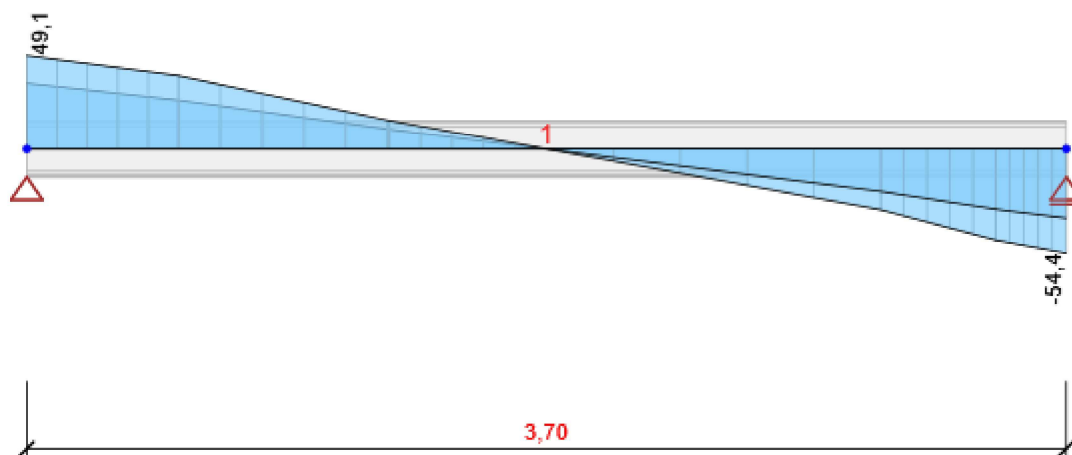
Kombinace MSPCh, Reakce

Reakce

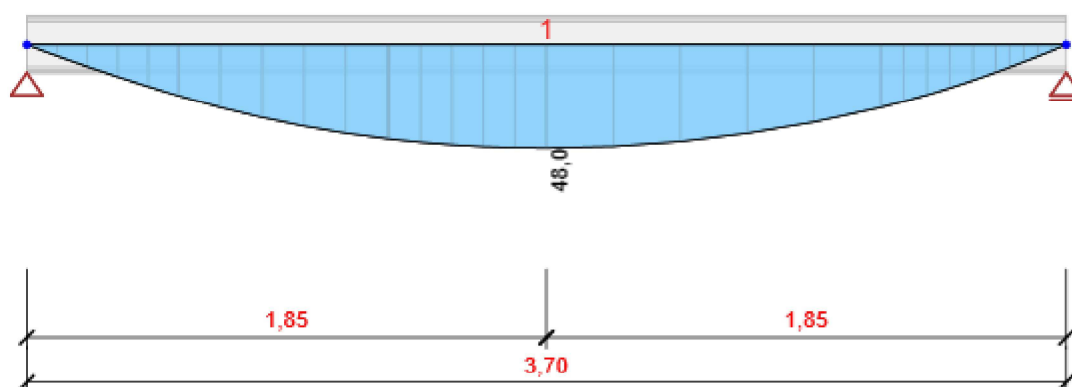
Uzel	Kombinace	R_x [kN]	R_z [kN]	M_y [kNm]
1	MSPCh(7)	0,0	35,3	0,0
1	MSPCh(6)	0,0	25,9	0,0
2	MSPCh(6)	0,0	27,0	0,0
2	MSPCh(7)	0,0	39,0	0,0

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSPCh(7)	SW + Ostatní zatížení + LC2 sníh + vítr
MSPCh(6)	SW + Ostatní zatížení

Obálky




Všechny kombinace, V_z [kN], Síly k těžišti



Všechny kombinace, M_y [kNm], Síly k těžišti

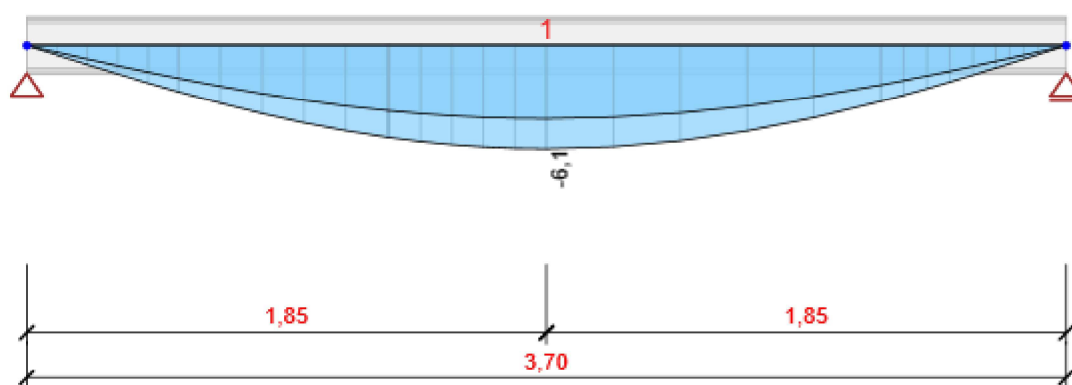
Vnitřní síly, Extrém na prvku, Síly k těžišti

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	N [kN]	V_z [kN]	M_y [kNm]
1	MSÚČ(2)	0,00	0,0	49,1	0,0

Projekt:	STŘEDNÍ ŠKOLA AUTOMOBILNÍ HOLICE MODERNIZACE DÍLEN ODBORNÉHO VÝCVIKU A PRAXE REALIZACE ÚSPOR ENERGIE	 <i>Calculate yesterday's estimates</i>
Číslo projektu:	B/037/2016	
Autor:	Ing. Jan Bačina	

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	N [kN]	V _z [kN]	M _y [kNm]
1	MSÚČ(2)	3,70	0,0	-54,4	0,0
1	MSÚČ(2)	1,85	0,0	0,0	48,0

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚČ(2)	1,35*SW + 1,35*Ostatní zatížení + 1,5*LC2 sníh + vítr




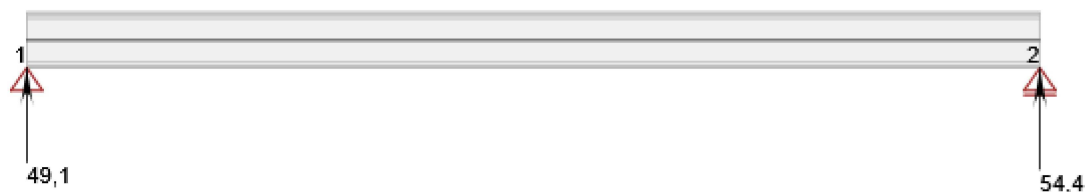
Všechny kombinace, Posun uz [mm]

Deformace, Extrém na prvku,

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	u _x [mm]	u _z [mm]	f _y [mrad]
1	MSPCh(6)	0,00	0,4	0,0	3,7
1	MSPCh(7)	0,00	0,5	0,0	5,2
1	MSPCh(7)	1,85	0,5	-6,1	0,0
1	MSPCh(7)	3,70	0,5	0,0	-5,3

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSPCh(6)	SW + Ostatní zatížení
MSPCh(7)	SW + Ostatní zatížení + LC2 sníh + vítr

Projekt:	STŘEDNÍ ŠKOLA AUTOMOBILNÍ HOLICE MODERNIZACE DÍLEN ODBORNÉHO VÝCVIKU A PRAXE REALIZACE ÚSPOR ENERGIE	 Calculate yesterday's estimates
Číslo projektu:	B/037/2016	
Autor:	Ing. Jan Bačina	



Všechny kombinace, Reakce

Reakce

Uzel	Kombinace	R_x [kN]	R_z [kN]	M_y [kNm]
1	MSÚČ(2)	0,0	49,1	0,0
2	MSÚČ(2)	0,0	54,4	0,0

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚČ(2)	1,35*SW + 1,35*Ostatní zatížení + 1,5*LC2 sníh + vítr

9 Posouzení ocelových prvků podle EN 1993-1-1

Extrém skupiny

Průřez	Materiál	Využití [%]	Status
1 - 2I(IPE200)	S 235	99,3	OK

Souhrnný posudek


Průřez	Pozice [m]	Kombinace	Kritéria	Využití [%]	Status
1 - 2I(IPE200)	1,85	MSÚČ(2)	Posudek únosnosti	46,3	OK
1 - 2I(IPE200)	1,85	MSÚČ(2)	Posudek vzpěrné únosnosti	46,3	OK
1 - 2I(IPE200)	1,85	MSPCh(7)	Průhyb	99,3	OK
Kombinace	Popis kritických účinků zatížení				
MSÚČ(2)	1,35*SW + 1,35*Ostatní zatížení + 1,5*LC2 sníh + vítr				
MSPCh(7)	SW + Ostatní zatížení + LC2 sníh + vítr				

Specifické nastavení posudku pro návrhovou skupinu

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Účinek polohy zatížení v průřezu na chování prvku při klopení		normální		
Typ prvku pro vyhodnocení průhybu		Stěna - překlad		

MSÚ - Posudek únosnosti průřezu (1,85 m, 1 - 2I(IPE200), S 235)

Průřez	Pozice [m]	Kombinace	Kritéria	Využití [%]	Status

Projekt:	STŘEDNÍ ŠKOLA AUTOMOBILNÍ HOLICE MODERNIZACE DÍLEN ODBORNÉHO VÝCVIKU A PRAXE REALIZACE ÚSPOR ENERGIE	 <i>Calculate yesterday's estimates</i>
Číslo projektu:	B/037/2016	
Autor:	Ing. Jan Bačina	

Průřez	Pozice [m]	Kombinace	Kritéria	Využití [%]	Status
1 - 2I(IPE200)	1,85	MSÚČ(2)	Posudek na ohybový moment M_y	46,3	OK
1 - 2I(IPE200)	1,85	MSÚČ(2)	Posudek smyku V_z	0,0	OK

Vzpěrné délky a koeficienty

Směry	Součinitele
yy	$k_y = 1,00$, $L_y = 3,70$
Ltb H	$k_z = 1,00$, $k_w = 1,00$, $L_y = 3,70$
Ltb D	$k_z = 1,00$, $k_w = 1,00$, $L_z = 3,70$

MSÚ - Posudek vzpěrné únosnosti (1,85 m, 1 - 2I(IPE200), S 235)

Průřez	Pozice [m]	Kombinace	Kritéria	Využití [%]	Status
1 - 2I(IPE200)	1,85	MSÚČ(2)	Posouzení na klopení - obecný případ	46,3	OK
1 - 2I(IPE200)	1,85	MSÚČ(2)	Mezní štíhlost	0,0	OK

MSP - Posudek průhybu (1,85 m, 1 - 2I(IPE200), S 235)

Průřez	Pozice [m]	Kombinace	Kritéria	Využití [%]	Status
1 - 2I(IPE200)	1,85	MSPCh(7)	Posudek průhybu uz	99,3	OK

Výchozí nastavení posudku pro projekt

Posudek únosnosti, vzpěrné únosnosti a průhybů

Jméno položky	Symbol	Hodnota	Jednotka	Článek/rovnice
Posouzení vzpěrné únosnosti		Ano		
Posouzení průhybů		Ano		
Dílčí součinitel	γ_{M0}	1,00	-	
Dílčí součinitel	γ_{M1}	1,00	-	
Posuzovat třídy 1 a 2 jako třídu 3		Ne		
Posuzovat třídu 4 jako třídu 3		Ne		
V kombinovaném posudku únosnosti vždy použít rovnici 6.2		Ne		6.2.1
Maximální štíhlost		0,20	-	6.3.1.2(4)
Maximální hodnota výrazu $(\gamma_{M1} N_{Ed})/N_{cr}$		0,04	-	6.3.1.2(4)
Délka vodorovné části křivky klopení	$\lambda_{LT,0}$	0,40	-	6.3.2.3(1)
Posuzovat mezní hodnoty pro boulení		Ano		
Vybočení kolem osy y s posuvem styčnicků		Ne		
Vybočení kolem osy z s posuvem styčnicků		Ne		
Neprovádět vyšetření vzpěrnostních systémů po délce prvku		Ne		
Maximální součinitel vzpěrné délky		10,00	-	
Interakční metoda		Příloha B (metoda Německo)	-	6.3.3 (5)
Vzpěrnostní systém pro klopení je stejný jako vzpěrnostní systém ZZ a YZ		Ano		
Je-li to možné, stanovit křivky klopení podle rovnice (6.57).		Ano		
Nezohledňovat v posudku vzpěrné únosnosti malé momenty M_z , pokud je M_{zEd}/M_{zRd} menší než mezní hodnota:		0,01	-	6.3.3, 6.3.4
Použít čl. 6.3.3 také pro nesymetrické průřezy, pokud je překročena mezní hodnota M_{zEd}/M_{zRd} .		Ne		6.3.3, 6.3.4
Nezohledňovat ohybový moment kolem měkké osy v posudku vzpěrné únosnosti nesymetrických průřezů.		Ne		6.3.4