

STATICKÝ VÝPOČET

DOKUMENTACE PRO PROVEDENÍ STAVBY

OBJEKT SO/03 - PŘESTAVBA STODOLY PRO INSTALACI

ARCHEOLOGICKÉ INTERAKTIVNÍ EXPOZICE "STOPAMI VĚKŮ"

1. Úvodem.

Obsahem projektu je vypracování dokumentace pro provedení stavby stavebně konstrukční části projektu: „AREÁL STŘEDOČESKÉHO MUZEA V ROZTOKÁCH U PRAHY- obnova a rekonstrukce provozního a expozičního zázemí: **SO/03 - Přestavba stodoly pro instalaci archeologické interaktivní expozice „Stopami věků“** v souladu se zákonem 499/2006 a v rozsahu dostupných podkladů.

Podkladem pro statickou část projektu byly zejména pracovní kopie architektonického projektu DPS a původní DPS z r.2012 (Ing. Wichs)).

Stavebně - konstrukční (statická) část projektu je členěna na tyto pododdíly :

- **Technická zpráva ke statické části**
- **Statický výpočet**
- **Betonové konstrukce (výkresy tvaru bednění základů)**
- **Ocelová konstrukce**

Pro výpočet byl použit zejména software RIB Trimas Expert pro výpočty konstrukcí metodou konečných prvků ve 3D a dalších podpůrných programů RIB. Pro návrh OK byl použit program FIN EC. Konstrukce jsou posuzovány dle EC2.

2. Popis navrženého statického a konstrukčního systému stavby.

Na základě nového využití objektu pro výstavní expozici je navrženo vložené patro na úrovni +6,440. Tento požadavek si vyžádá uvolnění prostoru v úrovni vazných trámů krovu a odstranění třech příčných ztužujících trámů. **Nosná konstrukce byla navržena na užité normové zatížení 400kg/m².** Jako statické řešení byla navržena vložená ocelová rámová konstrukce s ocelobetonovou deskou mezipatra tl.120mm nad vlnu trapezového plechu.

Podezdění původních obvodových stěn

Jižní podélná stěna nemá dostatečný základ je nutno ji podezdít v celé délce. Podezdění nutno provádět po etapách nejdříve z vnější strany po úsecích ca 1m s mezerou 2m, následně z interieru vystřídane rovněž po úsecích ca 1m s mezerou 2m. Dále postup střídavě opakovat po 1 m. Materiál zdění betonové cihly KB nebo obdobné.

Podezdívka bude provedena na kotu +1,600 m.

Odstranění krovu

Krov bude kompletně snesen. Je nutné ponechat příčné ztužující trámy. V případě, že dojde ke kolizi s polohou nových ocelových rámu, je nutné nahradit tento trám provizorním podepřením podélných stěn.

Staré krokve budou prohlédnuty a pokud bude stav uspokojivý, budou znovu použity pro novou konstrukci střechy.

Sanace koruny obvodových zdí

Vzhledem ke stávajícímu technickému stavu krovu a obvodových zdí je nutné po odstranění krovu sanovat, případně nově vyzdít, degradované zdivo koruny obvodových stěn a provést železobetonové věnce (š.600/v.300mm), na které budou přikotveny nové pozednice.

Založení

Ocelové dvoukloubové rámy jsou kotveny do železobetonových patek. Tyto patky jsou podepřeny pod každým sloupem mikropilotou MP 100/10 délky 6,00 m, s kořenem 4,00 m dlouhým.

Patky P4 a P8 jsou ve štítě propojeny železobetonovým pasem 400x400.

Základy pro schodiště, výtah, dno kanálů, jsou železobetonové desky armované při obou površích.

Ocelová konstrukce (zpracoval Ing. Jaromír Stránský)

Vestavba je navržena z ocelových lomených ráků které podírají stávající konstrukci krovu a podlahu v úrovni +186,490. Dále z konstrukce galerie na kótě +186,490 včetně schodiště.

Ráky jsou navrženy z ocelových válcovaných profilů HE300B. Konstrukce je celosvařovaná. Šikmé části sledují tvar stávajícího krovu, je nutno ověřit tvar stávajících konstrukcí. Kotvení ráků k základové konstrukci je pomocí chemických kotev M16 Hilti. Stojiny jsou v dolní části obetonovány. V úrovni galerie jsou stojiny připojeny stabilizačními trny z lepených kotev ke zdivu. V rozích jsou jednotlivé ráky propojeny trubkami 89/4.

Konstrukce galerie je navržena z ocelových válcovaných profilů IPE 240, resp. HE240B. Profily jsou připojeny ke stojinám ráků a ve střední části jsou podepřeny ocelovými táhly (např. Systém Macalloy) Ø36 mm. Táhla jsou umístěna cca v horním lomu ráku. Na ocelových nosnících je položen trapézový plech sloužící jako ztracené bednění. Plech je k nosníkům připojen nastřelovacími hřeby v každé druhé vlně.

Schodiště (zpracoval Ing. Jaromír Stránský)

Schodiště je navrženo jako lomený nosník podporovaný v místě galerie nosníkem stropu a v dolní části základovým prahem. Lomený nosník z profilu U280 slouží jako schodnice, které jsou spojeny jednotlivými stupni. Stupně jsou z plechu P10 a vytvářejí korýtkový profil, který je zabetonován.

Konstrukce je opatřena standardním nátěrovým systémem. Odstín nátěru je určen ve stavební části projektu.

Nový krov

Krokve jsou dřevěné (180/190) s roztečemi cca 1,00m. V maximální možné míře budou použity původní dřevěné prvky krovu (nutno očistit a impregnovat). Krytinu tvoří dvojité bobrovka. Výkres krovu viz stavební část.

Vaznice jsou navrženy z lepeného lamelového dřeva GL 24c b x h = 240x450 mm

Výtahová šachta

Je řešena jako lehká ocelová konstrukce - zámečnický výrobek. Dojezd a přesné řešení bude upřesněno po výběru dodavatele výtahu.

Vyztužení železobetonových konstrukcí

Všechny železobetonové konstrukce jsou vyztuženy vázanou výztuží B500 respektive svařovanými sítěmi.

Deformace konstrukcí

Svislé deformace nosné konstrukce jsou omezeny ustanoveními norem ČSN EN 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby.

Sedání konstrukcí a nerovnoměrné sedání

Sedání, nerovnoměrné sedání, pootočení apod. základových konstrukcí je omezeno ustanovením ČSN EN 1997-1 Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla.

Ztužení objektu zajišťuje vestavěná ocelová konstrukce. Železobetonová deska galerie zabezpečuje ztužení celého objektu a je proto po obvodě propojena pomocí lepených kotev s obvodovým zdívem. K celkovému ztužení přispívají rovněž masivní obvodové stěny a nové obvodové věnce.

3. Charakteristická zatížení.

Stálá zatížení

Pro návrh konstrukcí byla ve výpočtu uvažována stálá charakteristická zatížení konstrukcí vč.vlastní tíhy na základě podkladů od zpracovatele architektonicko stavební části dle znění ČSN EN 1991-1-1 "Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb". Dodržet předepsané skladby konstrukcí vč. materiálu dělicích příček a stěn.

Užitná zatížení

Pro návrh konstrukcí byla ve výpočtu podle znění ČSN EN 1991-1-1 "Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb" uvažováno užitné charakteristické zatížení 4,00 kN/m².

Zatížení sněhem

Pro návrh konstrukcí bylo ve výpočtu podle znění ČSN EN 1991-1-3 "Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem" uvažováno se zatížením sněhem. Objekt se nachází podle klasifikace výše uvedené normy v I. sněhové oblasti.

Zatížení větrem

Pro návrh konstrukcí bylo ve výpočtu podle znění ČSN EN 1991-1-4 "Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem" uvažováno se zatížením větrem. Objekt se nachází podle klasifikace výše uvedené normy v I. větrné oblasti.

4. Výrobky a materiály.

- Podkladní betony jsou navrženy z betonu třídy C12/15.
- Základové konstrukce jsou navrženy z betonu třídy C 25/30- χ C4.
- Železobetonové konstrukce horní stavby jsou navrženy z betonu třídy C25/30- χ C1.
- Ocelové konstrukce ocel S 235, základní nátěr
- Zdivo P10, M5
- Zdivo základů betonové cihly KB
- lepené lamelové dřevo GL24c
- Dřevo C24

10. Použité normy a literatura.

ČSN EN 1991-1-1	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
ČSN EN 1991-1-2	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-2: Obecná zatížení – Zatížení konstrukcí vystavených účinkům požáru
ČSN EN 1991-1-3	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem
ČSN EN 1991-1-4	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem
ČSN EN 1992-1-1	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1992-1-2	Eurokód 3: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-2: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru
ČSN EN 1993-1-1	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1997-1	Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla
ČSN EN 206-1	Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
ČSN EN 13670	Provádění betonových konstrukcí
ČSN 73 0210-1	Geometrická přesnost ve výstavbě - podmínky provádění - část 1 - přesnost osazení
ČSN 73 2480	Provádění a kontrola montovaných betonových konstrukcí
TP ČBS 02	Technická pravidla ČBS 02 – Bílé vany - vodotěsné betonové konstrukce
Statické tabulky	
Bažant: Metody zakládání staveb (Akademia, 1973)	
Verfel: Injektování hornin a výstavba podzemních stěn	
Bažant: Problémy zakládání staveb	
Kysela: Únosnost základů staveb	
Software :	
Trimas Expert (RIB Stuttgart) pro výpočet 3D konstrukcí	
Doplňkové programy RIB (Balken, Best, Funda)	
Program GEO 5 (Fine), FIN EC.	

11. Statický výpočet.

ZATÍŽENÍ:

Podlaha galerie

Stálé:

Betonová deska 120 mm	3,12 kNm ⁻²	1,35
Trap. plech	0,10 kNm ⁻²	1,35
Podhled tahokov včetně konstr.	0,20 kNm ⁻²	1,35
Celkem	3,42 kNm ⁻²	1,35
Zaokrouhleno	3,50 kNm⁻²	1,35

Nahodilé	4,00 kNm⁻²	1,5
----------	------------------------------	------------

Krov

Stálé:

Bobrovky	0,65 kNm ⁻²	1,35
Laťování	0,15 kNm ⁻²	1,35
OSB	0,10 kNm ⁻²	1,35
Tepelná izolace	0,20 kNm ⁻²	1,35
Celkem	1,10 kNm ⁻²	1,35
Zaokrouhleno	1,20 kNm⁻²	1,35

1 RMZAT

Použita národní příloha pro Česko

2 Protokol zatížení: Zatížení sněhem

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-3

Sněhová oblast:	I
Základní tíha sněhu s_k	= 0,70 kN/m ²
Typ krajiny:	normální
Součinitel expozice C_e	= 1,00
Tepelný součinitel C_t	= 1,00
Součinitel zatížení γ_f	= 1,50

Tvar zastřešení: sedlová střecha

Sklon střechy α_1	= 41,3 °
Sklon střechy α_2	= 41,3 °
Tvarový součinitel $\mu_1(\alpha_1)$	= 0,50
Tvarový součinitel $\mu_1(\alpha_2)$	= 0,50

Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

Případ (i) - zatížení nenavátým sněhem:

$$s_1 = 0,35 \text{ kN/m}^2 \text{ (} 0,52 \text{ kN/m}^2 \text{)}$$

$$s_2 = 0,35 \text{ kN/m}^2 \text{ (} 0,52 \text{ kN/m}^2 \text{)}$$

Případ (ii) - zatížení navátým sněhem:

$$s_1 = 0,17 \text{ kN/m}^2 \text{ (} 0,26 \text{ kN/m}^2 \text{)}$$

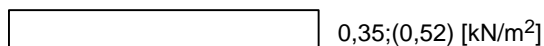
$$s_2 = 0,35 \text{ kN/m}^2 \text{ (} 0,52 \text{ kN/m}^2 \text{)}$$

Případ (iii) - zatížení navátým sněhem:

$$s_1 = 0,35 \text{ kN/m}^2 \text{ (} 0,52 \text{ kN/m}^2 \text{)}$$

$$s_2 = 0,17 \text{ kN/m}^2 \text{ (} 0,26 \text{ kN/m}^2 \text{)}$$

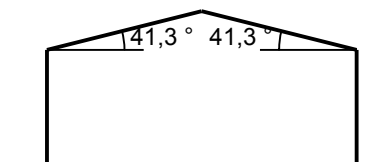
Případ (i)



Případ (ii)



Případ (iii)



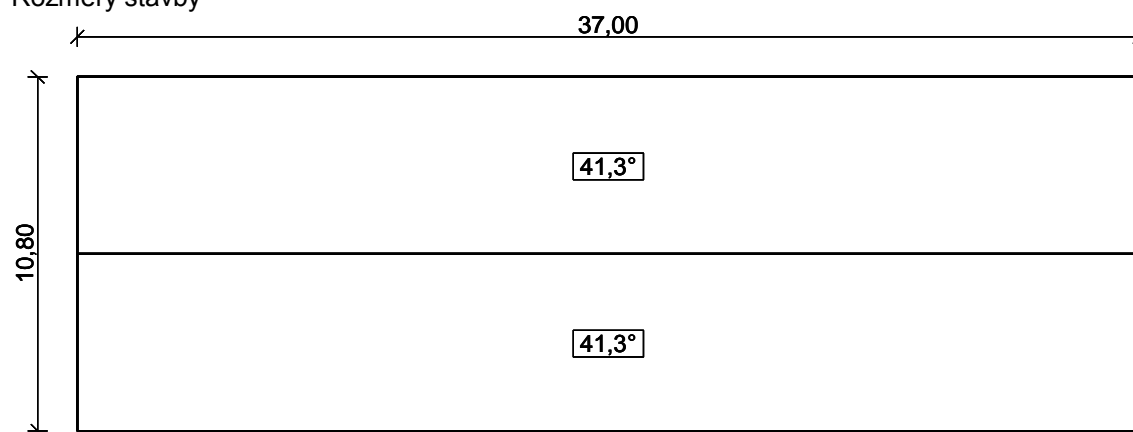
3 Protokol zatížení: Zatížení větrem

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-4

Větrná oblast:		I
Rychlost větru	v_{b0}	= 22,50 m/s
Kategorie terénu:		II
Referenční výška budovy	z_e	= 14,00 m
Součinitel směru větru	c_{dir}	= 1,00
Součinitel ročního období	c_{season}	= 1,00
Měrná hmotnost vzduchu	ρ	= 0,000 kg/m ³
Součinitel orografie	c_o	= 1,00
Maximální dynamický tlak	q_p	= 0,81 kN/m ²
Součinitel zatížení	γ_f	= 1,50
Plocha pro stanovení c_{pe}	A	= 10,00 m ²

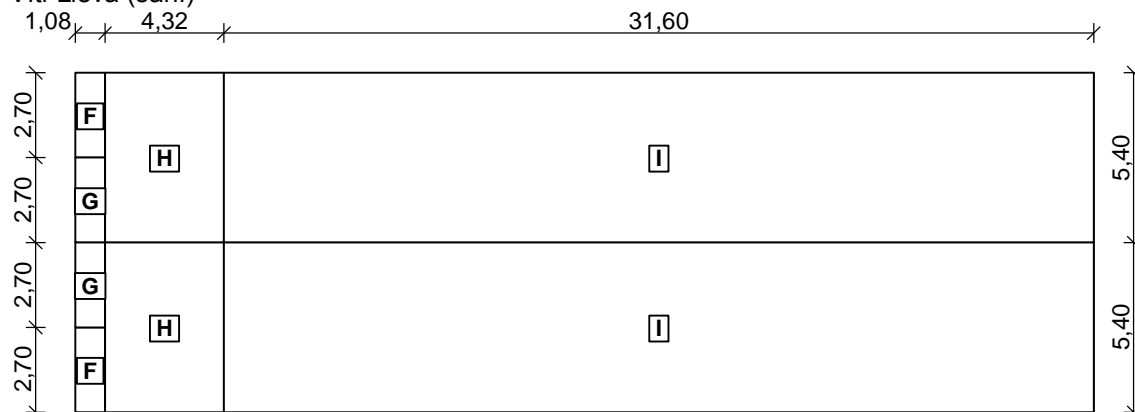
Střecha

Rozměry stavby



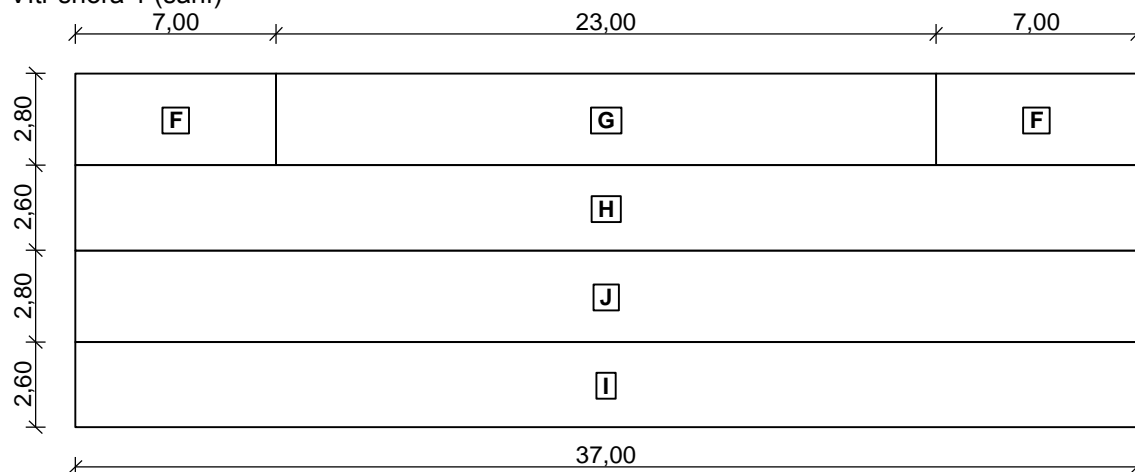
Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

Vítr zleva (sání)



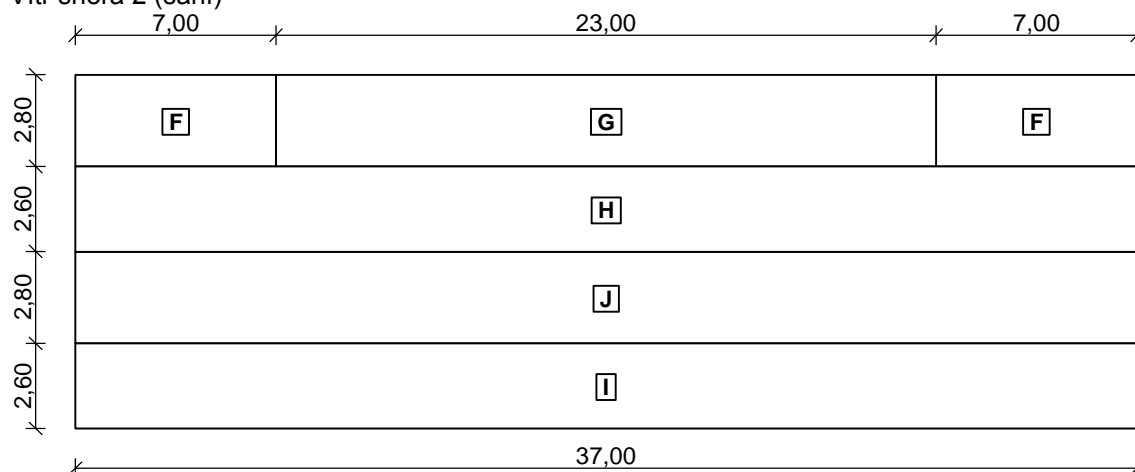
Označení	Sklon [°]	Oblast	Tlak větru [kN/m ²]
F	41,3	F	-0,89(-1,34)
G	41,3	G	-1,14(-1,71)
H	41,3	H	-0,71(-1,07)
I	41,3	I	-0,41(-0,61)

Vítr shora 1 (sání)



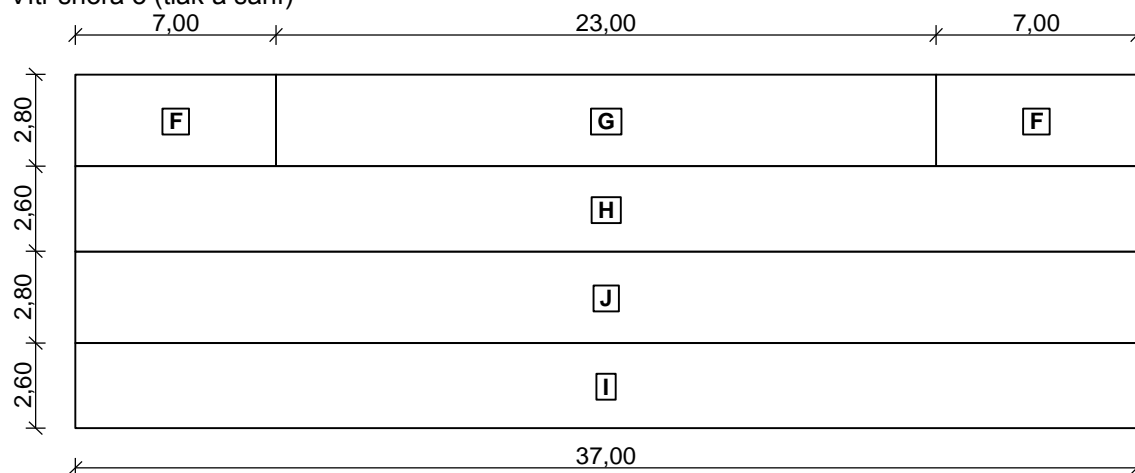
Označení	Sklon [°]	Oblast	Tlak větru [kN/m ²]
F	41,3	F	-0,10(-0,15)
G	41,3	G	-0,10(-0,15)
H	41,3	H	-0,04(-0,06)
I	41,3	I	-0,20(-0,30)
J	41,3	J	-0,28(-0,43)

Vítr shora 2 (sání)



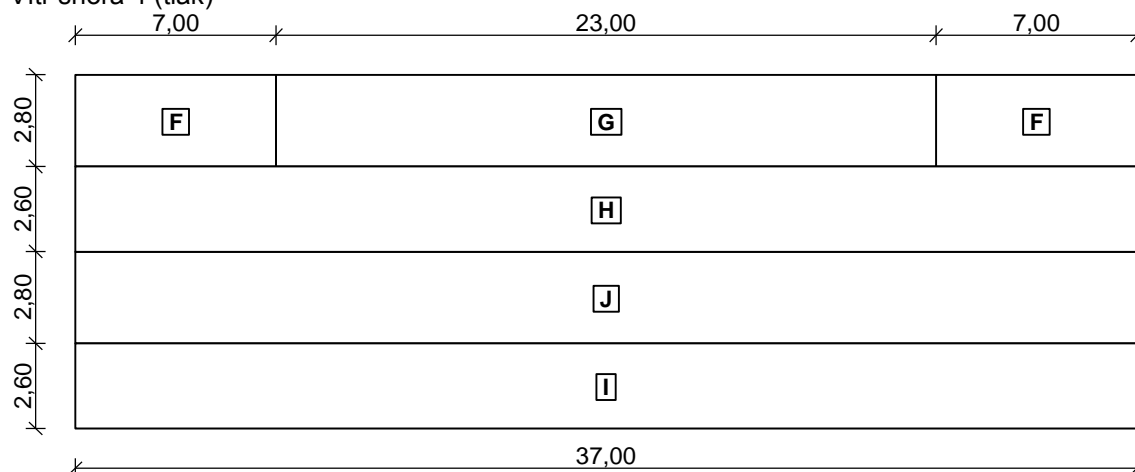
Označení	Sklon [°]	Oblast	Tlak větru [kN/m ²]
F	41,3	F	-0,10(-0,15)
G	41,3	G	-0,10(-0,15)
H	41,3	H	-0,04(-0,06)
I	41,3	I	0,00(0,00)
J	41,3	J	0,00(0,00)

Vítr shora 3 (tlak a sání)



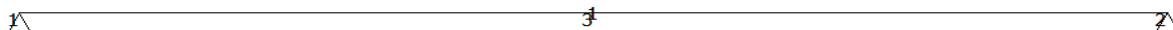
Označení	Sklon [°]	Oblast	Tlak větru [kN/m ²]
F	41,3	F	0,57(0,85)
G	41,3	G	0,57(0,85)
H	41,3	H	0,45(0,67)
I	41,3	I	-0,20(-0,30)
J	41,3	J	-0,28(-0,43)

Vítr shora 4 (tlak)



Označení	Sklon [°]	Oblast	Tlak větru [kN/m ²]
F	41,3	F	0,57(0,85)
G	41,3	G	0,57(0,85)
H	41,3	H	0,45(0,67)
I	41,3	I	0,00(0,00)
J	41,3	J	0,00(0,00)

1 MRST2-5m.f2e stropnice



2 Vstupní údaje

2.1 Styčníky

č.	Souřadnice		Podpora						
	Y [m]	Z [m]	Posun Y	K[MN/m]	Posun Z	K[MN/m]	Rotace X	K[MNm]	Natočení [°]
1	0,000	0,000	pevná		pevná				
2	5,000	0,000	pevná		pevná				
3	2,500	0,000							

2.2 Dílce

Typ, topologie a profily dílců:

č.	Typ	Zač. styč.	Uložení	Kon. styč.	Průřez	Délka	Natočení	Materiál
						[m]	[°]	
1	Nosník	1	----	2	IPE 240	5,000	0,00	EN 10210-1 : S 235

č.	Typ	Zač. styč.	Uložení	Kon. styč.	Průřez	Délka	Natočení	Materiál
						[m]	[°]	
1	Nosník	1	----	2	IPE 240	5,000	0,00	EN 10210-1 : S 235

2.3 Parametry profilů dílců

Průřezové charakteristiky profilů dílců:

Průřez	Plocha průřezu	Smyk. plocha	Mom. setrv.	Sklon hl. os.
	A [mm ²]	A _z [mm ²]	I _{yh} [mm ⁴]	φ [°]
IPE 240	3912	1519	38,9200E+06	0,00

Materiálové charakteristiky profilů dílců:

Materiál	Modul pružnosti	Smykový modul	Koef. tepl. roz.	Měrná tíha
	E [MPa]	G [MPa]	α _t [1/K]	γ [kN/m ³]
EN 10210-1 : S 235	210,0E+03	81,00E+03	12,00E-06	78,50

2.4 Zatěžovací stavy

č.	Název	Kód	Typ	γ _f (γ _{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 dlouhodobé	Silové	Proměnné dlouhodobé	1,50	-	B	0,70	0,50	0,30

* γ_{f,inf} pro příznivě působící stálá zatížení

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

2.5 Zatížení styčníků

Zatížení styčníků se v konstrukci nevyskytuje.

2.6 Zatížení dílců

Dílec	Zatížení dílců
Zatěžovací stav č.2 - G2 silové-stálé	
Dílec č.1 1 ---- 2, délka 5,000 m	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z f = -7,00 kN/m
Zatěžovací stav č.3 - Q3 silové-proměnné dlouhodobé	
Dílec č.1 1 ---- 2, délka 5,000 m	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z f = -8,00 kN/m

2.7 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu

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

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	G1+G2; základní kombinace
	γ _{f,sup,1} *G1 + γ _{f,sup,2} *G2
2	Q3:G1+G2; základní kombinace
	γ _{f,sup,1} *G1 + γ _{f,sup,2} *G2 + γ _{f,sup,3} *Q3

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

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

3 Výsledky

3.1 Deformace pro kombinace I.řádu

3.1.1 Deformace po styčnicích

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

Kombinace I.řád, MSÚ		Deformace		
č.	Název	Posun Y [mm]	Posun Z [mm]	Rotace X [mrad]
Styčník č.1 - abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2	0,0	0,0	-6,3
2	Q3:G1+G2	0,0	0,0	-13,9
Styčník č.2 - abs. Y: 5,000 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2	0,0	0,0	6,3
2	Q3:G1+G2	0,0	0,0	13,9
Styčník č.3 - rel. k 1; 50,00 % od výchozího v ose 1				
1	G1+G2	0,0	-9,8	0,0
2	Q3:G1+G2	0,0	-21,8	0,0

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

Kombinace I.řád, MSP		Deformace		
č.	Název	Posun Y [mm]	Posun Z [mm]	Rotace X [mrad]
Styčník č.1 - abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2	0,0	0,0	-4,7
2	Q3:G1+G2	0,0	0,0	-9,8
Styčník č.2 - abs. Y: 5,000 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2	0,0	0,0	4,7
2	Q3:G1+G2	0,0	0,0	9,8
Styčník č.3 - rel. k 1; 50,00 % od výchozího v ose 1				
1	G1+G2	0,0	-7,3	0,0
2	Q3:G1+G2	0,0	-15,2	0,0

3.2 Vnitřní síly v s. s. dílce pro zatěžovací stavy

3.2.1 Vnitřní síly po dílcích

Zatěžovací stav		Pozice [m]	Vnitřní síly		
č.	Název		N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]
Dílec č.1 - 1 ---- 2, délka 5,000 m					
1	G1 vlastní tíha-stálé	0,000	0,00	-0,77	0,00
		2,500	0,00	0,00	0,96
		5,000	0,00	0,77	0,00
2	G2 silové-stálé	0,000	0,00	-17,50	0,00
		2,500	0,00	0,00	21,88
		5,000	0,00	17,50	0,00
3	Q3 silové-proměnné dlouhodobé	0,000	0,00	-20,00	0,00
		2,500	0,00	0,00	25,00
		5,000	0,00	20,00	0,00

3.3 Vnitřní síly v s. s. dílce pro kombinace I.řádu

3.3.1 Vnitřní síly po dílcích

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

Kombinace I.řád, MSÚ		Pozice [m]	Vnitřní síly		
č.	Název		N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]
Dílec č.1 - 1 ---- 2, délka 5,000 m					
1	G1+G2	0,000	0,00	-24,66	0,00
		2,500	0,00	0,00	30,83
		5,000	0,00	24,66	0,00
2	Q3:G1+G2	0,000	0,00	-54,66	0,00
		2,500	0,00	0,00	68,33
		5,000	0,00	54,66	0,00

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

Kombinace I.řád, MSP		Pozice [m]	Vnitřní síly		
č.	Název		N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]
Dílec č.1 - 1 ---- 2, délka 5,000 m					
1	G1+G2	0,000	0,00	-18,27	0,00
		2,500	0,00	0,00	22,83
		5,000	0,00	18,27	0,00
2	Q3:G1+G2	0,000	0,00	-38,27	0,00
		2,500	0,00	0,00	47,83
		5,000	0,00	38,27	0,00

3.4 Reakce pro zatěžovací stavy

3.4.1 Reakce po styčnicích

Zatěžovací stav		Reakce		
č.	Název	R _y [kN]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Styčnick č.1 - abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m				
1	G1 vlastní tíha-stálé	0,00	0,77	-
2	G2 silové-stálé	0,00	17,50	-
3	Q3 silové-proměnné dlouhodobé	0,00	20,00	-
Styčnick č.2 - abs. Y: 5,000 m Z: 0,000 m				
1	G1 vlastní tíha-stálé	0,00	0,77	-
2	G2 silové-stálé	0,00	17,50	-
3	Q3 silové-proměnné dlouhodobé	0,00	20,00	-

3.5 Reakce pro kombinace I.řádu

3.5.1 Reakce po styčnicích

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

Kombinace I.řád, MSÚ		Reakce		
č.	Název	R _y [kN]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Styčnick č.1 - abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2	0,00	24,66	-
2	Q3:G1+G2	0,00	54,66	-
Styčnick č.2 - abs. Y: 5,000 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2	0,00	24,66	-
2	Q3:G1+G2	0,00	54,66	-

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

Kombinace I.řád, MSP		Reakce		
č.	Název	R _y [kN]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Styčnick č.1 - abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2	0,00	18,27	-
2	Q3:G1+G2	0,00	38,27	-
Styčnick č.2 - abs. Y: 5,000 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2	0,00	18,27	-
2	Q3:G1+G2	0,00	38,27	-

1 MRST2-5m návrh a posouzení

2 Norma

Norma výpočtu EN 1993-1-1, EN 1993-1-4
Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

3 1

3.1 Vstupní data

Délka dílce: 5,000 m

Průřez

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	Průřez	Natočení [°]
1	0,000	5,000	IPE 240	0,0

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Zatížení - vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 2

Kombinace č.1 - G1+G2:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	24,661	30,827	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	0,000	-24,661	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.2 - Q3:G1+G2:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	54,661	68,327	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	0,000	-54,661	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Vzpěr

Se vzpěrem se nepočítá

Klopení

S klopením se nepočítá

3.2 Výsledky

Celkové posouzení

Výsledky pro zatěžovací případ: Kombinace č.2 - Q3:G1+G2

Třída průřezu: 1

Vnitřní síly: $N = 0,000$ kN; $M_y = 68,327$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm

Posudek nejnepriznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: $M_{y,R} = 86,151$ kNm

$|0,000 + 0,793 + 0,000| = |0,793| < 1$ **Vyhovuje**

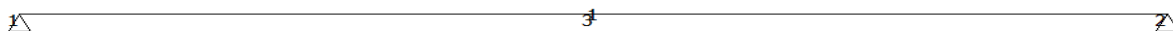
Štíhlost dílce: 185,7

Průřez vyhovuje

Využití

Využití průřezu: 79,3 %

1 MRST2-6m.f2e stropnice



2 Vstupní údaje

2.1 Styčníky

č.	Souřadnice		Podpora						
	Y [m]	Z [m]	Posun Y	K[MN/m]	Posun Z	K[MN/m]	Rotace X	K[MNm]	Natočení [°]
1	0,000	0,000	pevná		pevná				
2	6,000	0,000	pevná		pevná				
3	3,000	0,000							

2.2 Dílce

Typ, topologie a profily dílců:

č.	Typ	Zač. styč.	Uložení	Kon. styč.	Průřez	Délka	Natočení	Materiál
						[m]	[°]	
1	Nosník	1	----	2	IPE 240	6,000	0,00	EN 10210-1 : S 235

č.	Typ	Zač. styč.	Uložení	Kon. styč.	Průřez	Délka	Natočení	Materiál
						[m]	[°]	
1	Nosník	1	----	2	IPE 240	6,000	0,00	EN 10210-1 : S 235

2.3 Parametry profilů dílců

Průřezové charakteristiky profilů dílců:

Průřez	Plocha průřezu	Smyk. plocha	Mom. setrv.	Sklon hl. os.
	A [mm ²]	A _z [mm ²]	I _{yh} [mm ⁴]	φ [°]
IPE 240	3912	1519	38,9200E+06	0,00

Materiálové charakteristiky profilů dílců:

Materiál	Modul pružnosti	Smykový modul	Koef. tepl. rozt.	Měrná tíha
	E [MPa]	G [MPa]	α_t [1/K]	γ [kN/m ³]
EN 10210-1 : S 235	210,0E+03	81,00E+03	12,00E-06	78,50

2.4 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 dlouhodobé	Silové	Proměnné dlouhodobé	1,50	-	B	0,70	0,50	0,30

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

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

2.5 Zatížení styčníků

Zatížení styčníků se v konstrukci nevyskytuje.

2.6 Zatížení dílců

Dílec	Zatížení dílců
Zatěžovací stav č.2 - G2 silové-stálé	
Dílec č.1 1 ---- 2, délka 6,000 m	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z f = -5,25 kN/m
Zatěžovací stav č.3 - Q3 silové-proměnné dlouhodobé	
Dílec č.1 1 ---- 2, délka 6,000 m	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z f = -6,00 kN/m

2.7 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu

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

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

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

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

3 Výsledky

3.1 Deformace pro kombinace I.řádu

3.1.1 Deformace po styčnících

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

Kombinace I.řád, MSÚ		Deformace		
č.	Název	Posun Y [mm]	Posun Z [mm]	Rotace X [mrad]
Styčník č.1 - abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2	0,0	0,0	-8,3
2	Q3:G1+G2	0,0	0,0	-18,2
Styčník č.2 - abs. Y: 6,000 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2	0,0	0,0	8,3
2	Q3:G1+G2	0,0	0,0	18,2
Styčník č.3 - rel. k 1; 50,00 % od výchozího v ose 1				
1	G1+G2	0,0	-15,5	0,0
2	Q3:G1+G2	0,0	-34,1	0,0

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

Kombinace I.řád, MSP		Deformace		
č.	Název	Posun Y [mm]	Posun Z [mm]	Rotace X [mrad]
Styčník č.1 - abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2	0,0	0,0	-6,1
2	Q3:G1+G2	0,0	0,0	-12,7
Styčník č.2 - abs. Y: 6,000 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2	0,0	0,0	6,1
2	Q3:G1+G2	0,0	0,0	12,7
Styčník č.3 - rel. k 1; 50,00 % od výchozího v ose 1				
1	G1+G2	0,0	-11,5	0,0
2	Q3:G1+G2	0,0	-23,9	0,0

3.2 Vnitřní síly v s. s. dílce pro kombinace I.řádu

3.2.1 Vnitřní síly po dílcích

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

Kombinace I.řád, MSÚ		Pozice [m]	Vnitřní síly		
č.	Název		N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]
Dílec č.1 - 1 ---- 2, délka 6,000 m					
1	G1+G2	0,000	0,00	-22,51	0,00
		3,000	0,00	0,00	33,76
		6,000	0,00	22,51	0,00
2	Q3:G1+G2	0,000	0,00	-49,51	0,00
		3,000	0,00	0,00	74,26
		6,000	0,00	49,51	0,00

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

Kombinace I.řád, MSP		Pozice [m]	Vnitřní síly		
č.	Název		N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]
Dílec č.1 - 1 ---- 2, délka 6,000 m					
1	G1+G2	0,000	0,00	-16,67	0,00
		3,000	0,00	0,00	25,01
		6,000	0,00	16,67	0,00
2	Q3:G1+G2	0,000	0,00	-34,67	0,00
		3,000	0,00	0,00	52,01
		6,000	0,00	34,67	0,00

3.3 Reakce pro zatěžovací stavy

3.3.1 Reakce po styčnicích

Zatěžovací stav		Reakce		
č.	Název	R _y [kN]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Styčník č.1 - abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m				
1	G1 vlastní tíha-stálé	0,00	0,92	-
2	G2 silové-stálé	0,00	15,75	-
3	Q3 silové-proměnné dlouhodobé	0,00	18,00	-
Styčník č.2 - abs. Y: 6,000 m Z: 0,000 m				
1	G1 vlastní tíha-stálé	0,00	0,92	-
2	G2 silové-stálé	0,00	15,75	-
3	Q3 silové-proměnné dlouhodobé	0,00	18,00	-

3.4 Reakce pro kombinace I.řádu

3.4.1 Reakce po styčnicích

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

Kombinace I.řád, MSÚ		Reakce		
č.	Název	R _y [kN]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Styčník č.1 - abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2	0,00	22,51	-
2	Q3:G1+G2	0,00	49,51	-
Styčník č.2 - abs. Y: 6,000 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2	0,00	22,51	-
2	Q3:G1+G2	0,00	49,51	-

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

Kombinace I.řád, MSP		Reakce		
č.	Název	R _y [kN]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Styčník č.1 - abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2	0,00	16,67	-
2	Q3:G1+G2	0,00	34,67	-
Styčník č.2 - abs. Y: 6,000 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2	0,00	16,67	-
2	Q3:G1+G2	0,00	34,67	-

1 MRST2-6m návrh a posouzení

2 Norma

Norma výpočtu EN 1993-1-1, EN 1993-1-4
Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

3 1

3.1 Vstupní data

Délka dílce: 6,000 m

Průřez

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	Průřez	Natočení [°]
1	0,000	6,000	IPE 240	0,0

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Zatížení - vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 2

Kombinace č.1 - G1+G2:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	22,506	33,759	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	0,000	-22,506	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.2 - Q3:G1+G2:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	49,506	74,259	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	0,000	-49,506	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Vzpěr

Se vzpěrem se nepočítá

Klopení

S klopením se nepočítá

3.2 Výsledky

Celkové posouzení

Výsledky pro zatěžovací případ: Kombinace č.2 - Q3:G1+G2

Třída průřezu: 1

Vnitřní síly: N = 0,000 kN; M_y = 74,259 kNm; M_z = 0,000 kNm

Posudek nejnepríznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: M_{y,R} = 86,151 kNm

| 0,000 + 0,862 + 0,000 | = | 0,862 | < 1 **Vyhovuje**

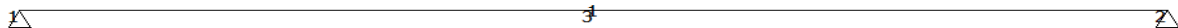
Štíhlost dílce: 222,8

Průřez vyhovuje

Využití

Využití průřezu: 86,2 %

1 MRST2-7m.f2e stropnice



2 Vstupní údaje

2.1 Styčníky

č.	Souřadnice		Podpora						
	Y [m]	Z [m]	Posun Y	K[MN/m]	Posun Z	K[MN/m]	Rotace X	K[MNm]	Natočení [°]
1	0,000	0,000	pevná		pevná				
2	6,900	0,000	pevná		pevná				
3	3,450	0,000							

2.2 Dílce

Typ, topologie a profily dílců:

č.	Typ	Zač. styč.	Uložení	Kon. styč.	Průřez	Délka	Natočení	Materiál
						[m]	[°]	
1	Nosník	1	- - -	2	2 x IPE 240	6,900	0,00	EN 10210-1 : S 235

č.	Typ	Zač. styč.	Uložení	Kon. styč.	Průřez	Délka	Natočení	Materiál
						[m]	[°]	
1	Nosník	1	- - -	2	2 x IPE 240	6,900	0,00	EN 10210-1 : S 235

2.3 Parametry profilů dílců

Průřezové charakteristiky profilů dílců:

Průřez	Plocha průřezu	Smyk. plocha	Mom. setrv.	Sklon hl. os.
	A [mm ²]	A _z [mm ²]	I _{yh} [mm ⁴]	φ [°]
2 x IPE 240	7824	3038	77,8400E+06	0,00

Materiálové charakteristiky profilů dílců:

Materiál	Modul pružnosti	Smykový modul	Koef. tepl. rozt.	Měrná tíha
	E [MPa]	G [MPa]	α _t [1/K]	γ [kN/m ³]
EN 10210-1 : S 235	210,0E+03	81,00E+03	12,00E-06	78,50

2.4 Zatěžovací stavy

č.	Název	Kód	Typ	γ _f (γ _{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 dlouhodobé	Silové	Proměnné dlouhodobé	1,50	-	B	0,70	0,50	0,30

* γ_{f,inf} pro příznivě působící stálá zatížení

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

2.5 Zatížení styčníků

Zatížení styčníků se v konstrukci nevyskytuje.

2.6 Zatížení dílců

Dílec	Zatížení dílců
Zatěžovací stav č.2 - G2 silové-stálé	
Dílec č.1 1 ---- 2, délka 6,900 m	Spojitě silové - Po délce ve směru globální osy Z $f = -7,00 \text{ kN/m}$
Zatěžovací stav č.3 - Q3 silové-proměnné dlouhodobé	
Dílec č.1 1 ---- 2, délka 6,900 m	Spojitě silové - Po délce ve směru globální osy Z $f = -8,00 \text{ kN/m}$

2.7 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu

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

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

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

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

3 Výsledky

3.1 Deformace pro kombinace I.řádu

3.1.1 Deformace po styčnících

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

Kombinace I.řád, MSÚ		Deformace		
č.	Název	Posun Y [mm]	Posun Z [mm]	Rotace X [mrad]
Styčník č.1 - abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2	0,0	0,0	-8,6
2	Q3:G1+G2	0,0	0,0	-18,7
Styčník č.2 - abs. Y: 6,900 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2	0,0	0,0	8,6
2	Q3:G1+G2	0,0	0,0	18,7
Styčník č.3 - rel. k 1; 50,00 % od výchozího v ose 1				
1	G1+G2	0,0	-18,6	0,0
2	Q3:G1+G2	0,0	-40,2	0,0

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

Kombinace I.řád, MSP		Deformace		
č.	Název	Posun Y [mm]	Posun Z [mm]	Rotace X [mrad]
Styčník č.1 - abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2	0,0	0,0	-6,4
2	Q3:G1+G2	0,0	0,0	-13,1
Styčník č.2 - abs. Y: 6,900 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2	0,0	0,0	6,4
2	Q3:G1+G2	0,0	0,0	13,1
Styčník č.3 - rel. k 1; 50,00 % od výchozího v ose 1				
1	G1+G2	0,0	-13,7	0,0
2	Q3:G1+G2	0,0	-28,2	0,0

3.2 Vnitřní síly v s. s. dílce pro kombinace I.řádu

3.2.1 Vnitřní síly po dílcích

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

Kombinace I.řád, MSÚ		Pozice [m]	Vnitřní síly		
č.	Název		N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]
Dílec č.1 - 1 --- 2, délka 6,900 m					
1	G1+G2	0,000	0,00	-35,46	0,00
		3,450	0,00	0,00	61,17
		6,900	0,00	35,46	0,00
2	Q3:G1+G2	0,000	0,00	-76,86	0,00
		3,450	0,00	0,00	132,59
		6,900	0,00	76,86	0,00

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

Kombinace I.řád, MSP		Pozice [m]	Vnitřní síly		
č.	Název		N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]
Dílec č.1 - 1 ---- 2, délka 6,900 m					
1	G1+G2	0,000	0,00	-26,27	0,00
		3,450	0,00	0,00	45,31
		6,900	0,00	26,27	0,00
2	Q3:G1+G2	0,000	0,00	-53,87	0,00
		3,450	0,00	0,00	92,92
		6,900	0,00	53,87	0,00

3.3 Reakce pro zatěžovací stavy

3.3.1 Reakce po styčnicích

Zatěžovací stav		Reakce		
č.	Název	R _y [kN]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Styčník č.1 - abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m				
1	G1 vlastní tíha-stálé	0,00	2,12	-
2	G2 silové-stálé	0,00	24,15	-
3	Q3 silové-proměnné dlouhodobé	0,00	27,60	-
Styčník č.2 - abs. Y: 6,900 m Z: 0,000 m				
1	G1 vlastní tíha-stálé	0,00	2,12	-
2	G2 silové-stálé	0,00	24,15	-
3	Q3 silové-proměnné dlouhodobé	0,00	27,60	-

3.4 Reakce pro kombinace I.řádu

3.4.1 Reakce po styčnicích

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

Kombinace I.řád, MSÚ		Reakce		
č.	Název	R _y [kN]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Styčník č.1 - abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2	0,00	35,46	-
2	Q3:G1+G2	0,00	76,86	-
Styčník č.2 - abs. Y: 6,900 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2	0,00	35,46	-
2	Q3:G1+G2	0,00	76,86	-

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

Kombinace I.řád, MSP		Reakce		
č.	Název	R _y [kN]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Styčník č.1 - abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2	0,00	26,27	-
2	Q3:G1+G2	0,00	53,87	-
Styčník č.2 - abs. Y: 6,900 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2	0,00	26,27	-
2	Q3:G1+G2	0,00	53,87	-

1 MRST2-7m návrh a posouzení

2 Norma

Norma výpočtu EN 1993-1-1, EN 1993-1-4

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

3 1

3.1 Vstupní data

Délka dílce: 6,900 m

Průřez

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	Průřez	Natočení [°]
1	0,000	6,900	2 x IPE 240	0,0

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Zatížení - vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 2

Kombinace č.1 - G1+G2:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _o [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	35,463	61,174	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	0,000	-35,463	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.2 - Q3:G1+G2:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	76,863	132,589	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	0,000	-76,863	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Vzpěr

Se vzpěrem se nepočítá

Klopení

S klopením se nepočítá

3.2 Výsledky

Celkové posouzení

Výsledky pro zatěžovací případ: Kombinace č.2 - Q3:G1+G2

Třída průřezu: 1

Vnitřní síly: N = 0,000 kN; M_y = 132,589 kNm; M_z = 0,000 kNm

Posudek nejnepriznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: M_{y,R} = 172,323 kNm

| 0,000 + 0,769 + 0,000 | = | 0,769 | < 1 **Vyhovuje**

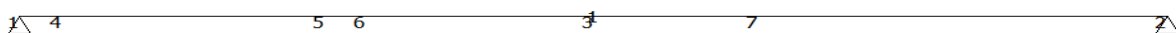
Štíhlost dílce: 104,9

Průřez vyhovuje

Využití

Využití průřezu: 76,9 %

1 MRST3-5,5m.f2e stropnice výměna



2 Vstupní údaje

2.1 Styčníky

č.	Souřadnice		Podpora						
	Y [m]	Z [m]	Posun Y	K[MN/m]	Posun Z	K[MN/m]	Rotace X	K[MNm]	Natočení [°]
1	0,000	0,000	pevná		pevná				
2	5,500	0,000	pevná		pevná				
3	2,750	0,000							
4	0,200	0,000							
5	1,460	0,000							
6	1,660	0,000							
7	3,540	0,000							

2.2 Dílce

Typ, topologie a profily dílců:

č.	Typ	Zač. styč.	Uložení	Kon. styč.	Průřez	Délka [m]	Natočení [°]	Materiál
1	Nosník	1	- - -	2	HE 240 B	5,500	0,00	EN 10210-1 : S 235

č.	Typ	Zač. styč.	Uložení	Kon. styč.	Průřez	Délka [m]	Natočení [°]	Materiál
1	Nosník	1	- - -	2	HE 240 B	5,500	0,00	EN 10210-1 : S 235

2.3 Parametry profilů dílců

Průřezové charakteristiky profilů dílců:

Průřez	Plocha průřezu	Smyk. plocha	Mom. setrv.	Sklon hl. os.
	A [mm ²]	A _z [mm ²]	I _{yh} [mm ⁴]	φ [°]
HE 240 B	10600	2557	112,600E+06	0,00

Materiálové charakteristiky profilů dílců:

Materiál	Modul pružnosti	Smykový modul	Koef. tepl. rozt.	Měrná tíha
	E [MPa]	G [MPa]	α _t [1/K]	γ [kN/m ³]
EN 10210-1 : S 235	210,0E+03	81,00E+03	12,00E-06	78,50

2.4 Zatěžovací stavy

č.	Název	Kód	Typ	γ _f (γ _{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 dlouhodobé	Silové	Proměnné dlouhodobé	1,50	-	B	0,70	0,50	0,30

* γ_{f,inf} pro příznivě působící stálá zatížení

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

2.5 Zatížení styčníků

Styčník		Zatížení		
č.	Umístění	F _y [kN]	F _z [kN]	M _x [kNm]
Zatěžovací stav č.2 - G2 silové-stálé				
2	abs. Y: 5,500 m Z: 0,000 m	0,00	-12,00	0,00
4	rel. k 1; 0,200 m od výchozího v ose 1	0,00	-8,00	0,00
5	rel. k 1; 1,460 m od výchozího v ose 1	0,00	-8,00	0,00
6	rel. k 1; 1,660 m od výchozího v ose 1	0,00	-13,50	0,00
7	rel. k 1; 3,540 m od výchozího v ose 1	0,00	-27,00	0,00
Zatěžovací stav č.3 - Q3 silové-proměnné dlouhodobé				
2	abs. Y: 5,500 m Z: 0,000 m	0,00	-12,00	0,00
4	rel. k 1; 0,200 m od výchozího v ose 1	0,00	-14,00	0,00
5	rel. k 1; 1,460 m od výchozího v ose 1	0,00	-14,00	0,00
6	rel. k 1; 1,660 m od výchozího v ose 1	0,00	-14,00	0,00
7	rel. k 1; 3,540 m od výchozího v ose 1	0,00	-28,00	0,00

2.6 Zatížení dílců

Dílec	Zatížení dílců
Zatěžovací stav č.2 - G2 silové-stálé	
Dílec č.1 1 - - - 2, délka 5,500 m	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z f = -2,80 kN/m

Dílec	Zatížení dílců
Zatěžovací stav č.3 - Q3 silové-proměnné dlouhodobé	
Dílec č.1 1 ---- 2, délka 5,500 m	Spojitě silové - Po délce ve směru globální osy Z f = -3,20 kN/m

2.7 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu

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

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

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

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

3 Výsledky

3.1 Deformace pro kombinace I.řádu

3.1.1 Deformace po styčnicích

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

Kombinace I.řád, MSÚ		Deformace		
č.	Název	Posun Y [mm]	Posun Z [mm]	Rotace X [mrad]
Styčnick č.1 - abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2	0,0	0,0	-6,2
2	Q3:G1+G2	0,0	0,0	-13,8
Styčnick č.2 - abs. Y: 5,500 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2	0,0	0,0	6,1
2	Q3:G1+G2	0,0	0,0	13,4
Styčnick č.3 - rel. k 1; 50,00 % od výchozího v ose 1				
1	G1+G2	0,0	-10,7	0,0
2	Q3:G1+G2	0,0	-23,5	0,1
Styčnick č.4 - rel. k 1; 0,200 m od výchozího v ose 1				
1	G1+G2	0,0	-1,2	-6,1
2	Q3:G1+G2	0,0	-2,8	-13,7
Styčnick č.5 - rel. k 1; 1,460 m od výchozího v ose 1				
1	G1+G2	0,0	-8,0	-4,1
2	Q3:G1+G2	0,0	-17,7	-8,9
Styčnick č.6 - rel. k 1; 1,660 m od výchozího v ose 1				
1	G1+G2	0,0	-8,7	-3,5
2	Q3:G1+G2	0,0	-19,4	-7,6
Styčnick č.7 - rel. k 1; 3,540 m od výchozího v ose 1				
1	G1+G2	0,0	-9,6	2,6
2	Q3:G1+G2	0,0	-21,2	5,9

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

Kombinace I.řád, MSP		Deformace		
č.	Název	Posun Y [mm]	Posun Z [mm]	Rotace X [mrad]
Styčník č.1 - abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2	0,0	0,0	-4,6
2	Q3:G1+G2	0,0	0,0	-9,7
Styčník č.2 - abs. Y: 5,500 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2	0,0	0,0	4,5
2	Q3:G1+G2	0,0	0,0	9,4
Styčník č.3 - rel. k 1; 50,00 % od výchozího v ose 1				
1	G1+G2	0,0	-7,9	0,0
2	Q3:G1+G2	0,0	-16,5	0,0
Styčník č.4 - rel. k 1; 0,200 m od výchozího v ose 1				
1	G1+G2	0,0	-0,9	-4,5
2	Q3:G1+G2	0,0	-1,9	-9,6
Styčník č.5 - rel. k 1; 1,460 m od výchozího v ose 1				
1	G1+G2	0,0	-5,9	-3,0
2	Q3:G1+G2	0,0	-12,4	-6,3
Styčník č.6 - rel. k 1; 1,660 m od výchozího v ose 1				
1	G1+G2	0,0	-6,5	-2,6
2	Q3:G1+G2	0,0	-13,5	-5,4
Styčník č.7 - rel. k 1; 3,540 m od výchozího v ose 1				
1	G1+G2	0,0	-7,1	2,0
2	Q3:G1+G2	0,0	-14,9	4,1

3.2 Vnitřní síly v s. s. dílce pro kombinace I.řádu

3.2.1 Vnitřní síly po dílcích

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

Kombinace I.řád, MSÚ		Pozice [m]	Vnitřní síly		
č.	Název		N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]
Dílec č.1 - 1 ---- 2, délka 5,500 m					
1	G1+G2	0,000	0,00	-57,54	0,00
		3,540	0,00	-0,36	80,16
		3,540	0,00	36,09	80,16
		5,500	0,00	45,70	0,00
2	Q3:G1+G2	0,000	0,00	-136,03	0,00
		3,343	0,00	-0,77	174,68
		5,500	0,00	98,61	0,00

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

Kombinace I.řád, MSP		Pozice [m]	Vnitřní síly		
č.	Název		N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]
Dílec č.1 - 1 ---- 2, délka 5,500 m					
1	G1+G2	0,000	0,00	-42,62	0,00
		3,540	0,00	-0,26	59,38
		3,540	0,00	26,74	59,38
		5,500	0,00	33,86	0,00
2	Q3:G1+G2	0,000	0,00	-94,95	0,00
		3,343	0,00	-0,61	122,38
		5,500	0,00	69,13	0,00

3.3 Reakce pro zatěžovací stavy

3.3.1 Reakce po styčnicích

Zatěžovací stav		Reakce		
č.	Název	R _y [kN]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Styčník č.1 - abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m				
1	G1 vlastní tíha-stálé	0,00	2,29	-
2	G2 silové-stálé	0,00	40,33	-
3	Q3 silové-proměnné dlouhodobé	0,00	52,33	-
Styčník č.2 - abs. Y: 5,500 m Z: 0,000 m				
1	G1 vlastní tíha-stálé	0,00	2,29	-
2	G2 silové-stálé	0,00	43,57	-
3	Q3 silové-proměnné dlouhodobé	0,00	47,27	-

3.4 Reakce pro kombinace I.řádu

3.4.1 Reakce po styčnicích

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

Kombinace I.řád, MSÚ		Reakce		
č.	Název	R _y [kN]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Styčník č.1 - abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2	0,00	57,54	-
2	Q3:G1+G2	0,00	136,03	-
Styčník č.2 - abs. Y: 5,500 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2	0,00	61,90	-
2	Q3:G1+G2	0,00	132,81	-

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

Kombinace I.řád, MSP		Reakce		
č.	Název	R _y [kN]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Styčník č.1 - abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2	0,00	42,62	-
2	Q3:G1+G2	0,00	94,95	-
Styčník č.2 - abs. Y: 5,500 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2	0,00	45,86	-
2	Q3:G1+G2	0,00	93,13	-

1 MRST3-5,5m návrh a posouzení

2 Norma

Norma výpočtu EN 1993-1-1, EN 1993-1-4
Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

3 1

3.1 Vstupní data

Délka dílce: 5,500 m

Průřez

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	Průřez	Natočení [°]
1	0,000	5,500	HE 240 B	0,0

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Zatížení - vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 2

Kombinace č.1 - G1+G2:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	45,705	80,163	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	0,000	-57,538	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.2 - Q3:G1+G2:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	98,614	174,682	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	0,000	-136,029	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Vzpěr

Se vzpěrem se nepočítá

Klopení

S klopením se nepočítá

3.2 Výsledky

Celkové posouzení

Výsledky pro zatěžovací případ: Kombinace č.2 - Q3:G1+G2

Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly V_z:

0,771 kN < 450,991 kN **Vyhovuje**

Vnitřní síly: N = 0,000 kN; M_y = 174,682 kNm; M_z = 0,000 kNm

Posudek nejnepriznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: M_{y,R} = 247,455 kNm

| 0,000 + 0,706 + 0,000 | = | 0,706 | < 1 **Vyhovuje**

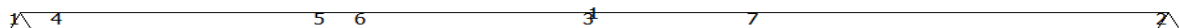
Štíhlost dílce: 90,4

Průřez vyhovuje

Využití

Využití průřezu: 70,6 %

1 MRST3.1-5,5m.f2e stropnice výměna



2 Vstupní údaje

2.1 Styčníky

č.	Souřadnice		Podpora						
	Y [m]	Z [m]	Posun Y	K[MN/m]	Posun Z	K[MN/m]	Rotace X	K[MNm]	Natočení [°]
1	0,000	0,000	pevná		pevná				
2	5,500	0,000	pevná		pevná				
3	2,750	0,000							
4	0,200	0,000							
5	1,460	0,000							
6	1,660	0,000							
7	3,540	0,000							

2.2 Dílce

Typ, topologie a profily dílců:

č.	Typ	Zač. styč.	Uložení	Kon. styč.	Průřez	Délka	Natočení	Materiál
						[m]	[°]	
1	Nosník	1	----	2	HE 240 B	5,500	0,00	EN 10210-1 : S 235

č.	Typ	Zač. styč.	Uložení	Kon. styč.	Průřez	Délka	Natočení	Materiál
						[m]	[°]	
1	Nosník	1	----	2	HE 240 B	5,500	0,00	EN 10210-1 : S 235

2.3 Parametry profilů dílců

Průřezové charakteristiky profilů dílců:

Průřez	Plocha průřezu	Smyk. plocha	Mom. setrv.	Sklon hl. os.
	A [mm ²]	A _z [mm ²]	I _{yh} [mm ⁴]	φ [°]
HE 240 B	10600	2557	112,600E+06	0,00

Materiálové charakteristiky profilů dílců:

Materiál	Modul pružnosti	Smykový modul	Koef. tepl. rozt.	Měrná tíha
	E [MPa]	G [MPa]	α _t [1/K]	γ [kN/m ³]
EN 10210-1 : S 235	210,0E+03	81,00E+03	12,00E-06	78,50

2.4 Zatěžovací stavy

č.	Název	Kód	Typ	γ _f (γ _{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 dlouhodobé	Silové	Proměnné dlouhodobé	1,50	-	B	0,70	0,50	0,30

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

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

2.5 Zatížení styčníků

Styčník		Zatížení		
č.	Umístění	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]
Zatěžovací stav č.2 - G2 silové-stálé				
2	abs. Y: 5,500 m Z: 0,000 m	0,00	-12,00	0,00
6	rel. k 1; 1,660 m od výchozího v ose 1	0,00	-13,50	0,00
7	rel. k 1; 3,540 m od výchozího v ose 1	0,00	-27,00	0,00
Zatěžovací stav č.3 - Q3 silové-proměnné dlouhodobé				
2	abs. Y: 5,500 m Z: 0,000 m	0,00	-12,00	0,00
6	rel. k 1; 1,660 m od výchozího v ose 1	0,00	-14,00	0,00
7	rel. k 1; 3,540 m od výchozího v ose 1	0,00	-28,00	0,00

2.6 Zatížení dílců

Dílec	Zatížení dílců
Zatěžovací stav č.2 - G2 silové-stálé	
Dílec č.1 1 ---- 2, délka 5,500 m	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z $f = -3,20$ kN/m
Zatěžovací stav č.3 - Q3 silové-proměnné dlouhodobé	
Dílec č.1 1 ---- 2, délka 5,500 m	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z $f = -3,60$ kN/m

2.7 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu

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

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

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

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

3 Výsledky

3.1 Deformace pro kombinace I.řádu

3.1.1 Deformace po styčnících

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

Kombinace I.řád, MSÚ		Deformace		
č.	Název	Posun Y [mm]	Posun Z [mm]	Rotace X [mrad]
Styčník č.1 - abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2	0,0	0,0	-5,4

Kombinace I.řád, MSÚ		Deformace		
č.	Název	Posun Y [mm]	Posun Z [mm]	Rotace X [mrad]
2	Q3:G1+G2	0,0	0,0	-11,4
Styčník č.2 - abs. Y: 5,500 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2	0,0	0,0	5,6
2	Q3:G1+G2	0,0	0,0	11,8
Styčník č.3 - rel. k 1; 50,00 % od výchozího v ose 1				
1	G1+G2	0,0	-9,6	-0,2
2	Q3:G1+G2	0,0	-20,3	-0,3
Styčník č.4 - rel. k 1; 0,200 m od výchozího v ose 1				
1	G1+G2	0,0	-1,1	-5,4
2	Q3:G1+G2	0,0	-2,3	-11,3
Styčník č.5 - rel. k 1; 1,460 m od výchozího v ose 1				
1	G1+G2	0,0	-7,0	-3,7
2	Q3:G1+G2	0,0	-14,8	-7,8
Styčník č.6 - rel. k 1; 1,660 m od výchozího v ose 1				
1	G1+G2	0,0	-7,7	-3,2
2	Q3:G1+G2	0,0	-16,3	-6,8
Styčník č.7 - rel. k 1; 3,540 m od výchozího v ose 1				
1	G1+G2	0,0	-8,8	2,3
2	Q3:G1+G2	0,0	-18,5	4,9

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

Kombinace I.řád, MSP		Deformace		
č.	Název	Posun Y [mm]	Posun Z [mm]	Rotace X [mrad]
Styčník č.1 - abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2	0,0	0,0	-4,0
2	Q3:G1+G2	0,0	0,0	-8,0
Styčník č.2 - abs. Y: 5,500 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2	0,0	0,0	4,1
2	Q3:G1+G2	0,0	0,0	8,3
Styčník č.3 - rel. k 1; 50,00 % od výchozího v ose 1				
1	G1+G2	0,0	-7,1	-0,1
2	Q3:G1+G2	0,0	-14,2	-0,2
Styčník č.4 - rel. k 1; 0,200 m od výchozího v ose 1				
1	G1+G2	0,0	-0,8	-4,0
2	Q3:G1+G2	0,0	-1,6	-7,9
Styčník č.5 - rel. k 1; 1,460 m od výchozího v ose 1				
1	G1+G2	0,0	-5,2	-2,7
2	Q3:G1+G2	0,0	-10,4	-5,5
Styčník č.6 - rel. k 1; 1,660 m od výchozího v ose 1				
1	G1+G2	0,0	-5,7	-2,4
2	Q3:G1+G2	0,0	-11,4	-4,7
Styčník č.7 - rel. k 1; 3,540 m od výchozího v ose 1				
1	G1+G2	0,0	-6,5	1,7
2	Q3:G1+G2	0,0	-13,0	3,4

3.2 Vnitřní síly v s. s. dílce pro kombinace I.řádu

3.2.1 Vnitřní síly po dílcích

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

Kombinace I.řád, MSÚ		Pozice [m]	Vnitřní síly		
č.	Název		N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]
Dílec č.1 - 1 ---- 2, délka 5,500 m					
1	G1+G2	0,000	0,00	-40,68	0,00
		3,540	0,00	-3,19	75,65
		3,540	0,00	33,26	75,65
		5,500	0,00	43,93	0,00
2	Q3:G1+G2	0,000	0,00	-85,16	0,00
		3,540	0,00	-7,55	159,79
		3,540	0,00	70,90	159,79
		5,500	0,00	92,15	0,00

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

Kombinace I.řád, MSP		Pozice [m]	Vnitřní síly		
č.	Název		N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]
Dílec č.1 - 1 ---- 2, délka 5,500 m					
1	G1+G2	0,000	0,00	-30,14	0,00
		3,540	0,00	-2,36	56,04
		3,540	0,00	24,64	56,04
		5,500	0,00	32,54	0,00
2	Q3:G1+G2	0,000	0,00	-59,79	0,00
		3,540	0,00	-5,27	112,13
		3,540	0,00	49,73	112,13
		5,500	0,00	64,69	0,00

3.3 Reakce pro zatěžovací stavy

3.3.1 Reakce po styčnicích

Zatěžovací stav		Reakce		
č.	Název	R _y [kN]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Styčnick č.1 - abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m				
1	G1 vlastní tíha-stálé	0,00	2,29	-
2	G2 silové-stálé	0,00	27,85	-
3	Q3 silové-proměnné dlouhodobé	0,00	29,65	-
Styčnick č.2 - abs. Y: 5,500 m Z: 0,000 m				
1	G1 vlastní tíha-stálé	0,00	2,29	-
2	G2 silové-stálé	0,00	42,25	-
3	Q3 silové-proměnné dlouhodobé	0,00	44,15	-

3.4 Reakce pro kombinace I.řádu

3.4.1 Reakce po styčnicích

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

Kombinace I.řád, MSÚ		Reakce		
č.	Název	R _y [kN]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Styčník č.1 - abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2	0,00	40,68	-
2	Q3:G1+G2	0,00	85,16	-
Styčník č.2 - abs. Y: 5,500 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2	0,00	60,13	-
2	Q3:G1+G2	0,00	126,35	-

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

Kombinace I.řád, MSP		Reakce		
č.	Název	R _y [kN]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Styčník č.1 - abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2	0,00	30,14	-
2	Q3:G1+G2	0,00	59,79	-
Styčník č.2 - abs. Y: 5,500 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2	0,00	44,54	-
2	Q3:G1+G2	0,00	88,69	-

1 MRST3.1-5,5m návrh a posouzení

2 Norma

Norma výpočtu EN 1993-1-1, EN 1993-1-4

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

3 1

3.1 Vstupní data

Délka dílce: 5,500 m

Průřez

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	Průřez	Natočení [°]
1	0,000	5,500	HE 240 B	0,0

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Zatížení - vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 2

Kombinace č.1 - G1+G2:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	43,930	75,648	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Min. hodnota	0,000	-40,683	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.2 - Q3:G1+G2:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	92,151	159,789	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	0,000	-85,162	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Vzpěr

Se vzpěrem se nepočítá

Klopení

S klopením se nepočítá

3.2 Výsledky

Celkové posouzení

Výsledky pro zatěžovací případ: Kombinace č.2 - Q3:G1+G2

Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly V_z:

7,552 kN < 450,991 kN **Vyhovuje**

Vnitřní síly: N = 0,000 kN; M_y = 159,789 kNm; M_z = 0,000 kNm

Posudek nejnepriznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: M_{y,R} = 247,455 kNm

| 0,000 + 0,646 + 0,000 | = | 0,646 | < 1 **Vyhovuje**

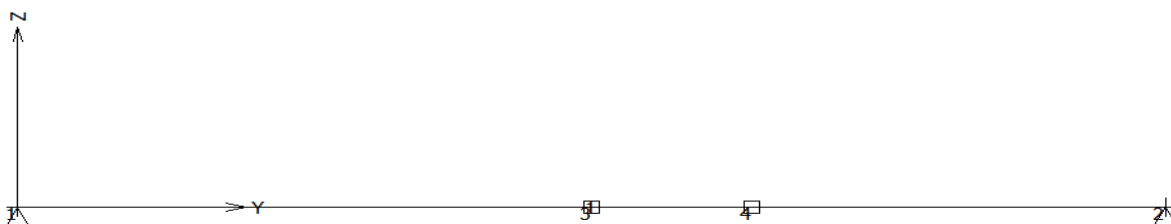
Štíhlost dílce: 90,4

Průřez vyhovuje

Využití

Využití průřezu: 64,6 %

1 MRST4-2,5m.f2e stropnice



2 Vstupní údaje

2.1 Styčníky

č.	Souřadnice		Podpora						
	Y [m]	Z [m]	Posun Y	K[MN/m]	Posun Z	K[MN/m]	Rotace X	K[MNm]	Natočení [°]
1	0,000	0,000	pevná		pevná				
2	2,500	0,000	pevná		pevná				
3	1,250	0,000							
4	1,600	0,000							

2.2 Dílce

Typ, topologie a profily dílců:

č.	Typ	Zač. styč.	Uložení	Kon. styč.	Průřez	Délka [m]	Natočení [°]	Materiál
1	Nosník	1	----	2	HE 240 B	2,500	0,00	EN 10210-1 : S 235

č.	Typ	Zač. styč.	Uložení	Kon. styč.	Průřez	Délka [m]	Natočení [°]	Materiál
1	Nosník	1	----	2	HE 240 B	2,500	0,00	EN 10210-1 : S 235

2.3 Parametry profilů dílců

Průřezové charakteristiky profilů dílců:

Průřez	Plocha průřezu	Smyk. plocha	Mom. setrv.	Sklon hl. os.
	A [mm ²]	A _z [mm ²]	I _{yh} [mm ⁴]	φ [°]
HE 240 B	10600	2557	112,600E+06	0,00

Materiálové charakteristiky profilů dílců:

Materiál	Modul pružnosti	Smykový modul	Koef. tepl. rozt.	Měrná tíha
	E [MPa]	G [MPa]	α _t [1/K]	γ [kN/m ³]
EN 10210-1 : S 235	210,0E+03	81,00E+03	12,00E-06	78,50

2.4 Zatěžovací stavy

č.	Název	Kód	Typ	γ _f (γ _{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 dlouhodobé	Silové	Proměnné dlouhodobé	1,50	-	B	0,70	0,50	0,30

* γ_{f,inf} pro příznivě působící stálá zatížení

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

2.5 Zatížení styčníků

Styčník		Zatížení		
č.	Umístění	F _y [kN]	F _z [kN]	M _x [kNm]
Zatěžovací stav č.2 - G2 silové-stálé				
4	rel. k 1; 1,600 m od výchozího v ose 1	0,00	-43,00	0,00
Zatěžovací stav č.3 - Q3 silové-proměnné dlouhodobé				
4	rel. k 1; 1,600 m od výchozího v ose 1	0,00	-53,00	0,00

2.6 Zatížení dílců

Zatížení dílců se v konstrukci nevyskytuje.

2.7 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu

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

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	G1+G2; základní kombinace
	γ _{f,sup,1} *G1 + γ _{f,sup,2} *G2
2	Q3:G1+G2; základní kombinace
	γ _{f,sup,1} *G1 + γ _{f,sup,2} *G2 + γ _{f,sup,3} *Q3

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

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

3 Výsledky

3.1 Deformace pro kombinace I.řádu

3.1.1 Deformace po styčnicích

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

Kombinace I.řád, MSÚ		Deformace		
č.	Název	Posun Y [mm]	Posun Z [mm]	Rotace X [mrad]
Styčník č.1 - abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2	0,0	0,0	-0,8
2	Q3:G1+G2	0,0	0,0	-1,9
Styčník č.2 - abs. Y: 2,500 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2	0,0	0,0	1,0
2	Q3:G1+G2	0,0	0,0	2,3
Styčník č.3 - rel. k 1; 50,00 % od výchozího v ose 1				
1	G1+G2	0,0	-0,7	-0,1
2	Q3:G1+G2	0,0	-1,7	-0,3
Styčník č.4 - rel. k 1; 1,600 m od výchozího v ose 1				
1	G1+G2	0,0	-0,7	0,3
2	Q3:G1+G2	0,0	-1,6	0,8

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

Kombinace I.řád, MSP		Deformace		
č.	Název	Posun Y [mm]	Posun Z [mm]	Rotace X [mrad]
Styčník č.1 - abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2	0,0	0,0	-0,6
2	Q3:G1+G2	0,0	0,0	-1,3
Styčník č.2 - abs. Y: 2,500 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2	0,0	0,0	0,7
2	Q3:G1+G2	0,0	0,0	1,6
Styčník č.3 - rel. k 1; 50,00 % od výchozího v ose 1				
1	G1+G2	0,0	-0,5	-0,1
2	Q3:G1+G2	0,0	-1,2	-0,2
Styčník č.4 - rel. k 1; 1,600 m od výchozího v ose 1				
1	G1+G2	0,0	-0,5	0,3
2	Q3:G1+G2	0,0	-1,1	0,6

3.2 Vnitřní síly v s. s. dílce pro kombinace I.řádu

3.2.1 Vnitřní síly po dílcích

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

Kombinace I.řád, MSÚ		Pozice [m]	Vnitřní síly		
č.	Název		N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]
Dílec č.1 - 1 ---- 2, délka 2,500 m					
1	G1+G2	0,000	0,00	-22,30	0,00
		1,600	0,00	-20,50	34,25
		1,600	0,00	37,55	34,25
		2,500	0,00	38,56	0,00
2	Q3:G1+G2	0,000	0,00	-50,92	0,00
		1,600	0,00	-49,12	80,04
		1,600	0,00	88,43	80,04
		2,500	0,00	89,44	0,00

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

Kombinace I.řád, MSP		Pozice [m]	Vnitřní síly		
č.	Název		N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]
Dílec č.1 - 1 ---- 2, délka 2,500 m					
1	G1+G2	0,000	0,00	-16,52	0,00
		1,600	0,00	-15,19	25,37
		1,600	0,00	27,81	25,37
		2,500	0,00	28,56	0,00
2	Q3:G1+G2	0,000	0,00	-35,60	0,00
		1,600	0,00	-34,27	55,90
		1,600	0,00	61,73	55,90
		2,500	0,00	62,48	0,00

3.3 Reakce pro zatěžovací stavy

3.3.1 Reakce po styčnicích

Zatěžovací stav		Reakce		
č.	Název	R _y [kN]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Styčník č.1 - abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m				
1	G1 vlastní tíha-stálé	0,00	1,04	-
2	G2 silové-stálé	0,00	15,48	-
3	Q3 silové-proměnné dlouhodobé	0,00	19,08	-
Styčník č.2 - abs. Y: 2,500 m Z: 0,000 m				
1	G1 vlastní tíha-stálé	0,00	1,04	-
2	G2 silové-stálé	0,00	27,52	-
3	Q3 silové-proměnné dlouhodobé	0,00	33,92	-

3.4 Reakce pro kombinace I.řádu

3.4.1 Reakce po styčnicích

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

Kombinace I.řád, MSÚ		Reakce		
č.	Název	R _y [kN]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Styčník č.1 - abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2	0,00	22,30	-
2	Q3:G1+G2	0,00	50,92	-
Styčník č.2 - abs. Y: 2,500 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2	0,00	38,56	-
2	Q3:G1+G2	0,00	89,44	-

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

Kombinace I.řád, MSP		Reakce		
č.	Název	R _y [kN]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Styčník č.1 - abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2	0,00	16,52	-
2	Q3:G1+G2	0,00	35,60	-
Styčník č.2 - abs. Y: 2,500 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2	0,00	28,56	-
2	Q3:G1+G2	0,00	62,48	-

1 MRST4-2,5m návrh a posouzení

2 Norma

Norma výpočtu EN 1993-1-1, EN 1993-1-4

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

3 1

3.1 Vstupní data

Délka dílce: 2,500 m

Průřez

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	Průřez	Natočení [°]
1	0,000	2,500	HE 240 B	0,0

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Zatížení - vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 2

Kombinace č.1 - G1+G2:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	38,556	34,246	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Min. hodnota	0,000	-22,302	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.2 - Q3:G1+G2:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	89,436	80,038	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	0,000	-50,922	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Vzpěr

Se vzpěrem se nepočítá

Klopení

S klopením se nepočítá

3.2 Výsledky

Celkové posouzení

Výsledky pro zatěžovací případ: Kombinace č.2 - Q3:G1+G2

Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly V_z:

49,125 kN < 450,991 kN **Vyhovuje**

Vnitřní síly: N = 0,000 kN; M_y = 80,038 kNm; M_z = 0,000 kNm

Posudek nejnepriznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: M_{y,R} = 247,455 kNm

| 0,000 + 0,323 + 0,000 | = | 0,323 | < 1 **Vyhovuje**

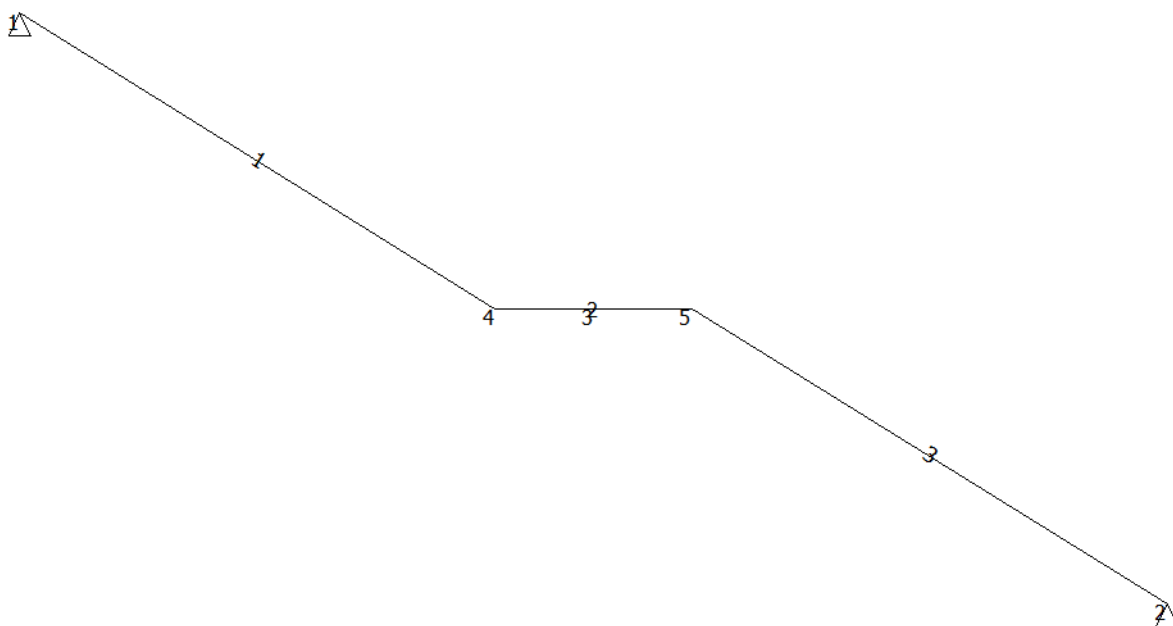
Štíhlost dílce: 41,1

Průřez vyhovuje

Využití

Využití průřezu: 32,3 %

1 MRSCH-6m.f2e schodnice



2 Vstupní údaje

2.1 Styčníky

č.	Souřadnice		Podpora						
	Y [m]	Z [m]	Posun Y	K[MN/m]	Posun Z	K[MN/m]	Rotace X	K[MNm]	Natočení [°]
1	0,000	0,000	pevná		pevná				
2	7,000	-3,600	pevná		pevná				
3	3,500	-1,800							
4	2,900	-1,800							
5	4,100	-1,800							

2.2 Dílce

Typ, topologie a profily dílců:

č.	Typ	Zač. styč.	Uložení	Kon. styč.	Průřez	Délka	Natočení	Materiál
						[m]	[°]	
1	Nosník	1	----	4	U(UPN) 280	3,413	0,00	EN 10210-1 : S 235
2	Nosník	4	----	5	U(UPN) 280	1,200	0,00	EN 10210-1 : S 235
3	Nosník	5	----	2	U(UPN) 280	3,413	0,00	EN 10210-1 : S 235

č.	Typ	Zač. styč.	Uložení	Kon. styč.	Průřez	Délka	Natočení	Materiál
						[m]	[°]	
1	Nosník	1	----	4	U(UPN) 280	3,413	0,00	EN 10210-1 : S 235
2	Nosník	4	----	5	U(UPN) 280	1,200	0,00	EN 10210-1 : S 235
3	Nosník	5	----	2	U(UPN) 280	3,413	0,00	EN 10210-1 : S 235

2.3 Parametry profilů dílců

Průřezové charakteristiky profilů dílců:

Průřez	Plocha průřezu	Smyk. plocha	Mom. setrv.	Sklon hl. os.
	A [mm ²]	A _z [mm ²]	I _{yh} [mm ⁴]	φ [°]
U(UPN) 280	5330	2779	62,8000E+06	0,00

Materiálové charakteristiky profilů dílců:

Materiál	Modul pružnosti	Smykový modul	Koef. tepl. roz.	Měrná tíha
	E [MPa]	G [MPa]	α _t [1/K]	γ [kN/m ³]
EN 10210-1 : S 235	210,0E+03	81,00E+03	12,00E-06	78,50

2.4 Zatěžovací stavy

č.	Název	Kód	Typ	γ _f (γ _{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 dlouhodobé	Silové	Proměnné dlouhodobé	1,50	-	B	0,70	0,50	0,30

* γ_{f,inf} pro příznivě působící stálá zatížení

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

2.5 Zatížení styčníků

Zatížení styčníků se v konstrukci nevyskytuje.

2.6 Zatížení dílců

Dílec	Zatížení dílců
Zatěžovací stav č.2 - G2 silové-stálé	
Dílec č.1 1 ---- 4, délka 3,413 m	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z $f = -1,50 \text{ kN/m}$
Dílec č.2 4 ---- 5, délka 1,200 m	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z $f = -1,50 \text{ kN/m}$
Dílec č.3 5 ---- 2, délka 3,413 m	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z $f = -1,50 \text{ kN/m}$
Zatěžovací stav č.3 - Q3 silové-proměnné dlouhodobé	
Dílec č.1 1 ---- 4, délka 3,413 m	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z $f = -3,50 \text{ kN/m}$
Dílec č.2 4 ---- 5, délka 1,200 m	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z $f = -3,50 \text{ kN/m}$
Dílec č.3 5 ---- 2, délka 3,413 m	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z $f = -3,50 \text{ kN/m}$

2.7 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu

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

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

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

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

3 Výsledky

3.1 Deformace pro kombinace I.řádu

3.1.1 Deformace po styčnicích

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

Kombinace I.řád, MSÚ		Deformace		
č.	Název	Posun Y [mm]	Posun Z [mm]	Rotace X [mrad]
Styčník č.1 - abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2	0,0	0,0	-3,6
2	Q3:G1+G2	0,0	0,0	-10,9
Styčník č.2 - abs. Y: 7,000 m Z: -3,600 m				
1	G1+G2	0,0	0,0	3,6
2	Q3:G1+G2	0,0	0,0	10,9

Kombinace I.řád, MSÚ		Deformace		
č.	Název	Posun Y [mm]	Posun Z [mm]	Rotace X [mrad]
Styčník č.3 - rel. k 2; 50,00 % od výchozího v ose 1				
1	G1+G2	-4,6	-7,7	0,0
2	Q3:G1+G2	-14,0	-23,3	0,0
Styčník č.4 - abs. Y: 2,900 m Z: -1,800 m				
1	G1+G2	-4,6	-7,5	-0,8
2	Q3:G1+G2	-14,0	-22,6	-2,4
Styčník č.5 - abs. Y: 4,100 m Z: -1,800 m				
1	G1+G2	-4,6	-7,5	0,8
2	Q3:G1+G2	-14,0	-22,6	2,4

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

Kombinace I.řád, MSP		Deformace		
č.	Název	Posun Y [mm]	Posun Z [mm]	Rotace X [mrad]
Styčník č.1 - abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2	0,0	0,0	-2,7
2	Q3:G1+G2	0,0	0,0	-7,5
Styčník č.2 - abs. Y: 7,000 m Z: -3,600 m				
1	G1+G2	0,0	0,0	2,7
2	Q3:G1+G2	0,0	0,0	7,5
Styčník č.3 - rel. k 2; 50,00 % od výchozího v ose 1				
1	G1+G2	-3,4	-5,7	0,0
2	Q3:G1+G2	-9,7	-16,1	0,0
Styčník č.4 - abs. Y: 2,900 m Z: -1,800 m				
1	G1+G2	-3,4	-5,5	-0,6
2	Q3:G1+G2	-9,7	-15,6	-1,7
Styčník č.5 - abs. Y: 4,100 m Z: -1,800 m				
1	G1+G2	-3,4	-5,5	0,6
2	Q3:G1+G2	-9,7	-15,6	1,7

3.2 Vnitřní síly v s. s. dílce pro kombinace I.řádu

3.2.1 Vnitřní síly po dílcích

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

Kombinace I.řád, MSÚ		Pozice [m]	Vnitřní síly		
č.	Název		N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]
Dílec č.1 - 1 ---- 4, délka 3,413 m					
1	G1+G2	0,000	5,48	-8,83	0,00
		3,413	0,82	-1,32	17,32
2	Q3:G1+G2	0,000	16,59	-26,73	0,00
		3,413	2,48	-4,00	52,44
Dílec č.2 - 4 ---- 5, délka 1,200 m					
1	G1+G2	0,000	0,00	-1,55	17,32
		0,600	0,00	0,00	17,79
		1,200	0,00	1,55	17,32
2	Q3:G1+G2	0,000	0,00	-4,70	52,44
		0,600	0,00	0,00	53,85
		1,200	0,00	4,70	52,44

Kombinace I.řád, MSÚ		Pozice [m]	Vnitřní síly		
č.	Název		N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]
Dílec č.3 - 5 ---- 2, délka 3,413 m					
1	G1+G2	0,000	-0,82	1,32	17,32
		3,413	-5,48	8,83	0,00
2	Q3:G1+G2	0,000	-2,48	4,00	52,44
		3,413	-16,59	26,73	0,00

3.3 Reakce pro kombinace I.řádu

3.3.1 Reakce po styčnicích

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

Kombinace I.řád, MSÚ		Reakce		
č.	Název	R _y [kN]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Styčník č.1 - abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2	0,00	10,39	-
2	Q3:G1+G2	0,00	31,46	-
Styčník č.2 - abs. Y: 7,000 m Z: -3,600 m				
1	G1+G2	0,00	10,39	-
2	Q3:G1+G2	0,00	31,46	-

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

Kombinace I.řád, MSP		Reakce		
č.	Název	R _y [kN]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Styčník č.1 - abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2	0,00	7,70	-
2	Q3:G1+G2	0,00	21,75	-
Styčník č.2 - abs. Y: 7,000 m Z: -3,600 m				
1	G1+G2	0,00	7,70	-
2	Q3:G1+G2	0,00	21,75	-

1 MRSCH-6m návrh a posouzení

2 Norma

Norma výpočtu EN 1993-1-1, EN 1993-1-4

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

3 1

3.1 Vstupní data

Délka dílce: 3,413 m

Průřez

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	Průřez	Natočení [°]
1	0,000	3,413	U(UPN) 280	0,0

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Zatížení - vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 2

Kombinace č.1 - G1+G2:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	5,481	0,000	17,324	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	0,819	-8,831	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.2 - Q3:G1+G2:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	16,592	0,000	52,442	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	2,481	-26,732	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Vzpěr

Vzpěr při vybočení kolmo k ose z:

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	Délka pro vzpěr [m]	Souč. vzp. délky k _z	Vzpěrná délka L _{cr,z} [m]
1	0,000	3,413	3,413	1,000	3,413

Vzpěr při vybočení kolmo k ose y:

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	Délka pro vzpěr [m]	Souč. vzp. délky k _y	Vzpěrná délka L _{cr,y} [m]
1	0,000	3,413	3,413	1,000	3,413

Klopení

Klopení od momentu M_y:

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	l _{z1} [m]	Tvar momentové plochy	Poloha zatížení
1	0,000	3,413	3,413	Prostý nosník, břemeno uprostřed	1,000

Klopení od momentu M_z:

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	l _{y1} [m]	Tvar momentové plochy	Poloha zatížení
1	0,000	3,413		S klopením se nepočítá	

3.2 Výsledky

Celkové posouzení

Výsledky pro zatěžovací případ: Kombinace č.2 - Q3:G1+G2

Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly V_z:

3,997 kN < 387,359 kN **Vyhovuje**

Vnitřní síly: N = 2,481 kN; M_y = 52,442 kNm; M_z = 0,000 kNm

Posudek nejnepriznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: N_R = 1252,550 kN; M_{y,R} = 63,867 kNm

| 0,002 + 0,821 + 0,000 | = | 0,823 | < 1 **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 124,7

Průřez vyhovuje

Využití

Využití průřezu: 82,3 %

4 2

4.1 Vstupní data

Délka dílce: 3,413 m

Průřez

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	Průřez	Natočení [°]
1	0,000	3,413	U(UPN) 280	0,0

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Zatížení - vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 2

Kombinace č.1 - G1+G2:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	8,831	17,324	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-5,481	1,320	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.2 - Q3:G1+G2:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	26,732	52,442	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-16,592	3,997	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Vzpěr

Vzpěr při vybočení kolmo k ose z:

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	Délka pro vzpěr [m]	Souč. vzp. délky k _z	Vzpěrná délka L _{cr,z} [m]
1	0,000	3,413	3,413	1,000	3,413

Vzpěr při vybočení kolmo k ose y:

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	Délka pro vzpěr [m]	Souč. vzp. délky k _y	Vzpěrná délka L _{cr,y} [m]
1	0,000	3,413	3,413	1,000	3,413

Klopení

Klopení od momentu M_y:

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	I _{z1} [m]	Tvar momentové plochy	Poloha zatížení
1	0,000	3,413	3,413	Prostý nosník, břemeno uprostřed	1,000

Klopení od momentu M_z:

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	I _{y1} [m]	Tvar momentové plochy	Poloha zatížení
1	0,000	3,413		S klopením se nepočítá	

4.2 Výsledky

Celkové posouzení

Výsledky pro zatěžovací případ: Kombinace č.2 - Q3:G1+G2

Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly V_z :

3,997 kN < 387,359 kN **Vyhovuje**

Vnitřní síly: $N = -2,481$ kN; $M_y = 52,442$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm

Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -1166,514$ kN; $M_{y,R} = 63,867$ kNm

$|0,002 + 0,821 + 0,000| = |0,823| < 1$ **Vyhovuje**

Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -472,330$ kN; $M_{y,R} = 63,867$ kNm

$|0,005 + 0,821 + 0,000| = |0,826| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 124,7

Průřez vyhovuje

Využití

Využití průřezu: 82,6 %

5 3

5.1 Vstupní data

Délka dílce: 1,200 m

Průřez

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	Průřez	Natočení [°]
1	0,000	1,200	U(UPN) 280	0,0

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Zatížení - vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 2

Kombinace č.1 - G1+G2:

	N [kN]	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	V_2 [kN]	M_3 [kNm]	T_t [kNm]	T_ω [kNm]	B [kNm ²]
Max. hodnota	0,000	1,554	17,790	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	0,000	-1,554	17,324	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.2 - Q3:G1+G2:

	N [kN]	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	V_2 [kN]	M_3 [kNm]	T_t [kNm]	T_ω [kNm]	B [kNm ²]
Max. hodnota	0,000	4,704	53,853	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	0,000	-4,704	52,442	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Vzpěr

Vzpěr při vybočení kolmo k ose z:

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	Délka pro vzpěr [m]	Souč. vzp. délky k_z	Vzpěrná délka $L_{cr,z}$ [m]
1	0,000	1,200	1,200	1,000	1,200

Vzpěr při vybočení kolmo k ose y:

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	Délka pro vzpěr [m]	Souč. vzp. délky k_y	Vzpěrná délka $L_{cr,y}$ [m]
1	0,000	1,200	1,200	1,000	1,200

Klopení

Klopení od momentu M_y :

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	l_{z1} [m]	Tvar momentové plochy	Poloha zatížení
1	0,000	1,200	1,200	Prostý nosník, břemeno uprostřed	1,000

Klopení od momentu M_z :

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	l_{y1} [m]	Tvar momentové plochy	Poloha zatížení
1	0,000	1,200		S klopením se nepočítá	

5.2 Výsledky

Celkové posouzení

Výsledky pro zatěžovací případ: Kombinace č.2 - Q3:G1+G2

Třída průřezu: 1

Vnitřní síly: $N = 0,000$ kN; $M_y = 53,853$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm

Posudek nejnepriznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: $M_{y,R} = 100,186$ kNm

$|0,000 + 0,538 + 0,000| = |0,538| < 1$ **Vyhovuje**

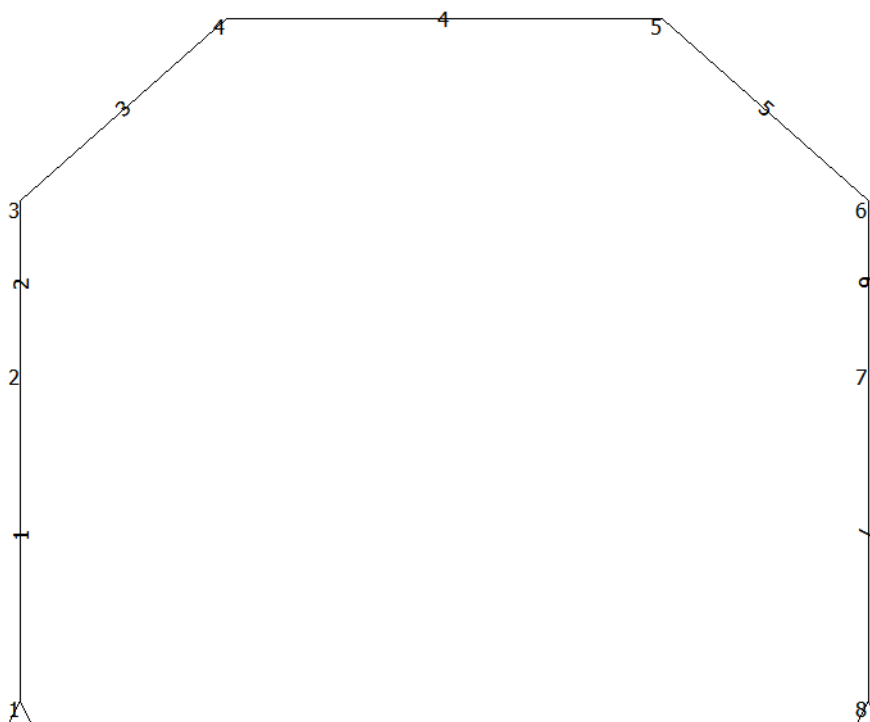
Štíhlost dílce: 43,9

Průřez vyhovuje

Využití

Využití průřezu: 53,8 %

1 MRRAM1.f2e nosný rám



2 Vstupní údaje

2.1 Styčníky

č.	Souřadnice		Podpora						
	Y [m]	Z [m]	Posun Y	K[MN/m]	Posun Z	K[MN/m]	Rotace X	K[MNm]	Natočení [°]
1	0,000	0,000	pevná		pevná				
2	0,000	4,200							
3	0,000	6,300							
4	2,600	8,600							
5	8,100	8,600							
6	10,700	6,300							
7	10,700	4,200							
8	10,700	0,000	pevná		pevná				

2.2 Dílce

Typ, topologie a profily dílců:

č.	Typ	Zač. styč.	Uložení	Kon. styč.	Průřez	Délka	Natočení	Materiál
						[m]	[°]	
1	Nosník	1	----	2	HE 300 B	4,200	0,00	EN 10210-1 : S 235
2	Nosník	2	----	3	HE 300 B	2,100	0,00	EN 10210-1 : S 235
3	Nosník	3	----	4	HE 300 B	3,471	0,00	EN 10210-1 : S 235
4	Nosník	4	----	5	HE 300 B	5,500	0,00	EN 10210-1 : S 235
5	Nosník	5	----	6	HE 300 B	3,471	0,00	EN 10210-1 : S 235
6	Nosník	6	----	7	HE 300 B	2,100	0,00	EN 10210-1 : S 235
7	Nosník	7	----	8	HE 300 B	4,200	0,00	EN 10210-1 : S 235

č.	Typ	Zač. styč.	Uložení	Kon. styč.	Průřez	Délka	Natočení	Materiál
						[m]	[°]	
1	Nosník	1	----	2	HE 300 B	4,200	0,00	EN 10210-1 : S 235
2	Nosník	2	----	3	HE 300 B	2,100	0,00	EN 10210-1 : S 235
3	Nosník	3	----	4	HE 300 B	3,471	0,00	EN 10210-1 : S 235
4	Nosník	4	----	5	HE 300 B	5,500	0,00	EN 10210-1 : S 235
5	Nosník	5	----	6	HE 300 B	3,471	0,00	EN 10210-1 : S 235
6	Nosník	6	----	7	HE 300 B	2,100	0,00	EN 10210-1 : S 235
7	Nosník	7	----	8	HE 300 B	4,200	0,00	EN 10210-1 : S 235

2.3 Parametry profilů dílců

Průřezové charakteristiky profilů dílců:

Průřez	Plocha průřezu	Smyk. plocha	Mom. setrv.	Sklon hl. os.
	A [mm ²]	A _z [mm ²]	I _{yh} [mm ⁴]	φ [°]
HE 300 B	14910	3534	251,700E+06	0,00

Materiálové charakteristiky profilů dílců:

Materiál	Modul pružnosti	Smykový modul	Koef. tepl. rozt.	Měrná tíha
	E [MPa]	G [MPa]	α _t [1/K]	γ [kN/m ³]
EN 10210-1 : S 235	210,0E+03	81,00E+03	12,00E-06	78,50

2.4 Zatěžovací stavy

č.	Název	Kód	Typ	γ _f (γ _{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 podlaha	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-

č.	Název	Kód	Typ	$\gamma_f (\gamma_{f,inf})^*$	Součinitele pro kombinace				
					ξ	Kateg.**	ψ_0	ψ_1	ψ_2
3	G3 silové-stálé střecha	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
4	Q4 silové-proměnné dlouhodobé podlaha	Silové	Proměnné dlouhodobé	1,50	-	B	0,70	0,50	0,30
5	S5 silové-proměnné střednědobé sněh	Silové	Proměnné střednědobé sněh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00
6	W6 silové-proměnné krátkodobé vítr	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00

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

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

2.5 Zatížení styčníků

Styčnick		Zatížení		
č.	Umístění	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]
Zatěžovací stav č.2 - G2 silové-stálé podlaha				
2	abs. Y: 0,000 m Z: 4,200 m	0,00	-33,50	0,00
4	abs. Y: 2,600 m Z: 8,600 m	0,00	-50,00	0,00
5	abs. Y: 8,100 m Z: 8,600 m	0,00	-50,00	0,00
7	abs. Y: 10,700 m Z: 4,200 m	0,00	-33,50	0,00
Zatěžovací stav č.3 - G3 silové-stálé střecha				
4	abs. Y: 2,600 m Z: 8,600 m	0,00	-52,00	0,00
5	abs. Y: 8,100 m Z: 8,600 m	0,00	-52,00	0,00
Zatěžovací stav č.4 - Q4 silové-proměnné dlouhodobé podlaha				
2	abs. Y: 0,000 m Z: 4,200 m	0,00	-36,00	0,00
4	abs. Y: 2,600 m Z: 8,600 m	0,00	-57,00	0,00
5	abs. Y: 8,100 m Z: 8,600 m	0,00	-57,00	0,00
7	abs. Y: 10,700 m Z: 4,200 m	0,00	-36,00	0,00
Zatěžovací stav č.5 - S5 silové-proměnné střednědobé sněh				
4	abs. Y: 2,600 m Z: 8,600 m	0,00	-11,10	0,00
5	abs. Y: 8,100 m Z: 8,600 m	0,00	-11,10	0,00
Zatěžovací stav č.6 - W6 silové-proměnné krátkodobé vítr				
4	abs. Y: 2,600 m Z: 8,600 m	0,00	-37,50	0,00
5	abs. Y: 8,100 m Z: 8,600 m	0,00	-6,00	0,00

2.6 Zatížení dílců

Zatížení dílců se v konstrukci nevyskytuje.

2.7 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
	$\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3$
2	W6:G1+G2+G3; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,6} * W6$
3	S5:G1+G2+G3; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,5} * S5$

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
4	S5:G1+G2+G3+W6; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,5} * S5 + \gamma_{f,sup,6} * \psi_{0,6} * W6$
5	W6:G1+G2+G3+S5; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,5} * \psi_{0,5} * S5 + \gamma_{f,sup,6} * W6$
6	Q4:G1+G2+G3; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,4} * Q4$
7	Q4:G1+G2+G3+W6; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,4} * Q4 + \gamma_{f,sup,6} * \psi_{0,6} * W6$
8	W6:G1+G2+G3+Q4; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,4} * \psi_{0,4} * Q4 + \gamma_{f,sup,6} * W6$
9	Q4:G1+G2+G3+S5; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,4} * Q4 + \gamma_{f,sup,5} * \psi_{0,5} * S5$
10	S5:G1+G2+G3+Q4; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,4} * \psi_{0,4} * Q4 + \gamma_{f,sup,5} * S5$
11	Q4:G1+G2+G3+S5+W6; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,4} * Q4 + \gamma_{f,sup,5} * \psi_{0,5} * S5 + \gamma_{f,sup,6} * \psi_{0,6} * W6$
12	S5:G1+G2+G3+Q4+W6; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,4} * \psi_{0,4} * Q4 + \gamma_{f,sup,5} * S5 + \gamma_{f,sup,6} * \psi_{0,6} * W6$
13	W6:G1+G2+G3+Q4+S5; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1} * G1 + \gamma_{f,sup,2} * G2 + \gamma_{f,sup,3} * G3 + \gamma_{f,sup,4} * \psi_{0,4} * Q4 + \gamma_{f,sup,5} * \psi_{0,5} * S5 + \gamma_{f,sup,6} * W6$

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

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	G1+G2+G3; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + G3$
2	W6:G1+G2+G3; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + G3 + W6$
3	S5:G1+G2+G3; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + G3 + S5$
4	S5:G1+G2+G3+W6; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + G3 + S5 + \psi_{0,6} * W6$
5	W6:G1+G2+G3+S5; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + G3 + \psi_{0,5} * S5 + W6$
6	Q4:G1+G2+G3; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + G3 + Q4$
7	Q4:G1+G2+G3+W6; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + G3 + Q4 + \psi_{0,6} * W6$
8	W6:G1+G2+G3+Q4; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + G3 + \psi_{0,4} * Q4 + W6$
9	Q4:G1+G2+G3+S5; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + G3 + Q4 + \psi_{0,5} * S5$

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
10	S5:G1+G2+G3+Q4; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + G3 + \psi_{0,4} \cdot Q4 + S5$
11	Q4:G1+G2+G3+S5+W6; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + G3 + Q4 + \psi_{0,5} \cdot S5 + \psi_{0,6} \cdot W6$
12	S5:G1+G2+G3+Q4+W6; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + G3 + \psi_{0,4} \cdot Q4 + S5 + \psi_{0,6} \cdot W6$
13	W6:G1+G2+G3+Q4+S5; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + G3 + \psi_{0,4} \cdot Q4 + \psi_{0,5} \cdot S5 + W6$

3 Výsledky

3.1 Deformace pro kombinace I.řádu

3.1.1 Deformace po styčnicích

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

Kombinace I.řád, MSP		Deformace		
č.	Název	Posun Y [mm]	Posun Z [mm]	Rotace X [mrad]
Styčník č.1 - abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2+G3	0,0	0,0	4,7
2	W6:G1+G2+G3	0,0	0,0	5,0
3	S5:G1+G2+G3	0,0	0,0	5,2
4	S5:G1+G2+G3+W6	0,0	0,0	5,4
5	W6:G1+G2+G3+S5	0,0	0,0	5,2
6	Q4:G1+G2+G3	0,0	0,0	7,2
7	Q4:G1+G2+G3+W6	0,0	0,0	7,4
8	W6:G1+G2+G3+Q4	0,0	0,0	6,7
9	Q4:G1+G2+G3+S5	0,0	0,0	7,4
10	S5:G1+G2+G3+Q4	0,0	0,0	6,9
11	Q4:G1+G2+G3+S5+W6	0,0	0,0	7,6
12	S5:G1+G2+G3+Q4+W6	0,0	0,0	7,1
13	W6:G1+G2+G3+Q4+S5	0,0	0,0	7,0
Styčník č.2 - abs. Y: 0,000 m Z: 4,200 m				
1	G1+G2+G3	-14,7	-0,2	1,1
2	W6:G1+G2+G3	-14,9	-0,2	0,6
3	S5:G1+G2+G3	-16,2	-0,2	1,2
4	S5:G1+G2+G3+W6	-16,3	-0,2	0,9
5	W6:G1+G2+G3+S5	-15,6	-0,2	0,7
6	Q4:G1+G2+G3	-22,4	-0,3	1,6
7	Q4:G1+G2+G3+W6	-22,5	-0,3	1,4
8	W6:G1+G2+G3+Q4	-20,3	-0,3	1,0
9	Q4:G1+G2+G3+S5	-23,1	-0,3	1,7
10	S5:G1+G2+G3+Q4	-21,6	-0,3	1,6
11	Q4:G1+G2+G3+S5+W6	-23,3	-0,4	1,4
12	S5:G1+G2+G3+Q4+W6	-21,7	-0,3	1,3
13	W6:G1+G2+G3+Q4+S5	-21,0	-0,3	1,1

Kombinace I.řád, MSP		Deformace		
č.	Název	Posun Y [mm]	Posun Z [mm]	Rotace X [mrad]
Styčník č.3 - abs. Y: 0,000 m Z: 6,300 m				
1	G1+G2+G3	-12,4	-0,3	-3,5
2	W6:G1+G2+G3	-10,8	-0,3	-4,8
3	S5:G1+G2+G3	-13,7	-0,3	-3,8
4	S5:G1+G2+G3+W6	-12,8	-0,3	-4,6
5	W6:G1+G2+G3+S5	-11,5	-0,3	-5,0
6	Q4:G1+G2+G3	-19,0	-0,4	-5,3
7	Q4:G1+G2+G3+W6	-18,0	-0,5	-6,1
8	W6:G1+G2+G3+Q4	-15,4	-0,4	-6,1
9	Q4:G1+G2+G3+S5	-19,6	-0,4	-5,5
10	S5:G1+G2+G3+Q4	-18,3	-0,4	-5,1
11	Q4:G1+G2+G3+S5+W6	-18,7	-0,5	-6,3
12	S5:G1+G2+G3+Q4+W6	-17,3	-0,4	-5,9
13	W6:G1+G2+G3+Q4+S5	-16,1	-0,5	-6,3
Styčník č.4 - abs. Y: 2,600 m Z: 8,600 m				
1	G1+G2+G3	0,0	-14,5	-4,9
2	W6:G1+G2+G3	5,1	-18,5	-5,9
3	S5:G1+G2+G3	0,0	-16,0	-5,4
4	S5:G1+G2+G3+W6	3,1	-18,4	-6,0
5	W6:G1+G2+G3+S5	5,1	-19,3	-6,1
6	Q4:G1+G2+G3	0,0	-22,2	-7,5
7	Q4:G1+G2+G3+W6	3,1	-24,6	-8,1
8	W6:G1+G2+G3+Q4	5,1	-23,9	-7,7
9	Q4:G1+G2+G3+S5	0,0	-22,9	-7,7
10	S5:G1+G2+G3+Q4	0,0	-21,3	-7,2
11	Q4:G1+G2+G3+S5+W6	3,1	-25,3	-8,3
12	S5:G1+G2+G3+Q4+W6	3,1	-23,8	-7,8
13	W6:G1+G2+G3+Q4+S5	5,1	-24,6	-7,9
Styčník č.5 - abs. Y: 8,100 m Z: 8,600 m				
1	G1+G2+G3	0,0	-14,5	4,9
2	W6:G1+G2+G3	5,0	-16,3	5,9
3	S5:G1+G2+G3	0,0	-16,0	5,4
4	S5:G1+G2+G3+W6	3,0	-17,1	6,0
5	W6:G1+G2+G3+S5	5,0	-17,0	6,2
6	Q4:G1+G2+G3	0,0	-22,2	7,5
7	Q4:G1+G2+G3+W6	3,0	-23,2	8,1
8	W6:G1+G2+G3+Q4	5,0	-21,7	7,7
9	Q4:G1+G2+G3+S5	0,0	-22,9	7,7
10	S5:G1+G2+G3+Q4	0,0	-21,3	7,2
11	Q4:G1+G2+G3+S5+W6	3,0	-24,0	8,4
12	S5:G1+G2+G3+Q4+W6	3,0	-22,4	7,8
13	W6:G1+G2+G3+Q4+S5	5,0	-22,4	8,0
Styčník č.6 - abs. Y: 10,700 m Z: 6,300 m				
1	G1+G2+G3	12,4	-0,3	3,5
2	W6:G1+G2+G3	19,0	-0,3	3,5
3	S5:G1+G2+G3	13,7	-0,3	3,8
4	S5:G1+G2+G3+W6	17,7	-0,3	3,9

Kombinace I.řád, MSP		Deformace		
č.	Název	Posun Y [mm]	Posun Z [mm]	Rotace X [mrad]
5	W6:G1+G2+G3+S5	19,7	-0,3	3,7
6	Q4:G1+G2+G3	19,0	-0,4	5,3
7	Q4:G1+G2+G3+W6	23,0	-0,5	5,3
8	W6:G1+G2+G3+Q4	23,6	-0,4	4,8
9	Q4:G1+G2+G3+S5	19,6	-0,4	5,5
10	S5:G1+G2+G3+Q4	18,3	-0,4	5,1
11	Q4:G1+G2+G3+S5+W6	23,6	-0,5	5,5
12	S5:G1+G2+G3+Q4+W6	22,3	-0,4	5,1
13	W6:G1+G2+G3+Q4+S5	24,3	-0,4	5,0
Styčnick č.7 - abs. Y: 10,700 m Z: 4,200 m				
1	G1+G2+G3	14,7	-0,2	-1,1
2	W6:G1+G2+G3	20,3	-0,2	-1,9
3	S5:G1+G2+G3	16,2	-0,2	-1,2
4	S5:G1+G2+G3+W6	19,6	-0,2	-1,7
5	W6:G1+G2+G3+S5	21,1	-0,2	-2,0
6	Q4:G1+G2+G3	22,4	-0,3	-1,6
7	Q4:G1+G2+G3+W6	25,8	-0,3	-2,1
8	W6:G1+G2+G3+Q4	25,7	-0,3	-2,3
9	Q4:G1+G2+G3+S5	23,1	-0,3	-1,7
10	S5:G1+G2+G3+Q4	21,6	-0,3	-1,6
11	Q4:G1+G2+G3+S5+W6	26,5	-0,3	-2,2
12	S5:G1+G2+G3+Q4+W6	25,0	-0,3	-2,1
13	W6:G1+G2+G3+Q4+S5	26,5	-0,3	-2,4
Styčnick č.8 - abs. Y: 10,700 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2+G3	0,0	0,0	-4,7
2	W6:G1+G2+G3	0,0	0,0	-6,3
3	S5:G1+G2+G3	0,0	0,0	-5,2
4	S5:G1+G2+G3+W6	0,0	0,0	-6,1
5	W6:G1+G2+G3+S5	0,0	0,0	-6,5
6	Q4:G1+G2+G3	0,0	0,0	-7,2
7	Q4:G1+G2+G3+W6	0,0	0,0	-8,1
8	W6:G1+G2+G3+Q4	0,0	0,0	-8,0
9	Q4:G1+G2+G3+S5	0,0	0,0	-7,4
10	S5:G1+G2+G3+Q4	0,0	0,0	-6,9
11	Q4:G1+G2+G3+S5+W6	0,0	0,0	-8,4
12	S5:G1+G2+G3+Q4+W6	0,0	0,0	-7,9
13	W6:G1+G2+G3+Q4+S5	0,0	0,0	-8,3

3.2 Vnitřní síly v s. s. dílce pro kombinace I.řádu

3.2.1 Vnitřní síly po dílcích

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

Kombinace I.řád, MSÚ		Pozice [m]	Vnitřní síly		
č.	Název		N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]
Dílec č.1 - 1 ---- 2, délka 4,200 m					
1	G1+G2+G3	0,000	-202,71	-29,40	0,00
		4,200	-196,07	-29,40	123,48

Kombinace I.řád, MSÚ		Pozice [m]	Vnitřní síly		
č.	Název		N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]
2	W6:G1+G2+G3	0,000	-247,48	-35,97	0,00
		4,200	-240,84	-35,97	151,06
3	S5:G1+G2+G3	0,000	-219,36	-32,75	0,00
		4,200	-212,72	-32,75	137,55
4	S5:G1+G2+G3+W6	0,000	-246,22	-36,69	0,00
		4,200	-239,58	-36,69	154,10
5	W6:G1+G2+G3+S5	0,000	-255,80	-37,64	0,00
		4,200	-249,17	-37,64	158,10
6	Q4:G1+G2+G3	0,000	-342,21	-46,61	0,00
		4,200	-335,57	-46,61	195,75
7	Q4:G1+G2+G3+W6	0,000	-369,07	-50,55	0,00
		4,200	-362,43	-50,55	212,30
8	W6:G1+G2+G3+Q4	0,000	-345,13	-48,01	0,00
		4,200	-338,49	-48,01	201,65
9	Q4:G1+G2+G3+S5	0,000	-350,53	-48,28	0,00
		4,200	-343,90	-48,28	202,79
10	S5:G1+G2+G3+Q4	0,000	-317,01	-44,80	0,00
		4,200	-310,37	-44,80	188,15
11	Q4:G1+G2+G3+S5+W6	0,000	-377,40	-52,22	0,00
		4,200	-370,76	-52,22	219,34
12	S5:G1+G2+G3+Q4+W6	0,000	-343,87	-48,74	0,00
		4,200	-337,23	-48,74	204,69
13	W6:G1+G2+G3+Q4+S5	0,000	-353,45	-49,69	0,00
		4,200	-346,82	-49,69	208,69
Dílec č.2 - 2 ---- 3, délka 2,100 m					
1	G1+G2+G3	0,000	-150,85	-29,40	123,48
		2,100	-147,53	-29,40	185,22
2	W6:G1+G2+G3	0,000	-195,62	-35,97	151,06
		2,100	-192,30	-35,97	226,59
3	S5:G1+G2+G3	0,000	-167,50	-32,75	137,55
		2,100	-164,18	-32,75	206,33
4	S5:G1+G2+G3+W6	0,000	-194,36	-36,69	154,10
		2,100	-191,04	-36,69	231,15
5	W6:G1+G2+G3+S5	0,000	-203,94	-37,64	158,10
		2,100	-200,62	-37,64	237,14
6	Q4:G1+G2+G3	0,000	-236,35	-46,61	195,75
		2,100	-233,03	-46,61	293,63
7	Q4:G1+G2+G3+W6	0,000	-263,21	-50,55	212,30
		2,100	-259,89	-50,55	318,45
8	W6:G1+G2+G3+Q4	0,000	-255,47	-48,01	201,65
		2,100	-252,15	-48,01	302,47
9	Q4:G1+G2+G3+S5	0,000	-244,67	-48,28	202,79
		2,100	-241,36	-48,28	304,19
10	S5:G1+G2+G3+Q4	0,000	-227,35	-44,80	188,15
		2,100	-224,03	-44,80	282,22
11	Q4:G1+G2+G3+S5+W6	0,000	-271,53	-52,22	219,34
		2,100	-268,22	-52,22	329,01

Kombinace I.řád, MSÚ		Pozice [m]	Vnitřní síly		
č.	Název		N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]
12	S5:G1+G2+G3+Q4+W6	0,000	-254,21	-48,74	204,69
		2,100	-250,89	-48,74	307,04
13	W6:G1+G2+G3+Q4+S5	0,000	-263,79	-49,69	208,69
		2,100	-260,47	-49,69	313,03
Dílec č.3 - 3 ---- 4, délka 3,471 m					
1	G1+G2+G3	0,000	-119,77	-91,02	-185,22
		3,471	-116,14	-86,91	123,61
2	W6:G1+G2+G3	0,000	-154,35	-120,20	-226,59
		3,471	-150,72	-116,09	183,54
3	S5:G1+G2+G3	0,000	-133,31	-101,27	-206,33
		3,471	-129,68	-97,16	138,08
4	S5:G1+G2+G3+W6	0,000	-154,06	-118,78	-231,15
		3,471	-150,43	-114,67	174,04
5	W6:G1+G2+G3+S5	0,000	-161,12	-125,33	-237,14
		3,471	-157,49	-121,22	190,77
6	Q4:G1+G2+G3	0,000	-189,31	-143,66	-293,63
		3,471	-185,67	-139,55	197,92
7	Q4:G1+G2+G3+W6	0,000	-210,06	-161,17	-318,45
		3,471	-206,42	-157,06	233,88
8	W6:G1+G2+G3+Q4	0,000	-203,03	-157,05	-302,47
		3,471	-199,39	-152,94	235,55
9	Q4:G1+G2+G3+S5	0,000	-196,08	-148,78	-304,19
		3,471	-192,45	-144,67	205,15
10	S5:G1+G2+G3+Q4	0,000	-181,99	-138,12	-282,22
		3,471	-178,35	-134,01	190,10
11	Q4:G1+G2+G3+S5+W6	0,000	-216,83	-166,29	-329,01
		3,471	-213,19	-162,18	241,11
12	S5:G1+G2+G3+Q4+W6	0,000	-202,74	-155,63	-307,04
		3,471	-199,10	-151,52	226,05
13	W6:G1+G2+G3+Q4+S5	0,000	-209,80	-162,17	-313,03
		3,471	-206,16	-158,06	242,79
Dílec č.4 - 4 ---- 5, délka 5,500 m					
1	G1+G2+G3	0,000	-29,40	-4,35	123,61
		2,630	-29,40	-0,19	129,57
		5,500	-29,40	4,35	123,61
2	W6:G1+G2+G3	0,000	-35,97	7,14	183,54
		5,500	-35,97	15,83	120,39
3	S5:G1+G2+G3	0,000	-32,75	-4,35	138,08
		2,630	-32,75	-0,19	144,04
		5,500	-32,75	4,35	138,08
4	S5:G1+G2+G3+W6	0,000	-36,69	2,54	174,04
		5,500	-36,69	11,23	136,15
5	W6:G1+G2+G3+S5	0,000	-37,64	7,14	190,77
		5,500	-37,64	15,83	127,62
6	Q4:G1+G2+G3	0,000	-46,61	-4,35	197,92
		2,630	-46,61	-0,19	203,88
		5,500	-46,61	4,35	197,92

Kombinace I.řád, MSÚ		Pozice [m]	Vnitřní síly		
č.	Název		N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]
7	Q4:G1+G2+G3+W6	0,000	-50,55	2,54	233,88
		5,500	-50,55	11,23	195,99
8	W6:G1+G2+G3+Q4	0,000	-48,01	7,14	235,55
		5,500	-48,01	15,83	172,41
9	Q4:G1+G2+G3+S5	0,000	-48,28	-4,35	205,15
		2,630	-48,28	-0,19	211,12
		5,500	-48,28	4,35	205,15
10	S5:G1+G2+G3+Q4	0,000	-44,80	-4,35	190,10
		2,630	-44,80	-0,19	196,06
		5,500	-44,80	4,35	190,10
11	Q4:G1+G2+G3+S5+W6	0,000	-52,22	2,54	241,11
		5,500	-52,22	11,23	203,22
12	S5:G1+G2+G3+Q4+W6	0,000	-48,74	2,54	226,05
		5,500	-48,74	11,23	188,17
13	W6:G1+G2+G3+Q4+S5	0,000	-49,69	7,14	242,79
		5,500	-49,69	15,83	179,64
Dílec č.5 - 5 --- 6, délka 3,471 m					
1	G1+G2+G3	0,000	-116,14	86,91	123,61
		3,471	-119,77	91,02	-185,22
2	W6:G1+G2+G3	0,000	-134,62	97,90	120,39
		3,471	-138,26	102,01	-226,59
3	S5:G1+G2+G3	0,000	-129,68	97,16	138,08
		3,471	-133,31	101,27	-206,33
4	S5:G1+G2+G3+W6	0,000	-140,77	103,76	136,15
		3,471	-144,41	107,86	-231,15
5	W6:G1+G2+G3+S5	0,000	-141,40	103,03	127,62
		3,471	-145,03	107,13	-237,14
6	Q4:G1+G2+G3	0,000	-185,67	139,55	197,92
		3,471	-189,31	143,66	-293,63
7	Q4:G1+G2+G3+W6	0,000	-196,77	146,14	195,99
		3,471	-200,40	150,25	-318,45
8	W6:G1+G2+G3+Q4	0,000	-183,30	134,75	172,41
		3,471	-186,94	138,86	-302,47
9	Q4:G1+G2+G3+S5	0,000	-192,45	144,67	205,15
		3,471	-196,08	148,78	-304,19
10	S5:G1+G2+G3+Q4	0,000	-178,35	134,01	190,10
		3,471	-181,99	138,12	-282,22
11	Q4:G1+G2+G3+S5+W6	0,000	-203,54	151,27	203,22
		3,471	-207,17	155,38	-329,01
12	S5:G1+G2+G3+Q4+W6	0,000	-189,45	140,60	188,17
		3,471	-193,08	144,71	-307,04
13	W6:G1+G2+G3+Q4+S5	0,000	-190,07	139,87	179,64
		3,471	-193,71	143,98	-313,03
Dílec č.6 - 6 --- 7, délka 2,100 m					
1	G1+G2+G3	0,000	-147,53	29,40	-185,22
		2,100	-150,85	29,40	-123,48
2	W6:G1+G2+G3	0,000	-168,01	35,97	-226,59
		2,100	-171,33	35,97	-151,06

Kombinace I.řád, MSÚ		Pozice [m]	Vnitřní síly		
č.	Název		N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]
3	S5:G1+G2+G3	0,000	-164,18	32,75	-206,33
		2,100	-167,50	32,75	-137,55
4	S5:G1+G2+G3+W6	0,000	-176,47	36,69	-231,15
		2,100	-179,79	36,69	-154,10
5	W6:G1+G2+G3+S5	0,000	-176,34	37,64	-237,14
		2,100	-179,65	37,64	-158,10
6	Q4:G1+G2+G3	0,000	-233,03	46,61	-293,63
		2,100	-236,35	46,61	-195,75
7	Q4:G1+G2+G3+W6	0,000	-245,32	50,55	-318,45
		2,100	-248,64	50,55	-212,30
8	W6:G1+G2+G3+Q4	0,000	-227,86	48,01	-302,47
		2,100	-231,18	48,01	-201,65
9	Q4:G1+G2+G3+S5	0,000	-241,36	48,28	-304,19
		2,100	-244,67	48,28	-202,79
10	S5:G1+G2+G3+Q4	0,000	-224,03	44,80	-282,22
		2,100	-227,35	44,80	-188,15
11	Q4:G1+G2+G3+S5+W6	0,000	-253,64	52,22	-329,01
		2,100	-256,96	52,22	-219,34
12	S5:G1+G2+G3+Q4+W6	0,000	-236,32	48,74	-307,04
		2,100	-239,64	48,74	-204,69
13	W6:G1+G2+G3+Q4+S5	0,000	-236,19	49,69	-313,03
		2,100	-239,50	49,69	-208,69
Dílec č.7 - 7 ---- 8, délka 4,200 m					
1	G1+G2+G3	0,000	-196,07	29,40	-123,48
		4,200	-202,71	29,40	0,00
2	W6:G1+G2+G3	0,000	-216,55	35,97	-151,06
		4,200	-223,19	35,97	0,00
3	S5:G1+G2+G3	0,000	-212,72	32,75	-137,55
		4,200	-219,36	32,75	0,00
4	S5:G1+G2+G3+W6	0,000	-225,01	36,69	-154,10
		4,200	-231,65	36,69	0,00
5	W6:G1+G2+G3+S5	0,000	-224,88	37,64	-158,10
		4,200	-231,52	37,64	0,00
6	Q4:G1+G2+G3	0,000	-335,57	46,61	-195,75
		4,200	-342,21	46,61	0,00
7	Q4:G1+G2+G3+W6	0,000	-347,86	50,55	-212,30
		4,200	-354,50	50,55	0,00
8	W6:G1+G2+G3+Q4	0,000	-314,20	48,01	-201,65
		4,200	-320,84	48,01	0,00
9	Q4:G1+G2+G3+S5	0,000	-343,90	48,28	-202,79
		4,200	-350,53	48,28	0,00
10	S5:G1+G2+G3+Q4	0,000	-310,37	44,80	-188,15
		4,200	-317,01	44,80	0,00
11	Q4:G1+G2+G3+S5+W6	0,000	-356,19	52,22	-219,34
		4,200	-362,82	52,22	0,00
12	S5:G1+G2+G3+Q4+W6	0,000	-322,66	48,74	-204,69
		4,200	-329,30	48,74	0,00

Kombinace I.řád, MSÚ		Pozice [m]	Vnitřní síly		
č.	Název		N [kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]
13	W6:G1+G2+G3+Q4+S5	0,000	-322,53	49,69	-208,69
		4,200	-329,17	49,69	0,00

3.3 Reakce pro zatěžovací stavy

3.3.1 Reakce po styčnicích

Zatěžovací stav		Reakce		
č.	Název	R _y [kN]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Styčník č.1 - abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m				
1	G1 vlastní tíha-stálé	1,25	14,66	-
2	G2 silové-stálé podlaha	10,06	83,50	-
3	G3 silové-stálé střecha	10,47	52,00	-
4	Q4 silové-proměnné dlouhodobé podlaha	11,47	93,00	-
5	S5 silové-proměnné střednědobé sníh	2,23	11,10	-
6	W6 silové-proměnné krátkodobé vítr	4,38	29,85	-
Styčník č.2 - abs. Y: 0,000 m Z: 4,200 m				
1	G1 vlastní tíha-stálé	-	-	-
2	G2 silové-stálé podlaha	-	-	-
3	G3 silové-stálé střecha	-	-	-
4	Q4 silové-proměnné dlouhodobé podlaha	-	-	-
5	S5 silové-proměnné střednědobé sníh	-	-	-
6	W6 silové-proměnné krátkodobé vítr	-	-	-
Styčník č.8 - abs. Y: 10,700 m Z: 0,000 m				
1	G1 vlastní tíha-stálé	-1,25	14,66	-
2	G2 silové-stálé podlaha	-10,06	83,50	-
3	G3 silové-stálé střecha	-10,47	52,00	-
4	Q4 silové-proměnné dlouhodobé podlaha	-11,47	93,00	-
5	S5 silové-proměnné střednědobé sníh	-2,23	11,10	-
6	W6 silové-proměnné krátkodobé vítr	-4,38	13,65	-

3.4 Reakce pro kombinace I.řádu

3.4.1 Reakce po styčnicích

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

Kombinace I.řád, MSÚ		Reakce		
č.	Název	R _y [kN]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Styčník č.1 - abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2+G3	29,40	202,71	-
2	W6:G1+G2+G3	35,97	247,48	-
3	S5:G1+G2+G3	32,75	219,36	-
4	S5:G1+G2+G3+W6	36,69	246,22	-
5	W6:G1+G2+G3+S5	37,64	255,80	-
6	Q4:G1+G2+G3	46,61	342,21	-
7	Q4:G1+G2+G3+W6	50,55	369,07	-
8	W6:G1+G2+G3+Q4	48,01	345,13	-

Kombinace I.řád, MSÚ		Reakce		
č.	Název	R _y [kN]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
9	Q4:G1+G2+G3+S5	48,28	350,53	-
10	S5:G1+G2+G3+Q4	44,80	317,01	-
11	Q4:G1+G2+G3+S5+W6	52,22	377,40	-
12	S5:G1+G2+G3+Q4+W6	48,74	343,87	-
13	W6:G1+G2+G3+Q4+S5	49,69	353,45	-
Styčník č.2 - abs. Y: 0,000 m Z: 4,200 m				
1	G1+G2+G3	-	-	-
2	W6:G1+G2+G3	-	-	-
3	S5:G1+G2+G3	-	-	-
4	S5:G1+G2+G3+W6	-	-	-
5	W6:G1+G2+G3+S5	-	-	-
6	Q4:G1+G2+G3	-	-	-
7	Q4:G1+G2+G3+W6	-	-	-
8	W6:G1+G2+G3+Q4	-	-	-
9	Q4:G1+G2+G3+S5	-	-	-
10	S5:G1+G2+G3+Q4	-	-	-
11	Q4:G1+G2+G3+S5+W6	-	-	-
12	S5:G1+G2+G3+Q4+W6	-	-	-
13	W6:G1+G2+G3+Q4+S5	-	-	-
Styčník č.8 - abs. Y: 10,700 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2+G3	-29,40	202,71	-
2	W6:G1+G2+G3	-35,97	223,19	-
3	S5:G1+G2+G3	-32,75	219,36	-
4	S5:G1+G2+G3+W6	-36,69	231,65	-
5	W6:G1+G2+G3+S5	-37,64	231,52	-
6	Q4:G1+G2+G3	-46,61	342,21	-
7	Q4:G1+G2+G3+W6	-50,55	354,50	-
8	W6:G1+G2+G3+Q4	-48,01	320,84	-
9	Q4:G1+G2+G3+S5	-48,28	350,53	-
10	S5:G1+G2+G3+Q4	-44,80	317,01	-
11	Q4:G1+G2+G3+S5+W6	-52,22	362,82	-
12	S5:G1+G2+G3+Q4+W6	-48,74	329,30	-
13	W6:G1+G2+G3+Q4+S5	-49,69	329,17	-

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

Kombinace I.řád, MSP		Reakce		
č.	Název	R _y [kN]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
Styčník č.1 - abs. Y: 0,000 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2+G3	21,78	150,16	-
2	W6:G1+G2+G3	26,16	180,00	-
3	S5:G1+G2+G3	24,01	161,26	-
4	S5:G1+G2+G3+W6	26,64	179,16	-
5	W6:G1+G2+G3+S5	27,27	185,55	-
6	Q4:G1+G2+G3	33,25	243,16	-

Kombinace I.řád, MSP		Reakce		
č.	Název	R _y [kN]	R _z [kN]	RO _x [kNm]
7	Q4:G1+G2+G3+W6	35,88	261,06	-
8	W6:G1+G2+G3+Q4	34,19	245,10	-
9	Q4:G1+G2+G3+S5	34,37	248,71	-
10	S5:G1+G2+G3+Q4	32,04	226,36	-
11	Q4:G1+G2+G3+S5+W6	36,99	266,61	-
12	S5:G1+G2+G3+Q4+W6	34,67	244,26	-
13	W6:G1+G2+G3+Q4+S5	35,30	250,65	-
Styčník č.2 - abs. Y: 0,000 m Z: 4,200 m				
1	G1+G2+G3	-	-	-
2	W6:G1+G2+G3	-	-	-
3	S5:G1+G2+G3	-	-	-
4	S5:G1+G2+G3+W6	-	-	-
5	W6:G1+G2+G3+S5	-	-	-
6	Q4:G1+G2+G3	-	-	-
7	Q4:G1+G2+G3+W6	-	-	-
8	W6:G1+G2+G3+Q4	-	-	-
9	Q4:G1+G2+G3+S5	-	-	-
10	S5:G1+G2+G3+Q4	-	-	-
11	Q4:G1+G2+G3+S5+W6	-	-	-
12	S5:G1+G2+G3+Q4+W6	-	-	-
13	W6:G1+G2+G3+Q4+S5	-	-	-
Styčník č.8 - abs. Y: 10,700 m Z: 0,000 m				
1	G1+G2+G3	-21,78	150,16	-
2	W6:G1+G2+G3	-26,16	163,81	-
3	S5:G1+G2+G3	-24,01	161,26	-
4	S5:G1+G2+G3+W6	-26,64	169,45	-
5	W6:G1+G2+G3+S5	-27,27	169,36	-
6	Q4:G1+G2+G3	-33,25	243,16	-
7	Q4:G1+G2+G3+W6	-35,88	251,35	-
8	W6:G1+G2+G3+Q4	-34,19	228,91	-
9	Q4:G1+G2+G3+S5	-34,37	248,71	-
10	S5:G1+G2+G3+Q4	-32,04	226,36	-
11	Q4:G1+G2+G3+S5+W6	-36,99	256,90	-
12	S5:G1+G2+G3+Q4+W6	-34,67	234,55	-
13	W6:G1+G2+G3+Q4+S5	-35,30	234,46	-

1 MRRAM1 návrh a posouzení

2 Norma

Norma výpočtu EN 1993-1-1, EN 1993-1-4

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

3 1

3.1 Vstupní data

Délka dílce: 4,200 m

Průřez

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	Průřez	Natočení [°]
1	0,000	4,200	HE 300 B	0,0

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Zatížení - vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 13

Kombinace č.1 - G1+G2+G3:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _o [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	123,480	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-202,710	-29,400	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.2 - W6:G1+G2+G3:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _o [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	151,059	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-247,478	-35,966	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.3 - S5:G1+G2+G3:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _o [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	137,555	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-219,360	-32,751	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.4 - S5:G1+G2+G3+W6:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _o [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	154,102	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-246,221	-36,691	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.5 - W6:G1+G2+G3+S5:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _o [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	158,096	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-255,803	-37,642	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.6 - Q4:G1+G2+G3:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _o [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	195,754	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-342,210	-46,608	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.7 - Q4:G1+G2+G3+W6:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _o [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	212,301	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Min. hodnota	-369,071	-50,548	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.8 - W6:G1+G2+G3+Q4:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	201,650	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-345,128	-48,012	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.9 - Q4:G1+G2+G3+S5:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	202,791	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-350,535	-48,284	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.10 - S5:G1+G2+G3+Q4:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	188,146	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-317,010	-44,797	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.11 - Q4:G1+G2+G3+S5+W6:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	219,338	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-377,396	-52,223	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.12 - S5:G1+G2+G3+Q4+W6:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	204,693	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-343,871	-48,736	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.13 - W6:G1+G2+G3+Q4+S5:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	208,687	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-353,453	-49,687	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Vzpěr

Vzpěr při vybočení kolmo k ose z:

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	Délka pro vzpěr [m]	Souč. vzp. délky k _z	Vzpěrná délka L _{cr,z} [m]
1	0,000	4,200	7,500	1,000	7,500

Vzpěr při vybočení kolmo k ose y:

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	Délka pro vzpěr [m]	Souč. vzp. délky k _y	Vzpěrná délka L _{cr,y} [m]
1	0,000	4,200	7,500	1,000	7,500

Klopení

Klopení od momentu M_y:

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	l _{z1} [m]	Tvar momentové plochy	Poloha zatížení
1	0,000	4,200	4,200	Konstantní průběh momentu	-

Klopení od momentu M_z:

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	l _{y1} [m]	Tvar momentové plochy	Poloha zatížení
1	0,000	4,200	4,200	Konstantní průběh momentu	-

3.2 Výsledky

Celkové posouzení

Výsledky pro zatěžovací případ: Kombinace č.11 - Q4:G1+G2+G3+S5+W6

Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly V_z :

52,223 kN < 643,789 kN **Vyhovuje**

Vnitřní síly: $N = -370,760$ kN; $M_y = 219,338$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm

Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -2906,921$ kN; $M_{y,R} = 387,551$ kNm

$|0,128 + 0,566 + 0,000| = |0,694| < 1$ **Vyhovuje**

Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -1784,747$ kN; $M_{y,R} = 408,048$ kNm

$|0,208 + 0,538 + 0,000| = |0,745| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 99,0

Průřez vyhovuje

Využití průřezu: 74,5 %

4 2

4.1 Vstupní data

Délka dílce: 2,100 m

Průřez

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	Průřez	Natočení [°]
1	0,000	2,100	HE 300 B	0,0

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Zatížení - vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 13

Kombinace č.1 - G1+G2+G3:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	185,221	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-150,848	-29,400	123,480	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.2 - W6:G1+G2+G3:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	226,588	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-195,617	-35,966	151,059	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.3 - S5:G1+G2+G3:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	206,332	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-167,498	-32,751	137,555	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.4 - S5:G1+G2+G3+W6:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	231,152	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-194,360	-36,691	154,102	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.5 - W6:G1+G2+G3+S5:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	237,144	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-203,942	-37,642	158,096	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.6 - Q4:G1+G2+G3:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	293,631	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-236,348	-46,608	195,754	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.7 - Q4:G1+G2+G3+W6:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	318,451	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-263,210	-50,548	212,301	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.8 - W6:G1+G2+G3+Q4:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	302,475	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-255,467	-48,012	201,650	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.9 - Q4:G1+G2+G3+S5:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	304,187	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-244,673	-48,284	202,791	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.10 - S5:G1+G2+G3+Q4:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	282,219	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-227,348	-44,797	188,146	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.11 - Q4:G1+G2+G3+S5+W6:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	329,007	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-271,535	-52,223	219,338	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.12 - S5:G1+G2+G3+Q4+W6:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	307,040	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-254,210	-48,736	204,693	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.13 - W6:G1+G2+G3+Q4+S5:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	313,031	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-263,792	-49,687	208,687	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Vzpěr

Vzpěr při vybočení kolmo k ose z:

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	Délka pro vzpěr [m]	Souč. vzp. délky k _z	Vzpěrná délka L _{cr,z} [m]
1	0,000	2,100	7,500	1,000	7,500

Vzpěr při vybočení kolmo k ose y:

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	Délka pro vzpěr [m]	Souč. vzp. délky k _y	Vzpěrná délka L _{cr,y} [m]
1	0,000	2,100	7,500	1,000	7,500

Klopení

Klopení od momentu M_y :

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	l_{z1} [m]	Tvar momentové plochy	Poloha zatížení
1	0,000	2,100	2,100	Konstantní průběh momentu	-

Klopení od momentu M_z :

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	l_{y1} [m]	Tvar momentové plochy	Poloha zatížení
1	0,000	2,100	2,100	Konstantní průběh momentu	-

4.2 Výsledky

Celkové posouzení

Výsledky pro zatěžovací případ: Kombinace č.11 - Q4:G1+G2+G3+S5+W6

Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly V_z :

52,223 kN < 643,789 kN **Vyhovuje**

Vnitřní síly: $N = -268,216$ kN; $M_y = 329,007$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm

Posudek nejnepriznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -2906,921$ kN; $M_{y,R} = 423,030$ kNm

$|0,092 + 0,778 + 0,000| = |0,870| < 1$ **Vyhovuje**

Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -1784,747$ kN; $M_{y,R} = 439,215$ kNm

$|0,150 + 0,749 + 0,000| = |0,899| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 99,0

Průřez vyhovuje

Využití průřezu: 89,9 %

5 3

5.1 Vstupní data

Délka dílce: 3,471 m

Průřez

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	Průřez	Natočení [°]
1	0,000	3,471	HE 300 B	0,0

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Zatížení - vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 13

Kombinace č.1 - G1+G2+G3:

	N [kN]	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	V_2 [kN]	M_3 [kNm]	T_t [kNm]	T_ω [kNm]	B [kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	123,607	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-119,770	-91,020	-185,221	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.2 - W6:G1+G2+G3:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	183,536	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-154,351	-120,201	-226,588	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.3 - S5:G1+G2+G3:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	138,078	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-133,312	-101,270	-206,332	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.4 - S5:G1+G2+G3+W6:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	174,036	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-154,060	-118,779	-231,152	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.5 - W6:G1+G2+G3+S5:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	190,772	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-161,122	-125,326	-237,144	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.6 - Q4:G1+G2+G3:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	197,919	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-189,309	-143,658	-293,631	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.7 - Q4:G1+G2+G3+W6:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	233,876	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-210,057	-161,166	-318,451	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.8 - W6:G1+G2+G3+Q4:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	235,554	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-203,028	-157,047	-302,475	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.9 - Q4:G1+G2+G3+S5:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	205,154	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-196,080	-148,783	-304,187	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.10 - S5:G1+G2+G3+Q4:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	190,096	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-181,989	-138,117	-282,219	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.11 - Q4:G1+G2+G3+S5+W6:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	241,112	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-216,828	-166,291	-329,007	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.12 - S5:G1+G2+G3+Q4+W6:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	226,054	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-202,738	-155,625	-307,040	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.13 - W6:G1+G2+G3+Q4+S5:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	242,790	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-209,799	-162,172	-313,031	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Vzpěr

Vzpěr při vybočení kolmo k ose z:

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	Délka pro vzpěr [m]	Souč. vzp. délky k _z	Vzpěrná délka L _{cr,z} [m]
1	0,000	3,471	7,500	1,000	7,500

Vzpěr při vybočení kolmo k ose y:

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	Délka pro vzpěr [m]	Souč. vzp. délky k _y	Vzpěrná délka L _{cr,y} [m]
1	0,000	3,471	7,500	1,000	7,500

Klopení

Klopení od momentu M_y:

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	l _{z1} [m]	Tvar momentové plochy	Poloha zatížení
1	0,000	3,471	3,471	Konstantní průběh momentu	-

Klopení od momentu M_z:

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	l _{y1} [m]	Tvar momentové plochy	Poloha zatížení
1	0,000	3,471	3,471	Konstantní průběh momentu	-

5.2 Výsledky

Celkové posouzení

Výsledky pro zatěžovací případ: Kombinace č.11 - Q4:G1+G2+G3+S5+W6

Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly V_z:

166,291 kN < 643,789 kN **Vyhovuje**

Vnitřní síly: N = -216,828 kN; M_y = -329,007 kNm; M_z = 0,000 kNm

Posudek nejnepriznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

Vzpěr Y: Únosnosti: N_R = -2906,921 kN; M_{y,R} = -404,189 kNm

| 0,075 + 0,814 + 0,000 | = | 0,889 | < 1 **Vyhovuje**

Vzpěr Z: Únosnosti: N_R = -1784,747 kN; M_{y,R} = -416,690 kNm

| 0,121 + 0,790 + 0,000 | = | 0,911 | < 1 **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 99,0

Průřez vyhovuje

Využití průřezu: 91,1 %

6 4

6.1 Vstupní data

Délka dílce: 5,500 m

Průřez

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	Průřez	Natočení [°]
1	0,000	5,500	HE 300 B	0,0

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Zatížení - vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 13

Kombinace č.1 - G1+G2+G3:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	4,345	129,570	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-29,400	-4,345	123,607	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.2 - W6:G1+G2+G3:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	15,827	183,536	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-35,966	7,136	120,389	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.3 - S5:G1+G2+G3:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	4,345	144,042	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-32,751	-4,345	138,078	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.4 - S5:G1+G2+G3+W6:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	11,234	174,036	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-36,691	2,544	136,148	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.5 - W6:G1+G2+G3+S5:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	15,827	190,772	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-37,642	7,136	127,625	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.6 - Q4:G1+G2+G3:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	4,345	203,882	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-46,608	-4,345	197,919	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.7 - Q4:G1+G2+G3+W6:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	11,234	233,876	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-50,548	2,544	195,988	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.8 - W6:G1+G2+G3+Q4:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	15,827	235,554	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-48,012	7,136	172,407	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.9 - Q4:G1+G2+G3+S5:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	4,345	211,118	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-48,284	-4,345	205,154	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.10 - S5:G1+G2+G3+Q4:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	4,345	196,060	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-44,797	-4,345	190,096	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.11 - Q4:G1+G2+G3+S5+W6:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	11,234	241,112	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-52,223	2,544	203,223	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.12 - S5:G1+G2+G3+Q4+W6:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	11,234	226,054	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-48,736	2,544	188,166	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.13 - W6:G1+G2+G3+Q4+S5:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	15,827	242,790	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-49,687	7,136	179,643	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Vzpěr

Vzpěr při vybočení kolmo k ose z:

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	Délka pro vzpěr [m]	Souč. vzp. délky k _z	Vzpěrná délka L _{cr,z} [m]
1	0,000	5,500	7,500	1,000	7,500

Vzpěr při vybočení kolmo k ose y:

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	Délka pro vzpěr [m]	Souč. vzp. délky k _y	Vzpěrná délka L _{cr,y} [m]
1	0,000	5,500	7,500	1,000	7,500

Klopení

Klopení od momentu M_y:

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	l _{z1} [m]	Tvar momentové plochy	Poloha zatížení
1	0,000	5,500	5,500	Konstantní průběh momentu	-

Klopení od momentu M_z:

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	l _{y1} [m]	Tvar momentové plochy	Poloha zatížení
1	0,000	5,500	5,500	Konstantní průběh momentu	-

6.2 Výsledky

Celkové posouzení

Výsledky pro zatěžovací případ: Kombinace č.13 - W6:G1+G2+G3+Q4+S5

Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly V_z:

7,136 kN < 643,789 kN **Vyhovuje**

Vnitřní síly: N = -49,687 kN; M_y = 242,790 kNm; M_z = 0,000 kNm

Posudek nejnepriznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

Vzpěr Y: Únosnosti: N_R = -2906,921 kN; M_{y,R} = 389,261 kNm

| 0,017 + 0,624 + 0,000 | = | 0,641 | < 1 **Vyhovuje**

Vzpěr Z: Únosnosti: N_R = -1784,747 kN; M_{y,R} = 392,020 kNm

| 0,028 + 0,619 + 0,000 | = | 0,647 | < 1 **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 99,0

Průřez vyhovuje Využití průřezu: 64,7 %

7 5

7.1 Vstupní data

Délka dílce: 3,471 m

Průřez

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	Průřez	Natočení [°]
1	0,000	3,471	HE 300 B	0,0

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Zatížení - vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 13

Kombinace č.1 - G1+G2+G3:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	91,020	123,607	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-119,770	86,912	-185,221	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.2 - W6:G1+G2+G3:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	102,010	120,389	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-138,259	97,901	-226,588	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.3 - S5:G1+G2+G3:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	101,270	138,078	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-133,312	97,162	-206,332	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.4 - S5:G1+G2+G3+W6:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	107,864	136,148	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-144,405	103,756	-231,152	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.5 - W6:G1+G2+G3+S5:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	107,135	127,625	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-145,030	103,027	-237,144	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.6 - Q4:G1+G2+G3:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	143,658	197,919	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-189,309	139,549	-293,631	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.7 - Q4:G1+G2+G3+W6:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	150,251	195,988	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-200,402	146,143	-318,451	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.8 - W6:G1+G2+G3+Q4:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	138,856	172,407	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Min. hodnota	-186,936	134,748	-302,475	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.9 - Q4:G1+G2+G3+S5:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	148,783	205,154	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-196,080	144,675	-304,187	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.10 - S5:G1+G2+G3+Q4:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	138,117	190,096	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-181,989	134,008	-282,219	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.11 - Q4:G1+G2+G3+S5+W6:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	155,377	203,223	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-207,173	151,268	-329,007	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.12 - S5:G1+G2+G3+Q4+W6:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	144,711	188,166	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-193,082	140,602	-307,040	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.13 - W6:G1+G2+G3+Q4+S5:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	143,981	179,643	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-193,707	139,873	-313,031	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Vzpěr

Vzpěr při vybočení kolmo k ose z:

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	Délka pro vzpěr [m]	Souč. vzp. délky k _z	Vzpěrná délka L _{cr,z} [m]
1	0,000	3,471	7,500	1,000	7,500

Vzpěr při vybočení kolmo k ose y:

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	Délka pro vzpěr [m]	Souč. vzp. délky k _y	Vzpěrná délka L _{cr,y} [m]
1	0,000	3,471	7,500	1,000	7,500

Klopení

Klopení od momentu M_y:

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	l _{z1} [m]	Tvar momentové plochy	Poloha zatížení
1	0,000	3,471	3,471	Konstantní průběh momentu	-

Klopení od momentu M_z:

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	l _{y1} [m]	Tvar momentové plochy	Poloha zatížení
1	0,000	3,471	3,471	Konstantní průběh momentu	-

7.2 Výsledky

Celkové posouzení

Výsledky pro zatěžovací případ: Kombinace č.11 - Q4:G1+G2+G3+S5+W6

Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly V_z :

155,377 kN < 643,789 kN **Vyhovuje**

Vnitřní síly: $N = -207,173$ kN; $M_y = -329,007$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm

Posudek nejnepriznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -2906,921$ kN; $M_{y,R} = -404,729$ kNm

$|0,071 + 0,813 + 0,000| = |0,884| < 1$ **Vyhovuje**

Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -1784,747$ kN; $M_{y,R} = -416,690$ kNm

$|0,116 + 0,790 + 0,000| = |0,906| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 99,0

Průřez vyhovuje Využití průřezu: 90,6 %

8 6

8.1 Vstupní data

Délka dílce: 2,100 m

Průřez

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	Průřez	Natočení [°]
1	0,000	2,100	HE 300 B	0,0

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Zatížení - vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 13

Kombinace č.1 - G1+G2+G3:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-150,848	-29,400	-185,221	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.2 - W6:G1+G2+G3:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-171,330	-35,966	-226,588	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.3 - S5:G1+G2+G3:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-167,498	-32,751	-206,332	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.4 - S5:G1+G2+G3+W6:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-179,787	-36,691	-231,152	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.5 - W6:G1+G2+G3+S5:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-179,655	-37,642	-237,144	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.6 - Q4:G1+G2+G3:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-236,348	-46,608	-293,631	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.7 - Q4:G1+G2+G3+W6:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-248,637	-50,548	-318,451	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.8 - W6:G1+G2+G3+Q4:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-231,180	-48,012	-302,475	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.9 - Q4:G1+G2+G3+S5:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-244,673	-48,284	-304,187	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.10 - S5:G1+G2+G3+Q4:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-227,348	-44,797	-282,219	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.11 - Q4:G1+G2+G3+S5+W6:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-256,962	-52,223	-329,007	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.12 - S5:G1+G2+G3+Q4+W6:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-239,637	-48,736	-307,040	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.13 - W6:G1+G2+G3+Q4+S5:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-239,505	-49,687	-313,031	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Vzpěr
Vzpěr při vybočení kolmo k ose z:

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	Délka pro vzpěr [m]	Souč. vzp. délky k _z	Vzpěrná délka L _{cr,z} [m]
1	0,000	2,100	7,500	1,000	7,500

Vzpěr při vybočení kolmo k ose y:

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	Délka pro vzpěr [m]	Souč. vzp. délky k _y	Vzpěrná délka L _{cr,y} [m]
1	0,000	2,100	7,500	1,000	7,500

Klopení
Klopení od momentu M_y:

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	l _{z1} [m]	Tvar momentové plochy	Poloha zatížení
1	0,000	2,100	2,100	Konstantní průběh momentu	-

Klopení od momentu M_z :

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	I_{y1} [m]	Tvar momentové plochy	Poloha zatížení
1	0,000	2,100	2,100	Konstantní průběh momentu	-

8.2 Výsledky

Celkové posouzení

Výsledky pro zatěžovací případ: Kombinace č.11 - Q4:G1+G2+G3+S5+W6

Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly V_z :

52,223 kN < 643,789 kN **Vyhovuje**

Vnitřní síly: $N = -253,644$ kN; $M_y = -329,007$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm

Posudek nejnepriznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -2906,921$ kN; $M_{y,R} = -423,879$ kNm

$|0,087 + 0,776 + 0,000| = |0,863| < 1$ **Vyhovuje**

Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -1784,747$ kN; $M_{y,R} = -439,215$ kNm

$|0,142 + 0,749 + 0,000| = |0,891| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 99,0

Průřez vyhovuje Využití průřezu: 89,1 %

9 7

9.1 Vstupní data

Délka dílce: 4,200 m

Průřez

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	Průřez	Natočení [°]
1	0,000	4,200	HE 300 B	0,0

Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

Zatížení - vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 13

Kombinace č.1 - G1+G2+G3:

	N[kN]	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	V_2 [kN]	M_3 [kNm]	T_t [kNm]	T_ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-202,710	-29,400	-123,480	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.2 - W6:G1+G2+G3:

	N[kN]	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	V_2 [kN]	M_3 [kNm]	T_t [kNm]	T_ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-223,191	-35,966	-151,059	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.3 - S5:G1+G2+G3:

	N[kN]	V_3 [kN]	M_2 [kNm]	V_2 [kN]	M_3 [kNm]	T_t [kNm]	T_ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-219,360	-32,751	-137,555	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.4 - S5:G1+G2+G3+W6:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-231,649	-36,691	-154,102	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.5 - W6:G1+G2+G3+S5:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-231,516	-37,642	-158,096	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.6 - Q4:G1+G2+G3:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-342,210	-46,608	-195,754	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.7 - Q4:G1+G2+G3+W6:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-354,499	-50,548	-212,301	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.8 - W6:G1+G2+G3+Q4:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-320,841	-48,012	-201,650	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.9 - Q4:G1+G2+G3+S5:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-350,535	-48,284	-202,791	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.10 - S5:G1+G2+G3+Q4:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-317,010	-44,797	-188,146	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.11 - Q4:G1+G2+G3+S5+W6:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-362,824	-52,223	-219,338	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.12 - S5:G1+G2+G3+Q4+W6:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-329,299	-48,736	-204,693	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.13 - W6:G1+G2+G3+Q4+S5:

	N[kN]	V ₃ [kN]	M ₂ [kNm]	V ₂ [kN]	M ₃ [kNm]	T _t [kNm]	T _ω [kNm]	B[kNm ²]
Max. hodnota	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Min. hodnota	-329,166	-49,687	-208,687	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Vzpěr**Vzpěr při vybočení kolmo k ose z:**

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	Délka pro vzpěr [m]	Souč. vzp. délky k _z	Vzpěrná délka L _{cr,z} [m]
1	0,000	4,200	7,500	1,000	7,500

Vzpěr při vybočení kolmo k ose y:

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	Délka pro vzpěr [m]	Souč. vzp. délky k_y	Vzpěrná délka $L_{cr,y}$ [m]
1	0,000	4,200	7,500	1,000	7,500

Klopení

Klopení od momentu M_y :

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	l_{z1} [m]	Tvar momentové plochy	Poloha zatížení
1	0,000	4,200	4,200	Konstantní průběh momentu	-

Klopení od momentu M_z :

Úsek č.	Počátek [m]	Konec [m]	l_{y1} [m]	Tvar momentové plochy	Poloha zatížení
1	0,000	4,200	4,200	Konstantní průběh momentu	-

9.2 Výsledky

Celkové posouzení

Výsledky pro zatěžovací případ: Kombinace č.11 - Q4:G1+G2+G3+S5+W6

Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly V_z :

52,223 kN < 643,789 kN **Vyhovuje**

Vnitřní síly: $N = -356,187$ kN; $M_y = -219,338$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm

Posudek nejnepriznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -2906,921$ kN; $M_{y,R} = -388,318$ kNm

$|0,123 + 0,565 + 0,000| = |0,687| < 1$ **Vyhovuje**

Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -1784,747$ kN; $M_{y,R} = -408,048$ kNm

$|0,200 + 0,538 + 0,000| = |0,737| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 99,0

Průřez vyhovuje Využití průřezu: 73,7 %

14. Závěr.

Veškeré dimenze konstrukcí byly stanoveny na základě podrobného statického posouzení.

Tato zpráva ani projekt stavebně konstrukční části nenahrazuje technologický předpis betonáže a montáže OK, který vypracuje dodavatel stavby ani nesupluje příslušné ČSN pro provádění staveb, kterými je dodavatel povinen se automaticky řídit.

Projekt je podkladem pro vypracování dílenské dokumentace OK a podrobných výkresů výztuže (dokumentace zajišťovaná dodavatelem stavby).

Statický výpočet prokázal v rozsahu projektu pro provedení stavby způsobilost konstrukce z hlediska statiky ve smyslu vyhlášky č. 499/2006 Sb..

V Praze 25.10.2017

Ing. Jaromír Stránský
Autorizovaný inženýr
pro statiku a dynamiku staveb

Ing. Jan Hodek
Autorizovaný inženýr
pro statiku a dynamiku staveb