

„KANÁL KRHOVICE – HEVLÍN, ČS VALTROVICE“

STATICKÝ POSUDEK JEŘÁBOVÉ DRÁHY PRO VÝMĚNU ZDVIHACÍHO ZAŘÍZENÍ

STATICKÝ VÝPOČET

Objednatel: Česká republika – Státní pozemkový úřad
Husinecká 1024/11a, 130 00 Praha 3 - Žižkov

Místo stavby: ČS Valtrovice, k.ú.: Valtrovice, Jihomoravský kraj

Zpracoval :



Zodp.projektant:

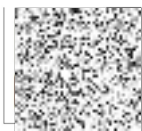


Brno –srpen 2019



1. Obsah

1. Obsah	1
2. Popis	2
3. Materiály	7
4. Průřezy	7
5. Zatěžovací stavy	10
6. Skupiny zatížení	10
7. Kombinace	13
8. Klíč kombinace	13
9. Zatížení - mostový jeřáb	14
9.1. ZS2 / Hodnota pro výpočet / Jméno	14
9.2. ZS3 / Hodnota pro výpočet / Jméno	14
9.3. ZS4 / Hodnota pro výpočet / Jméno	15
10. Zatížení - nosník JD	16
10.1. ZS2 / Hodnota pro výpočet / Jméno	18
10.2. ZS3 / Hodnota pro výpočet / Jméno	18
10.3. ZS4 / Hodnota pro výpočet / Jméno	19
10.4. ZS5 / Hodnota pro výpočet / Jméno	19
10.5. ZS6 / Hodnota pro výpočet / Jméno	20
10.6. ZS7 / Hodnota pro výpočet / Jméno	20
11. Označení prutů na konstrukci	21
11.1. Mostový jeřáb - popis prvků	21
11.2. Nosník JD - popis prvků	21
11.3. Prvky	22
12. Mezní stav únosnosti	22
12.1. Posudek oceli - most jeřábu	22
12.2. Posudek oceli - most jeřábu	37
12.3. Posudek oceli - nosník JD	38
13. Mezní stav použitelnosti	41
13.1. Mostový jeřáb	41
13.1.1. Deformace na prutu; uz	41
13.1.2. Deformace na prutu; uy	42
13.1.3. Posudek deformace	42
13.2. Nosník JD	43
13.2.1. Deformace na prutu; uz	43
13.2.2. Deformace na prutu; uy	43
13.2.3. Posudek deformace	44
14. Reakce na sloup	44
14.1. Reakce - charakteristické hodnoty	44
14.2. Reakce - návrhové hodnoty	44
15. Závěr	45



2. Popis

PŘEDMĚT PROJEKTU

Předmětem projektu je statické zhodnocení stávajícího mostového jeřábu a nosníků jeřábové dráhy v čerpací stanici ve Valtovicích v Jihomoravském kraji. Stanice slouží pro přečerpávání vody do závlahového systému. Stávající objekt o vnějších rozměrech 21,60x7,50m je zastřešen sedlovou střechou. Konstrukce je vystavěna v blízkosti umělého vodního kanálu. Objekt je postaven na betonových monolitických komorách, do kterých přitéká voda z kanálu a je čerpána do jednotlivých potrubí. Podle původní dokumentace jsou základové konstrukce objektu velice masivní. Vlastní konstrukce stanice je do výškové kóty 195,05 m.n.m. z betonu. Výše je konstrukce stěn vyzděna z CPP na maltu vápennou v tloušťce 450mm. Pilíře pro uložení JD jdou monolitické v osové vzdálenosti 3,0-4,0m. Překlady nad okny jsou betonové prefabrikované, překlad nad vstupními vraty je betonový monolitický. Střešní konstrukce je tvořena betonovými příhradovými střešními vazníky s rovným podhledem. Ten je vytvořen pomocí tvarovek HURDIS. Hřeben objektu je na výšce 201,13 m.n.m. Úroveň okapové hrany je 200,27 m.n.m. Podlaha je na výšce 193,55 m.n.m. světlá výška místnosti je cca 5,817m. Konzola pro uložení JD je na výšce 5,067 m nad vnitřní podlahou. Do stropu od této hrany je vzdálenost 0,750 m. Objekt má ve vnitřním prostoru instalován ocelový mostový jeřáb s ručním pojezdem a dvě větve ocelové jeřábové dráhy.

Mostový jeřáb o nosnosti 5000 kg s ručním pohonem je tvořen základním nosníkem I 340, který je vodorovně ztužen příhradovým vodorovným nosníkem z profilů L50*5 a L70*7. Hlavní nosník je následně zakomponován do podélných nosníků 2x U180. Na těchto trámech jsou kotvena kola s nákolky. Osová vzdálenost kol je 1,50m. Osová vzdálenost nosníků JD je 5,40m. Kladkostroj pojíždí po dolní přírubě nosníku I 340.

Mostový jeřáb pojíždí po nosnících JD. Ty jsou tvořeny pouze válcovaným profilem I 280 s přivařeným L90*60*8 u horní příruby. Navařený L profil ztužuje hlavní nosník JD proti vybočení do měkké osy a kroucení. Na nosníku JD je navařená ocelová kolejnice 55*55. Kolejnice je navařena v místě stojiny I profilu. Nosníky JD jsou k betonové konzole sloupu přimontované pomocí 4x šroubů M20. Detail kotvení je proveden tak, že není možná svislá ani vodorovná rektifikace nosníků JD. Nosníky JD jsou nad podporami vzájemně spojeny v místě stojiny přeplátováním.

Konstrukce mostového jeřábu a nosníků JD byla přepočítána pro variantu nové podvěsné elektrické kočky s nosností 5000 kg a nebo výměnou celého elektrického mostového jeřábu s posuvnou kočkou o nosnosti 5000 kg.

PODKLADY

- Původní projektová dokumentace: - SPU
- Soubor norem ČSN EN



ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ NORMY A PŘEDPISY

Norma		
Označení	Název	Platí od
ČSN EN 1990	Zásady navrhování konstrukcí	04/2004
ČSN EN 1991-1-1	Zatížení konstrukcí. Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy. Vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb	04/2004
ČSN EN 1991-3	Zatížení konstrukcí. Část 3: Zatížení od jeřábů s strojního vybavení	01/2008
ČSN EN 1993-1-1	Navrhování ocelových konstrukcí-Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby	01/2007
ČSN EN 1992-1-1	Navrhování betonových konstrukcí-Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby	01/2007
ČSN EN 1993-6	Navrhování ocelových konstrukcí-Část 6: Jeřábové dráhxy	09/2008

POPIS KONSTRUKCE

Stanice slouží pro přečerpávání vody do závlahového systému. Stávající objekt o vnějších rozměrech 21,60x7,50m je zastřešen sedlovou střechou. Konstrukce je vystavěna v blízkosti umělého vodního kanálu. Objekt je vystavěn na betonových monolitických komorách, do kterých přitéká voda z kanálu a je čerpána do jednotlivých potrubí. Hřeben objektu je na výšce 201,13 m.n.m. Úroveň okapové hrany je 200,27 m.n.m. Podlaha je na výšce 193,55 m.n.m. Uvnitř objektu je strojní vybavení pro přečerpávání vody a pod stropem je stávající mostový jeřáb s nosností 5000 kg (50kN) a manuálním pohonem.

Konstrukce mostového jeřábu:

Mostový jeřáb je nyní zatížen působením vlastní hmotnosti a pojezdem kladkostroje po spodní přírubě nosníku I 340. Kladkostroj je nyní pro manipulační hmotnost 5000 kg (50kN). Konstrukce jeřábu byla přepočítána pro možné zatížení novým kladkostrojem (manuálním nebo elektrickým). Podmínkou aby mostový jeřáb byl vyhovující je, že maximální zatížení na jedno kolo kladkostroje je 13kN. Dohromady tedy nesmí zatížení od kladkostroje být větší než 52 kN (5000 kg). Další podmínkou je, že kola kladkostroje budou v podélném směru od sebe dál než 250mm.

Rovinatost mostového jeřábu byla prověřena vodováhou v délce 1,8m. Na ní nebyla zjištěna odchylka od horizontální roviny. V měřeném místě je tedy výškový rozdíl obou větví 0-1mm. Normou daný limitní rozdíl výšek větví JD v příčném směru $\Delta s = 10 \text{ mm}$.



Nosníky jeřábové dráhy:

Nosníky JD svařované z válcovaného profilu I280 a L90/60/8 u horní příruby jsou počítány jako prosté nosníky s rozpětím maximálně 4,0m. Na horní hraně příruby je nad stojinou I profilu kolejnice 55x55mm. Nosníky JD jsou kotveny v místě konzoly sloupu 4x šrouby M20. Horní příruba je poté uchycena ke střešnímu dříku sloupu pomocí zazděného U profilu. Ten drží nosník proti překlopení a přenáší vodorovné zatížení od jeřábu do sloupu. Detail kotvení je pevný (U profil je přivařený v horní přírubě) bez možnosti rektifikace. Podmínkou aby nosníky JD vyhovely jsou, že kola mostového jeřábu budou osově vzdálena minimálně 1,5m při maximálním kolovém tlaku $F_k = 33,6$ kN (charakteristická hodnota včetně dynamických součinitelů). Tato síla odpovídá mostovému jeřábu s vlastní hmotností jeřábu (včetně kočky) 18,5 kN (1850 kg) a nosnosti 50 kN (5000 kg), maximální rychlosti zdvihu 5m/min, maximální rychlosti pojezdu kočky 20m/min a maximální rychlosti pojezdu jeřábu 32m/min.

Rovinatost stávajících nosníků JD je v rámci limitů normy. Při orientačním proměření vodováhou v délce 1,8m byla zjištěna horizontální odchylka max. 1-2mm. Pokud tuto odchylku přičteme k deformaci nosníku při pojezdu jeřábu 4,6mm, celková deformace je max. 6,6mm. Normou daná limitní deformace v podélném směru nosníku JD L/600 se rovná 6,7mm.

Konstrukce haly ČS:

Konstrukce haly je nyní navržena na zatížení od mostového jeřábu s nosností 5000 kg. Konstrukce objektu je bez viditelných poruch či známek zvýšených deformací. Při výše popsaných předpokladech posudku ocelové konstrukce pojezdu jeřábu včetně nosníků lze konstatovat, že nedojde k výraznému přetížení konstrukce haly. Konstrukce haly není potřeba detailně přepočítávat a posuzovat.



Stávající mostový jeřáb (nosnost 5000 kg)



Stávající hala a nosníky JD



Uložení nosníku JD na konzolu sloupu



Vodorovné uchycení nosníků JD na horní přírubě



Projekt
Část
Popis
Autor
Národní norma

ČS Valtovice
Statický posudek
Jeřábová dráha

EC - EN

3. Materiály

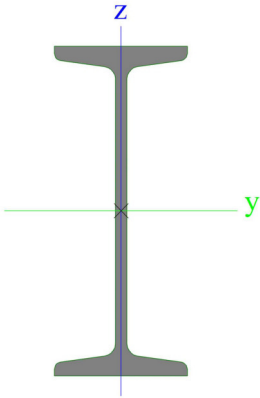
Ocel EC3

Jméno	Jednotková hmotnost [kg/m³]	E [MPa] G [MPa]	Poisson - nu Tep.roztaž. [m/mK]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	Fy (rozsah) [MPa]	Fu (rozsah) [MPa]
S 235	7850,0	2,1000e+05	0.30	0	40	235,0	360,0
		8,0769e+04	0,00	40	80	215,0	360,0

4. Průřezy

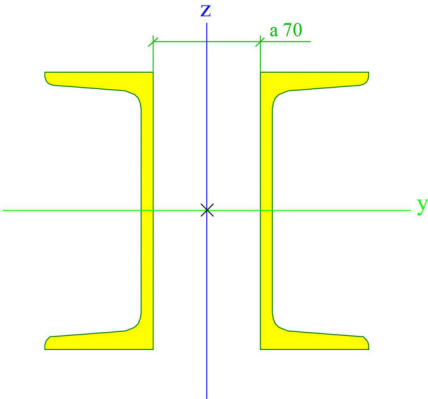
Jméno	CS1	
Typ	I340	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	b
A [m²]	8,6700e-03	
cYUSS [mm], cZUSS [mm]	68	170
α [deg]	0,00	
Iy [m⁴], Iz [m⁴]	1,5700e-04	6,7400e-06
iy [mm], iz [mm]	135	28
Wely [m³], Welz [m³]	9,2300e-04	9,8400e-05
Wply [m³], Wplz [m³]	1,0785e-03	1,6600e-04
dy [mm], dz [mm]	0	0
It [m⁴], Iw [m⁶]	9,0400e-07	2,0291e-07

Obrázek



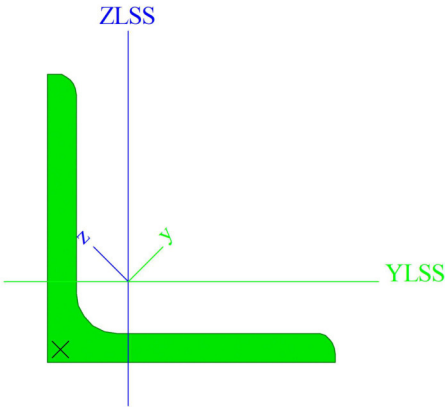
Jméno	CS2	
Typ	2Uo	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c	c
A [m²]	5,5947e-03	
cYUSS [mm], cZUSS [mm]	105	90
α [deg]	0,00	
Iy [m⁴], Iz [m⁴]	2,7086e-05	1,8751e-05
iy [mm], iz [mm]	70	58
Wely [m³], Welz [m³]	3,0095e-04	1,7858e-04
Wply [m³], Wplz [m³]	3,5834e-04	3,0366e-04
dy [mm], dz [mm]	0	0
It [m⁴], Iw [m⁶]	7,4351e-07	0,0000e+00

Obrázek



Jméno	CS3	
Typ	L50X5	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	b	b
A [m²]	4,8000e-04	
cYUSS [mm], cZUSS [mm]	14	14
IYLSS [m⁴], IZLSS [m⁴]	1,1000e-07	1,1000e-07
IYZLSS [m⁴]	-6,4131e-08	
α [deg]	45,00	
Iy [m⁴], Iz [m⁴]	1,7400e-07	4,5900e-08
iy [mm], iz [mm]	19	10
Wely [m³], Welz [m³]	4,9135e-06	2,2908e-06
Wply [m³], Wplz [m³]	7,8284e-06	4,0454e-06
dy [mm], dz [mm]	-17	0
It [m⁴], Iw [m⁶]	4,1700e-09	3,7224e-42

Obrázek



Jméno	CS4	
Typ	L70X7	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	b	b
A [m²]	9,4000e-04	
cYUSS [mm], cZUSS [mm]	20	20
IYLSS [m⁴], IZLSS [m⁴]	4,2400e-07	4,2400e-07
IYZLSS [m⁴]	-2,4779e-07	
α [deg]	45,00	

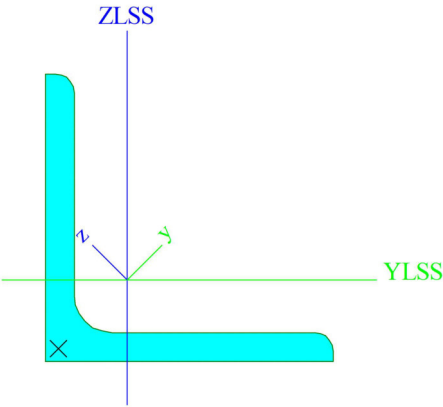


Projekt
Část
Popis
Autor
Národní norma

ČS Valtrovice
Statický posudek
Jeřábová dráha
EC - EN

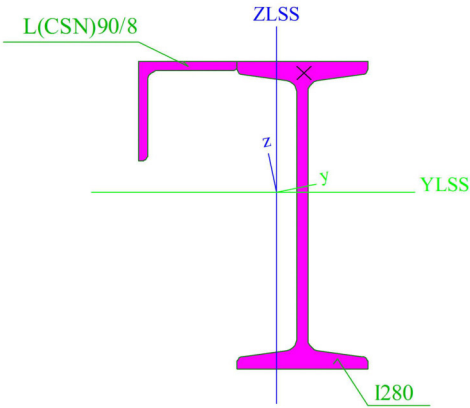
Iy [m ⁴], Iz [m ⁴]	6,7100e-07	1,7600e-07
iy [mm], iz [mm]	27	14
Wely [m ³], Welz [m ³]	1,3548e-05	6,2796e-06
Wply [m ³], Wplz [m ³]	2,1545e-05	1,1097e-05
dy [mm], dz [mm]	-24	0
It [m ⁴], Iw [m ⁶]	1,6000e-08	2,4806e-40

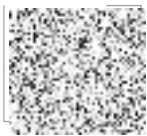
Obrázek



Jméno	CS5	
Typ	I + Lld	
Materiál	S 235	
Výroba	svařovaný	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c	c
A [m ²]	7,4894e-03	
cYUSS [mm], cZUSS [mm]	126	161
IYLSS [m ⁴], IZLSS [m ⁴]	9,1747e-05	2,2182e-05
IYZLSS [m ⁴]	-1,5554e-05	
α [deg]	12,05	
Iy [m ⁴], Iz [m ⁴]	9,5066e-05	1,8863e-05
iy [mm], iz [mm]	113	50
Wely [m ³], Welz [m ³]	5,4334e-04	1,6030e-04
Wply [m ³], Wplz [m ³]	7,6229e-04	2,8446e-04
dy [mm], dz [mm]	47	101
It [m ⁴], Iw [m ⁶]	3,9890e-07	1,8308e-07

Obrázek





Projekt
Část
Popis
Autor
Národní norma

ČS Valtrovice
Statický posudek
Jeřábová dráha
EC - EN

5. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Spec	Typ působení	Typ zatížení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
ZS1			Stálé	Vlastní tíha	SZ1	-Z		
ZS2	Stálé 0,5 kN/m		Stálé	Standard	SZ1			
ZS3	Skupina 1	Standard	Proměnné	Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný
ZS4	Skupina 3	Standard	Proměnné	Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný
ZS5	Skupina 5	Standard	Proměnné	Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný
ZS6	Skupina 6	Standard	Proměnné	Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný
ZS7	Skupina 9	Standard	Proměnné	Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný

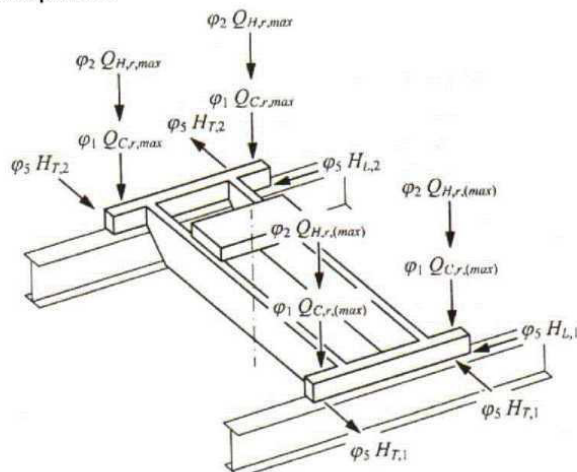
6. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Výběrová	Kat G : vozidlo >30kN

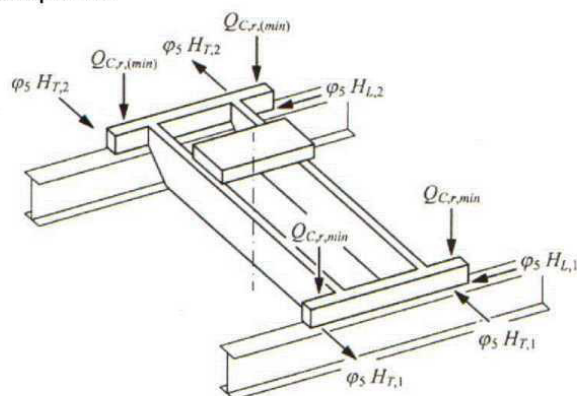


Zatěžovací skupiny dle EC:

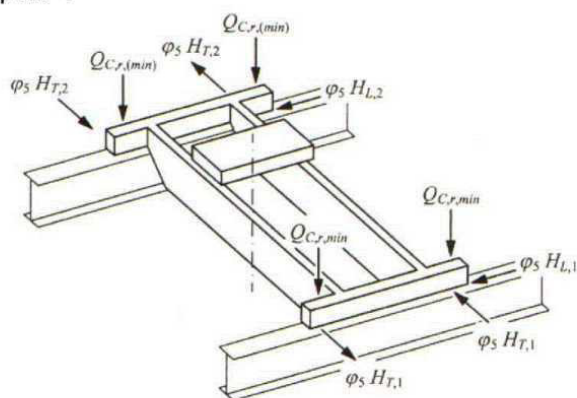
Skupina 1

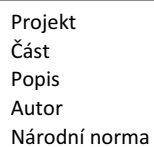


Skupina 3



Skupina 4





The diagram shows a 3D frame structure with several beams and columns. The following loads and reactions are indicated:

- At the top left, a vertical load $\varphi_4 Q_{H,r,max}$ is applied to a horizontal beam.
- Below it, another vertical load $\varphi_4 Q_{C,r,max}$ is applied to a vertical column.
- At the top center, a vertical load $\varphi_4 Q_{H,r,max}$ is applied to a horizontal beam.
- Below it, another vertical load $\varphi_4 Q_{C,r,max}$ is applied to a vertical column.
- At the top right, a vertical load $\varphi_4 Q_{H,r,(max)}$ is applied to a horizontal beam.
- Below it, another vertical load $\varphi_4 Q_{C,r,(max)}$ is applied to a vertical column.
- At the bottom left, a reaction $H_{S,2,1,r}$ is shown acting on a horizontal beam.
- At the bottom center, a reaction S is shown acting on a vertical column.
- At the bottom right, a reaction $H_{S,1,1,r}$ is shown acting on a horizontal beam.

The diagram shows a continuous beam with two spans. The left span has a uniformly distributed load $\varphi_4 Q_{H,r,max}$ and a point load $\varphi_4 Q_{C,r,max}$ at its midpoint. The right span has a uniformly distributed load $\varphi_4 Q_{H,r,(max)}$ and a point load $\varphi_4 Q_{C,r,(max)}$ at its midpoint. Reactions are labeled $H_{T3,2}$ at the left support, $H_{T3,1}$ at the right support, and $H_{T3,1}$ at the intermediate support. A dashed vertical line indicates the midpoint of the right span.



Projekt
Část
Popis
Autor
Národní norma

ČS Valtrovice
Statický posudek
Jeřábová dráha
EC - EN

7. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	jeřáb	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1	1,00
			ZS2 - Stálé 0,5 kN/m	1,00
			ZS3 - Skupina 1	1,40
			ZS4 - Skupina 3	1,40
CO2	jeřáb	EN-MSP charakteristická	ZS1	1,00
			ZS2 - Stálé 0,5 kN/m	1,00
			ZS3 - Skupina 1	1,00
			ZS4 - Skupina 3	1,00
CO3	nosník	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1	1,00
			ZS2 - Stálé 0,5 kN/m	1,00
			ZS3 - Skupina 1	0,90
			ZS4 - Skupina 3	0,90
			ZS5 - Skupina 5	0,90
			ZS6 - Skupina 6	0,90
			ZS7 - Skupina 9	0,90
CO4	nosník	EN-MSP charakteristická	ZS1	1,00
			ZS2 - Stálé 0,5 kN/m	1,00
			ZS3 - Skupina 1	1,00
			ZS4 - Skupina 3	1,00
			ZS5 - Skupina 5	1,00
			ZS6 - Skupina 6	1,00
			ZS7 - Skupina 9	1,00

8. Klíč kombinace

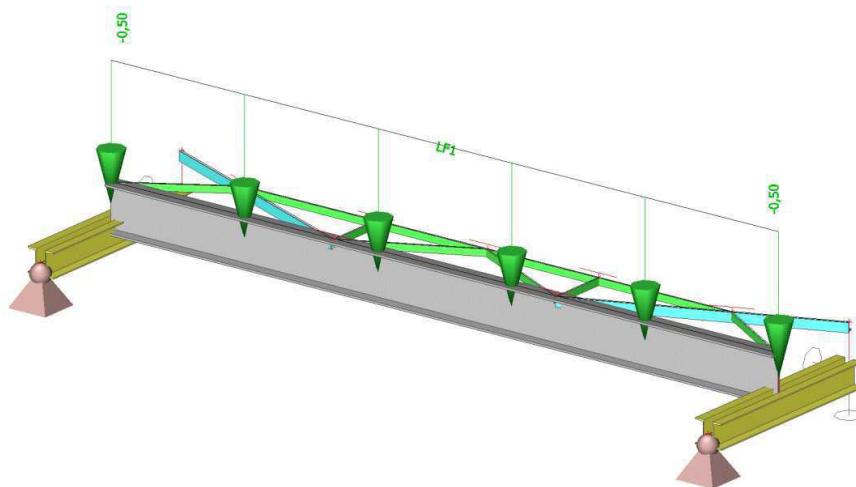
Klíč kombinace

Jméno	Popis kombinací
1	ZS1*1,15 +ZS2*1,15 +ZS3*2,10
2	ZS1*1,00 +ZS2*1,00 +ZS3*2,10
3	ZS1*1,15 +ZS2*1,15 +ZS5*1,35
4	ZS1*1,00 +ZS2*1,00 +ZS5*1,00
5	ZS1*1,00 +ZS2*1,00
6	ZS1*1,00 +ZS2*1,00 +ZS3*1,00
7	ZS1*1,00 +ZS2*1,00 +ZS7*1,00
8	ZS1*1,00 +ZS2*1,00 +ZS4*1,00
9	ZS1*1,35 +ZS2*1,35
10	ZS1*1,15 +ZS2*1,15 +ZS3*1,35
11	ZS1*1,15 +ZS2*1,15 +ZS7*1,35
12	ZS1*1,00 +ZS2*1,00 +ZS4*1,35

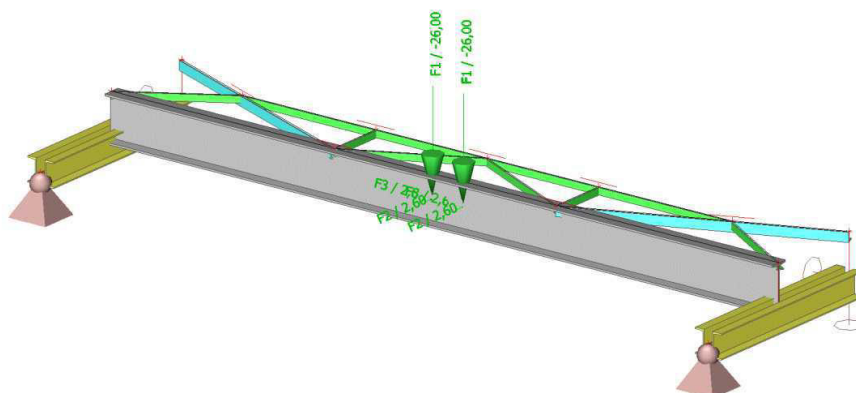


9. Zatížení - mostový jeřáb

9.1. ZS2 / Hodnota pro výpočet / Jméno

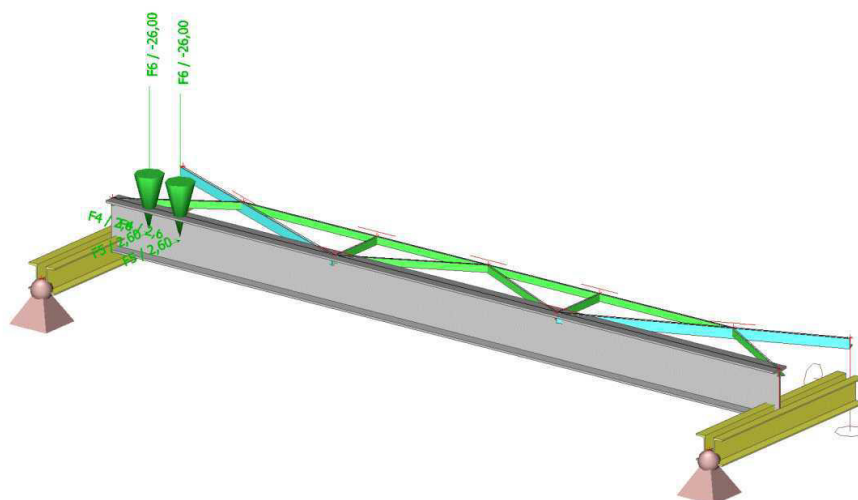


9.2. ZS3 / Hodnota pro výpočet / Jméno





9.3. ZS4 / Hodnota pro výpočet / Jméno





10. Zatížení - nosník JD

Jeřáb	5t x 5400 mm
-------	--------------

Geometrie jeřábu 1.

Rozpětí nosníku jeř. dráhy

L= 4,000 m

Rozchod jeřábové dráhy

s= 5,400 m

Počet kol na jedné větvi JD

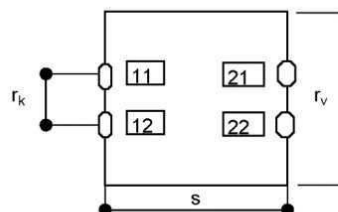
$n_k = 2$

Rozvor kol na nápravě

$r_k = 1,500$ m

Vzdálenost nárazníků

$r_v = 1,700$ m



Nosnost: Qh= 50,0 kN
Váha mostu: Qc= 15,0 kN
Váha kočky: Qt= 3,5 kN

Zatížení jeřábem

Č. jeřábu	Označení kola	Svislý tlak kol					
		Qc,r,max kN	Qc,r,(max) kN	Qc,r,min kN	Qc,r,(min) kN	QH,r,max kN	QH,r,(max) kN
1	11		3,0	3,0			1,4
	12		3,0	3,0			1,4
2							
3							
1	21	4,5			4,5	23,6	
	22	4,5			4,5	23,6	
2							
3							

Č. jeřábu	Označení kola	Zrychlení kočky HT3,i kN	Zrychlení mostu jeřábu		Příčerní		Síla na nárazník	
			podélné H _{L1,2} kN	příčné H _{T1,2} kN	H _{S,1(2),1,T} kN	S kN	H _{B,1}	h _j = 160 kN
1	11	1,3		1,4	1,3	9,8		13,1
	12	1,3	0,6	-1,4				
2								
3								
1	21	1,3		0,2	8,4			13,1
	22	1,3	0,6	-0,2				
2								
3								

Míra redukce příčerní díky spec.zařízení= 0,0 %

ČSN EN 1991-2	Dynamické součinitele	
	buzení vibrační konstrukce jeřábu při zvednutí zatížení kladkostroje ze země	$\varphi 1 = 1,10$
	dynamické účinky zatížení kladkostroje při zvedání ze země	$\varphi 2 = 1,21$
	dynamické účinky vznikající při pojezdu na jeřábových drahách	$\varphi 4 = 1,00$
	dynamické účinky vyvolané hnacími silami	$\varphi 5 = 1,50$
	dynamický pružný účinek nárazu na nárazní	$\varphi 7 = 1,60$

Váha nosníku jeřábové dráhy

Kolejnice	model 50x50	výška	$h_k = 50 \text{ mm}$	váha	$g = 19,6 \text{ kam}^{-1}$
Nosník JD				váha	$g = 68,4 \text{ kam}^{-1}$
Vodorovný výztužný nosník				váha	$g = 30,4 \text{ kam}^{-1}$
Obslužná lávka				váha	$g = 0,0 \text{ kam}^{-1}$
Součet				$g_{j,d,k} = 118,4 \text{ kgm}^{-1}$	

Nahodilé zatížení obslužné lávky

váha	$q = 0,0 \text{ kNm}^{-1}$
Součet	$q_k = 0,0 \text{ kNm}^{-1}$

Součinitel spolehlivosti stálého zatížení
Součinitel spolehlivosti nahodilého zatížení
Součinitel spolehlivosti zatížení od jeřábu

$\gamma_G = 1,35$
$\gamma_Q = 1,50$
$\gamma_F = 1,35$

Statický výpočet-svislé tlaky ko

Skupina zatížení č.1

Charakteristický svislý tlak kol jeřábu 1.

$$F_{1,k} = (\varphi 1 * Q_{c,r,max} + \varphi 2 * Q_{H,r,max}) = 33,6 \text{ kN}$$

Maximální svislý tlak kol jeřábu 1.

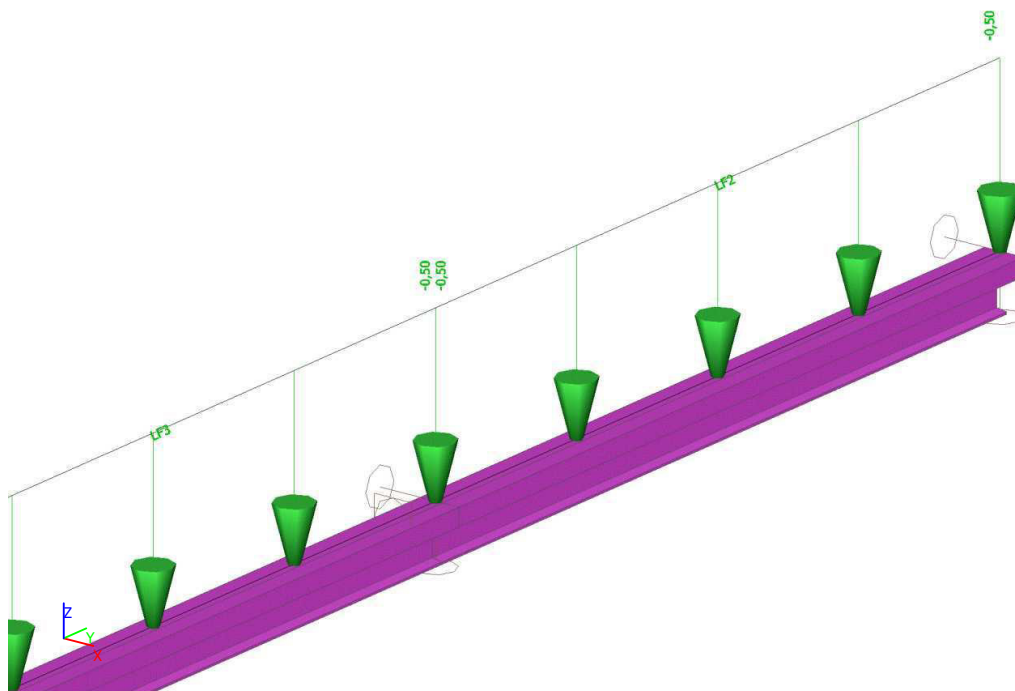
$$F_{1,ed} = g_F * (\varphi 1 * Q_{c,r,max} + \varphi 2 * Q_{H,r,max}) = 45,4 \text{ kN}$$



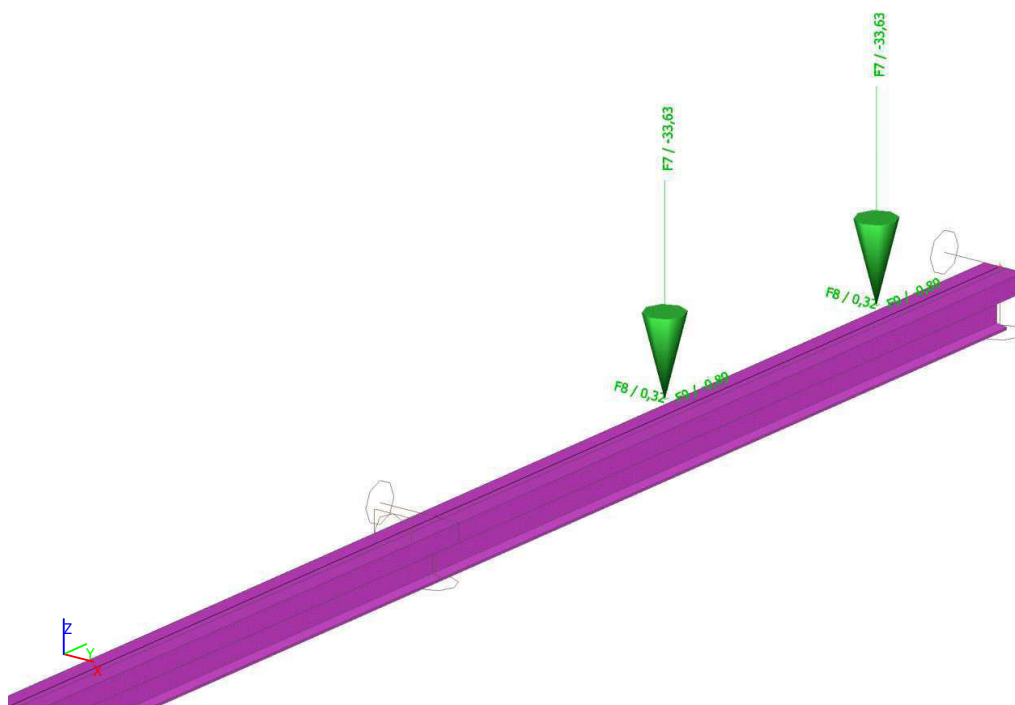
Projekt
Část
Popis
Autor
Národní norma

ČS Valtovice
Statický posudek
Jeřábová dráha
EC - EN

10.1. ZS2 / Hodnota pro výpočet / Jméno



10.2. ZS3 / Hodnota pro výpočet / Jméno

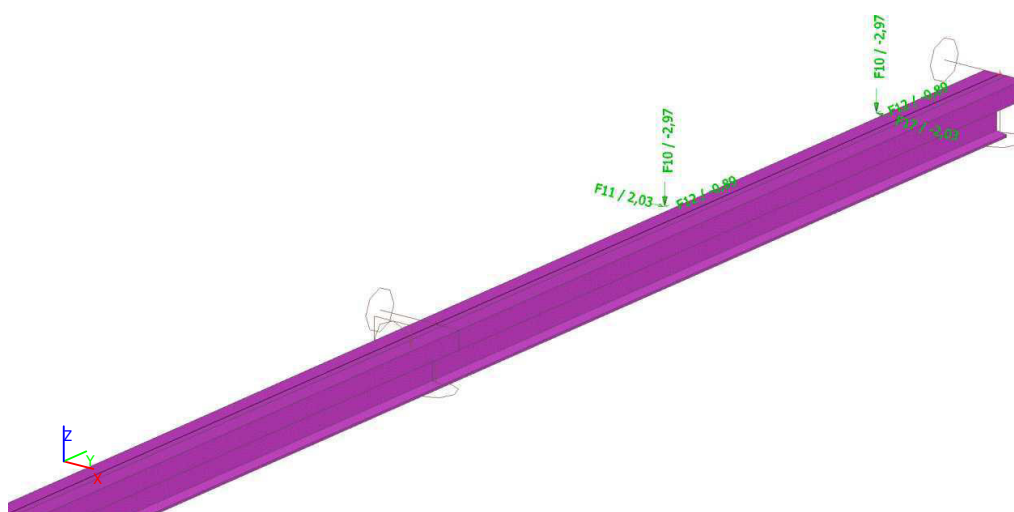




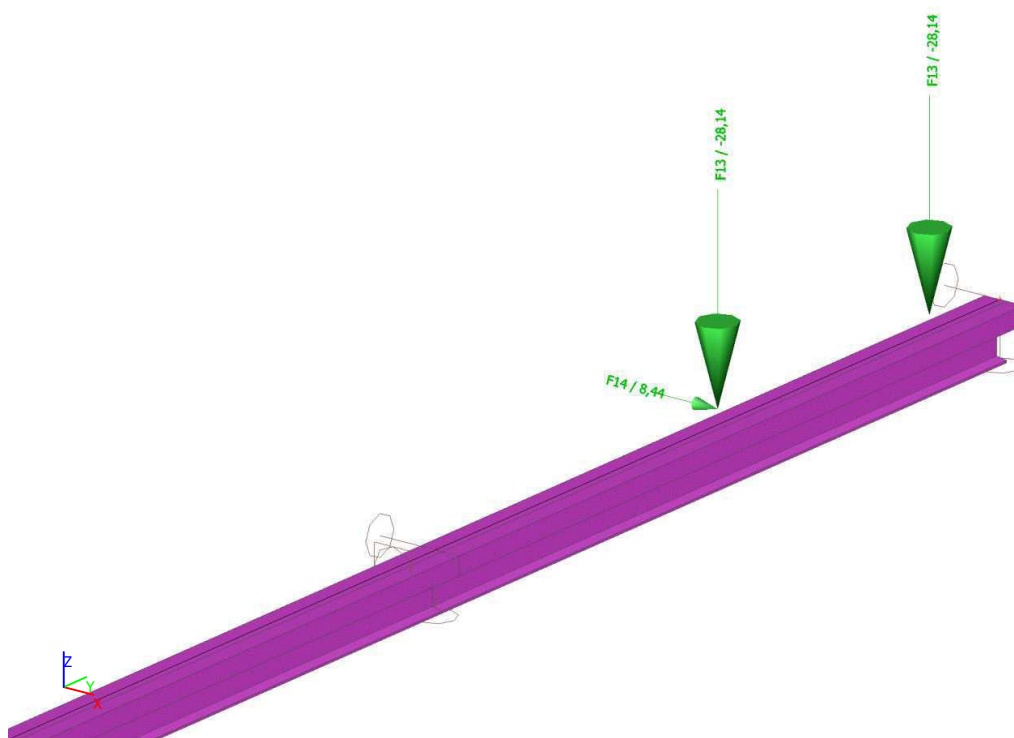
Projekt
Část
Popis
Autor
Národní norma

ČS Valtovice
Statický posudek
Jeřábová dráha
EC - EN

10.3. ZS4 / Hodnota pro výpočet / Jméno

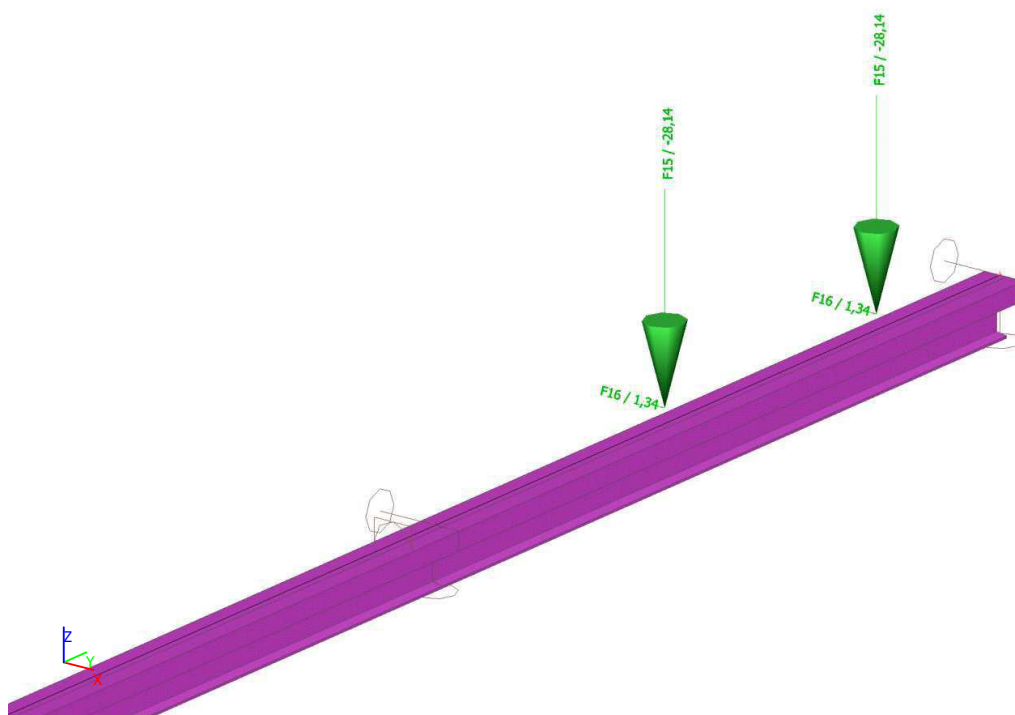


10.4. ZS5 / Hodnota pro výpočet / Jméno

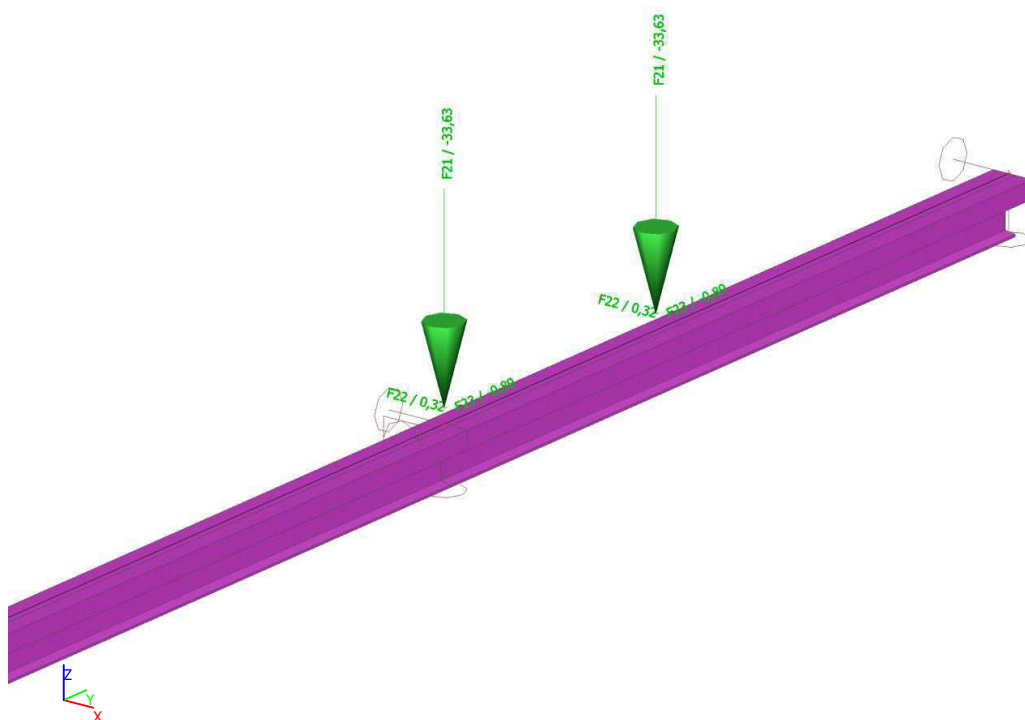




10.5. ZS6 / Hodnota pro výpočet / Jméno



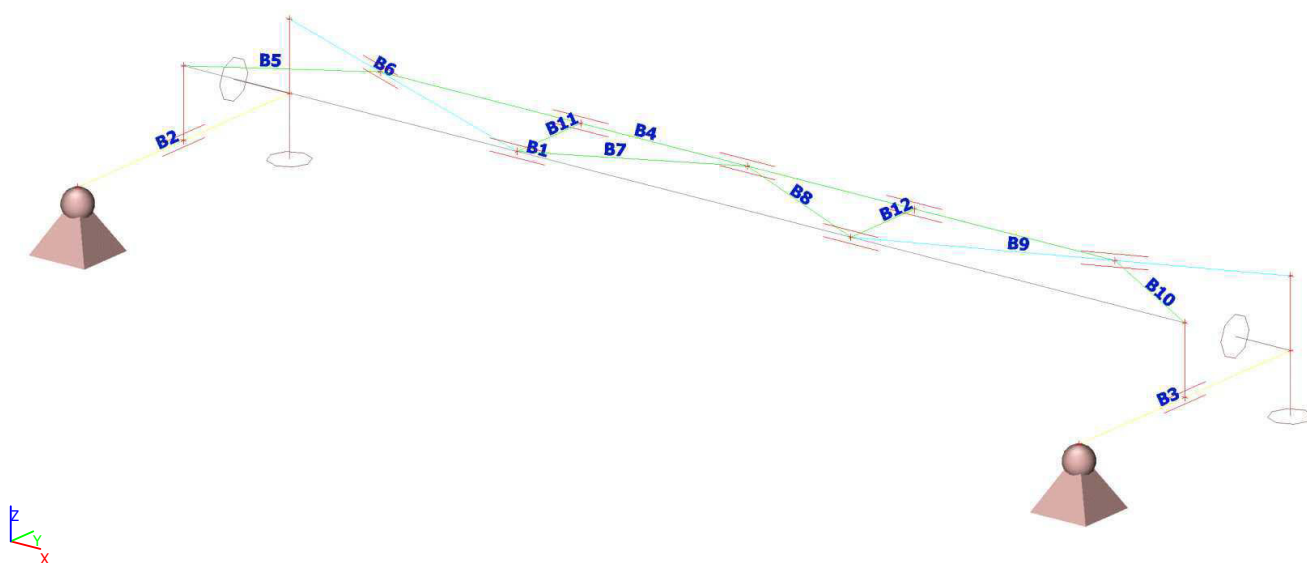
10.6. ZS7 / Hodnota pro výpočet / Jméno



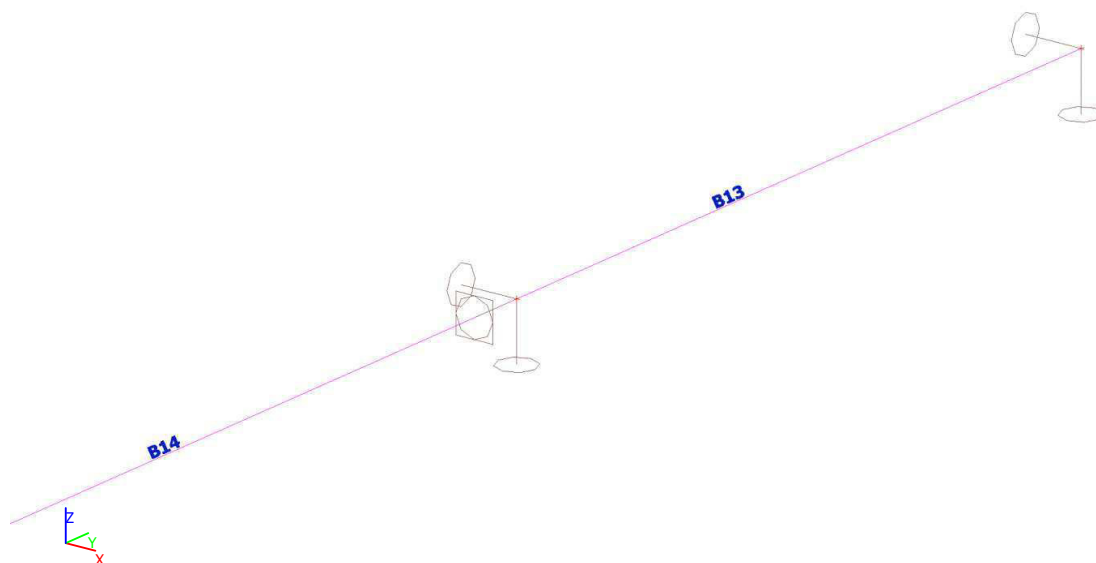


11. Označení prutů na konstrukci

11.1. Mostový jeřáb - popis prvků



11.2. Nosník JD - popis prvků





Projekt
Část
Popis
Autor
Národní norma

ČS Valtrovice
Statický posudek
Jeřábová dráha
EC - EN

11.3. Prvky

Jméno	Průřez	Vrstva	Délka [m]	Tvar	Konc. uzel	Poč. uzel	Typ	FEM typ
B1	CS1 - I340	Vrstva1	5,400	Čára	N19	N16	nosník (80)	standard
B2	CS2 - 2Uo (U180; 70)	Vrstva1	1,500	Čára	N3	N4	nosník (80)	standard
B3	CS2 - 2Uo (U180; 70)	Vrstva1	1,500	Čára	N6	N5	nosník (80)	standard
B4	CS3 - L50X5	Vrstva1	3,960	Čára	N13	N12	nosník (80)	standard
B5	CS3 - L50X5	Vrstva1	0,849	Čára	N12	N16	nosník (80)	standard
B6	CS4 - L70X7	Vrstva1	1,950	Čára	N9	N17	nosník (80)	standard
B7	CS3 - L50X5	Vrstva1	1,006	Čára	N10	N9	nosník (80)	standard
B8	CS3 - L50X5	Vrstva1	1,006	Čára	N11	N10	nosník (80)	standard
B9	CS4 - L70X7	Vrstva1	1,950	Čára	N18	N11	nosník (80)	standard
B10	CS3 - L50X5	Vrstva1	0,849	Čára	N19	N13	nosník (80)	standard
B11	CS3 - L50X5	Vrstva1	0,450	Čára	N14	N9	nosník (80)	standard
B12	CS3 - L50X5	Vrstva1	0,450	Čára	N15	N11	nosník (80)	standard
B13	CS5 - I + Lld (I280, L(CSN)90/8)	Vrstva1	4,000	Čára	N23	N22	nosník (80)	standard
B14	CS5 - I + Lld (I280, L(CSN)90/8)	Vrstva1	4,000	Čára	N22	N1	nosník (80)	standard

12. Mezní stav únosnosti

12.1. Posudek oceli - most jeřábu

Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : Pojmenovaný výběr - most jeřábu

Kombinace : CO1

Dílec B1	5,400 m	I340	S 235	CO1/1	0,68 -
----------	---------	------	-------	-------	--------

Dílčí souč. spolehlivosti	
Gamma M0 pro únosnost průřezu	1,00
Gamma M1 pro únosnost na nestabilitu	1,00
Gamma M2 pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu fy	235,0	MPa
Mezní pevnost fu	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-3 článku 5.5.2

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	22,87
Třída 1 limit	66,37
Třída 2 limit	76,42
Třída 3 limit	112,15

=> vnitřní tlačené části třída 1

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	2,74
Třída 1 limit	9,00
Třída 2 limit	10,00



Projekt
Část
Popis
Autor
Národní norma

ČS Valtrovice
Statický posudek
Jeřábová dráha
EC - EN

Třída 3 limit	14,08
---------------	-------

=> vnější pásnice třída 1
=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

Kritický posudek v místě 2.850 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N,Ed	-57,44	kN
Vy,Ed	5,61	kN
Vz,Ed	-55,64	kN
T,Ed	0,00	kNm
My,Ed	135,13	kNm
Mz,Ed	-5,07	kNm

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	8,6700e-03	m²
Nc,Rd	2037,45	kN
Jedn. posudek	0,03	-

Posudek ohybového momentu pro My

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Wpl,y	1,0785e-03	m³
Mpl,y,Rd	253,44	kNm
Jedn. posudek	0,53	-

Posudek ohybového momentu pro Mz

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Wpl,z	1,6600e-04	m³
Mpl,z,Rd	39,01	kNm
Jedn. posudek	0,13	-

Posudek smyku pro Vy

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Eta	1,20	
Av	5,3119e-03	m²
Vpl,y,Rd	720,70	kN
Jedn. posudek	0,01	-

Posudek smyku pro Vz

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Eta	1,20	
Av	4,4418e-03	m²
Vpl,z,Rd	602,65	kN
Jedn. posudek	0,09	-

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Tau,t,Ed	0,1	MPa
Tau,Rd	135,7	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.



Projekt
Část
Popis
Autor
Národní norma

ČS Valtovice
Statický posudek
Jeřábová dráha
EC - EN

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.41)

Mpl,y,Rd	253,44	kNm
Alfa	2,00	
Mpl,z,Rd	39,01	kNm
Beta	1,00	

Jednotkový posudek (6.41) = $0,28 + 0,13 = 0,41$ -

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické smykové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.33) i (6.34) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy y-y se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.35) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy z-z se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

.....POSUDEK STABILITY:....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	22,87
Třída 1 limit	67,92
Třída 2 limit	78,22
Třída 3 limit	72,41

=> vnitřní tlačené části třída 1

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	2,74
Třída 1 limit	9,00
Třída 2 limit	10,00
Třída 3 limit	15,09

=> vnější pásnice třída 1

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh dílce na vzpěr

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	5,400	1,800	m
Součinitel vzpěru k	3,87	0,75	
Vzpěrná délka Lcr	20,882	1,356	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	746,22	7601,45	kN
Štíhlost Lambda	155,18	48,62	
Poměrná štíhlost Lambda,rel	1,65	0,52	
Mezní štíhlost Lambda,rel,0	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka	a	b	
Imperfekce Alfa	0,21	0,34	
Redukční součinitel Chi	0,31	0,88	
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	641,61	1785,38	kN



Projekt
Část
Popis
Autor
Národní norma

ČS Valtovice
Statický posudek
Jeřábová dráha
EC - EN

Posudek rovinného vzpěru		
Průřezová plocha A	8,6700e-03	m ²
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	641,61	kN
Jedn. posudek	0,09	-

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Poznámka: Pro tento I průřez je únosnost na prostorový vzpěr vyšší než únosnost na rovinný vzpěr. Prostorový vzpěr proto není ve výstupu uveden.

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.3 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Alternativní případ	
Plastický modul průřezu Wpl,y	1,0785e-03	m ³
Pružný kritický moment Mcr	1028,23	kNm
Poměrná štíhlost Lambda,rel,LT	0,50	
Mezní štíhlost Lambda,rel,LT,0	0,40	

Poznámka: Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Parametry Mcr		
Délka klopení L	1,800	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel kw	1,00	
Součinitel momentu na klopení C1	1,10	
Součinitel momentu na klopení C2	0,14	
Součinitel momentu na klopení C3	1,00	
Vzdálenost středu smyku d,z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení z,g	0	mm
Konstanta monosymetrie beta,y	0	mm
Konstanta monosymetrie z,j	0	mm

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční metoda	alternativní metoda 2	
Průřezová plocha A	8,6700e-03	m ²
Plastický modul průřezu Wpl,y	1,0785e-03	m ³
Plastický modul průřezu Wpl,z	1,6600e-04	m ³
Návrhová tlaková síla N,Ed	57,44	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) My,Ed	135,34	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) Mz,Ed	-5,11	kNm
Charakteristická tlaková únosnost N,Rk	2037,45	kN
Charakteristická momentová únosnost My,Rk	253,44	kNm
Charakteristická momentová únosnost Mz,Rk	39,01	kNm
Redukční součinitel Chi,y	0,31	
Redukční součinitel Chi,z	0,88	
Modifikovaný redukční součinitel Chi,LT,mod	1,00	



Projekt
Část
Popis
Autor
Národní norma

ČS Valtovice
Statický posudek
Jeřábová dráha
EC - EN

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční součinitel k_{yy}	0,96	
Interakční součinitel k_{yz}	0,56	
Interakční součinitel k_{zy}	0,58	
Interakční součinitel k_{zz}	0,93	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B1 pozice 2,600 m.

Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B1 pozice 2,600 m.

Parametry interakční metody 2		
Metoda pro součinitel interakce	Tabulka B.1	
Posuvnost styčníků y	posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{my}	0,90	
Výsledný typ zatížení z	bodové zatížení F	
Koncový moment $M_{h,z}$	-0,86	kNm
Moment v poli $M_{s,z}$	-5,09	kNm
Součinitel $\alpha_{h,z}$	0,17	
Poměr koncových momentů $\Psi_{i,z}$	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{mz}	0,92	
Výsledný typ zatížení LT	bodové zatížení F	
Koncový moment $M_{h,LT}$	93,02	kNm
Moment v poli $M_{s,LT}$	135,26	kNm
Součinitel $\alpha_{h,LT}$	0,69	
Poměr koncových momentů $\Psi_{i,LT}$	0,99	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{mLT}	0,97	

Jednotkový posudek (6.61) = $0,09 + 0,52 + 0,07 = 0,68$ -

Jednotkový posudek (6.62) = $0,03 + 0,31 + 0,12 = 0,46$ -

Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

Parametry ztráty stability od smyku		
Délka pole vzpěru a	5,400	m
Stojina	nevztužený	
Výška stojiny h_w	303	mm
Tloušťka stojiny t	12	mm
Materiálový součinitel epsilon	1,00	
Součinitel smykové korekce η	1,20	

Ověření ztráty stability od smyku	
Štíhlost stojiny h_w/t	24,87
Limit štíhlosti stojiny	60,00

Poznámka: Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilního posudku.

Dílec B3	1,500 m	2Uo (U180; 70)	S 235	CO1/1	0,83 -
----------	---------	----------------	-------	-------	--------

Díleč souč. spolehlivosti	
Gamma M0 pro únosnost průřezu	1,00
Gamma M1 pro únosnost na nestabilitu	1,00
Gamma M2 pro únosnost čistého průřezu	1,25



Projekt
Část
Popis
Autor
Národní norma

ČS Valtrovice
Statický posudek
Jeřábová dráha
EC - EN

Materiál		
Mez kluzu f_y	235,0	MPa
Mezní pevnost f_u	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

Varování: Redukce pevnosti ve funkci tloušťky není pro tento typ průřezu podporována.

.....**POSUDEK PRŮŘEZU**.....

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-3 článku 5.5.2

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	21,12
Třída 1 limit	262,46
Třída 2 limit	302,56
Třída 3 limit	1133,71

=> vnitřní tlačené části třída 1

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	6,00
Třída 1 limit	12,09
Třída 2 limit	13,44
Třída 3 limit	16,94

=> vnější pásnice třída 1

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

Kritický posudek v místě 0.750 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N_{Ed}	5,93	kN
$V_{y,Ed}$	-32,18	kN
$V_{z,Ed}$	-29,08	kN
T_{Ed}	-0,60	kNm
$M_{y,Ed}$	20,82	kNm
$M_{z,Ed}$	22,15	kNm

Varování: Pro tento průřez není kroucení zohledněno!

Posudek na tah

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.3 a rovnice (6.5)

A	5,5947e-03	m ²
$N_{pl,Rd}$	1314,76	kN
$N_{u,Rd}$	1450,15	kN
$N_{t,Rd}$	1314,76	kN
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

$W_{pl,y}$	3,5834e-04	m ³
$M_{pl,y,Rd}$	84,21	kNm
Jedn. posudek	0,25	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)



Wpl,z	3,0366e-04	m ³
Mpl,z,Rd	71,36	kNm
Jedn. posudek	0,31	-

Posudek smyku pro Vy

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.19)

Tau,Vy,Ed	5,6	MPa
Tau,Rd	135,7	MPa
Jedn. posudek	0,04	-

Poznámka: Pro daný průřez/způsob výroby není zadána žádná smyková plocha, proto nelze určit plastickou smykovou únosnost. Jako výsledek se posuzuje pružná smyková únosnost podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6(4)

Posudek smyku pro Vz

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.19)

Tau,Vz,Ed	12,0	MPa
Tau,Rd	135,7	MPa
Jedn. posudek	0,09	-

Poznámka: Pro daný průřez/způsob výroby není zadána žádná smyková plocha, proto nelze určit plastickou smykovou únosnost. Jako výsledek se posuzuje pružná smyková únosnost podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6(4)

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.1(5) a rovnice (6.1)

Elastický posudek		
Vlákno	18	
Sigma,N,Ed	-1,1	MPa
Sigma,My,Ed	-69,2	MPa
Sigma,Mz,Ed	-124,0	MPa
Sigma,tot,Ed	-194,3	MPa
Tau,Vy,Ed	0,0	MPa
Tau,Vz,Ed	0,0	MPa
Tau,t,Ed	0,0	MPa
Tau,tot,Ed	0,0	MPa
Sigma,von Mises,Ed	194,3	MPa
Jedn. posudek	0,83	-

Poznámka: Pro tento průřez nelze určit plastickou smykovou únosnost, ani odpovídající hodnotu Rho. Proto se posuzuje podmínka pružné meze kluzu podle EN 1993-1-1 článku 6.2.1(5).

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,250 m

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	21,12
Třída 1 limit	173,31
Třída 2 limit	199,78
Třída 3 limit	582,91

=> vnitřní tlačené části třída 1

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	6,00
Třída 1 limit	20,03



Projekt
Část
Popis
Autor
Národní norma

ČS Valtovice
Statický posudek
Jeřábová dráha
EC - EN

Třída 2 limit	22,25
Třída 3 limit	87,01

=> vnější pásnice třída 1
=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh dílce na vzpěr

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.2 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Obecný stav	
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	3,5834e-04	m ³
Pružný kritický moment M_{cr}	1372,89	kNm
Poměrná štíhlost $\lambda_{rel,LT}$	0,25	
Mezní štíhlost $\lambda_{rel,LT,0}$	0,20	

Poznámka: Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Parametry M_{cr}		
Délka klopení L	1,500	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení C1	1,35	
Součinitel momentu na klopení C2	0,63	
Součinitel momentu na klopení C3	0,41	
Vzdálenost středu smyku d,z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení z,g	0	mm
Konstanta monosymetrie β_a,y	0	mm
Konstanta monosymetrie β_a,z	0	mm

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Dílec B4	3,960 m	L50X5	S 235	CO1/1	0,87 -
----------	---------	-------	-------	-------	--------

Dílčí souč. spolehlivosti	
Gamma M0 pro únosnost průřezu	1,00
Gamma M1 pro únosnost na nestabilitu	1,00
Gamma M2 pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu f_y	235,0	MPa
Mezní pevnost f_u	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-3 článku 5.5.2

Klasifikace pro úhelníky

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 3 & 2

Poměr c/t	7,60
Třída 1 limit	9,00
Třída 2 limit	10,00



Projekt
Část
Popis
Autor
Národní norma

ČS Valtovice
Statický posudek
Jeřábová dráha



EC - EN

Třída 3 limit	13,77
---------------	-------

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

Kritický posudek v místě 1.980 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N,Ed	-5,08	kN
Vy,Ed	0,07	kN
Vz,Ed	-0,29	kN
T,Ed	0,00	kNm
My,Ed	0,26	kNm
Mz,Ed	0,00	kNm

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	4,8000e-04	m ²
Nc,Rd	112,80	kN
Jedn. posudek	0,05	-

Posudek ohybového momentu pro My

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Wpl,y	7,8284e-06	m ³
Mpl,y,Rd	1,84	kNm
Jedn. posudek	0,14	-

Posudek ohybového momentu pro Mz

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Wpl,z	4,0454e-06	m ³
Mpl,z,Rd	0,95	kNm
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro Vy

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.19)

Tau,Vy,Ed	0,3	MPa
Tau,Rd	135,7	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

Poznámka: Pro daný průřez/způsob výroby není zadána žádná smyková plocha, proto nelze určit plastickou smykovou únosnost. Jako výsledek se posuzuje pružná smyková únosnost podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6(4)

Posudek smyku pro Vz

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.19)

Tau,Vz,Ed	1,3	MPa
Tau,Rd	135,7	MPa
Jedn. posudek	0,01	-

Poznámka: Pro daný průřez/způsob výroby není zadána žádná smyková plocha, proto nelze určit plastickou smykovou únosnost. Jako výsledek se posuzuje pružná smyková únosnost podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6(4)

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Tau,t,Ed	1,8	MPa
Tau,Rd	135,7	MPa
Jedn. posudek	0,01	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.



Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.1(5) a rovnice (6.1)

Elastický posudek		
Vlákno	15	
Sigma,N,Ed	10,6	MPa
Sigma,My,Ed	53,4	MPa
Sigma,Mz,Ed	-1,5	MPa
Sigma,tot,Ed	62,5	MPa
Tau,Vy,Ed	0,0	MPa
Tau,Vz,Ed	0,0	MPa
Tau,t,Ed	1,8	MPa
Tau,tot,Ed	1,8	MPa
Sigma,von Mises,Ed	62,6	MPa
Jedn. posudek	0,27	-

Poznámka: Pro tento průřez nelze určit plastickou smykovou únosnost, ani odpovídající hodnotu Rho. Proto se posuzuje podmínka pružné meze kluzu podle EN 1993-1-1 článku 6.2.1(5).

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

.....POSUDEK STABILITY:....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 1,080 m

Klasifikace pro úhelníky

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 3 & 2

Poměr c/t	7,60
Třída 1 limit	9,00
Třída 2 limit	10,00
Třída 3 limit	13,77

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh dílce na vzpěr

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	1,800	1,800	m
Součinitel vzpěru k	3,38	0,71	
Vzpěrná délka Lcr	6,080	1,275	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	9,76	58,48	kN
Štíhlost Lambda	319,32	130,43	
Poměrná štíhlost Lambda,rel	3,40	1,39	
Mezní štíhlost Lambda,rel,0	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka	b	b	
Imperfekce Alfa	0,34	0,34	
Redukční součinitel Chi	0,08	0,39	
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	8,85	43,59	kN

Posudek rovinného vzpěru		
Průřezová plocha A	4,8000e-04	m ²
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	8,85	kN
Jedn. posudek	0,57	-



Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Vzpěrná délka na prostorový vzpěr L_{cr}	1,800	m
Pružné kritické zatížení $N_{cr,T}$	455,05	kN
Pružné kritické zatížení $N_{cr,TF}$	9,68	kN
Poměrná štíhlost $\Lambda_{rel,T}$	3,41	
Mezní štíhlost $\Lambda_{rel,0}$	0,20	
Vzpěr. křivka	b	
Imperfekce Alfa	0,34	
Redukční součinitel Chi	0,08	
Průřezová plocha A	4,8000e-04	m ²
Únosnost na vzpěr $N_{b,Rd}$	8,78	kN
Jedn. posudek	0,58	-

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.2 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Obecný stav	
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	7,8284e-06	m ³
Pružný kritický moment M_{cr}	4,18	kNm
Poměrná štíhlost $\Lambda_{rel,LT}$	0,66	
Mezní štíhlost $\Lambda_{rel,LT,0}$	0,20	
Křivka klopení	d	
Imperfekce Alpha,LT	0,76	
Redukční součinitel Chi,LT	0,67	
Návrhová únosnost na vzpěr $M_{b,Rd}$	1,23	kNm
Jedn. posudek	0,21	-

Parametry M_{cr}		
Délka klopení L	1,800	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení C1	1,33	
Součinitel momentu na klopení C2	0,52	
Součinitel momentu na klopení C3	0,41	
Vzdálenost středu smyku d,z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení z,g	0	mm
Konstanta monosymetrie beta,y	0	mm
Konstanta monosymetrie z,j	0	mm

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční metoda	alternativní metoda 2	
Průřezová plocha A	4,8000e-04	m ²
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	7,8284e-06	m ³
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	4,0454e-06	m ³
Návrhová tlaková síla N_{Ed}	5,08	kN



Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	0,26	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$	0,06	kNm
Charakteristická tlaková únosnost N_{Rk}	112,80	kN
Charakteristická momentová únosnost $M_{y,Rk}$	1,84	kNm
Charakteristická momentová únosnost $M_{z,Rk}$	0,95	kNm
Redukční součinitel $\chi_{i,y}$	0,08	
Redukční součinitel $\chi_{i,z}$	0,08	
Redukční součinitel $\chi_{i,LT}$	0,67	
Interakční součinitel k_{yy}	1,31	
Interakční součinitel k_{yz}	0,28	
Interakční součinitel k_{zy}	0,98	
Interakční součinitel k_{zz}	0,47	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B4 pozice 1,980 m.

Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B4 pozice 1,080 m.

Parametry interakční metody 2		
Metoda pro součinitel interakce	Tabulka B.2	
Posuvnost styčníků y	posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{my}	0,90	
Výsledný typ zatížení z	bodové zatížení F	
Koncový moment $M_{h,z}$	0,06	kNm
Moment v poli $M_{s,z}$	-0,01	kNm
Součinitel $\alpha_{s,z}$	-0,20	
Poměr koncových momentů $\Psi_{i,z}$	0,83	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{mz}	0,40	
Výsledný typ zatížení LT	bodové zatížení F	
Koncový moment $M_{h,LT}$	0,03	kNm
Moment v poli $M_{s,LT}$	0,23	kNm
Součinitel $\alpha_{h,LT}$	0,14	
Poměr koncových momentů $\Psi_{i,LT}$	-0,32	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{mLT}	0,91	

Jednotkový posudek (6.61) = 0,57 + 0,28 + 0,02 = 0,87 -

Jednotkový posudek (6.62) = 0,58 + 0,21 + 0,03 = 0,82 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

Dílec B9	1,950 m	L70X7	S 235	CO1/1	0,99 -
----------	---------	-------	-------	-------	--------

Dílčí souč. spolehlivosti	
Gamma M0 pro únosnost průřezu	1,00
Gamma M1 pro únosnost na nestabilitu	1,00
Gamma M2 pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu f_y	235,0	MPa
Mezní pevnost f_u	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

.....POSUDEK PRŮŘEZU:....

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-3 článku 5.5.2



Klasifikace pro úhelníky

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 3 & 2

Poměr c/t	7,71
Třída 1 limit	9,00
Třída 2 limit	10,00
Třída 3 limit	13,77

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

Kritický posudek v místě 1.950 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N,Ed	-8,65	kN
Vy,Ed	1,03	kN
Vz,Ed	-2,95	kN
T,Ed	0,00	kNm
My,Ed	-2,47	kNm
Mz,Ed	0,33	kNm

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	9,4000e-04	m ²
Nc,Rd	220,90	kN
Jedn. posudek	0,04	-

Posudek ohybového momentu pro My

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Wpl,y	2,1545e-05	m ³
Mpl,y,Rd	5,06	kNm
Jedn. posudek	0,49	-

Posudek ohybového momentu pro Mz

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Wpl,z	1,1097e-05	m ³
Mpl,z,Rd	2,61	kNm
Jedn. posudek	0,13	-

Posudek smyku pro Vy

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.19)

Tau,Vy,Ed	2,3	MPa
Tau,Rd	135,7	MPa
Jedn. posudek	0,02	-

Poznámka: Pro daný průřez/způsob výroby není zadána žádná smyková plocha, proto nelze určit plastickou smykovou únosnost. Jako výsledek se posuzuje pružná smyková únosnost podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6(4)

Posudek smyku pro Vz

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.19)

Tau,Vz,Ed	6,7	MPa
Tau,Rd	135,7	MPa
Jedn. posudek	0,05	-

Poznámka: Pro daný průřez/způsob výroby není zadána žádná smyková plocha, proto nelze určit plastickou smykovou únosnost. Jako výsledek se posuzuje pružná smyková únosnost podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6(4)

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)



Projekt
Část
Popis
Autor
Národní norma

ČS Valtovice
Statický posudek
Jeřábová dráha
EC - EN

Tau,t,Ed	2,0	MPa
Tau,Rd	135,7	MPa
Jedn. posudek	0,01	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.1(5) a rovnice (6.1)

Elastický posudek		
Vlákno	3	
Sigma,N,Ed	9,2	MPa
Sigma,My,Ed	182,5	MPa
Sigma,Mz,Ed	40,8	MPa
Sigma,tot,Ed	232,6	MPa
Tau,Vy,Ed	0,0	MPa
Tau,Vz,Ed	0,0	MPa
Tau,t,Ed	2,0	MPa
Tau,tot,Ed	2,0	MPa
Sigma,von Mises,Ed	232,6	MPa
Jedn. posudek	0,99	-

Poznámka: Pro tento průřez nelze určit plastickou smykovou únosnost, ani odpovídající hodnotu Rho. Proto se posuzuje podmínka pružné meze kluzu podle EN 1993-1-1 článku 6.2.1(5).

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

.....POSUDEK STABILITY:....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 1,170 m

Klasifikace pro úhelníky

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 3 & 2

Poměr c/t	7,71
Třída 1 limit	9,00
Třída 2 limit	10,00
Třída 3 limit	13,77

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh dílce na vzpěr

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	0,780	0,780	m
Součinitel vzpěru k	1,55	0,66	
Vzpěrná délka Lcr	1,207	0,515	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	954,84	1376,13	kN
Štíhlost Lambda	45,17	37,63	
Poměrná štíhlost Lambda,rel	0,48	0,40	
Mezní štíhlost Lambda,rel,0	0,20	0,20	

Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky rovinného vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek prostorového vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)



Projekt
Část
Popis
Autor
Národní norma

ČS Valtrovice
Statický posudek
Jeřábová dráha
EC - EN

Vzpěrná délka na prostorový vzpěr L_{cr}	0,780	m
Pružné kritické zatížení $N_{cr,T}$	888,89	kN
Pružné kritické zatížení $N_{cr,TF}$	569,29	kN
Poměrná štíhlost $\Lambda_{rel,T}$	0,62	
Mezní štíhlost $\Lambda_{rel,0}$	0,20	

Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.2 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Obecný stav	
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	2,1545e-05	m ³
Pružný kritický moment M_{cr}	47,20	kNm
Poměrná štíhlost $\Lambda_{rel,LT}$	0,33	
Mezní štíhlost $\Lambda_{rel,LT,0}$	0,20	
Křivka klopení	d	
Imperfekce α_{LT}	0,76	
Redukční součinitel χ_{LT}	0,90	
Návrhová únosnost na vzpěr $M_{b,Rd}$	4,57	kNm
Jedn. posudek	0,54	-

Parametry M_{cr}		
Délka klopení L	0,780	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel k_w	1,00	
Součinitel momentu na klopení C_1	1,70	
Součinitel momentu na klopení C_2	0,00	
Součinitel momentu na klopení C_3	1,00	
Vzdálenost středu smyku d_z	0	mm
Vzdálenost polohy zatížení z_g	0	mm
Konstanta monosymetrie β_y	0	mm
Konstanta monosymetrie z_j	0	mm

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční metoda	alternativní metoda 2	
Průřezová plocha A	9,4000e-04	m ²
Plastický modul průřezu $W_{pl,y}$	2,1545e-05	m ³
Plastický modul průřezu $W_{pl,z}$	1,1097e-05	m ³
Návrhová tlaková síla N_{Ed}	8,65	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{y,Ed}$	-2,47	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) $M_{z,Ed}$	-0,49	kNm
Charakteristická tlaková únosnost N_{Rk}	220,90	kN
Charakteristická momentová únosnost $M_{y,Rk}$	5,06	kNm
Charakteristická momentová únosnost $M_{z,Rk}$	2,61	kNm
Redukční součinitel $\chi_{y,y}$	1,00	



Projekt
Část
Popis
Autor
Národní norma

ČS Valtovice
Statický posudek
Jeřábová dráha
EC - EN

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Redukční součinitel $\chi_{i,z}$	1,00	
Redukční součinitel $\chi_{i,LT}$	0,90	
Interakční součinitel k_{yy}	0,91	
Interakční součinitel k_{yz}	0,24	
Interakční součinitel k_{zy}	1,00	
Interakční součinitel k_{zz}	0,40	

Maximální moment $M_{y,Ed}$ je odvozen z nosníku B9 pozice 1,950 m.

Maximální moment $M_{z,Ed}$ je odvozen z nosníku B9 pozice 1,170 m.

Parametry interakční metody 2		
Metoda pro součinitel interakce	Tabulka B.2	
Posuvnost styčníků y	posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{my}	0,90	
Výsledný typ zatížení z	liniové zatížení q	
Koncový moment $M_{h,z}$	-0,49	kNm
Moment v poli $M_{s,z}$	-0,08	kNm
Součinitel $\alpha_{s,z}$	0,15	
Poměr koncových momentů $\Psi_{i,z}$	-0,68	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{mz}	0,40	
Výsledný typ zatížení LT	liniové zatížení q	
Koncový moment $M_{h,LT}$	-2,47	kNm
Moment v poli $M_{s,LT}$	-1,33	kNm
Součinitel $\alpha_{s,LT}$	0,54	
Poměr koncových momentů $\Psi_{i,LT}$	0,08	
Součinitel ekvivalentního momentu C_{mLT}	0,63	

Jednotkový posudek (6.61) = $0,04 + 0,49 + 0,05 = 0,58$ -

Jednotkový posudek (6.62) = $0,04 + 0,54 + 0,08 = 0,65$ -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

12.2. Posudek oceli - most jeřábu

Lineární výpočet, Extrém : Dílec

Výběr : Pojmenovaný výběr - most jeřábu

Kombinace : CO1

Dílec	css	mat	Stav	dx [m]	jed.posudek [-]	pevnost [-]	stab. posudek [-]
B1	CS1 - I340	S 235	CO1/1	2,850	0,68	0,53	0,68
B2	CS2 - 2Uo	S 235	CO1/1	0,750	0,73	0,73	0,49
B3	CS2 - 2Uo	S 235	CO1/1	0,750	0,83	0,83	0,55
B4	CS3 - L50X5	S 235	CO1/1	1,980	0,87	0,27	0,87
B5	CS3 - L50X5	S 235	CO1/1	0,000	0,49	0,49	0,28
B6	CS4 - L70X7	S 235	CO1/1	0,000	0,90	0,90	0,59
B7	CS3 - L50X5	S 235	CO1/2	0,000	0,12	0,12	0,08
B8	CS3 - L50X5	S 235	CO1/2	1,006	0,14	0,14	0,10
B9	CS4 - L70X7	S 235	CO1/1	1,950	0,99	0,99	0,65
B10	CS3 - L50X5	S 235	CO1/1	0,849	0,52	0,52	0,30
B11	CS3 - L50X5	S 235	CO1/2	0,000	0,23	0,23	0,17
B12	CS3 - L50X5	S 235	CO1/1	0,000	0,26	0,26	0,22



Projekt
Část
Popis
Autor
Národní norma

ČS Valtrovice
Statický posudek
Jeřábová dráha
EC - EN

12.3. Posudek oceli - nosník JD

Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : Pojmenovaný výběr - JD

Kombinace : CO3

Dílec B13	4,000 m	I + Lld (I280, L(CSN)90/8)	S 235	CO3/3	0,96 -
-----------	---------	-------------------------------	-------	-------	--------

Dílčí souč. spolehlivosti	
Gamma M0 pro únosnost průřezu	1,00
Gamma M1 pro únosnost na nestabilitu	1,00
Gamma M2 pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu fy	235,0	MPa
Mezní pevnost fu	360,0	MPa
Výroba	Svařované	

Varování: Redukce pevnosti ve funkci tloušťky není pro tento typ průřezu podporována.

.....POSUDEK PRŮŘEZU:....

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-3 článku 5.5.2

Varování: Klasifikace není pro tento typ průřezu podporována.

Průřez byl klasifikován jako třída 3.

Kritický posudek v místě 2.000 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N,Ed	0,00	kN
Vy,Ed	10,53	kN
Vz,Ed	22,03	kN
T,Ed	-1,49	kNm
My,Ed	46,48	kNm
Mz,Ed	21,57	kNm

Posudek ohybového momentu pro My

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.14)

Wel,y,min	5,4334e-04	m ³
Mel,y,Rd	127,69	kNm
Jedn. posudek	0,36	-

Posudek ohybového momentu pro Mz

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.14)

Wel,z,min	1,6030e-04	m ³
Mel,z,Rd	37,67	kNm
Jedn. posudek	0,57	-

Posudek smyku pro Vy

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.19)

Tau,Vy,Ed	7,5	MPa
Tau,Rd	135,7	MPa
Jedn. posudek	0,06	-

Poznámka: Pro daný průřez/způsob výroby není zadána žádná smyková plocha, proto nelze určit plastickou smykovou únosnost. Jako výsledek se posuzuje pružná smyková únosnost podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6(4)

Posudek smyku pro Vz

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.19)



Projekt
Část
Popis
Autor
Národní norma

ČS Valtovice
Statický posudek
Jeřábová dráha
EC - EN

Tau,Vz,Ed	8,9	MPa
Tau,Rd	135,7	MPa
Jedn. posudek	0,07	-

Poznámka: Pro daný průřez/způsob výroby není zadána žádná smyková plocha, proto nelze určit plastickou smykovou únosnost. Jako výsledek se posuzuje pružná smyková únosnost podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6(4)

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Tau,t,Ed	56,7	MPa
Tau,Rd	135,7	MPa
Jedn. posudek	0,42	-

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.1(5) a rovnice (6.1)

Elastický posudek		
Vlákno	18	
Sigma,N,Ed	0,0	MPa
Sigma,My,Ed	48,3	MPa
Sigma,Mz,Ed	120,7	MPa
Sigma,tot,Ed	169,0	MPa
Tau,Vy,Ed	0,0	MPa
Tau,Vz,Ed	0,0	MPa
Tau,t,Ed	56,7	MPa
Tau,tot,Ed	56,7	MPa
Sigma,von Mises,Ed	195,5	MPa
Jedn. posudek	0,83	-

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

....:POSUDEK STABILITY:....

Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.2 a rovnice (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Obecný stav	
Pružný modul průřezu Wel,y	5,4334e-04	m³
Pružný kritický moment Mcr	672,79	kNm
Poměrná štíhlost Lambda,rel,LT	0,44	
Mezní štíhlost Lambda,rel,LT,0	0,20	
Křivka klopení	d	
Imperfekce Alpha,LT	0,76	
Redukční součinitel Chi,LT	0,82	
Návrhová únosnost na vzpěr Mb,Rd	105,32	kNm
Jedn. posudek	0,44	-

Parametry Mcr		
Délka klopení L	4,000	m
Vliv pozice zatížení	bez vlivu	
Opravný součinitel k	1,00	
Opravný součinitel kw	1,00	
Součinitel momentu na klopení C1	1,35	
Součinitel momentu na klopení C2	0,63	



Projekt
Část
Popis
Autor
Národní norma

ČS Valtovice
Statický posudek
Jeřábová dráha
EC - EN

Parametry M _{cr}		
Součinitel momentu na klopení C ₃	0,41	
Vzdálenost středu smyku d,z	101	mm
Vzdálenost polohy zatížení z,g	0	mm
Konstanta monosymetrie beta,y	-224	mm
Konstanta monosymetrie z,j	112	mm

Poznámka: Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku		
Interakční metoda	alternativní metoda 2	
Průřezová plocha A	7,4894e-03	m ²
Pružný modul průřezu W _{el,y}	5,4334e-04	m ³
Pružný modul průřezu W _{el,z}	1,6030e-04	m ³
Návrhová tlaková síla N _{Ed}	0,00	kN
Návrhový ohybový moment (maximum) M _{y,Ed}	46,48	kNm
Návrhový ohybový moment (maximum) M _{z,Ed}	21,57	kNm
Charakteristická tlaková únosnost N _{Rk}	1760,00	kN
Charakteristická momentová únosnost M _{y,Rk}	127,69	kNm
Charakteristická momentová únosnost M _{z,Rk}	37,67	kNm
Redukční součinitel Chi,y	1,00	
Redukční součinitel Chi,z	1,00	
Redukční součinitel Chi,LT	0,82	
Interakční součinitel k _{yy}	0,90	
Interakční součinitel k _{yz}	0,90	
Interakční součinitel k _{zy}	1,00	
Interakční součinitel k _{zz}	0,90	

Maximální moment M_{y,Ed} je odvozen z nosníku B13 pozice 2,000 m.

Maximální moment M_{z,Ed} je odvozen z nosníku B13 pozice 2,000 m.

Parametry interakční metody 2		
Metoda pro součinitel interakce	Tabulka B.2	
Posuvnost styčníků y	posuvné	
Součinitel ekvivalentního momentu C _{my}	0,90	
Výsledný typ zatížení z	bodové zatížení F	
Koncový moment M _{h,z}	0,00	kNm
Moment v poli M _{s,z}	21,57	kNm
Součinitel alpha _{h,z}	0,00	
Poměr koncových momentů Psi,z	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu C _{mz}	0,90	
Výsledný typ zatížení LT	bodové zatížení F	
Koncový moment M _{h,LT}	0,00	kNm
Moment v poli M _{s,LT}	46,48	kNm
Součinitel alpha _{h,LT}	0,00	
Poměr koncových momentů Psi,LT	1,00	
Součinitel ekvivalentního momentu C _{mLT}	0,90	

Jednotkový posudek (6.61) = 0,00 + 0,40 + 0,52 = 0,91 -

Jednotkový posudek (6.62) = 0,00 + 0,44 + 0,52 = 0,96 -

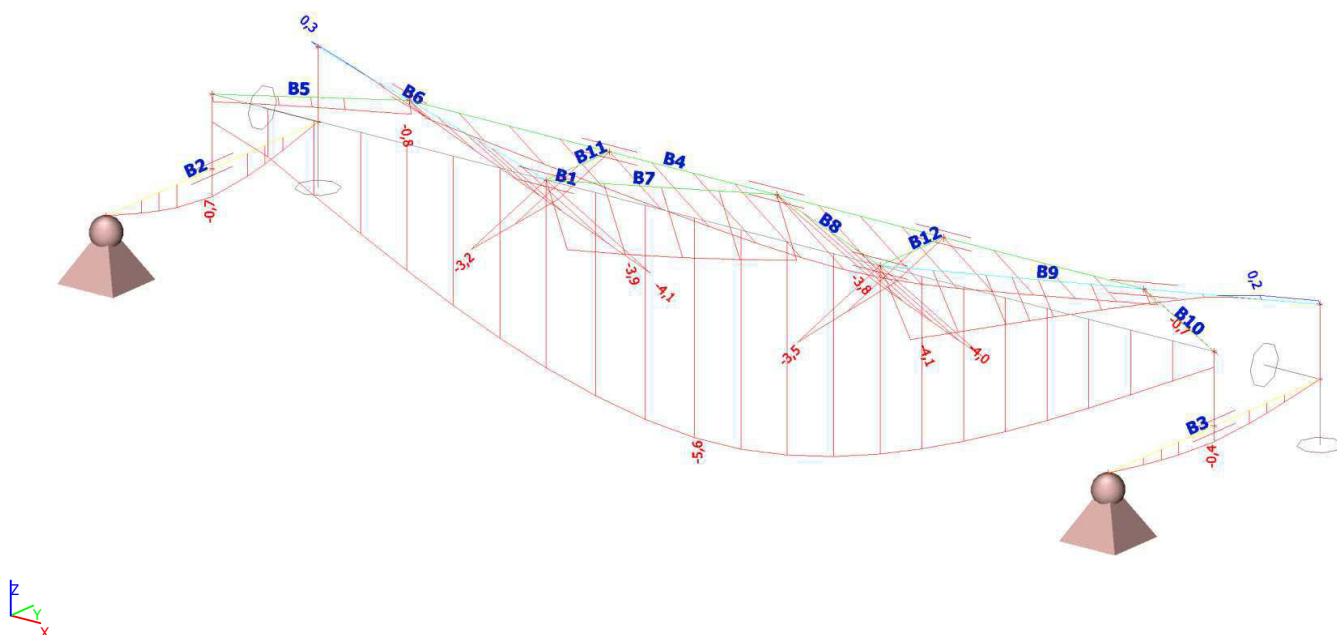


Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

13. Mezní stav použitelnosti

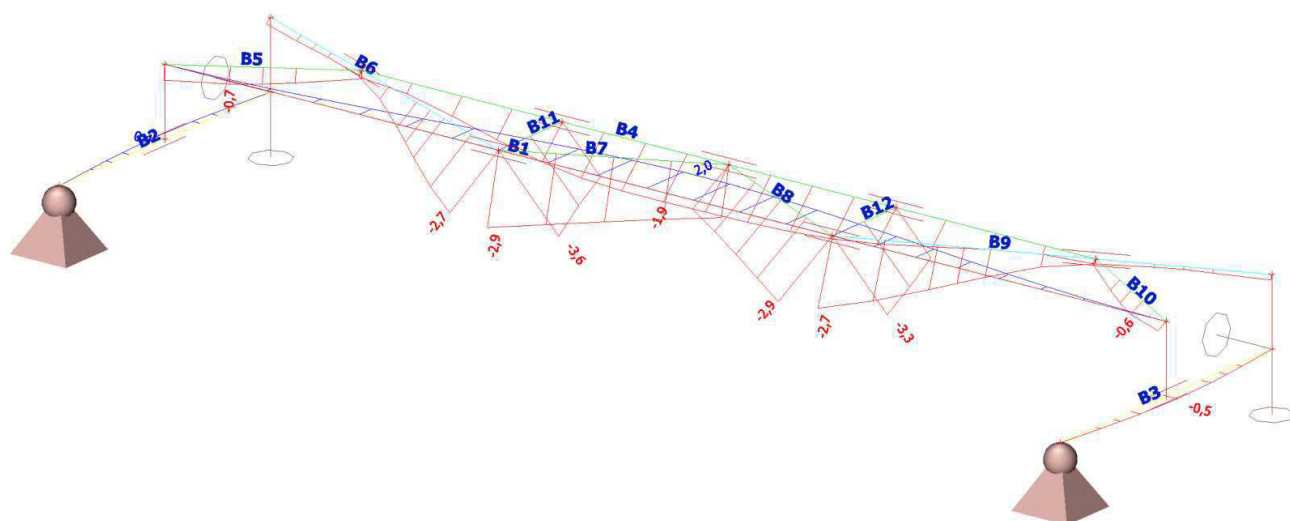
13.1. Mostový jeřáb

13.1.1. Deformace na prutu; uz





13.1.2. Deformace na prutu; uy



13.1.3. Posudek deformace

Maximální možná deformace: Uz

$$\delta_{\max} = L / 600 = 5400 / 600 = 9,0 \text{ mm}$$

$$\delta_{\max} = 9,0 \text{ mm} > \delta = 5,6 \text{ mm} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Maximální možná deformace: Uy

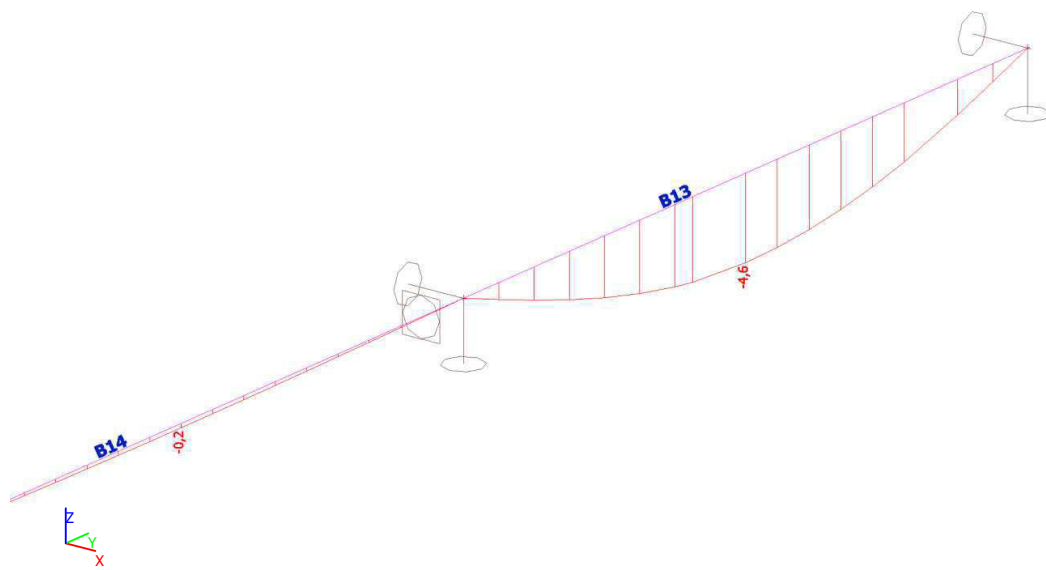
$$\delta_{\max} = L / 600 = 5400 / 600 = 9,0 \text{ mm}$$

$$\delta_{\max} = 9,0 \text{ mm} > \delta = 2,0 \text{ mm} \quad \text{VYHOVUJE}$$

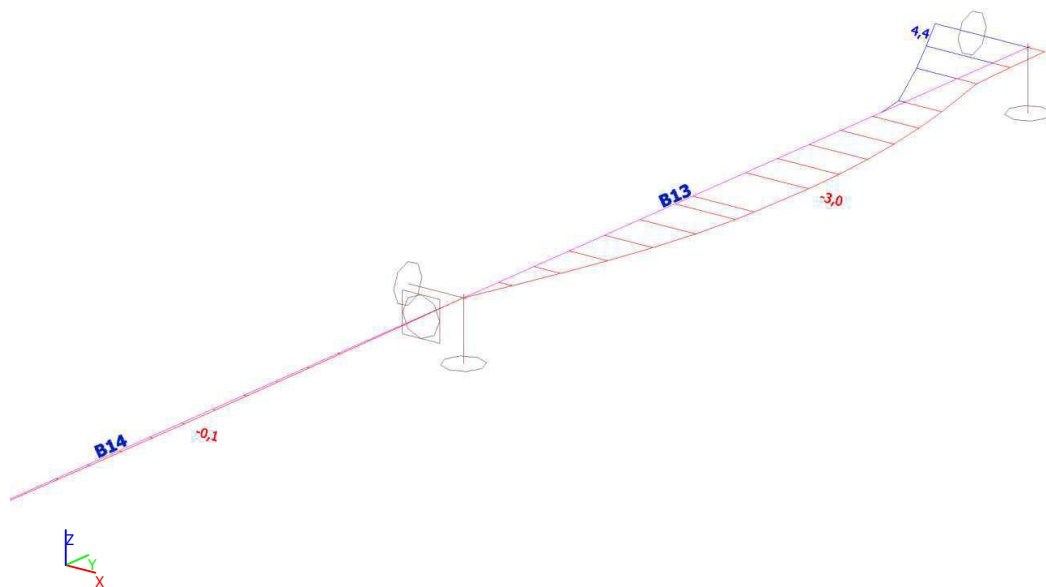


13.2. Nosník JD

13.2.1. Deformace na prutu; uz



13.2.2. Deformace na prutu; uy





13.2.3. Posudek deformace

Maximální možná deformace: Uz

$$\delta_{\max} = L / 600 = 4000 / 600 = 6,7\text{mm}$$

$$\delta_{\max} = 6,7 \text{ mm} > \delta = 4,6 \text{ mm} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Maximální možná deformace: Uy

$$\delta_{\max} = L / 600 = 4000 / 600 = 6,7 \text{ mm}$$

$$\delta_{\max} = 6,7 \text{ mm} > \delta = 3,0 \text{ mm} \quad \text{VYHOVUJE}$$

14. Reakce na sloup

14.1. Reakce - charakteristické hodnoty

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Sn5

Kombinace : CO4

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn5/N22	CO4/4	-4,22	0,00	21,89	0,00	-0,60	0,00
Sn5/N22	CO4/5	0,00	0,00	4,31	0,00	0,00	0,00
Sn5/N22	CO4/6	-0,26	1,78	31,66	0,00	-0,05	0,00
Sn5/N22	CO4/7	-0,52	1,78	58,99	0,00	-0,05	0,00
Sn5/N22	CO4/8	-0,76	1,78	6,75	0,00	0,00	0,00

14.2. Reakce - návrhové hodnoty

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Sn5

Kombinace : CO3

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn5/N22	CO3/3	-5,70	0,00	28,69	0,00	-0,81	0,00
Sn5/N22	CO3/9	0,00	0,00	5,81	0,00	0,00	0,00
Sn5/N22	CO3/10	-0,35	2,40	41,88	0,00	-0,06	0,00
Sn5/N22	CO3/5	0,00	0,00	4,31	0,00	0,00	0,00
Sn5/N22	CO3/11	-0,70	2,40	78,76	0,00	-0,06	0,00
Sn5/N22	CO3/12	-1,03	2,40	7,61	0,00	0,00	0,00



15. Závěr

ZÁVĚR

Stávající konstrukce mostového jeřábu vyhoví na mezní stav únosnosti i použitelnosti, pokud budou splněny při volbě nové kočky podmínky výpočtu. Podmínkou aby mostový jeřáb byl vyhovující je, že maximální zatížení na jedno kolo kladkostroje je 13kN. Dohromady tedy nesmí zatížení od kladkostroje (včetně vlastní váhy) být větší než 52 kN (5200 kg), přičemž doporučení je, aby vlastní váha kladkostroje byla menší nebo rovna 1,3 kN (130kg). Další podmínkou je, že kola kladkostroje budou v podélném směru od sebe dál než 250mm.

Stávající nosníky JD vyhoví na mezní stav únosnosti i použitelnosti, pokud budou splněny při volbě nové kočky podmínky výpočtu. Podmínkou aby nosníky JD vyhověly jsou, že kola mostového jeřábu budou osově vzdálena minimálně 1,5m při maximálním kolovém tlaku $F_k = 33,6$ kN (charakteristická hodnota včetně dynamických součinitelů). Tato síla odpovídá mostovému jeřábu s vlastní hmotností jeřábu (včetně kočky) 18,5 kN (1850 kg) a nosnosti 50 kN (5000 kg), maximální rychlosti zdvihu 5m/min, maximální rychlosti pojezdu kočky 20m/min a maximální rychlosti pojezdu jeřábu 32m/min.

Před montáží nového kladkostroje či nového mostového jeřábu je nutné ocelové konstrukce očistit od lokální koroze, zbavit konstrukci poškozeného protikorozního nátěru a opatřit konstrukci novým protikorozním nátěrem (skladbu a způsob nátěru navrhne dodavatel přímo investorovi). Dále je nutné projít všechny šroubové spoje (mostový jeřáb, nosníky JD a jejich uložení) a ověřit, zda jsou všechny šroubové spoje utažené. Při výměně celého mostového jeřábu s novými koly doporučuji odbrousit stávající kolejnici 55x55mm a nahradit ji novou kolejnicí 55x55mm z oceli S355JR (cca 2x 20m). Detaily svaru a řezání kolejnice pod úhlem 45° ponechat stejné jako je stávající řešení.

v Brně 27.8.2019

