

Statický výpočet zatížitelnosti

Obsah:

1.	ÚVOD.....	1
1.1.	VŠEOBECNĚ	1
1.2.	POPIS KONSTRUKCE.....	1
1.3.	PŘEDPOKLADY VÝPOČTU	2
1.4.	LITERATURA	2
2.	STATICKÝ VÝPOČET	3
2.1.	GEOMETRIE.....	3
2.1.1.	Tvar konstrukce	3
2.1.2.	Model konstrukce.....	8
2.2.	ZATÍŽENÍ.....	20
2.2.1.	Stálé zatížení.....	20
2.2.2.	Nahodilé zatížení	20
2.2.3.	Vedlejší zatížení	20
2.2.4.	Sestavené zatěžovací stavy.....	20
2.3.	VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL	20
2.3.1.	Průběh vnitřních sil	21
2.3.2.	Rekapitulace vnitřních sil	22
2.4.	ZATÍŽITELNOST	23
2.4.1.	Mezní namáhání	23
2.4.2.	Zatížitelnost z pohledu MSU.....	23
2.4.3.	Zatížitelnost z pohledu MSP	23
3.	ZÁVĚR.....	24

1. Úvod

1.1. Všeobecně

Jedná se o lávku přes Jizeru v Malé Skále u lanového centra. Lávka se nachází u odbočky ze silnice I/10 na Sněhov pod zámek a dle dochované části původních nákrešů byla postavena přibližně v roce 1982.

1.2. Popis konstrukce

Jedná se o kolmou ocelovou mostní konstrukci z trubkové prostorové příhradoviny o třech spojitých polích. Jedná se o konstrukci s parapetními nosníky ve funkci zábradlí. Nad pilíři je konstrukce s náběhy, v polích je konstantní výšky. Uložení na ocelová ložiska a vzhledem k poměru polí na opěrách kotvená na tahové reakce.

Základní rozměry a dimenze viz geometrie a diagnostický průzkum.

Mostovka je provedena z ocelových profilovaných plechů uložených na příčnicích s asfaltovou vozovkou. Zábradlí tvoří parapetní část příhradových nosníků doplněných o výplň z pletiva v rámech.

1.3. Předpoklady výpočtu

Pro potřeby statického posudku byl proveden diagnostický průzkum se zaměřením na ověření dimenze hlavních nosných profilů a kvality použité oceli. Podle závěrů diagnostiky byla použita ocel S355 na horní a dolní pás příhrady z profilu 133x14 (ty se nachází jen v krajním poli), ostatní prvky jsou z oceli S235.

Předpokládá se dostatečně únosné kotvení krajních ložisek na opěrách na tahové reakce tak, aby bylo zachováno statické působení spojitého nosníku.

Výpočet je proveden pouze pro rozhodující prvek, tedy horní a dolní pás nosné příhradoviny. Předpokládá se, že ostatní prvky jsou navrženy v poměru namáhání.

S ohledem na poměrně husté umístění stojek příhradových nosníků a značnou tuhost vetknutí do příčnicku lze považovat konstrukci za tuhou proti vybočení tlačeného pásu. Vzhledem na profil tlačeného pásu není nutno uvažovat se vzpěrem.

1.4. Literatura

Normy:

- ČSN 73 6220 Evidence mostů pozemních komunikací
- ČSN 73 6221 Prohlídky mostů pozemních komunikací
- ČSN 73 6222 Zatížitelnost mostů pozemních komunikací
- ČSN EN 1991-2 Zatížení mostů dopravou

Programy:

- SCIA ESA, řešení konstrukcí metodou konečných prvků

Podklady:

- Torzo původního projektu z roku 1982
- Hlavní mostní prohlídka 12/2020
- Diagnostický průzkum 01/2021

Literatura:

- Statické tabulky TP-51

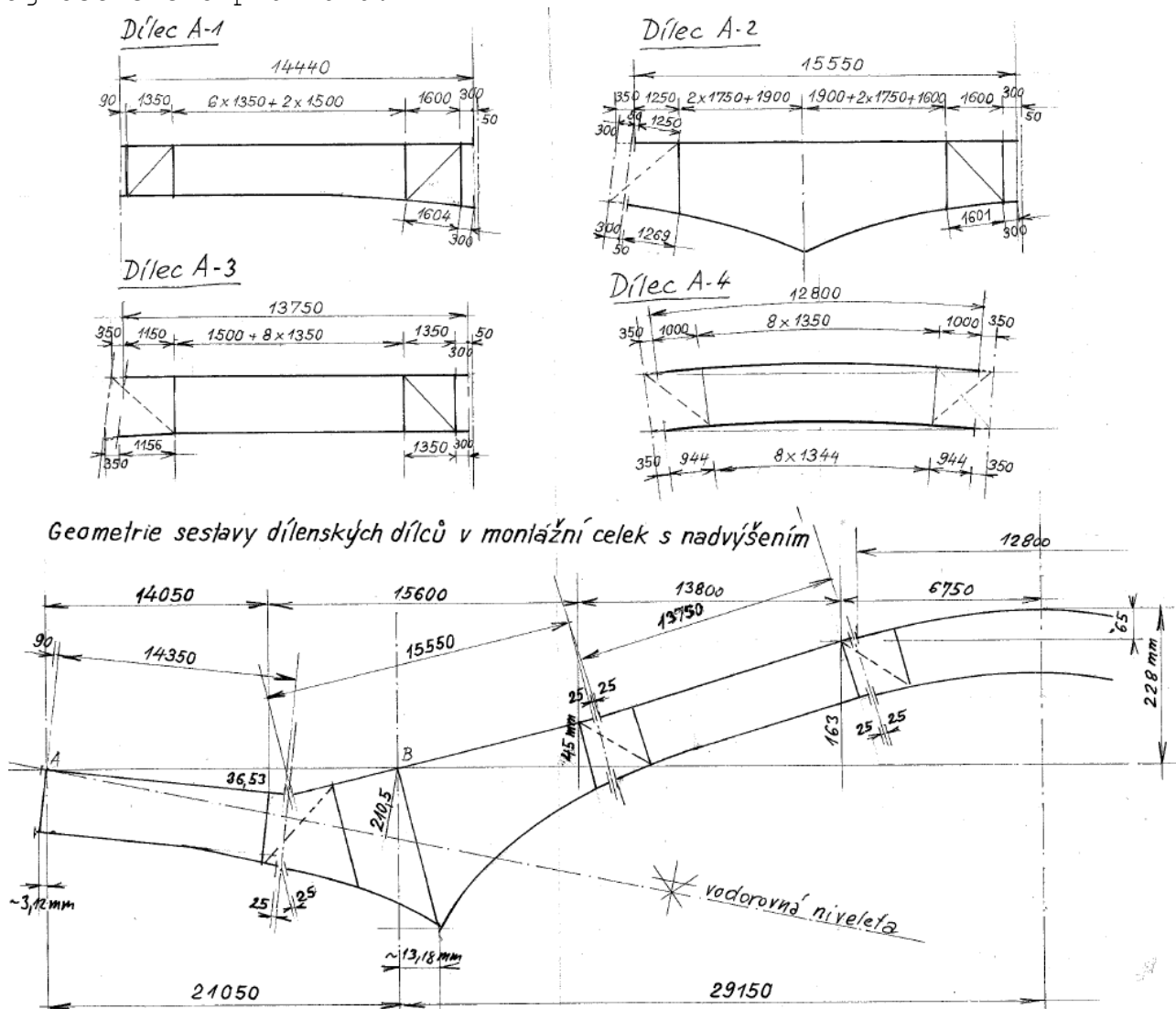
2. Statický výpočet

2.1. Geometrie

Tvar a základní rozměry mostu jsou patrné z příložených schémat. Vstupní údaje a údaje o modelu jsou s ohledem na množství dat uvedeny pouze základní, kompletní vstupy jsou archivovány u projektanta.

2.1.1. Tvar konstrukce

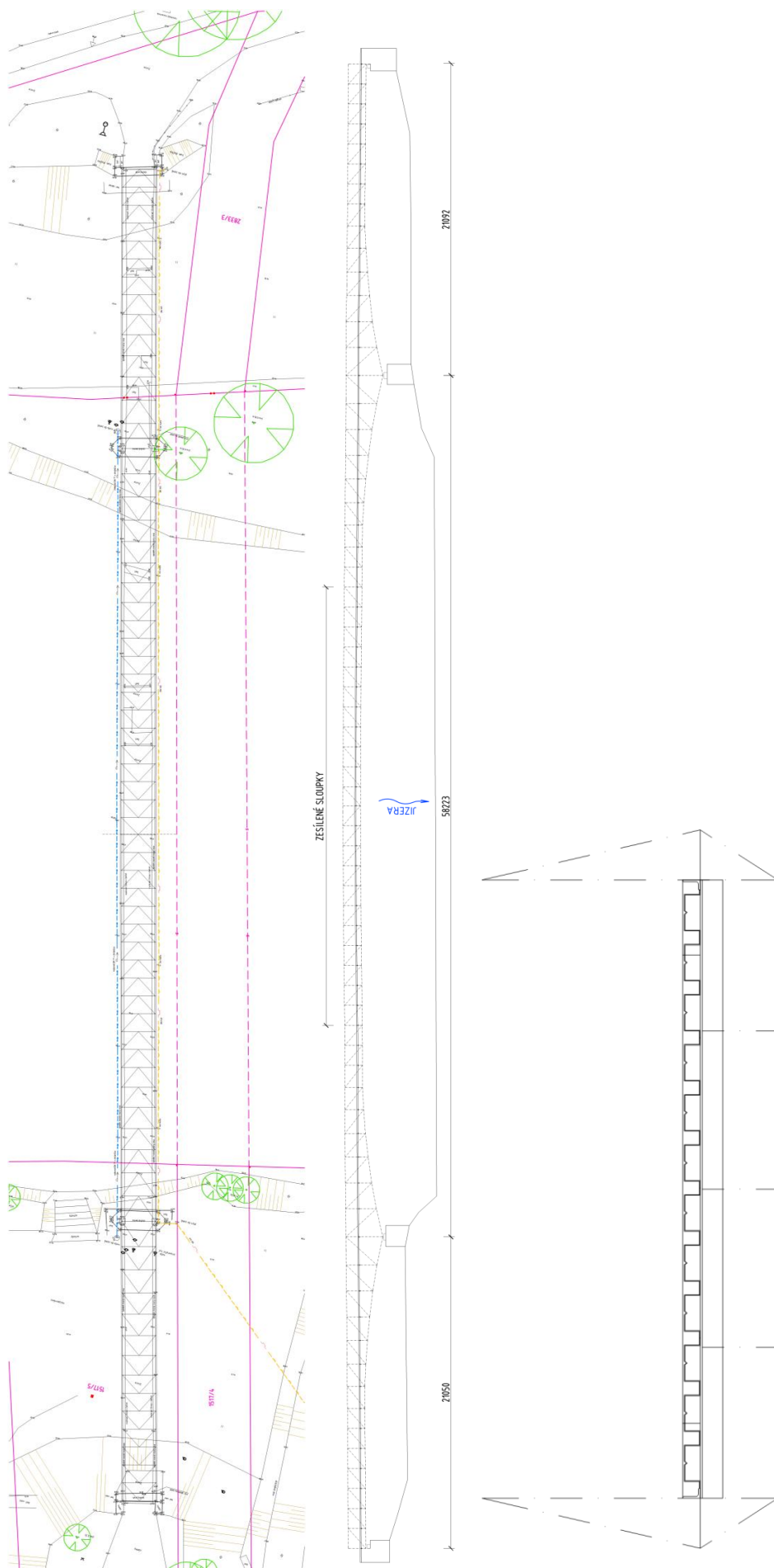
Tvar konstrukce je převzatý z dostupné části dokumentace a diagnostického průřezu.



Polož- ka	Počet ks	Přílož- ka	DĚLKA		HMOTNOST		MATERIÁL	Sá- blo- na	POZNÁMKA
			1 ks mm	Celkem m	Kg na 1000 mm	Celkem kg			
PŘEVOD									
MATERIÁL:									
TRUBKY BEZEŠVÉ 113 53,1, 11 523,1 (ČSN 42 5715)									
VÁLC. MATER.: PLECHY, TVAROVÁ A TYČOVÁ									
OCEL - 11 373, 11 375									
(POZOR: TRUBKY Ø133/14 JSOU Z 11 523,1; OSTATNÍ: 11 353,1)									
DÍLEC A1 (2 KUSY)									
(MATER. VYKÁZÁN PRO 2 KS)									
A1-01	4	TR Ø 133/8	9190	36,760	24,7	908	11 353,1		
A1-02	8	TR Ø 133/25	80	0,640	66,59	43	- - -		
A1-03	4	TR Ø 133/14	5200	20,80	41,1	855	11 523,1		
A1-04	8	TR Ø 133/25	80	0,64	66,59	43	11 353,1		
A1-05	4	PL 6	Ø125	0,1963	48,0	9	11 373		
A1-06	4	TR Ø 133/8	6530	26,12	24,7	645	11 353,1		
A1-07	4	TR Ø 133/14	7905	31,62	41,1	1300	11 523,1		
A1-08	4	Ø 180x10	275	1,10	14,13	16	11 373		
A1-09	4	PL 12x98,5	260	0,1024	960/m	10	- - -		
A1-10	4	Ø 90x15	260	1,04	10,60	11	- - -		
A1-11	4	Ø 180x10	155	0,62	14,13	9	- - -		
A1-11a	4	PL 10x105	105	0,0441	80,0	4	- - -		
A1-12	4	TR Ø 89/5	1100	4,40	10,4	46	11 353,1		
A1-13	4	TR Ø 76/3	1688	6,752	5,4	36	- - -		
A1-14	28	TR Ø 76/3	1092	30,576	- - -	165	- - -		
A1-15	12	TR Ø 76/3	1688	20,256	- - -	109	- - -		
A1-16	12	TR Ø 76/5	1688	20,256	8,75	177	- - -		
A1-17	4	TR Ø 76/5	1797	4,188	- - -	63	- - -		
						4449			
SOUCET							VÝKAZ MATERIÁLU		
ČÍSLO VÝKRESU 1							LIST 2/2		

Položka	Počet ks	PŘÍRÁZEK	DÉLKA		HMOTNOST		MATERIÁL	SA- BLO- NA	POZNÁMKA
			1 ks mm	Celkem m	Kg 1 ks	Celkem kg			
PŘEVOD							444,9		
A1-18	4	TRØ 76/3	1114	4,456	5,40	24	↑		
A1-19	4	TR Ø 76/5	1814	7,256	8,75	63	↑		
A1-20	4	TR Ø 76/3	1179	4,716	5,40	25	↑		
A1-21	4	TR Ø 76/5	1931	7,724	8,75	68	↑		
A1-22	4	TR Ø 76/3	1296	5,184	5,40	28	↓		
A1-23	4	L56x36x5	6745	26,98	3,47	94	↑		
A1-24	4	L -"-	7290	29,16	-"-	101	↑		
A1-25	40	Ø70x7	70	2,8	3,85	11	↑		
A1-26	4	ÚP. I20 ^{70/100}	1215	4,86	(26,30)	64	↓		
A1-27	2	PL8 x 200	2410	0,964	64,00	62	↓		
A1-28	2	TR Ø 50x50x3	2424	4,848	4,25	21	↑	11 353,1	PŘÍČNÍK 1
A1-29	2	TR Ø 76/5	2392	4,784	8,75	42	↑	11 353,1	
A1-30	6	TR Ø 44,5/3	174	1,044	3,07	3	-"-		
A1-31	20	TR Ø 50x50x3	2440	48,8	4,25	207	↑	11 353,1	
A1-32	20	TR Ø 51/3	2378	47,56	3,55	169	↑	11 353,1	
A1-33	42	TR Ø 44,5/3	189	7,938	3,07	24	-"-		
A1-34	6	-"-	211	1,266	-"-	4	-"-		
A1-35	6	-"-	276	1,656	-"-	5	-"-		
A1-36	6	-"-	393	2,358	-"-	72	-"-		
(37 NEPOUŽITO)									
A1-38	4	TR Ø 51/3	1742	6,968	3,55	25	-"-		
A1-39	24	-"-	1770	42,48	-"	151	-"		
A1-40	4	-"-	1878	7,512	-"-	27	-"		
A1-41	4	-"-	1879	7,516	-"-	27	-"		
A1-42	4	-"-	1959	7,836	-"-	28	-"		
DÍLEČ A1 (2KS):							5910 kg		
SOUCET								VÝKAZ MATERIÁLU	
ČÍSLO VÝKRESU								LIST	

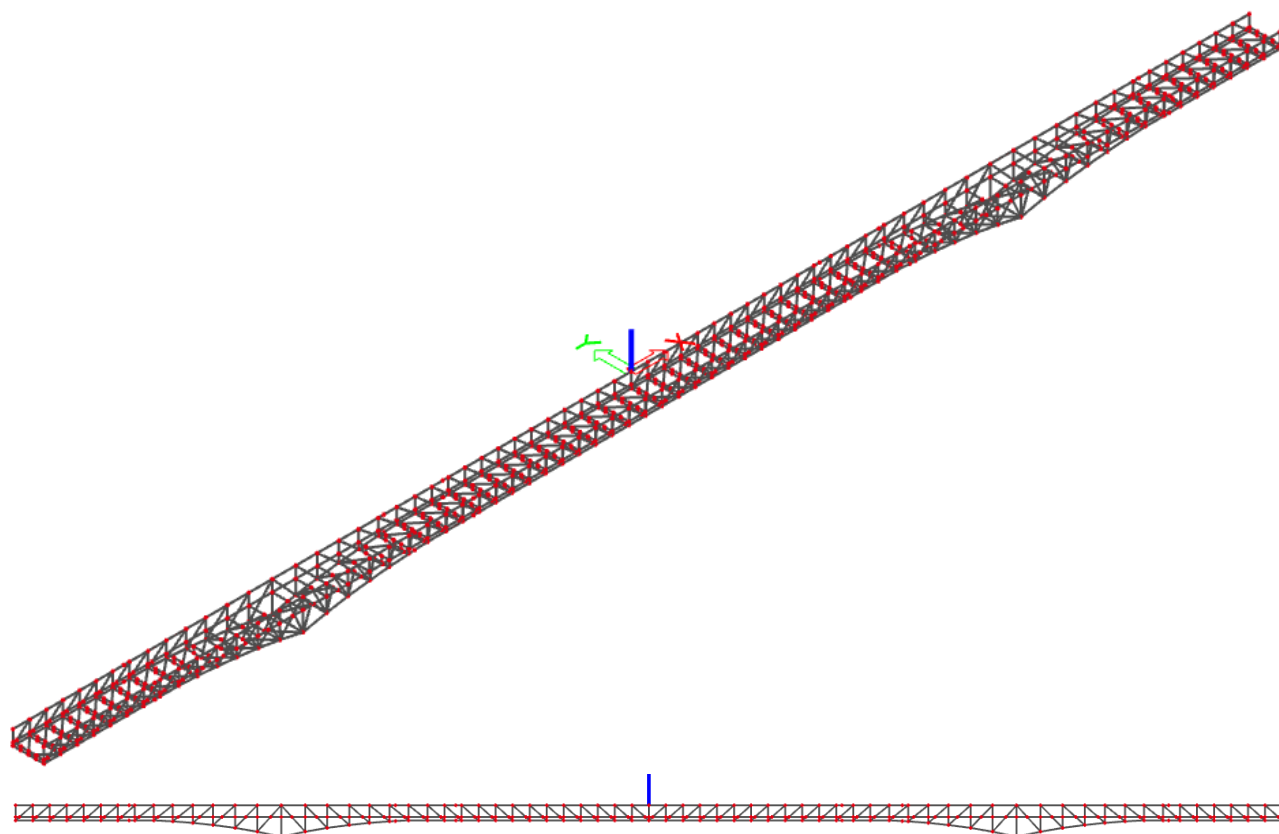
Polož- ka	Počet ks	PRŮŘEZ	DĚLKA		HMOTNOST		MATERIÁL	SA- BLO- NA	POZNÁMKA
			1 ks mm	Celková m	Kg hmot. mm ³ .ks	CELKEM kg			
PŘEVOD									
OCELOVÁ KONSTRUKCE LÁVKY									
REKAPITULACE HMOTNOSTI									
		DÍLEC A1	2 KUSY		5910			} NOSNÁ KONSTRUKCE	
		DÍLEC A2	2 KS		8270				
		DÍLEC A3	2 KS		5450				
		DÍLEC A4	1 KUS		2830				
		DÍLEC A5	4 KS		130				
		DÍLEC A6	80 KS		823			} KONCOVÁ LOŽISKA	
		DÍLEC A7	16		177				
		DÍLEC A8	16		185			} ZÁBRAD- -LÍ	
		DÍLEC A9	16		197				
		DÍLEC A10	8		104				
		PLECHY VSŽ	}		2938				
		PRO MOSTOVKU							
KONSTRUKCE LÁVKY CELKEM:					27014	Kg			
Praha 7.1982 V. Bulvák.									
POSLEDNÍ LIST									
SOUČET					VÝKAZ MATERIÁLU				
ČÍSLA VÝKRESŮ					LIST				
1 ÷ 6, ŠABLONY					11/11				



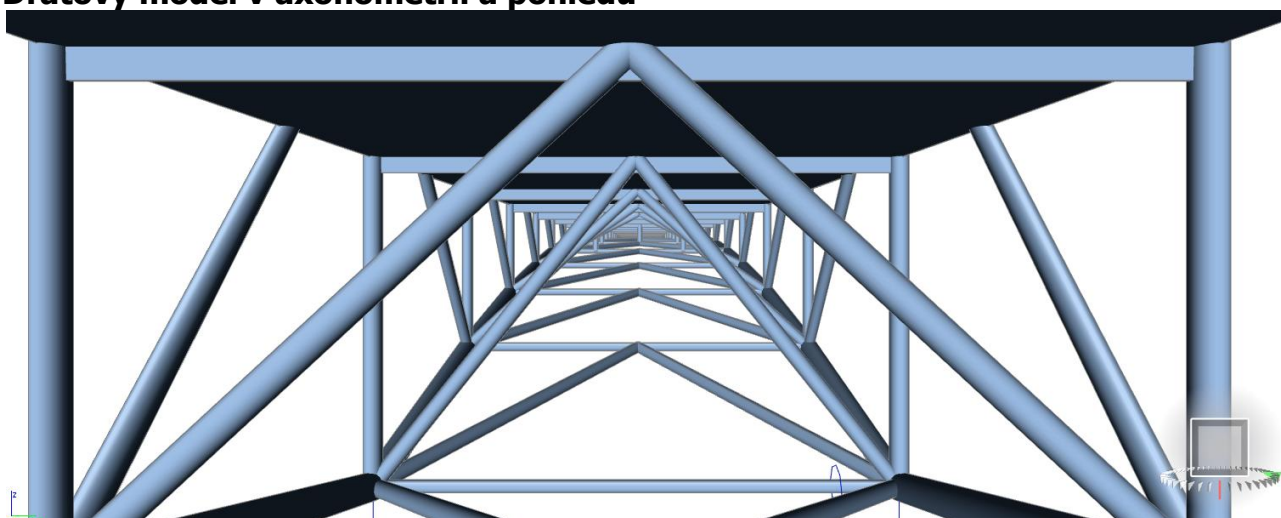
2.1.2. Model konstrukce

Model nosné konstrukce je vytvořen v programovém systému SCIA ESA za využití grafického systému pro přípravu geometrie.

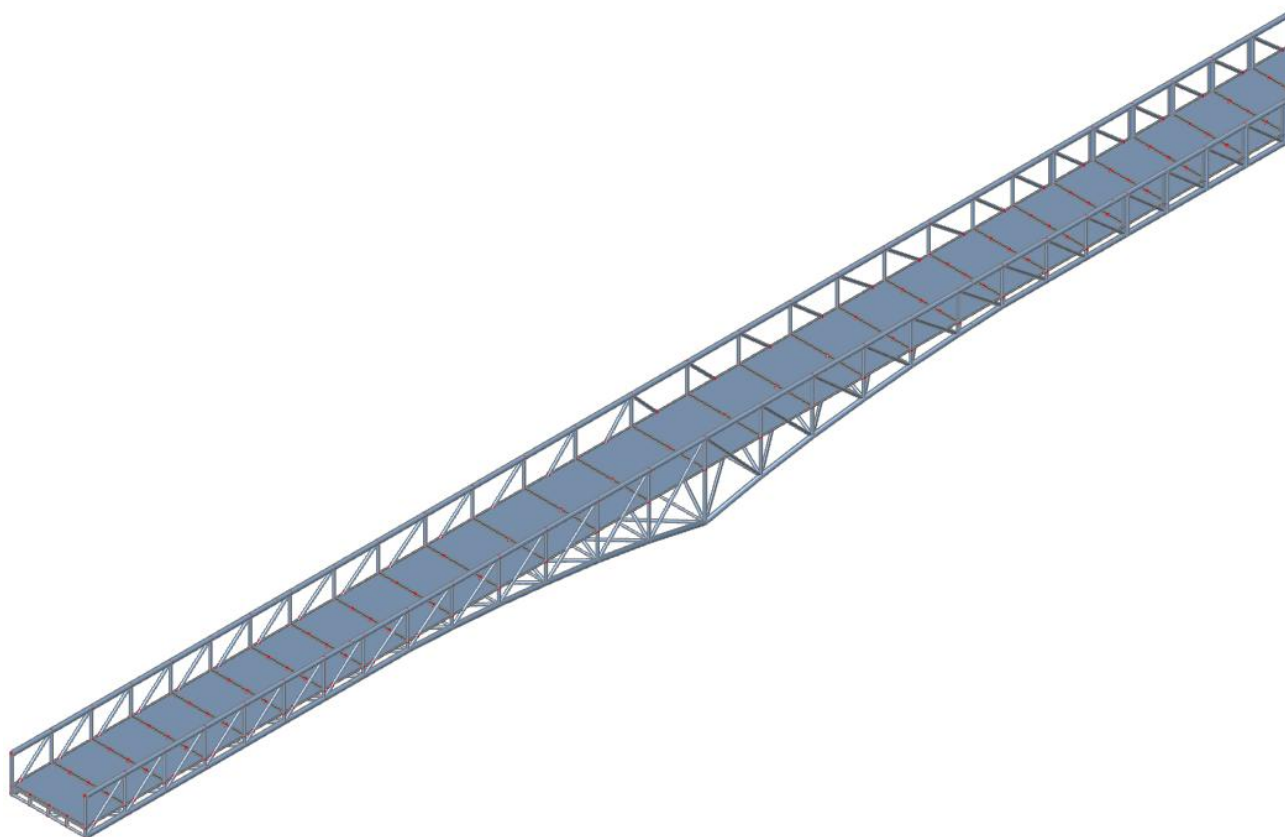
Model nosné konstrukce je zvolen jako prostorová příhradovina z trubkových profilů s tenkou ocelovou deskou mostovky pro roznos zatížení na příčníky příhrady.



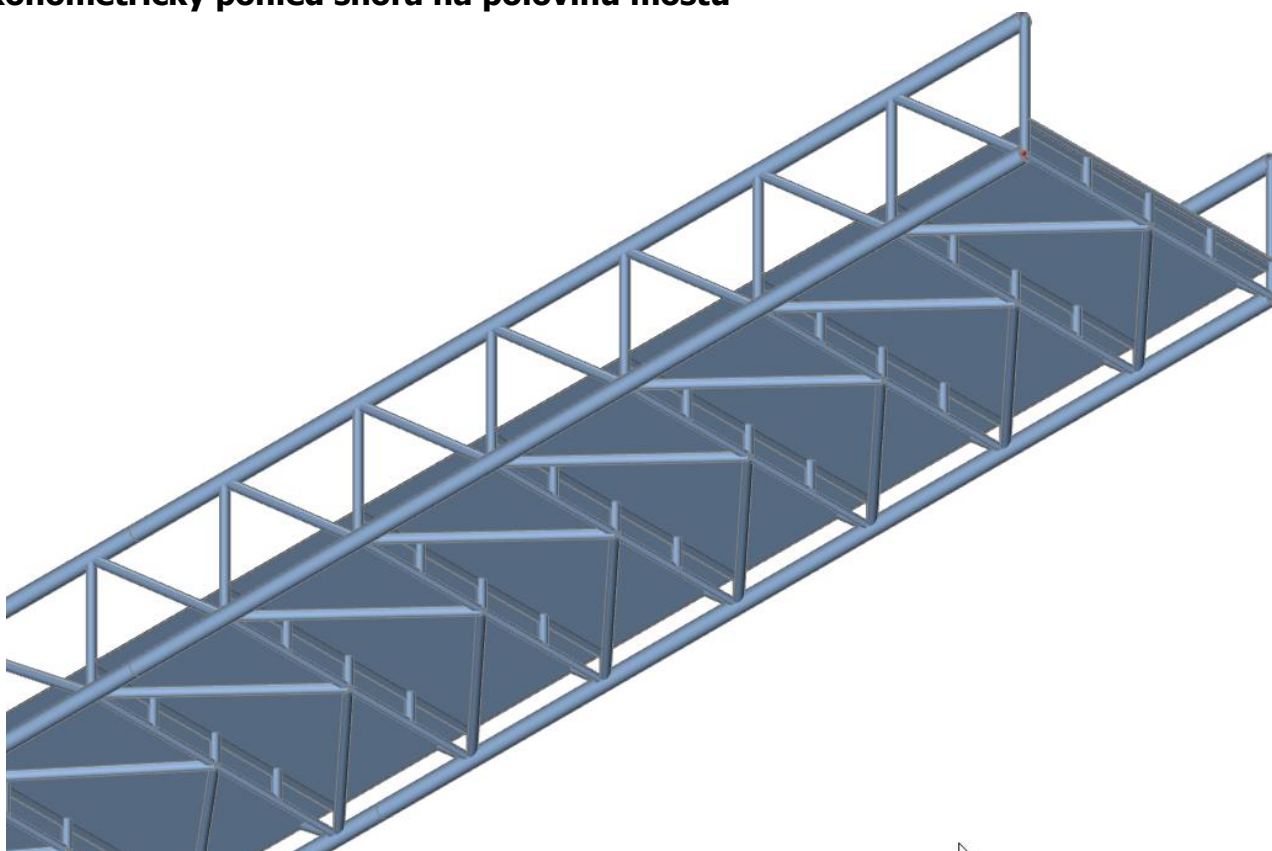
Drátový model v axonometrii a pohledu



Podhled konstrukce nad pilířem v perspektivě

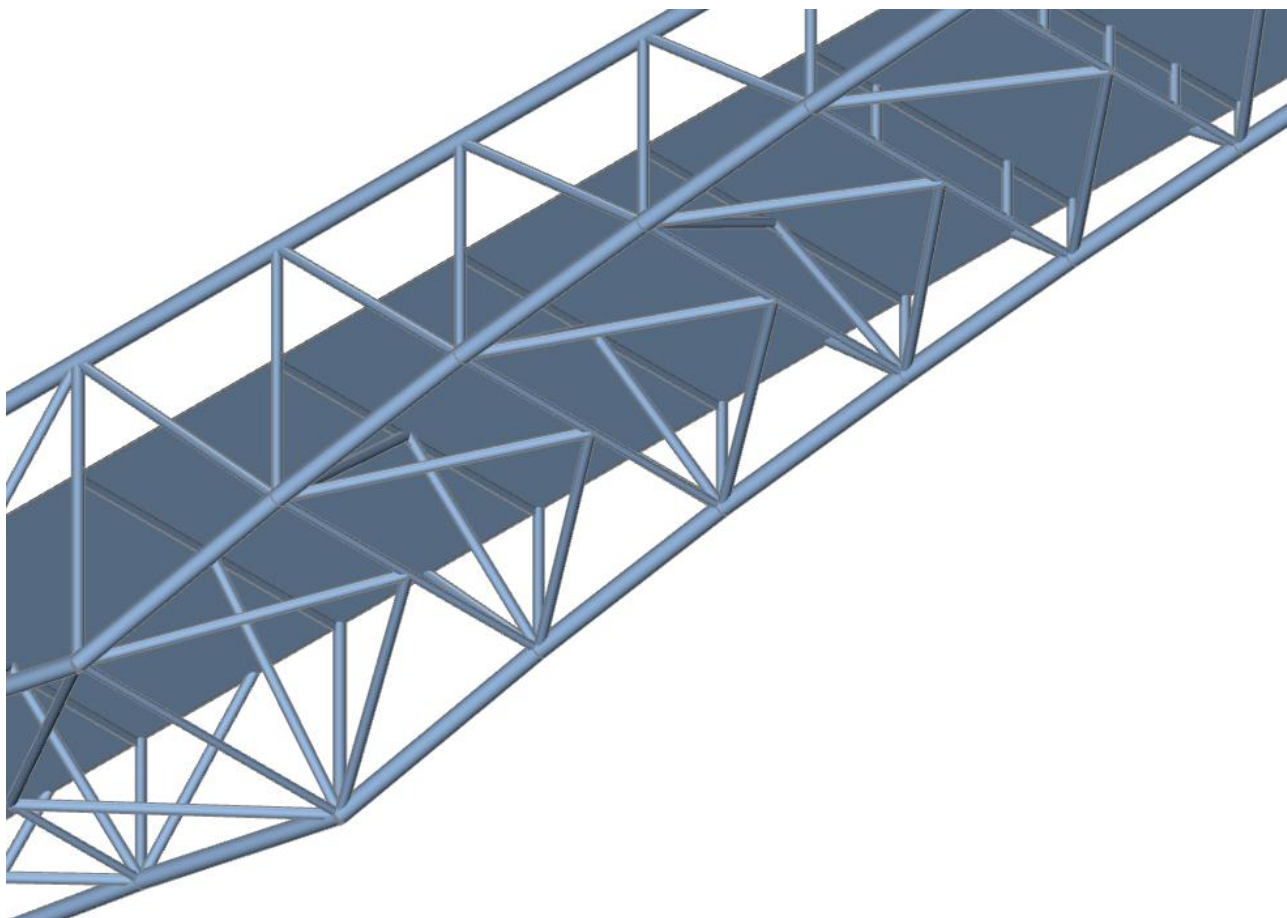


Axonometrický pohled shora na polovinu mostu

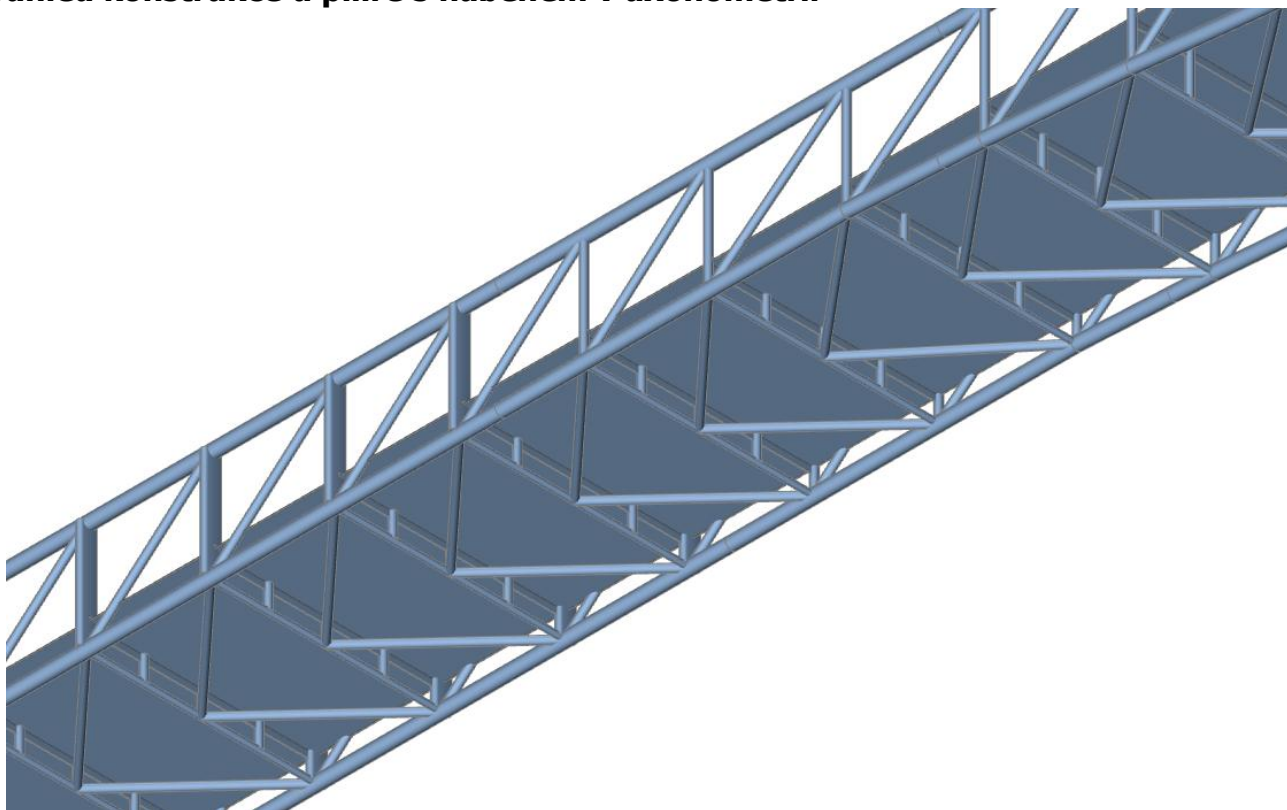


Podhled krajního pole v axonometrii

N

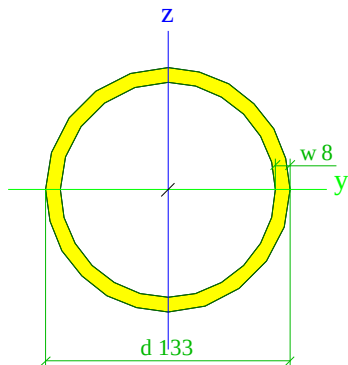


Podhled konstrukce u pilíře s náběhem v axonometrii

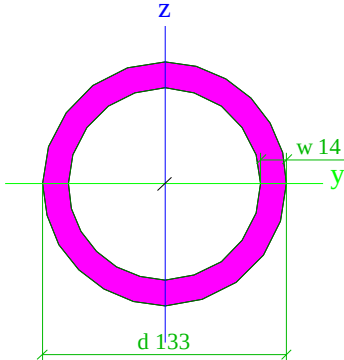


Podhled středního pole se ztuženými sloupky stojek

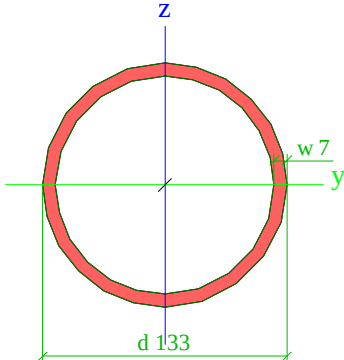
Definované průřezy Horní a dolní pás - krajní pole

TR 133x8			
Typ	Kruhové trubky		
Detailní	133; 8		
Kód tvaru	3 - Kruhové uzavřené průřezy		
Typ tvaru	Tenkostěnný		
Materiál	S 355		
Výroba	válcovaný		
Barva			
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a		a
A [m ²]	3,1416e-03		
A _y [m ²], A _z [m ²]	2,0000e-03	2,0000e-03	
A _t [m ² /m], A _b [m ² /m]	4,1781e-01	7,8536e-01	
c _{y,UCS} [mm], c _{z,UCS} [mm]	67	67	
α [deg]	0,00		
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	6,1611e-06	6,1611e-06	
i _y [mm], i _z [mm]	44	44	
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	9,2647e-05	9,2647e-05	
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	1,2517e-04	1,2517e-04	
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	4,44e+04	4,44e+04	
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	4,44e+04	4,44e+04	
d _y [mm], d _z [mm]	0	0	
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	1,2272e-05	8,4764e-41	
β _y [mm], β _z [mm]	0	0	
Obrázek			

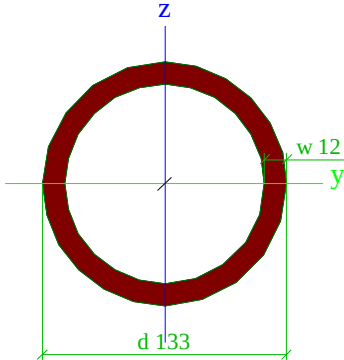
Horní a dolní pás - část krajního pole a nad pilířem

TR 133x14		
Typ	Kruhové trubky	
Detailní	133; 14	
Kód tvaru	3 - Kruhové uzavřené průřezy	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	a
A [m ²]	5,2339e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	3,3320e-03	3,3320e-03
A _t [m ² /m], A _o [m ² /m]	4,1781e-01	7,4766e-01
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	66	66
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	9,3929e-06	9,3929e-06
i _y [mm], i _z [mm]	42	42
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	1,4125e-04	1,4125e-04
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	1,9917e-04	1,9917e-04
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	4,68e+04	4,68e+04
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	4,68e+04	4,68e+04
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	1,8529e-05	5,6914e-41
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		

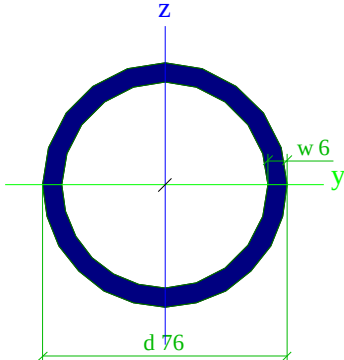
Horní a dolní pás v oblasti nulového momentu - střední pole u pilíře

TR 133x7		
Typ	Kruhové trubky	
Detailní	133; 7	
Kód tvaru	3 - Kruhové uzavřené průřezy	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	a
A [m ²]	2,7709e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	1,7640e-03	1,7640e-03
A _t [m ² /m], A _o [m ² /m]	4,1781e-01	7,9164e-01
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	67	67
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	5,5158e-06	5,5158e-06
i _y [mm], i _z [mm]	45	45
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	8,2944e-05	8,2944e-05
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	1,1125e-04	1,1125e-04
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	2,61e+04	2,61e+04
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	2,61e+04	2,61e+04
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	1,0998e-05	2,5444e-41
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		

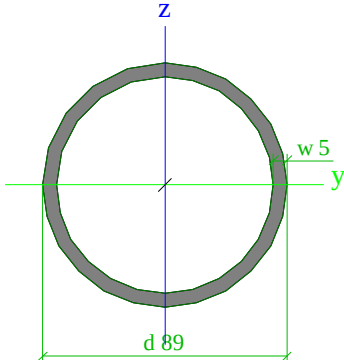
Horní a dolní pás - střední pole příhradového nosníku

TR 133x12		
Typ	Kruhové trubky	
Detailní	133; 12	
Kód tvaru	3 - Kruhové uzavřené průřezy	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	a
A [m ²]	4,5616e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	2,9040e-03	2,9040e-03
A _t [m ² /m], A _o [m ² /m]	4,1781e-01	7,6023e-01
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	67	66
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	8,4304e-06	8,4304e-06
i _y [mm], i _z [mm]	43	43
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	1,2677e-04	1,2677e-04
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	1,7627e-04	1,7627e-04
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	4,14e+04	4,14e+04
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	4,14e+04	4,14e+04
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	1,6697e-05	8,5847e-41
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		

Diagonály a stojky příhradového nosníku

TR 76x6		
Typ	Kruhové trubky	
Detailní	76; 6	
Kód tvaru	3 - Kruhové uzavřené průřezy	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	a
A [m ²]	1,3195e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	8,4000e-04	8,4000e-04
A _t [m ² /m], A _o [m ² /m]	2,3875e-01	4,3980e-01
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	38	38
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	8,1411e-07	8,1411e-07
i _y [mm], i _z [mm]	25	25
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	2,1424e-05	2,1424e-05
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	2,9472e-05	2,9472e-05
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	6,92e+03	6,92e+03
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	6,92e+03	6,92e+03
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	1,6163e-06	2,9819e-42
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		

Stojka příhrady nad pilířem

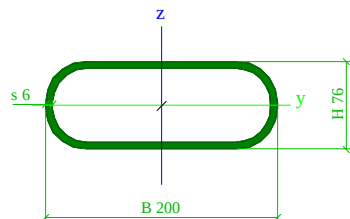
TR 89x5		
Typ	Kruhové trubky	
Detailní	89; 5	
Kód tvaru	3 - Kruhové uzavřené průřezy	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	a
A [m ²]	1,3195e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	8,4000e-04	8,4000e-04
A _t [m ² /m], A _o [m ² /m]	2,7959e-01	5,2776e-01
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	44	44
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	1,1679e-06	1,1679e-06
i _y [mm], i _z [mm]	30	30
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	2,6245e-05	2,6245e-05
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	3,5322e-05	3,5322e-05
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	8,30e+03	8,30e+03
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	8,30e+03	8,30e+03
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	2,3275e-06	4,2966e-42
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		

Zesílená stojka příhradového nosníku – střední pole

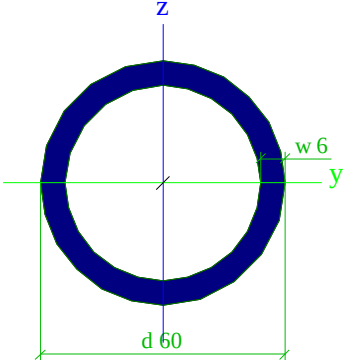
TR 76x6 zesíleny

Typ	Obdélníkové trubky	
Detailní	76; 200; 6; 35; 30	
Kód tvaru	2 - Obdélníkové uzavřené průřezy	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	a
A [m ²]	2,8838e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	2,0897e-03	7,9410e-04
A _t [m ² /m], A _o [m ² /m]	4,9163e-01	9,4389e-01
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	100	38
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	2,7179e-06	1,2109e-05
i _y [mm], i _z [mm]	31	65
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	7,1525e-05	1,2109e-04
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	8,3905e-05	1,6449e-04
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	1,97e+04	1,97e+04
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	3,87e+04	3,87e+04
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	8,4206e-06	1,5942e-08
β _y [mm], β _z [mm]	0	0

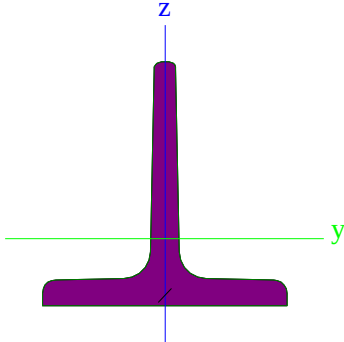
Obrázek



Dolní profil příčnicku a prostorové zavětrování

TR 60x6		
Typ	Kruhové trubky	
Detailní	60; 6	
Kód tvaru	3 - Kruhové uzavřené průřezy	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	a
A [m ²]	1,0179e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	6,4800e-04	6,4800e-04
A _t [m ² /m], A _o [m ² /m]	1,8849e-01	3,3927e-01
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	30	30
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	3,7560e-07	3,7560e-07
i _y [mm], i _z [mm]	19	19
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	1,2520e-05	1,2520e-05
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	1,7568e-05	1,7568e-05
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	4,13e+03	4,13e+03
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	4,13e+03	4,13e+03
d _y [mm], d _z [mm]	0	0
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	7,4203e-07	4,3553e-43
β _y [mm], β _z [mm]	0	0
Obrázek		

Horní profil příčnicku

T 100		
Typ	T100	
Kód tvaru	6 - T průřez	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c	c
A [m ²]	2,0900e-03	
A _y [m ²], A _z [m ²]	1,2648e-03	1,0713e-03
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	3,8300e-01	3,7913e-01
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	50	27
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	1,7900e-06	8,8300e-07
i _y [mm], i _z [mm]	29	21
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	2,4600e-05	1,7700e-05
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	4,6154e-05	2,9460e-05
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	1,08e+04	1,08e+04
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	6,92e+03	6,92e+03
d _y [mm], d _z [mm]	0	-23
I _t [m ⁴], I _w [m ⁶]	9,2200e-08	3,4697e-40
β _y [mm], β _z [mm]	65	0
Obrázek		

2.2. Zatížení

2.2.1. Stálé zatížení

Zatížení vlastní nosné konstrukce je v programu vygenerováno ze zadaných geometrických a materiálových charakteristik aplikací gravitačního zrychlení 9.81m/s^2 . Ostatní stálá zatížení jsou vypočtena následovně.

$$q_{\text{vozovka}} = 0.05 \cdot 25 = 1.25\text{kN/m}^2$$

$$q_{\text{zábradelní výplň}} = 0.25\text{kN/m}$$

2.2.2. Nahodilé zatížení

Nahodilé zatížení je uvažováno rovnoměrným plošným zatížením od pěšího provozu hodnotou odpovídající návrhovému zatížení dle normy ČSN EN 1991-2 bez redukce na délku.

$$q_{\text{pěší}} = 5\text{kN/m}^2$$

Zatížení je umístěno do několika zatěžovacích stavů, které umožní zjistit extrémní namáhání od rozhodujícího zatížení.

2.2.3. Vedlejší zatížení

Účinky rovnoměrného i nerovnoměrného oteplení resp. ochlazení nosné konstrukce jsou zanedbány, s ohledem na příhradový charakter konstrukce a způsob uložení nemají zásadní vliv.

2.2.4. Sestavené zatěžovací stavy

Rekapitulace zatěžovacích stavů na model nosné konstrukce mostu je provedena výpisem z použitého výpočetního programu.

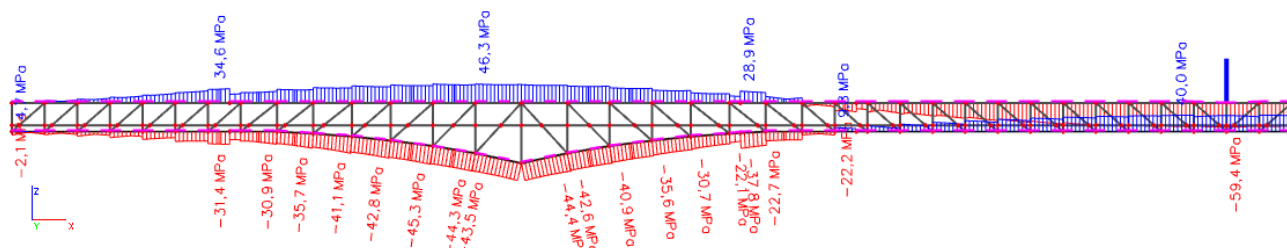
Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	Vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z		
ZS2	mostní svršek	Stálé Standard	SZ1			
ZS5	pěší v krajních polích Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný
ZS4	pěší ve středním poli Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný
ZS3	pěší na celé lávce Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný

2.3. Výpočet vnitřních sil

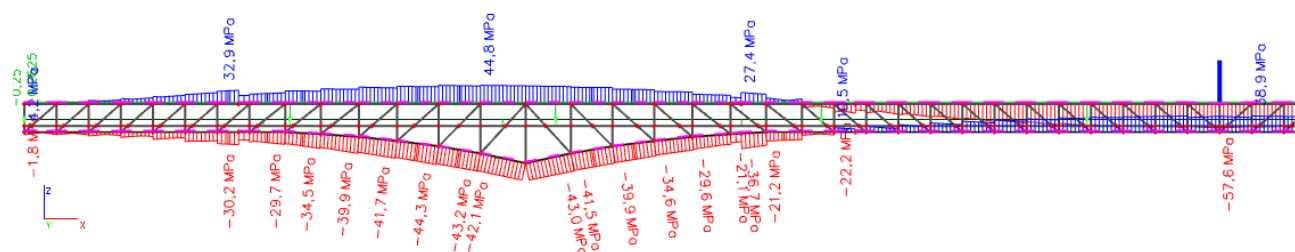
Výpočet je proveden pomocí programu SCIA ESA pro řešení konstrukcí metodou konečných prvků. Kompletní vstupní a výstupní data jsou archivována u projektanta, s ohledem na množství údajů jsou přiloženy pouze vybrané údaje, grafy a schémata.

2.3.1. Průběh vnitřních sil

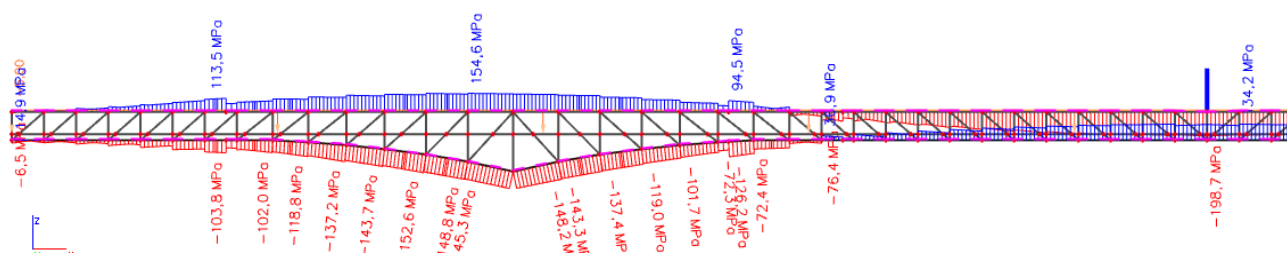
Přiloženy jsou pouze průběhy podélných dimenzačních ohybových momentů v rozhodujících zatěžovacích stavech.



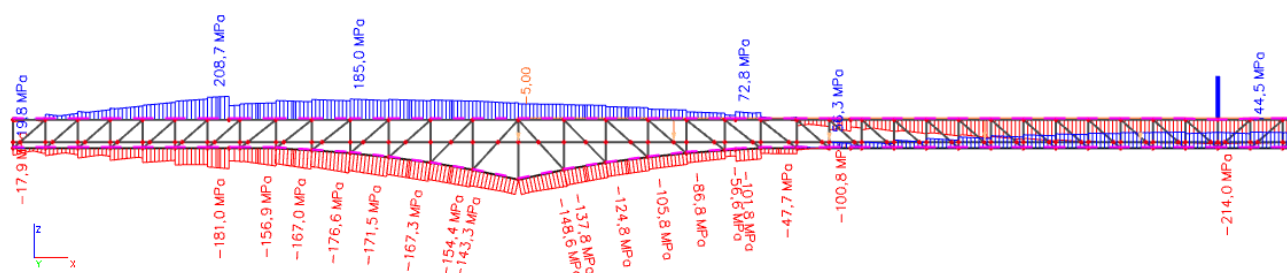
ZS1 Vlastní tíha - G0



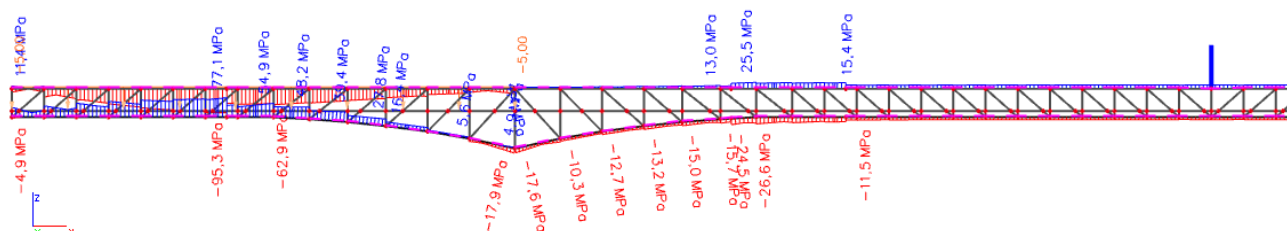
ZS2 Mostní svršek - G1



ZS3 Pěší na celé lávce - P1



ZS4 Pěší ve středním poli - P2



ZS5 pěší v krajních polích - P3

2.3.2. Rekapitulace vnitřních sil

Rekapitulace je provedena pouze pro rozhodující vnitřní síly rozhodujících prvků konstrukce v nejnamáhanějších profilech tak, aby bylo možné stanovit zatížitelnost. Jedná se o napětí v horním a dolním pásu příhradového nosníku v MPa a průhyby nosníku v mm.

ZS	prvek	v krajním poli	nad pilířem	ve středním poli
G0	horní pás	34	46	-59
	dolní pás	-31	-44	40
	průhyb	10		-89
G1	horní pás	32	44	-57
	dolní pás	-30	-42	39
	průhyb	9		-87
P1	horní pás	111	154	-198
	dolní pás	-104	-148	134
	průhyb	32		-300
P2	horní pás	206	175	-214
	dolní pás	-182	-143	144
	průhyb	58		-342
P3	horní pás	-94	-15	15
	dolní pás	78	-18	-26
	průhyb	-26		42

2.4. Zatížitelnost

2.4.1. Mezní namáhání

Pro stanovení zatížitelnosti z pohledu mezního stavu únosnosti je mezní namáhání posuzovaného horního i dolního pásu příhradového nosníku stanoveno jako návrhová pevnosti materiálu:

$$f_{md\ S\ 355} = \frac{355}{1.15} = 308\text{MPa}$$

$$f_{md\ S\ 235} = \frac{235}{1.15} = 204\text{MPa}$$

Pro stanovení zatížitelnosti z pohledu mezního stavu použitelnosti je stanoven limitní průhyb od nahodilého zatížení:

$$v_{\text{lim střední pole}} = \frac{58000}{300} = 193\text{mm}$$

$$v_{\text{lim krajní pole}} = \frac{21000}{300} = 70\text{mm}$$

2.4.2. Zatížitelnost z pohledu MSU

Zatížitelnost je určena podle vztahu:

$$Z = \frac{f_{md} - \gamma_{fg} \cdot (\sigma_{G0} + \sigma_{G1})}{\gamma_{fp} \cdot \sigma_{Pmax}} \cdot V_n$$

Výpočet zatížitelnosti je proveden v následující tabulce.

zatížitelnost	f_{md} [MPa]	σ_{G0} [MPa]	σ_{G1} [MPa]	γ_{fg}	M_p [kNm]	γ_{fp}	V_n [kPa]	Z [kPa]
horní pás krajní pole	204.00	34.00	32.00	1.35	206.00	1.50	5.00	1.86
horní pás nad pilířem	204.00	46.00	44.00	1.35	175.00	1.50	5.00	1.57
horní pás střední pole	204.00	59.00	57.00	1.35	214.00	1.50	5.00	0.74
dolní pás krajní pole	308.00	31.00	30.00	1.35	182.00	1.50	5.00	4.13
dolní pás nad pilířem	308.00	44.00	42.00	1.35	148.00	1.50	5.00	4.32
dolní pás střední pole	308.00	40.00	39.00	1.35	144.00	1.50	5.00	4.66

2.4.3. Zatížitelnost z pohledu MSP

Zatížitelnost je určena podle vztahu:

$$Z = \frac{v_{\text{lim}}}{v_{Pmax}} \cdot V_n$$

Výpočet zatížitelnosti je proveden v následující tabulce.

zatížitelnost	v_{lim} [mm]	v_p [mm]	V_n [kPa]	Z [t]
krajní pole	70.00	58.00	5.00	6.03
střední pole	193.00	300.00	5.00	3.22

3. Závěr

Zatížitelnost stávajícího mostu je stanovena dle ČSN 73 6222. Hodnoty zatížitelnosti nejsou dále redukovány součinitelem stavebního stavu dle ČSN 73 6221 vzhledem k tomu, že byly do výpočtu použity diagnosticky zjištěné profily se zahrnutím korozních úbytků a s ohledem na provedené opravy uložení. Stavební stav je přitom hodnocen dle hlavní mostní prohlídky z roku 2020 stupněm VI jako velmi špatný pro spodní stavbu ($\alpha=0.6$) a stupněm V jako špatný pro nosnou konstrukci ($\alpha=0.6$).

Zatížitelnost dle kritérií ČSN 73 6222:

- normální zatížitelnost 74kg/m^2
Rozhoduje přitom horní tlačенý pás příhradového nosníku ve středním poli.

Dopravní opatření:

Na základě výsledku statického výpočtu zatížitelnosti je nutno dle ČSN 73 6222 čl.14.2 a 14.3 osadit následující dopravní opatření:

- informativní tabulku s nápisem „zákaz shlukování osob“ s hodnotou limitního zatížení 74kg/m^2

Kromě toho výška zábradlí na lávce je pouze 81cm, pro pěší je požadovaná výška 110cm (pro cyklisty 130cm).

V Liberci, dne 27.1.2021
Vypracoval Ing.T.Humpal