

Název akce: **Ústí nad Labem – mosty se stavebním stavem VII - PD**Objekt: **SO 201 – Most ev. č. 744c-M1 - Brná**

Č. zak.: 20/329

Příloha: D.201.7

D.201.7 STATICKÝ VÝPOČET

Zpracováno pro:



AZ CONSULT, spol. s r.o.

Číslo zakázky.....**20/329**.....

Výrobek uvolněn k použití

Datum.....

OBSAH

- 1 ÚVOD**
- 2 TECHNICKÉ ŘEŠENÍ**
- 3 POUŽITÉ NORMY**
- 4 POUŽITÉ PROGRAMY**
- 5 PODÉLNÝ POHLED**
- 6 PŘÍČNÝ ŘEZ**
- 7 PŮDORYS**
- 8 VÝPOČTOVÝ MODEL A ZPŮSOB VÝPOČTU**
- 9 MATERIÁLY**
 - 9.1 BETONY**
 - 9.2 OCEL**
 - 9.3 KRYTÍ VÝZTUŽE**
- 10 UVAŽOVANÁ ZATÍŽENÍ**
 - 10.1 STÁLÁ ZATÍŽENÍ**
 - 10.2 PROMĚNNÁ ZATÍŽENÍ**
- 11 KOMBINACE ZATÍŽENÍ**
- 12 NÁVRH A POSOUZENÍ POROROŠTU**
- 13 VÝPOČET ZALOŽENÍ**
 - 13.1 NAPĚTÍ V ZÁKLADOVÉ SPÁŘE**
- 14 NÁVRH A POSOUZENÍ NOSNÉ KONSTRUKCE**
 - 14.1 MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI**
 - 14.2 MEZNÍ STAV POUŽITELNOSTI**
 - 14.3 LOŽISKA**
- 15 VÝSLEDKY A ZÁVĚR**
- 16 PŘÍLOHY**

1 Úvod

Název akce: Ústí nad Labem – mosty se stavebním stavem VII – PD

Objekt: SO 201 – Most ev. č. 744c-M1 - Brná

Investor: Statutární město Ústí nad Labem,
Velká Hradební 2336/8, 401 00 Ústí nad Labem



Zpracovatel: AZ Consult spol. s r.o.
Klíšská 12,
400 01 Ústí nad Labem
IČO: 44567430, DIČ: CZ 44567430

Zakázkové číslo: 20/329

Zodpov. Projektant: Ing. Adam Sinevič

Vypracoval: Ing. Jan Fukač

Datum zpracování návrhu: Květen 2021

Stupeň dokumentace: DSP/PDPS

Předmětem statického výpočtu je návrh a posouzení základních dimenzí nosné konstrukce lávky včetně založení dle platných evropských předpisů v rozsahu zpracovávané projektové dokumentace ve stupni DSP/PDPS, kdy je potřeba ověřit, že navržená konstrukce a její dimenze jsou proveditelné. Jednotlivé prvky nosné konstrukce včetně přípojí, výztuž železobetonových částí a založení konstrukce bude podrobně posouzeno a dimenzováno v dalším stupni PD (RDS).

2 Technické řešení

Nově navržená ocelová lávka s mostovkou tvořenou pororošty uložená na nových železobetonových opěrách má délku 7,30 m, šířku 1,74 m a stavební výšku 0,26 m. Délka přemostění činí 4,90 m, délka nosné konstrukce je 5,70 m a šířka průchozího prostoru je 1,50 m.

Nosnou konstrukci lávky tvoří dva ocelové podélné nosníky z válcovaného profilu IPE 220 uložené na spodní stavbu prostřednictvím ocelových ložisek. Ložiska na pravobřežní opěře jsou podélně posuvná a umožňují pootočení v uložení. Ložiska na levobřežní opěře jsou pevná a umožňují pootočení v uložení. Podélné nosníky jsou v místě uložení vzájemně propojeny příčnickami z profilů IPE 220. Prostorová tuhost konstrukce je zajištěna příhradovým ztužidlem z příčníků IPE 80 a diagonál tvořených profily L 40/40/5. Mostovka je tvořena lisovanými pororošty s malými oky 22 x 11 mm výšky 40 mm s nosnými pásy

40/2 mm. Pororošt je opatřen zoubkováním horního líce pásů jako protiskluzovou úpravou v provedení „S2“ (zoubkování na pásech v obou směrech) nebo „S3“ (zoubkování na rozpěrném pásu). Pororošt je uložen na horní pásnice podélných nosníků a přikotven ke konstrukci lávky systémovými pozinkovanými sponami. Mostovka je ohraničena profily UPE 65 navařenými podélně na hlavní nosníky.

Lávka je opatřena oboustranným zábradlím s konstrukcí z uzavřených tenkostěnných profilů čtvercového průřezu TR 4HR 40/3 (sloupky), a TR 4HR 20/3 (podélníky) navařenou na hlavní podélné nosníky. Zábradlí výšky min. 1,1 m je na horní hraně opatřeno madlem z profilu TR 4HR 50/3. Výplň zábradlí je navržena z tahokovu. Typ tahokovu bude upřesněn investorem ve spolupráci s dodavatelem stavby. V případě požadavku výroby na šroubované připojení zábradlí k hlavním podélným nosníkům bude tato skutečnost zohledněna ve výrobní dokumentaci.

Spodní stavbu lávky tvoří nově zřízené železobetonové opěry s plošným založením. Návrh založení předpokládá, že geotechnické podmínky jsou přehledné, jednoduché a existuje pro ně „srovnatelná zkušenost“ ve smyslu ČSN EN 1997–1 – Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla. Dále se předpokládá, že výkop nebude prováděn pod hladinou podzemní vody, nebo že výkop pod hladinu podzemní vody nebude komplikovaný. Z těchto důvodů je návrh proveden dle zásad pro 1. geotechnickou kategorii dle ČSN EN 1997–1 – Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla, která zahrnuje malé a jednoduché konstrukce v jednoduchých základových poměrech. Základní požadavky budou tedy splněny na základě zkušenosti a doplňkového geotechnického průzkumu, a to se zanedbatelným rizikem.

Základová spára leží v nezámrazné hloubce a jsou v ní uvažovány zeminy s únosností min. 200 kPa pro návrhová zatížení. **V rámci provádění výkopových prací bude zajištěn doplňkový geotechnický průzkum, na jehož základě bude rozhodnuto o splnění výše uvedených předpokladů.** Pokud předpoklady nebudou splněny, bude provedeno upřesnění návrhu založení na základě skutečně zjištěných podmínek v základové spáře. Pokud v projektované hloubce nebudou zastiženy zeminy s požadovanou únosností a ostatní podmínky budou splněny, je možné prohloubit výkop a neúnosnou vrstvu zeminy nahradit plombou z hubeného betonu. Při provádění výkopu je nutné přijmout opatření pro zamezení znehodnocení základové spáry a podzákladí mechanickými a klimatickými vlivy. Za tímto účelem bude poslední vrstva zeminy nad základovou spárou tl. cca 0,25 m odtěžena těsně před provedením podkladních betonů. Vzhledem k bezprostřední blízkosti potoka je po dobu stavby opěr navrženo provizorní zatrubnění potoka.

Po obnažení základové spáry a před provedením podkladních betonů bude provedena přejímka základové spáry za účasti geologa.

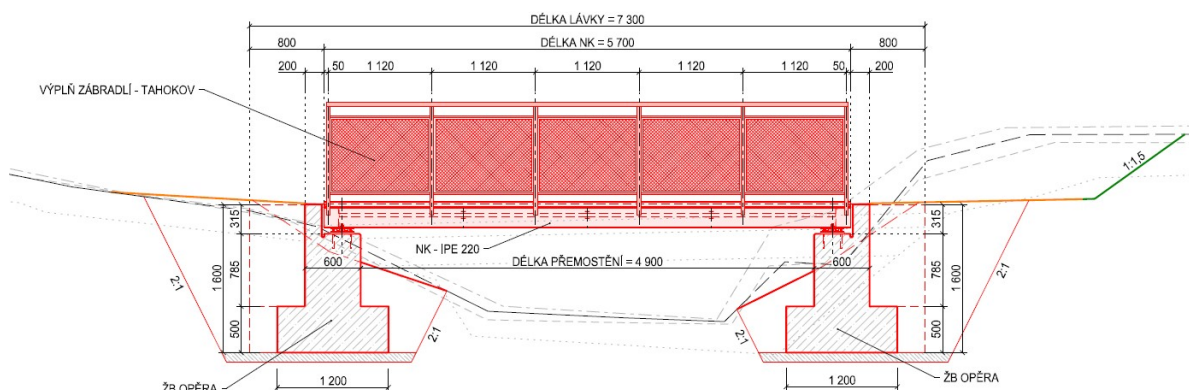
3 Použité normy

- [1] ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- [2] ČSN EN 1991-1-1 – Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- [3] ČSN EN 1991-1-5 – Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-5: Obecná zatížení – Zatížení teplotou
- [4] ČSN EN 1991-2 ed.2 – Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 2: Zatížení mostů dopravou (2018)

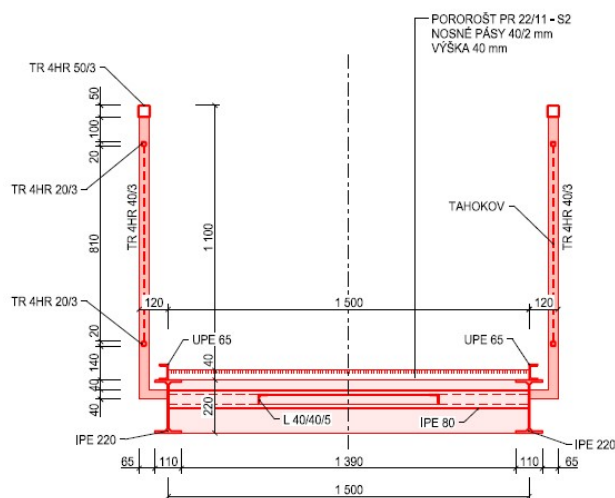
- ## 4 Použité programy

- Scia Engineer 2012.0 – výpočet vnitřních sil, reakcí a posouzení ocelové konstrukce
- Microsoft Word – textový editor
- Microsoft Excel – tabulkový procesor

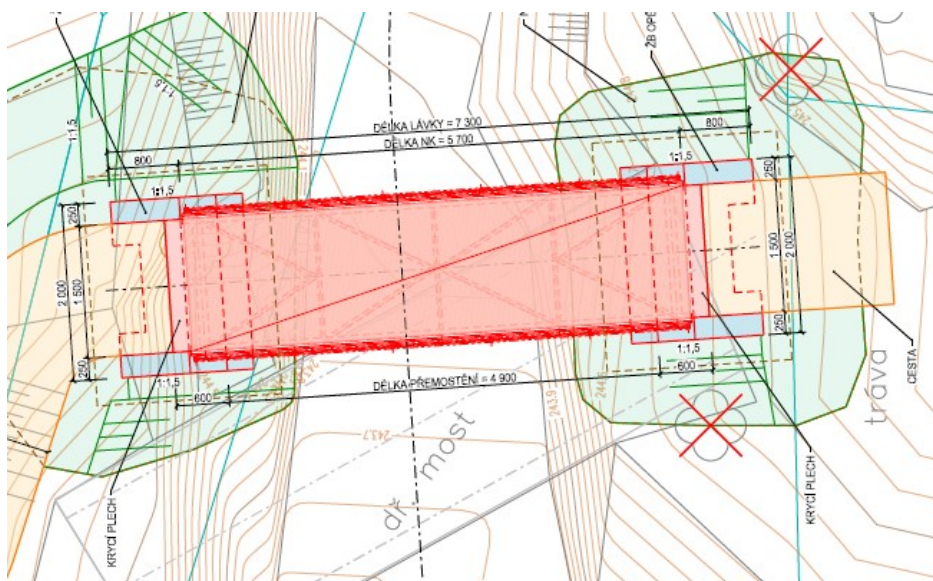
5 Podélný pohled



6 Příčný řez



7 Půdorys



8 Výpočtový model a způsob výpočtu

Nosná konstrukce byla modelována prostorovým prutovým modelem v programu Scia Engineer. Program automaticky vyhodnotí obálky vnitřních sil pro každou kombinaci zatížení a zjistí maximální extrémy vnitřních sil. Výpočet byl proveden pro mezní stav únosnosti a mezní stav použitelnosti. Zatížení bylo ve výpočtu násobeno příslušnými součiniteli zatížení dle EC. Konstrukce byla posouzena na MSÚ dle dvou rozhodujících kombinací 6.10a a 6.10b a na MSP pro charakteristickou kombinaci z hlediska mezních přetvoření. Všechny ocelové prvky nosné konstrukce byly v programu Scia Engineer zároveň posouzeny.

Pororost mostovky byl navržen a posouzen na základě dostupných informací a parametrů od výrobců.

Založení konstrukce bylo posouzeno ručně v tabulkovém editoru Microsoft Excel.

9 Materiály

9.1 Betony

- Opěry, křídla, základy: **C30/37 – XF4, XC4, XD3, XA1**

9.2 Ocel

- Konstrukční ocel: **S235**
- Betonářská výztuž: **B500B**

9.3 Krytí výztuže

- Základové pasy: $c_{min} = 50 \text{ mm}$
 $c_{nom} = 60 \text{ mm}$
- Dříčky, křídla: $c_{min} = 45 \text{ mm}$
 $c_{nom} = 55 \text{ mm}$

10 Uvažovaná zatížení

Konstrukce byla posuzována na účinky vlastní tíhy, ostatního stálého zatížení, svislého zatížení dopravou (chodci), a zatížení teplotou. Nahodilá zatížení od dopravy na lávce jsou násobně větší než zatížení sněhem. Vzhledem k tomu, že se nepředpokládá plný provoz na lávce pod maximální vrstvou sněhu, jsou do výpočtu zavedena pouze zatížení od dopravy. Zatížení větrem bylo vzhledem k charakteru konstrukce zanedbáno. Zatížení byla navzájem kombinována dle ČSN EN 1990.

Nová lávka je navržena pouze pro chodce. Na lávce není dovolen provoz obslužných vozidel! Vzhledem k šířce lávky a charakteru navazující komunikace se nepředpokládá mimořádný výskyt vozidla na mostě.

10.1 Stálá zatížení

• ZS 1 vlastní tíha g_0

objemová tíha oceli $\gamma = \rho \cdot g = 7850 \cdot 9,81 = 77,01 \text{ kN/m}^3$

Vlastní tíha je automaticky vypočtena a zahrnuta programem Scia Engineer

kontrola vlastní tíhy:

ručně spočtená vlastní tíha: $G = V \cdot \gamma = 0,06 \cdot 77,01 = 4,32 \text{ kN}$

součet svislých reakcí v modelu: $R_z = 4,33 \text{ kN}$

poměr: $R_z/G = 100,2\% \text{ OK}$

• ZS 2 ostatní stálé zatížení ($g-g_0$)

pororošt s oky 22x11 mm, nosné pásky 40/2 mm, výška 40 mm, protiskluzové provedení S2

- plošná tíha: $0,47 \text{ kN/m}^2$

- rozteč hlavních nosníků: $1,50 \text{ m}$

- zatížení na jeden nosník: $1,50 \cdot 0,47 / 2,00 = 0,35 \text{ kN/m}$

vedení pororoštu - UPE 65:

- liniová hmotnost: $5,84 \text{ kg/m}$

- zatížení na jeden nosník: $5,84 \cdot 0,01 = 0,06 \text{ kN/m}$

zábradlí - předpoklad:

- zatížení na jeden nosník: $0,59 \text{ kN/m}$

CELKEM: $1,00 \text{ kN/m}$

10.2 Proměnná zatížení

• ZS 3 rovnoměrné zatížení - chodci

- délka NK: $L = 5,70 \text{ m}$
- rovnoměrné zatížení: $q_{fk} = 2,0 + 120/(L+30) = 2,0 + 120/(5,70 + 30) = 5,36 \text{ kN/m}^2$
 $2,5 \text{ kN/m}^2 \leq q_{fk} \leq 5,0 \text{ kN/m}^2 \Rightarrow q_{fk} = 5,00 \text{ kN/m}^2$
- zatížení na jeden nosník $q_{fk} = 1,50 \cdot 5,00 / 2,00 = 3,75 \text{ kN/m}$

• ZS 4 soustředěné zatížení na ploše 0,1 x 0,1 m

- osamělá síla $Q_{fw,k} = 2,00 \text{ kN}$

Sestavy zatížení

Druh zatížení		Svislé síly		Vodorovné síly
zatěžovací systém		rovnoměrné zatížení	obslužné vozidlo	
sestava zatížení	gr1	q_{fk}	0	Q_{fjk}
	gr2	0	Q_{serv}	Q_{fjk}

Proměnná zatížení - teplota

- typ konstrukce: 1. typ - ocelová NK
- maximální teplota vzduchu: $T_{max} = 39,0 \text{ } ^\circ\text{C}$
- minimální teplota vzduchu: $T_{min} = -33,0 \text{ } ^\circ\text{C}$
- maximální teplota konstrukce: $T_{e,max} = 52,0 \text{ } ^\circ\text{C}$
- minimální teplota konstrukce: $T_{e,min} = -36,0 \text{ } ^\circ\text{C}$
- referenční teplota konstrukce: $T_0 = 10,0 \text{ } ^\circ\text{C}$

• ZS 5 rovnoměrné oteplení konstrukce

$$\Delta T_{N,exp} = T_{e,max} - T_0 = 52,0 - 10,0 = 42,00 \text{ } ^\circ\text{C}$$

- hodnota pro návrh ložiska: $\Delta T_{N,exp} + 20 = 62,00 \text{ } ^\circ\text{C}$

• ZS 6 rovnoměrné ochlazení konstrukce

$$\Delta T_{N,con} = T_0 - T_{e,min} = 10,0 - (-36,0) = -46,00 \text{ } ^\circ\text{C}$$

- hodnota pro návrh ložiska: $\Delta T_{N,con} - 20 = -66,00 \text{ } ^\circ\text{C}$

11 Kombinace zatížení

Zatížení byla navzájem kombinována dle ČSN EN 1990. Uvažovány byly následující kombinace:

• 6.10a

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,k} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

• 6.10b

$$\sum_{j \geq 1} \xi_j \gamma_{G,k} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

• Charakteristická

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

• Kvazistálá

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Návrhové hodnoty zatížení MSÚ (STR/GEO) (Soubor B)

Trvalé a dočasné návrhové situace	Stálá zatížení		Předpětí	Hlavní proměnné zatížení	Vedlejší proměnná zatížení	
	Nepříznivá	Příznivá			Nejúčinnější	Ostatní
Výraz (6.10a)	$\gamma_{G,j,sup} G_{k,j,sup}$	$\gamma_{G,j,inf} G_{k,j,inf}$	$\gamma_P P$		$\gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1}$	$\gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$
Výraz (6.10b)	$\xi \gamma_{G,j,sup} G_{k,j,sup}$	$\gamma_{G,j,inf} G_{k,j,inf}$	$\gamma_P P$	$\gamma_{Q,1} Q_{k,1}$		$\gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$
Dílčí součinitele zatížení: <div> $\gamma_{G,sup} = 1,35$ $\gamma_{G,inf} = 1,00$ $\gamma_{Gset} = 1,20$ (pro lineární analýzu) $\gamma_Q = 1,35$ (zatížení dopravou - mosty poz. komunikací) $\gamma_Q = 1,50$ (pro další proměnná zatížení) $\gamma_{P,fav} = 1,00$ (pro příznivé účinky předpětí) </div>						
Redukční součinitel: <div> $\xi = 0,85$ </div>						

Návrhové hodnoty zatížení MSP

Kombinace	Stálá zatížení G_d		Předpětí	Proměnná zatížení Q_d	
	Nepříznivá	Příznivá		Hlavní	Ostatní
Charakteristická	$G_{k,j,sup}$	$G_{k,j,inf}$	P	$Q_{k,1}$	$\psi_{0,i} Q_{k,i}$
Častá	$G_{k,j,sup}$	$G_{k,j,inf}$	P	$\psi_{1,1} Q_{k,1}$	$\psi_{2,i} Q_{k,i}$
Kvazistálá	$G_{k,j,sup}$	$G_{k,j,inf}$	P	$\psi_{2,1} Q_{k,1}$	$\psi_{2,i} Q_{k,i}$

Kombinační součinitele ψ pro lávky pro chodce

Zatížení	Značka	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Zatížení dopravou	gr1	0,40	0,40	0,00
	$Q_{fw,k}$	0,00	0,00	0,00
	gr2	0,00	0,00	0,00
Zatížení větrem	$F_{w,k}$	0,30	0,20	0,00
Zatížení teplotou	T_k	0,60	0,60	0,50
Zatížení sněhem (při provádění)	$Q_{sn,k}$	0,80	-	0,00
Staveništní zatížení	Q_c	1,00	-	1,00

¹⁾ Doporučenou hodnotu ψ_0 pro zatížení teplotou lze ve většině případů snížit až na nulu pro mezní stavy únosnosti EQU, STR a GEO. Viz také Eurokódy pro navrhování.

12 Návrh a posouzení pororoštu

Pororošt s oky 22x11 mm, nosné pásy 40/2 mm, výška 40 mm, protiskluzové provedení S2

Typ PR-22 – rozteč 22,2 mm

Hmotnost v Kg/m² lemovaných ocelových žárově zinkovaných roštů.

typ roštu	počet pásků	rozteč oka	20/2	20/3	25/2	25/3	25/4	25/5	30/2	30/3	30/4	30/5	35/2	35/3	35/4	35/5	40/2	40/3	40/4	40/5	50/3	50/4	50/5	60/3	60/4	60/5
PR-22/11	46	22,2x11,1	31	39	35	45	-	-	39	51	-	-	43	57	-	-	47	63	-	-	-	-	-	-	-	-
PR-22/22	46	22,2x22,2	24	32	28	38	-	-	32	44	-	-	36	50	-	-	40	56	-	-	-	-	-	-	-	-
PR-22/33	46	22,2x33,3	21	29	25	35	49	61	29	41	57	72	33	47	65	82	37	53	73	92	65	92	112	78	108	132
PR-22/44	46	22,2x44,4	20	28	24	34	47	59	28	40	55	69	32	45	63	79	36	52	71	89	64	89	109	76	105	129
PR-22/55	46	22,2x55,5	19	27	23	33	46	57	27	39	54	67	31	45	62	77	35	51	70	87	63	87	107	76	103	128
PR-22/66	46	22,2x66,6	18	27	23	33	45	56	27	39	53	66	31	45	61	76	35	51	69	86	63	86	106	75	102	126
PR-22/99	46	22,2x99,9	18	26	22	32	43	54	26	38	51	64	30	44	59	74	34	50	67	84	62	84	104	74	100	125

Koeficient nosnosti: 1,50 x nosnost typu PR-33

Hodnoty únosností a průhybů:

Snížení únosnosti dle rozteče oka

Rozteč oka	koeficient
33/11	1,00
33/22	
33/33	
33/44	
33/55	0,95
33/66	
33/99	

Snížení únosnosti dle protiskluzového provedení (platí pro S1 a S2)

Výška pásky	koeficient
20 mm	0,87
25 mm	0,90
30 mm	0,92
35 mm	0,93
40 mm	0,94
50 mm	0,95
60 mm	0,96

Při protiskluzu S3 se hodnoty nemění.

Snížení únosnosti dle výrobního materiálu

Materiál	Koeficient pro F_{p1} / F_v	Koeficient pro f_{p1} / f_v
ST37.2 (S235JR)	1,00	1,00
V2A (1.4301)	0,83	0,95
V4A (1.4404)	0,89	0,95
Al	-	-
Cu	-	-

Legenda

F_v = přípustné rovnoměrné zatížení (daN/m²). 1 daN je přibližně 1 kg
 f_v = průhyb (f_v) v cm při zatížení F_v
 F_p = přípustné zatížení osamělým břemenem (F_p) v daN
plocha zatížení 200x200 mm
 f_p = průhyb (f_p) v cm při zatížení F_p

Dovolené namáhání: 1 600 daN/cm²

Koeficient bezpečnosti na mezi kluzu: 1,5

Koeficient bezpečnosti na mezi pevnosti v tahu: 2,35

Uložný rozměr roštu na podpoře z výška roštu, ale minimum 30 mm

Všeobecně doporučená oblast použití: Pružná deformace při zatížení nepřekračuje 1/200 rozteče podpor a je vždy ≤ 4 mm při jednotlivém pohyblivém břemenu 150 daN působícím na ploše 200x200 mm.

Při tomto omezení může ještě rošt přenést jednotlivé pohyblivé břemeno 150 daN na ploše 200x200 mm v nejnevýhodnějším místě při maximálním průhybu 1/200 rozteče podpor.

Je označena mez, pro kterou bude pro rovnoměrné užitkové zatížení hodnoty 500 daN/m² průhyb 4 mm, doporučuje se volit rozpětí podpor před touto hranicí.

Je označena mez, pro kterou bude pro rovnoměrné užitkové zatížení 500 daN/m² maximální průhyb roven 1/200 rozpětí podpor.

velikost pásky	veříčina	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	2400	2500
30 x 4	Fv	8294	5760	4232	3240	2560	2074	1714	1440	1227	1058	922	810	717	640	574	518	470	428	392	360	332
	f _v	0,13	0,19	0,26	0,34	0,43	0,53	0,64	0,76	0,89	1,04	1,19	1,35	1,53	1,71	1,91	2,12	2,33	2,56	2,80	3,05	3,30
	F _p	792	634	528	453	396	352	317	288	264	244	226	211	198	186	176	167	158	151	144	138	132
	f _p	0,13	0,18	0,24	0,31	0,39	0,47	0,56	0,66	0,77	0,89	1,02	1,16	1,30	1,45	1,61	1,78	1,96	2,15	2,34	2,54	2,76
30 x 5	Fv	10368	7200	5290	4050	3200	2592	2142	1800	1534	1322	1152	1013	897	800	718	648	588	536	490	450	415
	f _v	0,13	0,19	0,26	0,34	0,43	0,53	0,64	0,76	0,89	1,04	1,19	1,35	1,53	1,71	1,91	2,12	2,33	2,56	2,80	3,05	3,30
	F _p	990	792	660	566	495	440	396	360	330	305	283	264	248	233	220	208	198	189	180	172	165
	f _p	0,13	0,18	0,24	0,31	0,39	0,47	0,56	0,66	0,77	0,89	1,02	1,16	1,30	1,45	1,61	1,78	1,96	2,15	2,34	2,54	2,76
40 x 2	Fv	7368	5117	3759	2878	2274	1842	1523	1279	1090	940	819	720	637	569	510	461	418	381	348	320	295
	f _v	0,10	0,14	0,19	0,25	0,32	0,40	0,48	0,57	0,67	0,78	0,89	1,02	1,15	1,28	1,43	1,59	1,75	1,92	2,10	2,29	2,48
	F _p	691	553	461	395	345	307	276	251	230	213	197	184	173	163	153	145	138	132	126	120	115
	f _p	0,10	0,14	0,18	0,23	0,29	0,35	0,42	0,50	0,58	0,67	0,76	0,87	0,97	1,09	1,21	1,34	1,47	1,61	1,76	1,91	2,07
40 x 3	Fv	11059	7680	5642	4320	3414	2765	2285	1920	1636	1410	1229	1080	957	853	766	691	627	571	523	480	442
	f _v	0,10	0,14	0,19	0,25	0,32	0,40	0,48	0,57	0,67	0,78	0,89	1,02	1,15	1,29	1,43	1,59	1,75	1,92	2,10	2,29	2,48
	F _p	1037	829	691	592	518	461	415	377	346	319	296	276	259	244	230	218	207	197	189	180	173
	f _p	0,10	0,14	0,18	0,23	0,29	0,35	0,42	0,50	0,58	0,67	0,77	0,87	0,97	1,09	1,21	1,34	1,47	1,61	1,76	1,91	2,07

Vzdálenost podpěr: L = 1,45 m
 Tabulkové únosnosti: F_v = 8,80 kN/m²
 (interpolováno) F_p = 2,05 kN
 Tabulkové průhyby: f_v = 8,35 mm
 (interpolováno) f_p = 7,15 mm

Koeficienty únosnosti: typ PR-22: 1,50
 materiál S235JR: 1,00
 protiskluzové provedení S2: 0,94
 celkem: 1,41

Posouzení:

$$F_v = 1,41 \cdot 8,80 = 12,41 \text{ kN/m}^2 > q_{fk} = 5,0 \text{ kN/m}^2$$

=> VYHOVUJE

$$F_p = 1,41 \cdot 2,05 = 2,89 \text{ kN} > Q_{fw,k} = 2,0 \text{ kN}$$

=> VYHOVUJE

13 Výpočet založení

Reakce do ložiska: R_{z,d} = 18,940 kN

Výška závěrné zídky: 0,315 m
 Šířka závěrné zídky: 0,180 m
 Délka závěrné zídky: 2,000 m
 Výška dříku opěry: 0,785 m
 Šířka dříku opěry: 0,600 m
 Délka dříku opěry: 2,000 m
 Výška křídla: 1,100 m
 Šířka křídla: 0,250 m
 Délka křídla: 0,600 m

Výška základu křídla:	0,500 m
Šířka základu křídla:	0,500 m
Délka základu křídla:	0,300 m
Výška základu opěry:	0,500 m
Šířka základu opěry:	1,200 m
Délka základu opěry:	2,000 m

$$\text{Vlastní tíha opěry: } G_{o,d} = (0,315 \cdot 0,18 \cdot 2,0 + 0,785 \cdot 0,6 \cdot 2,0 + 2 \cdot 1,1 \cdot 0,25 \cdot 0,6) \cdot 25,0 \cdot 1,35 = 46,76 \text{ kN}$$

$$\text{Vlastní tíha základu: } G_{z,d} = (2 \cdot 0,5 \cdot 0,5 \cdot 0,3 + 0,5 \cdot 1,2 \cdot 2,0) \cdot 25,0 \cdot 1,35 = 45,56 \text{ kN}$$

$$\text{Normálová síla v ZS: } N_d = 2 \cdot R_{z,d} + G_{o,d} + G_{z,d} = 130,20 \text{ kN}$$

$$\text{Ohybový moment v ZS: } M_d = 0,00 \text{ kNm}$$

$$\begin{aligned} \text{Rozměry základu: } b &= 1,200 \text{ m} \\ l &= 2,000 \text{ m} \\ h &= 0,500 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\text{Excentricita zatížení: } e = M_d / N_d = 0,000 < b / 3 = 0,400 \text{ m}$$

$$\text{Efektivní plocha ZS: } A_{ef} = l \cdot (b - 2e) = 2,400 \text{ m}^2$$

$$\text{Napětí v ZS: } \sigma_d = N_d / A_{ef} = 130,20 / 2,400 = 54,25 \text{ kPa}$$

13.1 Napětí v základové spáře

V rámci výpočtu vnitřních sil byly stanoveny návrhové reakce do spodní stavby. Po započítání vlastní tíhy opěry vychází napětí v základové spáře $\sigma_d = 54,25 \text{ kPa} < R_d = 200 \text{ kPa} \Rightarrow$ **VYHOVUJE**. Předpokládaná návrhová únosnost základové spáry $R_d = \min. 200 \text{ kPa}$ bude během stavby ověřena dle odst. 2.

14 **Návrh a posouzení nosné konstrukce**

14.1 Mezní stav únosnosti

Vlastní posouzení nosné konstrukce je provedeno v programu Scia Engineer 2012.0. Všechny posuzované prvky nosné konstrukce bezpečně **VYHOVUJÍ** z hlediska mezního stavu únosnosti pro zadaná zatížení.

14.2 Mezní stav použitelnosti

V rámci mezního stavu použitelnosti je posouzeno omezení maximálního průhybu nosné konstrukce od charakteristické kombinace zatížení. Dle tabulky v NA.2.23 ČSN EN 1993-2 je mezní průhyb pro trvalé lávky pro chodce omezen na hodnotu $L/250$. Maximální svislý průhyb nosné konstrukce při charakteristické kombinaci zatížení $9,5 \text{ mm} < L / 250 = 5300 / 250 = 21,2 \text{ mm} \Rightarrow$ **VYHOVUJE**.

14.3 Ložiska

Z výpočtu vyplývá požadavek na maximální posun v ložisku při zkrácení nosné konstrukce 4,3 mm a při prodloužení nosné konstrukce 4,0 mm. Posuvné ložisko je s rezervou navrženo pro maximální možný podélný posun ± 10 mm.

15 Výsledky a závěr

Nosná konstrukce lávky **VYHOVUJE** pro zadaná zatížení dle EC z hlediska mezního stavu únosnosti i mezního stavu použitelnosti. Výpočtem byla prokázána proveditelnost návrhu a dimenzí konstrukce, čímž byl naplněn cíl tohoto statického výpočtu v rámci dokumentace DSP/PDPS.

Dokumentace je provedena podle stávajících platných norem a předpisů. Následující stupně dokumentace musí být zpracovány a provádění stavby musí probíhat v souladu se všemi souvisejícími normami, vyhláškami a ostatními příslušnými předpisy.

Tento statický výpočet v žádném případě nenahrazuje podrobnější statický výpočet, který bude proveden v rámci projektové dokumentace ve stupni RDS. V RDS bude provedeno podrobné posouzení konstrukce včetně zábradlí a přípojí, výztuže opěr a založení.

Tato dokumentace neslouží pro realizaci stavby.

Zhotovitel stavby je povinen vypracovat realizační dokumentaci stavby RDS, včetně podrobného statického výpočtu, která dořeší detailně projekt stavby v závislosti na technologii zhotovitele. Pro přípravu a výrobu konstrukcí je nutno zpracovat výrobní a dodavatelské dokumentace, které zajistí vybraný dodavatel jednotlivých konstrukčních celků.

16 Přílohy

- Výpočet vnitřních sil a posouzení nosné konstrukce programem Scia Engineer

AZCONSULT[®] spol. s r. o.	Projekt	Lávka Brná
	Část	Statický výpočet
	Popis	-
	Národní norma	EC - EN
	Autor	JF

1. Obsah

1. Obsah	1
2. Projekt	2
3. Průřezy	2
4. Materiály	3
5. Zatěžovací stavy	4
5.1. Zatěžovací stavy - ZS1	4
5.1.1. Hodnota pro výpočet	4
5.2. Zatěžovací stavy - ZS2	4
5.2.1. Hodnota pro výpočet	5
5.3. Zatěžovací stavy - ZS3	5
5.3.1. Hodnota pro výpočet	5
5.4. Zatěžovací stavy - ZS4	5
5.4.1. Hodnota pro výpočet	6
5.5. Zatěžovací stavy - ZS5_1	6
5.5.1. Hodnota pro výpočet	6
5.6. Zatěžovací stavy - ZS5_2	6
5.6.1. Hodnota pro výpočet	7
5.7. Zatěžovací stavy - ZS6_1	7
5.7.1. Hodnota pro výpočet	7
5.8. Zatěžovací stavy - ZS6_2	7
5.8.1. Hodnota pro výpočet	8
6. Kombinace	8
7. Výpočtový model	9
7.1. Výpočtový model - osy	9
7.2. Výpočtový model - hmoty	10
7.3. Uzel	10
7.4. Prut	10
7.5. Podpory v uzlu	11
8. Zatížení	11
8.1. Bodové síly na prutu	11
8.2. Liniové síly na prutu	11
8.3. Zatížení teplotou na prutu	11
9. Výsledky	13
9.1. Reakce - MSÚ	13
9.2. Reakce - MSP_char	13
9.3. Posudek oceli	13
9.4. Deformace na prutu	14
9.5. Relativní deformace	14
9.6. Reakce; Rz - MSÚ	15
9.7. Reakce; Rz - MSP_char	15
9.8. Posudek oceli	16
9.9. Deformace na prutu; uz	16
9.10. Relativní deformace; Rel uz	17
9.11. Deformace na prutu; ux - Ložiska - oteplení	17
9.12. Deformace na prutu; ux - Ložiska - ochlazení	18

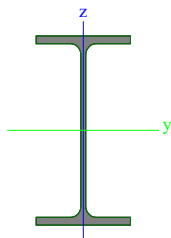
AZCONSULT [®] spol. s r.o.	Projekt	Lávka Brná
	Část	Statický výpočet
	Popis	-
	Národní norma	EC - EN
	Autor	JF

2. Projekt

Licenční jméno	Neznámé
Projekt	Lávka Brná
Část	Statický výpočet
Popis	-
Autor	JF
Datum	31. 05. 2021
Konstrukce	Obecná XYZ
Poč. uzlů :	21
Poč. prutů :	23
Poč. ploch :	0
Počet těles :	0
Poč. průřezů :	4
Poč. zat. stavů :	8
Poč. materiálů :	2
Tíhové zrychlení [m/sec ²]	9,810
Národní norma	EC - EN

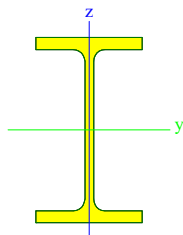
3. Průřezy

Jméno	IPE220	
Typ	IPE220	
Zdroj hodnot	ArcelorMittal / Sales Programme / Version 2012-1	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	a	b



A [m ²]	3,3400e-03	
A _{y, z} [m ²]	1,7594e-03	1,2188e-03
I _{y, z} [m ⁴]	2,7720e-05	2,0500e-06
I _w [m ⁶], t [m ⁴]	2,2700e-08	9,0700e-08
W _{el y, z} [m ³]	2,5200e-04	3,7300e-05
W _{pl y, z} [m ³]	2,8500e-04	5,8100e-05
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YLSS, ZLSS} [mm]	55	110
alfa [deg]	0,00	
AL [m ² /m]	8,4750e-01	

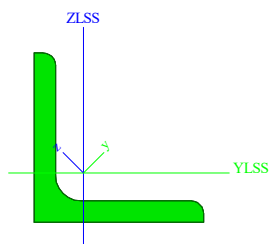
Jméno	IPE80	
Typ	IPE80	
Zdroj hodnot	ArcelorMittal / Sales Programme / Version 2012-1	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	a	b



A [m ²]	7,6400e-04	
A _{y, z} [m ²]	4,0565e-04	2,6949e-04
I _{y, z} [m ⁴]	8,0100e-07	8,4900e-08
I _w [m ⁶], t [m ⁴]	1,2000e-10	7,0000e-09
W _{el y, z} [m ³]	2,0000e-05	3,6900e-06
W _{pl y, z} [m ³]	2,3200e-05	5,8000e-06

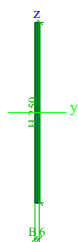
AZCONSULT [®] spol. s r. o.	Projekt	Lávka Brná
	Část	Statický výpočet
	Popis	-
	Národní norma	EC - EN
	Autor	JF

d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	23	40
alfa [deg]	0,00	
AL [m ² /m]	3,2778e-01	
Jméno	L40x5	
Typ	L40X5	
Zdroj hodnot	Stahl im Hochbau / 14.Auflage Band I / Teil 1	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	b	b



A [m ²]	3,7900e-04	
A y, z [m ²]	1,5885e-04	1,5815e-04
I y, z [m ⁴]	8,6400e-08	2,2200e-08
I YLSS, ZLSS [m ⁴]	5,4300e-08	5,4300e-08
I w [m ⁶], t [m ⁴]	0,0000e+00	3,3300e-09
Wel y, z [m ³]	3,0547e-06	1,3514e-06
Wpl y, z [m ³]	4,8917e-06	2,5269e-06
d y, z [mm]	-13	0
c YLSS, ZLSS [mm]	12	12
alfa [deg]	45,00	
IYZLSS [m ⁴]	-3,1641e-08	
AL [m ² /m]	1,5483e-01	

Jméno	Připoj	
Typ	Obdélník	
Detailní	250; 6	
Materiál	S 235_fiktivní	
Výroba	obecný	
Vzpěr y-y, z-z	b	b
Výpočet FEM	x	



A [m ²]	1,4750e-03	
A y, z [m ²]	1,2292e-03	1,2292e-03
I y, z [m ⁴]	7,6823e-06	4,2787e-09
I w [m ⁶], t [m ⁴]	0,0000e+00	1,6070e-08
Wel y, z [m ³]	6,1458e-05	1,4504e-06
Wpl y, z [m ³]	9,2187e-05	2,1756e-06
d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	3	125
alfa [deg]	0,00	
AL [m ² /m]	5,1180e-01	

4. Materiály

Jméno	Jednotková hmotnost [kg/m ³]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	Fy (rozsah) [MPa]	F
S 235	7850,0	2,1000e+05	0,3	8,0769e+04	0,00	0	40	235,0	
						40	80	215,0	
S 235_fiktivní	0,0	2,1000e+05	0,3	8,0769e+04	0,00	0	40	235,0	

AZCONSULT [®] spol. s r. o.	Projekt	Lávka Brná
	Část	Statický výpočet
	Popis	-
	Národní norma	EC - EN
	Autor	JF

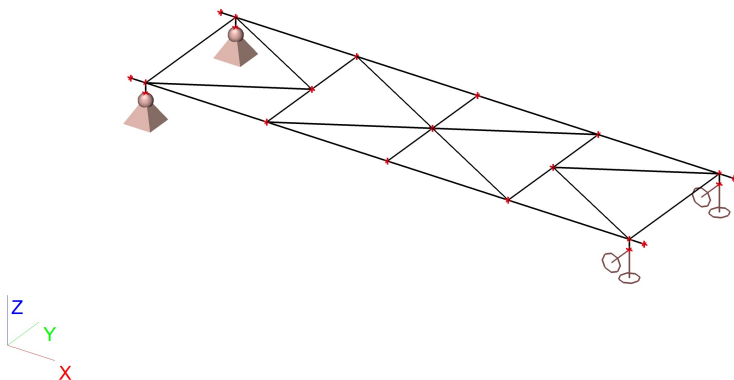
Jméno	Jednotková hmotnost [kg/m ³]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	Fy (rozsah) [MPa]	F
S 235_fiktivní	0,0	2,1000e+05	0,3	8,0769e+04	0,00	40	80	215,0	

5. Zatěžovací stavy

5.1. Zatěžovací stavy - ZS1

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Směr
ZS1	vl. tíha	Stálé	LG1	Vlastní tíha	-Z

5.1.1. Hodnota pro výpočet

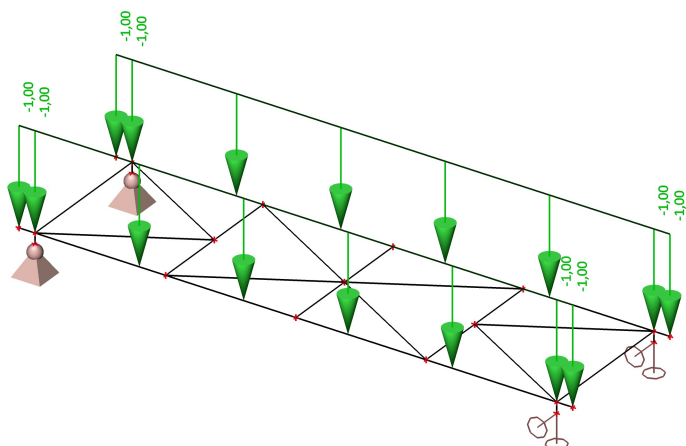


5.2. Zatěžovací stavy - ZS2

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení
ZS2	ost. stálé	Stálé	LG1	Standard

AZCONSULT [®] spol. s r. o.	Projekt	Lávka Brná
	Část	Statický výpočet
	Popis	-
	Národní norma	EC - EN
	Autor	JF

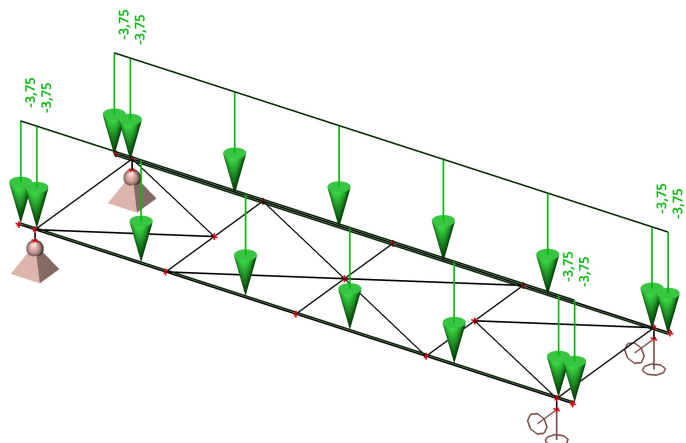
5.2.1. Hodnota pro výpočet



5.3. Zatěžovací stavy - ZS3

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
ZS3	doprava - rovnomerne	Nahodilé	LG2	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný

5.3.1. Hodnota pro výpočet

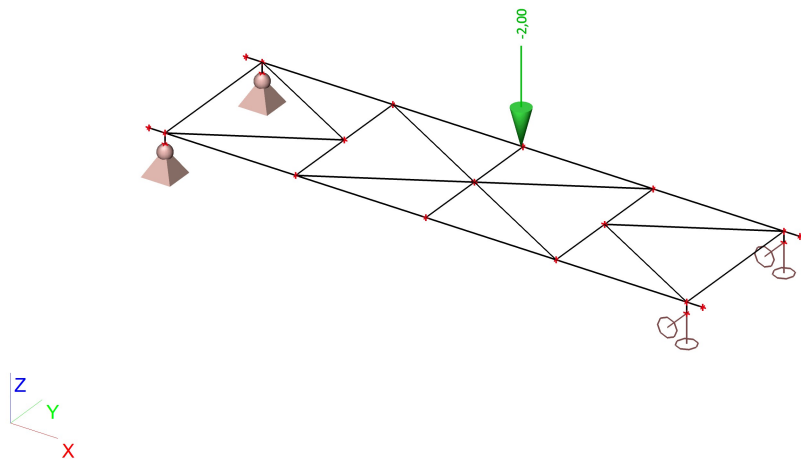


5.4. Zatěžovací stavy - ZS4

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
ZS4	doprava - soustredene	Nahodilé	LG2	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný

AZCONSULT [®] spol. s r. o.	Projekt	Lávka Brná
	Část	Statický výpočet
	Popis	-
	Národní norma	EC - EN
	Autor	JF

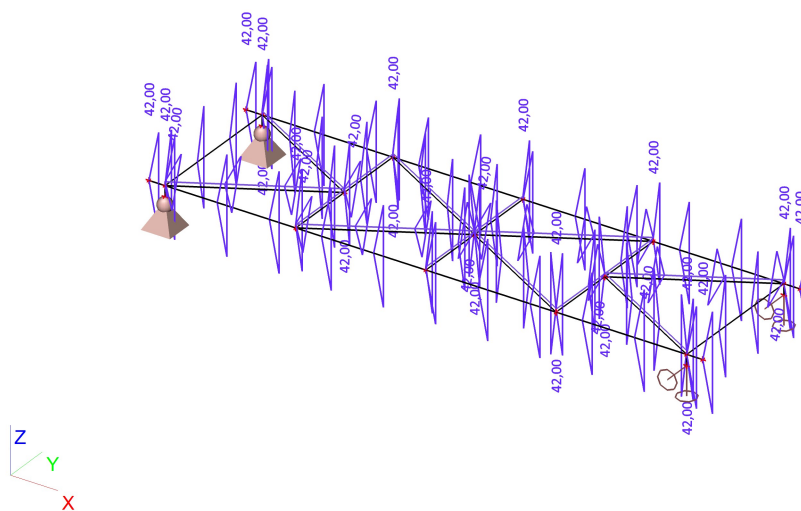
5.4.1. Hodnota pro výpočet



5.5. Zatěžovací stavy - ZS5_1

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
ZS5_1	Tr_otepleni	Nahodilé	LG2	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný

5.5.1. Hodnota pro výpočet

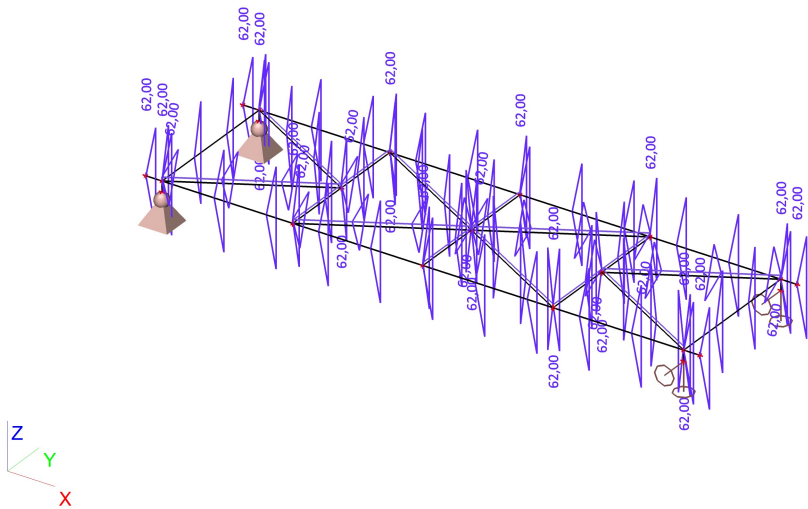


5.6. Zatěžovací stavy - ZS5_2

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
ZS5_2	Tr_otepleni_lozisko	Nahodilé	LG2	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný

Projekt	Lávka Brná
Část	Statický výpočet
Popis	-
Národní norma	EC - EN
Autor	JF

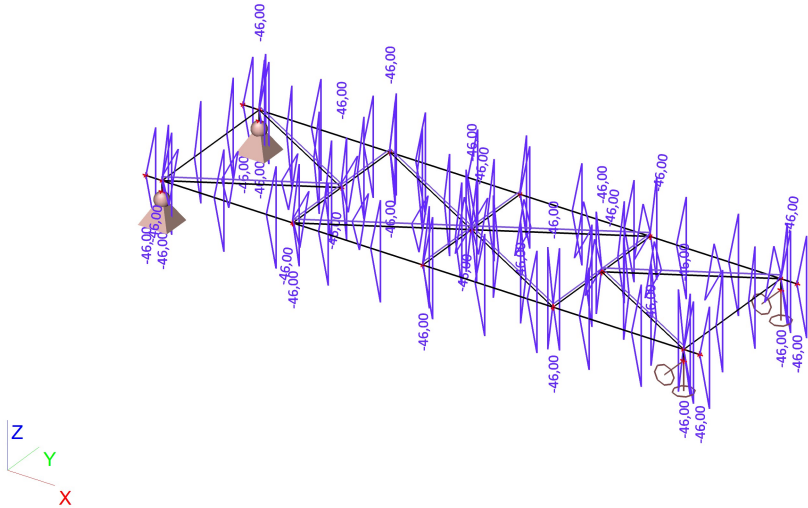
5.6.1. Hodnota pro výpočet



5.7. Zatěžovací stavy - ZS6_1

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
ZS6_1	Tr_ochlazení	Nahodilé	LG2	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný

5.7.1. Hodnota pro výpočet

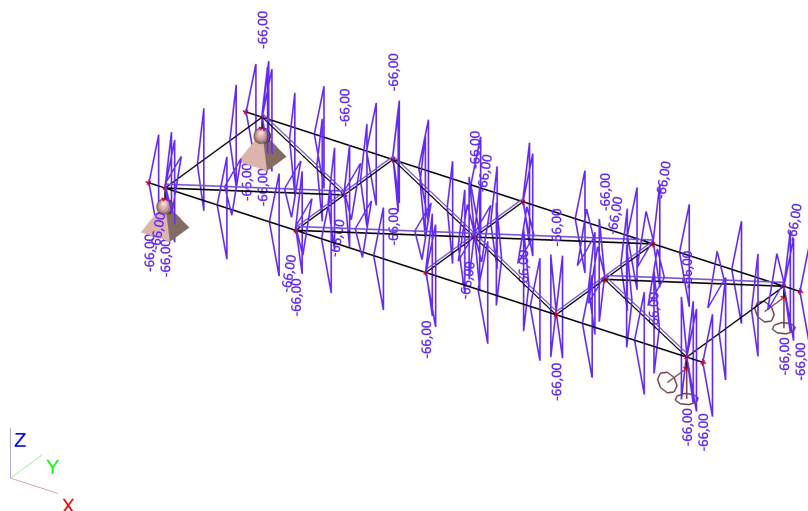


5.8. Zatěžovací stavy - ZS6_2

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Působení	Řídící zat. stav
ZS6_2	Tr_ochlazení_lozisko	Nahodilé	LG2	Statické	Standard	Krátkodobé	Žádný

AZCONSULT [®] spol. s r. o.	Projekt	Lávka Brná
	Část	Statický výpočet
	Popis	-
	Národní norma	EC - EN
	Autor	JF

5.8.1. Hodnota pro výpočet



6. Kombinace

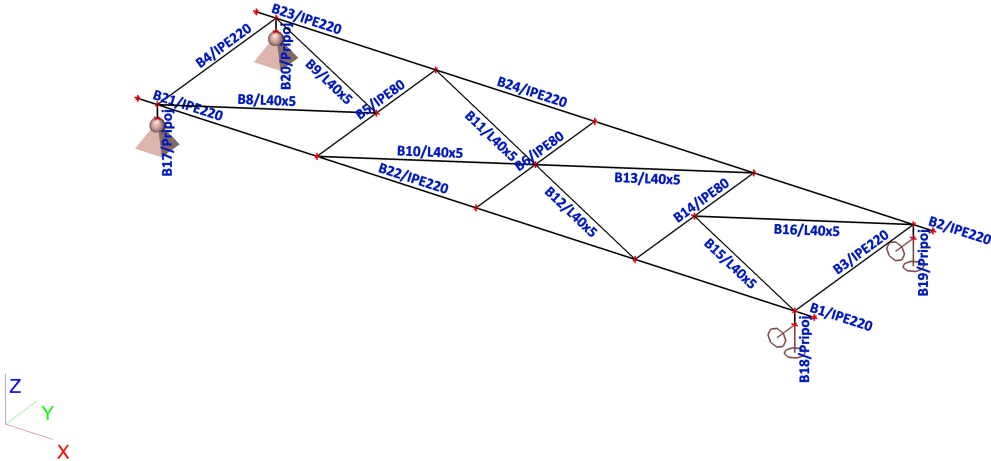
Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
6.10a_1	Lineární - únosnost	ZS1 - vl. tíha	1,35
		ZS2 - ost. stáje	1,35
		ZS3 - doprava - rovnomerne	0,54
		ZS5_1 - Tr otepleni	0,90
6.10a_2	Lineární - únosnost	ZS1 - vl. tíha	1,35
		ZS2 - ost. stáje	1,35
		ZS3 - doprava - rovnomerne	0,54
		ZS6_1 - Tr ochlazení	0,90
6.10b_1	Lineární - únosnost	ZS1 - vl. tíha	1,15
		ZS2 - ost. stáje	1,15
		ZS3 - doprava - rovnomerne	1,35
		ZS5_1 - Tr otepleni	0,90
6.10b_2	Lineární - únosnost	ZS1 - vl. tíha	1,15
		ZS2 - ost. stáje	1,15
		ZS3 - doprava - rovnomerne	1,35
		ZS6_1 - Tr ochlazení	0,90
6.10b_3	Lineární - únosnost	ZS1 - vl. tíha	1,15
		ZS2 - ost. stáje	1,15
		ZS3 - doprava - rovnomerne	0,54
		ZS5_1 - Tr otepleni	1,50
6.10b_4	Lineární - únosnost	ZS1 - vl. tíha	1,15
		ZS2 - ost. stáje	1,15
		ZS3 - doprava - rovnomerne	0,54
		ZS6_1 - Tr ochlazení	1,50
6.10b_5	Lineární - únosnost	ZS1 - vl. tíha	1,15
		ZS2 - ost. stáje	1,15
		ZS4 - doprava - soustredene	1,35
Char_1	Lineární - použitelnost	ZS1 - vl. tíha	1,00
		ZS2 - ost. stáje	1,00
		ZS3 - doprava - rovnomerne	1,00
		ZS5_1 - Tr otepleni	0,60
Char_2	Lineární - použitelnost	ZS1 - vl. tíha	1,00
		ZS2 - ost. stáje	1,00
		ZS3 - doprava - rovnomerne	1,00
		ZS6_1 - Tr ochlazení	0,60
Char_3	Lineární -	ZS1 - vl. tíha	1,00

Projekt	Lávka Brná
Část	Statický výpočet
Popis	-
Národní norma	EC - EN
Autor	JF

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
Char_3	použitelnost	ZS2 - ost. stale	1,00
		ZS3 - doprava - rovnomerne	0,40
		ZS5_1 - Tr_otepleni	1,00
Char_4	Lineární - použitelnost	ZS1 - vl. tiha	1,00
		ZS2 - ost. stale	1,00
		ZS3 - doprava - rovnomerne	0,40
		ZS6_1 - Tr_ochlazení	1,00
Char_5	Lineární - použitelnost	ZS1 - vl. tiha	1,00
		ZS2 - ost. stale	1,00
		ZS4 - doprava - soustredene	1,00
Kvazi_1	Lineární - použitelnost	ZS1 - vl. tiha	1,00
		ZS2 - ost. stale	1,00
		ZS5_1 - Tr_otepleni	0,50
Kvazi_2	Lineární - použitelnost	ZS1 - vl. tiha	1,00
		ZS2 - ost. stale	1,00
		ZS6_1 - Tr_ochlazení	0,50

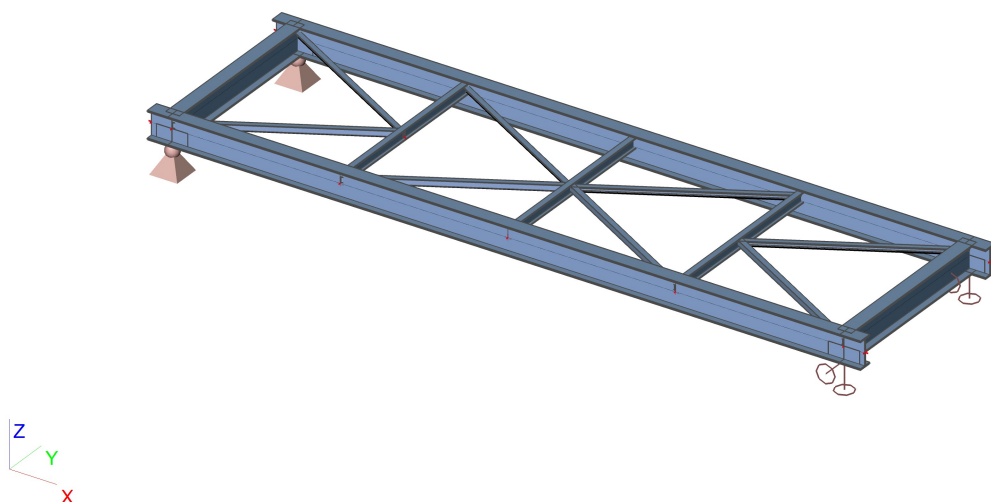
7. Výpočtový model

7.1. Výpočtový model - osy



AZCONSULT ® spol. s r.o.	Projekt	Lávka Brná
	Část	Statický výpočet
	Popis	-
	Národní norma	EC - EN
	Autor	JF

7.2. Výpočtový model - hmoty



7.3. Uzel

Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]	Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]	Jméno	Souř. X [m]	Souř. Y [m]	Souř. Z [m]
N1	0,000	0,000	0,000	N8	5,535	1,500	0,000	N16	1,510	0,750	0,000
N2	5,700	0,000	0,000	N9	1,510	0,000	0,000	N17	2,850	0,750	0,000
N3	0,000	1,500	0,000	N10	2,850	0,000	0,000	N18	4,190	0,750	0,000
N4	5,700	1,500	0,000	N11	4,190	0,000	0,000	N19	0,165	0,000	-0,110
N5	0,165	0,000	0,000	N12	1,510	1,500	0,000	N20	0,165	1,500	-0,110
N6	5,535	0,000	0,000	N13	2,850	1,500	0,000	N21	5,535	1,500	-0,110
N7	0,165	1,500	0,000	N14	4,190	1,500	0,000	N22	5,535	0,000	-0,110

7.4. Prut

Jméno	Průřez	Délka [m]	Tvar	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ	FEM typ	Vrstva
B1	IPE220 - IPE220	0,165	Čára	N6	N2	nosník (80)	standard	Konstrukce
B2	IPE220 - IPE220	0,165	Čára	N8	N4	nosník (80)	standard	Konstrukce
B3	IPE220 - IPE220	1,500	Čára	N6	N8	nosník (80)	standard	Konstrukce
B4	IPE220 - IPE220	1,500	Čára	N5	N7	nosník (80)	standard	Konstrukce
B5	IPE80 - IPE80	1,500	Čára	N9	N12	nosník (80)	standard	Konstrukce
B6	IPE80 - IPE80	1,500	Čára	N10	N13	nosník (80)	standard	Konstrukce
B8	L40x5 - L40X5	1,540	Čára	N5	N16	nosník (80)	standard	Konstrukce
B9	L40x5 - L40X5	1,540	Čára	N7	N16	nosník (80)	standard	Konstrukce
B10	L40x5 - L40X5	1,536	Čára	N9	N17	nosník (80)	standard	Konstrukce
B11	L40x5 - L40X5	1,536	Čára	N12	N17	nosník (80)	standard	Konstrukce
B12	L40x5 - L40X5	1,536	Čára	N11	N17	nosník (80)	standard	Konstrukce
B13	L40x5 - L40X5	1,536	Čára	N14	N17	nosník (80)	standard	Konstrukce
B14	IPE80 - IPE80	1,500	Čára	N11	N14	nosník (80)	standard	Konstrukce
B15	L40x5 - L40X5	1,540	Čára	N6	N18	nosník (80)	standard	Konstrukce
B16	L40x5 - L40X5	1,540	Čára	N8	N18	nosník (80)	standard	Konstrukce
B17	Připoj - Obdélník (250; 6)	0,110	Čára	N5	N19	obecný (0)	standard	Konstrukce
B18	Připoj - Obdélník (250; 6)	0,110	Čára	N6	N22	obecný (0)	standard	Konstrukce
B19	Připoj - Obdélník (250; 6)	0,110	Čára	N8	N21	obecný (0)	standard	Konstrukce
B20	Připoj - Obdélník (250; 6)	0,110	Čára	N7	N20	obecný (0)	standard	Konstrukce
B21	IPE220 - IPE220	0,165	Čára	N1	N5	nosník (80)	standard	Konstrukce
B22	IPE220 - IPE220	5,370	Čára	N5	N6	nosník (80)	standard	Konstrukce

AZCONSULT [®] spol. s r. o.	Projekt	Lávka Brná
	Část	Statický výpočet
	Popis	-
	Národní norma	EC - EN
	Autor	JF

Jméno	Průřez	Délka [m]	Tvar	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ	FEM typ	Vrstva
B23	IPE220 - IPE220	0,165	Čára	N3	N7	nosník (80)	standard	Konstrukce
B24	IPE220 - IPE220	5,370	Čára	N7	N8	nosník (80)	standard	Konstrukce

7.5. Podpory v uzlu

Jméno	Uzel	Systém	Typ	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn1	N19	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn2	N20	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn3	N22	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný
Sn4	N21	GSS	Standard	Volný	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný	Volný

8. Zatížení

8.1. Bodové síly na prutu

Jméno	Prvek Zatěžovací stav	Systém Směr	F [kN] Typ	x	Souř. Poč	Poč.(n)
F3	B24 ZS4 - doprava - soustředene	GSS Z	-2,00 Síla	0,500	Rela Od počátku	1

8.2. Liniové síly na prutu

Jméno	Prvek Zatěžovací stav	Typ Systém	Směr Rozložení	P1 [kN/m]	x1 x2	Souř. Poloha	Poč	Exc ey [m] Exc ez [m]
LF1	B1 ZS2 - ost. stale	Síla LSS	Z Rovnoměrné	-1,00	0,000 1,000	Rela Délka	Od počátku	0,000 0,000
LF2	B2 ZS2 - ost. stale	Síla LSS	Z Rovnoměrné	-1,00	0,000 1,000	Rela Délka	Od počátku	0,000 0,000
LF3	B1 ZS3 - doprava - rovnomerne	Síla LSS	Z Rovnoměrné	-3,75	0,000 1,000	Rela Délka	Od počátku	0,028 0,000
LF4	B2 ZS3 - doprava - rovnomerne	Síla LSS	Z Rovnoměrné	-3,75	0,000 1,000	Rela Délka	Od počátku	-0,028 0,000
LF5	B21 ZS2 - ost. stale	Síla LSS	Z Rovnoměrné	-1,00	0,000 1,000	Rela Délka	Od počátku	0,000 0,000
LF6	B21 ZS3 - doprava - rovnomerne	Síla LSS	Z Rovnoměrné	-3,75	0,000 1,000	Rela Délka	Od počátku	0,028 0,000
LF7	B22 ZS2 - ost. stale	Síla LSS	Z Rovnoměrné	-1,00	0,000 1,000	Rela Délka	Od počátku	0,000 0,000
LF8	B22 ZS3 - doprava - rovnomerne	Síla LSS	Z Rovnoměrné	-3,75	0,000 1,000	Rela Délka	Od počátku	0,028 0,000
LF9	B23 ZS2 - ost. stale	Síla LSS	Z Rovnoměrné	-1,00	0,000 1,000	Rela Délka	Od počátku	0,000 0,000
LF10	B23 ZS3 - doprava - rovnomerne	Síla LSS	Z Rovnoměrné	-3,75	0,000 1,000	Rela Délka	Od počátku	-0,028 0,000
LF11	B24 ZS2 - ost. stale	Síla LSS	Z Rovnoměrné	-1,00	0,000 1,000	Rela Délka	Od počátku	0,000 0,000
LF12	B24 ZS3 - doprava - rovnomerne	Síla LSS	Z Rovnoměrné	-3,75	0,000 1,000	Rela Délka	Od počátku	-0,028 0,000

8.3. Zatížení teplotou na prutu

Jméno	Prvek	Zatěžovací stav	Delta [K]	Poz x ₁	Poz x ₂	Souř.	Poč	Rozložení
LT1	B1	ZS5_1 - Tr_otepleni	42,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT2	B2	ZS5_1 - Tr_otepleni	42,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT3	B3	ZS5_1 - Tr_otepleni	42,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT4	B4	ZS5_1 - Tr_otepleni	42,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT5	B5	ZS5_1 - Tr_otepleni	42,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT6	B6	ZS5_1 - Tr_otepleni	42,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT7	B8	ZS5_1 - Tr_otepleni	42,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní

AZCONSULT [®] spol. s r. o.	Projekt	Lávka Brná
	Část	Statický výpočet
	Popis	-
	Národní norma	EC - EN
	Autor	JF

Jméno	Prvek	Zatěžovací stav	Delta [K]	Poz x ₁	Poz x ₂	Souř.	Poč	Rozložení
LT8	B9	ZS5_1 - Tr_otepleni	42,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT9	B10	ZS5_1 - Tr_otepleni	42,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT10	B11	ZS5_1 - Tr_otepleni	42,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT11	B12	ZS5_1 - Tr_otepleni	42,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT12	B13	ZS5_1 - Tr_otepleni	42,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT13	B14	ZS5_1 - Tr_otepleni	42,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT14	B15	ZS5_1 - Tr_otepleni	42,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT15	B16	ZS5_1 - Tr_otepleni	42,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT16	B1	ZS5_2 - Tr_otepleni_lozisko	62,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT17	B2	ZS5_2 - Tr_otepleni_lozisko	62,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT18	B3	ZS5_2 - Tr_otepleni_lozisko	62,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT19	B4	ZS5_2 - Tr_otepleni_lozisko	62,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT20	B5	ZS5_2 - Tr_otepleni_lozisko	62,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT21	B6	ZS5_2 - Tr_otepleni_lozisko	62,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT22	B8	ZS5_2 - Tr_otepleni_lozisko	62,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT23	B9	ZS5_2 - Tr_otepleni_lozisko	62,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT24	B10	ZS5_2 - Tr_otepleni_lozisko	62,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT25	B11	ZS5_2 - Tr_otepleni_lozisko	62,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT26	B12	ZS5_2 - Tr_otepleni_lozisko	62,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT27	B13	ZS5_2 - Tr_otepleni_lozisko	62,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT28	B14	ZS5_2 - Tr_otepleni_lozisko	62,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT29	B15	ZS5_2 - Tr_otepleni_lozisko	62,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT30	B16	ZS5_2 - Tr_otepleni_lozisko	62,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT31	B1	ZS6_1 - Tr_ochlazení	-46,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT32	B2	ZS6_1 - Tr_ochlazení	-46,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT33	B3	ZS6_1 - Tr_ochlazení	-46,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT34	B4	ZS6_1 - Tr_ochlazení	-46,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT35	B5	ZS6_1 - Tr_ochlazení	-46,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT36	B6	ZS6_1 - Tr_ochlazení	-46,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT37	B8	ZS6_1 - Tr_ochlazení	-46,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT38	B9	ZS6_1 - Tr_ochlazení	-46,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT39	B10	ZS6_1 - Tr_ochlazení	-46,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT40	B11	ZS6_1 - Tr_ochlazení	-46,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT41	B12	ZS6_1 - Tr_ochlazení	-46,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT42	B13	ZS6_1 - Tr_ochlazení	-46,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT43	B14	ZS6_1 - Tr_ochlazení	-46,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT44	B15	ZS6_1 - Tr_ochlazení	-46,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT45	B16	ZS6_1 - Tr_ochlazení	-46,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT46	B1	ZS6_2 - Tr_ochlazení_lozisko	-66,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT47	B2	ZS6_2 - Tr_ochlazení_lozisko	-66,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT48	B3	ZS6_2 - Tr_ochlazení_lozisko	-66,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT49	B4	ZS6_2 - Tr_ochlazení_lozisko	-66,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT50	B5	ZS6_2 - Tr_ochlazení_lozisko	-66,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT51	B6	ZS6_2 - Tr_ochlazení_lozisko	-66,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT52	B8	ZS6_2 - Tr_ochlazení_lozisko	-66,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT53	B9	ZS6_2 - Tr_ochlazení_lozisko	-66,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT54	B10	ZS6_2 - Tr_ochlazení_lozisko	-66,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT55	B11	ZS6_2 - Tr_ochlazení_lozisko	-66,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT56	B12	ZS6_2 - Tr_ochlazení_lozisko	-66,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT57	B13	ZS6_2 - Tr_ochlazení_lozisko	-66,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT58	B14	ZS6_2 - Tr_ochlazení_lozisko	-66,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT59	B15	ZS6_2 - Tr_ochlazení_lozisko	-66,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT60	B16	ZS6_2 - Tr_ochlazení_lozisko	-66,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT61	B21	ZS5_1 - Tr_otepleni	42,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT62	B21	ZS5_2 - Tr_otepleni_lozisko	62,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT63	B21	ZS6_1 - Tr_ochlazení	-46,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT64	B21	ZS6_2 - Tr_ochlazení_lozisko	-66,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT65	B22	ZS5_1 - Tr_otepleni	42,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT66	B22	ZS5_2 - Tr_otepleni_lozisko	62,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT67	B22	ZS6_1 - Tr_ochlazení	-46,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT68	B22	ZS6_2 - Tr_ochlazení_lozisko	-66,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT69	B23	ZS5_1 - Tr_otepleni	42,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT70	B23	ZS5_2 - Tr_otepleni_lozisko	62,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT71	B23	ZS6_1 - Tr_ochlazení	-46,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT72	B23	ZS6_2 - Tr_ochlazení_lozisko	-66,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT73	B24	ZS5_1 - Tr_otepleni	42,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT74	B24	ZS5_2 - Tr_otepleni_lozisko	62,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní
LT75	B24	ZS6_1 - Tr_ochlazení	-46,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní

AZCONSULT [®] spol. s r. o.	Projekt	Lávka Brná
	Část	Statický výpočet
	Popis	-
	Národní norma	EC - EN
	Autor	JF

Jméno	Prvek	Zatěžovací stav	Delta [K]	Poz x ₁	Poz x ₂	Souř.	Poč	Rozložení
LT76	B24	ZS6_2 - Tr_ochlazení_lozisko	-66,00	0,000	1,000	Rela	Od počátku	Konstantní

9. Výsledky

9.1. Reakce - MSÚ

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

Třída : MSÚ

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/N19	6.10b_5/1	-1,30	-0,18	4,47	0,00	0,00	0,00
Sn1/N19	6.10b_1/2	0,00	0,69	18,94	0,00	0,00	0,00
Sn1/N19	6.10b_4/3	0,00	-1,25	10,29	0,00	0,00	0,00
Sn1/N19	6.10b_3/4	0,00	1,14	10,29	0,00	0,00	0,00
Sn1/N19	6.10a_1/5	0,00	0,69	11,08	0,00	0,00	0,00
Sn2/N20	6.10b_4/3	0,00	1,25	10,29	0,00	0,00	0,00
Sn2/N20	6.10b_5/1	1,30	-0,18	5,91	0,00	0,00	0,00
Sn2/N20	6.10b_3/4	0,00	-1,14	10,29	0,00	0,00	0,00
Sn2/N20	6.10b_1/2	0,00	-0,69	18,94	0,00	0,00	0,00
Sn2/N20	6.10a_1/5	0,00	-0,69	11,08	0,00	0,00	0,00
Sn3/N22	6.10a_1/5	0,00	0,69	11,08	0,00	0,00	0,00
Sn3/N22	6.10b_4/3	0,00	-1,25	10,29	0,00	0,00	0,00
Sn3/N22	6.10b_3/4	0,00	1,14	10,29	0,00	0,00	0,00
Sn3/N22	6.10b_5/1	0,00	0,18	4,61	0,00	0,00	0,00
Sn3/N22	6.10b_1/2	0,00	0,69	18,94	0,00	0,00	0,00
Sn4/N21	6.10a_1/5	0,00	-0,69	11,08	0,00	0,00	0,00
Sn4/N21	6.10b_3/4	0,00	-1,14	10,29	0,00	0,00	0,00
Sn4/N21	6.10b_4/3	0,00	1,25	10,29	0,00	0,00	0,00
Sn4/N21	6.10b_5/1	0,00	0,18	5,77	0,00	0,00	0,00
Sn4/N21	6.10b_1/2	0,00	-0,69	18,94	0,00	0,00	0,00

9.2. Reakce - MSP_char

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

Výběr : Vše

Třída : MSP_char

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/N19	Char_5/6	-0,96	-0,13	3,90	0,00	0,00	0,00
Sn1/N19	Char_1/7	0,00	0,46	14,62	0,00	0,00	0,00
Sn1/N19	Char_4/8	0,00	-0,83	8,21	0,00	0,00	0,00
Sn1/N19	Char_3/9	0,00	0,76	8,21	0,00	0,00	0,00
Sn2/N20	Char_4/8	0,00	0,83	8,21	0,00	0,00	0,00
Sn2/N20	Char_5/6	0,96	-0,14	4,97	0,00	0,00	0,00
Sn2/N20	Char_3/9	0,00	-0,76	8,21	0,00	0,00	0,00
Sn2/N20	Char_1/7	0,00	-0,46	14,62	0,00	0,00	0,00
Sn3/N22	Char_1/7	0,00	0,46	14,62	0,00	0,00	0,00
Sn3/N22	Char_4/8	0,00	-0,83	8,21	0,00	0,00	0,00
Sn3/N22	Char_3/9	0,00	0,76	8,21	0,00	0,00	0,00
Sn3/N22	Char_5/6	0,00	0,14	4,00	0,00	0,00	0,00
Sn4/N21	Char_1/7	0,00	-0,46	14,62	0,00	0,00	0,00
Sn4/N21	Char_3/9	0,00	-0,76	8,21	0,00	0,00	0,00
Sn4/N21	Char_4/8	0,00	0,83	8,21	0,00	0,00	0,00
Sn4/N21	Char_5/6	0,00	0,13	4,86	0,00	0,00	0,00

9.3. Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Prvek

Výběr : Pojmenovaný výběr - Konstrukce

Třída : MSÚ

Stav	Prvek	css	mat	dx [m]	jed.posudek [-]	pevnost [-]	stab. posudek [-]
6.10b_2/10	B5	IPE80 - IPE80	S 235	0,750	0,03	0,03	0,00
6.10b_1/2	B6	IPE80 - IPE80	S 235	0,750	0,04	0,04	0,00

AZCONSULT [®] spol. s r. o.	Projekt	Lávka Brná
	Část	Statický výpočet
	Popis	-
	Národní norma	EC - EN
	Autor	JF

Stav	Prvek	css	mat	dx [m]	jed.posudek [-]	pevnost [-]	stab. posudek [-]
6.10b_2/10	B8	L40x5 - L40X5	S 235	0,770	0,03	0,02	0,03
6.10b_5/1	B9	L40x5 - L40X5	S 235	0,856	0,03	0,02	0,03
6.10b_2/10	B10	L40x5 - L40X5	S 235	0,938	0,31	0,13	0,31
6.10b_2/10	B11	L40x5 - L40X5	S 235	0,938	0,30	0,13	0,30
6.10b_2/10	B12	L40x5 - L40X5	S 235	0,938	0,30	0,13	0,30
6.10b_2/10	B13	L40x5 - L40X5	S 235	0,938	0,30	0,13	0,30
6.10b_2/10	B14	IPE80 - IPE80	S 235	0,750	0,03	0,03	0,00
6.10b_5/1	B15	L40x5 - L40X5	S 235	0,000	0,03	0,03	0,03
6.10b_5/1	B16	L40x5 - L40X5	S 235	0,856	0,03	0,03	0,00
6.10b_2/10	B22	IPE220 - IPE220	S 235	2,685	0,35	0,35	0,00
6.10b_2/10	B24	IPE220 - IPE220	S 235	2,685	0,35	0,35	0,00
6.10b_2/10	B4	IPE220 - IPE220	S 235	0,750	0,00	0,00	0,00
6.10b_2/10	B3	IPE220 - IPE220	S 235	0,750	0,00	0,00	0,00

9.4. Deformace na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Pojmenovaný výběr - Konstrukce

Třída : MSP_char

Stav	Prvek	dx [m]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]
Char_3/9	B15	0,000	-2,8	0,8	-0,8	-1,5	-1,9	1,9
Char_3/9	B22	5,370	3,1	-0,4	0,0	0,0	-3,1	0,0
Char_3/9	B3	0,000	-0,4	-3,1	0,0	-3,1	0,0	0,0
Char_1/7	B12	1,536	-1,2	7,4	6,4	0,0	0,0	0,0
Char_1/7	B6	0,750	0,0	-1,4	-9,8	0,0	0,0	0,0
Char_1/7	B11	1,536	1,2	6,4	7,4	0,0	0,0	0,0
Char_1/7	B3	0,000	-0,2	-2,3	0,0	-5,5	0,0	0,0
Char_1/7	B4	0,000	-0,2	-0,6	0,0	5,5	0,0	0,0
Char_1/7	B22	5,370	2,3	-0,2	0,0	0,0	-5,5	0,0
Char_1/7	B22	0,000	0,6	-0,2	0,0	0,0	5,5	0,0
Char_5/6	B13	1,536	-0,2	2,3	-2,1	0,6	-0,2	-0,3
Char_2/11	B8	0,257	0,8	0,8	-1,0	2,6	3,4	3,5

9.5. Relativní deformace

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

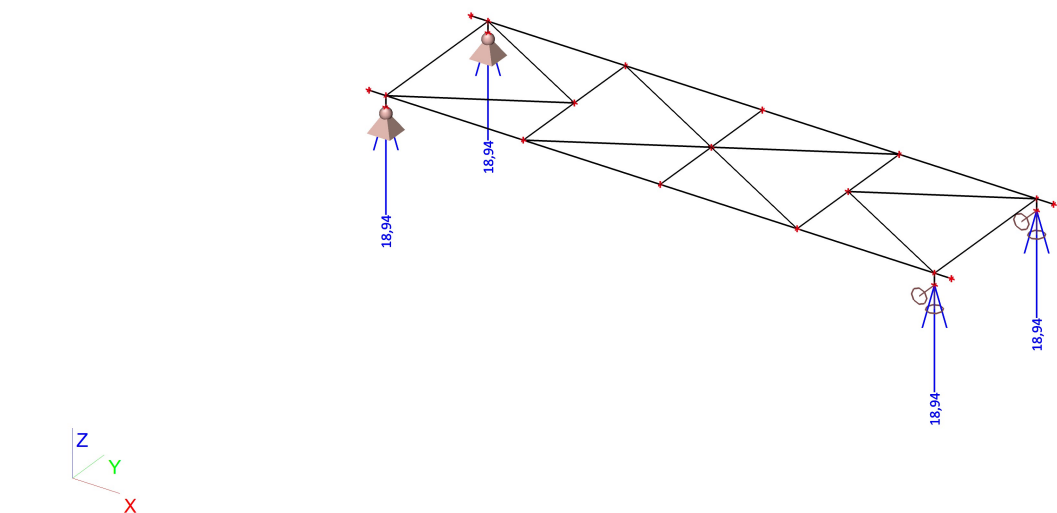
Výběr : Pojmenovaný výběr - Konstrukce

Třída : MSP_char

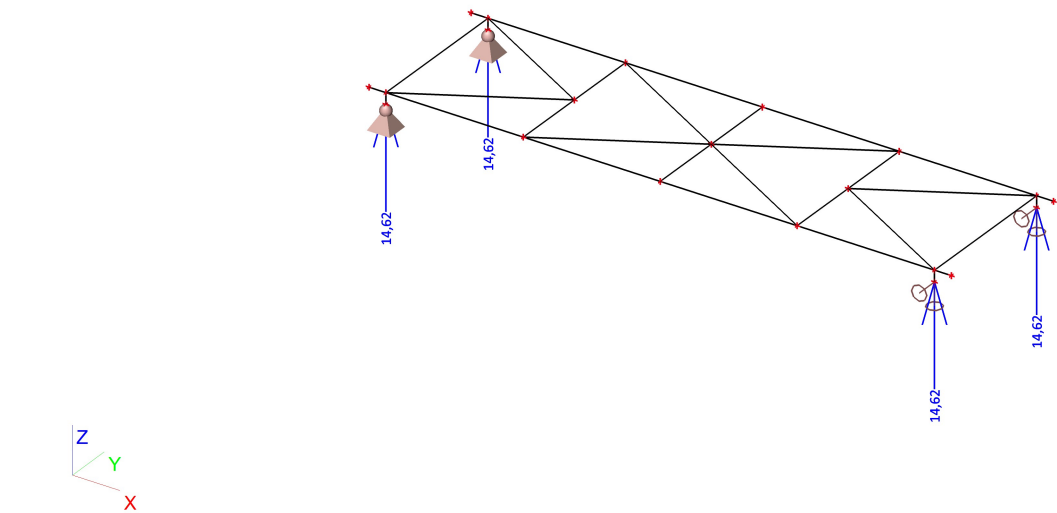
Stav - kombinace	Prvek	dx [m]	uy [mm]	Rel uy [1/xx]	uz [mm]	Rel uz [1/xx]
Char_1/7	B4	0,750	0,0	1/10000	0,0	1/10000
Char_2/11	B10	0,768	0,6	1/2790	-0,5	1/3045
Char_1/7	B5	0,583	0,0	1/10000	-0,2	1/7163
Char_1/7	B22	2,685	0,0	0	-9,5	1/567
Char_1/7	B11	0,768	0,6	1/2791	0,5	1/3045

AZCONSULT [®] spol. s r. o.	Projekt	Lávka Brná
	Část	Statický výpočet
	Popis	-
	Národní norma	EC - EN
	Autor	JF

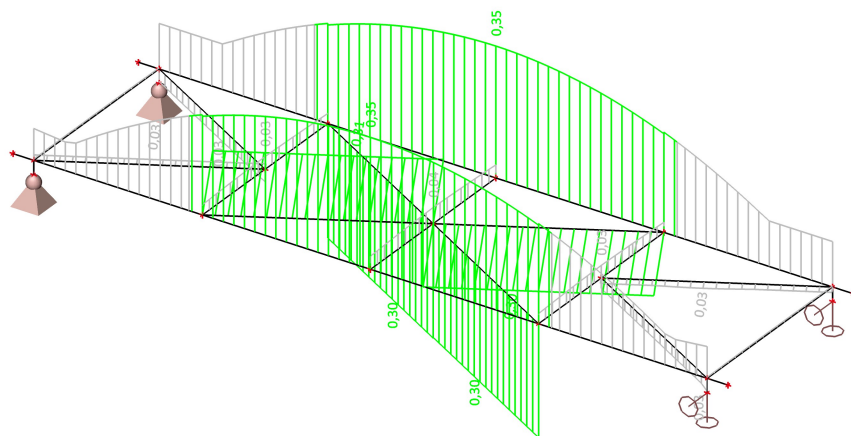
9.6.
 Reakce;
 Rz - MSÚ



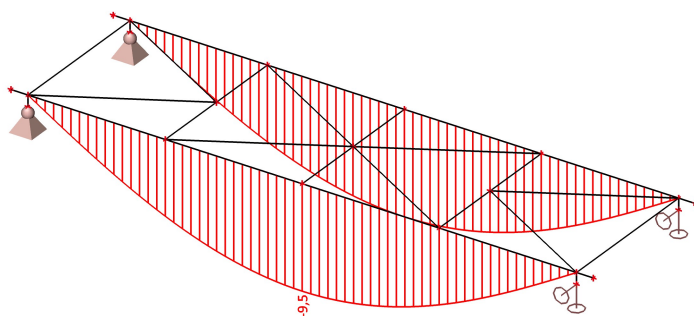
9.7.
 Reakce;
 Rz - MSP_char



9.8. Posudek oceli

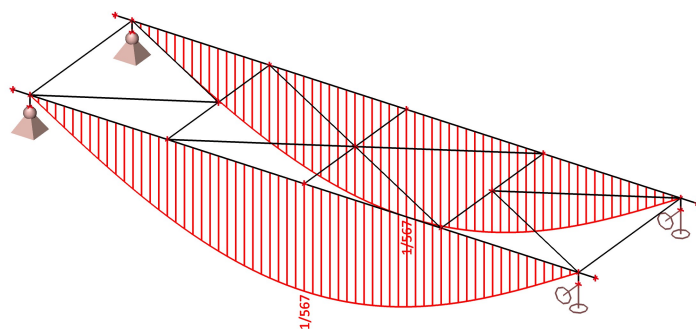


9.9. Deformace na prutu; uz

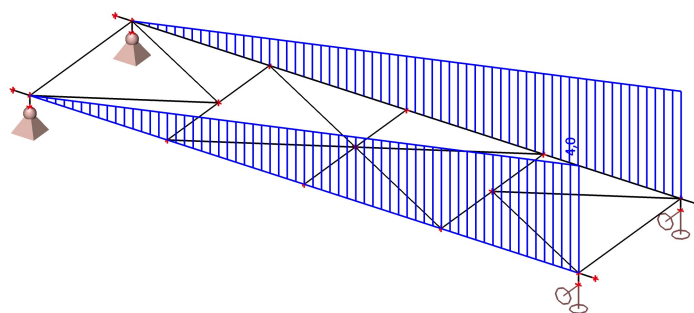


AZCONSULT [®] spol. s r. o.	Projekt	Lávka Brná
	Část	Statický výpočet
	Popis	-
	Národní norma	EC - EN
	Autor	JF

9.10. Relativní deformace; Rel uz



9.11. Deformace na prutu; ux - Ložiska - oteplení



AZCONSULT [®] spol. s r. o.	Projekt	Lávka Brná
	Část	Statický výpočet
	Popis	-
	Národní norma	EC - EN
	Autor	JF

9.12. Deformace na prutu; ux - Ložiska - ochlazení

