

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V
PRAZE**

FAKULTA STAVEBNÍ
KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ



DIPLOMOVÁ PRÁCE

PROHLÍDKA, ZATÍŽITELNOST A PŘECHODNOST
ŽELEZNIČNÍHO MOSTU V JIHLAVĚ

Vypracoval:

Vedoucí práce:

Bc. Simona Klofcová

prof. Ing. Pavel Ryjáček, Ph.D.

2024

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Thákurova 7, 166 29 Praha 6



ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Klofcová Jméno: Simona Osobní číslo: 482634
Zadávací katedra: K134 - Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí
Studijní program: Stavební inženýrství
Studijní obor: Konstrukce a dopravní stavby

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: Přepočet a průzkum železničního mostu v Jihlavě

Název diplomové práce anglicky: The load capacity assessment and inspection of the railway bridge in Jihlava

Pokyny pro vypracování:

Průzkum železničního mostu v Jihlavě, studium archivní dokumentace a ověření základních rozměrů, vytvoření výpočetního modelu, stanovení zatížitelnosti a přechodnosti, návrh opatření

Seznam doporučené literatury:

ČSN EN 1991-2, ČSN EN 1993-2

Jméno vedoucího diplomové práce: prof. Ing. Pavel Ryjáček, Ph.D.

Datum zadání diplomové práce: 4.10.2023

Termín odevzdání diplomové práce: 8.1.2024

Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku

Podpis vedoucího práce

Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v diplomové práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.

4.10.2023
Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)



Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracovala samostatně a že jsem uvedla veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských prací.

V Praze dne 8. ledna 2024



Poděkování:

Tímto bych chtěla poděkovat vedoucímu práce prof. Ing. Pavlu Ryjáčkovi, Ph.D. za odborné vedení, užitečné rady a věnovaný čas.

Dále bych chtěla poděkovat Ing. Jakobovi Štěpánovi z Katedry ocelových a dřevěných konstrukcí ČVUT za pomoc při prohlídce mostu.

Na závěr bych chtěla poděkovat mé rodině za podporu při studiu.



Anotace:

Předmětem této diplomové práce je podrobná prohlídka stávajícího železničního mostu a následný přepoččet zatížitelnosti a přechodnosti.

Při podrobné prohlídce byla konstrukce přeměřena, zjištěn její stav a proveden korozní průzkum.

Poté byla vypracována výkresová dokumentace a byl vytvořen 3D výpočetní model konstrukce. Pro jednotlivé prvky byla stanovena zatížitelnost a vyhodnocena přechodnost.

Klíčová slova:

prohlídka mostu, železniční, ocelový, příhradový, most, ortotropní mostovka, zatížitelnost, přechodnost

Annotation:

The subject of this diploma thesis is a comprehensive inspection of an existing railway bridge and its load capacity assessment.

The structure was remeasured, its condition was assessed and a corrosion inspection was done.

Then a drawing documentaion and a 3D model of the structure was made. For each component the load capacity was assessed.

Key words:

bridge inspection, railway, truss, steel, bridge, orthotropic bridge deck, load capacity, corrosion inspections



Obsah

Čestné prohlášení.....	3
Poděkování:.....	4
Anotace:.....	5
Klíčová slova:.....	5
Annotation:.....	5
Key words:.....	5
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ.....	9
1. ÚVOD.....	10
2. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O MOSTĚ.....	15
2.1 Identifikační údaje mostu.....	15
2.2 Celkový popis objektu.....	16
2.3 Technický popis nosné konstrukce.....	19
2.3.1 Horní a dolní pas.....	19
2.3.2 Diagonály.....	19
2.3.3 Svislice.....	20
2.3.4 Mostovka.....	21
2.3.5 Příčné ztužení.....	22
2.3.6 Vodorovné ztužení.....	24
2.3.7 Ložiska.....	25
2.3.8 Železniční svršek.....	26
2.3.9 Ostatní vybavení mostu.....	26
3. PROHLÍDKA MOSTU.....	27
3.1 Vizuální prohlídka.....	28
3.1.1 Hlavní nosníky.....	28
3.1.2 Ztužující prvky.....	29
3.1.3 Mostovka.....	29
3.1.4 Ložiska.....	30
3.2 Korozní průzkum.....	31
3.3 Další závady na mostě.....	33
3.4 Materiálové zkoušky.....	34
3.4.1 Tvrdoměrné zkoušky.....	34
3.4.2 Odběr vzorků.....	39
3.4.3 Zkouška tahem.....	40
3.4.4 Metalografie.....	43
3.4.5 Spektrální analýza chemického složení.....	45



4. VÝPOČETNÍ MODEL	46
4.1 Hlavní nosníky	47
4.2 Příčné a vodorovné ztužení	48
4.3 Mostovka.....	49
4.4 Kolej na mostě.....	51
4.5 Uložení	51
5. ZATÍŽENÍ A KOMBINACE	53
5.1 Stálá zatížení	53
5.1.1 Vlastní tíha	53
5.1.2 Ostatní stálé zatížení.....	53
5.2 Proměnná zatížení	55
5.2.1 Zatížení větrem.....	55
5.2.2 Zatížení od teploty.....	58
5.2.3 Model zatížení LM 71	58
5.2.4 Dynamický součinitel.....	59
5.2.5 Model zatížení „nezatížený vlak“	60
5.2.6 Odstředivé síly.....	60
5.2.7 Boční ráz	61
5.2.8 Rozjezdové a brzdné síly.....	61
5.3 Součinitele zatížení	62
5.4 Kombinace	62
5.5 Dynamická analýza konstrukce.....	63
6. POSOUZENÍ	66
6.1 Mezní stav únosnosti (MSÚ).....	66
6.1.1 Tah.....	66
6.1.2 Tlak se vzpěrem	66
6.1.3 Ohyb	67
6.1.4 Smyk s boulením.....	68
6.1.5 Kombinace ohybu a normálové síly.....	69
6.1.6 Kombinace ohybu a smyku	69
6.1.7 Normálové napětí	70
6.1.8 Smykové napětí	70
6.1.9 Srovnávací napětí	70
6.2 Mezní stav použitelnosti (MSP).....	71
6.2.1 Omezení napětí.....	71
6.2.2 Svislý průhyb konstrukce	71
6.2.3 Příčné přetvoření konstrukce.....	72
6.2.4 Zkroucení hlavní nosné konstrukce.....	73
7. PŘEPOČET ZATÍŽITELNOSTI KONSTRUKCE	74



7.1	Zatřídění průřezů	74
7.2	Průřezové charakteristiky	75
7.3	Efektivní průřezové charakteristiky mostovky	77
7.3.1	Příčník	79
7.3.2	Podélník.....	80
7.4	Posouzení interakce podélníku a příčníku.....	83
7.5	Výpočet zatížitelnosti	84
7.6	Únava	110
7.7	Stabilita konstrukce	112
7.8	Posouzení ložiska	115
7.8.1	Zatížitelnost ložiska v soustředném tlaku	115
7.8.2	Posouzení překlopení ložiska	116
8.	Tabulka zatížitelnosti.....	117
9.	ZÁVĚR.....	118
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	119
	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	120
	SEZNAM TABULEK.....	123
	SEZNAM PŘÍLOH	125

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ

Veličina	Jednotka	Popis
A	(mm ²)	plocha průřezu
a	(mm)	osová vzdálenost příčných výztuh
$A_{v,z}$	(mm ²)	smyková plocha
b	(m)	šířka mostu
C	(–)	součinitel zatížení větrem
c_{dir}	(–)	součinitel směru větru
c_e	(–)	součinitel expozice
$c_{fx,0}$	(–)	součinitel síly bez vlivu proudění kolem volných konců
c_{season}	(–)	součinitel ročního období
E	(MPa)	modul pružnosti
f_y	(MPa)	charakteristická mez kluzu oceli
f_u	(MPa)	charakteristická mez pevnosti oceli
F_w	(kN)	síla větru
G	(MPa)	modul pružnosti ve smyku
h_k	(m)	konstrukční výška mostu
h_s	(m)	světlá výška mostu
I_y	(mm ⁴)	moment setrvačnosti kolem osy y
I_z	(mm ⁴)	moment setrvačnosti kolem osy z
L	(m)	rozpětí mostu
$v_{0,b}$	(m.s ⁻¹)	výchozí základní rychlost větru
v_b	(m.s ⁻¹)	základní rychlost větru
$W_{el,y}$	(mm ³)	pružný průřezový modul kolem osy y
$W_{el,z}$	(mm ³)	pružný průřezový modul kolem osy z
z	(m)	výška mostu nad terénem
z_0	(m)	parametr drsnosti terénu
z_{min}	(m)	minimální výška
α	(°C)	součinitel tepelné roztažnosti

1. ÚVOD

V této diplomové práci s názvem „Prohlídka, zatížitelnost a přechodnost železničního mostu v Jihlavě“ se zabývám přepočtem železničního mostu v km 91,661 TÚ 1801: Veselí nad Lužnicí (mimo) – Jihlava (mimo). Cílem práce je ověřit dimenze mostu, popsat závady, vytvořit výpočetní model a stanovit zatížitelnost a přechodnost konstrukce. Diplomová práce je zpracována současně s přepočtem konstrukce pro Správu železnic.

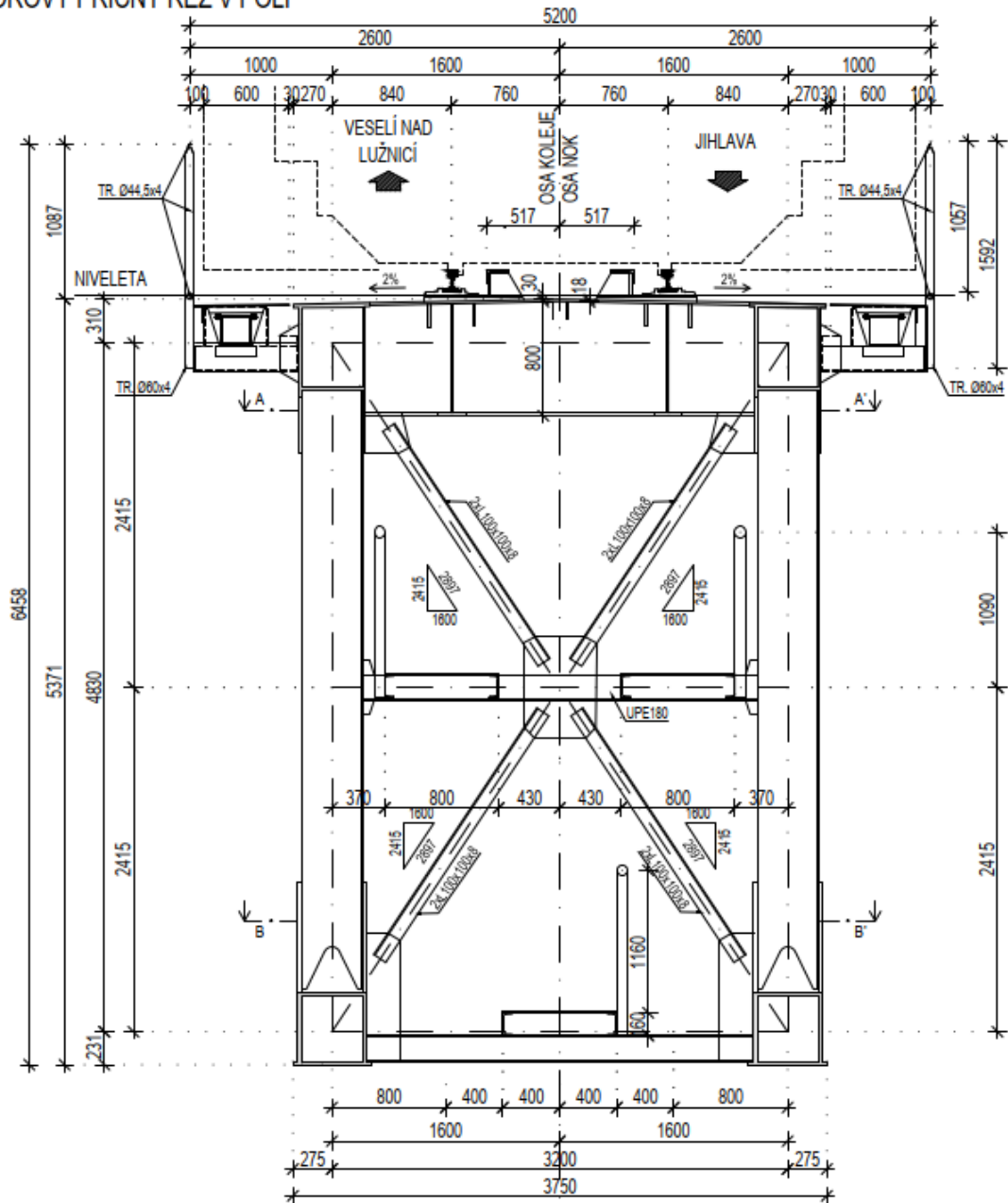
Součástí práce je diagnostický průzkum, vypracování výkresové dokumentace aktuálního stavu, výpočetní model (SCIA Engineer), statický výpočet a stanovení maximální zatížitelnosti mostu.

Podklady, ze kterých práce vychází, jsou získány z několika zdrojů: z archivní dokumentace, fyzického ověření dimenzí a stavu na místě a laboratorní vyhodnocení odebraných vzorků. Měření je provedeno primárně pomocí posuvného měřidla, metru a laserového dálkoměru.

Celý průzkum je proveden ve spolupráci s kolektivem z Katedry ocelových a dřevěných konstrukcí ČVUT a firmou TESIA s.r.o. To je důvodem, proč je kapitola „Materiálové zkoušky“ převzata od kolegy z katedry, který se touto problematikou zabýval. V této kapitole se nachází data zjištěná v laboratoři na Fakultě strojní ČVUT. V kapitole „Vizuální prohlídka“ se nachází pasáž s vyplývající ze zjištění firmy TESIA s.r.o.

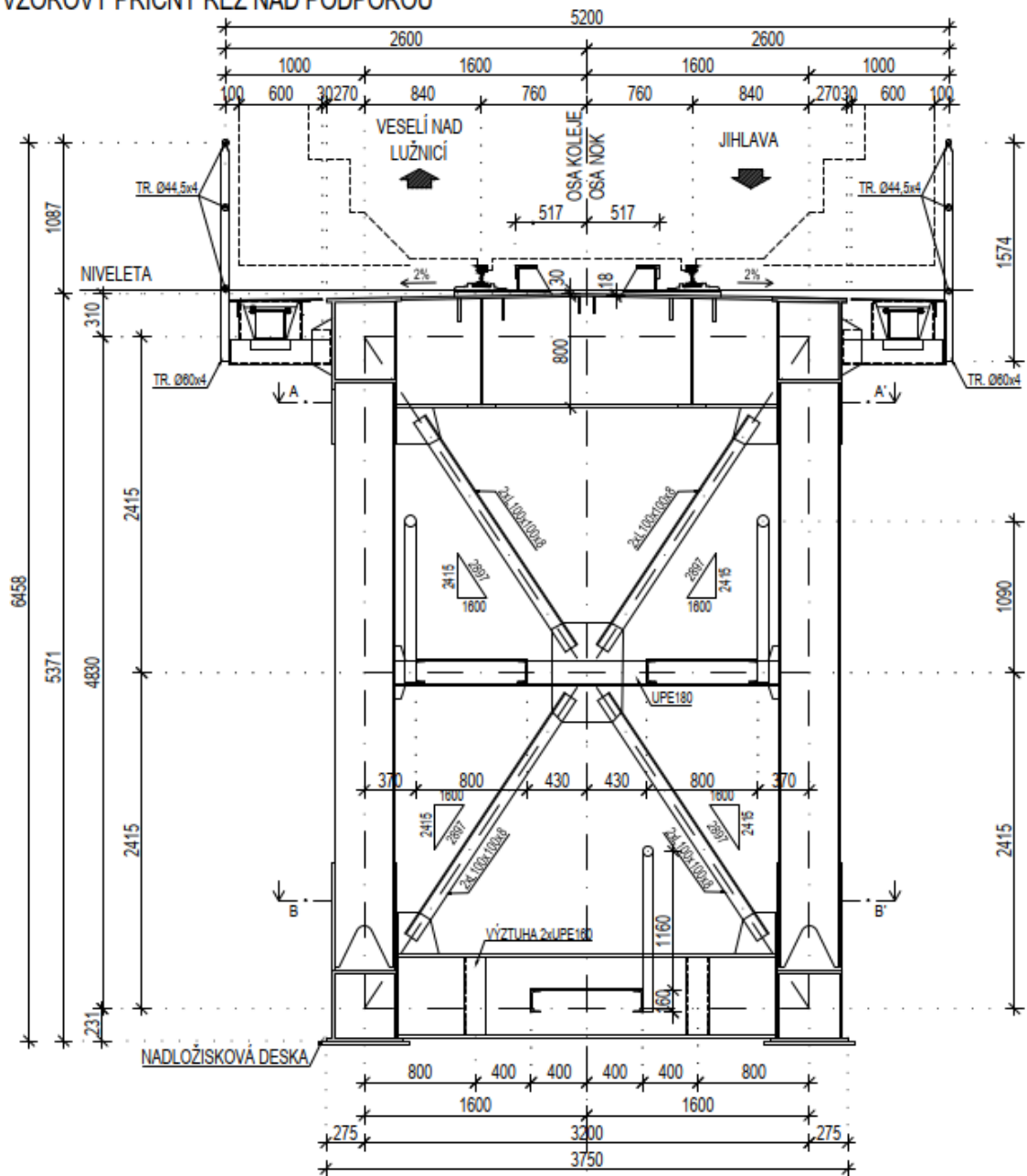
V části zabývající se výpočetním modelem jsou shrnuta zatížení působící na konstrukci, jejich součinitele a kombinace. Pomocí programu jsou zjištěny vnitřní síly a deformace konstrukce. Dle nich jsou posouzeny nejvíce namáhané prvky a je určena jejich maximální zatížitelnost. Zvýšená pozornost je věnována boulení a smykovému ochabnutí ortotropní mostovky. Je posouzen mezní stav použitelnosti, stabilita konstrukce proti překlopení a v posledním kroku jsou posouzena ložiska.

PŘÍČNÝ ŘEZ: VZOROVÝ PŘÍČNÝ ŘEZ V POLI
 M 1:30

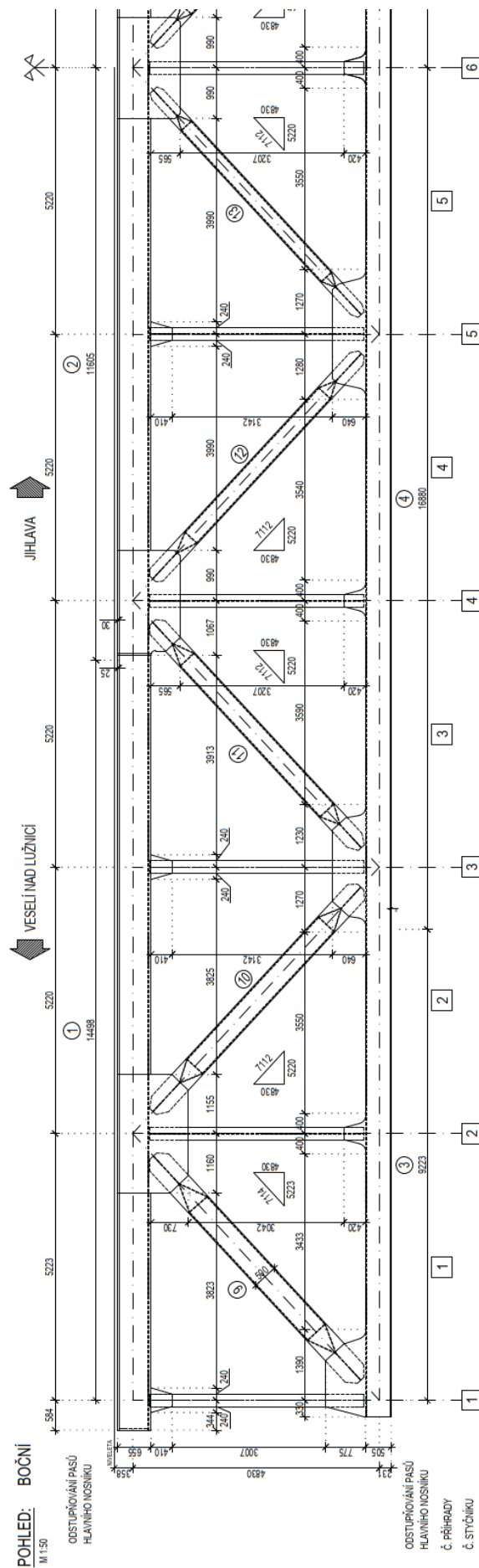


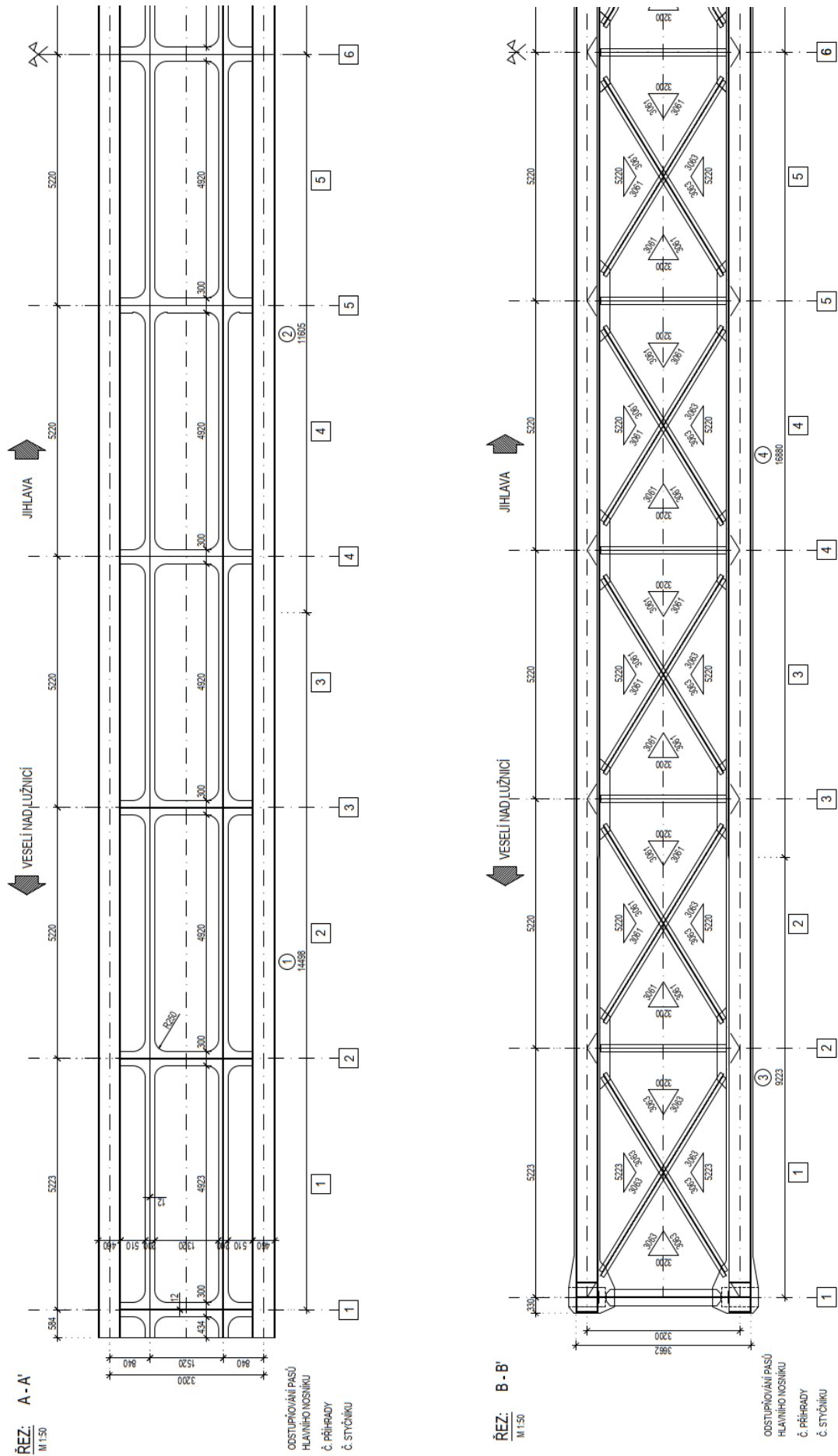
PŘÍČNÝ ŘEZ: VZOROVÝ PŘÍČNÝ ŘEZ NAD PODPOROU

M 1:30



Most v km 91,661 – TÚ 1801: Veselí nad Lužnicí (mimo) – Jihlava (mimo)
 Prohlídka, zatížitelnost a přechodnost železničního mostu v Jihlavě





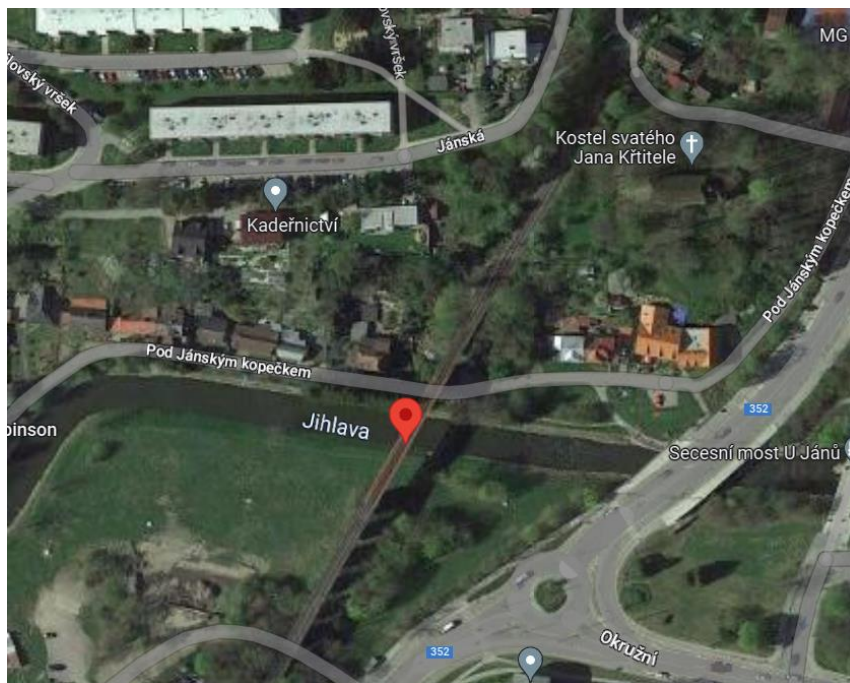
2. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O MOSTĚ

2.1 Identifikační údaje mostu

Objekt:	Most v km 91,661 – TÚ 1801: Veselí nad Lužnicí (mimo) – Jihlava (mimo)
Rok výroby:	1970
Katastrální území:	659673 Jihlava
Kraj:	Vysočina
Okres:	Jihlava
Obec:	Jihlava
Traťový úsek:	TÚ 1801: Veselí nad Lužnicí (mimo) – Jihlava (mimo)
Evidenční km:	km 91,661
Vžitý název mostu:	Viadukt Kostelík
Lokace GPS:	49°24'24.799"N, 15°35'20.148"E
Překonávaná překážka:	Místní komunikace, trvalý vodní tok
Délka mostu:	174,40 m (K01 – K10)
Délka ocelové konstrukce:	53,15 m (K08)
Šířka mostu:	5,20 m (K08)
Výška objektu:	19,1 m
Rozpětí mostu:	52,21 m (K08)
Stavební výška:	5,59 m (K08)
Konstrukční výška:	5,39 m (K08)
Úhel křížení:	70°
Šikmost:	kolmý
Počet kolejí na mostě:	1
Elektrifikace:	ano
Traťová třída zatížení:	D4/75
Rychlost na mostě/traťová rychlost:	40/75 km/h

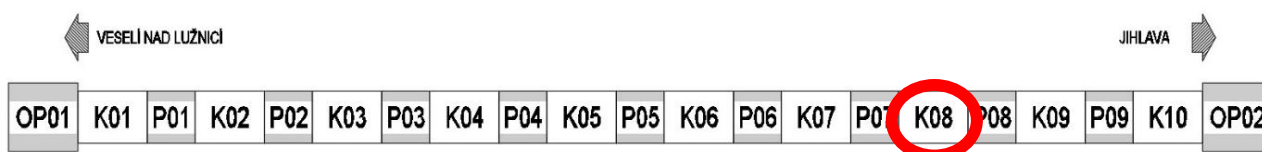
2.2 Celkový popis objektu

Mostní objekt se nachází ve městě Jihlava v kraji Vysočina. Je součástí trati Veselí nad Lužnicí – Jihlava. Převádí železniční dopravu přes řeku Jihlavu a přes místní obslužnou komunikaci. Přecházení chodců není na mostě dovoleno.



Obrázek 1: Satelitní snímek

Most se skládá z 10 otvorů, přičemž 9 z nich jsou kamenné polokruhové klenby. Předmětem této diplomové práce je nosná ocelová konstrukce K08 (viz schéma). Jedná se o jednokolejný železniční most tvořený příhradovým nosníkem s ortotropní mostovkou. Ze statického hlediska se jedná o prostý nosník s rozpětím 52,21 m.



Obrázek 2: Schéma mostního objektu



Obrázek 3: Pohled z boku



Obrázek 4: Příčné uspořádání mostu

Ocelová konstrukce pochází z počátku 70. let 20. století, celá konstrukce je však mnohem starší. Jihlavský viadukt byl otevřen roku 1887 jako součást Českomoravské transversální dráhy. V roce 1971 pak byla příhradová konstrukce vyměněna za dnešní. Most se zapsán na seznam kulturních památek.



Obrázek 5: Foto z výstavby (Zdroj: jam.jihlava.cz)



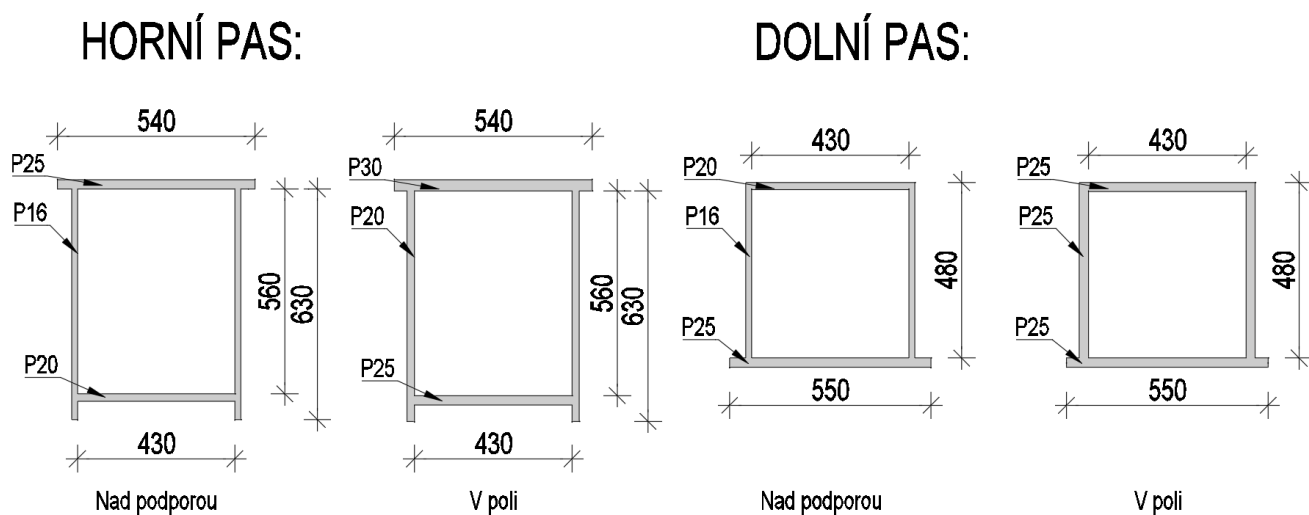
Obrázek 6: Původní ocelová konstrukce (Zdroj: jam.jihlava.cz)

2.3 Technický popis nosné konstrukce

Hlavní nosnou konstrukci tvoří dva nosníky – příhradové trámy o 10 polích vysoké 5,419 metrů. Osová vzdálenost nosníků je 3,2 metrů. Rozpětí konstrukce je 52,21 m, celková délka nosné ocelové konstrukce je 53,15 m.

2.3.1 Horní a dolní pas

Horní a dolní pas mají dutý svařovaný průřez, přičemž směrem do poloviny rozpětí se zvyšují tloušťky plechů.

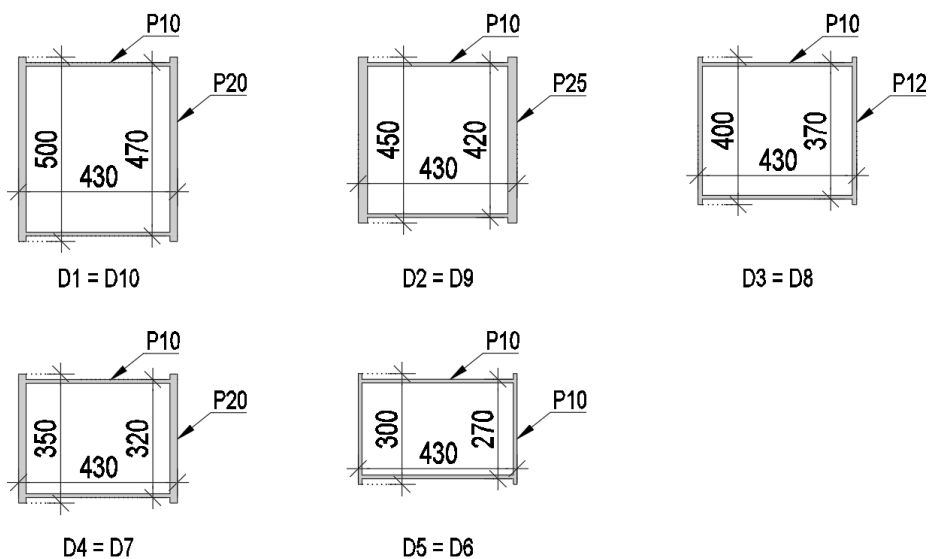


Obrázek 5: Průřez – Horní a dolní pas

2.3.2 Diagonály

Diagonály jsou podobně jako pasy tvořeny dutými průřezy. V každém poli je směrem od podpory použit menší průřez diagonály. Odstupňování průřezů je zobrazeno ve schématu níže.

DIAGONÁLY:

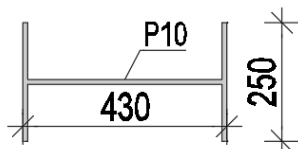


Obrázek 6: Průřez – Diagonály

2.3.3 Svislice

Svislice příhradového nosníku jsou svařované I – průřezy. Po celé délce konstrukce je použit jeden stejný průřez. Stojina i pásnice jsou z plechu o tloušťce 10 mm.

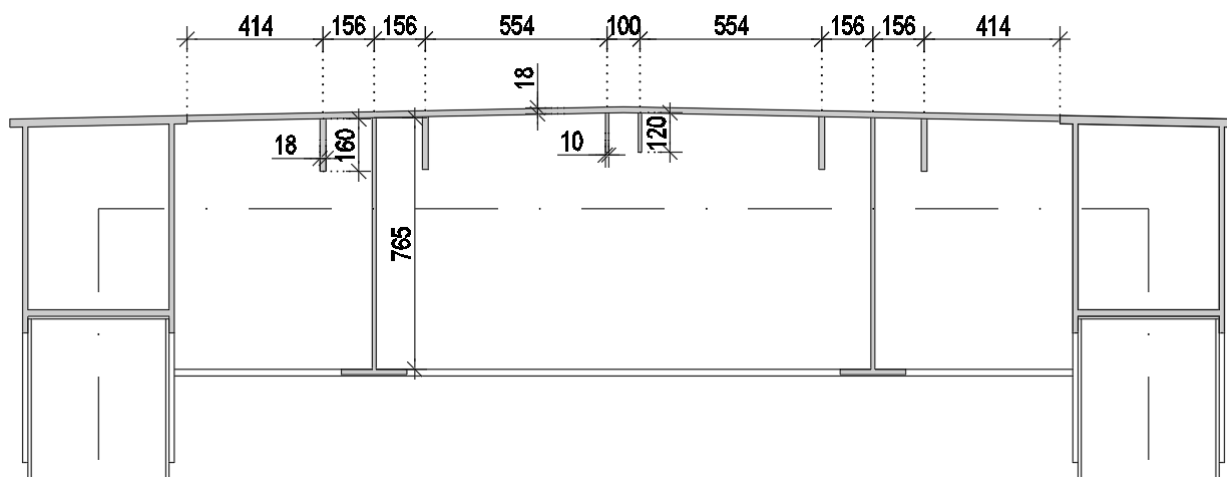
SVISLICE:



Obrázek 7: Průřez – Svislice

2.3.4 Mostovka

Mostovka je ortotropní, skládá se z plechu o tloušťce 18 mm a celkem 8 podélných výztuh – 4x pásková výztuha 18x160 mm, 2x pásková výztuha 10x120 mm a 2x T-výztuha o výšce stojiny 765 mm, tloušťce 12 mm a pásnice 16x200 mm. Mostovka má střechovitý sklon 2 %.



Obrázek 8: Řez mostovkou

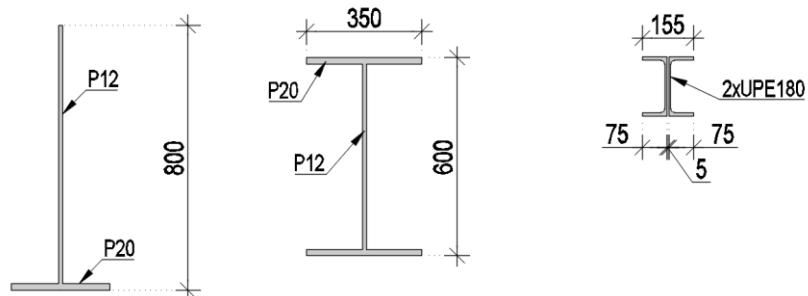


Obrázek 9: Mostovka - podélné výztuhy

2.3.5 Příčné ztužení

Nosníky jsou v příčném směru spojeny příčníky a diagonálním příčným ztužením. Horní příčníky mají průřez T a jsou součástí ortotropní mostovky. Dolní příčníky nad podporami jsou svařované I průřezy. Stojina má výšku 560 mm a tloušťku 12 mm. Pásnice jsou z plechu 20 mm a široké 350 mm. Jsou na nich přivařeny výztuhy proti boulení – 2xUPE160. Příčníky mimo podpory jsou tvořeny dvěma válcovanými U profily o výšce 180 mm.

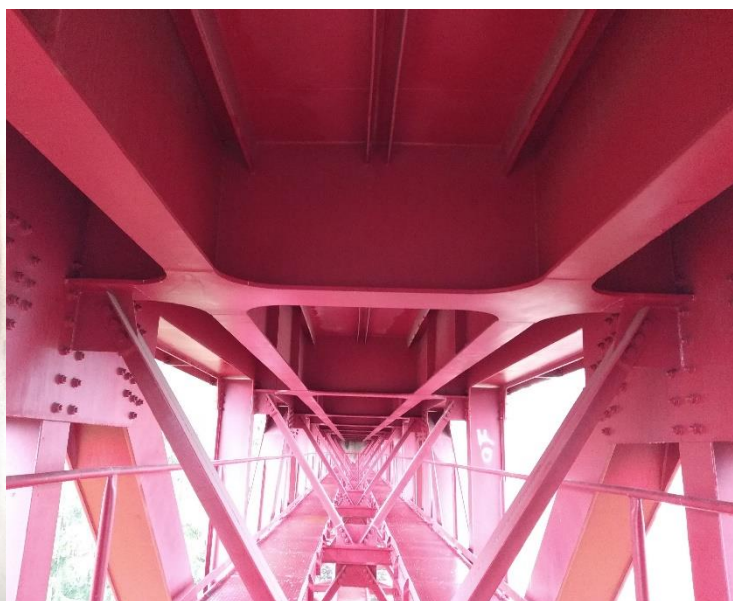
PŘÍČNÍK HORNÍ: PŘÍČNÍK DOLNÍ PŘÍČNÍK DOLNÍ
NAD PODPOROU: V POLI:



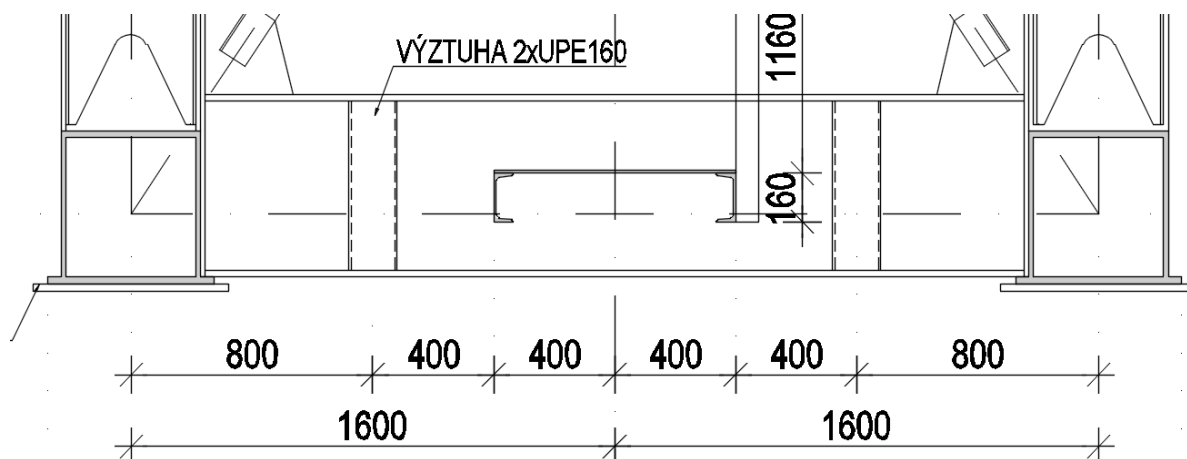
Obrázek 10: Průřez – příčníky



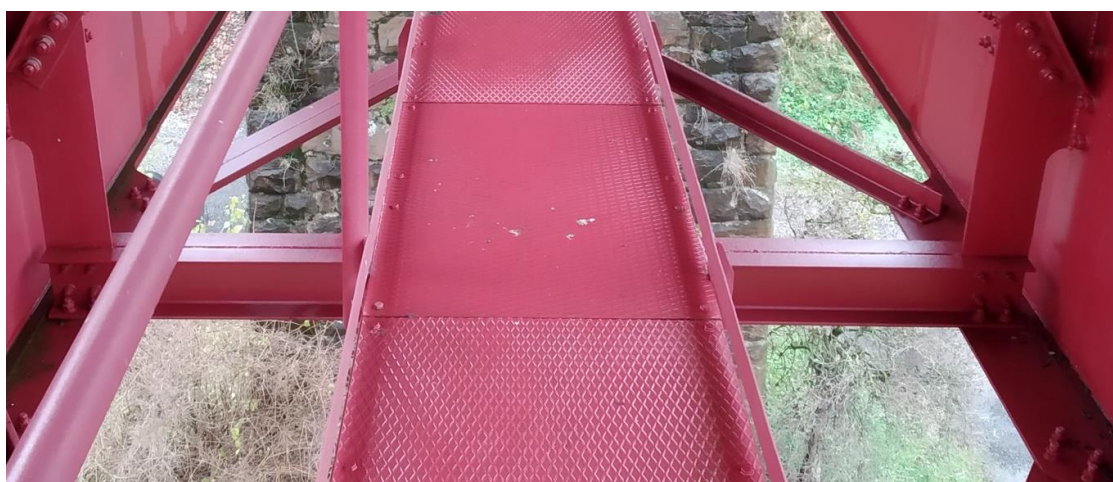
Obrázek 11 - Dolní příčník nad podporou



Obrázek 12 - Horní příčník



Obrázek 11: Dolní příčník nad podporou



Obrázek 12: Dolní příčník v poli

V polovině výšky jsou hlavní nosníky spojeny dalším příčníkem, který nese revizní lávky. Skládá se z dvojice válcovaných UPE180 – stejně jako dolní příčníky.

Diagonální část příčného ztužení je tvořena dvojicí L100x100x8 spojené uprostřed s prostředním příčným pomocí styčnickového plechu. Na konstrukci se nachází 11 příčných ztužení.



Obrázek 13: Příčné ztužení

2.3.6 Vodorovné ztužení

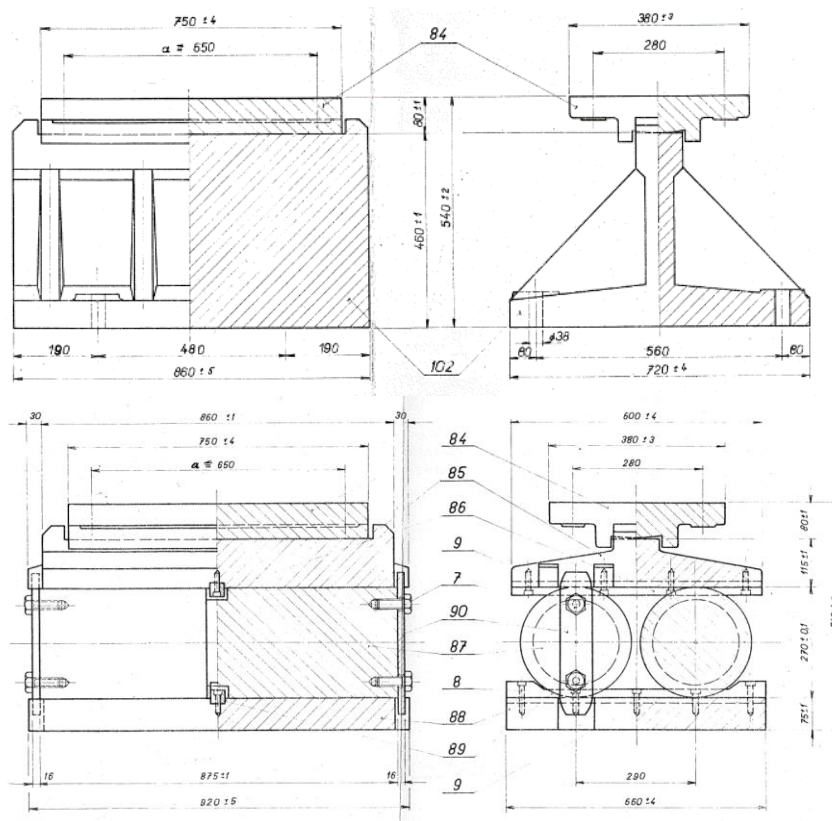
Ztužení ve vodorovné rovině jsou dvojice L – profilů připojené pomocí styčnickových plechů a čtveřicí šroubů k dolnímu pasu hlavního nosníku. Na celé konstrukci je celkem 10 těchto ztužení.



Obrázek 14: Vodorovné ztužení

2.3.7 Ložiska

Na mostě jsou osazena ocelová ložiska – pohyblivé je normalizované typ II.V.5, umístěné na pilíři č. 8 a pevné atypické II.P.5 na pilíři č. 7. Vyrobeny jsou z oceli podle tehdejšího značení 42 2661.



Obrázek 15: Ložiska-archivní dokumentace

2.3.8 Železniční svršek

Železniční trať na mostě je přímá, jednokolejná, elektrifikovaná, s normálním rozchodem 1435 mm. Na K08 se nachází přímé upevnění kolejnic na plech mostovky. Dilatační zařízení je instalováno nad K07 a K09. Tvar kolejnic je S49.



Obrázek 16: Přímé upevnění kolejnic

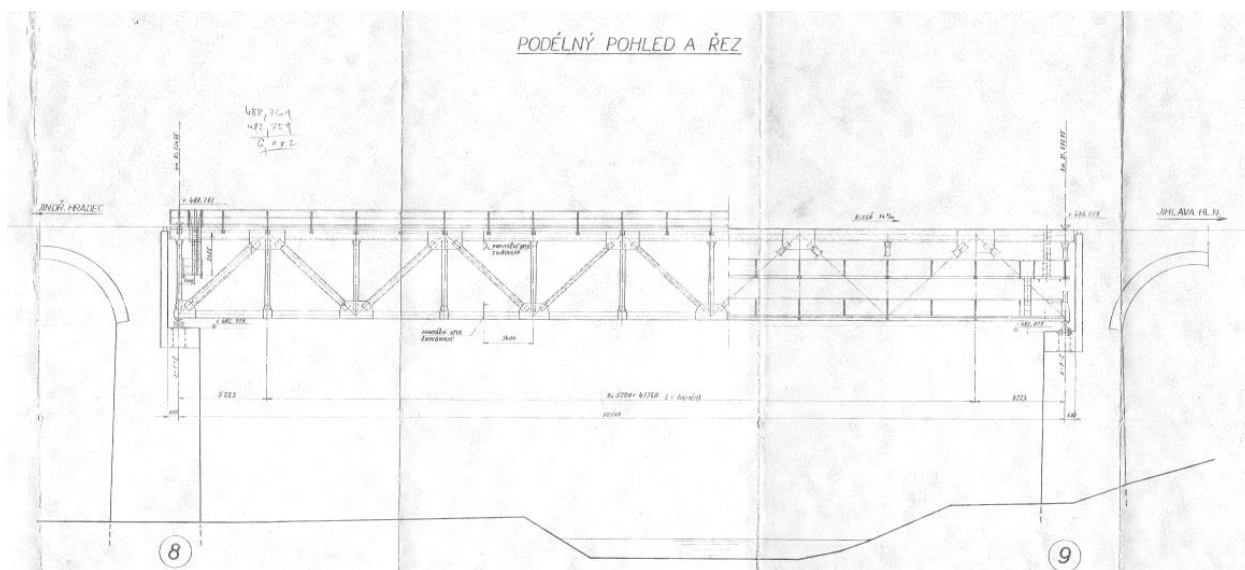
2.3.9 Ostatní vybavení mostu

Na spodním příčném ztužení se nachází revizní lávka tvořena dvěma profily U160, tenkým plechem a jednostranným zábradlím. V polovině výšky na příčném ztužení se nachází další dvojice těchto lávek provedených obdobným způsobem (viz obr. 11,15,16).

Na horním pasu jsou z vnější strany přidělané konzoly nesoucí kabelový žlab, zábradlí a pochozí plech. Konzoly (U180) jsou připevněny s roztečí 2,6 m. Zábradlí je vyrobeno z trubky průměru 44,5/4.

3. PROHLÍDKA MOSTU

Podkladem pro tuto diplomovou práci byla archivní projektová dokumentace z roku 1970 poskytnutá Správou železnic. Obsahovala podrobné výkresy skutečného provedení konstrukce, a tak byla známá přesná geometrie konstrukce. I přesto bylo při prohlídce provedeno orientační přeměření prvků konstrukce pomocí posuvného měřidla, tloušťkoměru, svinovacího metru a laserového dálkoměru. Prohlídka se uskutečnila v listopadu 2022. Poté byla zpracována výkresová dokumentace současného stavu. Při diagnostické prohlídce mostu bylo postupováno dle doporučení uvedených v předpisu S5/1.



Obrázek 17: Výkres - archivní projektová dokumentace

3.1 Vizuální prohlídka

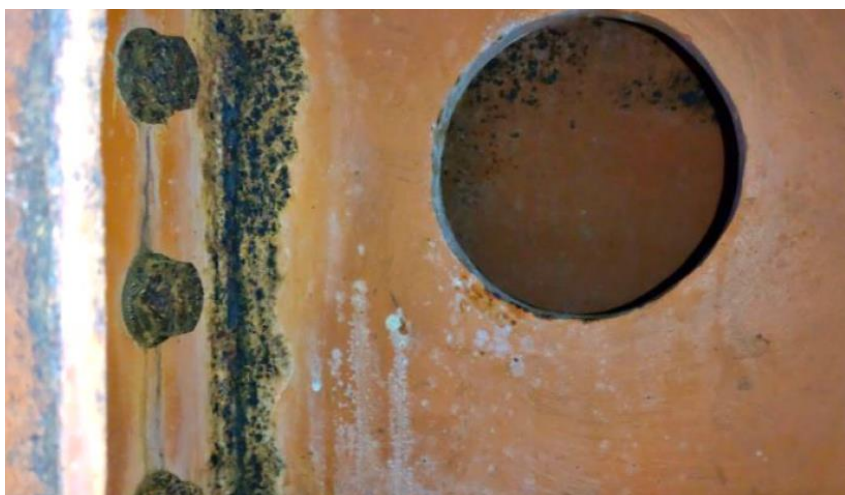
3.1.1 Hlavní nosníky

Na hlavních nosnících nebyly při vizuální kontrole nalezeny žádné závady. Až po prohlídce firmou TESIA s.r.o. bylo zjištěno, že duté průřezy hlavních nosníků ukrývají korozi.

Byla odmontována dvířka nad opěrou, kterými se měla provést kontrola pomocí endoskopu. To bohužel nebylo možné, protože cca 50 cm od kraje je navařena příruba, která znemožňuje jakémukoli fyzickému vstupu. I přesto je však z fotodokumentace patrné, že se do průřezů dostává voda a je narušena protikorozní ochrana.



Obrázek 18: Hlavní nosník – pohled a styčnik



Obrázek 19: Prostor mezi dvířky a hlavním nosníkem

3.1.2 Ztužující prvky

Ztužení nevykazují žádné závady. Koroze se nevyskytuje. V některých detailech dochází k zadržování vody což by mohlo způsobit případný problém se štěrbinovou korozí.



Obrázek 20: Ztužující prvky

3.1.3 Mostovka

Mostovka včetně výztuh nevykazuje vady. Na pár místech se lokálně objevuje důlková koroze u stoliček na horním plechu mostovky.



Obrázek 21: Mostovka

3.1.4 Ložiska

Ložiska jsou bez poruch. Místo uložení na pilíři číslo 9 (pevné ložisko) je ale popraskané, místy prorůstá vegetace. Popraskání může svědčit o posunu ložiska od vodorovných sil, což odpovídá poznatkům správce mostu. Není jasné, jak je přenášena vodorovná síla do spodní stavby, ložisko pravděpodobně nemá žádný kotevní trn a v otvorech nejsou dle průzkumu ani osazeny žádné kotevní šrouby. Funkce ložiska by se měla ověřit alespoň ročním sledováním pomocí snímače dráhy.



Obrázek 22: Pevné ložisko

3.2 Korozní průzkum

Při prohlídce mostu bylo zjištěno, že se na mostě nenachází místa postihnutá korozí. Je to pravděpodobně způsobeno správným řešením konstrukčních detailů. V detailech se nezadržuje voda, a tak nedochází k oxidaci povrchu. Dalším aspektem je fakt, že most je pravidelně udržován a natírán. K poslední úpravě protikorozní ochrany došlo v roce 2017. Ve statickém výpočtu tudíž není korozní oslabení zahrnuto.



Obrázek 23: Protikorozní ochrana



Obrázek 24: Foto z obnovy PKO (Zdroj: Jihlavský deník)

Během prohlídky byla naměřena tloušťka protikorozní ochrany. Byl použit přístroj TROTEC BB30. Měření bylo provedeno na 10 různých místech v podélném řezu. V následující tabulce je shrnutí naměřených hodnot. Byla zjištěna průměrná hodnota 400 μm .

Počet měření	Min (lokálně) [μm]	Max (lokálně) [μm]	Průměr
10	198	849	350-450

Tabulka 1: Tloušťka PKO



Obrázek 25: Naměřené tloušťky PKO

3.3 Další závady na mostě



Obrázek 26: Deformovaný okopový plech na revizní látce



Obrázek 27: Chybějící šrouby na přídržnici

3.4 Materiálové zkoušky

3.4.1 Tvrdoměrné zkoušky

Na vybraných místech byla orientačně změřena tvrdost oceli pomocí digitálního přenosného tvrdoměru KT-C, který umožňuje měřit tvrdost oceli metodou Leeb. Pro měření byla použita sonda typu G. Nejprve byla odstraněna vrstva PKO. Očištění a obroušení bylo provedeno úhlovou bruskou až na lesklý kov. Následná zkouška stanoví celkem 9 naměřených hodnot tvrdosti (celkem 3 cykly po 3 měřeních). Po provedení zkoušky bylo každé místo opatřeno značkou pro zápis výsledků. Nakonec bylo zkoušené místo začištěno a opatřeno opravným protikorozním nástřikem, aby se v maximální možné míře předešlo vzniku koroze.

Celkem bylo vybráno 32 míst nosné konstrukce, ve kterých byly provedeny tvrdoměrné zkoušky, tj. $32 \times 9 = 288$ získaných hodnot tvrdostí oceli.



Obrázek 28: Místo tvrdoměrné zkoušky

Legenda:

DP = dolní pás, HP = horní pás, S = svislice,

D = diagonála, PŘ = příčnick, PD = podélník, ZT = ztužení

P / Ú značí měření na plechu / úhelníku

[HL] jednotka tvrdosti dle Leeba

Převedení jednotek tvrdosti HL na MPa byl proveden na základě kalibrace přístroje dle následujícího vzorce:

$$f_{\text{MPa}} = 1,9278 \cdot f_{\text{HL}} - 244,46$$

Hodnoty získané ze zkoušky byly statisticky vyhodnoceny.

Aritmetický průměr: $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$

Redukovaný rozptyl: $s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$

Směrodatná odchylka: $s = \sqrt{s^2}$

Variační součinitel materiálu: $V_x = \frac{s}{\bar{x}}$

Tabulka 2: Naměřené hodnoty tvrdosti

Místo	Značení	1. Série [HL]			2. Série [HL]			3. Série [HL]		
Jihlava - žel. most v km 91,661	T1-S1-P	359	373	371	378	382	388	386	384	359
	T2-HP-P	351	349	367	370	346	352	349	349	370
	T3-PD-U	350	354	361	354	348	347	370	359	369
	T4-HP-P	359	370	369	364	372	386	369	378	369
	T5-PŘ-P	345	345	352	370	354	349	364	360	362
	T6-PŘ-P	369	377	375	382	370	352	371	375	357
	T7-PD-P	354	380	385	371	374	354	357	349	357
	T8-DP-P	356	348	360	354	341	354	347	360	363
	T9-S1-P	374	388	377	385	391	383	389	377	361
	T10-ZT-U	369	375	379	380	378	379	372	355	370
	T11-PŘ-P	364	375	369	363	374	371	369	369	375
	T12-PŘ-P	335	339	349	338	354	345	339	345	363
	T13-D10-P	371	385	362	369	356	363	375	378	366
	T14-D10-P	386	364	371	366	360	382	378	392	367
	T15-DP-P	375	356	375	359	370	367	371	380	375
	T16-PD-P	365	371	373	376	377	376	364	372	370
	T17-PŘ-P	360	355	353	349	359	347	355	350	347
	T18-PD-P	356	349	357	349	354	359	366	349	357
	T19-PŘ-P	372	377	369	377	390	385	380	382	390
	T20-S6-P	381	370	372	390	384	378	389	381	365
	T21-D6-P	357	360	359	357	357	363	353	360	357
	T22-D5-P	363	357	352	360	362	360	364	371	365
	T23-HP-P	374	366	381	376	384	371	364	363	388
	T24-PŘ-P	376	379	388	391	386	390	392	391	387
	T25-S7-P	365	363	365	360	380	369	381	383	379
	T26-DP-P	372	366	373	375	369	358	355	363	362
	T27-PŘ-P	354	355	347	345	355	346	345	362	345
	T28-ZT-U	357	374	363	364	358	356	369	354	361
	T29-DP-P	396	378	372	368	371	375	365	384	370
	T30-ZT-U	376	362	358	356	367	380	369	386	372
	T31-HP-P	377	367	368	372	374	362	364	353	361
	T32-HP-P	359	376	384	390	393	375	387	391	370

Tabulka 3: Statistické vyhodnocení

Místo	Měření	Značení	1. série [HL]	2. série [HL]	3. série [HL]	Průměr [HL]	$(x_i - m_x)^2$
Jihlava - žel. most v km 91,661	1	T1-S1-P	368	383	376	376	72,5
	2	T2-HP-P	356	356	356	356	124,4
	3	T3-PD-U	355	350	366	357	103,1
	4	T4-HP-P	366	374	372	371	13,1
	5	T5-PŘ-P	347	358	362	356	129,4
	6	T6-PŘ-P	374	368	368	370	7,5
	7	T7-PD-P	373	366	354	365	6,2
	8	T8-DP-P	355	350	357	354	178,9
	9	T9-S1-P	380	386	376	381	182,6
	10	T10-ZT-U	374	379	366	373	35,5
	11	T11-PŘ-P	369	369	371	370	8,1
	12	T12-PŘ-P	341	346	349	345	476,1
	13	T13-D10-P	373	363	373	369	5,8
	14	T14-D10-P	374	369	379	374	48,4
	15	T15-DP-P	369	365	375	370	7,5
	16	T16-PD-P	370	376	369	372	20,4
	17	T17-PŘ-P	356	352	351	353	203,5
	18	T18-PD-P	354	354	357	355	142,3
	19	T19-PŘ-P	373	384	384	380	173,7
	20	T20-S6-P	374	384	378	379	140,4
	21	T21-D6-P	359	359	357	358	79,8
	22	T22-D5-P	357	361	367	362	30,1
	23	T23-HP-P	374	377	372	374	50,0
	24	T24-PŘ-P	381	389	390	387	385,1
	25	T25-S7-P	364	370	381	372	21,4
	26	T26-DP-P	370	367	360	366	1,3
	27	T27-PŘ-P	352	349	351	350	275,5
	28	T28-ZT-U	365	359	361	362	27,7
	29	T29-DP-P	382	371	373	375	70,6
	30	T30-ZT-U	365	368	376	370	6,3
	31	T31-HP-P	371	369	359	366	0,4
	32	T32-HP-P	373	386	383	381	182,6

Tvrdoměrné zkoušky prokázaly, že tvrdosti úhelníků (válcovaných profilů) a plechů použitých v konstrukci jsou prakticky shodné, proto je vyhodnocení provedeno společně pro oba typy materiálu současně.

Tabulka 4: Stanovení pevnosti základního materiálu

Počet vzorků		32	
Minimální tvrdost - Leeb	$H_{\min} =$	345,2	HL
Průměrná tvrdost - Leeb	$H_{\text{avg}} =$	367,0	HL
Minimální tvrdost	$H_{\min} =$	421,1	MPa
Průměrná tvrdost	$H_{\text{avg}} =$	463,1	MPa
Směrodatná odchylka	$S_x =$	10,18	
Variační součinitel materiálu	$V_x =$	0,03	
Variační součinitel geometrie	$V_{\text{geo}} =$	0,05	
Variační součinitel nejistoty	$V_{\zeta} =$	0,07	
Dodatečný variační součinitel	$V_{\text{dod}} =$	0,12	
Variační součinitel celkové odolnosti	$V_R =$	0,15	
Součinitel citlivosti	$\alpha_x =$	0,8	
Index spolehlivosti	$\beta =$	3,8	

Tabulka NA.2 – Součinitele k_n pro stanovení 5% kvantilu (charakteristické hodnoty)

Počet n	1	2	3	4	5	6	8	10	20	30	∞
V_x známý	2,31	2,01	1,89	1,83	1,80	1,77	1,74	1,72	1,68	1,67	1,64
V_x neznámý	-	-	3,37	2,63	2,33	2,18	2,00	1,92	1,76	1,73	1,64

Součinitel 5% kvantilu (ČSN 73 0038)	$k_n =$	1,67
Charakteristická hodnota meze pevnosti	$f_{u,k} =$	441,7 MPa
Průměr modelové nejistoty	$\mu_r =$	1,10
Součinitel bezpečnosti (ČSN 73 0038)	$\gamma_0 =$	1,37
Návrhová hodnota meze pevnosti	$f_{u,d} =$	322,1 MPa

Dle tvrdoměrných zkoušek byla orientačně zjištěna mez pevnosti základního materiálu. Vyhodnocení udává charakteristickou hodnotu meze pevnosti $f_{u,k} = 441,7$ MPa, návrhovou hodnotu meze pevnosti $f_{u,d} = 322,1$ MPa což přibližně odpovídá dnešním ocelím řady **S235**.

3.4.2 Odběr vzorků

V rámci prohlídky konstrukce byla navržena a označena místa pro odběr vzorků základního materiálu nosné konstrukce. Bylo označeno celkem 6 vzorků, zahrnujících plechy (P) a úhelníky (U) z nosných částí konstrukce.

Odběr vzorků proběhl z předem vybraných míst tak, aby nedošlo k ovlivnění nosné funkce konstrukce. Po odebrání vzorků bylo místo začištěno a opatřeno opravným protikorozním nástřikem. Vzorky byly následně označeny a odvezeny do zkušební laboratoře. Provedeny byly 3 typy destruktivních zkoušek; zkouška tahem (stanovení materiálových charakteristik, zn. T), metalografie (zn. M) a spektrální analýza chemického složení (zn. S).



Obrázek 29: Místa odběru vzorků

Tabulka 5: Seznam odebraných vzorků a prováděných zkoušek

Č.	Vzorek	Typ	Prvek	Zkouška
1	P1	plech	styčnickový plech hl. nosníku	T, M, S
2	P2	plech	styčnickový plech hl. nosníku	T
3	P3	plech	styčnickový plech ztužení	T
4	U1	úhelník	příčné ztužení	T, M, S
5	U2	úhelník	koncové příčné ztužení	T
6	U3	úhelník	koncové příčné ztužení	T

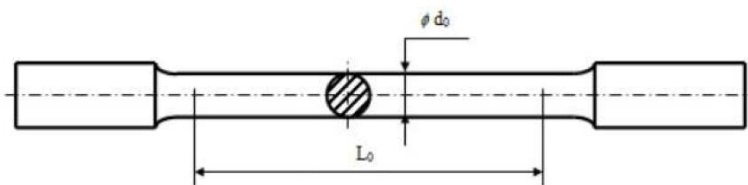


Obrázek 30: Odebrané vzorky

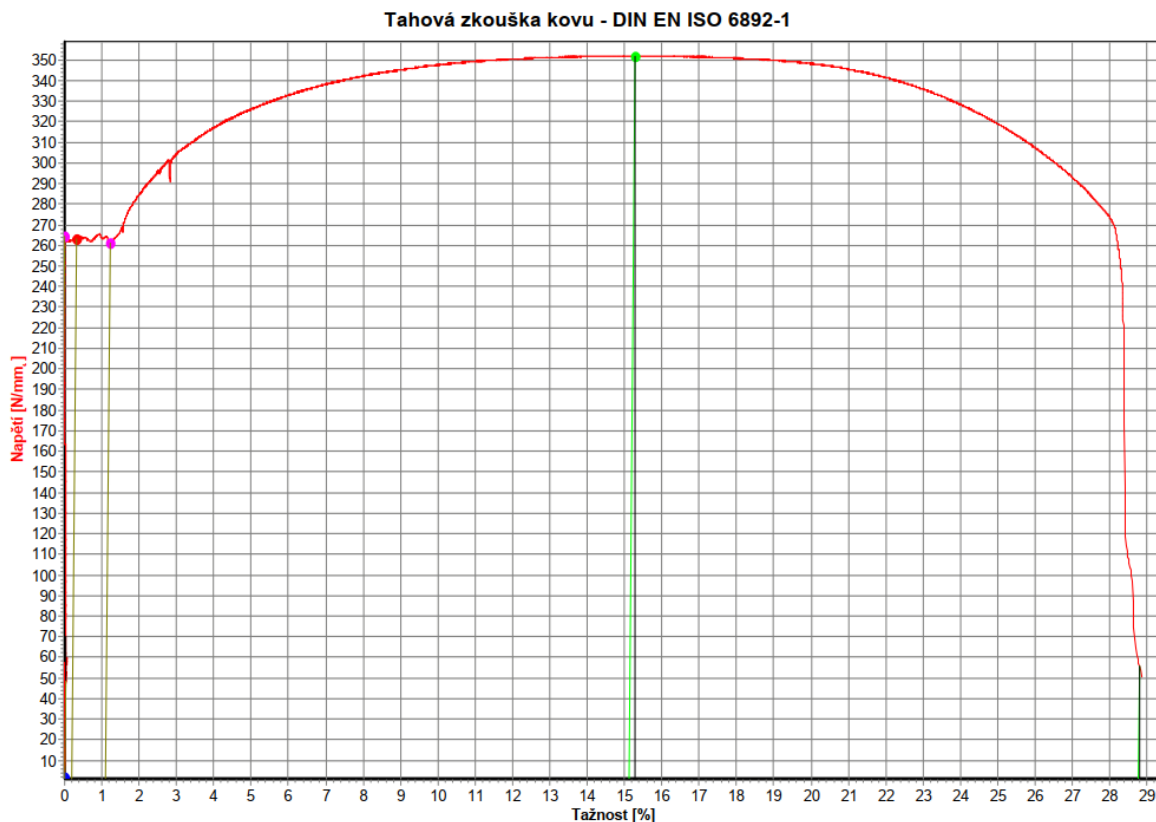
3.4.3 Zkouška tahem

Zkouška tahem byla provedena na Ústavu strojírenské technologie na Fakultě strojní ČVUT v Praze pod vedením Ing. Františka Tatíčka, Ph.D.

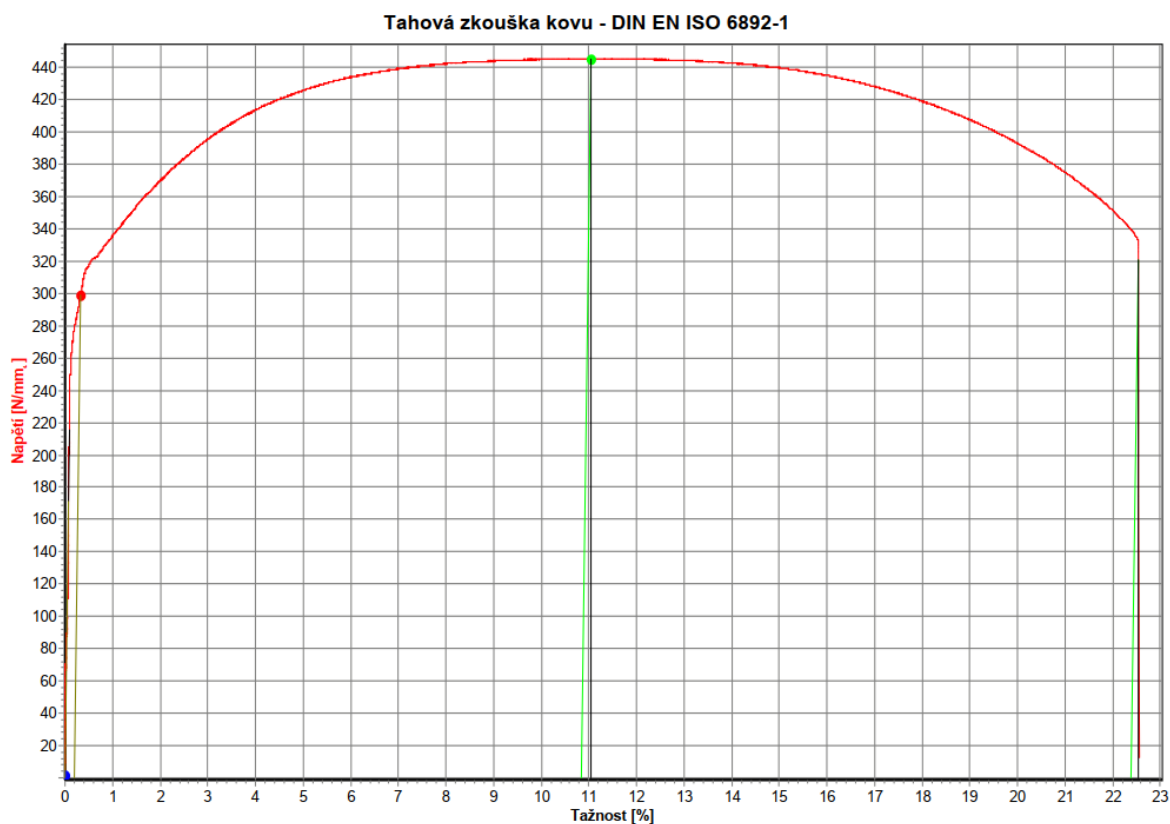
Pro zkoušku tahem byl volen tvar zkušební tělesa s ohledem na dodanou velikost odebraného vzorku. Pokud to bylo možné, bylo voleno zkušební těleso kruhového průřezu o průměru měřené části 8 mm. Pro menší velikosti odebraného nosníku bylo voleno těleso s pravoúhlým průřezem o tloušťce 5 mm a šířce 10 mm (resp. 5 mm) dle normy. Tělesa byla řešena jako poměrová. Pro měření byl použit mechanický zkušební stroj LabTest 5SP100, pro měření deformace byl použit extenzometr LE-05. Zkouška byla provedena dle ČSN EN ISO 6892-1.



Obrázek 31: Schéma zkušební tělíska (kruhový průřez)



Obrázek 32 - Pracovní diagram plechu P3



Obrázek 33: Pracovní diagram úhelníku U3

Tabulka 6: Vyhodnocení meze kluzu základního materiálu

Místo	Vzorek	Stanovení meze kluzu	R_e [MPa]	$(x_i - m_x)^2$
jihlava - žel. most v km 91,661	P1	Zk. tahem	248	784,0
	P2	Zk. tahem	258	324,0
	P3	Zk. tahem	261	225,0
	U1	Zk. tahem	280	16,0
	U2	Zk. tahem	310	1156,0
	U3	Zk. tahem	299	529,0

Počet vzorků	6	
Minimální R_{eL}	$R_{eL,min} = 248,0$	MPa
Průměrná R_{eL}	$R_{eL,avg} = 276,0$	MPa
Směrodatná odchylka	$s_x = 24,63$	
Variační součinitel materiálu	$V_x = 0,09$	
Variační součinitel geometrie	$V_{geo} = 0,05$	
Variační součinitel nejistoty	$V_{\zeta,0} = 0,07$	
- pro stabilitu	$V_{\zeta,1} = 0,11$	
Variační součinitel celkové odolnosti	$V_{R,0} = 0,12$	
- pro stabilitu	$V_{R,1} = 0,15$	
Součinitel citlivosti	$\alpha_x = 0,8$	
Index spolehlivosti	$\beta = 3,8$	

Tabulka NA.2 – Součinitele k_n pro stanovení 5% kvantilu (charakteristické hodnoty)

Počet n	1	2	3	4	5	6	8	10	20	30	∞
V_x známý	2,31	2,01	1,89	1,83	1,80	1,77	1,74	1,72	1,68	1,67	1,64
V_x neznámý	-	-	3,37	2,63	2,33	2,18	2,00	1,92	1,76	1,73	1,64

Součinitel 5% kvantilu (ČSN 73 0038)	$k_n = 1,77$	
Charakteristická hodnota meze kluzu	$f_{y,k} = 232,4$	MPa
Průměr modelové nejistoty	$\mu_r = 1,10$	
Součinitel bezpečnosti (ČSN 73 0038)	$\gamma_0 = 1,14$	
- pro stabilitu	$\gamma_1 = 1,24$	
Návrhová hodnota meze kluzu	$f_{y,d,0} = 203,1$	MPa
- pro stabilitu	$f_{y,d,1} = 187,5$	MPa

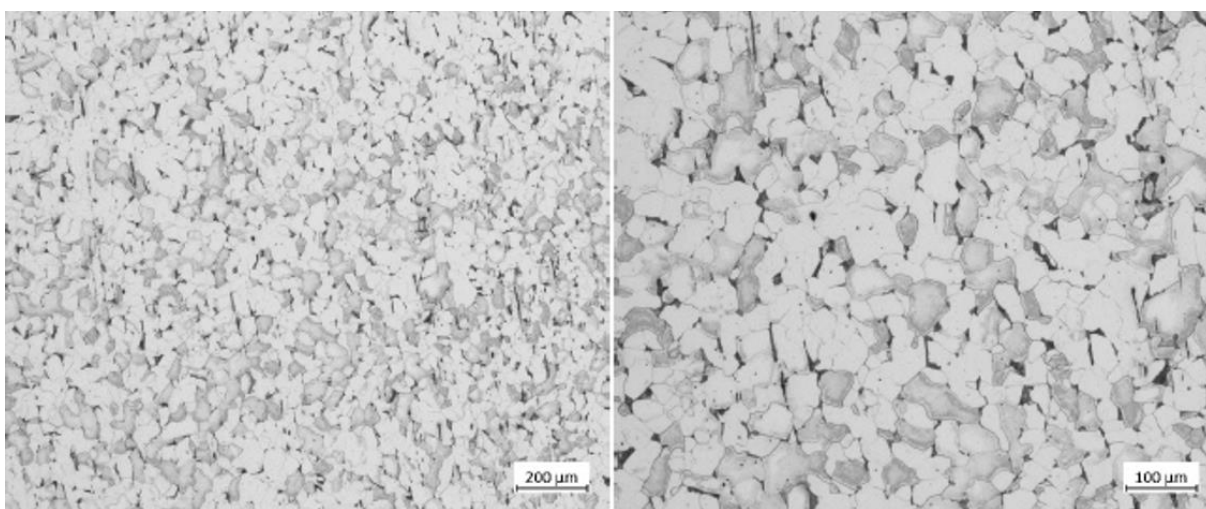
Pro základní materiál je stanovena charakteristická hodnota meze kluzu $f_{y,k} = 261,3$ MPa. Návrhové hodnoty meze kluzu jsou $f_{y,d,0} = 229,0$ MPa (výpočet napětí) a $f_{y,d,1} = 206,9$ MPa (únosnost).

3.4.4 Metalografie

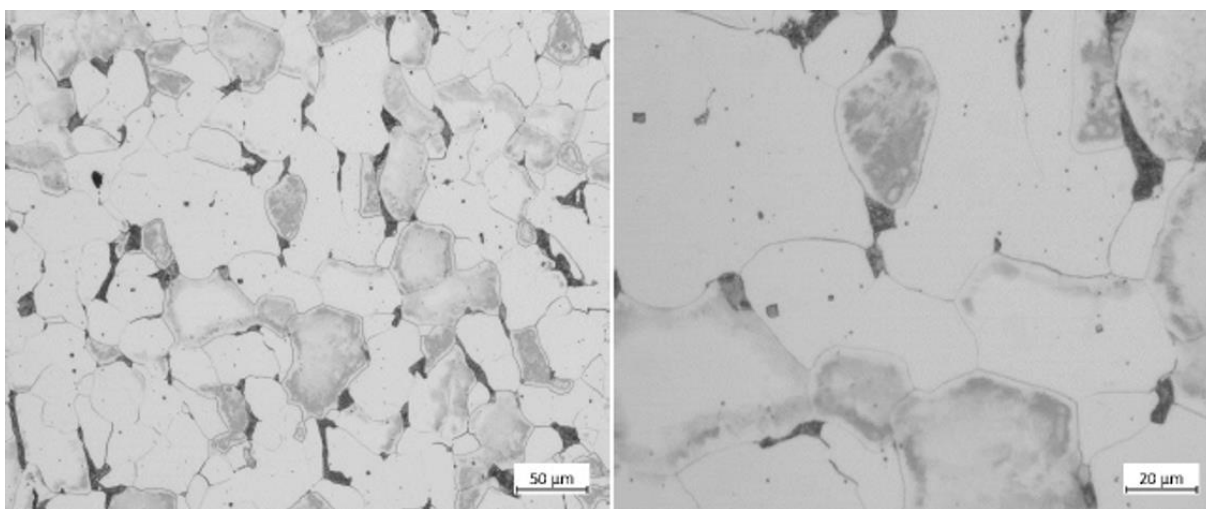
Metalografická zkouška byla provedena na Ústavu strojírenské technologie na Fakultě strojní ČVUT v Praze pod vedením Ing. Františka Tatíčka, Ph.D.

Vzorky byly nejprve velikostně upraveny (rozbrušovací pila Labotom 3). Následně byly metalografickou bruskou / leštičkou Phoenix Beta s automatickou hlavou Vector opracovány a vyleštěny. Povrch byl leptán 2% roztokem Nital. Vyhodnocení bylo provedeno na metalografickém mikroskopu Axio Observer DM1.

Vzorek P1



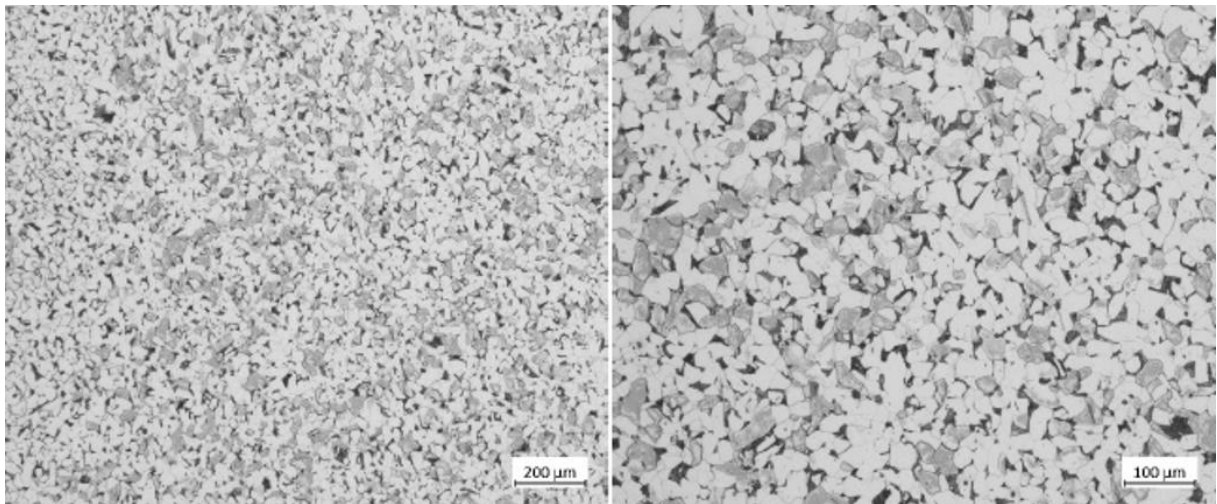
Obrázek 34: Mikrostruktura vzorku P1 ve zvětšení 50x (vlevo) a 100x (vpravo)



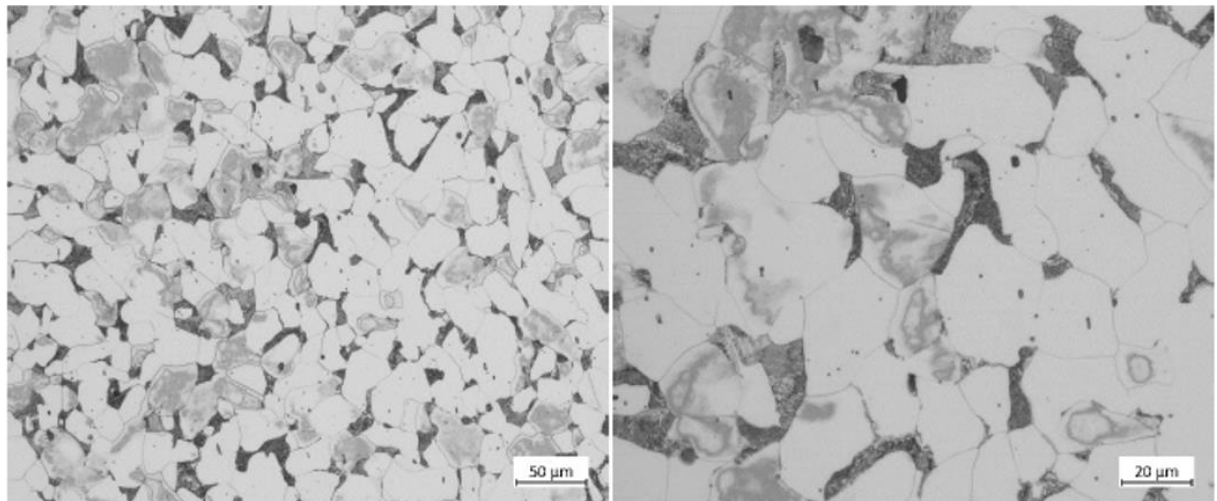
Obrázek 35: Mikrostruktura vzorku P1 ve zvětšení 200x (vlevo) a 500x (vpravo)

Jedná se o čistě feriticko – perlitickou strukturu. Ve sktruktuře (Obrázek 34) jsou vidět drobné, plastickou deformací protažené vměstky. Ve větším detailu (Obrázek 35) jsou vidět také drobné intermetalické fáze.

Vzorek U1



Obrázek 36: Mikrostruktura vzorku U1 ve zvětšení 50x (vlevo) a 100x (vpravo)



Obrázek 37: Mikrostruktura vzorku U1 ve zvětšení 200x (vlevo) a 500x (vpravo)

Opět se jedná převážně o feriticko – perlitickou strukturu s vyšším obsahem uhlíku oproti vzorku P1. Ve struktuře ve větším zvětšení (Obrázek 37) jsou vidět velmi drobné vměstky. Po hranicích zrn je vidět vyloučený cementit.

3.4.5 Spektrální analýza chemického složení

Spektrální analýza chemického složení byla provedena na Ústavu strojírenské technologie na Fakultě strojní ČVUT v Praze pod vedením Ing. Františka Tatička, Ph.D.

Zkušební zařízení bylo použito Q4 Tasman. Pro analýzu byl použit etalon „Global“, který umožňuje širší spektrum analyzovaných prvků. Pro určení přesného složení obsahu S a P byl zvolen etalon Fe120.

Tabulka 7: Chemické složení vzorku P1

Prvek	C	Si	Mn	P	S	Mg	Cu	Cr	Ni	Al
hm. %	0,158	0,235	0,380	0,02	0,029		0,045	0,068	0,023	0,0034
Prvek	Ce	La	Ti	Sn	Sb	Mo	V	W	Pb	Fe
hm. %				0,0014		0,0043	0,0006			99,01

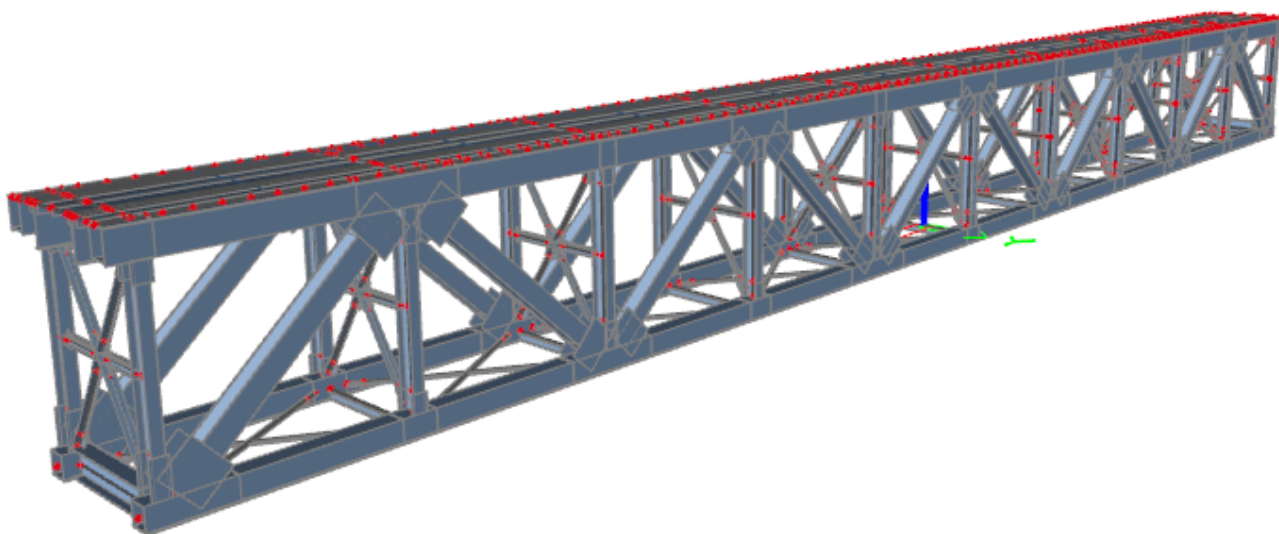
Tabulka 8: Chemické složení vzorku U1

Prvek	C	Si	Mn	P	S	Mg	Cu	Cr	Ni	Al
hm. %	0,237	0,0076	0,395	0,018	0,037		0,043	0,064	0,022	0,0092
Prvek	Ce	La	Ti	Sn	Sb	Mo	V	W	Pb	Fe
hm. %				0,0018		0,003	0,0005			99,14

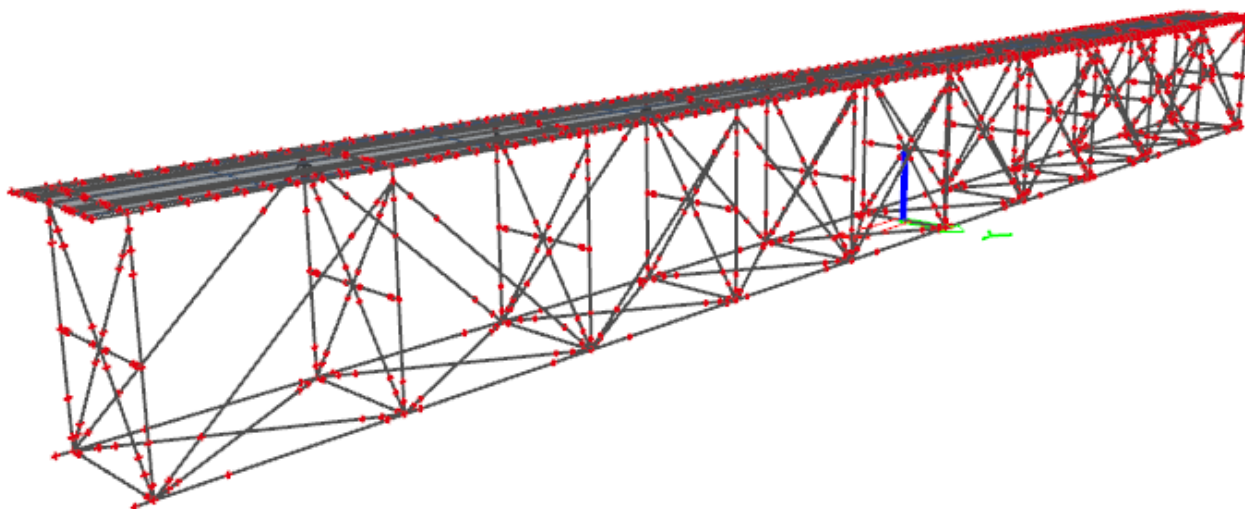
4. VÝPOČETNÍ MODEL

Pro výpočet byl použit program SCIA Engineer verze 20. Byl uvažován prostorový prutový model s deskostěnovou mostovkou. Výsledné vnitřní síly získané z modelu jsou dále posuzovány v programu MS Excel.

Do modelu byla zanesena jen hlavní nosná konstrukce (hlavní nosníky, příčná ztužení, vodorovná ztužení). Nenosné části konstrukce jsou v modelu zohledněny pomocí přídatného zatížení. Jednotlivá propojení prvků jsou v modelu reprezentována zjednodušeně pomocí pružných kloubů s příslušnou tuhostí. Ložiska jsou nahrazena klouby se zadanou vůlí. Každému prvku je přiřazen reálný průřez, který charakterizuje všechny jeho vlastnosti. Pruty jsou v modelu k hlavním nosníkům připojeny pomocí fiktivních ramen, kterým byla přiřazena několikanásobná tuhost a nulová hmotnost.



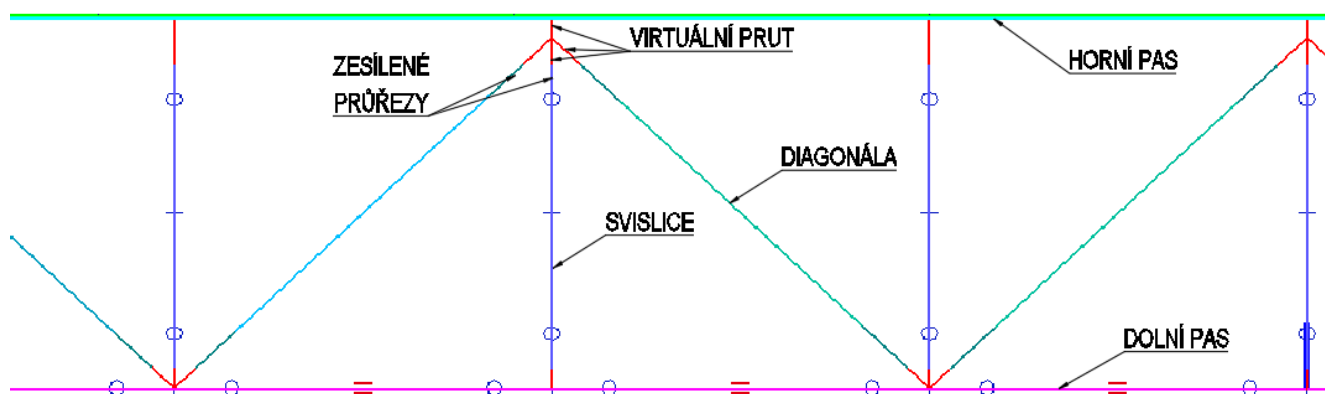
Obrázek 38: Renderovaný model



Obrázek 39: Prutový model

4.1 Hlavní nosníky

Hlavní nosníky jsou tvořeny příhradou o 10 polích. K horním pasům je pomocí virtuálního prutu připojena svislice s diagonálami tak, aby byla vystižena excentricita. Virtuální prut je vymodelovaný z průřezu 1500x1500 mm z materiálu s nulovou objemovou tíhou, tím je zajištěna dostatečná tuhost přípoje. Diagonály a svislice mají v místě styku zesílený průřez reprezentující styčnickový plech. Obdobně je provedeno připojení prvků k dolnímu pasu.



Obrázek 40: Hlavní nosník – model

4.2 Příčné a vodorovné ztužení

Mezi hlavními nosníky se nachází celkem 11 vazeb příčného ztužení. Pruty ztužení jsou v místech styčnickových plechů připojeny pružným kloubem s odpovídající tuhostí. V oblasti styčnickový plechů jsou průřezy diagonál zesíleny. Obdobně je řešeno i vodorovné ztužení. Křížení vodorovných diagonál je na reálné konstrukci vyhotoveno pomocí jednonýtového spoje, v modelu je reprezentováno kloubem.

V modelu jsou aplikovány 3 druhy přípojů:

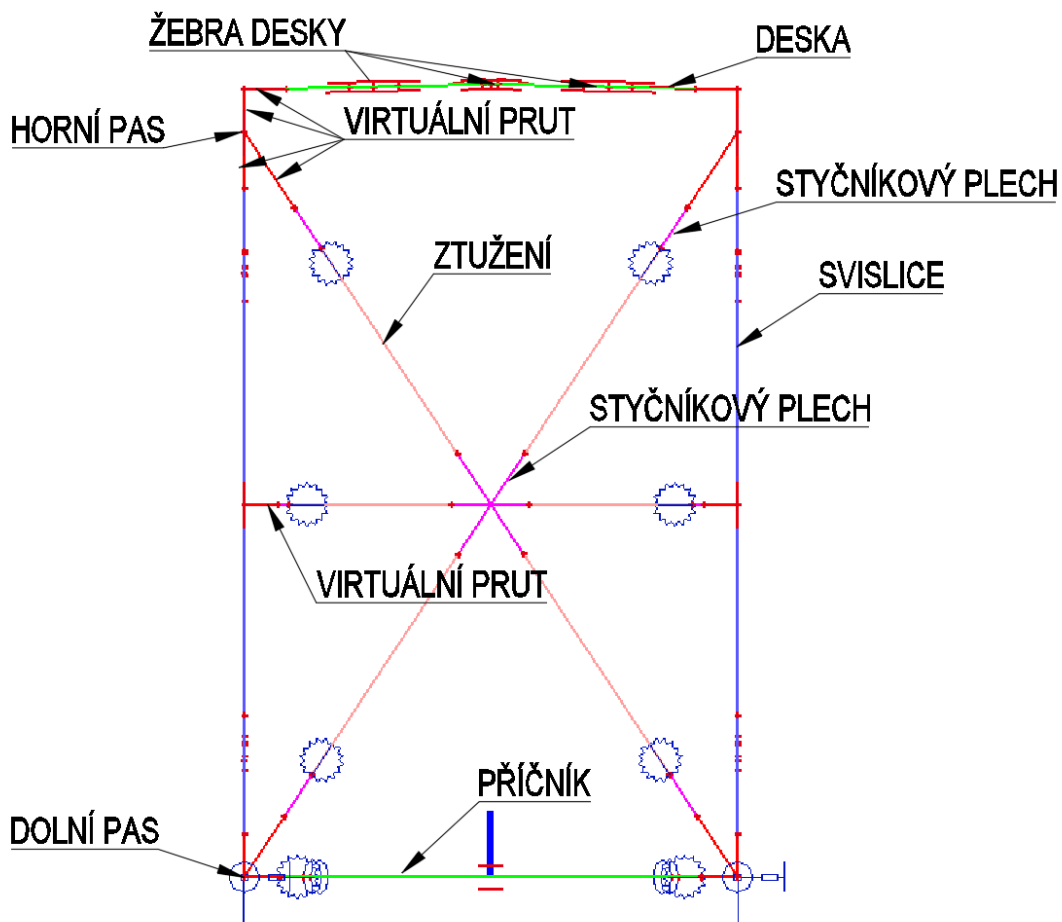
- kloubový přípoj: rotaci (pootočení) kolem zvolené osy není bráněno
- vetknutý přípoj: rotaci (pootočení) kolem zvolené osy je dokonale bráněno
- pružný přípoj: rotaci (pootočení) kolem zvolené osy je částečně bráněno, nastavena počáteční ohybová tuhost [MNm/rad]

Tuhost styčnicku byla spočtena na základě podkladu SŽ S5/1 A 2.1.4 dle vzorce:

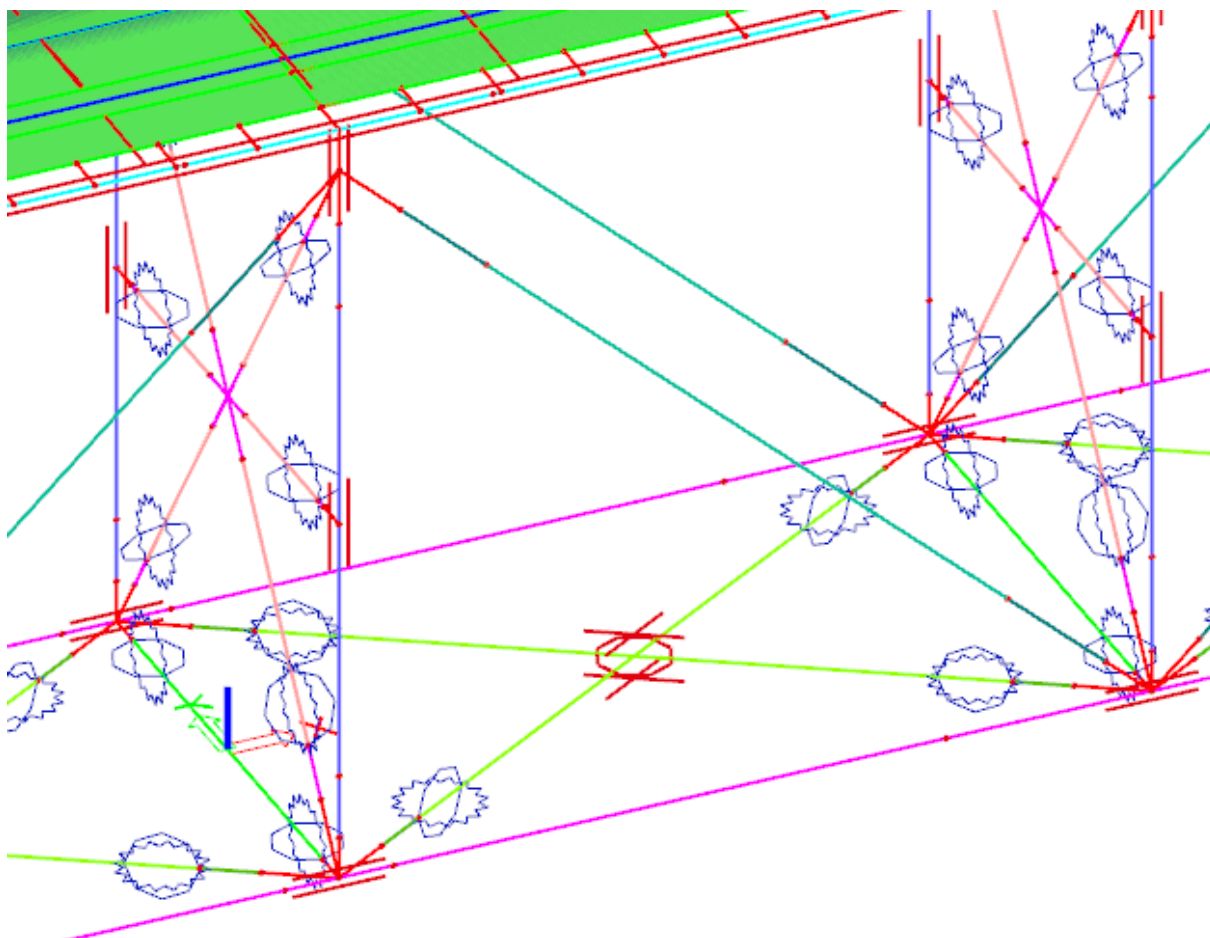
$$S_j = 2 \times 10^{-7} * I + 2,7436$$

Kde: S_j - ohybová počáteční tuhost v MNm/rad

I – moment setrvačnosti připojovaného prutu v mm^4



Obrázek 41: Příčné ztužení v modelu



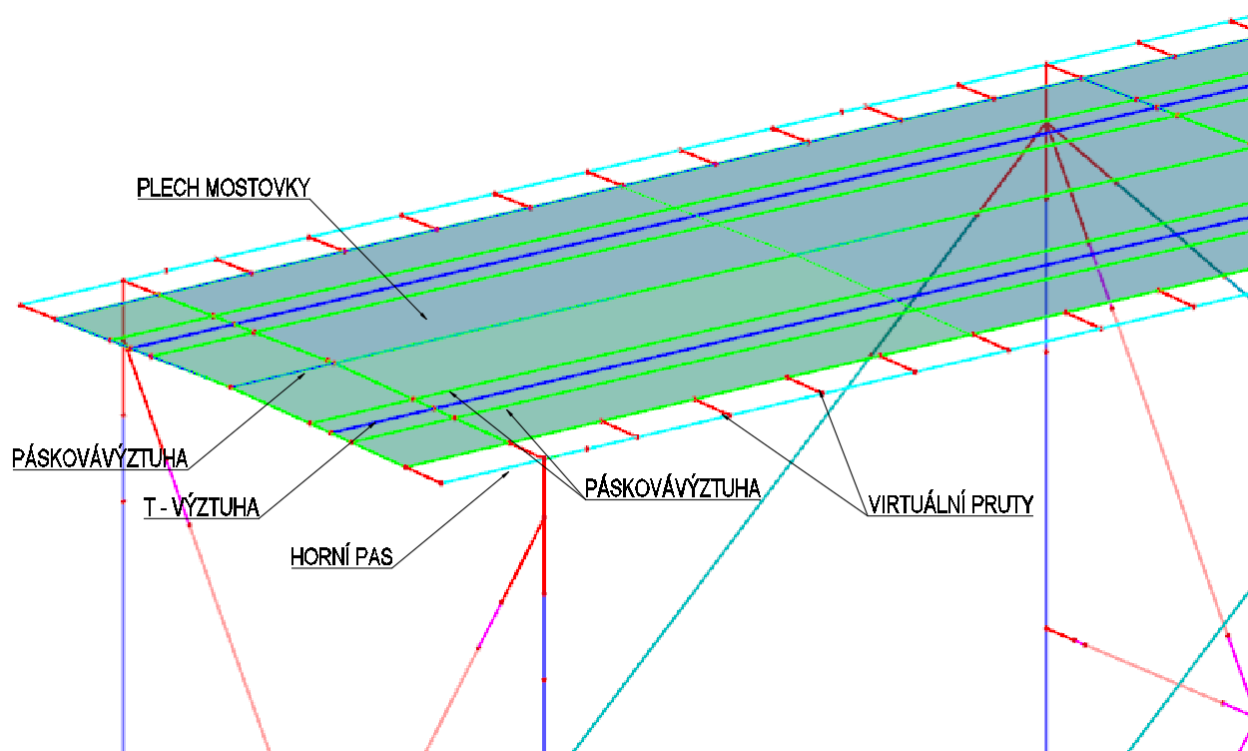
Obrázek 42: Vodorovné ztužení v modelu

Tabulka 9: Tuhost přípojů konstrukčních prvků

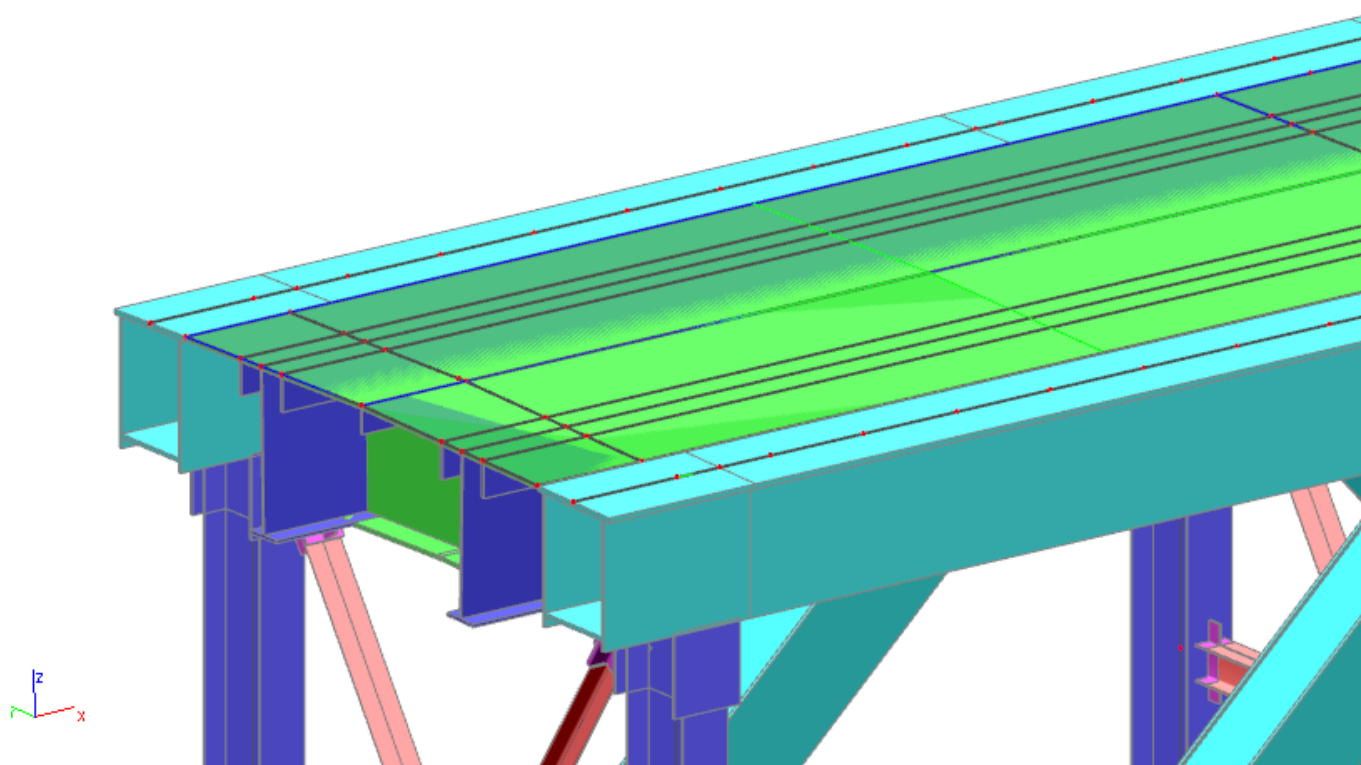
Připojované prvky		I [mm ⁴]	S _j [MNm/rad]
Dolní pas	Dolní příčník	2,71E+07	8,160
Svislice	Příčné ztužení – L	2,90E+06	3,323
Svislice	Příčné ztužení – 2U	2,71E+07	8,160
Dolní pas	Vodorovné ztužení	1,44E+06	3,032

4.3 Mostovka

Ortotropní mostovka je modelována jako deska s žebry a s vnitřními liniemi. Žebra reprezentují podélné T – výztuhy a příčníky. Vnitřní linie reprezentují menší páskové výztuhy. Plech mostovky je připojen k hornímu pasu pomocí virtuálních prutů v pravidelném rastru 0,522 m. Kvůli vzniku nereálných špiček napětí mezi výztuhami uprostřed mostovky, byly dvě výztuhy 10x120mm v osové vzdálenosti 100mm nahrazeny jedinou výztuhou v ose mostu.



Obrázek 43: Mostovka v modelu



Obrázek 44: Mostovka renderovaný model

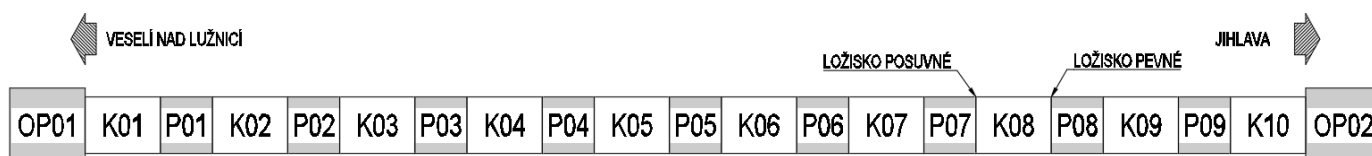
4.4 Kolej na mostě

Kolej není modelována, je spolu s upevňovacími prvky reprezentována spojitým zatížením 1,75 kN/m.

4.5 Uložení

Podpory reprezentují reálná ložiska mostní konstrukce. Při zatížení mostu dochází k posunům v ložiskách (což odpovídá konstrukční vůli ložiska) a až poté dojde k přenosům reakcí do spodní stavby. To je zohledněno nastavením pružnosti modelovaných podpor.

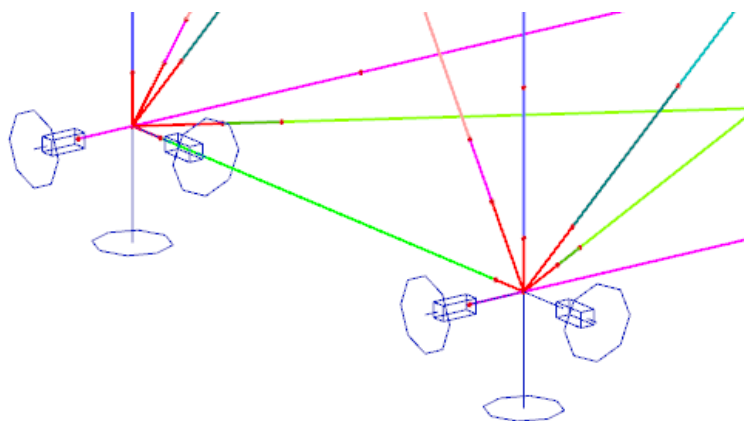
Ložiska na opěře P8 jsou modelována jako pružná v podélném i příčném směru a tuhá ve svislém směru. Na opěře P7 jsou modelována jako tuhá ve svislém i podélném směru a pružná v příčném směru. Pružné uložení zohledňuje vůle ložisek v daných směrech. Konstrukční vůle byla s ohledem na typ ložisek stanovena 3 mm.



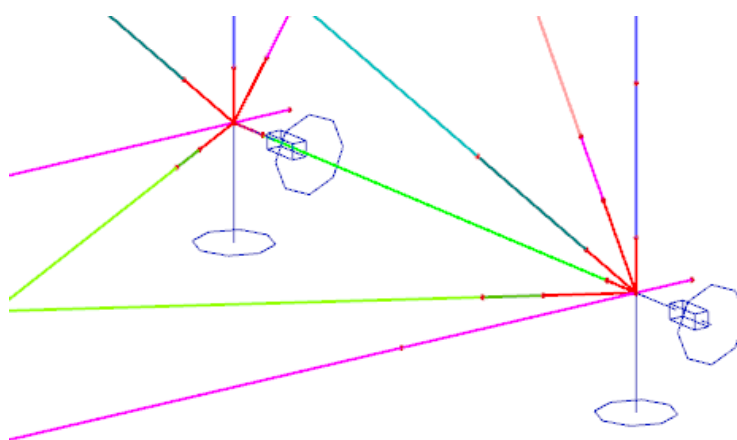
Obrázek 45: Schéma mostu - ložiska

Tabulka 10: Zavedené tuhosti ložisek v jednotlivých směrech

Směr	Pevné ložisko	Podélně posuvné ložisko
	Tuhost [MN/m]	
u_x	150	0
u_y	15	15
u_z	∞	∞
φ_x	0	0
φ_y	0	0
φ_z	0	0



Obrázek 46: Posuvná ložiska v modelu



Obrázek 47: Pevná ložiska v modelu

5. ZATÍŽENÍ A KOMBINACE

5.1 Stálá zatížení

5.1.1 Vlastní tíha

Zatížení vlastní tíhou je generováno ve výpočetním programu SCIA Engineer. Započítána je tíha jednotlivých prvků bez železničního svršku. Vlastní tíha styčnickových plechů, svarů a spojovacích prostředků je v zohledněna pomocí rezervy 10 %. Ta byla do modelu zanesena změnou objemové tíhy oceli ze 78,5 kN/m³ na 86,35 kN/m³. ($\rho_{k,SCIA} = 78,50 \times 1,1 = 86,35$ kN/m³)

5.1.2 Ostatní stálé zatížení

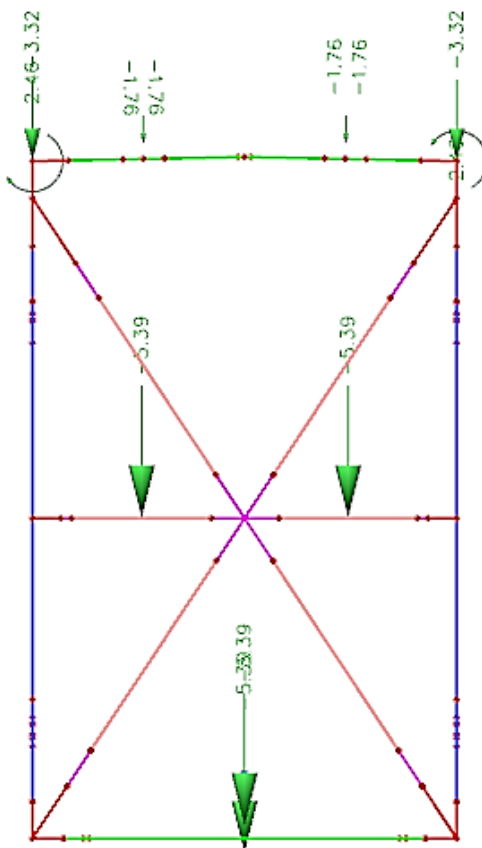
Do ostatního stálého zatížení je započítána vlastní tíha postranních konzol, podélníků s podlahovými plechy, zábradlím, kabelovým žlabem a revizní lávky. Ty jsou převedeny na osamělé síly a na osamělé momenty působící v místě konzol na hlavní nosníky. Jejich výpočet je shrnut v následujících tabulkách:

Tabulka 11: Ostatní stálé zatížení – revizní lávky

Ostatní stálé - revizní lávka					
Prvek	Počet [ks]	A [mm ²]	Zatěžovací šířka [mm]	γ [kN/m ³]	F [kN]
Podélník UPE160	2	2167	5220	78,5	1,776
Podlahový plech P10	1	8000	5220	78,5	3,278
Zábradlí sloupek TR \varnothing 60x4	2	708	1160	78,5	0,129
Zábradlí madlo TR \varnothing 44,5x4	1	509	5220	78,5	0,209
Síla od revizní lávky [kN]:					5,392

Tabulka 12: Ostatní stálé zatížení – chodníkové konzoly

Ostatní stálé - chodníkové konzoly							
Prvek	Počet [ks]	A [mm²]	Zatěžovací šířka [mm]	γ [kN/m³]	F [kN]	r [m]	M [kNm]
Zábradlí sloupek TR ø60x4	1	708	1150	78,5	0,064	1	0,064
Zábradlí madlo TR ø44,5x4	3	509	2610	78,5	0,313	1	0,313
Podlahový plech P6	1	3642	2610	78,5	0,746	0,635	0,474
Kabelový žlab	1	3984	2610	78,5	0,816	0,675	0,551
Postranní plech P6	1	2611	2610	78,5	0,535	0,975	0,522
Svislé L L110x70x8	2	1115	255	78,5	0,045	0,675	0,030
Vodorovné L L110x70x8	2	1395	2610	78,5	0,572	0,675	0,386
Vodorovné L vol 2 L70x70x8	1	1070	290	78,5	0,024	0,675	0,016
Konzola UPE180	1	2511	720	78,5	0,142	0,6	0,085
Vodorovné L vol 3 L50x50x5	1	480	430	78,5	0,016	0,675	0,011
Plech P6	2	1986	140	78,5	0,044	0,295	0,013
Síla vyvozená chodníkovou konzolou [kN]:							3,317
Moment vyvozený chodníkovou konzolou [kNm]:							2,465



Obrázek 48: Ostatní stálé zatížení – model

5.2 Proměnná zatížení

5.2.1 Zatížení větrem

Zatížení větrem je uvažováno podle normy ČSN EN 1991-1-4. Pro výpočet stability byla použita zpřesněná data od ČHMÚ. Účinky zatížení od větru jsou zahrnuty do dvou zatěžovacích stavů – vítr působící na konstrukci zleva a zprava oboje s přitížením od dopravy. Zatížení bylo rozpočítáno na jednotlivé prvky příhradové konstrukce.

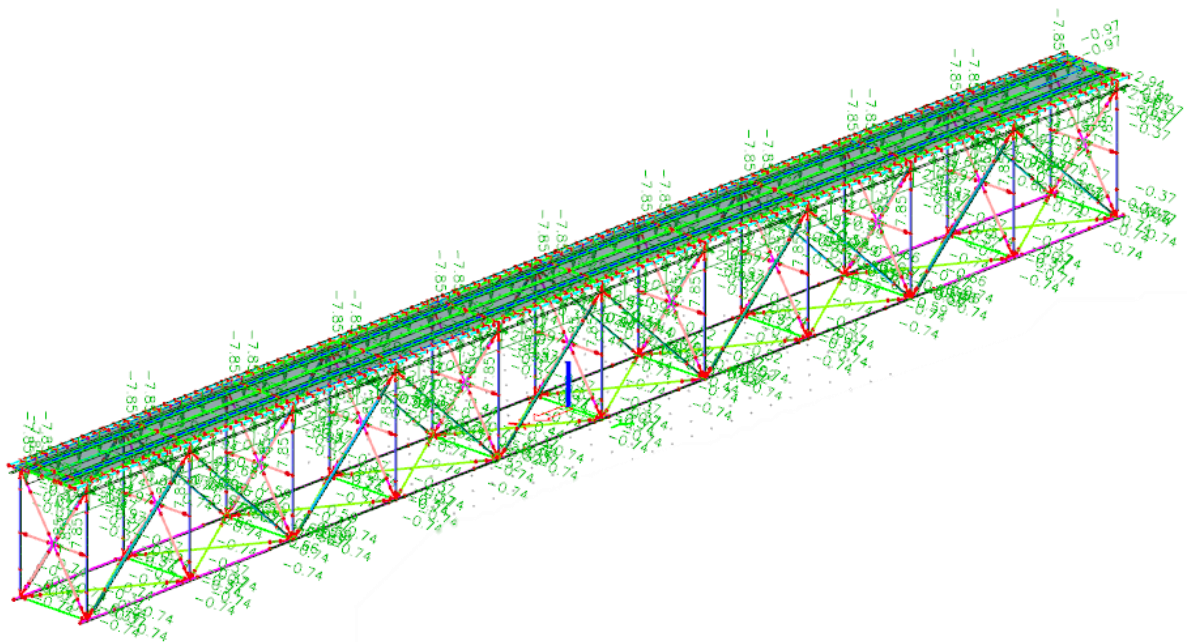
Tabulka 13: Rychlost větru s dobou návratu 50 let a intenzita horizontální turbulence v lokalitě Jihlava

Směr větru	Rychlost větru [m/s]	Intenzita turbulence [%]
S	5,3	83,2
SV	5,8	46,1
V	8,7	29,9
JV	10,5	42,1
J	4,6	71,2
JZ	10,2	91,2
Z	9,4	29,5
SZ	9,7	41,8

Tabulka 14: Výpočet zatížení větrem

PŘÍČNÝ VÍTR S DOPRAVOU NA MOSTĚ		ČSN EN 1991-1- 4	ČHMÚ	
Kategorie terénu		II.	-	
Větrná oblast		IV.	-	
Výchozí základní rychlost větru	$V_{b,0} =$	25,0	24,3	m/s
Součinitel směru větru	$c_{dir} =$	1,0	1,0	-
Součinitel ročního období	$c_{season} =$	1,0	1,0	-
Základní rychlost větru	$V_b =$	25,0	24,3	m/s
Parametr drsnosti terénu	$z_0 =$	1,0	1,0	m
Minimální výška dle tab. 4.1	$z_{min} =$	10,0	10,0	m
Výška nad terénem	$z =$	19,1	19,1	m
Součinitel terénu	$k_r =$	0,234	0,234	-
Součinitel drsnosti terénu	$c_r =$	0,691	0,691	-
Součinitel ortografie	$c_o =$	1,0	0,625	-
Součinitel turbulence	$k_l =$	1,0	0,776	-
Intenzita turbulence	$I_v =$	0,339	0,421	-
Střední rychlost větru ve výšce z	$V_m =$	17,3	10,5	m/s
Měrná hmotnost vzduchu	$r =$	1,25	1,25	kg/m ³
Základní dynamický tlak	$q_b =$	390,6	369,1	N/m ²
Maximální dynamický tlak	$q_p =$	629,8	272,0	N/m ²
Součinitel expozice	$c_e =$	1,612	0,737	-

Výška kce vystavená větru	$d =$	5,59	5,59	m
+ přídatná výška (doprava na mostě)		4,0	4,0	m
Celková výška kce vystavená větru	$d_{\text{tot}} =$	9,59	9,59	m
Šířka konstrukce	$b =$	5,20	5,20	m
Poměr šířky a výšky konstrukce	$b / d_{\text{tot}} =$	0,54	0,54	-
Součinitel síly (Obr. 8.3)	$c_{\text{fx},0} =$	2,30	2,30	-
Odklon od svislice	$a_1 =$	0,0	0,0	°
Korekce součinitele síly	$c_{\text{kor},x} =$	-	-	-
Redukovaný součinitel síly	$c_{\text{fx,red}} =$	2,30	2,30	-
Součinitel zatížení větrem	$C =$	3,708	1,69	-
Tlak větru	$F_w =$	1448,5	625,5	N/m ²
Ekvivalentní přitížení kolejnic				
- osová vzdálenost kolejnic	$a =$	1,5	m	
- vodorovné zatížení 1 kolejnice	$f_H =$	1251,1	N/m	
- svislé zatížení 1 kolejnice	$f_v =$	3336,2	N/m	



Obrázek 49: Zatížení větrem – model

5.2.2 Zatížení od teploty

Konstrukce působí jako prostý nosník, nebude tak ve výpočtu uvažováno s rovnoměrným teplotním zatížením – konstrukce se může podélně protahovat i zkracovat a tím nevzniká dodatečné napětí.

Zatížení nerovnoměrnou složkou teploty je uvažováno dle ČSN EN 1991-1-5 kap. 6.1.4.1.

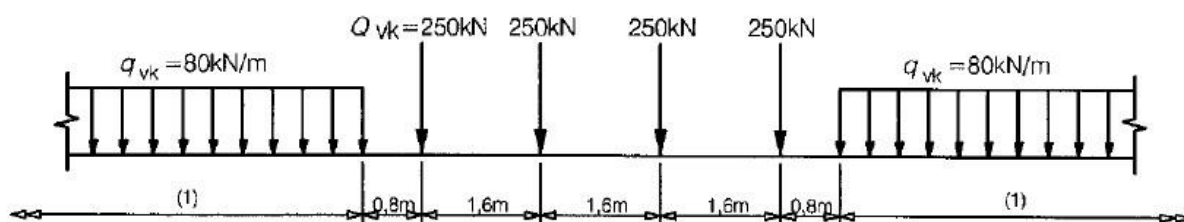
Nosná konstrukce: typ 1 – ocelová

Mostní svršek: bez kolejového lože, $k_{sur} = 1,0$

a) Horní povrch teplejší než dolní: $\Delta T_{M,heat} = 18^\circ\text{C}$

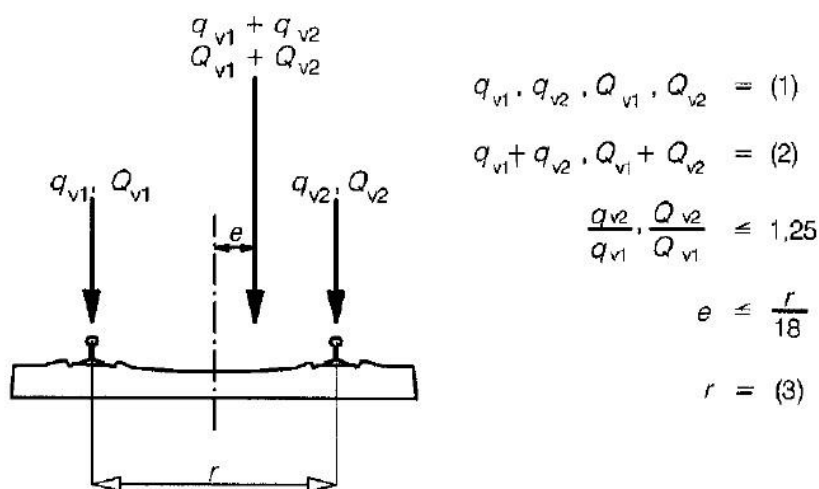
b) Dolní povrch teplejší než horní: $\Delta T_{M,cool} = 13^\circ\text{C}$

5.2.3 Model zatížení LM 71



Obrázek 50: Model zatížení LM 71 a charakteristické hodnoty svislého zatížení ČSN EN 1991-2

Do výpočetního modelu je zatížení LM 71 vneseno pomocí funkce „Pohyblivá zatížení“, který nejlépe vyhodnotí účinky příčinkových čar. Dále je zohledněna excentricita svislého zatížení z důvodu bočního posunutí. Výpočet excentricity byl proveden dle ČSN EN 1991-2, kap. 6.3.5.



Obrázek 51: Excentricita příčného zatížení

$$e = \frac{r}{18} = \frac{1500}{18} = 83 \text{ mm}$$

Kde r je příčná vzdálenost mezi kolovými zatíženími.

Poměr na jednotlivé kolejnice:

$$y = e + \frac{r}{2} = 83 + \frac{1500}{2} = 833,3 \text{ mm}$$

$$p_1 * y - p_2 * (1500 - y) = 0$$

$$\frac{p_1}{p_2} = \frac{(1500 - y)}{y} = \frac{(1500 - 833,3)}{833,3} = \frac{666,7}{833,3} = \frac{4}{5}$$

$$p_1 = 4$$

$$p_2 = 5$$

5.2.4 Dynamický součinitel

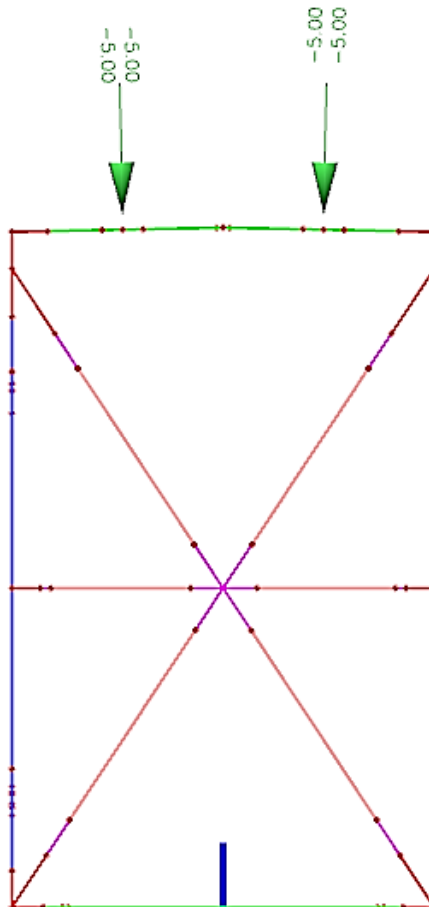
Dynamický součinitel pro standardně udržovanou kolej se dle ČSN EN 1991-2, kap. 6.4.5. vyjádří jako: $\Phi_3 = \frac{2,16}{\sqrt{L_\Phi - 0,2}} + 0,73$; kde L_Φ je „náhradní“ délka definovaná v tabulce 6.2. v ČSN EN 1991-2.

Tabulka 15: Dynamický součinitel

Dynamický součinitel		
Prvek	Náhradní délka	Dynamický součinitel
Hlavní nosník	52,2	1,037
Plech mostovky	15,66	1,305
Podélníky	15,66	1,305
Příčnický	5,54	1,733
Koncový příčník	3,6	2,003

5.2.5 Model zatížení „nezatížený vlak“

Model proměnného zatížení od dopravy „nezatížený vlak“ je uvažován jako spojité zatížení o velikosti 10 kN/m.



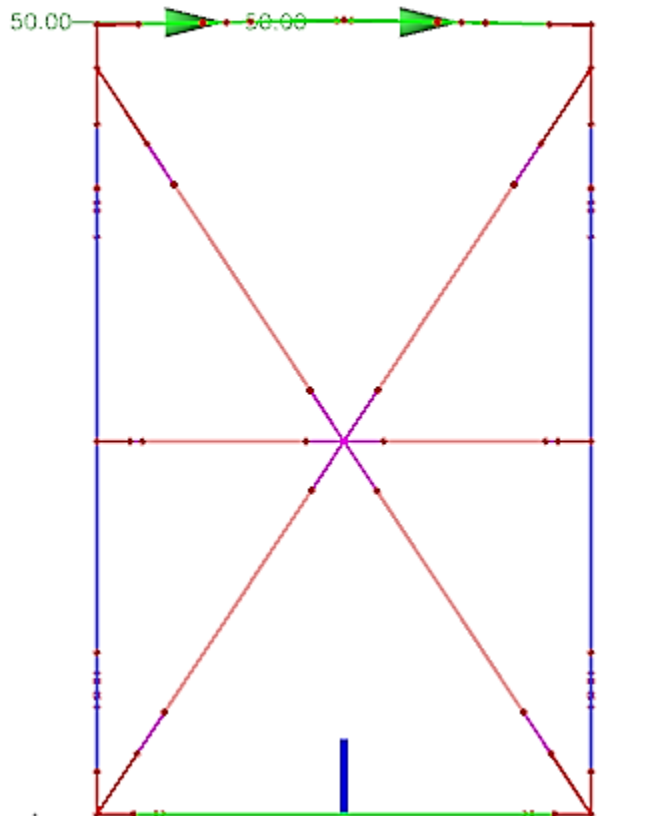
Obrázek 52: Nezatížený vlak – model

5.2.6 Odstředivé síly

Most se nachází v přímém úseku tratě, tudíž odstředivé síly nebudou uvažovány.

5.2.7 Boční ráz

Dle ČSN EN 1991-2, kap. 6.5.2. boční ráz reprezentuje vodorovná osamělá síla, která působí v úrovni temene kolejnic kolmo k ose koleje. Uvažuje se pro koleje v přímém úseku i v oblouku. Je uvažována síla $Q_{sk} = 100 \text{ kN}$, která je rovnoměrně rozdělena na obě kolejnice, tedy $2 \times 50 \text{ kN}$.



Obrázek 53: Boční ráz - model

5.2.8 Rozjezdové a brzdné síly

Dle ČSN EN 1991-2, kap. 6.5.3. působí rozjezdové a brzdné síly vodorovně v podélném směru v místě temene kolejnic. Uvažuje se, že jsou rovnoměrně rozloženy po příčinnující délce $L_{a,b}$. Pro model zatížení LM 71 má rozjezdová síla hodnotu $Q_{lak} = 33 \text{ kN/m}$ a brzdná síla $Q_{lbk} = 20 \text{ kN/m}$. Zároveň musí být splněno $Q_{lak} \leq 1000 \text{ kN}$ a $Q_{lbk} \leq 6000 \text{ kN}$. Délka $L_{a,b}$ se v tomto případě uvažuje jako délka rozpětí mostu, tedy $152,2 \text{ m}$.

$$Q_{lak} = 33 * L_{a,b} = 33 * 52,2 = 1722,6 \text{ kN} \leq 1000 \text{ kN}$$

$$Q_{lbk} = 20 * L_{a,b} = 20 * 52,2 = 1044 \text{ kN} \leq 6000 \text{ kN}$$

5.3 Součinitele zatížení

Stálé zatížení

Dílčí součinitel pro stálé zatížení byl vzhledem ke stáří konstrukce – více než 30 let zvolen $\gamma_G = 1,20$.

Zatížení modelem LM 71

Součinitel zatížení dopravou pro mostní objekty starší 30 let je $\gamma_{F;LM 71} = 1,30$.

Zatížení dopravou

Pro zatížení dopravou (boční ráz, rozjezdové/brzdné síly) je obdobně jako u modelu LM 71 uvažován součinitel zatížení $\gamma_Q = 1,30$.

Klimatická zatížení

Dílčí součinitel zatížení větrem je uvažován $\gamma_W = 1,35$ a pro zatížení teplotou $\gamma_T = 1,50$.

5.4 Kombinace

Kombinace zatížení jsou uvažovány podle normy ČSN EN 1990 dle vztahů 6.10a a 6.10b:

$$(6.10a) \quad \sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{0,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i \geq 2} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

$$(6.10b) \quad \sum_{j \geq 1} \xi_j \cdot \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i \geq 2} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Je sestaveno celkem 32 kombinací, v nichž je vždy uváženo maximální působení jednotlivých vnitřních sil.

Tabulka 16: Kombinační součinitele dle tabulky A2.3 v ČSN EN 1990

Typ	Zatížení	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sestava zatížení	gr11	0,8	0,8	0
Sestava zatížení	gr12	0,8	0,8	0
Sestava zatížení	gr13	0,8	0,8	0
Sestava zatížení	gr14	0,8	0,8	0
Klimatické	Vítr	0,75	0,5	0
Klimatické	Teplota	0,6	0,6	0,5

5.5 Dynamická analýza konstrukce

V rámci výpočtu byla posouzena nutnost dynamické analýzy dle ČSN EN 1991-2, kap. 6.4.4 s využitím první vlastní ohybové frekvence nezátíženého mostu (n_0). Vlastní ohybová frekvence byla vypočtena pomocí modální analýzy ve výpočetním programu SCIA Engineer.

Vstupními parametry byla hmotnost konstrukce a tuhost nastavená podle geometrie a dimenzí odpovídající skutečnosti.

Dle ČSN EN 1991-2, kap. 6.4.4 se má první spočtená ohybová frekvence nacházet v rozmezí dvou následujících hodnot závislých na rozpětí mostu L:

$$\text{Dolní mez: } n_{0,D} = 23,58 \cdot L^{-0,592} = 23,58 \cdot 52,21^{-0,592} = 2,27 \text{ Hz}$$

$$\text{Horní mez: } n_{0,H} = 94,76 \cdot L^{-0,748} = 94,76 \cdot 52,21^{-0,748} = 4,92 \text{ Hz}$$

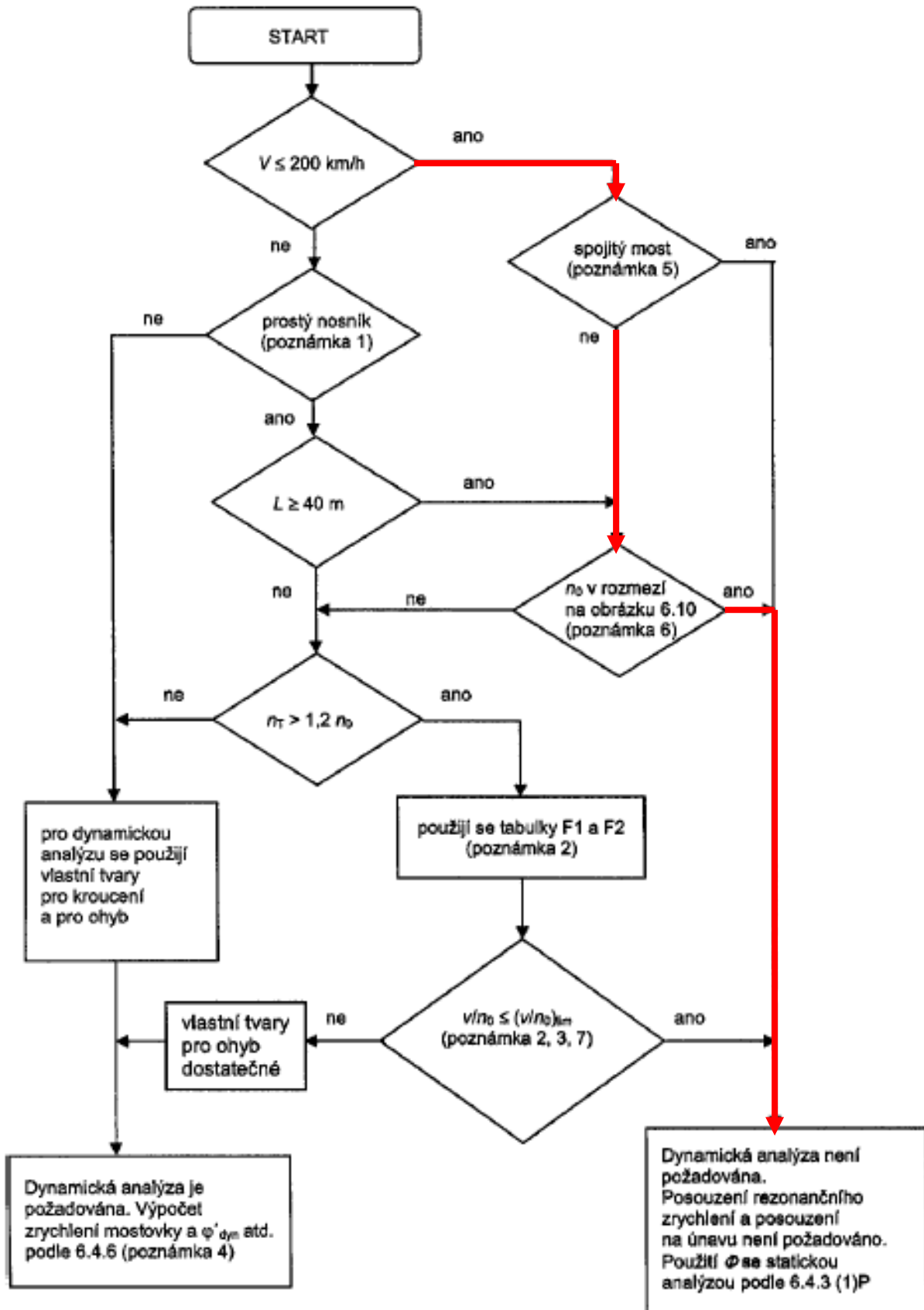
Tabulka 17: Hodnoty 1. vlastní ohybové frekvence dle výpočetního modelu

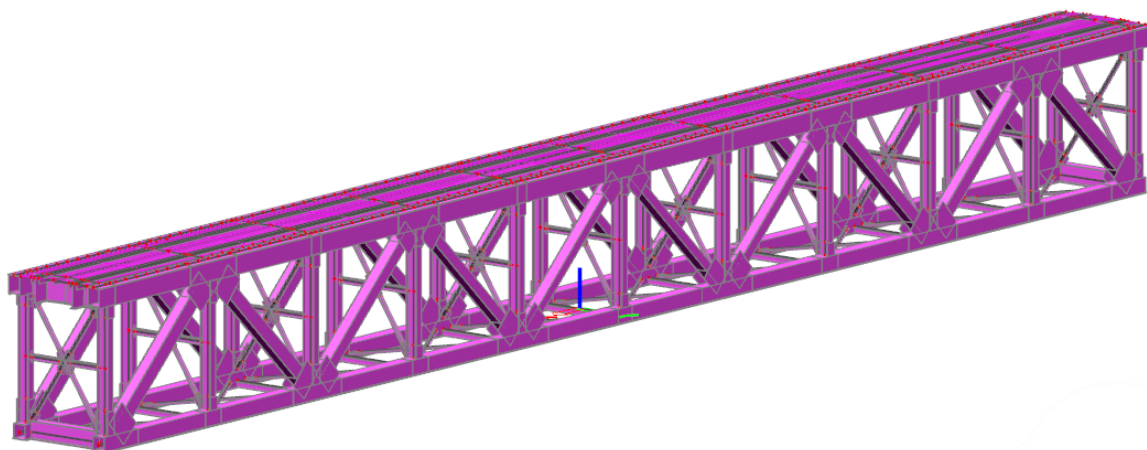
N	f [Hz]	ω [1/s]	ω^2 [1/s ²]	T [s]
Kombinace	hmot	:	CM1	
1	1.92	12.04	144.92	0.52
2	3.51	22.04	485.63	0.29
3	3.58	22.52	507.12	0.28
4	3.58	22.52	507.15	0.28
5	3.60	22.59	510.43	0.28
6	3.61	22.68	514.26	0.28
7	3.61	22.68	514.34	0.28
8	3.61	22.68	514.36	0.28
9	3.66	23.00	529.21	0.27
10	3.68	23.12	534.53	0.27
11	3.68	23.13	535.06	0.27
12	3.68	23.14	535.34	0.27
13	3.90	24.53	601.51	0.26
14	4.34	27.30	745.25	0.23
15	5.61	35.28	1244.56	0.18

Vzhledem k tomu, že u prvních 13 vlastních frekvencí se nejedná o globální ohybový vlastní tvar, byl vybrán 14. vlastní tvar $n_0 = 4,34$ Hz.

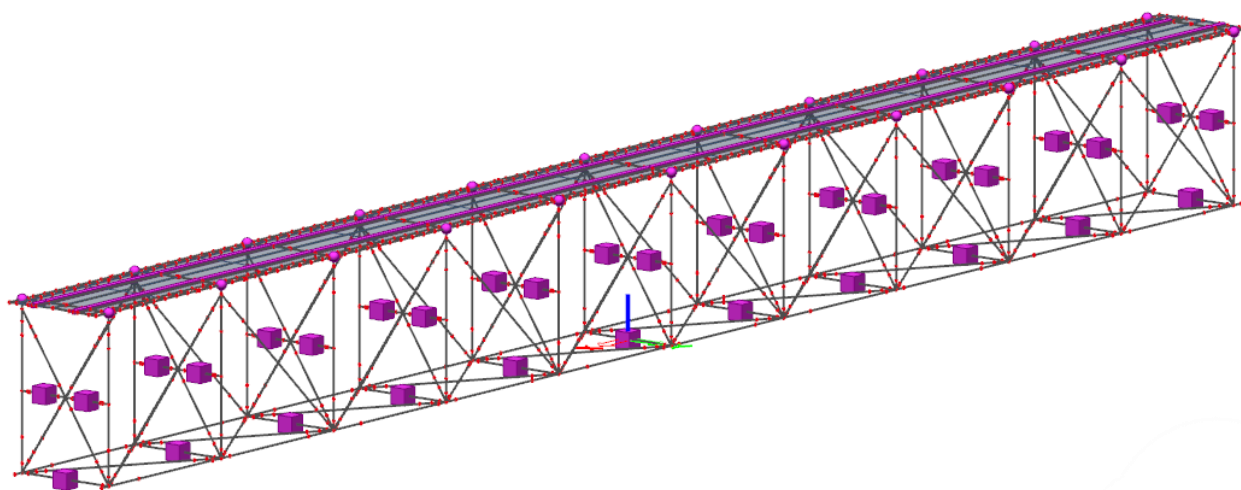
$2,27 \text{ Hz} < 4,34 \text{ Hz} < 4,92 \text{ Hz} \rightarrow$ **Není nutné provádět dynamickou analýzu** (viz následující schéma).

Tabulka 18: Schéma pro posouzení nutnosti provádění dynamické analýzy

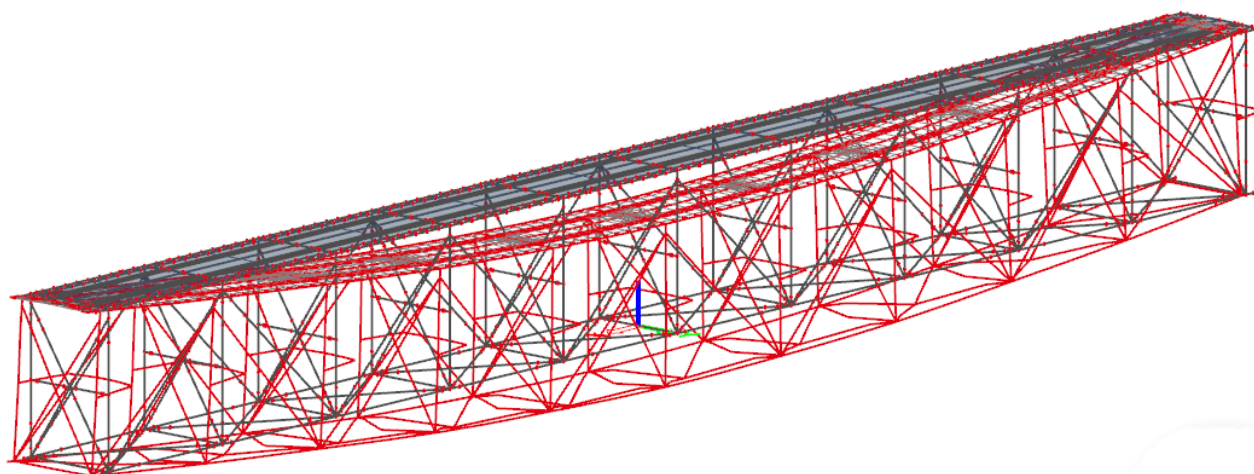




Obrázek 54: Rozložení hmoty – vlastní tíha



Obrázek 55: Rozložení hmoty – ostatní stálé



Obrázek 56: První vlastní ohybová frekvence n_0

6. POSOUZENÍ

Posouzení stávající mostní konstrukce bude provedeno pružně.

6.1 Mezní stav únosnosti (MSÚ)

6.1.1 Tah

Postup pro stanovení namáhání tahem byl posuzován dle normy ČSN EN 1993-1-1, kap. 6.2.3.

Návrhová normálová síla:
$$N_{t,Rd} = \left(\frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}}; \frac{0,9 \cdot A_{net} \cdot f_u}{\gamma_{M2}} \right)$$

kde

$N_{t,Rd}$ = hodnota návrhové normálové síly

A = plocha průřezu

A_{net} = plocha průřezu oslabeného dírami pro spojovací prostředky

f_y = mez kluzu oceli

f_u = mez pevnosti oceli

γ_{M0} = dílčí součinitel spolehlivosti materiálu ($\gamma_{M0} = 1,0$)

γ_{M2} = dílčí součinitel spolehlivosti materiálu ($\gamma_{M2} = 1,25$)

6.1.2 Tlak se vzpěrem

Namáhání tlakem se vzpěrem je posouzeno dle ČSN EN 1993-1-1, kap. 6.3.1. Do výpočtu jsou uvažovány součinitele vzpěrnosti χ_y, χ_z , které zohledňují vybočení prvku z dané roviny. Vzhledem k nýtované konstrukci jsou uvažovány vzpěrné křivky „c“ – součinitel imperfekce $\alpha_y = \alpha_z = 0,49$.

Návrhová normálová síla:
$$N_{b,Rd} = \frac{\chi \cdot A \cdot f_y}{\gamma_{M1}}$$

kde

$N_{b,Rd}$ = hodnota návrhové normálové síly ve vzpěrném tlaku

χ = součinitel vzpěrnosti pro příslušný způsob vybočení

A = plocha průřezu

f_y = mez kluzu oceli

γ_{M1} = dílčí součinitel spolehlivosti materiálu ($\gamma_{M1} = 1,0$)



Součinitel vzpěrnosti: $\chi = \frac{1}{\varphi + \sqrt{\varphi^2 - \bar{\lambda}^2}}; \quad \chi \leq 1,0$

kde χ = součinitel vzpěrnosti pro příslušný způsob vybočení
 $\varphi = 0,5 \cdot [1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0,2) + \bar{\lambda}^2]$
 α = součinitel imperfekce dle křivky vzpěrnosti ($\alpha_y = \alpha_z = 0,49$)
 $\bar{\lambda}$ = poměrná štíhlost

Poměrná štíhlost: $\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$

A = plocha průřezu
 f_y = mez kluzu oceli
 N_{cr} = pružná kritická síla

Pružná kritická síla: $N_{cr} = \pi^2 \cdot \frac{EI}{L_{cr}^2}$

kde E = Youngův modul pružnosti oceli
 I = moment setrvačnosti průřezu pro příslušnou osu ohybu
 L_{cr} = vzpěrná délka prutu pro příslušnou osu

6.1.3 Ohyb

V rámci posouzení bylo ověřeno, že nenastává klopení průřezů. Ohyb je tak posuzován dle ČSN EN 1993-1-1, kap. 6.2.5.

Návrhový ohybový moment: $M_{y,Rd} = \frac{W_{el,y} \cdot f_y}{\gamma_{M1}}$

kde $M_{y,Rd}$ = hodnota návrhového ohybového momentu
 $W_{el,y}$ = průřezový modul
 f_y = mez kluzu oceli
 γ_{M1} = dílčí součinitel spolehlivosti materiálu ($\gamma_{M1} = 1,0$)

6.1.4 Smyk s boulením

Ověření únosnosti ve smyku za přítomnosti boulení je provedeno dle ČSN EN 1993-1-5, kap. 5.2.

Návrhová posouvající síla:
$$V_{c,Rd} = \frac{\chi_w \cdot A_v \cdot f_y}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M1}}$$

kde $V_{c,Rd}$ = hodnota návrhové posouvající síly

A_v = smyková plocha průřezu

f_y = mez kluzu oceli

γ_{M1} = dílčí součinitel spolehlivosti materiálu ($\gamma_{M1} = 1,0$)

χ_w = součinitel příspěvku stojiny

Součinitel příspěvku stojiny:
$$\chi_w = \frac{0,83}{\bar{\lambda}_w}$$

kde $\bar{\lambda}_w$ = štíhlost

Štíhlost:
$$\bar{\lambda}_w = \frac{h_w}{37,4 \cdot t \cdot \varepsilon \cdot \sqrt{\kappa_\tau}}$$

kde h_w = výška stojiny

t = tloušťka stojiny

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{235}{f_y}}$$

κ_τ = součinitel kritického napětí ve smyku

Součinitel kritického napětí ve smyku:
$$\kappa_\tau = 4,00 + 5,34 \cdot \left(\frac{h_w}{a}\right)^2$$

kde h_w = výška stojiny

a = vzdálenost mezi příčnými výztuhami

6.1.5 Kombinace ohybu a normálové síly

Dle ČSN EN 1993-1-1 je kombinace ohybu a normálové síly posuzována dle vzorců 6.61 a 6.62:

$$(6.61): \frac{N_{Ed}}{\frac{\chi_y \cdot N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\frac{\chi_{LT} \cdot M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} \leq 1,0$$

$$(6.62): \frac{N_{Ed}}{\frac{\chi_z \cdot N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\frac{\chi_{LT} \cdot M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} \leq 1,0$$

kde N_{Ed} , $M_{y,Ed}$ a $M_{z,Ed}$ = hodnoty vnitřních sil od zatížení
 $\Delta M_{y,Ed}$ a $\Delta M_{z,Ed}$ = momenty způsobené posunem těžiště (pouze u 4. třídy)
 N_{Rk} = návrhová hodnota osově síly bez vlivu vzpěru
 $M_{y,Rk}$ a $M_{z,Rk}$ = návrhové hodnoty ohybových momentů bez vlivu klopení
 χ_y a χ_z = součinitele vzpěrnosti pro vybočení v dané rovině
 χ_{LT} = součinitel klopení (zde pro M_y , obecně dle ohybu k tuhé ose)
 k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} a k_{zz} = součinitele interakce dle „Metody 2“ v ČSN EN 1993-1-1

6.1.6 Kombinace ohybu a smyku

Pruty namáhané ohybem a smykem jsou ověřovány na tzv. „malý smyk“: $V_{Ed} \leq 0,5 \cdot V_{c,Rd}$. Pokud podmínka malého smyku vyhoví, je možné vliv smykové síly zanedbat. V případě, že podmínka nevyhoví, musí se redukovat mez kluzu dle následujících vztahů:

$$\text{Redukce meze kluzu: } (1 - \rho) \cdot f_y$$

kde f_y = mez kluzu oceli

$$\rho = \left(\frac{2 \cdot V_{Ed}}{V_{c,Rd}} - 1 \right)^2$$

6.1.7 Normálové napětí

Při výpočtu normálového napětí bylo postupováno podle následujícího vzorce:

$$\sigma_x = \frac{N_{Ed}}{A} + \frac{M_{z,Ed} \cdot I_y + M_{y,Ed} \cdot D_{yz}}{I_y \cdot I_z - D_{yz}^2} \cdot y - \frac{M_{y,Ed} \cdot I_z + M_{z,Ed} \cdot D_{yz}}{I_y \cdot I_z - D_{yz}^2} \cdot z$$

kde

σ_x = normálové napětí

N_{Ed} = hodnota normálové síly od zatížení

$M_{y,Ed}$ a $M_{z,Ed}$ = hodnoty momentů od zatížení

I_y a I_z = momenty setrvačnosti

D_{yz} = deviační moment

y a z = vzdálenosti krajních bodů průřezu od těžiště

6.1.8 Smykové napětí

Pro výpočet smykového napětí byl použit tento vzorec:

$$\tau_{xz} = \frac{V_{z,Ed} \cdot S_y}{I_y \cdot t}$$

kde

τ_{xz} = smykové napětí od svislé posouvající síly

$V_{z,Ed}$ = hodnota svislé posouvající síly od zatížení

S_y = statický moment setrvačnosti dané části průřezu

I_y = moment setrvačnosti

t = tloušťka prvku

6.1.9 Srovnávací napětí

Pro jednoosou napjatost se srovnávací napětí spočítá upraveným vzorcem podle Misesovy podmínky plasticity:

$$\sigma_e = \sqrt{\sigma_x^2 + 3 \cdot \tau_{xz}^2} \leq f_{yd}$$

kde

σ_e = srovnávací napětí

σ_x = normálové napětí

τ_{xz} = smykové napětí od svislé posouvající síly

f_{yd} = návrhová mez kluzu

6.2 Mezní stav použitelnosti (MSP)

6.2.1 Omezení napětí

Konstrukce je v mezním stavu únosnosti (MSÚ) posouzena pružně, je tím zaručeno pružné chování konstrukce i v mezním stavu použitelnosti (MSP).

6.2.2 Svislý průhyb konstrukce

Pro hlavní nosník byla dle SŽ S5/1 přepočítána zatížitelnost pro svislý průhyb pomocí vzorce:

$$Z_{LM71} = \left(\delta_{lim} - \sum_{i=1}^{n-1} \delta_{rs,i} \right) / \delta_{LM71}$$

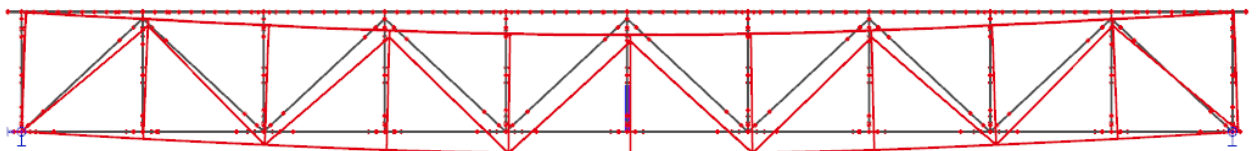
kde: δ_{lim} je mezní hodnota přetvoření podle kritéria příslušného mezního stavu použitelnosti

δ_{LM71} je hodnota přetvoření vyvolaná svislým proměnným zatížením železniční dopravou, reprezentovaným modelem zatížení 71 (podle povahy kritéria i včetně dynamických vlivů)

$\sum_{i=1}^{n-1} \delta_{rs,i}$ jsou hodnoty přetvoření od ostatních relevantních stálých zatížení

$$\delta_{lim} = \frac{L}{600} = \frac{52206}{600} = 87,01 \text{ mm}$$

Pro posouzení jsou hodnoty svislých průhybů převzaty v charakteristické hodnotě z modelu.



Obrázek 57: Svislý průhyb konstrukce

Tabulka 19: Zatížitelnost v MSP – hlavní nosník

Limitní průhyb	δ_{lim} [mm]	87,01
Průhyb od vlastní tíhy	$\delta_{rs,0}$ [mm]	12,10
Průhyb od ostatního stálého	$\delta_{rs,1}$ [mm]	3,00
Průhyb od LM71 – charakteristický	$\delta_{LM71,k}$ [mm]	36,40
Dynamický součinitel	Φ_3 [-]	1,04
Průhyb od LM71 – návrhový	$\delta_{LM71,d}$ [mm]	37,86
Zatížitelnost MSP	Z_{LM71} [-]	1,90

6.2.3 Příčné přetvoření konstrukce

Při posouzení příčného přetvoření hlavní nosné konstrukce je postupováno dle ČSN EN 1990:2002/A1 - čl. A2.4.4.2.4. Limitní hodnota příčného posunu je vypočtena ze vztahu, který definuje norma:

$$r = \frac{L^2}{8 * \delta_{h,lim}}$$

Kde: r je limitní hodnota změny poloměru křivosti
 L je rozpětí nosné konstrukce
 $\delta_{h,lim}$ je limitní hodnota příčného posunu uprostřed rozpětí

V případě, že návrhová rychlost $v \leq 120 \text{ km/h}$ se má hodnota r uvažovat jako 1700 m. Z toho vyplývá:

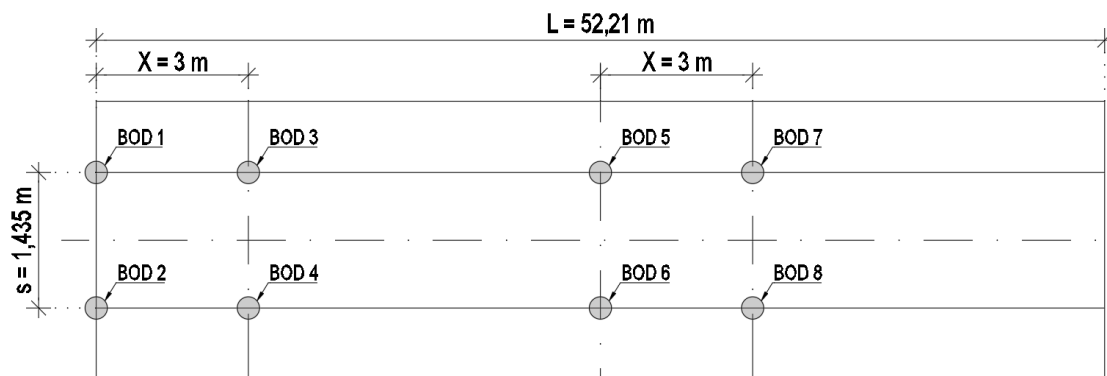
$$\delta_{h,lim} = \frac{L^2}{8 * r} = \frac{52,21^2}{8 * 1700} = 200,4 \text{ mm}$$

Tabulka 20: Výpočet příčného přetvoření

Rozpětí NK	L [m]	52,21
Návrhová traťová rychlost	v [km/h]	120
Limitní hodnota změny poloměru křivosti	r_1 [m]	1700
Maximální hodnota příčného posunu	δ_h [mm]	27,2
Limitní hodnota příčného posunu	$\delta_{h,lim}$ [mm]	200,4
	VYHOVUJE	14%

6.2.4 Zkroucení hlavní nosné konstrukce

Posouzení zkroucení hlavní nosné konstrukce je provedeno dle postupu ČSN EN 1990:2002/A1 - čl. A2.4.4.2.2. Pro výpočet je určeno celkem 8 bodů – 4 na začátku konstrukce (2 body nad podporou, 2 vzdáleny 3 metry směrem do středu rozpětí) a 4 v poli (2 ve středu rozpětí, 2 vzdáleny 3 metry k další podpoře). Na následujícím schéma jsou body znázorněny.



Obrázek 58: Schéma bodů průhybu

Normální rozchod koleje	s [mm]	1435
Vzdálenost řezů	x [mm]	3000
Klasifikační součinitel	α [-]	1,00
Náhradní délka prvku (rozpětí mostu)	L_{Φ} [m]	52,21
Dynamický součinitel	Φ_3 [-]	1,04
Návrhová traťová rychlost	v [km/h]	120

A) Nad podporou

Svislý průhyb od LM71 – bod 1	$U_{z-P-LM71,1}$ [mm]	0,0
Svislý průhyb od LM71 – bod 2	$U_{z-P-LM71,2}$ [mm]	0,0
Svislý průhyb od LM71 – bod 3	$U_{z-P-LM71,3}$ [mm]	8,4
Svislý průhyb od LM71 – bod 4	$U_{z-P-LM71,4}$ [mm]	8,0
Rozdíl v převýšení koleje na délce 3 m	Δp [mm]	0,0
Maximální vypočtená hodnota zkroucení	$k_{GR,71,\delta,\alpha}$ [mm/3m]	0,3
Limitní hodnota zkroucení	$k_{lim,1}$ [mm/3m]	4,5
	VYHOVUJE	8%

B) Střed NK

Svislý průhyb od LM71 – bod 5	$U_{z-P-LM71,5}$ [mm]	31,2
Svislý průhyb od LM71 – bod 6	$U_{z-P-LM71,6}$ [mm]	31,5
Svislý průhyb od LM71 – bod 7	$U_{z-P-LM71,7}$ [mm]	30,6
Svislý průhyb od LM71 – bod 8	$U_{z-P-LM71,8}$ [mm]	30,8
Rozdíl v převýšení koleje na délce 3m	Δp [mm]	0,00
Maximální vypočtená hodnota zkroucení	$k_{GR,71,\delta,\alpha}$ [mm/3m]	1,6
Limitní hodnota zkroucení	$k_{lim,1}$ [mm/3m]	4,5
	VYHOVUJE	35%

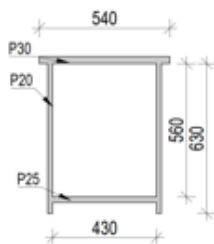
7. PŘEPOČET ZATÍŽITELNOSTI KONSTRUKCE

7.1 Zatřídění průřezů

Bylo postupováno dle ČSN EN 1993-1-1 která definuje šířky a výšky jednotlivých částí průřezu.

Tabulka 21: Zatřídění průřezů

Horní pas



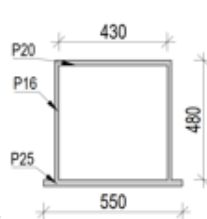
TLAČENÁ ČÁST

$$\begin{aligned} c &= 630 \text{ mm} \\ t &= 20 \text{ mm} \\ f_y &= 235 \text{ MPa} \\ \epsilon &= 1,000 \\ c/t &= 31,50 \end{aligned}$$

$$31,50 \leq 33\epsilon$$

1. TŘÍDA

Dolní pas



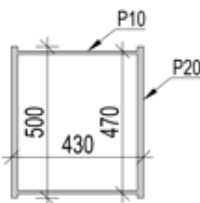
TLAČENÁ ČÁST

$$\begin{aligned} c &= 480 \text{ mm} \\ t &= 16 \text{ mm} \\ f_y &= 235 \text{ MPa} \\ \epsilon &= 1,000 \\ c/t &= 30,00 \end{aligned}$$

$$30,00 \leq 33\epsilon$$

1. TŘÍDA

Diagonály



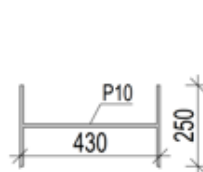
TLAČENÁ ČÁST

$$\begin{aligned} c &= 500 \text{ mm} \\ t &= 20 \text{ mm} \\ f_y &= 235 \text{ MPa} \\ \epsilon &= 1,000 \\ c/t &= 25,00 \end{aligned}$$

$$25,00 \leq 33\epsilon$$

1. TŘÍDA

Svislice



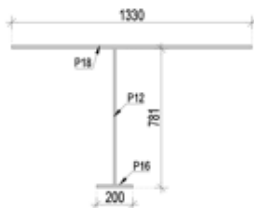
TLAČENÁ ČÁST

$$\begin{aligned} c &= 410 \text{ mm} \\ t &= 10 \text{ mm} \\ f_y &= 235 \text{ MPa} \\ \epsilon &= 1,000 \\ c/t &= 41,00 \end{aligned}$$

$$41,00 \leq 42\epsilon$$

3. TŘÍDA

Podélník



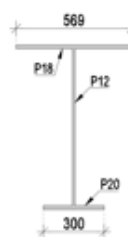
TLAČENÁ ČÁST

$$\begin{aligned} c &= 765 \text{ mm} \\ t &= 12 \text{ mm} \\ f_y &= 235 \text{ MPa} \\ \epsilon &= 1,000 \\ c/t &= 63,75 \end{aligned}$$

$$63,75 > 42\epsilon$$

4. TŘÍDA

Příčník horní



TLAČENÁ ČÁST

$$\begin{aligned} c &= 780 \text{ mm} \\ t &= 12 \text{ mm} \\ f_y &= 235 \text{ MPa} \\ \epsilon &= 1,000 \\ c/t &= 65,00 \end{aligned}$$

$$65,00 > 42\epsilon$$

4. TŘÍDA

7.2 Průřezové charakteristiky

Tabulka 22: Průřezové charakteristiky prvků

Průřezové charakteristiky:						
Průřez		A [m ²]	I _y [m ⁴]	I _z [m ⁴]	I _t [m ⁴]	I _w [m ⁶]
1	HORNÍ PAS 1	0,0423	2,55E-03	1,46E-03	2,26E-03	6,17E-06
2	HORNÍ PAS 2	0,0522	3,18E-03	1,84E-03	2,98E-03	7,35E-06
3	DOLNÍ PAS 1	0,0377	1,57E-03	1,24E-03	1,81E-03	1,94E-06
4	DOLNÍ PAS 2	0,0485	1,87E-03	1,75E-03	2,50E-03	1,97E-07
5	PODÉLNÍK	0,0345	2,72E-03	3,61E-03	3,08E-06	6,59E-06
6	HORNÍ PŘÍČNÍK	0,0306	3,55E-03	1,37E-03	2,92E-06	2,79E-05
7	DOLNÍ PŘÍČNÍK 1	0,0207	1,35E-03	1,43E-04	2,11E-06	1,20E-05
8	DOLNÍ PŘÍČNÍK 2	0,0049	2,64E-05	6,57E-06	1,33E-07	2,62E-08
9	DIAGONÁLA D1	0,0278	8,29E-04	9,40E-04	1,05E-03	1,81E-06
10	DIAGONÁLA D2	0,0301	6,99E-04	1,03E-03	9,28E-04	3,51E-06
11	DIAGONÁLA D3	0,0177	3,91E-04	5,31E-04	5,78E-04	2,75E-07
12	DIAGONÁLA D4	0,0218	3,30E-04	6,88E-04	5,40E-04	1,78E-06
13	DIAGONÁLA D5	0,0142	1,84E-04	3,80E-04	3,22E-04	2,47E-07
14	SVISLICE	0,0091	2,61E-05	2,78E-04	2,97E-07	1,15E-06
15	VODOROVNÉ ZTUŽENÍ	0,0025	1,44E-06	2,69E-06	1,33E-07	5,36E+11
16	PŘÍČNÉ ZTUŽENÍ	0,0023	1,79E-06	5,34E-06	1,72E-07	1,10E-10

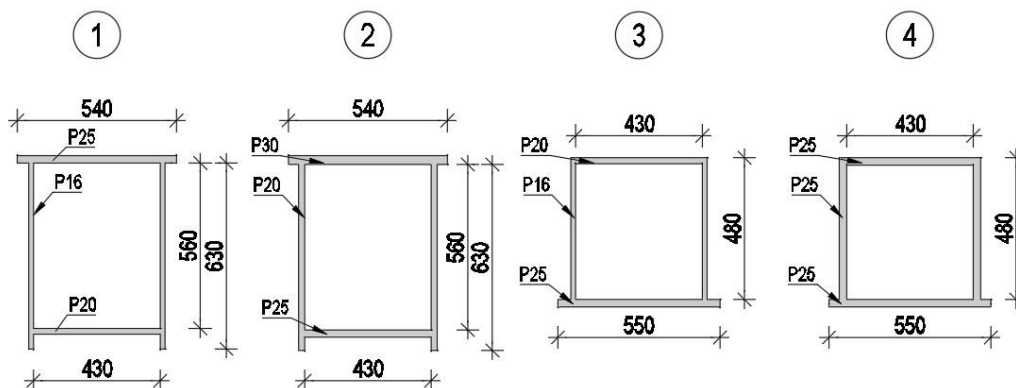
Obrázek 59: Průřezy nosné konstrukce

PRŮŘEZY NOSNÉ KONSTRUKCE :

M 1:20

HORNÍ PAS:

DOLNÍ PAS:

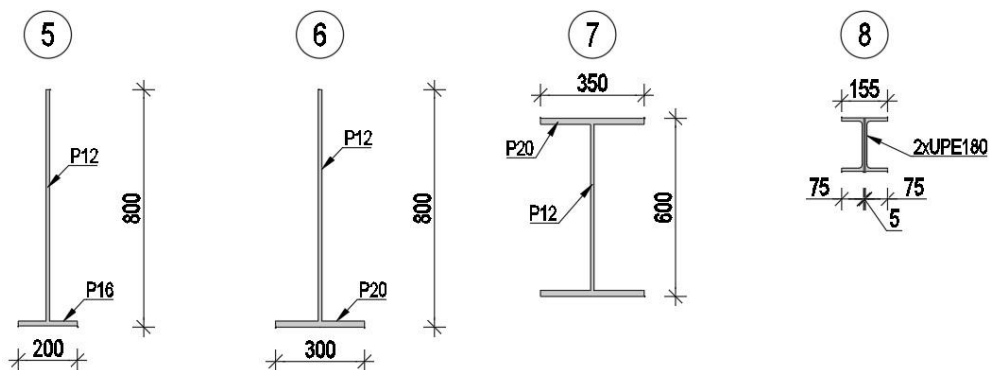


PODÉLNÍK:

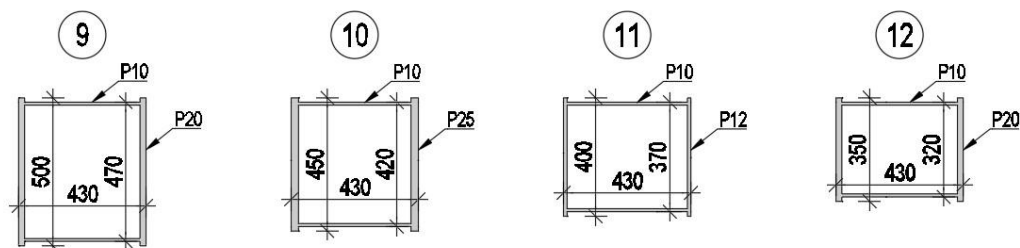
PŘÍČNÍK HORNÍ:

PŘÍČNÍK DOLNÍ
 NAD PODPOROU:

PŘÍČNÍK DOLNÍ
 V POLI:



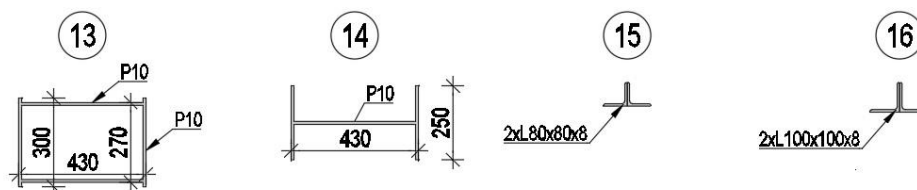
DIAGONÁLY:



SVISLICE:

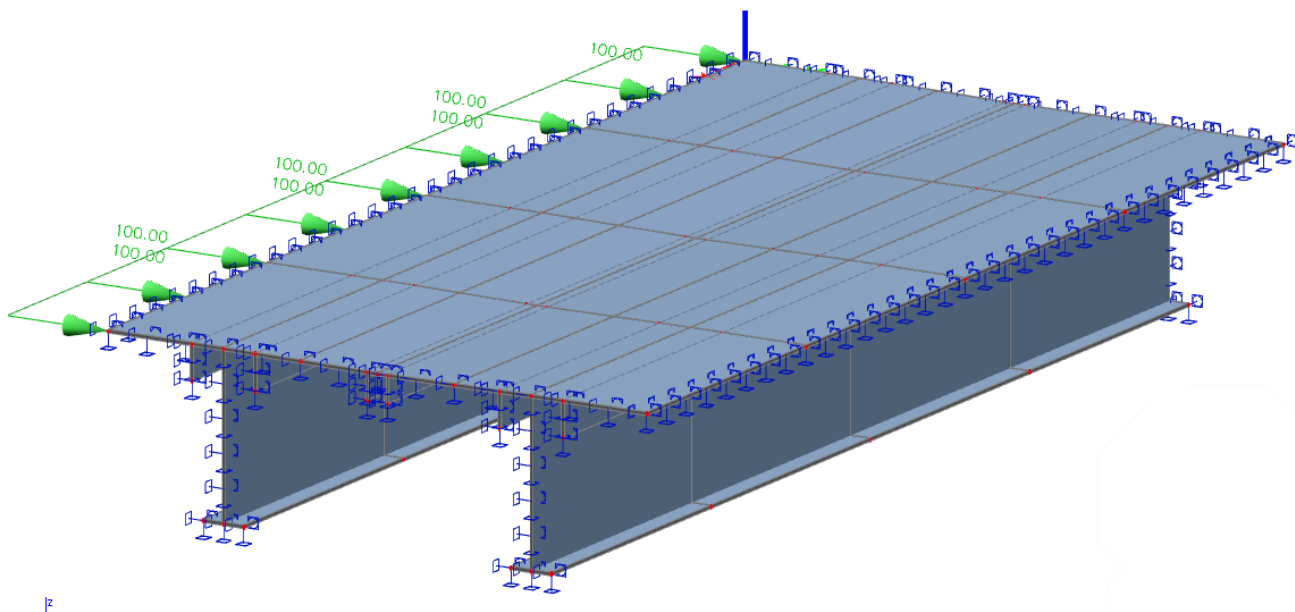
ZAVĚTROVÁNÍ:

PŘÍČNÉ ZTUŽENÍ:



7.3 Efektivní průřezové charakteristiky mostovky

U podélníků a příčníků je nutno zohlednit smykové ochabnutí a boulení. Výpočet byl proveden dle ČSN EN 1993-1-5. U příčníků byl však tento postup příliš konzervativní, vzhledem tomu, že norma ČSN EN 1993-1-5 neuvádí postup, jak stanovit kritické napětí pro plech vyztužený v příčném směru. Proto byl zhotoven 3D deskostěnový model v programu Scia Engineer a následně stanoveno kritické napětí. Byl vymodelován panel 5,22 m x 2,66 m s výztuhami. Střednímu panelu byla zadána imperfekce dle ČSN EN 1993-1-5 tab. C.2. Model byl zatížen v rovině horní desky na jedné z delších stran 100 kN/m. Z toho plyne napětí v plechu mostovky $\sigma_{\text{real}} = 100/18 = 5,5556$ MPa. Ze stabilitního výpočtu vyplývají vlastní tvary boulení a součinitel k , který udává poměr mezi skutečným zatížením v modelu a kritickým zatížením. Tyto hodnoty budou poté použity pro výpočet poměrné štíhlosti $\lambda = \sqrt{\frac{f_y}{6cr}}$, z níž se dále vypočítá součinitel boulení ρ .



Obrázek 60: Renderovaný model mostovky

3D přemístění

Hodnoty: U_{total}

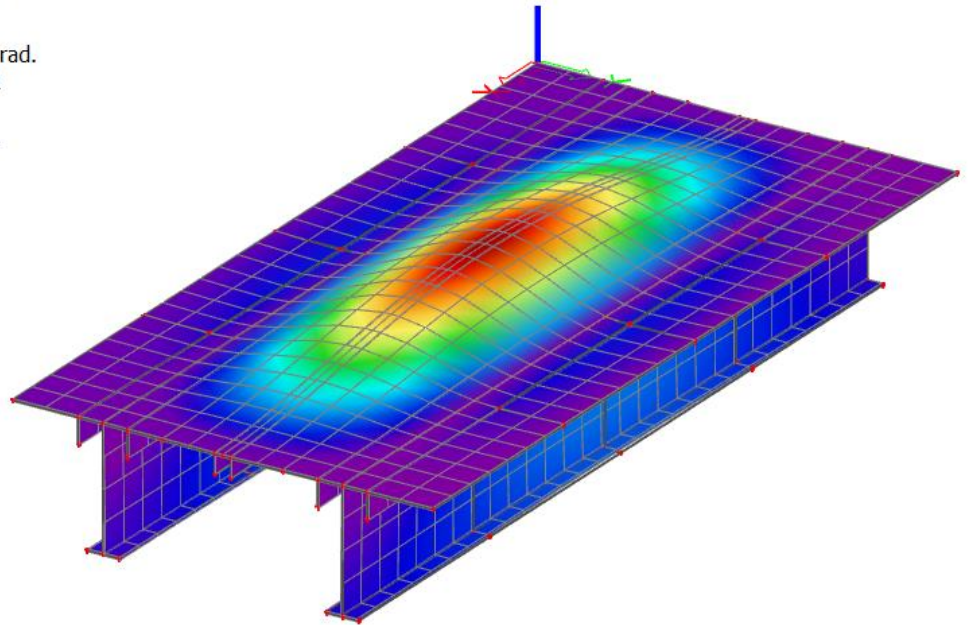
Stabilitní výpočet. Tvary vybočení jsou normované tak, aby se maximální složka přemístění nebo pootočení každého uzlu rovnala 1 m nebo 1 rad.

Stabilitní kombinace: S1/1 - 17.92

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním.

System: Globální



□

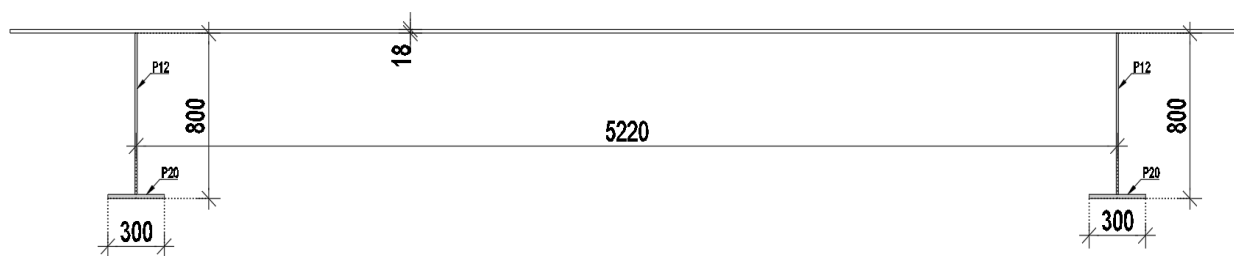
Obrázek 61: Tvar vybočení

Ze stabilitního výpočtu vyplývá, že součinitel kritického napětí se rovná 17,92.

7.3.1 Příčník

Příčník je posuzován na interakci boulení a smykového ochabnutí. Efektivní příčný řez je tak redukován součinitelem boulení ρ a součinitelem účinné plochy pro smykové ochabnutí β dle vztahu $b_{eff} = \rho * \beta * b$. Použit je součinitel kritického napětí ze zpřesněného výpočtu pomocí 3D deskostěnového modelu (viz předchozí odstavec).

Tabulka 23: Boulení a smykové ochabnutí – příčník

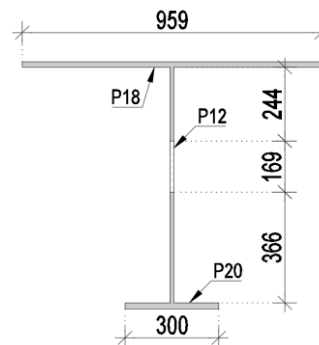


Příčník		
Mez kluzu materiálu	f_{yk} [MPa]	261,3
Tloušťka části	t [mm]	18,0
Světlá vzdálenost mezi výztuhami	b [mm]	5220,0
Poměrná stěnová štíhlost	λ_p [-]	1,62
Součinitel kritického napětí	$k_{\sigma,p}$ [-]	17,9
Kritické napětí	σ_{cr} [-]	99,6
	ϵ [-]	0,95
Součinitel boulení	ρ [-]	0,533
	ψ [-]	1,0
Účinná šířka	b_{eff} [mm]	2784,5
Část účinné šířky 1	b_{e1} [mm]	1392,3
Část účinné šířky 2	b_{e2} [mm]	1392,3
	κ [-]	0,98
	α_0 [-]	1,033
	β [-]	0,172
	$A_{c,eff}$ [mm ²]	50121,3
	t_f [mm]	18,0
	b_0 [mm]	2610,0
	L_e [mm]	2740,0
Účinná šířka B + S.O.	b_{eff} [mm]	479,7

Vzhledem k tomu, že je příčník průřezem 4. třídy, bylo nutno vyloučit část stojiny dle ČSN EN 1993-1-5.

Tabulka 24: Efektivní průřez příčniku

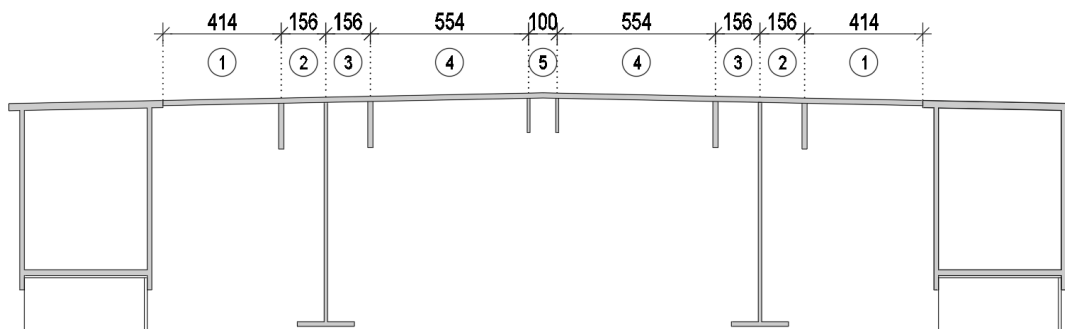
Poměr napětí	Ψ [-]	-0,28
Součinitel kritického napětí	k_c [-]	10,30
Poměrná štíhlost při boulení	λ_p [-]	0,752
Součinitel boulení	ρ [-]	1,0
Plná délka stěny	b [mm]	780,00
Tloušťka stěny	t [mm]	12,00
Efektivní délka stěny	b_{eff} [mm]	610,8
	b_{e1} [mm]	244,3
	b_{e2} [mm]	366,5



7.3.2 Podélník

Pro podélník je nutno posoudit lokální a globální boulení plechu mostovky. Z následujícího výpočtu vyplývá, že lokální ani globální boulení nenastane ($\rho = 1$). Efektivní šířka pásnice není v takovém případě redukována.

Tabulka 25: Lokální boulení



		Lokální boulení				
SUBPANEL		1	2	3	4	5
Mez kluzu materiálu	f_{yk} [MPa]	261,3	261,3	261,3	261,3	261,3
Šířka části	b [mm]	414,0	156,0	156,0	554,0	100,0
Tloušťka části	t [mm]	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0
Relativní napětí 1	σ_1 [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Relativní napětí 2	σ_2 [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Poměr napětí	Ψ [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Součinitel kritického napětí	k_{σ} [-]	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
-	ε [-]	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Poměrná štíhlost	λ_p [-]	0,43	0,16	0,16	0,57	0,10
Součinitel boulení	ρ [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Účinná šířka P	b_{eff} [mm]	414,00	156,00	156,00	554,00	100,00
Část účinné šířky 1 P	b_{e1} [mm]	207,00	78,00	78,00	277,00	50,00
Část účinné šířky 2 P	b_{e2} [mm]	207,00	78,00	78,00	277,00	50,00

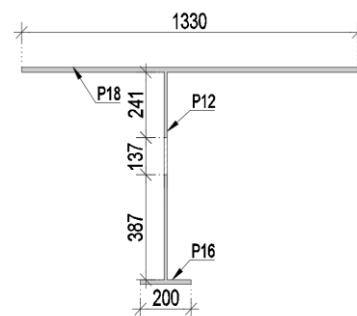
Tabulka 26: Globální boulení

Globální boulení		
Stěnové chování		
Mez kluzu materiálu	f_{yk} [MPa]	261,3
Plocha výztuh	A_{sl} [mm ²]	38680,0
Účinná plocha stěny a výztuhy	$A_{c,eff,loc}$ [mm ²]	86560,0
Plná plocha stěny a výztuhy	A_c [mm ²]	86560,0
Poměr mezi účinnou a plnou plochou	$\beta_{A,c}$ [-]	1,000
Šířka části	b [mm]	2660,0
Tloušťka části	t [mm]	18,0
Světlá vzdálenost mezi výztuhami	a [mm]	1520,0
	σ_E [MPa]	8,700
	α [-]	0,571
	ψ [-]	1,0
Moment setrvačnosti celé vyztužené stěny	I_{sl} [mm ⁴]	5,72E+09
Moment setrvačnosti stěny pro ohyb	I_p [mm ⁴]	1,42E+06
	γ [-]	4026,114
	δ [-]	0,808
Plocha výztuh	A_{sl} [mm ²]	38680,0
Plná plocha stěny	A_p [mm ²]	47880,000
Součinitel kritického napětí	$k_{\sigma,p}$ [-]	6821,518
Pružné kritické napětí ekvivalentní ortotropní stěny	$\sigma_{cr,p}$ [MPa]	59349,405
Poměrná stěnová štíhlost	λ_p [-]	0,07
Součinitel boulení	ρ [-]	1,000
Prutové chování		
	$\sigma_{cr,sl}$ [MPa]	73812,309
	ψ_1 [-]	1,0
	ψ_2 [-]	1,0
Moment setrvačnosti plného průřezu výztuhy	$I_{sl,1}$ [mm ⁴]	3,18E+09
Plocha plného průřezu výztuhy	$A_{sl,1}$ [mm ²]	38680,0
Světlá vzdálenost mezi výztuhami	a [mm]	1520,0
	$\sigma_{cr,c}$ [MPa]	73812,309
Účinná plocha průřezu výztuhy	$A_{sl,1,eff}$ [mm ²]	38680,0
Poměr mezi účinnou a plnou plochou	$\beta_{A,c}$ [-]	1,000
	λ_c [-]	0,059
	i [mm]	286,846
Excentricita	e [mm]	499,0
	α [-]	0,49
	α_e [-]	0,647
	ϕ [-]	0,456
	χ_c [-]	1,000
Interakce		
	ξ [-]	0,000
	ρ_c [-]	1,000

Vzhledem k tomu, že podélník je stejně jako příčník průřezem 4. třídy, bylo nutno vyloučit část stojiny dle ČSN EN 1993-1-5 kap. 4. Jsou následně určeny efektivní parametry (A_{eff} , $I_{y,\text{eff}}$, $I_{z,\text{eff}}$), se kterými je počítáno v posudcích prvků. Poměr napětí je uvažován dle reálného rozložení napětí na průřezu.

Tabulka 27: Efektivní průřez podélníku

Poměr napětí	Ψ [-]	-0,22
Součinitel kritického napětí	k_c [-]	9,65
Poměrná štíhlost při boulení	λ_p [-]	0,762
Součinitel boulení	ρ [-]	1,0
Plná délka stěny	b [mm]	765,0
Tloušťka stěny	t [mm]	12,00
Efektivní délka stěny	b_{eff} [mm]	628,1
	b_{e1} [mm]	240,7
	b_{e2} [mm]	387,3



7.4 Posouzení interakce podélníku a příčnicku

Posouzení interakce podélníku a příčnicku je využita HMH – Huber, Mises, Hencky – hypotéza. Vychází ze vzorce:

$$\sqrt{\sigma_{CB}^2 + (\sigma_{ST} + \sigma_G)^2} - \sigma_{CB} * (\sigma_{ST} + \sigma_G) \leq f_{yd}$$

kde	σ_{CB}	je napětí v příčnicku
	σ_{ST}	je napětí v podélníku
	σ_G	je napětí v hlavním nosníku
	f_{yd}	je mez kluzu materiálu

Do výpočtu je zahrnuto smykové ochabnutí desky mostovky a efektivní parametry podélníku a příčnicku. Interakce je uvažována ve středu rozpětí, kde dochází k největšímu globálnímu ohybu konstrukce.

Tabulka 28: Výpočet interakce v mostovce

	f_{yk} [MPa]	261,3
	L [m]	52,2
Napětí vnášené do mostovky	σ_1 [MPa]	-121,1
Délka příčnicku	L_{pr} [mm]	2660,0
	b_0 [mm]	1330
Plocha podélných výztuh v šířce b_0	A_{st} [mm ²]	19340,0
Tloušťka mostovky	t [mm]	18,0
	α_0 [-]	1,34
	k [-]	0,03
	β_1 [-]	0,99
	b_{eff} [mm]	1320,09
Průběh napětí v mostovce	σ_1 [MPa]	-121,13
	σ_2 [MPa]	-116,97
Napětí v místě nejvíce namáhané podélné výztuhy	σ_1 [MPa]	-122,10
	y [mm]	570,00
Napětí na podélníku	σ_{st} [MPa]	-111,20
Napětí na příčnicku	σ_{cb} [MPa]	-38,00
Napětí mostovky	σ_g [MPa]	-122,10
	$\sqrt{\sigma_{CB}^2 + (\sigma_{ST} + \sigma_G)^2} - \sigma_{CB} * (\sigma_{ST} + \sigma_G)$	= 216,81
	VYHOVUJE	83%

7.5 Výpočet zatížitelnosti

Zatížitelnost konstrukce je stanovena dle předpisu SŽ S5/1 následujícím vztahem:

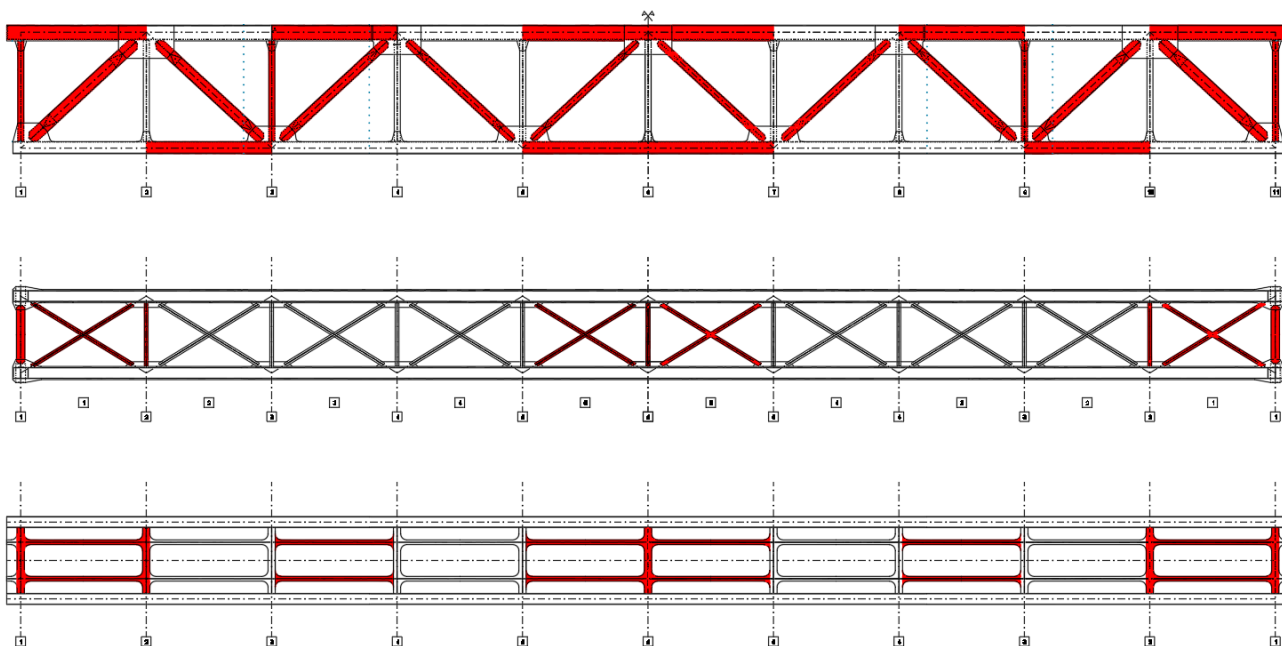
$$Z_{LM71} = \left(R_d - \sum_{i=1}^{n-1} E_{rs,Ed,i} \right) / E_{LM71,Ed}$$

kde: R_d je návrhová hodnota únosnosti průřezu nebo prvku mostu

$E_{LM71,Ed}$ je návrhová hodnota účinků zatížení od modelu LM71

$\sum_{i=1}^{n-1} E_{rs,Ed,i}$ jsou návrhové hodnoty ostatních účinků zatížení

Pro přehlednost jsou na následujícím schéma vyznačeny prvky, které byly posouzeny. Vzhledem k osové souměrnosti mostu byl vytipován vždy nejvíce namáhaný prvek daného typu a následně posouzen.

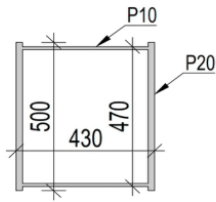


Obrázek 62: Schéma posuzovaných prvků

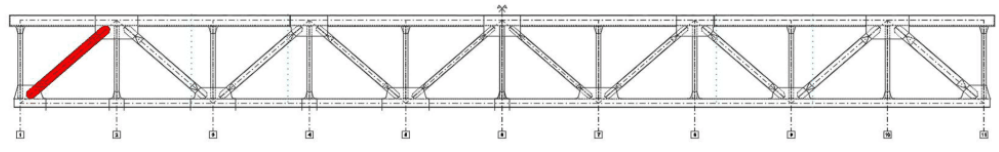
Na následujících stránkách jsou jednotlivé posudky posuzovaných prvků.

Most v km 91,661 – TÚ 1801: Veselí nad Lužnicí (mimo) – Jihlava (mimo)
 Prohlídka, zatížitelnost a přechodnost železničního mostu v Jihlavě

POSUDEK Č. 1
 SCHÉMA PRŮŘEZU



PRVEK: DIAGONÁLA D1



PARAMETRY

y_i [m]	z_i [m]	A [m ²]	I_y [m ⁴]	I_z [m ⁴]	I_{yz} [m ⁴]	I_w [m ⁶]	f_{yd} [MPa]	h_w [m]	t_w [m]
0,215	0,250	0,0278	8,29E-04	9,40E-04	1,05E-03	1,81E-06	206,9	0,50	0,04
a [m]	$L_{cr,y}$ [m]	$L_{cr,z}$ [m]	$L_{cr,T}$ [m]	α_y [-]	α_z [-]	$\alpha_{1,T}$ [-]	χ_y	χ_z	$\chi_{1,T}$
4,48	4,48	4,48	4,48	0,49	0,49	0,76	0,97	0,98	1,00

A) Posudek únosnosti

	VNITŘNÍ SÍLY				STABILITA				ÚNOSNOST						
	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	V_x [kN]	k_{yy}	k_{yz}	k_{zy}	k_{zz}	6.61	6.62	Smyk	Tah	Tlak-vzpěr	Ohyb	Malý smyk
A	-150,59	-12,31	28,20	-3,28	0,789	0,841	0,999	0,841	6,7%	7,1%	0,1%	-	2,7%	1,8%	ANO
B	-3583,69	29,97	-35,04	3,23	0,864	0,916	0,986	0,916	71,6%	71,6%	0,1%	-	64,2%	4,4%	ANO
C	-2855,56	88,14	-61,68	14,26	0,848	0,900	0,988	0,900	68,2%	69,6%	0,6%	-	51,2%	12,8%	ANO
D	-1483,63	-36,87	13,73	-17,24	0,818	0,870	0,994	0,870	32,3%	33,0%	0,7%	-	26,6%	5,4%	ANO
E	-2449,48	7,22	55,84	-4,85	0,839	0,891	0,990	0,891	50,3%	50,1%	0,2%	-	43,9%	1,1%	ANO
F	-3446,26	45,99	-98,47	0,02	0,861	0,913	0,986	0,913	77,5%	77,8%	0,0%	-	61,8%	6,7%	ANO
G	-2294,23	33,13	-25,06	22,49	0,836	0,888	0,991	0,888	47,6%	48,0%	0,9%	-	41,1%	4,8%	ANO
H	-1890,69	-14,74	-6,29	-18,20	0,827	0,879	0,992	0,879	36,3%	36,4%	0,8%	-	33,9%	2,1%	ANO

B) Posudek napětí

	NAPĚTÍ V KRITICKÉM BODU PRŮŘEZU [MPa]																	
	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e
A	-15,6	15,6	-2,7	2,7	-8,2	8,2	4,7	4,7	-14,8	14,8	-7,8	7,8	-3,1	3,1	3,9	3,9	-5,4	5,4
B	-111,9	111,9	-127,9	127,9	-129,9	129,9	146,0	146,0	-113,1	113,1	-130,1	130,1	-127,7	127,7	-144,7	144,7	-128,9	128,9
C	-62,0	62,0	-90,3	90,3	-115,2	115,2	-143,4	143,4	-64,9	64,9	-114,9	114,9	-90,5	90,5	-140,5	140,5	-102,7	102,7
D	-67,6	67,6	-61,3	61,3	-45,4	45,4	-39,1	39,1	-66,7	66,7	-45,8	45,8	-61,0	61,0	-40,1	40,1	-53,4	53,4
E	-98,7	98,7	-73,2	73,2	-103,1	103,1	-77,5	77,5	-97,6	97,6	-101,7	101,7	-74,5	74,5	-78,6	78,6	-88,1	88,1
F	-87,6	87,6	-132,6	132,6	-115,3	115,3	-160,4	160,4	-90,5	90,5	-116,6	116,6	-131,4	131,4	-157,4	157,4	-124,0	124,0
G	-66,8	66,8	-78,3	78,3	-86,8	86,8	-98,2	98,2	-67,9	67,9	-86,7	86,7	-78,3	78,3	-97,1	97,1	-82,5	82,6
H	-71,0	71,0	-73,9	73,9	-62,1	62,1	-65,0	65,0	-70,9	70,9	-62,5	62,5	-73,5	73,5	-65,1	65,1	-68,0	68,0

C) Zatížitelnost:

1,48

D) Vyhodnocení:

ÚNOSNOST

Kombinace	Posudek	Využití
F	6.62	78%

NAPĚTÍ

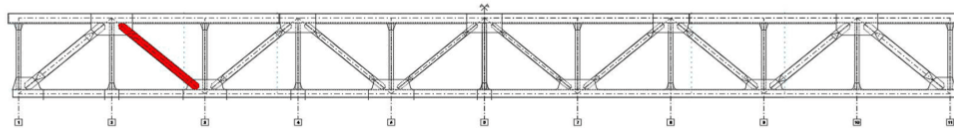
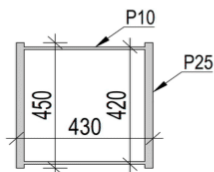
Kombinace	Bod průřezu	Využití
F	4	68%



Most v km 91,661 – TÚ 1801: Veselí nad Lužnicí (mimo) – Jihlava (mimo)
 Prohlídka, zatížitelnost a přechodnost železničního mostu v Jihlavě

POSUDEK Č. 2
 SCHÉMA PRŮŘEZU

PRVEK: DIAGONÁLA D2



PARAMETRY

y_i [m]	z_i [m]	A [m ²]	I_y [m ⁴]	I_z [m ⁴]	I_i [m ⁴]	I_w [m ⁶]	f_{sd} [MPa]	h_w [m]	t_w [m]
0,214	0,225	0,0301	6,99E-04	1,03E-03	9,28E-04	3,51E-06	206,9	0,45	0,05
a [m]	$l_{cr,y}$ [m]	$l_{cr,z}$ [m]	$l_{L,T}$ [m]	α_y [-]	α_z [-]	$\alpha_{L,T}$ [-]	χ_y	χ_z	$\chi_{L,T}$
4,63	4,63	4,63	4,63	0,49	0,49	0,76	0,95	0,97	1,00

A) Posudek únosnosti

	VNITŘNÍ SÍLY				STABILITA				ÚNOSNOST						
	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	V_x [kN]	k_{yy}	k_{yz}	k_{zy}	k_{zz}	6.61	6.62	Smyk	Tah	Tlak-vzpěr	Ohyb	Malý smyk
A	2854,04	49,73	0,84	-24,88	0,433	1,030	0,962	1,030	49,3%	53,4%	0,9%	45,8%	-	7,7%	ANO
B	159,74	-3,33	5,21	-0,76	0,402	0,968	0,998	0,968	3,3%	3,6%	0,0%	2,6%	-	0,5%	ANO
C	2247,36	73,55	11,51	-25,54	0,426	1,016	0,970	1,016	42,1%	48,4%	1,0%	36,1%	-	11,4%	ANO
D	853,80	-42,42	8,35	-17,87	0,410	0,984	0,989	0,984	17,2%	21,1%	0,7%	13,7%	-	6,6%	ANO
E	726,01	33,28	32,99	-10,68	0,408	0,981	0,990	0,981	17,0%	20,0%	0,4%	11,7%	-	5,2%	ANO
F	2096,28	8,40	-19,69	-23,47	0,425	1,013	0,972	1,013	36,2%	36,9%	0,9%	33,7%	-	1,3%	ANO
G	260,90	-0,23	10,69	8,35	0,403	0,970	0,997	0,970	5,2%	5,3%	0,3%	4,2%	-	0,0%	ANO
H	2605,76	1,13	5,69	-39,64	0,430	1,025	0,965	1,025	42,5%	42,6%	1,5%	41,8%	-	0,2%	ANO

B) Posudek napětí

	NAPĚTÍ V KRITICKÉM BODU PRŮŘEZU [MPa]																	
	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e
A	110,6	110,6	111,0	111,0	78,6	78,6	79,0	79,0	109,6	109,6	79,7	79,7	109,9	109,9	80,0	80,0	94,8	94,9
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-1,5	-1,5	-1,5
B	3,2	3,2	5,3	5,3	5,3	5,3	7,5	7,5	3,3	3,3	5,3	5,3	5,3	5,3	7,3	7,3	5,3	5,3
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
C	95,9	95,9	100,8	100,8	48,6	48,6	53,4	53,4	94,6	94,6	50,5	50,5	98,9	98,9	54,7	54,7	74,7	74,7
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-1,5	-1,5	-1,5
D	13,0	13,0	16,5	16,5	40,3	40,3	43,8	43,8	14,1	14,1	39,6	39,6	17,2	17,2	42,7	42,7	28,4	28,4
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-1,0	-1,0	-1,0
E	28,0	28,0	41,8	41,8	6,5	6,5	20,3	20,3	28,0	28,0	8,1	8,1	40,2	40,2	20,3	20,3	24,1	24,1
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,6	-0,6	-0,6
F	76,5	76,5	68,2	68,2	71,0	71,0	62,8	62,8	75,8	75,8	70,7	70,7	68,5	68,5	63,5	63,5	69,6	69,7
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-1,4	-1,4	-1,4
G	6,4	6,4	10,8	10,8	6,5	6,5	11,0	11,0	6,6	6,6	6,8	6,8	10,6	10,6	10,7	10,7	8,7	8,7
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5
H	85,7	85,7	88,1	88,1	85,0	85,0	87,4	87,4	85,9	85,9	85,2	85,2	88,0	88,0	87,3	87,3	86,6	86,7
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-2,3	-2,3	-2,3

C) Zatížitelnost:

2,33

D) Vyhodnocení:

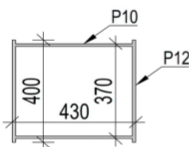
Kombinace	Posudek	Využití
A	6.62	53%

NAPĚTÍ		
Kombinace	Bod průřezu	Využití
A	2	47%

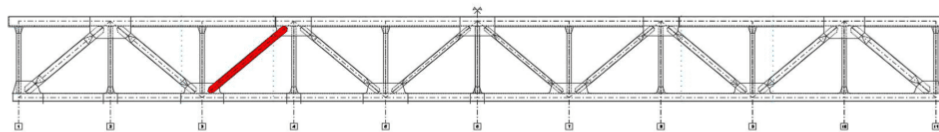


Most v km 91,661 – TÚ 1801: Veselí nad Lužnicí (mimo) – Jihlava (mimo)
 Prohlídka, zatížitelnost a přechodnost železničního mostu v Jihlavě

POSUDEK Č. 3
 SCHÉMA PRŮŘEZU



PRVEK: DIAGONÁLA D3



PARAMETRY

y_t [m]	z_t [m]	A [m ²]	I_y [m ⁴]	I_z [m ⁴]	I_1 [m ⁴]	I_w [m ⁶]	f_{yk} [MPa]	h_w [m]	t_w [m]
0,215	0,200	0,0177	3,91E-04	5,31E-04	5,78E-04	2,75E-07	206,9	0,40	0,02
a [m]	L_{crx} [m]	L_{cry} [m]	L_{LT} [m]	α_y [-]	α_z [-]	α_{LT} [-]	χ_y	χ_z	χ_{LT}
4,80	4,80	4,80	4,80	0,49	0,49	0,76	0,94	0,96	1,00

A) Posudek únosnosti

	VNITŘNÍ SÍLY				STABILITA				ÚNOSNOST						
	N [kN]	M_x [kNm]	M_z [kNm]	V_z [kN]	k_{sy}	k_{sz}	$k_{\phi y}$	$k_{\phi z}$	6.61	6.62	Smyk	Tah	Tlak-vzpěr	Ohyb	Malý smyk
A	58,68	10,66	-8,35	6,21	0,788	0,840	1,000	0,840	5,0%	5,6%	0,5%	1,6%	-	2,6%	ANO
B	-2036,37	17,45	12,89	0,53	0,876	0,918	0,985	0,918	65,3%	64,4%	0,0%	-	59,2%	4,3%	ANO
C	-939,32	53,44	-23,43	11,19	0,827	0,875	0,993	0,875	42,3%	43,8%	1,0%	-	27,3%	13,2%	ANO
D	-1101,77	-27,79	-5,81	3,96	0,834	0,881	0,992	0,881	38,8%	39,1%	0,3%	-	32,1%	6,9%	ANO
E	-1556,83	4,32	24,92	7,94	0,854	0,899	0,989	0,899	50,6%	49,6%	0,7%	-	45,3%	1,1%	ANO
F	-1627,49	27,09	-35,28	1,84	0,857	0,902	0,988	0,902	59,3%	59,0%	0,2%	-	47,3%	6,7%	ANO
G	-317,28	-19,93	10,35	17,79	0,800	0,850	0,998	0,850	14,9%	15,6%	1,6%	-	9,2%	4,9%	ANO
H	-1747,38	4,01	5,59	-11,95	0,863	0,907	0,987	0,907	52,7%	51,6%	1,0%	-	50,8%	1,0%	ANO

B) Posudek napětí

	NAPĚTÍ V KRITICKÉM BODU PRŮŘEZU [MPa]																	
	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e
A	12,1	12,1	5,4	5,4	1,2	1,2	-5,5	5,5	11,5	11,5	1,5	1,5	5,2	5,2	-4,9	4,9	3,3	3,6
B	-111,2	111,2	-100,8	100,8	-129,1	129,1	-118,6	118,6	-111,6	111,6	-128,1	128,1	-101,7	101,7	-118,2	118,2	-114,9	114,9
C	-16,2	16,2	-35,2	35,2	-70,8	70,8	-89,8	89,8	-18,8	18,8	-69,3	69,3	-36,7	36,7	-87,2	87,2	-53,0	53,1
D	-74,0	74,0	-78,7	78,7	-45,6	45,6	-50,3	50,3	-73,1	73,1	-46,8	46,8	-77,5	77,5	-51,3	51,3	-62,2	62,2
E	-95,7	95,7	-75,6	75,6	-100,2	100,2	-80,0	80,0	-95,3	95,3	-99,4	99,4	-76,3	76,3	-80,4	80,4	-87,9	87,9
F	-63,7	63,7	-92,3	92,3	-91,4	91,4	-120,0	120,0	-65,5	65,5	-91,2	91,2	-92,5	92,5	-118,1	118,1	-91,8	91,8
G	-32,3	32,3	-23,9	23,9	-11,9	11,9	-3,5	3,5	-31,3	31,3	-12,4	12,4	-23,4	23,4	-4,5	4,5	-17,9	18,3
H	-98,8	98,8	-94,3	94,3	-102,9	102,9	-98,4	98,4	-98,8	98,8	-102,6	102,6	-94,6	94,6	-98,4	98,4	-98,6	98,6

C) Zatížitelnost:

1,77

D) Vyhodnocení:

ÚNOSNOST		
Kombinace	Posudek	Využití
B	6.61	65%

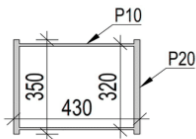
NAPĚTÍ

Kombinace	Bod průřezu	Využití
B	3	55%

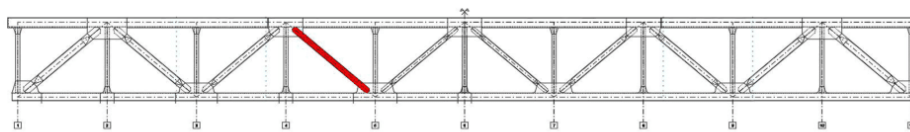


Most v km 91,661 – TÚ 1801: Veselí nad Lužnicí (mimo) – Jihlava (mimo)
 Prohlídka, zatížitelnost a přechodnost železničního mostu v Jihlavě

POSUDEK Č. 4
 SCHEMA PRŮŘEZU



PRVEK: DIAGONÁLA D4



PARAMETRY

y_i [m]	z_i [m]	A [m ²]	I_y [m ⁴]	I_z [m ⁴]	I_t [m ⁴]	I_w [m ⁶]	f_{yk} [MPa]	h_w [m]	t_w [m]
0,215	0,175	0,0218	3,30E-04	6,88E-04	5,40E-04	1,78E-06	206,9	0,35	0,04
a [m]	$L_{cr,y}$ [m]	$L_{cr,z}$ [m]	L_{LT} [m]	α_y [-]	α_z [-]	α_{LT} [-]	χ_y	χ_z	χ_{LT}
4,57	4,57	4,57	4,57	0,49	0,49	0,76	0,91	0,97	1,00

A) Posudek únosnosti

	VNITŘNÍ SÍLY				STABILITA				ÚNOSNOST						
	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	V_y [kN]	k_{yy}	k_{yz}	k_{zy}	k_{zz}	6.61	6.62	Smyk	Tah	Tlak-vzpěr	Ohyb	Malý smyk
A	1694,02	54,67	0,53	-14,69	0,851	0,886	0,991	0,886	49,5%	51,5%	0,9%	37,6%	-	14,0%	ANO
B	-372,73	-2,15	13,07	1,52	0,801	0,849	0,998	0,849	11,2%	10,7%	0,1%	-	9,1%	0,6%	ANO
C	1417,65	67,33	18,09	-18,37	0,840	0,878	0,992	0,878	48,3%	50,9%	1,1%	31,4%	-	17,2%	ANO
D	1285,25	-36,54	-2,13	-21,11	0,835	0,875	0,993	0,875	36,6%	38,1%	1,3%	28,5%	-	9,4%	ANO
E	182,11	24,94	37,18	-5,86	0,793	0,843	0,999	0,843	13,8%	15,2%	0,4%	4,0%	-	6,4%	ANO
F	-27,47	5,13	-25,44	-6,92	0,787	0,839	1,000	0,839	4,9%	5,2%	0,4%	-	0,7%	1,3%	ANO
G	-284,56	-9,38	12,75	9,01	0,798	0,846	0,998	0,846	10,5%	10,5%	0,5%	-	6,9%	2,4%	ANO
H	1482,39	22,45	7,37	-25,71	0,843	0,880	0,992	0,880	38,7%	39,5%	1,5%	32,9%	-	5,7%	ANO

B) Posudek napětí

	NAPĚTÍ V KRITICKÉM BODU PRŮŘEZU [MPa]																	
	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e
A	106,5	106,5	106,8	106,8	48,6	48,6	48,9	48,9	104,0	104,0	51,1	51,1	104,3	104,3	51,4	51,4	77,7	77,7
B	-22,3	22,3	-14,2	14,2	-20,0	20,0	-11,9	11,9	-21,8	21,8	-19,8	19,8	-14,4	14,4	-12,3	12,3	-17,1	17,1
C	95,0	95,0	106,3	106,3	23,7	23,7	35,0	35,0	92,5	92,5	27,3	27,3	102,8	102,8	37,6	37,6	65,0	65,1
D	40,3	40,3	38,9	38,9	79,0	79,0	77,6	77,6	41,9	41,9	77,3	77,3	40,7	40,7	76,0	76,0	59,0	59,1
E	9,9	9,9	33,2	33,2	-16,5	16,5	6,8	6,8	9,9	9,9	-14,3	14,3	31,0	31,0	6,8	6,8	8,4	8,4
F	9,4	9,4	-6,5	6,5	4,0	4,0	-11,9	11,9	8,4	8,4	3,5	3,5	-6,0	6,0	-11,0	11,0	-1,3	1,7
G	-22,0	22,0	-14,0	14,0	-12,1	12,1	-4,1	4,1	-21,2	21,2	-12,1	12,1	-14,0	14,0	-4,9	4,9	-13,1	13,1
H	77,6	77,6	82,2	82,2	53,8	53,8	58,4	58,4	76,8	76,8	55,0	55,0	81,0	81,0	59,2	59,2	68,0	68,1

C) Zatížitelnost:

2,50

D) Vyhodnocení:

ÚNOSNOST

Kombinace	Posudek	Využití
A	6.62	51%

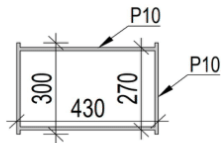
NAPĚTÍ

Kombinace	Bod průřezu	Využití
A	2	45%

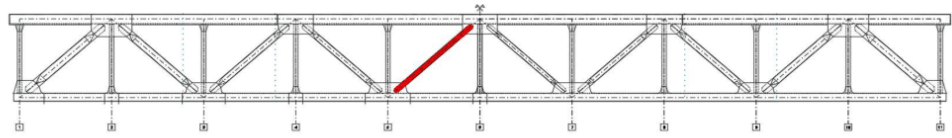


Most v km 91,661 – TÚ 1801: Veselí nad Lužnicí (mimo) – Jihlava (mimo)
 Prohlídka, zatížitelnost a přechodnost železničního mostu v Jihlavě

POSUDEK Č. 5
 SCHÉMA PRŮŘEZU



PRVEK: DIAGONÁLA D5



PARAMETRY

y_i [m]	z_i [m]	A [m ²]	I_y [m ⁴]	I_z [m ⁴]	I_t [m ⁴]	I_w [m ⁶]	f_{yk} [MPa]	h_w [m]	t_w [m]
0,215	0,150	0,0142	1,84E-04	3,80E-04	3,22E-04	2,47E-07	206,9	0,30	0,02
a [m]	$L_{cr,y}$ [m]	$L_{cr,z}$ [m]	L_{LT} [m]	α_y [-]	α_z [-]	α_{LT} [-]	γ_y	γ_z	γ_{LT}
4,56	4,56	4,56	4,56	0,49	0,49	0,76	0,90	0,96	1,00

A) Posudek únosnosti

	VNITŘNÍ SÍLY				STABILITA				ÚNOSNOST						
	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	V_x [kN]	k_{yy}	k_{yz}	k_{zy}	k_{zz}	6.61	6.62	Smyk	Tah	Tlak-vzpěr	Ohyb	Malý smyk
A	705,64	7,43	-6,27	8,09	0,831	0,871	0,994	0,871	28,0%	28,4%	1,1%	24,0%	-	2,9%	ANO
B	-1010,19	13,05	14,82	-1,55	0,858	0,888	0,991	0,888	46,4%	44,5%	0,2%	-	38,3%	5,2%	ANO
C	248,78	36,70	-15,92	9,16	0,801	0,850	0,998	0,850	23,8%	26,6%	1,3%	8,5%	-	14,5%	ANO
D	310,98	-18,31	4,53	10,41	0,805	0,853	0,997	0,853	17,5%	18,8%	1,5%	10,6%	-	7,2%	ANO
E	-769,93	6,53	20,07	2,92	0,841	0,876	0,993	0,876	36,2%	34,7%	0,4%	-	29,2%	2,6%	ANO
F	-483,44	13,75	-26,18	2,65	0,820	0,862	0,996	0,862	29,0%	28,7%	0,4%	-	18,3%	5,4%	ANO
G	492,88	-17,47	7,22	14,14	0,817	0,861	0,996	0,861	24,1%	25,3%	2,0%	16,8%	-	6,9%	ANO
H	-929,00	2,43	4,32	-7,39	0,852	0,884	0,991	0,884	37,1%	34,9%	1,0%	-	35,3%	1,0%	ANO

B) Posudek napětí

	NAPĚTÍ V KRITICKÉM BODU PRŮŘEZU [MPa]																	
	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e
A	59,3	59,3	52,2	52,2	47,2	47,2	40,1	40,1	58,5	58,5	47,6	47,6	51,8	51,8	40,8	40,8	49,7	49,8
B	-68,9	68,9	-52,1	52,1	-90,2	90,2	-73,4	73,4	-69,6	69,6	-88,7	88,7	-53,5	53,5	-72,7	72,7	-71,1	71,1
C	56,5	56,5	38,5	38,5	-3,4	3,4	-21,5	21,5	53,1	53,1	-0,9	0,9	35,9	35,9	-18,1	18,1	17,5	17,8
D	4,4	4,4	9,5	9,5	34,3	34,3	39,4	39,4	6,0	6,0	32,9	32,9	10,9	10,9	37,8	37,8	21,9	22,2
E	-60,3	60,3	-37,5	37,5	-70,9	70,9	-48,2	48,2	-60,3	60,3	-69,9	69,9	-38,6	38,6	-48,2	48,2	-54,2	54,2
F	-8,0	8,0	-37,6	37,6	-30,4	30,4	-60,1	60,1	-9,8	9,8	-30,0	30,0	-38,1	38,1	-58,3	58,3	-34,0	34,1
G	16,3	16,3	24,5	24,5	44,9	44,9	53,1	53,1	18,0	18,0	43,7	43,7	25,8	25,8	51,5	51,5	34,7	35,1
H	-65,9	65,9	-61,0	61,0	-69,9	69,9	-65,0	65,0	-66,0	66,0	-69,5	69,5	-61,3	61,3	-64,9	64,9	-65,4	65,5

C) Zatížitelnost:

2,65

D) Vyhodnocení:

ÚNOSNOST

Kombinace	Posudek	Využití
B	6.61	46%

NAPĚTÍ

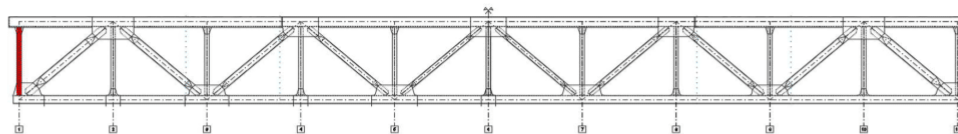
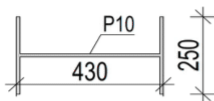
Kombinace	Bod průřezu	Využití
B	3	38%



Most v km 91,661 – TÚ 1801: Veselí nad Lužnicí (mimo) – Jihlava (mimo)
 Prohlídka, zatížitelnost a přechodnost železničního mostu v Jihlavě

POSUDEK Č. 6
 SCHÉMA PRŮŘEZU

PRVEK: SVISLICE SI



PARAMETRY

y_i [m]	z_i [m]	A [m ²]	I_y [m ⁴]	I_z [m ⁴]	I_{yz} [m ⁴]	I_{ω} [m ⁶]	f_{sd} [MPa]	h_w [m]	t_w [m]
0,215	0,125	0,0091	2,61E-05	2,78E-04	2,97E-07	1,15E-06	206,9	0,25	0,02
a [m]	$L_{cr,y}$ [m]	$L_{cr,z}$ [m]	L_{LT} [m]	α_y [-]	α_z [-]	α_{LT} [-]	χ_y	χ_z	χ_{LT}
3,01	3,01	3,01	3,01	0,34	0,49	0,49	0,86	1,00	1,00

A) Posudek únosnosti

	VNITŘNÍ SÍLY				STABILITA				ÚNOSNOST						
	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	V_x [kN]	k_{yy}	k_{yz}	k_{zy}	k_{zz}	6.61	6.62	Smyk	Tah	Tlak-vzpěr	Ohyb	Malý smyk
A	382,48	2,37	12,67	1,93	0,427	0,526	0,988	0,526	25,2%	28,2%	0,3%	20,3%	-	5,5%	ANO
B	-855,12	-10,77	34,54	10,08	0,471	0,540	0,974	0,540	71,8%	76,7%	1,7%	-	53,1%	24,9%	ANO
C	-375,32	10,85	-29,68	6,35	0,431	0,526	0,989	0,526	40,0%	50,6%	1,1%	-	23,3%	25,1%	ANO
D	-512,01	-13,19	12,28	12,48	0,443	0,530	0,984	0,530	47,7%	59,7%	2,1%	-	31,8%	30,6%	ANO
E	62,40	1,49	45,74	2,98	0,404	0,517	0,998	0,517	13,6%	15,6%	0,5%	3,3%	-	3,5%	ANO
F	-525,18	3,87	-52,42	9,96	0,444	0,530	0,984	0,530	47,0%	47,1%	1,7%	-	32,6%	9,0%	ANO
G	-508,79	-13,19	12,22	12,49	0,443	0,530	0,985	0,530	47,5%	59,5%	2,1%	-	31,6%	30,6%	ANO
H	163,19	-1,79	-18,56	0,68	0,412	0,520	0,995	0,520	14,0%	16,4%	0,1%	8,7%	-	4,2%	ANO

B) Posudek napětí

	NAPĚTÍ V KRITICKÉM BODU PRŮŘEZU [MPa]																	
	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	Gx	Ge	Gx	Ge	Gx	Ge	Gx	Ge	Gx	Ge	Gx	Ge	Gx	Ge	Gx	Ge	Gx	Ge
A	43,6	43,6	63,2	63,2	20,9	20,9	40,5	40,5	33,1	33,2	51,8	51,8	32,2	32,3	50,9	50,9	42,0	42,0
B	-172,3	172,3	-118,9	118,9	-69,1	69,1	-15,6	15,6	-121,5	121,6	-70,6	70,8	-117,4	117,5	-66,4	66,6	-94,0	94,1
C	33,7	33,7	-12,2	12,2	-70,3	70,3	-116,2	116,2	-17,3	17,6	-61,1	61,1	-21,4	21,7	-65,2	65,3	-41,2	41,4
D	-129,0	129,0	-110,0	110,0	-2,5	2,5	16,5	16,5	-67,9	68,2	-49,7	50,2	-62,8	63,1	-44,7	45,1	-56,3	56,7
E	-21,4	21,4	49,4	49,4	-35,7	35,7	35,1	35,1	-26,6	26,6	40,9	40,9	-27,2	27,2	40,3	40,3	6,9	7,0
F	1,4	1,4	-79,7	79,7	-35,7	35,7	-116,8	116,8	-18,3	19,0	-95,6	95,8	-19,8	20,5	-97,1	97,2	-57,7	58,0
G	-128,6	128,6	-109,7	109,7	-2,1	2,1	16,8	16,8	-67,5	67,8	-49,4	49,8	-62,4	62,7	-44,4	44,8	-55,9	56,3
H	23,7	23,7	-5,0	5,0	40,9	40,9	12,2	12,2	31,3	31,3	3,9	3,9	32,0	32,0	4,6	4,6	17,9	17,9

C) Zatížitelnost:

1,82

D) Vyhodnocení:

ÚNOSNOST

Kombinace	Posudek	Využití
B	6.62	77%

NAPĚTÍ

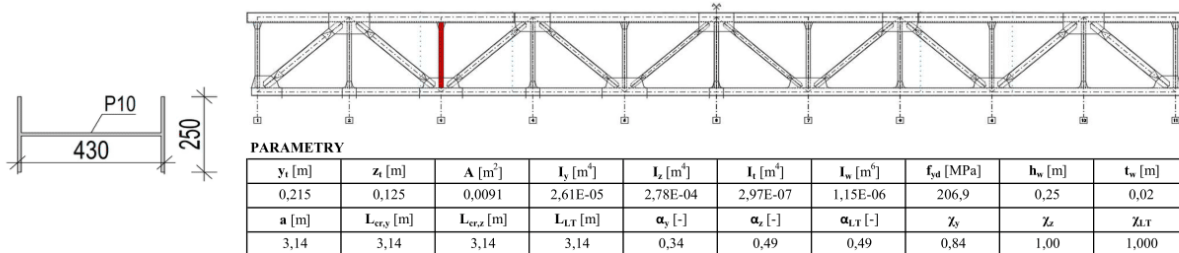
Kombinace	Bod průřezu	Využití
B	1	73%



Most v km 91,661 – TÚ 1801: Veselí nad Lužnicí (mimo) – Jihlava (mimo)
 Prohlídka, zatížitelnost a přechodnost železničního mostu v Jihlavě

POSUDEK Č. 7
 SCHEMA PRŮŘEZU

PRVEK: SVISLICE S3



PARAMETRY										
y_r [m]	z_r [m]	A [m ²]	I_y [m ⁴]	I_z [m ⁴]	I_t [m ⁴]	I_w [m ⁶]	f_{sd} [MPa]	h_w [m]	t_w [m]	
0,215	0,125	0,0091	2,61E-05	2,78E-04	2,97E-07	1,15E-06	206,9	0,25	0,02	
a [m]	L_{erz} [m]	L_{erz} [m]	L_{LT} [m]	α_y [-]	α_z [-]	α_{LT} [-]	γ_y	γ_z	γ_{LT}	
3,14	3,14	3,14	3,14	0,34	0,49	0,49	0,84	1,00	1,000	

A) Posudek únosnosti

	VNITŘNÍ SÍLY				STABILITA				ÚNOSNOST						
	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	V_x [kN]	k_{yy}	k_{yz}	k_{zy}	k_{zz}	6.61	6.62	Smyk	Tah	Tlak-vzpěr	Ohyb	Malý smyk
A	55,20	-1,05	-3,24	-1,52	0,404	0,541	0,998	0,541	4,6%	6,0%	0,3%	2,9%	-	2,4%	ANO
B	-636,84	4,91	16,35	-4,96	0,456	0,559	0,980	0,559	48,7%	48,4%	0,8%	-	40,1%	11,4%	ANO
C	-320,05	7,33	4,72	-6,18	0,428	0,550	0,990	0,550	28,4%	34,8%	1,0%	-	20,1%	17,0%	ANO
D	-208,46	-4,69	-2,01	-2,23	0,418	0,546	0,993	0,546	18,1%	22,3%	0,4%	-	13,1%	10,9%	ANO
E	-520,49	3,91	18,23	-4,46	0,446	0,556	0,983	0,556	40,6%	40,3%	0,7%	-	32,8%	9,1%	ANO
F	-188,73	-2,00	-14,11	-2,26	0,417	0,546	0,994	0,546	16,7%	17,5%	0,4%	-	11,9%	4,6%	ANO
G	-220,67	0,99	7,15	0,22	0,420	0,547	0,993	0,547	16,3%	15,5%	0,0%	-	13,9%	2,3%	ANO
H	-323,67	7,25	4,31	-7,28	0,429	0,550	0,990	0,550	28,5%	34,7%	1,2%	-	20,4%	16,8%	ANO

B) Posudek napětí

	NAPĚTÍ V KRITICKÉM BODU PRŮŘEZU [MPa]																	
	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e
A	3,5	3,5	-1,5	1,5	13,6	13,6	8,6	8,6	8,3	8,3	3,5	3,6	8,7	8,7	3,9	4,0	6,1	6,1
B	-59,1	59,1	-33,8	33,8	-106,2	106,2	-80,9	80,9	-81,1	81,1	-57,0	57,0	-83,0	83,0	-58,9	58,9	-70,0	70,0
C	-3,7	3,7	3,6	3,6	-73,9	73,9	-66,6	66,6	-37,2	37,4	-30,3	30,5	-40,1	40,2	-33,1	33,3	-35,2	35,3
D	-43,8	43,8	-46,9	46,9	1,1	1,1	-2,0	2,0	-22,3	22,4	-25,3	25,3	-20,5	20,6	-23,5	23,5	-22,9	22,9
E	-52,5	52,5	-24,3	24,3	-90,0	90,0	-61,8	61,8	-69,9	69,9	-43,0	43,1	-71,4	71,4	-44,5	44,6	-57,2	57,2
F	-19,4	19,4	-41,2	41,2	-0,3	0,3	-22,1	22,1	-10,7	10,8	-31,5	31,5	-10,0	10,0	-30,8	30,8	-20,7	20,8
G	-25,0	25,0	-14,0	14,0	-34,5	34,5	-23,5	23,5	-29,3	29,3	-18,8	18,8	-29,7	29,7	-19,2	19,2	-24,2	24,2
H	-4,1	4,1	2,5	2,5	-73,7	73,7	-67,0	67,0	-37,4	37,5	-31,0	31,2	-40,1	40,3	-33,8	34,0	-35,6	35,8

C) Zatížitelnost:

2,72

D) Vyhodnocení:

ÚNOSNOST

Kombinace	Posudek	Využití
B	6.61	49%

NAPĚTÍ

Kombinace	Bod průřezu	Využití
B	3	45%

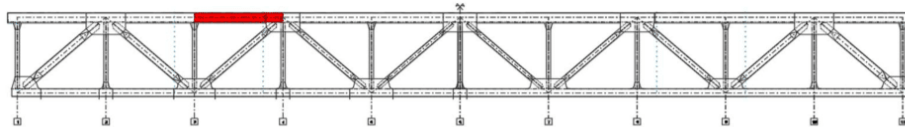
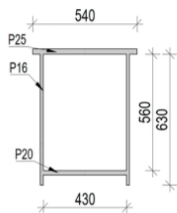


Most v km 91,661 – TÚ 1801: Veselí nad Lužnicí (mimo) – Jihlava (mimo)
 Prohlídka, zatížitelnost a přechodnost železničního mostu v Jihlavě

POSUDEK Č. 8

PRVEK: HORNÍ PAS 3

SCHEMA PRŮŘEZU



PARAMETRY

y_i [m]	z_i [m]	A [m ²]	I_y [m ⁴]	I_z [m ⁴]	I_t [m ⁴]	I_w [m ⁶]	f_{td} [MPa]	h_w [m]	t_w [m]
0,270	0,368	0,0423	2,55E-03	1,46E-03	2,26E-03	6,17E-06	206,9	0,66	0,03
a [m]	$I_{cr,y}$ [m]	$I_{cr,z}$ [m]	$I_{cr,t}$ [m]	α_y [-]	α_z [-]	$\alpha_{t,r}$ [-]	γ_y	γ_z	$\gamma_{t,r}$
3,92	3,92	3,92	3,92	0,49	0,49	0,76	1,00	0,99	1,000

A) Posudek únosnosti

	VNITŘNÍ SÍLY				STABILITA				ÚNOSNOST						
	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	V_z [kN]	k_{yy}	k_{yz}	k_{zy}	k_{zz}	6.61	6.62	Smyk	Tah	Tlak-vzpěr	Ohyb	Malý smyk
A	579,22	57,65	-32,01	-35,47	0,846	0,403	0,999	0,403	11,2%	11,8%	1,4%	6,6%	-	4,0%	ANO
B	-4099,80	100,50	5,95	-18,90	0,878	0,424	0,992	0,424	53,3%	54,3%	0,8%	-	47,1%	7,0%	ANO
C	-2323,64	221,28	-31,68	-60,12	0,862	0,413	0,995	0,413	41,0%	43,2%	2,4%	-	26,7%	15,4%	ANO
D	-1345,16	-22,55	-3,58	-33,92	0,853	0,408	0,997	0,408	16,9%	17,2%	1,4%	-	15,5%	1,6%	ANO
E	-1822,86	22,02	24,19	47,03	0,857	0,411	0,996	0,411	23,0%	23,4%	1,9%	-	21,0%	1,5%	ANO
F	-1385,80	194,01	-44,98	-77,75	0,853	0,408	0,997	0,408	29,0%	31,0%	3,1%	-	15,9%	13,5%	ANO
G	-1957,25	52,03	20,81	58,37	0,858	0,411	0,996	0,411	26,3%	26,9%	2,3%	-	22,5%	3,6%	ANO
H	-1484,20	81,63	-27,10	-113,59	0,854	0,409	0,997	0,409	22,8%	23,7%	4,5%	-	17,1%	5,7%	ANO

B) Posudek napětí

	NAPĚTÍ V KRITICKÉM BODU PRŮŘEZU [MPa]																	
	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	Gx	Ge	Gx	Ge	Gx	Ge	Gx	Ge	Gx	Ge	Gx	Ge	Gx	Ge	Gx	Ge	Gx	Ge
A	27,1	27,1	17,0	17,0	13,1	13,1	1,3	1,3	25,6	25,6	12,8	12,8	16,2	16,2	2,7	2,7	13,7	13,7
B	-83,5	83,5	-81,6	81,6	-109,4	109,4	-107,2	107,2	-85,4	85,4	-108,3	108,3	-83,6	83,6	-106,4	106,4	-97,0	97,0
C	-18,1	18,1	-28,1	28,1	-74,0	74,0	-85,7	85,7	-22,8	22,8	-72,7	72,7	-32,1	32,1	-82,7	82,7	-55,0	55,3
D	-34,5	34,5	-35,6	35,6	-28,6	28,6	-30,0	30,0	-34,1	34,1	-28,9	29,1	-35,2	35,2	-30,1	30,2	-31,8	32,0
E	-43,8	43,8	-36,1	36,1	-50,1	50,1	-41,2	41,2	-43,9	44,0	-49,2	49,3	-36,8	36,8	-41,6	41,7	-43,1	43,4
F	2,2	2,2	-12,0	12,0	-46,3	46,3	-62,9	62,9	-2,1	2,2	-45,6	46,0	-15,3	15,3	-59,8	60,1	-32,8	33,7
G	-42,1	42,1	-35,5	35,5	-56,0	56,0	-48,3	48,3	-42,9	42,9	-54,9	55,1	-36,8	36,8	-48,4	48,6	-46,3	46,7
H	-19,1	19,1	-27,6	27,6	-39,3	39,3	-49,3	49,3	-21,0	21,0	-39,2	40,2	-28,9	29,0	-47,8	48,6	-35,1	37,0

C) Zatížitelnost:

3,03

D) Vyhodnocení:

ÚNOSNOST

Kombinace	Posudek	Využití
B	6.62	54%

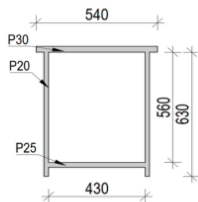
NAPĚTÍ

Kombinace	Bod průřezu	Využití
B	3	47%

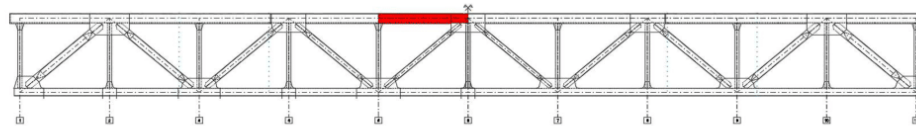


Most v km 91,661 – TÚ 1801: Veselí nad Lužnicí (mimo) – Jihlava (mimo)
 Prohlídka, zatížitelnost a přechodnost železničního mostu v Jihlavě

POSUDEK Č.	9
SCHEMA PRŮŘEZU	



PRVEK: HORNÍ PAS 5



PARAMETRY

y_t [m]	z_t [m]	A [m ²]	I_y [m ⁴]	I_z [m ⁴]	I_t [m ⁴]	I_w [m ⁶]	f_{sd} [MPa]	h_w [m]	t_w [m]
0,270	0,364	0,0522	3,18E-03	1,84E-03	2,98E-03	7,35E-06	206,9	0,66	0,04
a [m]	L_{crx} [m]	L_{cry} [m]	L_{LT} [m]	α_y [-]	α_z [-]	α_{LT} [-]	γ_y	γ_z	γ_{LT}
3,99	3,99	3,99	3,99	0,49	0,49	0,76	1,00	0,99	1,000

A) Posudek únosnosti

	VNITŘNÍ SÍLY				STABILITA				ÚNOSNOST						
	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	V_z [kN]	k_{zy}	k_{yz}	k_{ϕ}	k_{ψ}	6.61	6.62	Smyk	Tah	Tlak-vzpěr	Ohyb	Malý smyk
A	647,42	46,66	-28,63	-11,17	0,985	0,403	0,999	0,403	9,4%	9,4%	0,4%	6,0%	-	2,6%	ANO
B	-5402,37	143,79	29,89	24,79	1,026	0,426	0,993	0,426	59,1%	59,2%	0,8%	-	50,4%	8,0%	ANO
C	-3825,66	223,05	-3,16	-21,81	1,013	0,418	0,995	0,418	48,0%	48,0%	0,7%	-	35,7%	12,3%	ANO
D	-1114,65	-17,09	-6,74	-46,99	0,989	0,405	0,998	0,405	11,5%	11,5%	1,5%	-	10,4%	0,9%	ANO
E	-2989,15	125,87	46,39	20,47	1,005	0,414	0,996	0,414	36,1%	36,2%	0,6%	-	27,9%	7,0%	ANO
F	-1526,38	96,62	-35,58	-21,89	0,992	0,407	0,998	0,407	20,5%	20,6%	0,7%	-	14,2%	5,3%	ANO
G	-3009,68	48,04	-3,75	83,36	1,005	0,414	0,996	0,414	30,7%	30,8%	2,6%	-	28,1%	2,7%	ANO
H	-2605,66	69,81	0,23	-80,35	1,002	0,412	0,996	0,412	28,0%	28,2%	2,5%	-	24,3%	3,9%	ANO

B) Posudek napětí

	NAPĚTÍ V KRITICKÉM BODU PRŮŘEZU [MPa]																	
	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e
A	21,4	21,4	14,1	14,1	12,3	12,3	3,9	3,9	20,4	20,4	12,2	12,2	13,7	13,7	4,9	4,9	12,4	12,4
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,4	-0,4	-0,1	-0,1	-0,4	-0,4	-0,5	-0,5
B	-91,0	91,0	-83,3	83,3	-121,3	121,3	-112,5	112,5	-92,7	92,7	-119,4	119,4	-85,7	85,7	-111,8	111,8	-103,6	103,6
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,9	0,9	0,1	0,1	0,9	0,9	1,2	1,2	1,2
C	-47,4	47,4	-48,2	48,2	-93,6	93,6	-94,5	94,5	-50,6	50,6	-91,6	91,6	-51,4	51,4	-92,4	92,4	-73,4	73,4
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,8	-0,8	-0,1	-0,1	-0,8	-0,8	-1,0	-1,0	-1,0
D	-22,5	22,5	-24,2	24,2	-18,8	18,8	-20,8	20,8	-22,3	22,3	-19,1	19,1	-23,9	23,9	-20,8	20,8	-21,4	21,4
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,2	-0,2	-1,7	-1,7	-0,2	-0,2	-1,7	-1,7	-2,2	-2,2	-2,2
E	-48,9	48,9	-37,0	37,0	-75,8	75,8	-62,2	62,2	-50,1	50,1	-73,8	73,8	-39,3	39,3	-61,9	61,9	-57,3	57,3
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,7	0,7	0,1	0,1	0,7	0,7	1,0	1,0	1,0
F	-13,7	13,7	-22,8	22,8	-33,0	33,0	-43,5	43,5	-15,4	15,4	-32,8	32,8	-23,7	23,7	-41,9	41,9	-29,3	29,3
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,8	-0,8	-0,1	-0,1	-0,8	-0,8	-1,0	-1,0	-1,0
G	-51,7	51,7	-52,7	52,7	-61,6	61,6	-62,7	62,7	-52,5	52,5	-61,2	61,2	-53,3	53,3	-62,2	62,2	-57,7	57,7
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,4	3,0	3,0	0,4	0,4	3,0	3,0	3,9	3,9	3,9
H	-42,0	42,0	-41,9	41,9	-56,5	56,5	-56,4	56,4	-43,0	43,0	-55,8	55,8	-42,9	42,9	-55,8	55,8	-50,0	50,0
	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,4	-0,4	-2,9	-2,9	-0,4	-0,4	-2,9	-2,9	-3,8	-3,8	-3,8

C) Zatížitelnost:

2,55

D) Vyhodnocení:

Kombinace	Posudek	Využití
B	6.62	59%

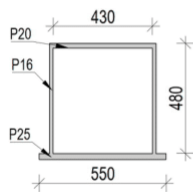
NAPĚTÍ

Kombinace	Bod průřezu	Využití
B	3	52%

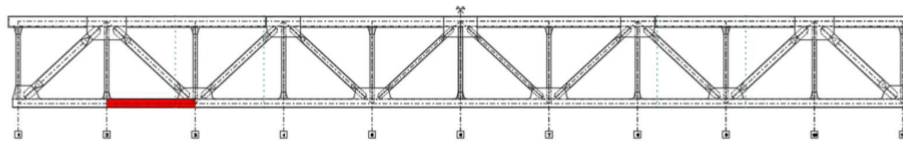


Most v km 91,661 – TÚ 1801: Veselí nad Lužnicí (mimo) – Jihlava (mimo)
 Prohlídka, zatížitelnost a přechodnost železničního mostu v Jihlavě

POSUDEK Č. 10
 SCHEMA PRŮŘEZU



PRVEK: DOLNÍ PAS 2



PARAMETRY

y_i [m]	z_i [m]	A [m ²]	I_y [m ⁴]	I_z [m ⁴]	I_{xy} [m ⁴]	I_w [m ⁶]	f_{sd} [MPa]	h_w [m]	t_w [m]
0,275	0,225	0,0377	1,57E-03	1,24E-03	1,81E-03	1,94E-06	206,9	0,51	0,03
a [m]	L_{crx} [m]	L_{cry} [m]	L_{LT} [m]	α_y [-]	α_z [-]	α_{LT} [-]	χ_y	χ_z	χ_{LT}
3,45	3,45	3,45	3,45	0,49	0,49	0,79	1,00	1,00	1,000

A) Posudek únosnosti

	VNITŘNÍ SILY				STABILITA				ÚNOSNOST						
	N [kN]	M_x [kNm]	M_z [kNm]	V_x [kN]	k_{yy}	k_{yz}	k_{zy}	k_{zz}	6.61	6.62	Smyk	Tah	Tlak-vzpěr	Ohyb	Malý smyk
A	3334,50	47,16	17,20	-24,46	0,555	0,419	0,986	0,419	45,3%	46,7%	1,3%	42,7%	-	3,3%	ANO
B	-820,54	14,10	-20,04	11,28	0,538	0,405	0,996	0,405	11,9%	12,4%	0,6%	-	10,5%	1,0%	ANO
C	3092,00	104,42	6,33	-31,49	0,554	0,418	0,987	0,418	43,9%	47,1%	1,6%	39,6%	-	7,3%	ANO
D	-194,99	-32,44	16,15	-13,43	0,534	0,401	0,999	0,401	4,4%	5,4%	0,7%	-	2,5%	2,3%	ANO
E	1848,90	2,39	28,44	-32,77	0,545	0,411	0,992	0,411	25,0%	25,1%	1,7%	23,7%	-	0,2%	ANO
F	801,12	38,96	-29,98	-6,58	0,538	0,405	0,997	0,405	13,0%	14,3%	0,3%	10,3%	-	2,7%	ANO
G	-571,31	-0,61	-17,97	17,77	0,536	0,403	0,998	0,403	8,1%	8,1%	0,9%	-	7,3%	0,0%	ANO
H	2938,07	7,15	14,76	-46,79	0,553	0,417	0,987	0,417	38,6%	38,8%	2,4%	37,7%	-	0,5%	ANO

B) Posudek napětí

	NAPĚTÍ V KRITICKÉM BODU PRŮŘEZU [MPa]																	
	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	σ_x txz	σ_e	σ_x txz	σ_e	σ_x txz	σ_e	σ_x txz	σ_e	σ_x txz	σ_e	σ_x txz	σ_e	σ_x txz	σ_e	σ_x txz	σ_e	σ_x txz	σ_e
A	91,4 0,0	91,4	99,0 0,0	99,0	76,8 0,0	76,8	83,2 0,0	83,2	91,3 -1,4	91,3	77,4 -1,2	77,5	97,6 -1,4	97,7	83,8 -1,2	83,8	88,4 -1,7	88,5
B	-15,3 0,0	15,3	-24,2 0,0	24,2	-20,6 0,0	20,6	-28,0 0,0	28,0	9,3 0,7	16,3	-20,4 0,6	20,4	-23,7 0,7	23,7	-27,8 0,6	27,8	-21,8 0,8	21,8
C	95,6 0,0	95,6	98,4 0,0	98,4	62,2 0,0	62,2	64,6 0,0	64,6	94,2 -1,8	94,2	63,5 -1,6	63,6	96,5 -1,8	96,6	65,9 -1,6	65,9	82,0 -2,2	82,1
D	-13,4 0,0	13,4	-6,3 0,0	6,3	-2,4 0,0	2,4	3,6 0,0	3,6	-12,3 -0,8	12,4	-2,8 -0,7	3,0	-6,3 -0,8	6,5	3,2 -0,7	3,4	-5,2 -1,0	5,4
E	43,1 0,0	43,1	55,7 0,0	55,7	43,3 0,0	43,3	53,9 0,0	53,9	44,1 -1,9	44,2	43,4 -1,6	43,4	54,6 -1,9	54,7	53,9 -1,6	54,0	49,0 -2,3	49,2
F	33,5 0,0	33,5	20,2 0,0	20,2	19,9 0,0	19,9	8,7 0,0	8,7	31,8 -0,4	31,8	20,4 -0,3	20,4	20,7 -0,4	20,7	9,2 -0,3	9,2	21,2 -0,5	21,3
G	-11,3 0,0	11,3	-19,2 0,0	19,2	-11,7 0,0	11,7	-18,4 0,0	18,4	-11,9 1,0	12,0	-11,7 0,9	11,8	-18,6 1,0	18,7	-18,4 0,9	18,4	-15,2 1,3	15,3
H	75,7 0,0	75,7	82,2 0,0	82,2	73,9 0,0	73,9	79,4 0,0	79,4	76,1 -2,7	76,2	74,0 -2,3	74,1	81,6 -2,7	81,7	79,5 -2,3	79,6	77,9 -3,3	78,1

C) Zatížitelnost:

3,36

D) Vyhodnocení:

ÚNOSNOST

Kombinace	Posudek	Využití
C	6.62	47%

NAPĚTÍ

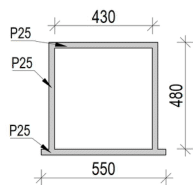
Kombinace	Bod průřezu	Využití
A	2	42%



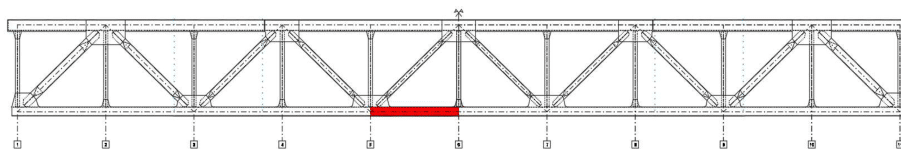
Most v km 91,661 – TÚ 1801: Veselí nad Lužnicí (mimo) – Jihlava (mimo)
 Prohlídka, zatížitelnost a přechodnost železničního mostu v Jihlavě

POSUDEK Č. 11

SCHÉMA PRŮŘEZU



PRVEK: DOLNÍ PAS 5



PARAMETRY

y_i [m]	z_i [m]	A [m ²]	I_y [m ⁴]	I_z [m ⁴]	I_{xy} [m ⁴]	I_{α} [m ⁴]	f_{sd} [MPa]	h_w [m]	t_w [m]
0,275	0,244	0,0485	1,87E-03	1,75E-03	2,50E-03	1,97E-07	206,9	0,51	0,05
a [m]	$L_{cr,y}$ [m]	$L_{cr,z}$ [m]	L_{LT} [m]	α_y [-]	α_z [-]	α_{LT} [-]	χ_y	χ_z	χ_{LT}
3,55	3,55	3,55	3,55	0,49	0,49	0,76	1,00	1,00	1,000

A) Posudek únosnosti

	VNITŘNÍ SÍLY				STABILITA				ÚNOSNOST						
	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	V_x [kN]	k_{yy}	k_{yz}	k_{zy}	k_{zz}	6.61	6.62	Smyk	Tah	Tlak-vzpěr	Ohyb	Malý smyk
A	7122,62	102,13	28,93	-49,93	0,833	0,432	0,987	0,432	77,3%	78,3%	1,7%	71,0%	-	6,4%	ANO
B	-20,70	24,23	-28,76	-8,35	0,774	0,400	1,000	0,400	2,3%	2,6%	0,3%	-	0,2%	1,5%	ANO
C	6729,92	204,57	6,10	-43,20	0,830	0,430	0,988	0,430	78,0%	80,0%	1,4%	67,1%	-	12,9%	ANO
D	1370,38	-13,22	23,28	-22,64	0,785	0,406	0,998	0,406	15,0%	15,2%	0,8%	13,7%	-	0,8%	ANO
E	4089,55	21,84	38,48	-32,27	0,808	0,418	0,993	0,418	43,1%	43,3%	1,1%	40,8%	-	1,4%	ANO
F	3338,16	100,35	-38,31	-26,16	0,802	0,415	0,994	0,415	39,5%	40,8%	0,9%	33,3%	-	6,3%	ANO
G	619,30	31,25	-15,75	15,18	0,779	0,403	0,999	0,403	8,2%	8,6%	0,5%	6,2%	-	2,0%	ANO
H	6351,01	94,69	18,79	-61,18	0,827	0,428	0,989	0,428	68,8%	69,8%	2,0%	63,3%	-	6,0%	ANO

B) Posudek napětí

	NAPĚTÍ V KRITICKÉM BODU PRŮŘEZU [MPa]																	
	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	Gx	Ge	Gx	Ge	Gx	Ge	Gx	Ge	Gx	Ge	Gx	Ge	Gx	Ge	Gx	Ge	Gx	Ge
A	155,6	155,6	164,7	164,7	128,6	128,6	136,6	136,6	154,8	154,8	130,0	130,0	162,4	162,4	137,5	137,5	146,9	146,9
B	7,2	7,2	-1,8	1,8	0,1	0,1	-7,8	7,8	6,3	6,3	0,4	0,4	-1,1	1,2	-7,0	7,0	-0,4	0,8
C	164,5	164,5	166,4	166,4	109,4	109,4	111,0	111,0	161,8	161,8	112,1	112,1	163,4	163,4	113,7	113,7	138,8	138,8
D	22,9	22,9	30,2	30,2	26,9	26,9	33,3	33,3	23,5	23,5	26,7	26,7	29,6	29,6	32,8	32,8	28,3	28,3
E	81,1	81,1	93,2	93,2	76,0	76,0	86,5	86,5	81,6	81,6	76,3	76,3	91,6	91,6	86,3	86,3	84,3	84,3
F	87,9	87,9	75,9	75,9	60,1	60,1	49,6	49,6	85,8	85,8	61,4	61,4	75,9	75,9	51,4	51,4	68,8	68,8
G	19,3	19,3	14,4	14,4	10,6	10,6	6,2	6,2	18,6	18,6	11,0	11,0	14,5	14,5	6,9	6,9	12,8	12,8
H	140,3	140,3	146,2	146,2	115,2	115,2	120,3	120,3	139,5	139,5	116,4	116,4	144,3	144,3	121,3	121,3	130,9	130,9

C) Zatížitelnost:

1,40

D) Vyhodnocení:

ÚNOSNOST

Kombinace	Posudek	Využití
C	6.62	80%

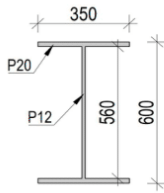
NAPĚTÍ

Kombinace	Bod průřezu	Využití
C	2	71%

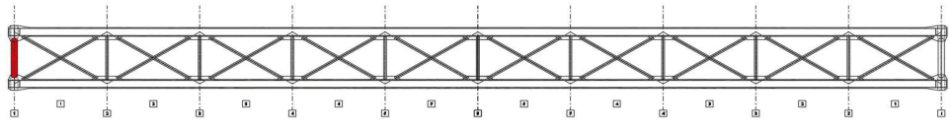


Most v km 91,661 – TÚ 1801: Veselí nad Lužnicí (mimo) – Jihlava (mimo)
 Prohlídka, zatížitelnost a přechodnost železničního mostu v Jihlavě

POSUDEK Č.	12
SCHEMA PRŮŘEZU	



PRVEK: **DOLNÍ PŘÍČNÍK 1**



PARAMETRY

y_1 [m]	z_1 [m]	A [m ²]	I_y [m ⁴]	I_z [m ⁴]	I_t [m ⁴]	I_w [m ⁶]	f_{yd} [MPa]	h_w [m]	t_w [m]
0,175	0,300	0,0207	1,35E-03	1,43E-04	2,11E-06	1,20E-05	206,9	0,60	0,01
a [m]	$I_{cr,y}$ [m]	$I_{cr,z}$ [m]	$I_{L,T}$ [m]	α_y [-]	α_z [-]	$\alpha_{L,T}$ [-]	χ_y	χ_z	$\chi_{L,T}$
2,74	2,74	2,74	2,74	0,34	0,49	0,49	1,00	0,93	0,87

A) Posudek únosnosti

	VNITŘNÍ SÍLY				STABILITA				ÚNOSNOST						
	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	V_x [kN]	k_{yy}	k_{yz}	$k_{\phi y}$	$k_{\phi z}$	6.61	6.62	Smyk	Tah	Tlak-vzpěr	Ohyb	Malý smyk
A	80,41	44,15	0,00	-27,22	0,400	0,602	0,998	0,602	4,0%	7,3%	3,2%	1,9%	-	5,4%	ANO
B	-238,18	-39,07	0,00	20,54	0,401	0,607	0,993	0,607	7,5%	10,7%	2,4%	-	5,9%	4,8%	ANO
C	52,01	61,28	0,00	-8,80	0,400	0,601	0,999	0,601	4,2%	8,7%	1,0%	1,2%	-	7,5%	ANO
D	-155,90	-71,64	0,00	-55,50	0,401	0,605	0,996	0,605	7,2%	12,6%	6,5%	-	3,9%	8,8%	ANO
E	-159,32	19,42	0,00	11,73	0,401	0,605	0,996	0,605	4,7%	6,3%	1,4%	-	4,0%	2,4%	ANO
F	-177,07	22,20	0,00	12,62	0,401	0,605	0,995	0,605	5,2%	7,1%	1,5%	-	4,4%	2,7%	ANO
G	0,85	-19,89	0,00	49,86	0,400	0,600	1,000	0,600	1,0%	2,5%	5,8%	0,0%	-	2,4%	ANO
H	-139,32	-70,20	0,00	-55,76	0,401	0,604	0,996	0,604	6,7%	12,0%	6,5%	-	3,5%	8,6%	ANO

B) Posudek napětí

	NAPĚTÍ V KRITICKÉM BODU PRŮŘEZU [MPa]																	
	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e
A	13,7	13,7	13,7	13,7	-5,9	-5,9	-5,9	-5,9	13,0	13,0	-5,3	-5,3	13,0	13,0	-5,3	-5,3	3,9	3,9
B	-20,2	20,2	-20,2	20,2	-2,8	2,8	-2,8	2,8	-19,6	20,1	-3,4	5,6	-19,6	20,1	-3,4	5,6	-11,5	12,7
C	16,1	16,1	16,1	16,1	-11,1	11,1	-11,1	11,1	15,2	15,3	-10,2	10,3	15,2	15,3	-10,2	10,3	2,5	3,4
D	-23,4	23,4	-23,4	23,4	8,4	8,4	8,4	8,4	-22,3	25,4	7,3	14,1	-22,3	25,4	7,3	14,1	-7,5	16,6
E	-3,4	3,4	-3,4	3,4	-12,0	12,0	-12,0	12,0	-3,7	4,5	-11,7	12,0	-3,7	4,5	-11,7	12,0	-7,7	8,3
F	-3,6	3,6	-3,6	3,6	-13,5	13,5	-13,5	13,5	-4,0	4,8	-13,1	13,4	-4,0	4,8	-13,1	13,4	-8,5	9,2
G	-4,4	4,4	-4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	-4,1	11,5	6,2	11,6	-4,1	11,5	6,2	11,6	0,0	13,3
H	-22,3	22,3	-22,3	22,3	8,8	8,8	8,8	8,8	-21,2	24,4	7,8	14,4	-21,2	24,4	7,8	14,4	-6,7	16,3

C) Zatížitelnost:

36,10

D) Vyhodnocení:

Kombinace	Posudek	Využití
D	6.62	13%

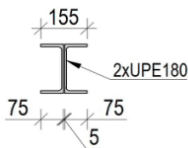
NAPĚTÍ

Kombinace	Bod průřezu	Využití
D	5	11%

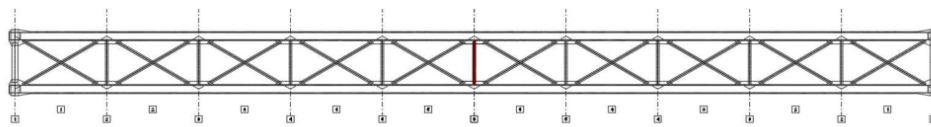


Most v km 91,661 – TÚ 1801: Veselí nad Lužnicí (mimo) – Jihlava (mimo)
 Prohlídka, zatížitelnost a přechodnost železničního mostu v Jihlavě

POSUDEK Č. 13
 SCHÉMA PRŮŘEZU



PRVEK: DOLNÍ PŘÍČNÍK 6



PARAMETRY

y_i [m]	z_i [m]	A [m ²]	I_y [m ⁴]	I_z [m ⁴]	I_1 [m ⁴]	I_w [m ⁶]	f_{sd} [MPa]	h_w [m]	t_w [m]
0,078	0,090	0,0049	2,64E-05	6,57E-06	1,33E-07	2,62E-08	206,9	0,18	0,01
a [m]	$L_{cr,y}$ [m]	$L_{cr,z}$ [m]	$L_{1,T}$ [m]	α_y [-]	α_z [-]	$\alpha_{1,T}$ [-]	χ_y	χ_z	$\chi_{1,T}$
2,74	2,74	2,74	2,74	0,34	0,49	0,76	0,94	0,69	0,28

A) Posudek únosnosti

	VNITŘNÍ SÍLY				STABILITA				ÚNOSNOST						
	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	V_x [kN]	k_{yy}	k_{yz}	k_{zy}	k_{zz}	6.61	6.62	Smyk	Tah	Tlak-vzpěr	Ohyb	Malý smyk
A	-32,52	-1,57	0,00	3,49	0,407	0,612	0,989	0,612	7,2%	13,8%	1,4%	-	4,6%	9,3%	ANO
B	-531,00	-1,32	0,00	3,87	0,454	0,803	0,817	0,803	59,3%	81,6%	1,5%	-	75,2%	7,8%	ANO
C	-386,07	-0,99	0,00	-3,12	0,440	0,747	0,867	0,747	43,1%	59,8%	1,2%	-	54,7%	5,9%	ANO
D	-138,30	-2,36	0,00	-5,36	0,417	0,653	0,952	0,653	20,4%	33,0%	2,1%	-	19,6%	14,0%	ANO
E	-373,35	-1,90	0,00	-4,55	0,439	0,742	0,871	0,742	44,1%	62,7%	1,8%	-	52,9%	11,3%	ANO
F	-368,42	-1,90	0,00	-4,57	0,438	0,741	0,873	0,741	43,6%	62,0%	1,8%	-	52,2%	11,3%	ANO
G	-297,67	-2,18	0,00	5,53	0,432	0,714	0,897	0,714	36,9%	53,8%	2,1%	-	42,1%	13,0%	ANO
H	-200,45	-2,22	0,00	-5,43	0,422	0,676	0,931	0,676	26,6%	40,7%	2,1%	-	28,4%	13,2%	ANO

B) Posudek napětí

	NAPĚTÍ V KRITICKÉM BODU PRŮŘEZU [MPa]																	
	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e
A	-12,0	12,0	-12,0	12,0	-1,3	1,3	-1,3	1,3	-11,4	11,6	-1,9	3,1	-11,4	11,6	-1,9	3,1	-6,6	7,5
B	-112,5	112,5	-112,5	112,5	-103,6	103,6	-103,6	103,6	-112,0	112,1	-104,1	104,1	-112,0	112,1	-104,1	104,1	-108,0	108,1
C	-81,9	81,9	-81,9	81,9	-75,2	75,2	-75,2	75,2	-81,5	81,6	-75,6	75,6	-81,5	81,6	-75,6	75,6	-78,5	78,6
D	-36,2	36,2	-36,2	36,2	-20,1	20,1	-20,1	20,1	-35,3	35,5	-21,0	21,4	-35,3	35,5	-21,0	21,4	-28,1	28,7
E	-82,4	82,4	-82,4	82,4	-69,5	69,5	-69,5	69,5	-81,7	81,8	-70,2	70,3	-81,7	81,8	-70,2	70,3	-76,0	76,1
F	-81,4	81,4	-81,4	81,4	-68,5	68,5	-68,5	68,5	-80,7	80,8	-69,2	69,3	-80,7	80,8	-69,2	69,3	-75,0	75,1
G	-68,0	68,0	-68,0	68,0	-53,1	53,1	-53,1	53,1	-67,2	67,3	-54,0	54,1	-67,2	67,3	-54,0	54,1	-60,6	60,8
H	-48,3	48,3	-48,3	48,3	-33,2	33,2	-33,2	33,2	-47,5	47,7	-34,1	34,3	-47,5	47,7	-34,1	34,3	-40,8	41,2

C) Zatížitelnost:

1,42

D) Vyhodnocení:

ÚNOSNOST

Kombinace	Posudek	Využití
B	6.62	82%

NAPĚTÍ

Kombinace	Bod průřezu	Využití
B	I	48%

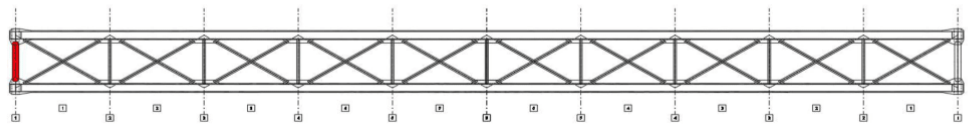


Most v km 91,661 – TÚ 1801: Veselí nad Lužnicí (mimo) – Jihlava (mimo)
 Prohlídka, zatížitelnost a přechodnost železničního mostu v Jihlavě

POSUDEK Č. 14
 SCHÉMA PRŮŘEZU

PRVEK: PŘÍČNÉ ZTUŽIDLO I

2xL100x100x8



PARAMETRY

y_i [m]	z_i [m]	A [m ²]	I_y [m ⁴]	I_z [m ⁴]	I_x [m ⁴]	I_w [m ⁶]	f_{sd} [MPa]	h_w [m]	t_w [m]
0,100	0,020	0,0031	2,90E-06	5,22E-06	1,72E-07	1,10E-10	206,9	0,10	0,02
a [m]	$L_{cr,y}$ [m]	$L_{cr,z}$ [m]	L_{LT} [m]	α_y [-]	α_z [-]	α_{LT} [-]	χ_y	χ_z	χ_{LT}
1,71	1,71	1,71	1,71	0,49	0,49	0,76	0,81	0,89	0,37

A) Posudek únosnosti

	VNITŘNÍ SÍLY				STABILITA				ÚNOSNOST						
	N [kN]	M_x [kNm]	M_z [kNm]	V_x [kN]	k_{yy}	k_{yz}	k_{zy}	k_{zz}	6.61	6.62	Smyk	Tah	Tlak-vzpěr	Ohyb	Malý smyk
A	411,11	-0,02	0,00	0,23	0,486	0,696	0,911	0,696	64,1%	64,2%	0,1%	64,0%	-	0,1%	ANO
B	-471,63	0,19	0,00	0,54	0,522	0,724	0,885	0,724	91,7%	84,2%	0,3%	-	90,9%	1,7%	ANO
C	305,59	0,76	0,00	0,72	0,464	0,672	0,934	0,672	50,7%	53,9%	0,4%	47,6%	-	6,7%	ANO
D	-326,18	-0,58	0,00	0,30	0,485	0,686	0,920	0,686	65,3%	62,0%	0,2%	-	62,8%	5,2%	ANO
E	-399,03	0,17	0,00	0,55	0,503	0,705	0,903	0,705	77,6%	71,4%	0,3%	-	76,9%	1,5%	ANO
F	-378,46	0,12	0,00	0,52	0,498	0,700	0,908	0,700	73,4%	67,3%	0,3%	-	72,9%	1,1%	ANO
G	209,27	0,75	0,00	0,80	0,444	0,649	0,955	0,649	35,5%	38,9%	0,4%	32,6%	-	6,6%	ANO
H	-377,73	-0,42	0,00	0,10	0,498	0,700	0,908	0,700	74,6%	69,6%	0,1%	-	72,8%	3,7%	ANO

B) Posudek napětí

NAPĚTÍ V KRITICKÉM BODU PRŮŘEZU [MPa]																		
	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e
A	132,4	132,4	132,4	132,4	132,9	132,9	132,9	132,9	132,4	132,4	132,4	132,4	132,4	132,4	132,4	132,4	132,5	132,5
B	-150,7	150,7	-150,7	150,7	-157,2	157,2	-157,2	157,2	-151,2	151,2	-151,2	151,2	-150,7	150,7	-150,7	150,7	-152,0	152,0
C	103,6	103,6	103,6	103,6	77,4	77,4	77,4	77,4	101,5	101,5	101,5	101,5	103,6	103,6	103,6	103,6	98,5	98,5
D	-109,1	109,1	-109,1	109,1	-88,9	88,9	-88,9	88,9	-107,5	107,5	-107,5	107,5	-109,1	109,1	-109,1	109,1	-105,1	105,1
E	-127,4	127,4	-127,4	127,4	-133,4	133,4	-133,4	133,4	-127,9	127,9	-127,9	127,9	-127,4	127,4	-127,4	127,4	-128,6	128,6
F	-121,1	121,1	-121,1	121,1	-125,3	125,3	-125,3	125,3	-121,5	121,5	-121,5	121,5	-121,1	121,1	-121,1	121,1	-121,9	121,9
G	72,5	72,5	72,5	72,5	46,7	46,7	46,7	46,7	70,5	70,5	70,5	70,5	72,5	72,5	72,5	72,5	67,4	67,4
H	-124,6	124,6	-124,6	124,6	-110,1	110,1	-110,1	110,1	-123,4	123,4	-123,4	123,4	-124,6	124,6	-124,6	124,6	-121,7	121,7

C) Zatížitelnost:

1,43

D) Vyhodnocení:

ÚNOSNOST

Kombinace	Posudek	Využití
B	6.61	92%

NAPĚTÍ

Kombinace	Bod průřezu	Využití
B	3	67%

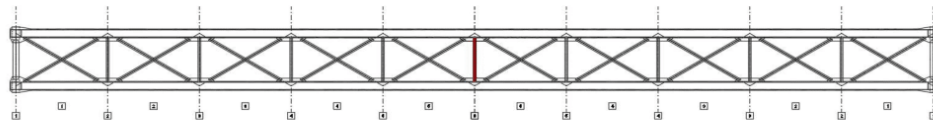


Most v km 91,661 – TÚ 1801: Veselí nad Lužnicí (mimo) – Jihlava (mimo)
 Prohlídka, zatížitelnost a přechodnost železničního mostu v Jihlavě

POSUDEK Č. 15
 SCHÉMA PRŮŘEZU

PRVEK: PŘÍČNÉ ZTUŽENÍ 6

2xL100x100x8



PARAMETRY

y_i [m]	z_i [m]	A [m ²]	I_y [m ⁴]	I_z [m ⁴]	I_t [m ⁴]	I_w [m ⁶]	f_{yk} [MPa]	h_w [m]	t_w [m]
0,100	0,020	0,0023	1,79E-06	5,34E-06	1,72E-07	1,10E-10	206,9	0,10	0,02
a [m]	$L_{cr,y}$ [m]	$L_{cr,z}$ [m]	$L_{cr,t}$ [m]	α_y [-]	α_z [-]	$\alpha_{t,r}$ [-]	γ_s	γ_z	$\gamma_{t,r}$
1,71	1,71	1,71	1,71	0,49	0,49	0,76	0,77	0,92	0,49

A) Posudek únosnosti

	VNITŘNÍ SÍLY				STABILITA				ÚNOSNOST						
	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	V_z [kN]	k_{yy}	k_{yz}	k_{yy}	k_{zz}	6.61	6.62	Smyk	Tah	Tlak-vzpěr	Ohyb	Malý smyk
A	86,52	-0,26	0,00	-0,11	0,838	0,870	0,994	0,870	20,3%	20,7%	0,1%	17,9%	-	2,8%	ANO
B	-52,67	0,30	0,00	-0,50	0,827	0,859	0,996	0,859	16,8%	15,1%	0,3%	-	14,1%	3,3%	ANO
C	-23,53	0,43	0,00	-0,69	0,804	0,847	0,998	0,847	10,0%	9,9%	0,4%	-	6,3%	4,6%	ANO
D	-33,72	-0,42	0,00	-0,27	0,812	0,851	0,997	0,851	12,7%	12,1%	0,1%	-	9,0%	4,6%	ANO
E	-36,74	0,31	0,00	-0,55	0,814	0,853	0,997	0,853	12,6%	11,6%	0,3%	-	9,8%	3,4%	ANO
F	-36,63	0,31	0,00	-0,55	0,814	0,853	0,997	0,853	12,5%	11,6%	0,3%	-	9,8%	3,4%	ANO
G	66,49	-0,26	0,00	-0,06	0,826	0,863	0,995	0,863	16,1%	16,6%	0,0%	13,8%	-	2,8%	ANO
H	-30,73	0,42	0,00	-0,69	0,809	0,850	0,998	0,850	11,9%	11,4%	0,4%	-	8,2%	4,5%	ANO

B) Posudek napětí

	NAPĚTÍ V KRITICKÉM BODU PRŮŘEZU [MPa]																	
	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e
A	34,2	34,2	34,2	34,2	48,7	48,7	48,7	48,7	35,3	35,3	35,3	35,3	34,2	34,2	34,2	34,2	37,0	37,0
B	-19,2	19,2	-19,2	19,2	-36,2	36,2	-36,2	36,2	-20,5	20,6	-20,5	20,6	-19,2	19,2	-19,2	19,2	-22,5	22,6
C	-5,4	5,4	-5,4	5,4	-29,2	29,2	-29,2	29,2	-7,3	7,4	-7,3	7,4	-5,4	5,4	-5,4	5,4	-10,1	10,1
D	-19,1	19,1	-19,1	19,1	4,5	4,5	4,5	4,5	-17,2	17,2	-17,2	17,2	-19,1	19,1	-19,1	19,1	-14,4	14,4
E	-12,3	12,3	-12,3	12,3	-29,7	29,7	-29,7	29,7	-13,7	13,7	-13,7	13,7	-12,3	12,3	-12,3	12,3	-15,7	15,7
F	-12,2	12,2	-12,2	12,2	-29,7	29,7	-29,7	29,7	-13,6	13,7	-13,6	13,7	-12,2	12,2	-12,2	12,2	-15,7	15,7
G	25,6	25,6	25,6	25,6	40,2	40,2	40,2	40,2	26,7	26,7	26,7	26,7	25,6	25,6	25,6	25,6	28,5	28,5
H	-8,6	8,6	-8,6	8,6	-31,8	31,8	-31,8	31,8	-10,4	10,5	-10,4	10,5	-8,6	8,6	-8,6	8,6	-13,2	13,2

C) Zatižitelnost:

11,94

D) Vyhodnocení:

Kombinace	Posudek	Využití
A	6.62	21%

NAPĚTÍ

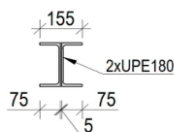
Kombinace	Bod průřezu	Využití
A	3	21%



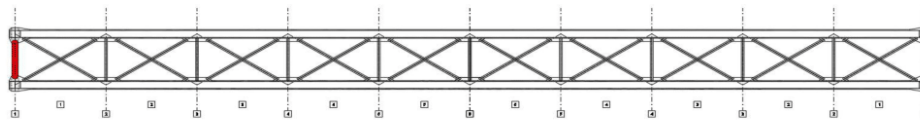
Most v km 91,661 – TÚ 1801: Veselí nad Lužnicí (mimo) – Jihlava (mimo)
 Prohlídka, zatížitelnost a přechodnost železničního mostu v Jihlavě

POSUDEK Č. 16

SCHEMA PRŮŘEZU



PRVEK: STŘEDNÍ PŘÍČNÍK



PARAMETRY

y_c [m]	z_c [m]	A [m ²]	I_y [m ⁴]	I_z [m ⁴]	I_{yz} [m ⁴]	I_w [m ⁶]	f_{sd} [MPa]	h_w [m]	t_w [m]
0,078	0,090	0,0049	2,64E-05	6,57E-06	1,33E-07	2,62E-08	206,9	0,18	0,01
a [m]	$L_{cr,y}$ [m]	$L_{cr,z}$ [m]	$L_{cr,T}$ [m]	α_y [-]	α_z [-]	$\alpha_{cr,T}$ [-]	χ_y	χ_z	$\chi_{cr,T}$
1,06	1,06	1,06	1,06	0	0	0	1,00	1,00	1,00

A) Posudek únosnosti

	VNITŘNÍ SÍLY				STABILITA				ÚNOSNOST						
	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	V_x [kN]	k_{yy}	k_{yz}	k_{zy}	k_{zz}	6.61	6.62	Smyk	Tah	Tlak-vzpěr	Ohyb	Malý smyk
A	48,07	-4,76	0,00	8,97	0,402	0,605	0,995	0,605	7,9%	12,5%	3,5%	4,7%	-	7,8%	ANO
B	1,28	2,74	0,00	2,88	0,400	0,600	1,000	0,600	1,9%	4,6%	1,1%	0,1%	-	4,5%	ANO
C	5,21	6,47	0,00	3,56	0,400	0,601	1,000	0,601	4,8%	11,2%	1,4%	0,5%	-	10,7%	ANO
D	41,69	-8,09	0,00	11,62	0,401	0,604	0,996	0,604	9,4%	17,4%	4,5%	4,1%	-	13,3%	ANO
E	21,01	2,62	0,00	3,68	0,401	0,602	0,998	0,602	3,8%	6,4%	1,4%	2,1%	-	4,3%	ANO
F	21,02	2,52	0,00	3,72	0,401	0,602	0,998	0,602	3,7%	6,2%	1,4%	2,1%	-	4,2%	ANO
G	27,20	-6,66	0,00	12,83	0,401	0,603	0,997	0,603	7,1%	13,6%	5,0%	2,7%	-	11,0%	ANO
H	10,40	4,91	0,00	-4,59	0,400	0,601	0,999	0,601	4,3%	9,1%	1,8%	1,0%	-	8,1%	ANO

B) Posudek napětí

	NAPĚTÍ V KRITICKÉM BODU PRŮŘEZU [MPa]																	
	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e
A	-6,4	6,4	-6,4	6,4	26,0	26,0	26,0	26,0	-4,6	7,9	24,2	25,0	-4,6	7,9	24,2	25,0	9,8	13,5
B	9,6	9,6	9,6	9,6	-9,1	9,1	-9,1	9,1	8,6	8,8	-8,0	8,3	8,6	8,8	-8,0	8,3	0,3	3,0
C	23,1	23,1	23,1	23,1	-21,0	21,0	-21,0	21,0	20,6	20,8	-18,5	18,7	20,6	20,8	-18,5	18,7	1,1	3,8
D	-19,1	19,1	-19,1	19,1	36,0	36,0	36,0	36,0	-16,0	18,1	33,0	34,0	-16,0	18,1	33,0	34,0	8,5	14,7
E	13,2	13,2	13,2	13,2	-4,6	4,6	-4,6	4,6	12,2	12,5	-3,7	4,5	12,2	12,5	-3,7	4,5	4,3	5,7
F	12,9	12,9	12,9	12,9	-4,3	4,3	-4,3	4,3	11,9	12,2	-3,4	4,3	11,9	12,2	-3,4	4,3	4,3	5,7
G	-17,1	17,1	-17,1	17,1	28,2	28,2	28,2	28,2	-14,6	17,3	25,7	27,3	-14,6	17,3	25,7	27,3	5,5	14,4
H	18,8	18,8	18,8	18,8	-14,6	14,6	-14,6	14,6	17,0	17,3	-12,7	13,1	17,0	17,3	-12,7	13,1	2,1	5,2

C) Zatížitelnost:

22,36

D) Vyhodnocení:

Kombinace	Posudek	Využití
D	6.62	17%

NAPĚTÍ

Kombinace	Bod průřezu	Využití
D	3	15%


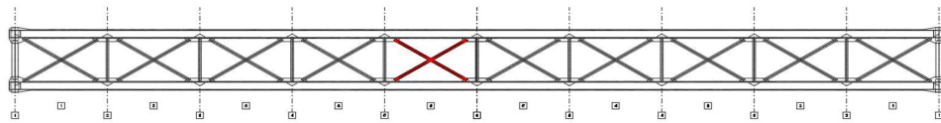


Most v km 91,661 – TÚ 1801: Veselí nad Lužnicí (mimo) – Jihlava (mimo)
 Prohlídka, zatížitelnost a přechodnost železničního mostu v Jihlavě

POSUDEK Č. 17
 SCHÉMA PRŮŘEZU

PRVEK: VODOROVNÉ ZTUŽENÍ 5

2xL80x80x8

PARAMETRY

y_1 [m]	z_1 [m]	A [m ²]	I_y [m ⁴]	I_z [m ⁴]	I_{yz} [m ⁴]	I_w [m ⁶]	f_{yd} [MPa]	h_w [m]	t_w [m]
0,080	0,023	0,0025	1,44E-06	2,69E-06	1,33E-07	5,36E+11	206,9	0,08	0,02
a [m]	$L_{cr,y}$ [m]	$L_{cr,z}$ [m]	L_{LT} [m]	α_y [-]	α_z [-]	α_{LT} [-]	γ_y	γ_z	γ_{LT}
2,29	2,29	2,29	2,29	0,49	0,49	0,76	0,57	0,73	1,000

A) Posudek únosnosti

	VNITŘNÍ SÍLY				STABILITA			ÚNOSNOST							
	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	V_z [kN]	k_{yy}	k_{yz}	k_{zz}	6.61	6.62	Smyk	Tah	Tlak-vzpěr	Ohyb	Malý smyk	
A	407,52	-0,08	0,43	-0,48	0,872	0,533	0,921	0,533	84,1%	84,1%	0,3%	80,3%	-	0,6%	ANO
B	26,85	0,01	0,05	-0,47	0,618	0,409	0,995	0,409	5,6%	5,7%	0,3%	5,3%	-	0,1%	ANO
C	69,56	0,84	0,05	-0,01	0,646	0,423	0,987	0,423	18,2%	20,4%	0,0%	13,7%	-	6,5%	ANO
D	232,48	-0,08	0,21	-0,45	0,755	0,476	0,955	0,476	47,7%	47,8%	0,3%	45,8%	-	0,6%	ANO
E	368,05	-0,02	0,47	-0,48	0,846	0,520	0,929	0,520	76,1%	76,1%	0,3%	72,5%	-	0,1%	ANO
F	379,80	-0,05	-0,42	0,54	0,854	0,524	0,926	0,524	78,3%	78,3%	0,4%	74,8%	-	0,4%	ANO
G	206,16	-0,04	0,09	0,77	0,738	0,467	0,960	0,467	41,5%	41,5%	0,5%	40,6%	-	0,3%	ANO
H	206,33	-0,04	-0,02	-0,77	0,738	0,467	0,960	0,467	41,0%	41,1%	0,5%	40,6%	-	0,3%	ANO

B) Posudek napětí

	NAPĚTÍ V KRITICKÉM BODU PRŮŘEZU [MPa]																	
	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e
A	152,1	177,6	152,1	177,6	167,9	170,4	167,9	170,4	164,0	166,5	164,0	166,5	163,6	166,1	163,6	166,1	166,1	166,1
B	9,6	12,6	9,6	12,6	10,4	10,7	10,4	10,7	10,9	11,2	10,9	11,2	11,0	11,0	11,3	11,3	10,9	11,0
C	40,2	43,2	40,2	43,2	-5,0	-4,7	5,0	-4,7	36,9	37,2	36,9	37,2	41,5	41,8	41,5	41,8	28,3	28,3
D	87,3	99,7	87,3	99,7	97,2	98,4	97,2	98,4	93,3	94,6	93,3	94,6	92,9	94,1	92,9	94,1	94,7	94,7
E	135,8	163,7	135,8	163,7	149,3	152,1	149,3	152,1	148,4	151,2	148,4	151,2	148,3	151,1	148,3	151,1	150,0	150,0
F	166,4	141,5	166,4	141,5	158,2	155,7	158,2	155,7	155,5	153,0	155,5	153,0	155,2	152,7	155,2	152,7	154,8	154,8
G	80,6	86,0	80,6	86,0	85,5	86,0	85,5	86,0	83,3	83,8	83,3	83,8	83,0	83,6	83,0	83,6	84,0	84,0
H	83,9	82,8	83,9	82,8	85,9	85,8	85,9	85,8	83,7	83,6	83,7	83,6	83,4	83,3	83,4	83,3	84,1	84,1

C) Zatížitelnost:

1,44

D) Vyhodnocení:

Kombinace	Posudek	Využití
A	6.62	84%

NAPĚTÍ

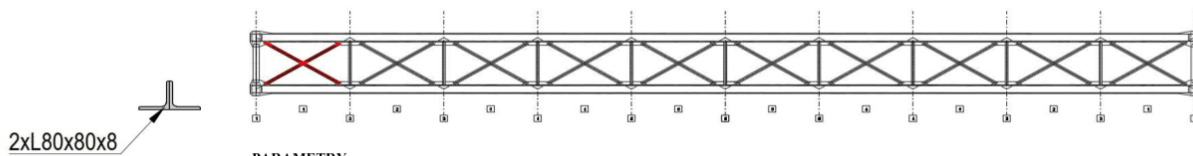
Kombinace	Bod průřezu	Využití
A	2	76%



Most v km 91,661 – TÚ 1801: Veselí nad Lužnicí (mimo) – Jihlava (mimo)
 Prohlídka, zatížitelnost a přechodnost železničního mostu v Jihlavě

POSUDEK Č. 18
 SCHÉMA PRŮŘEZU

PRVEK: VODOROVNÉ ZTUŽENÍ 1



PARAMETRY

y_t [m]	z_t [m]	A [m ²]	I_y [m ⁴]	I_z [m ⁴]	I_{yt} [m ⁴]	I_{zt} [m ⁴]	f_{y0} [MPa]	b_w [m]	t_w [m]
0,080	0,023	0,0025	1,44E-06	2,69E-06	1,33E-07	5,36E+11	206,9	0,08	0,02
a [m]	L_{erz} [m]	L_{erz} [m]	L_{LT} [m]	α_y [-]	α_z [-]	α_{LT} [-]	χ_y	χ_z	χ_{LT}
4,57	2,29	2,29	2,29	0,49	0,49	0,76	0,57	0,73	1,00

A) Posudek únosnosti

	VNITŘNÍ SÍLY				STABILITA				ÚNOSNOST						
	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	V_z [kN]	k_{zy}	k_{yz}	k_{zy}	k_{yz}	6.61	6.62	Smyk	Tah	Tlak-vzpěr	Ohyb	Malý smyk
A	426,27	-0,03	-0,19	-0,56	1,474	1,347	0,955	1,347	87,9%	87,7%	0,4%	84,0%	-	0,2%	ANO
B	-158,22	0,00	0,19	-0,50	1,306	1,176	0,977	1,176	57,4%	45,8%	0,3%	-	54,2%	0,0%	ANO
C	-90,07	0,02	0,14	-0,58	1,174	1,100	0,987	1,100	33,3%	26,6%	0,4%	-	30,9%	0,2%	ANO
D	143,68	-0,98	0,01	-0,01	1,160	1,117	0,985	1,117	37,1%	35,8%	0,0%	28,3%	-	7,5%	ANO
E	313,31	-0,01	0,36	0,58	1,349	1,255	0,967	1,255	68,4%	68,4%	0,4%	61,7%	-	0,1%	ANO
F	400,90	-0,03	-0,34	-0,55	1,446	1,327	0,958	1,327	85,8%	85,6%	0,4%	79,0%	-	0,2%	ANO
G	147,78	-0,02	0,21	0,82	1,164	1,120	0,985	1,120	32,6%	32,6%	0,5%	29,1%	-	0,2%	ANO
H	130,90	-0,02	-0,01	-0,82	1,146	1,107	0,986	1,107	26,2%	26,1%	0,5%	25,8%	-	0,2%	ANO

B) Posudek napětí

	NAPĚTÍ V KRITICKÉM BODU PRŮŘEZU [MPa]																	
	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e
A	178,8	178,8	167,8	167,8	175,3	175,3	174,2	174,2	174,0	174,0	172,9	172,9	173,8	173,8	172,7	172,7	173,7	173,7
B	0,0	70,1	0,0	58,8	0,0	65,0	0,0	63,9	0,0	65,0	0,0	63,9	0,0	65,0	0,0	63,9	0,0	64,5
C	-40,5	40,5	-32,2	32,2	-37,9	37,9	-37,1	37,1	-36,9	36,9	-36,1	36,1	-36,8	36,8	-36,0	36,0	-36,7	36,7
D	42,8	42,8	43,1	43,1	97,3	97,3	97,3	97,3	48,4	48,4	48,4	48,4	42,9	42,9	43,0	43,0	58,5	58,5
E	116,6	116,6	138,3	138,3	127,1	127,1	129,3	129,3	126,5	126,5	128,6	128,6	126,4	126,4	128,5	128,5	127,7	127,7
F	173,1	173,1	152,8	152,8	165,4	165,4	163,4	163,4	164,1	164,1	162,1	162,1	164,0	164,0	161,9	161,9	163,4	163,4
G	53,8	53,8	66,0	66,0	60,5	60,5	61,7	61,7	59,4	59,4	60,6	60,6	59,3	59,3	60,5	60,5	60,2	60,2
H	53,4	53,4	52,6	52,6	54,2	54,2	54,2	54,2	53,2	53,2	53,1	53,1	53,0	53,0	53,0	53,0	53,3	53,3

C) Zatížitelnost:

1,20

D) Vyhodnocení:

ÚNOSNOST

Kombinace	Posudek	Využití
A	6.61	88%

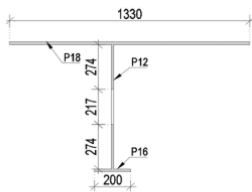
NAPĚTÍ

Kombinace	Bod průřezu	Využití
A	1	76%

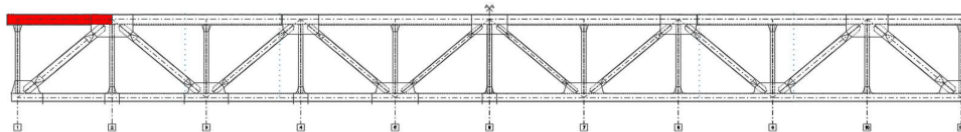


Most v km 91,661 – TÚ 1801: Veselí nad Lužnicí (mimo) – Jihlava (mimo)
 Prohlídka, zatížitelnost a přechodnost železničního mostu v Jihlavě

POSUDEK Č. 19
 SCHÉMA PRŮŘEZU



PRVEK: **PODÉLNÍK 1**



PARAMETRY

y_i [m]	z_i [m]	A [m ²]	I_y [m ⁴]	I_z [m ⁴]	I_{yz} [m ⁴]	I_w [m ⁶]	f_{yd} [MPa]	h_w [m]	t_w [m]
0,636	0,632	0,0345	2,72E-03	3,61E-03	3,08E-06	6,59E-06	206,9	803,00	0,01
a [m]	$L_{cr,y}$ [m]	$L_{cr,z}$ [m]	$L_{cr,T}$ [m]	α_y [-]	α_z [-]	$\alpha_{L,T}$ [-]	χ_y	χ_z	$\chi_{L,T}$
5,22	5,22	5,22	5,22	0,34	0,49	0,79	1,00	1,00	0,53

A) Posudek únosnosti

	VNITŘNÍ SÍLY				STABILITA				ÚNOSNOST						
	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	V_x [kN]	k_{yy}	k_{yz}	k_{zy}	k_{zz}	6.61	6.62	Smyk	Tah	Tlak-vzpěr	Ohyb	Malý smyk
A	1499,13	-25,92	70,94	303,02	0,710	0,463	0,996	0,463	28,7%	30,0%	0,1%	21,0%	-	5,5%	ANO
B	-1025,16	118,59	52,70	-22,80	0,705	0,460	0,997	0,460	34,9%	42,1%	0,0%	-	14,4%	25,3%	ANO
C	493,28	185,57	88,90	3,16	0,699	0,457	0,999	0,457	38,4%	50,1%	0,0%	6,9%	-	39,6%	ANO
D	-89,87	-309,72	38,36	-406,81	0,695	0,454	1,000	0,454	48,7%	68,8%	0,2%	-	1,3%	66,1%	ANO
E	-205,37	62,59	193,65	51,56	0,696	0,455	0,999	0,455	19,8%	23,8%	0,0%	-	2,9%	13,4%	ANO
F	-333,85	-15,48	-22,41	3,03	0,697	0,456	0,999	0,456	8,1%	9,0%	0,0%	-	4,7%	3,3%	ANO
G	475,72	-33,26	132,26	384,96	0,699	0,456	0,999	0,456	17,1%	19,1%	0,2%	6,7%	-	7,1%	ANO
H	-506,45	-263,38	74,04	-437,99	0,699	0,457	0,999	0,457	49,6%	66,3%	0,2%	-	7,1%	56,2%	ANO

B) Posudek napětí

	NAPĚTÍ V KRITICKÉM BODU PRŮŘEZU [MPa]																	
	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e
A	35,9	35,9	39,7	39,7	32,6	32,6	57,8	57,8	37,8	49,6	43,2	74,6	38,0	49,8	43,4	74,7	43,5	81,4
B	-3,8	3,8	0,1	0,1	-49,7	49,7	-24,1	24,1	-2,7	3,6	-38,0	38,3	-2,5	3,5	-37,8	38,1	-29,7	30,2
C	54,8	54,8	61,2	61,2	-18,1	18,1	24,3	24,3	56,7	56,7	1,2	1,4	57,0	57,0	1,6	1,7	14,3	14,3
D	-74,5	74,5	-74,7	74,7	16,9	16,9	15,9	15,9	-72,8	84,6	14,4	82,9	-72,8	84,6	14,4	82,9	-2,6	92,4
E	3,9	3,9	15,3	15,3	-47,1	47,1	28,3	28,3	8,8	10,3	-14,6	17,9	9,4	10,9	-13,9	17,3	-6,0	13,1
F	-12,7	12,7	-14,1	14,1	-4,2	4,2	-13,4	13,4	-13,3	13,3	-8,2	8,2	-13,3	13,3	-8,3	8,3	-9,7	9,7
G	3,1	3,1	10,3	10,3	-7,8	7,8	40,0	40,0	6,6	41,4	12,3	78,2	7,0	41,5	12,8	78,3	13,8	88,5
H	-76,8	76,8	-74,6	74,6	-5,8	5,8	8,9	8,9	-74,3	87,6	-1,3	87,9	-74,1	87,5	-1,2	87,9	-14,7	100,5

C) Zatížitelnost:

1,53

D) Vyhodnocení:

Kombinace	Posudek	Využití
D	6.62	69%

NAPĚTÍ

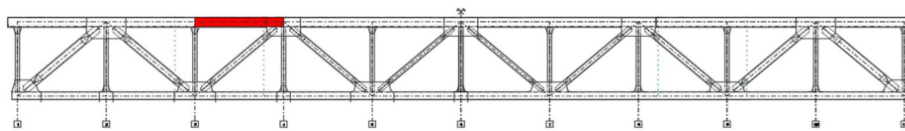
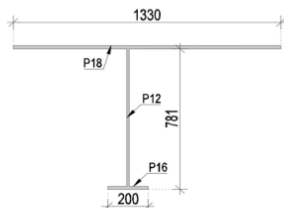
Kombinace	Bod průřezu	Využití
H	9	38%



Most v km 91,661 – TÚ 1801: Veselí nad Lužnicí (mimo) – Jihlava (mimo)
 Prohlídka, zatížitelnost a přechodnost železničního mostu v Jihlavě

POSUDEK Č. 20
 SCHEMA PRŮŘEZU

PRVEK: PODÉLNÍK 3



PARAMETRY

y_i [m]	z_i [m]	A [m ²]	I_y [m ⁴]	I_z [m ⁴]	I_1 [m ⁴]	I_w [m ⁶]	f_{sd} [MPa]	h_w [m]	t_w [m]
0,636	0,632	0,0345	2,72E-03	3,61E-03	3,08E-06	6,59E-06	206,9	803,00	0,01
a [m]	$L_{cr,y}$ [m]	$L_{cr,z}$ [m]	L_{LT} [m]	α_y [-]	α_z [-]	α_{LT} [-]	γ_s	γ_z	χ_{LT}
5,22	5,22	5,22	5,22	0,34	0,49	0,79	1,00	1,00	0,53

A) Posudek únosnosti

	VNITŘNÍ SÍLY				STABILITA				ÚNOSNOST						
	N [kN]	M_x [kNm]	M_z [kNm]	V_z [kN]	k_{yy}	k_{yz}	k_{zy}	k_{zz}	6.61	6.62	Smyk	Tah	Tlak-vzpěr	Ohyb	Malý smyk
A	1300,14	-8,42	34,23	-43,23	0,760	0,725	0,997	0,725	23,4%	23,6%	0,0%	18,2%	-	1,8%	ANO
B	-2783,69	-30,10	-12,48	335,54	0,777	0,739	0,994	0,739	48,6%	49,5%	0,2%	-	39,0%	6,4%	ANO
C	-878,92	213,55	47,42	-9,05	0,755	0,721	0,998	0,721	50,8%	61,7%	0,0%	-	12,3%	45,6%	ANO
D	-470,03	-228,03	-5,23	296,56	0,750	0,717	0,999	0,717	44,0%	56,0%	0,1%	-	6,6%	48,6%	ANO
E	-620,71	-22,54	126,79	33,77	0,752	0,718	0,999	0,718	20,9%	22,0%	0,0%	-	8,7%	4,8%	ANO
F	-1820,86	-74,06	-78,72	335,58	0,766	0,730	0,996	0,730	45,0%	48,3%	0,2%	-	25,5%	15,8%	ANO
G	-1149,73	-88,32	5,65	423,38	0,758	0,723	0,997	0,723	32,3%	36,6%	0,2%	-	16,1%	18,8%	ANO
H	-129,69	-110,87	11,36	-446,67	0,746	0,714	1,000	0,714	20,3%	26,3%	0,2%	-	1,8%	23,7%	ANO

B) Posudek napětí

	NAPĚTÍ V KRITICKÉM BODU PRŮŘEZU [MPa]																	
	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e
A	35,0	35,0	36,9	36,9	32,1	32,1	44,5	44,5	35,9	36,2	37,3	38,3	36,0	36,3	37,4	38,4	37,7	39,0
B	0,0	87,4	-88,3	88,3	-75,9	75,9	-82,0	82,0	-2,7	94,6	-5,0	103,6	-2,7	94,7	-5,0	103,6	-5,7	111,0
C	22,4	22,4	26,6	26,6	-52,6	52,6	-24,3	24,3	23,1	23,1	-39,1	39,2	23,3	23,3	-38,9	38,9	-25,5	25,6
D	-65,8	65,8	-67,8	67,8	6,9	6,9	-6,3	6,3	-65,4	72,6	-0,2	59,5	-65,5	72,7	-0,4	59,5	-13,6	68,7
E	-26,1	26,1	-19,2	19,2	-39,5	39,5	6,8	6,8	-22,8	23,1	-20,0	21,1	-22,4	22,7	-19,6	20,7	-18,0	19,6
F	-68,0	68,0	-73,0	73,0	-31,9	31,9	-65,0	65,0	-69,8	78,4	-46,5	81,8	-70,1	78,7	-46,8	82,0	-52,8	92,7
G	-53,8	53,8	-54,1	54,1	-26,8	26,8	-29,1	29,1	-53,4	69,8	-28,4	89,6	-53,4	69,8	-28,4	89,6	-33,4	101,8
H	-29,5	29,5	-29,6	29,6	3,7	3,7	2,4	2,4	-28,9	55,5	2,4	89,7	-28,9	55,5	2,4	89,7	-3,8	101,5

C) Zatížitelnost:

1,27

D) Vyhodnocení:

ÚNOSNOST

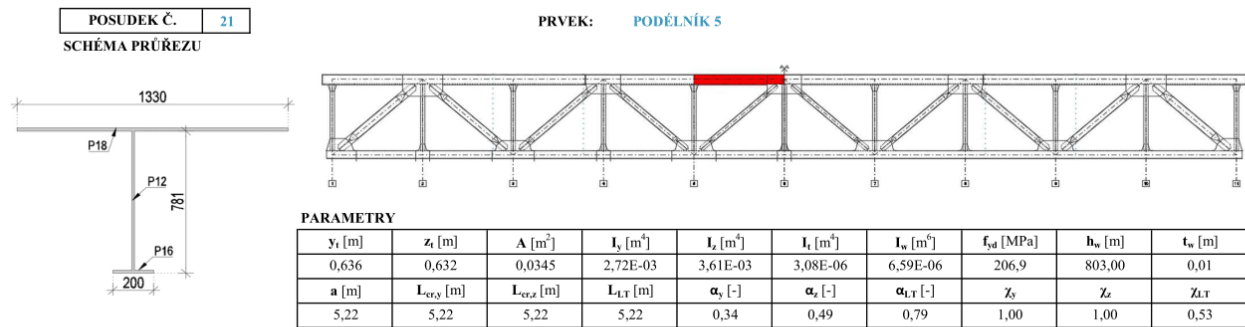
Kombinace	Posudek	Využití
C	6.62	62%

NAPĚTÍ

Kombinace	Bod průřezu	Využití
B	9	42%



Most v km 91,661 – TÚ 1801: Veselí nad Lužnicí (mimo) – Jihlava (mimo)
 Prohlídka, zatížitelnost a přechodnost železničního mostu v Jihlavě



A) Posudek únosnosti

	VNITŘNÍ SÍLY				STABILITA				ÚNOSNOST						
	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	V_z [kN]	k_{yy}	k_{yz}	k_{zy}	k_{zz}	6.61	6.62	Smyk	Tah	Tlak-vzpěr	Ohyb	Malý smyk
A	1186,20	-3,39	50,45	40,41	0,655	0,533	0,997	0,533	20,5%	20,4%	0,0%	16,6%	-	0,7%	ANO
B	-4056,54	27,95	-48,09	337,02	0,684	0,553	0,988	0,553	67,0%	67,8%	0,2%	-	56,9%	6,0%	ANO
C	-1405,00	223,95	6,35	-0,51	0,657	0,534	0,996	0,534	52,6%	68,4%	0,0%	-	19,7%	47,8%	ANO
D	-722,87	-208,79	-1,58	-339,04	0,650	0,529	0,998	0,529	39,8%	55,1%	0,2%	-	10,1%	44,5%	ANO
E	-1060,14	-5,16	98,29	-40,26	0,653	0,532	0,997	0,532	21,0%	21,1%	0,0%	-	14,9%	1,1%	ANO
F	-2433,78	-34,18	-100,06	-412,18	0,667	0,542	0,993	0,542	45,8%	47,5%	0,2%	-	34,1%	7,3%	ANO
G	-1015,53	-66,28	40,41	407,28	0,653	0,531	0,997	0,531	26,2%	30,8%	0,2%	-	14,2%	14,1%	ANO
H	-1766,38	-59,55	-10,64	-439,48	0,661	0,537	0,995	0,537	35,2%	39,0%	0,2%	-	24,8%	12,7%	ANO

B) Posudek napětí

	NAPĚTÍ V KRITICKÉM BODU PRŮŘEZU [MPa]																	
	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e
A	32,5	32,5	35,3	35,3	25,4	25,4	44,1	44,1	33,8	34,1	33,3	34,3	34,0	34,2	33,5	34,5	34,4	35,6
B	-110,2	110,2	-112,7	112,7	-111,2	111,2	-127,8	127,8	-111,5	117,1	-118,1	136,1	-111,7	117,2	-118,3	136,2	-117,7	140,4
C	10,4	10,4	12,5	12,5	-61,2	61,2	-47,7	47,7	10,1	10,1	-54,0	54,0	10,2	10,2	-53,8	53,8	-40,8	40,8
D	-68,8	68,8	-70,5	70,5	-2,8	2,8	-13,7	13,7	-68,4	77,3	-8,8	68,6	-68,5	77,3	-8,9	68,6	-21,0	79,8
E	-34,2	34,2	-28,7	28,7	-48,5	48,5	-12,0	12,0	-31,7	32,0	-33,0	34,0	-31,3	31,6	-32,7	33,7	-30,8	32,1
F	-76,1	76,1	-82,0	82,0	-49,2	49,2	-88,3	88,3	-78,6	90,0	-66,1	105,9	-79,0	90,3	-66,4	106,1	-70,6	117,2
G	-45,6	45,6	-43,8	43,8	-31,3	31,3	-19,4	19,4	-44,4	62,0	-26,7	86,0	-44,3	61,9	-26,5	85,9	-29,5	97,1
H	-64,7	64,7	-65,7	65,7	-44,2	44,2	-51,1	51,1	-64,8	79,9	-47,5	100,2	-64,9	79,9	-47,6	100,2	-51,3	112,2

C) Zatížitelnost:

1,22

D) Vyhodnocení:

ÚNOSNOST		
Kombinace	Posudek	Využití
C	6.62	68%

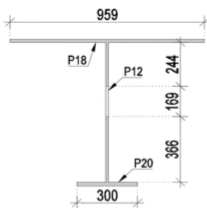
NAPĚTÍ

Kombinace	Bod průřezu	Využití
B	9	54%

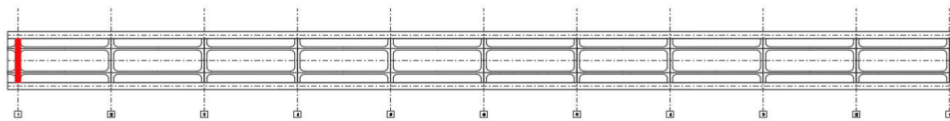


Most v km 91,661 – TÚ 1801: Veselí nad Lužnicí (mimo) – Jihlava (mimo)
 Prohlídka, zatížitelnost a přechodnost železničního mostu v Jihlavě

POSUDEK Č. 22
 SCHÉMA PRŮŘEZU



PRVEK: HORNÍ PŘÍČNÍK 1



PARAMETRY

y_i [m]	z_i [m]	A [m ²]	I_y [m ⁴]	I_z [m ⁴]	I_{yz} [m ⁴]	I_w [m ⁶]	f_{yk} [MPa]	h_w [m]	t_w [m]
0,480	0,553	0,0306	3,55E-03	1,37E-03	2,92E-06	2,79E-05	206,9	0,82	0,01
a [m]	$L_{cr,y}$ [m]	$L_{cr,z}$ [m]	L_{LT} [m]	α_y [-]	α_z [-]	α_{LT} [-]	γ_y	γ_z	γ_{LT}
2,66	1,52	1,52	1,52	0,34	0,49	0,49	1,00	1,00	1,000

A) Posudek únosnosti

	VNITŘNÍ SÍLY				STABILITA				ÚNOSNOST						
	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	V_x [kN]	k_{yy}	k_{yz}	k_{zy}	k_{zz}	6.61	6.62	Smyk	Tah	Tlak-vzpěr	Ohyb	Malý smyk
A	199,32	100,95	57,99	7,43	0,786	0,839	1,000	0,839	17,3%	19,0%	0,6%	3,1%	-	7,6%	ANO
B	-142,10	9,44	458,02	11,76	0,786	0,839	1,000	0,839	67,7%	67,9%	1,0%	-	2,2%	0,7%	ANO
C	166,43	178,65	86,14	-8,26	0,786	0,839	1,000	0,839	25,4%	28,3%	0,7%	2,6%	-	13,4%	ANO
D	-113,30	6,71	453,82	21,77	0,786	0,838	1,000	0,838	66,5%	66,6%	1,8%	-	1,8%	0,5%	ANO
E	-34,26	139,41	513,47	-26,63	0,786	0,838	1,000	0,838	81,5%	83,8%	2,2%	-	0,5%	10,5%	ANO
F	74,93	17,84	-21,61	28,14	0,786	0,838	1,000	0,838	5,3%	5,6%	2,3%	1,2%	-	1,3%	ANO
G	-63,07	25,62	271,06	59,80	0,786	0,838	1,000	0,838	40,9%	41,3%	5,0%	-	1,0%	1,9%	ANO
H	113,03	125,50	36,88	-89,16	0,786	0,838	1,000	0,838	14,4%	16,5%	7,4%	1,8%	-	9,4%	ANO

B) Posudek napětí

	NAPĚTÍ V KRITICKÉM BODU PRŮŘEZU [MPa]																	
	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	Gx	Gy	Gx	Gy	Gx	Gy	Gx	Gy	Gx	Gy	Gx	Gy	Gx	Gy	Gx	Gy	Gx	Gy
A	16,3	0,0	16,3	0,0	29,0	0,0	29,0	0,0	-21,3	21,3	20,1	0,0	20,1	0,0	21,8	0,0	21,8	0,0
B	-49,9	0,0	49,9	0,0	50,2	0,0	50,2	0,0	-165,6	165,6	161,9	0,0	161,9	0,0	-1,9	2,4	-4,0	4,5
C	24,5	0,0	24,5	0,0	43,3	0,0	43,3	0,0	-38,0	38,0	23,5	0,0	23,5	0,0	-6,8	6,9	33,3	-6,0
D	-49,0	0,0	49,0	0,0	50,3	0,0	50,3	0,0	-163,0	163,0	161,5	0,0	161,5	0,0	-1,4	3,2	-2,8	4,8
E	-31,8	0,0	31,8	0,0	80,5	0,0	80,5	0,0	-191,2	191,2	175,9	0,0	175,9	0,0	21,3	21,6	-9,3	10,5
F	7,4	0,0	7,4	0,0	2,7	0,0	2,7	0,0	8,7	8,7	-6,8	0,0	6,8	5,1	6,3	1,1	2,9	5,2
G	-25,7	0,0	25,7	0,0	33,5	0,0	33,5	0,0	-98,8	98,8	95,0	0,0	95,0	0,0	2,6	8,3	-3,1	11,2
H	19,5	0,0	19,5	0,0	27,5	0,0	27,5	0,0	-18,6	18,6	7,8	0,0	7,8	0,0	22,6	25,5	-4,9	16,8

C) Zatížitelnost:

1,69

D) Vyhodnocení:

ÚNOSNOST

Kombinace	Posudek	Využití
E	6.62	84%

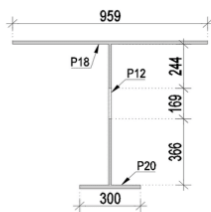
NAPĚTÍ

Kombinace	Bod průřezu	Využití
E	3	73%

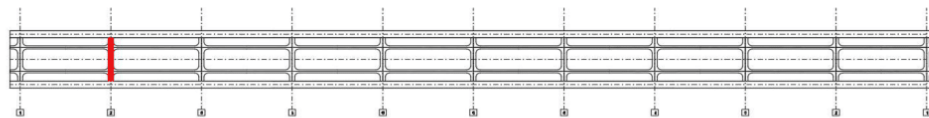


Most v km 91,661 – TÚ 1801: Veselí nad Lužnicí (mimo) – Jihlava (mimo)
 Prohlídka, zatížitelnost a přechodnost železničního mostu v Jihlavě

POSUDEK Č. 23
 SCHÉMA PRŮŘEZU



PRVEK: HORNÍ PŘÍČNÍK 2



PARAMETRY

y_1 [m]	z_1 [m]	A [m ²]	I_y [m ⁴]	I_z [m ⁴]	I_1 [m ⁴]	I_w [m ⁶]	f_{sd} [MPa]	h_w [m]	t_w [m]
0,480	0,553	0,0306	3,55E-03	1,37E-03	2,92E-06	2,79E-05	206,9	0,82	0,01
a [m]	L_{crx} [m]	L_{cry} [m]	$L_{1,r}$ [m]	α_y [-]	α_z [-]	$\alpha_{1,r}$ [-]	χ_y	χ_z	$\chi_{1,r}$
2,66	1,52	1,52	1,52	0,34	0,49	0,49	1,00	1,00	1,000

A) Posudek únosnosti

	VNITŘNÍ SILY				STABILITA				ÚNOSNOST						
	N [kN]	M_x [kNm]	M_z [kNm]	V_z [kN]	k_{xy}	k_{yz}	k_{zy}	k_{zz}	6.61	6.62	Smyk	Tah	Tlak-vzpěr	Ohyb	Malý smyk
A	132,81	16,11	-642,94	-21,96	0,786	0,839	1,000	0,839	94,2%	94,5%	1,8%	2,1%	-	1,2%	ANO
B	-113,63	-71,67	-310,52	906,84	0,786	0,838	1,000	0,838	50,1%	51,2%	75,1%	-	1,8%	5,4%	NE
C	31,16	59,24	-494,20	-52,71	0,786	0,838	1,000	0,838	74,0%	75,0%	4,4%	0,5%	-	4,5%	ANO
D	9,16	-84,26	-430,82	711,76	0,786	0,838	1,000	0,838	66,2%	67,5%	58,9%	0,1%	-	6,3%	NE
E	-9,38	-0,41	-76,48	21,09	0,786	0,838	1,000	0,838	11,0%	11,0%	1,7%	-	0,1%	0,0%	ANO
F	114,97	21,74	-677,14	-64,83	0,786	0,838	1,000	0,838	99,1%	99,4%	5,4%	1,8%	-	1,6%	ANO
G	-112,73	-72,80	-326,81	914,02	0,786	0,838	1,000	0,838	52,4%	53,6%	75,7%	-	1,8%	5,5%	NE
H	127,83	32,49	-618,17	-98,43	0,786	0,839	1,000	0,839	91,6%	92,1%	8,1%	2,0%	-	2,4%	ANO

B) Posudek napětí

	NAPĚTÍ V KRITICKÉM BODU PRŮŘEZU [MPa]																	
	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e
A	72,4	72,4	-68,1	68,1	228,0	228,0	-231,6	231,6	4,9	5,7	1,3	4,2	-0,7	3,0	-4,3	5,8	4,3	6,2
B	16,8	16,8	-51,1	51,1	110,3	110,3	-111,7	111,7	-15,4	121,1	0,4	163,3	-18,1	121,4	-2,3	163,3	-3,7	182,9
C	60,7	60,7	-47,4	47,4	169,5	169,5	-183,8	183,8	8,5	11,0	-4,5	10,5	4,1	8,1	-8,9	13,0	1,0	10,7
D	31,1	31,1	-63,1	63,1	157,3	157,3	-150,7	150,7	-13,6	95,2	4,9	128,2	-17,4	95,8	1,1	128,1	0,3	143,5
E	7,4	7,4	-9,3	9,3	26,5	26,5	-28,2	28,2	-0,6	2,9	-0,5	3,8	-1,3	3,1	-1,2	4,0	-0,3	4,3
F	76,2	76,2	-71,8	71,8	239,0	239,0	-245,1	245,1	5,0	10,0	0,3	11,7	-0,9	8,6	-5,7	13,0	3,8	13,6
G	18,3	18,3	-53,1	53,1	116,1	116,1	-117,6	117,6	-15,6	122,0	0,4	164,5	-18,4	122,4	-2,4	164,6	-3,7	184,4
H	72,3	72,3	-62,8	62,8	218,0	218,0	-224,0	224,0	7,3	14,9	0,1	17,7	1,8	13,2	-5,3	18,5	4,2	20,3

C) Zatížitelnost:

1,002

D) Vyhodnocení:

Kombinace	Posudek	Využití
F	6.62	99%

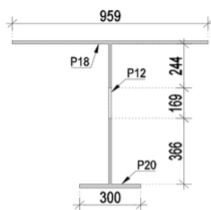
NAPĚTÍ

Kombinace	Bod průřezu	Využití
F	4	94%

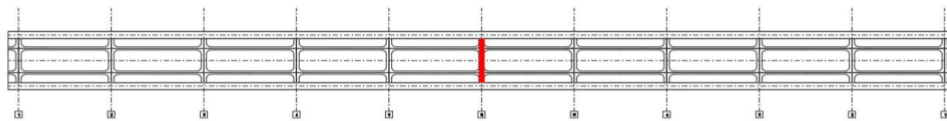


Most v km 91,661 – TÚ 1801: Veselí nad Lužnicí (mimo) – Jihlava (mimo)
 Prohlídka, zatížitelnost a přechodnost železničního mostu v Jihlavě

POSUDEK Č. 24
 SCHEMA PRŮŘEZU



PRVEK: HORNÍ PŘÍČNÍK 6



PARAMETRY

y_i [m]	z_i [m]	A [m ²]	I_y [m ⁴]	I_z [m ⁴]	I_{xy} [m ⁴]	I_w [m ⁶]	f_{yk} [MPa]	h_w [m]	t_w [m]
0,480	0,553	0,0306	3,55E-03	1,37E-03	2,92E-06	2,79E-05	206,9	0,82	0,01
a [m]	L_{cx} [m]	L_{cy} [m]	L_{LT} [m]	α_y [-]	α_z [-]	α_{LT} [-]	γ_y	γ_z	γ_{LT}
2,66	2,66	2,66	2,66	0,34	0,49	0,49	1,00	1,00	1,000

A) Posudek únosnosti

	VNITŘNÍ SILY				STABILITA				ÚNOSNOST						
	N [kN]	M_1 [kNm]	M_2 [kNm]	V_x [kN]	k_{yy}	k_{yz}	k_{zy}	k_{zz}	6.61	6.62	Smyk	Tah	Tlak-vzpěr	Ohyb	Malý smyk
A	105,34	59,44	-30,34	20,40	0,786	0,839	1,000	0,839	9,5%	10,4%	1,7%	1,7%	-	4,5%	ANO
B	-199,58	20,68	-82,02	724,95	0,787	0,840	1,000	0,840	16,0%	16,4%	60,0%	-	3,2%	1,6%	NE
C	8,68	94,12	-97,86	771,71	0,786	0,838	1,000	0,838	19,6%	21,1%	63,9%	0,1%	-	7,1%	NE
D	-103,34	-26,51	-1,14	3,49	0,786	0,839	1,000	0,839	3,4%	3,8%	0,3%	-	1,6%	2,0%	ANO
E	30,73	34,26	81,45	-13,15	0,786	0,838	1,000	0,838	14,1%	14,6%	1,1%	0,5%	-	2,6%	ANO
F	-109,19	77,08	-211,64	1065,86	0,786	0,839	1,000	0,839	36,3%	37,5%	88,2%	-	1,7%	5,8%	NE
G	-105,60	75,86	-168,57	1075,26	0,786	0,839	1,000	0,839	30,1%	31,3%	89,0%	-	1,7%	5,7%	NE
H	-69,95	4,61	-43,01	-37,98	0,786	0,839	1,000	0,839	7,5%	7,5%	3,1%	-	1,1%	0,3%	ANO

B) Posudek napětí

	NAPĚTÍ V KRITICKÉM BODU PRŮŘEZU [MPa]																	
	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e	σ_x	σ_e
A	15,8	9,2	15,8	9,2	9,6	9,6	12,1	12,3	12,3	12,6	12,6	3,8	12,0	12,3	12,3	3,8	3,4	5,4
B	5,1	5,1	-12,9	12,9	20,6	20,6	-38,0	38,0	-3,7	96,1	-8,2	130,8	-4,4	96,1	-8,9	130,8	-6,5	146,4
C	24,9	24,9	3,5	3,5	27,5	27,5	-42,5	42,5	14,1	103,2	-6,6	139,1	13,3	103,1	13,3	139,1	0,3	155,6
D	-7,4	7,4	-7,6	7,6	-1,0	1,0	-1,8	1,8	-7,4	7,4	-1,5	1,7	-7,4	7,4	-1,5	1,7	-3,4	3,4
E	-2,0	2,0	15,8	15,8	-30,0	30,0	28,2	28,2	6,4	6,6	-1,1	2,6	7,1	7,3	-0,4	2,4	1,0	2,8
F	30,0	30,0	-16,2	16,2	64,7	64,7	-86,6	86,6	7,4	141,3	-9,6	192,1	5,5	141,3	-11,4	192,2	-3,6	215,0
G	25,6	25,6	-11,3	11,3	49,8	49,8	-70,7	70,7	7,4	142,6	-9,2	193,8	6,0	142,5	-10,7	193,9	-3,4	216,9
H	2,8	2,8	-6,6	6,6	12,4	12,4	-18,3	18,3	-1,7	5,3	-2,7	7,4	-2,1	5,4	-3,1	7,5	-2,3	8,0

C) Zatížitelnost:

1,13

D) Vyhodnocení:

ÚNOSNOST

Kombinace	Posudek	Využití
G	Smyk	89%

NAPĚTÍ

Kombinace	Bod průřezu	Využití
G	9	83%



Shrnutí výsledků zatížitelnosti:

Tabulka 29: Přehled zatížitelnosti

Číslo	Prvek	Zatížitelnost
1	DIAGONÁLA D1	1,48
2	DIAGONÁLA D2	2,33
3	DIAGONÁLA D3	1,77
4	DIAGONÁLA D4	2,50
5	DIAGONÁLA D5	2,65
6	SVISLICE S1	1,82
7	SVISLICE S3	2,72
8	HORNÍ PAS 3	3,03
9	HORNÍ PAS 5	2,55
10	DOLNÍ PAS 2	3,36
11	DOLNÍ PAS 5	1,40
12	DOLNÍ PŘÍČNÍK 1	36,10
13	DOLNÍ PŘÍČNÍK 6	1,42
14	PŘÍČNÉ ZTUŽIDLO 1	1,43
15	PŘÍČNÉ ZTUŽENÍ 6	11,94
16	STŘEDNÍ PŘÍČNÍK	22,36
17	VODOROVNÉ ZTUŽENÍ 5	1,44
18	VODOROVNÉ ZTUŽENÍ 1	1,20
19	PODÉLNÍK 1	1,53
20	PODÉLNÍK 3	1,27
21	PODÉLNÍK 5	1,22
22	HORNÍ PŘÍČNÍK 1	1,69
23	HORNÍ PŘÍČNÍK 2	1,002
24	HORNÍ PŘÍČNÍK 6	1,13
25	MSP	1,90

Z hlediska zatížitelnosti vychází u všech ověřovaných prvků zatížitelnost větší než 1, tím je splněna přechodnost D4/120.

7.6 Únava

Posouzení únavy je dle SŽ S/5 kap. 4.7.10 vyžadováno u mostních objektů, u nichž bylo zjištěno únavové poškození, nebo bylo zjištěno nevhodné řešení konstrukčních detailů, které by mohlo mít vliv na únavové poškození. Případně pokud se na konstrukci nacházejí výrazně štíhlé prvky, jejichž kmitání by mohlo vyvolat únavové poškození, nebo byly prováděny dodatečné konstrukční úpravy, vedoucí ke zvýšení zatížitelnosti.

I přesto, že nebylo na tomto mostním objektu shledáno nic z výše uvedeného, byl pro účely diplomové práce posouzen jeden vybraný detail, konkrétně spoj podélné výztuhy s příčnickem.



Obrázek 63: Posuzovaný detail

Tabulka 30: Kategorie detailu

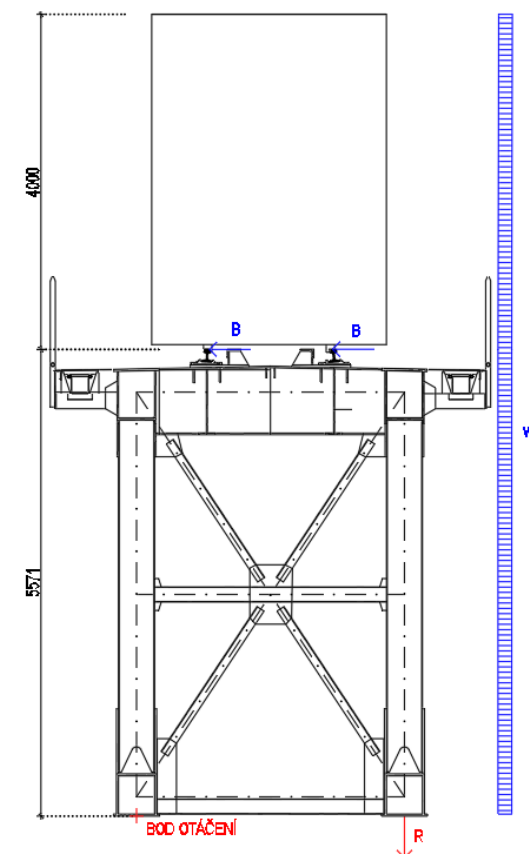
Kategorie detailu	Konstrukční detail		Popis	Požadavky
80	$t \leq 12\text{mm}$		1) Spoj průběžné podélné výztuhy s příčnickem.	1) Rozkmit normálových napětí $\Delta\sigma$ se vypočte pro výztuhu.
71	$t > 12\text{mm}$			

Tabulka 31: Únava

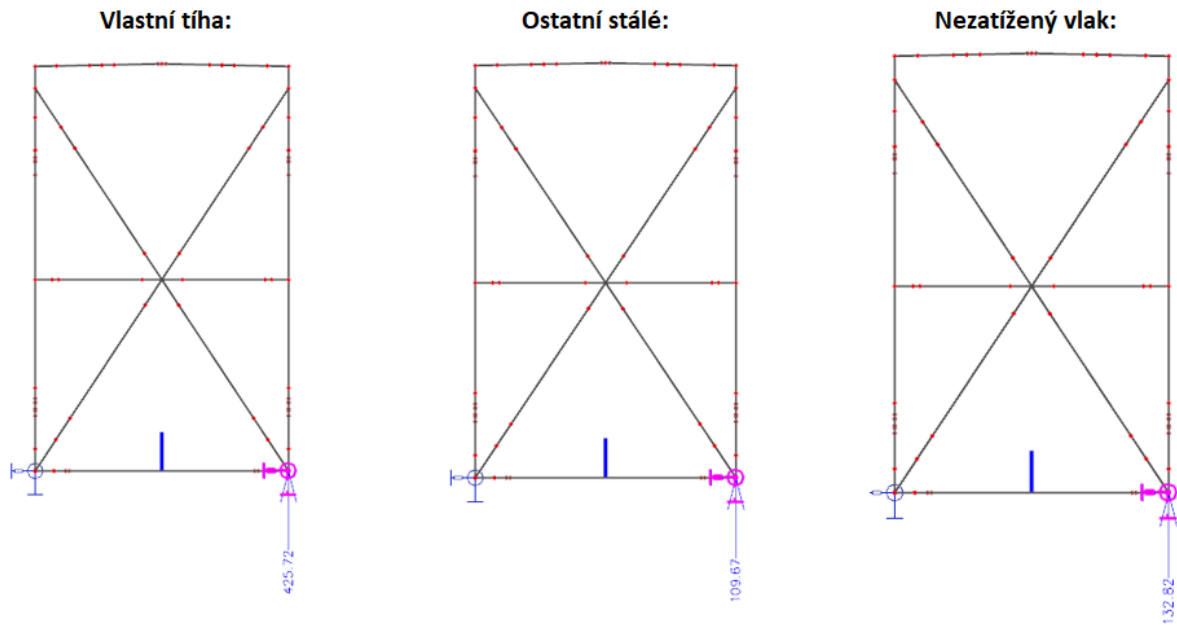
Součinitel účinků poškození od dopravy:	$(L = 3 \times 5,22)$	$\lambda_1 =$	0,77	-
Součinitel objemu dopravy:	$(6,24[10^6 \text{t/kolej}])$	$\lambda_2 =$	0,75	-
Součinitel návrhové životnosti mostu:	(100 let)	$\lambda_3 =$	1	-
Součinitel pro konst. prvky zatížené více než jednou kolejí:	(1 kolej)	$\lambda_4 =$	1	-
Součinitel ekvivalentního poškození:		$\lambda =$	0,58	-
		$M_{ed} =$	208,58	kNm
		$N_{ed} =$	320	kN
	$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4$	$\Delta \sigma_c =$	80	MPa
Kategorie detailu:		$\Delta \sigma_{71} =$	74,43	MPa
Rozkmit napětí:		$\Delta \sigma_{E,2} =$	43,20	MPa
	$\Delta \sigma_{71} = \phi_3 * \left(\frac{M_{Ed}}{W_{y,eff}} + \frac{N_{Ed}}{A_{eff}} \right)$	$\gamma_{Ff} =$	1	-
Součinitel účinků únavového zatížení	$\Delta \sigma_{E,2} = \gamma_f * \lambda * \Delta \sigma_{71}$	$\gamma_{Mf} =$	1,15	-
Součinitel únavové pevnosti				
Zatížitelnost:	$Z_{LM71} = \frac{\Delta \sigma_c / \gamma_{Mf}}{\gamma_{Ff} * \Delta \sigma_{E,2}}$	$Z_{LM71} =$	1,61	

7.7 Stabilita konstrukce

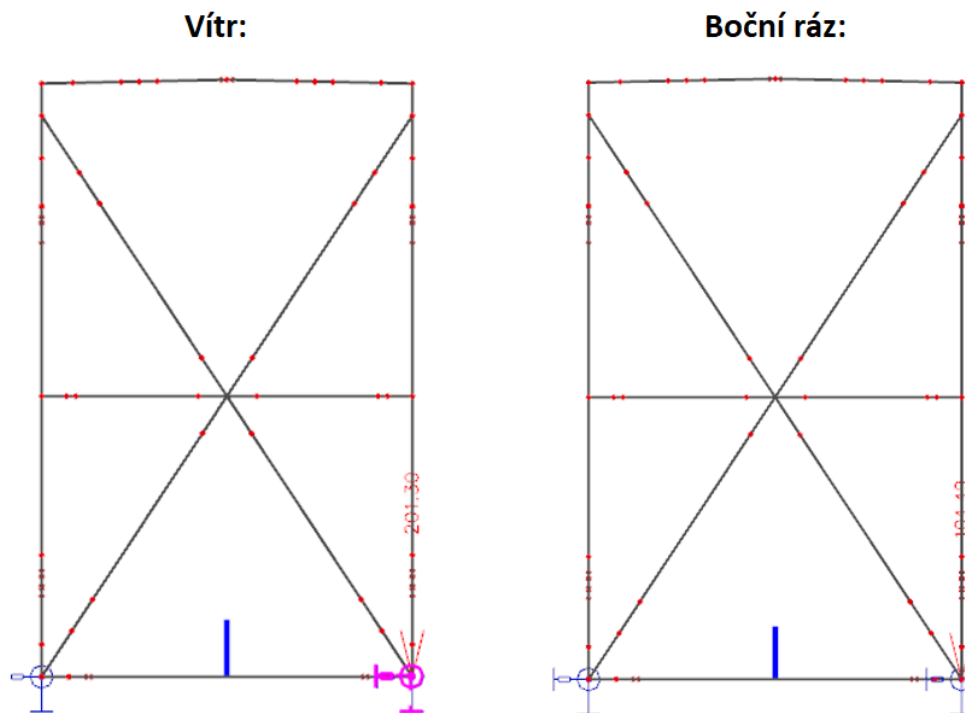
Z ověření výpočtu konstrukce na překlolení bylo zjištěno, že konstrukce vyhovuje. Jako stabilizující zatížení byla uvažována vlastní tíha, ostatní stálé zatížení a model „Nezatížený vlak“ s hodnotou 10 kN/m. Součinitel pro stabilizující účinky $\gamma_{\text{stb}} = 1,00$. Naopak destabilizující účinky vyvolává zatížení větrem a bočním rázem. Byla použita zpřesněná data pro výpočet větru poskytnutá ČHMÚ. Boční ráz byl uvažován hodnotou 70 kN v temeni kolejnice (redukce dle SŽ S5). Pro destabilizující účinky byl uvažován součinitel $\gamma_{\text{des}} = 1,35$.



Obrázek 64: Schéma posouzení proti překlolení



Obrázek 65: Stabilizující reakce



Obrázek 66: Destabilizující reakce

STABILITA KONSTRUKCE

Stabilizující reakce:

Vlastní tíha:	425,72 kN
Ostatní stálé:	109,67 kN
Nezatížený vlak:	132,82 kN

$$R_{stb} = 668,21 \text{ kN}$$

Destabilizující reakce:

Vítr:	201,3 kN
Boční ráz:	104,49 kN

$$R_{des} = 412,82 \text{ kN}$$

$$\gamma_{stb} = 1$$

$$\gamma_{des} = 1,35$$

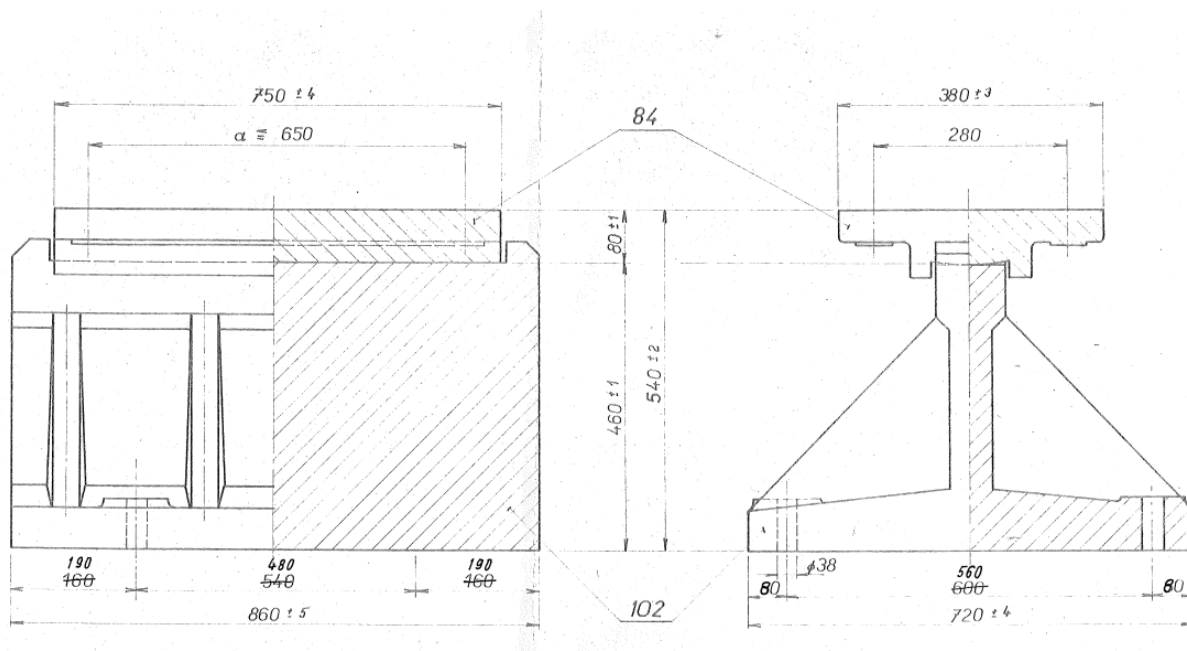
$$R_{stb} > R_{des} \quad \text{VYHOVUJE}$$

668,21 > 412,82

Tabulka 32: Stabilita konstrukce

7.8 Posouzení ložiska

Zatížitelnost pevného ložiska je stanovena na základě svislé reakce v ložisku od zatěžovacího modelu LM71 a svislé reakce od ostatních zatížení.



Obrázek 67: Pevné ložisko – archivní dokumentace

7.8.1 Zatížitelnost ložiska v soustředném tlaku

Ložisko je posouzeno na svislou reakci s využitím Hertzovi teorie za použití následujících vzorců:

$$\text{Soustředěný tlak na vahadle: } q_i = \frac{R_i}{L_1} \text{ [MN/m]}$$

$$\text{Napětí dle Hertze: } \sigma_c = 0,423 * \sqrt{q * \frac{E}{r}} \text{ [MPa]}$$

Tabulka 33: Zatížitelnost ložiska

Maximální reakce od LM71	$R_{LM71,Ed}$ [kN]	1399,07
Reakce od ostatních zatížení	$R_{rs,Ed}$ [kN]	1213,46
Poloměr vahadla	r [m]	0,60
Délka styčné úsečky vahadla	L_1 [m]	1,75
Soustředný tlak na vahadle od LM71	q_{LM71} [kN/m]	799,47
Soustředný tlak na vahadle od ostatního zatížení	q_{rs} [kN/m]	693,41
Napětí dle Hertze od LM71	$\sigma_{c,LM71}$ [MPa]	223,76
Napětí dle Hertze od ostatního zatížení	$\sigma_{c,rs}$ [MPa]	208,39

Dynamický součinitel	$\Phi_3[-]$	1,04
Dílčí součinitel zatížení LM71	$\gamma_Q[-]$	1,30
Pevnost ložiska v soustředném tlaku	f_{dh} [MPa]	833,57
Zatížitelnost	$Z_{LM71} [-]$	2,07

7.8.2 Posouzení překlopení ložiska

Z hlediska namáhání v ložisku může být rozhodující svislé vytržení ložiska v detailu ložné spáry. Posudek je proveden na základě posouzení ztráty statické rovnováhy porovnáním stabilizujících a destabilizujících účinků na ložisko za předpokladu zanedbání soudržnosti na styčné ploše ložiska. Bod otáčení se uvažuje na kraji styčné plochy ložiska.

Tabulka 34: Posouzení překlopení ložiska

Destabilizující síla (max podélná reakce) - návrhová	R_{dst} [kN]	922,46
Svislá reakce od stálého zatížení - charakteristická	V_G [kN]	551,40
Minimální svislá reakce od LM71 - charakteristická	$V_{LM71,min}$ [kN]	423,75
Stabilizující síla ($0,95 * V_G + 0,8 * 1,3 * V_{LM71,min}$)	V_{stb} [kN]	936,96
Výška stolicové části ložiska	h_L [m]	0,460
Šířka ložné plochy ložiska	b_L [m]	0,860
Výška zarážky vahadla	t_{zv} [m]	0,080
Destabilizující moment	M_{dst} [kNm]	387,43
Stabilizující moment	M_{stb} [kNm]	402,89
	VYHOVUJE	96%

8. Tabulka zatížitelnosti

A. Identifikace mostu

TÚ (číslo, 1801 Veselí nad Lužnicí DÚ: 36 Jihlava (město) - km:

9	1	.	6	6	1
---	---	---	---	---	---

 název): – Jihlava – Jihlava

B. Identifikace části mostu

Část mostu: **nosná konstrukce** / ~~opěra~~ / ~~pilíř~~, poř. číslo -, pod kolejí č. 1

C. Doplnující údaje části mostu

Kategorie zatížitelnosti: D. Výpočtový model: 3D prutový

Geometrie koleje, uvažovaná v přepočtu části mostu (ve směru staničení):

	na začátku		uprostřed		na konci	
poloměr oblouku	přímá	[m]	přímá	[m]	přímá	[m]
převýšení koleje	0	[mm]	0	[mm]	0	[mm]
excentricita osy koleje	0	[m]	0	[m]	0	[m]

Směrná úroveň spolehlivosti $\beta = \dots\dots$, zbytková životnost $\dots\dots$ let

Popis použitých úlev: - reálná rychlost větru dle numerického modelu ČHMÚ

- redukce součinitelů materiálu dle S5/1

- redukce součinitelů zatížení dle S5/1

Popis závad uvažovaných v přepočtu části mostu:

-

Datum zjištění technického stavu mostu zpracovatelem přepočtu 22 / 11 / 2022

Poznámka k části mostu či k rozhodující poloze zatížení:

Poř. číslo	Prvek	Detail	Namáhání	k_i	typ	L_p	ϕ_i	L_ϕ	$\gamma_{Q,LM7,1}$	$\gamma_{Q,LM71,E}$	Viz č. strany přepočtu	Z_{LM71}	$Z_{LM71,E}$	Pozn.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Horní příčník	-	My+Mz+N	1	M	2,77	1,73	5,54	1,30		56	1,002		

Dne: 17 / 06 / 2023, zatížitelnost určil:

Simona Klofcová

9. ZÁVĚR

Tato diplomová práce pojednávala o prohlídce železničního mostu v km 91,661 – TÚ 1801: Veselí nad Lužnicí (mimo) – Jihlava (mimo), výpočtu jeho zatížitelnosti a přechodnosti.

Výpočet vychází z dat získaných při diagnostickém průzkumu konstrukce. V rámci průzkumu byly získány informace o základním materiálu konstrukce, korozním oslabení a geometrii konstrukce. Přepočet vychází z platných norem ČSN a postupů uvedených v předpisu SŽ S5/1. Pro výpočet byl vytvořen 3D model konstrukce se zohledněním reálné geometrie a dimenzí prvků dle archivní dokumentace.

Přepočtem byla zjištěna zatížitelnost $Z_{LM71} = 1,002$ (horní příčník 2). Vzhledem k tomu, že je zatížitelnost větší než jedna, je aktuální traťová třída trati D4 pro rychlost 120 km/h splněna. Všechny prvky vyhovují podmínce spolehlivosti. Stanovená zatížitelnost konstrukce zároveň splňuje kritéria mezního stavu použitelnosti.

S ohledem na stav konstrukce není třeba přijímat žádná zásadní opatření. Doporučujeme pouze u pevných ložisek osadit snímač dráhy pro zjištění skutečného fungování a případných posunů.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] ČSN EN 1991-2: 2005 Eurokód 1: *Zatížení konstrukcí - Část 2: Zatížení mostů dopravou*. Praha: ČNI.
- [2] ČSN EN 1991-1-4: 2007 Eurokód 1: *Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení větrem*. Praha: ČNI.
- [3] ČSN EN 1993-2: 2008 Eurokód 3: *Navrhování ocelových konstrukcí - Část 2: Ocelové mosty*. Praha: ČNI.
- [4] ČSN EN 1991-1-5: 2005 Eurokód 1: *Zatížení konstrukcí - Část 1-5: Obecná zatížení - Zatížení teplotou*. Praha: ČNI.
- [5] ČSN EN 1993-1-1: 2006 Eurokód 3: *Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby*. Praha: ČNI
- [6] ČSN EN 1993-1-5: 2020 Eurokód 3: *Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-5: Boulení stěn, ed. 3*. Praha: ČNI.
- [7] ČSN EN 1990: 2015 Eurokód: *Zásady navrhování konstrukcí, ed. 2*. Praha: ČNI.
- [8] Google maps [online]. [cit. 2023-12-17]. Dostupné z: <https://goo.gl/maps/nAzs8D2BTiuvybma6>
- [9] ČSN EN 1993-3: Eurokód 3 : *Navrhování ocelových konstrukcí – Část 2: Ocelové mosty*
- [10] ČSN EN 1993-1-9: Eurokód 3: *Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-9: Únava*
- [11] Protokol o podrobné prohlídce mostního objektu, 2022 [interní dokument], archivováno: Správa železnic, s.o.
- [12] Archivní projektová dokumentace (r. 1970), archivováno: Správa železnic, s.o.
- [13] Předpis SŽ S5/1, Správa železnic, s.o. (2021)
- [14] K výročí dostane viadukt nový nátěr a kolejnice. Online. 2017. Dostupné z: https://jihlavsky.denik.cz/zpravy_region/k-vyroci-dostane-viadukt-novy-nater-a-kolejnice-20170802.html. [cit. 2023-12-17].
- [15] Železniční viadukty. Online. Dostupné z: <https://jam.jihlava.cz/objekt/2-zeleznicni-viadukty>. [cit. 2023-12-19].

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Satelitní snímek.....	16
Obrázek 2: Schéma mostního objektu	16
Obrázek 3: Pohled z boku.....	17
Obrázek 4: Příčné uspořádání mostu	17
Obrázek 5: Průřez – Horní a dolní pas	19
Obrázek 6: Průřez – Diagonály	20
Obrázek 7: Průřez – Svislice	20
Obrázek 8: Řez mostovkou.....	21
Obrázek 9: Mostovka - podélné výztuhy.....	21
Obrázek 10: Průřez – příčníky	22
Obrázek 11: Dolní příčník nad podporou	23
Obrázek 12: Dolní příčník v poli.....	23
Obrázek 13: Příčné ztužení.....	24
Obrázek 14: Vodorovné ztužení	25
Obrázek 15: Ložiska-archivní dokumentace	25
Obrázek 16: Přímé upevnění kolejnic	26
Obrázek 17: Výkres - archivní projektová dokumentace	27
Obrázek 18: Hlavní nosník – pohled a styčník.....	28
Obrázek 19: Prostor mezi dvířky a hlavním nosníkem	28
Obrázek 20: Ztužující prvky.....	29
Obrázek 21: Mostovka.....	29
Obrázek 22: Pevné ložisko	30
Obrázek 23: Protikorozní ochrana	31
Obrázek 24: Foto z obnovy PKO (Zdroj: Jihlavský deník).....	31
Obrázek 25: Naměřené tloušťky PKO.....	32
Obrázek 26: Deformovaný okopový plech na revizní lávce	33
Obrázek 27: Chybějící šrouby na přídržnici.....	33
Obrázek 28: Místo tvrdoměrné zkoušky	34
Obrázek 29: Místa odběru vzorků	39
Obrázek 30: Odebrané vzorky	40
Obrázek 31: Schéma zkušebního tělíska (kruhový průřez).....	40
Obrázek 32 - Pracovní diagram plechu P3	41

Obrázek 33: Pracovní diagram úhelníku U3	41
Obrázek 34: Mikrostruktura vzorku P1 ve zvětšení 50x (vlevo) a 100x (vpravo)	43
Obrázek 35: Mikrostruktura vzorku P1 ve zvětšení 200x (vlevo) a 500x (vpravo)	43
Obrázek 36: Mikrostruktura vzorku U1 ve zvětšení 50x (vlevo) a 100x (vpravo)	44
Obrázek 37: Mikrostruktura vzorku U1 ve zvětšení 200x (vlevo) a 500x (vpravo)	44
Obrázek 38: Renderovaný model	46
Obrázek 39: Prutový model	47
Obrázek 40: Hlavní nosník – model	47
Obrázek 41: Příčné ztužení v modelu	48
Obrázek 42: Vodorovné ztužení v modelu	49
Obrázek 43: Mostovka v modelu	50
Obrázek 44: Mostovka renderovaný model	50
Obrázek 45: Schéma mostu - ložiska	51
Obrázek 46: Posuvná ložiska v modelu	52
Obrázek 47: Pevná ložiska v modelu	52
Obrázek 48: Ostatní stálé zatížení – model	55
Obrázek 49: Zatížení větrem – model	57
Obrázek 50: Model zatížení LM 71 a charakteristické hodnoty svislého zatížení ČSN EN 1991-2	58
Obrázek 51: Excentricita příčného zatížení	58
Obrázek 52: Nezatížený vlak – model	60
Obrázek 53: Boční ráz - model	61
Obrázek 54: Rozložení hmoty – vlastní tíha	65
Obrázek 55: Rozložení hmoty – ostatní stálé	65
Obrázek 56: První vlastní ohybová frekvence n_0	65
Obrázek 57: Svislý průhyb konstrukce	71
Obrázek 58: Schéma bodů průhybu	73
Obrázek 59: Průřezy nosné konstrukce	75
Obrázek 60: Renderovaný model mostovky	77
Obrázek 61: Tvar vybočení	78
Obrázek 62: Schéma posuzovaných prvků	84
Obrázek 63: Posuzovaný detail	110
Obrázek 65: Schéma posouzení proti překlopení	112
Obrázek 66: Stabilizující reakce	113

Obrázek 67: Destabilizující reakce.....	113
Obrázek 68: Pevné ložisko – archivní dokumentace.....	115

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Tloušťka PKO	32
Tabulka 2: Naměřené hodnoty tvrdosti	36
Tabulka 3: Statistické vyhodnocení.....	37
Tabulka 4: Stanovení pevnosti základního materiálu.....	38
Tabulka 5: Seznam odebraných vzorků a prováděných zkoušek	39
Tabulka 6: Vyhodnocení meze kluzu základního materiálu	42
Tabulka 7: Chemické složení vzorku P1	45
Tabulka 8: Chemické složení vzorku U1	45
Tabulka 9: Tuhost přípojů konstrukčních prvků	49
Tabulka 10: Zavedené tuhosti ložisek v jednotlivých směrech.....	51
Tabulka 11: Ostatní stálé zatížení – revizní lávky.....	53
Tabulka 12: Ostatní stálé zatížení – chodníkové konzoly	54
Tabulka 13: Rychlost větru s dobou návratu 50 let a intenzita horizontální turbulence v lokalitě Jihlava.....	56
Tabulka 14: Výpočet zatížení větrem.....	56
Tabulka 15: Dynamický součinitel.....	59
Tabulka 16: Kombinační součinitele dle tabulky A2.3 v ČSN EN 1990	62
Tabulka 17: Hodnoty 1. vlastní ohybové frekvence dle výpočetního modelu	63
Tabulka 18: Schéma pro posouzení nutnosti provádění dynamické analýzy	64
Tabulka 19: Zatížitelnost v MSP – hlavní nosník	72
Tabulka 20: Výpočet příčného přetvoření	72
Tabulka 21: Zatřídění průřezů	74
Tabulka 22: Průřezové charakteristiky prvků.....	75
Tabulka 23: Boulení a smykové ochabnutí – příčník	79
Tabulka 24: Efektivní průřez příčníku.....	80
Tabulka 25: Lokální boulení.....	80
Tabulka 26: Globální boulení	81
Tabulka 27: Efektivní průřez podélníku	82
Tabulka 28: Výpočet interakce v mostovce	83
Tabulka 29: Přehled zatížitelnosti	109
Tabulka 30: Kategorie detailu	110
Tabulka 31: Únava.....	111



Tabulka 33: Stabilita konstrukce	114
Tabulka 34: Zatížitelnost ložiska.....	115
Tabulka 35: Posouzení překlopení ložiska	116

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 01 – Přehledný výkres nosné konstrukce

