


D.5. DUSP+PDPS

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM: S-JTSK
VÝŠKOVÝ SYSTÉM: BpV

KRESLIL:	ING. JAN PIDIMA	<i>Pidima</i>	 FÖRSTEROVA Č.P. 175, 566 01 VYSOKÉ MÝTO EMAIL.: MDS@MDSPROJEKT.CZ	
ZPRACOVAL:	ING. JAN PIDIMA			
TECHNICKÁ KONTROLA:	ING. JAN BURSA	<i>J. Bursa</i>		
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT:	ING. JAN BURSA			
HLAVNÍ PROJEKTANT:	ING. JAN BURSA			
KRAJ: PARDUBICKÝ	OKRES: ÚSTÍ NAD ORLICÍ	OBEC: –	STUPEŇ:	DUSP+PDPS
INVESTOR: PARDUBICKÝ KRAJ, KOMENSKÉHO NÁM. 125, 532 11 PARDUBICE			ZAK.ČÍSLO:	2936–23–3
AKCE: ZHOTOVENÍ PD MOSTŮ PRO MODERNIZACI SILNICE II–311 MLADKOV – JABLONNÉ NAD ORLICÍ OBJEKT: D.5. – SO 207 – MOST EV. Č. 311–019			ARCHIVNÍ ČÍSLO:	2936
			DATUM:	09/2023
			FORMÁT:	1xA4
			MĚŘÍTKO:	–
OBSAH: STATICKÝ VÝPOČET ZATÍŽITELNOSTI			ČÍSLO SOUPRAVY:	ČÍSLO PŘÍLOHY: D.5.6.

Stavba: **Zhotovení PD mostů pro Modernizaci
silnice II-311 Mladkov - Jablonné nad Orlicí**

Objekt: SO 207 - Most ev. č. 311-019

**STATICKÝ VÝPOČET
ZATÍŽITELNOSTI**

Stupeň: Dokumentace pro vydání společného povolení a
Projektová dokumentace pro provádění stavby
(DUSP+PDPS)

OBSAH:

1.	Popis nosné konstrukce	3
2.	Podklady a výpočetní programy	3
2.1.	Normy	3
2.2.	Použitá literatura	3
2.3.	Popis užitých podkladů	3
2.4.	Výpočetní programy	3
3.	Geometrie	4
3.1.	Půdorys	4
3.2.	Podélný řez	5
3.3.	Příčný řez	6
4.	Prostorový model nosné konstrukce	6
4.1.	Materiálové charakteristiky	6
4.1.1.	ŽB předpjaté prefabrikované nosníky ŽMK	7
4.1.2.	Výztuž	7
4.1.3.	Betonářská výztuž 10 372	7
4.2.	Průřezy	7
4.2.1.	Nosník délky žmk	7
4.2.2.	Geometrie	8
4.3.	Zatížení výpočetního modelu	8
4.3.1.	Stálé zatížení	8
4.4.	Proměnné zatížení	9
4.4.1.	Zatížení dopravou	9
4.4.2.	Výhradní zatížitelnost	10
4.4.3.	Výjimečná zatížitelnost	11
5.	Vnitřní síly	12
5.1.	Deska	12
5.1.1.	Stálé zatížení	12
5.1.2.	Normální zatížitelnost spojitě zatížení	13
5.1.3.	Normální zatížitelnost vozidlo	14
5.1.4.	Výhradní zatížitelnost	15
5.1.5.	Výjimečná zatížitelnost	16
5.2.	Kombinace	17
5.2.1.	Součinitele zatížení	17
5.2.2.	MSÚ – Mezní stavy únosnosti	18
5.2.3.	Mezní stavy použitelnosti a další zvláštní mezní stavy	20
6.	Stanovení zatížitelnosti	21
6.1.	Stanovení únosnosti	21
6.1.1.	Deska	21
6.2.	Stanovení zatížitelnosti - Deska únosnost v ohybu v mezním sta	22
6.2.1.	Ohybová únosnost	22
6.2.2.	Smyková únosnost	23
6.2.3.	Omezení napětí v polovině rozpětí	24
7.	Závěr	24
7.1.	Vliv stavu mostu na zatížitelnost mostu	24
7.2.	Výsledná zatížitelnost mostu	24
7.3.	Označení zatížitelnosti mostu	25
7.4.	Souhrn	25

1. POPIS NOSNÉ KONSTRUKCE

Jedná se o jednopolový železobetonový most s monolitickou deskou. Spodní stavbu tvoří naklopené betonové opěry s železobetonovými úložnými prahy a betonová křídla. Nosná konstrukce je desková z monolitického betonu, na horním líci je pravděpodobně provedena vyrovnávací betonová deska, která bude v rámci obnovy ubourána a nahrazena novou vyrovnávací deskou

2. PODKLADY A VÝPOČETNÍ PROGRAMY

2.1. Normy

- [1] ČSN 73 6200 – Mostní názvosloví
 - [2] ČSN 73 6201 – Navrhování mostních objektů
 - [3] ČSN 73 6220 – Zatížitelnost a evidence mostů pozemních komunikací
 - [4] ČSN 73 6221 – Prohlídky mostů pozemních komunikací
 - [5] ČSN 73 6222 – Zatížitelnost mostů pozemních komunikací
 - [6] ČSN EN 1990 - Eurokód 0: Zásady navrhování konstrukcí
 - [7] ČSN EN 1991 - Eurokód 1: Zatížení konstrukcí
 - [8] ČSN EN 1992 - Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí
 - [9] ČSN EN 206 - Beton. Vlastnosti, výroba, ukládání a kritéria hodnocení
 - [10] ČSN EN 13670 - Provádění betonových konstrukcí
 - [11] ČSN ISO 13822 – Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení stávajících konstrukcí
- a další předpisy související

2.2. Použitá literatura

- [12] Novák J. – Hořejší J.: Statika stavebních konstrukcí, SNTL Praha, 19733
- [13] Hořejší J. – Šafka J.: Statické tabulky, SNTL Praha, 1988
- [14] Vítek J.: Mostní stavby, SNTL Praha, 1989
- [15] Kolektiv autorů: Silniční a mostní stavby – texty, Sekurkon Praha, 1996
- [16] Kolektiv autorů: Pomůcka pro určování zatížitelnosti starších mostů, SVŠT Bratislava, 1989

2.3. Popis užitých podkladů

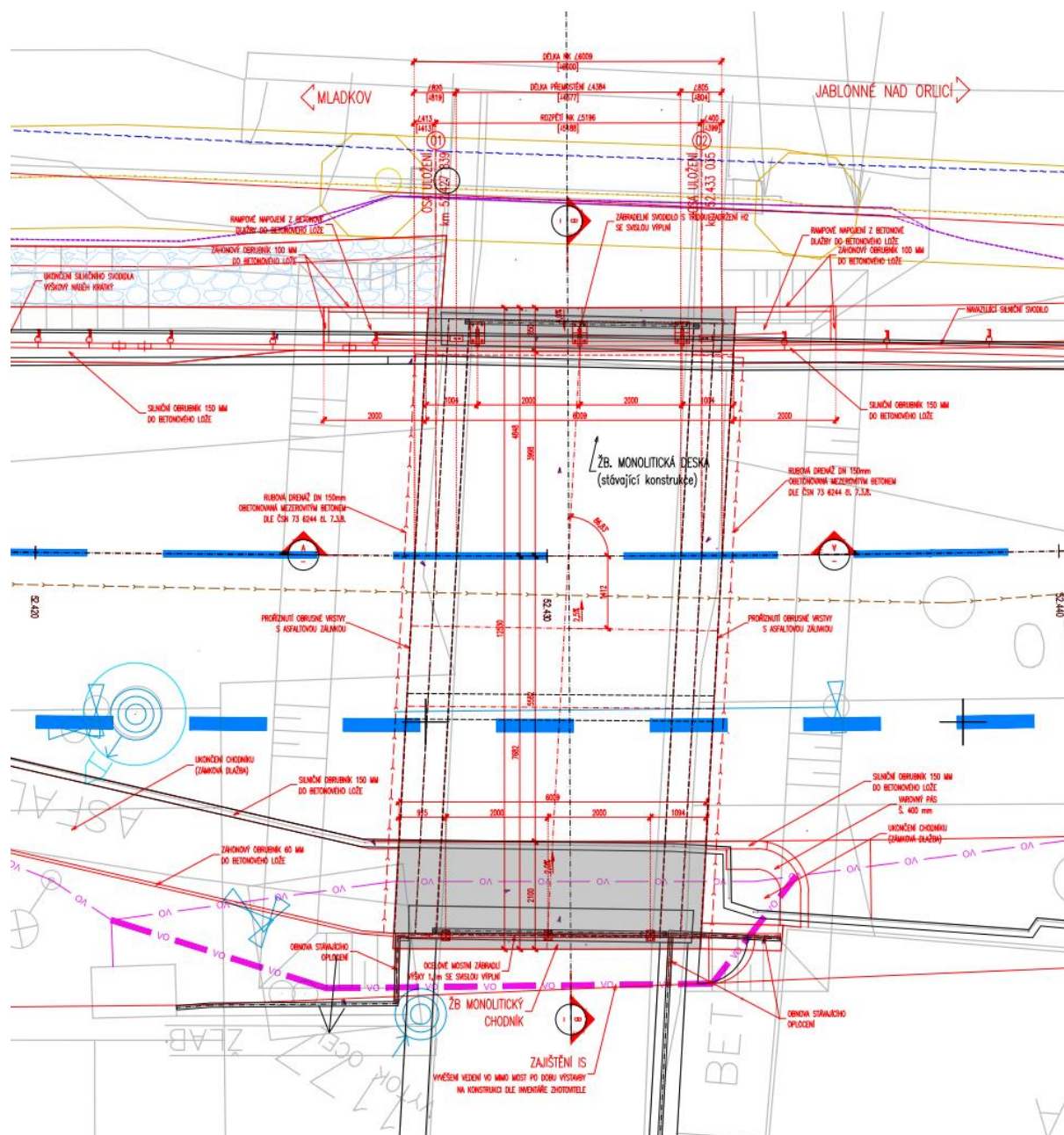
- [100] DOKUMENTACE DUSP+PDPS
MDS projekt s.r.o., Försterova 175, 566 01 Vysoké Mýto
- [101] ARCHIVNÍ DOKUMENTACE

2.4. Výpočetní programy

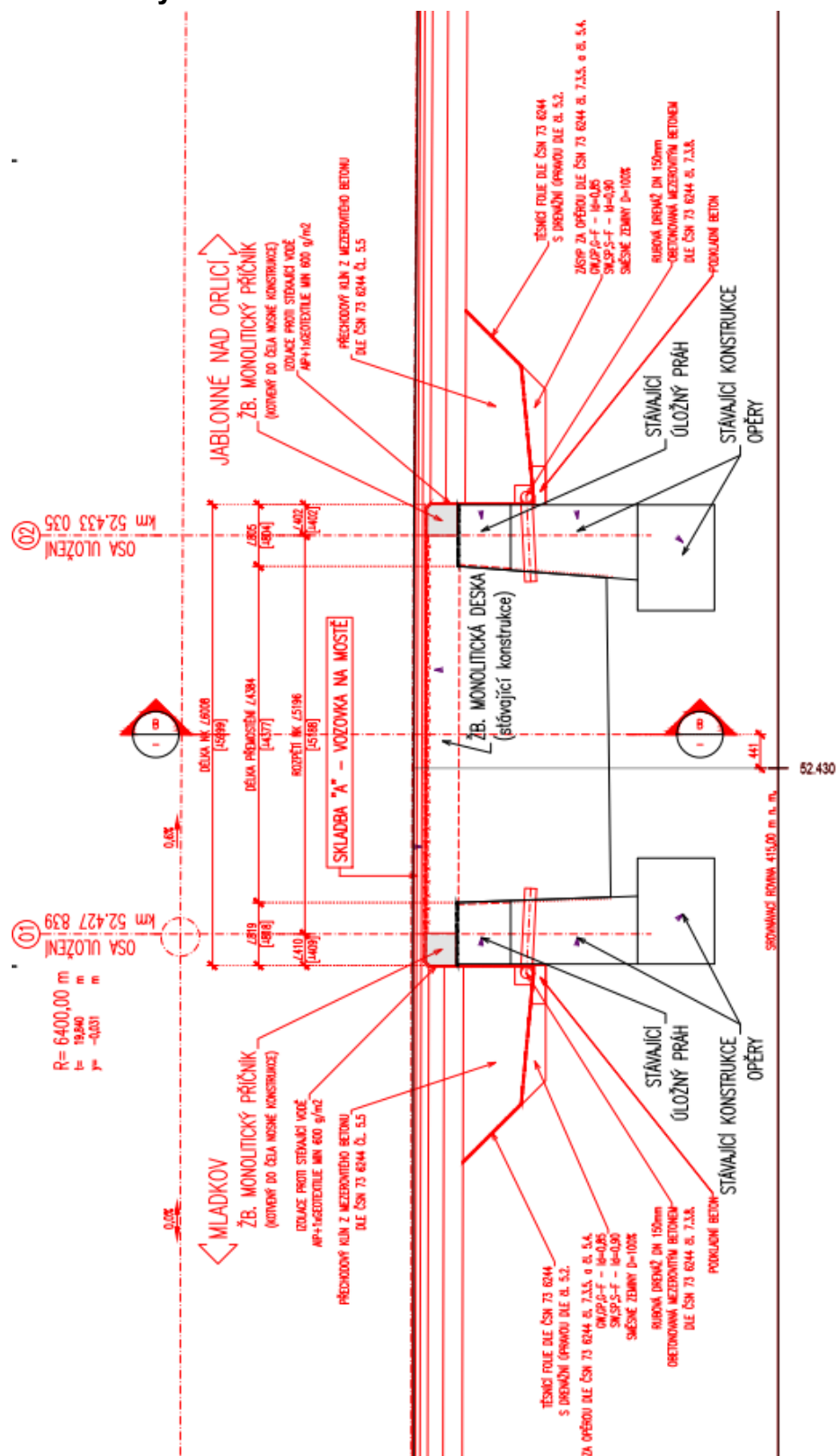
Scia engineer, IDEA StatiCa, Autocad, Microsoft Office

3. GEOMETRIE

3.1. Půdorys



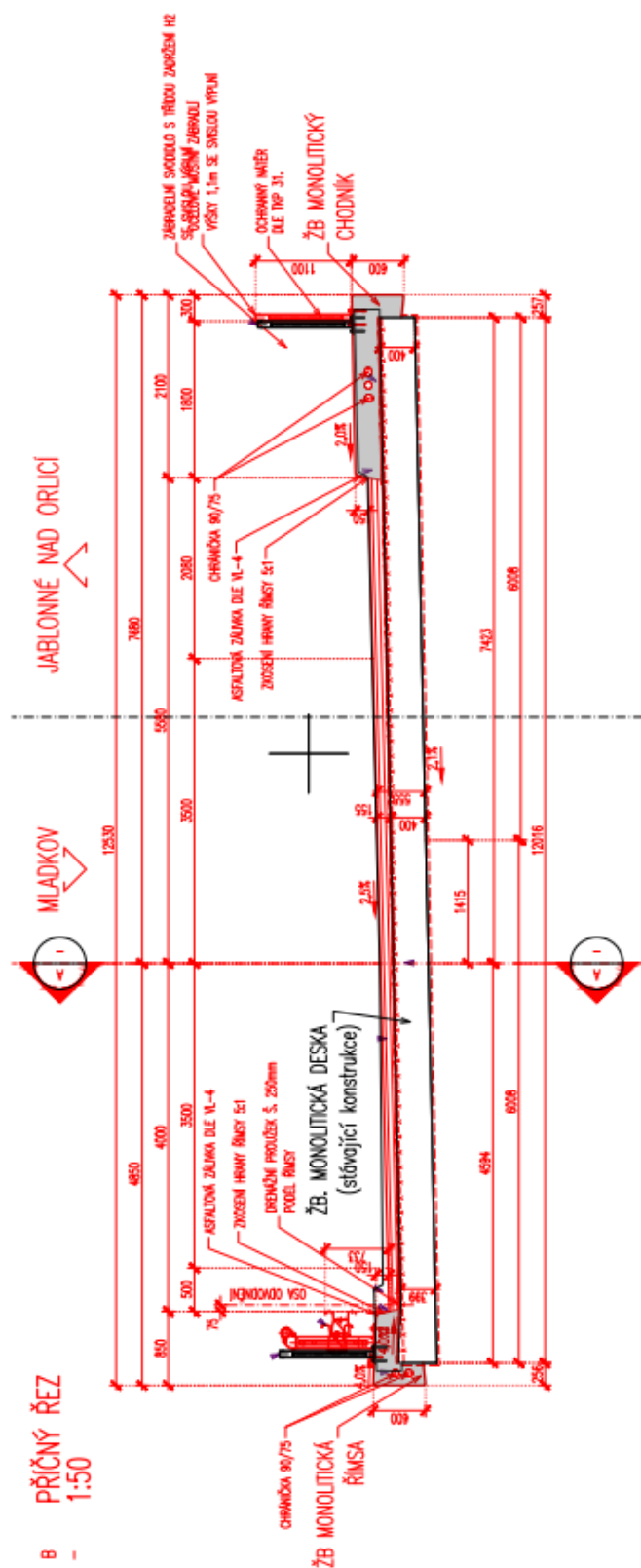
3.2. Podélný řez



4. PROSTOROVÝ MODEL NOSNÉ KONSTRUKCE

předpjaté prefabrikované nosníky
ŽMK C 25/30
úložný práh

C



4.1.1. ŽB DESKA

$f_{c,k} =$	25,00	MPa
$\alpha_{cc} =$	0,9	
$\gamma_C =$	1,5	
$f_{c,d} =$	15,00	MPa
$f_{ctm} =$	2,6	MPa
$E_{cm} =$	31000	MPa
$\lambda =$	0,8	
$\eta =$	0,9	
$\varepsilon_{cu3} =$	3,5	‰

4.1.2. Výztuž

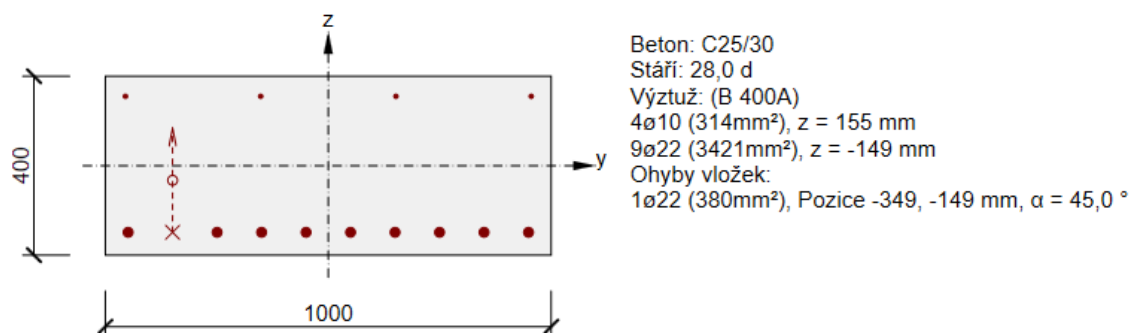
4.1.3. Betonářská výztuž 10 372

$f_{y,k} =$	400,00	MPa
$\gamma_S =$	1,15	
$f_{y,d} =$	348	MPa
$\varepsilon_u =$	2,174	‰

4.2. Průřezy

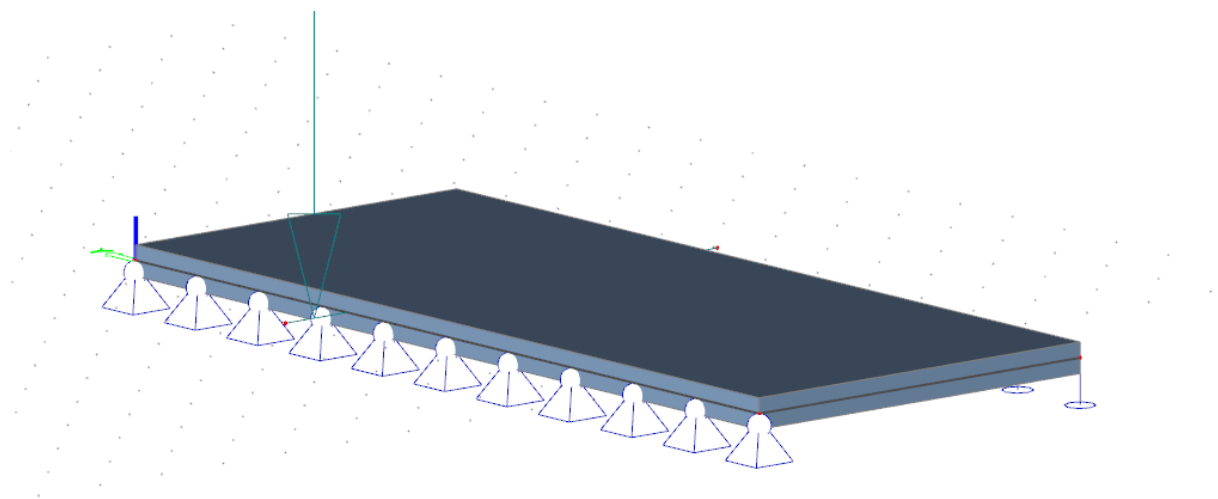
4.2.1. Nosník délky žmk

Vyztužený průřez: R 1



4.2.2. Geometrie

3D model



4.3. Zatížení výpočetního modelu

4.3.1. Stálé zatížení

4.3.1.1. Vlastní tíha nosné konstrukce

Vlastní tíha je automaticky generována programem Scia Engineer.

4.3.1.2. Ostatní stálé zatížení

Plošná zatížení:

	tloušťka	obj. tíha	$g_{s,K}$	
	[m]	[kN/m ³]	[kN/m ²]	
tloušťka vozovky supremum	0,14	24*1.4	4,704	
říms	0,33	25	8,25	13,75
říms	0,705	25	17,625	9,52702703
	suma		30,579	

Spojité zatížení na mostě:

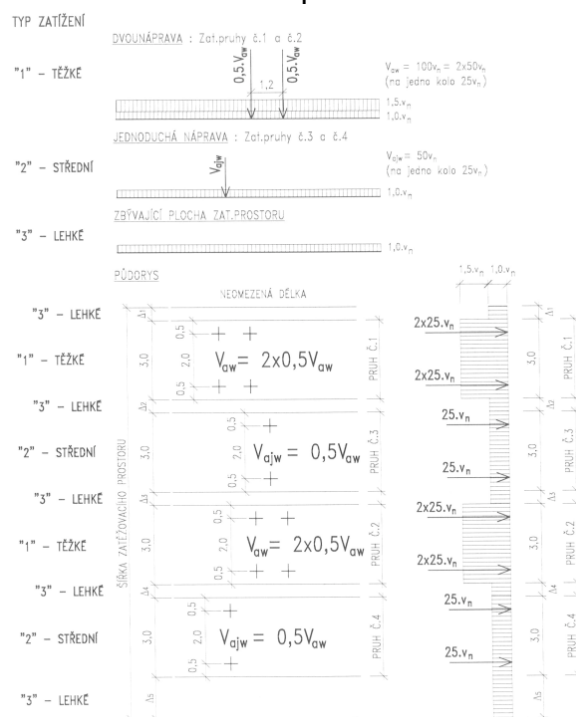
	plocha	obj. tíha	$g_{s,K}$	tl./dl.	tíha
	[m ²]	[kN/m ³]	[kN/m]	[m]	[kN]
zábradlí			0,5	5,2	2,6
		suma	0,5	suma	2,6

4.4. Proměnné zatížení

4.4.1. Zatížení dopravou

4.4.1.1. Normální zatížitelnost

Zatěžovací schéma podle ČSN 73 6222 Kapitola 7.1:



Obrázek 7.1 – Charakteristická normová sestava (schéma)

Dynamický součinitel 1,20

d) Zatížení třemi a více zatěžovacími pruhy šířky 3m a pruhy delta

Šířka zatěžovacího prostoru $w = 9,85 \text{ m}$

Šířka zatěžovacích pruhů $w_1 = 3 \text{ m}$

Jednotkové zatížení pruh 1. a 2. $V_{aw,1} = 100 \text{ kN}$ (dvě nápravy)
 Jednotkové zatížení pruh 3. a 2. $V_{ajw,1} = 50 \text{ kN}$ (jedna náprava)

Plošné zatížení pruh 3 a další $v_{n,1} = 1 \text{ kN/m}^2$

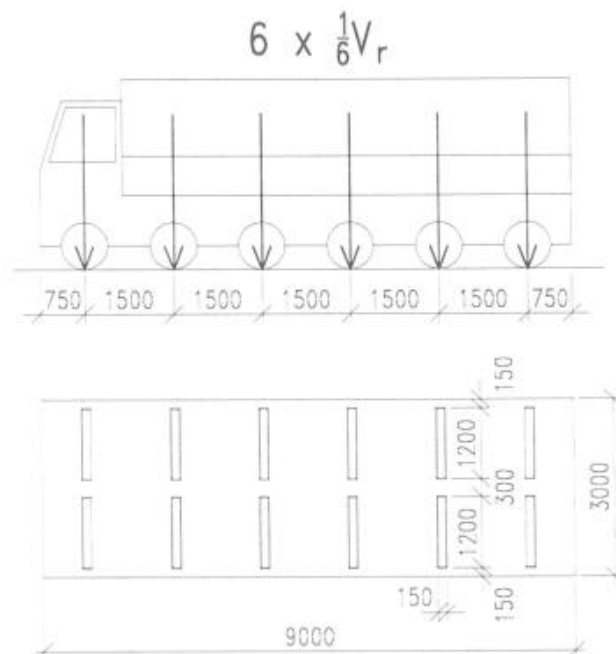
Plošné zatížení pruh 1 a 2 $2,5 v_{n,1} = 2,5 \text{ kN/m}^2$

Tíha jedné nápravy: $0,5 V_{n,1} = 50 \text{ kN}$

Tíha jednoho kola: $0,25 V_{n,1} = 25 \text{ kN}$

4.4.2. Výhradní zatížitelnost

Zatěžovací schéma podle ČSN 73 6222 Kapitola 7.2:

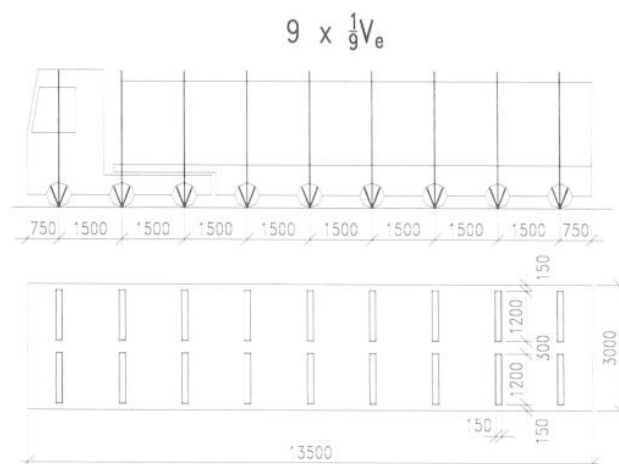


Obrázek 7.3 – Schéma šestinápravového vozidla

Dynamický součinitel	$\delta = \delta_1 =$	1.25
b) Zatížení více nápravami ▼		
Šířka zatěžovacího prostoru	$w =$	6.95 m
Šířka zatěžovacích pruhů	$w_1 =$	3 m
Jednotkové zatížení	$V_{rw,1} =$	1 t
	$V_{r,1} =$	10 kN
Tíha jedné nápravy	$1/6 V_{r,1} =$	1.67 kN
Tíha jednoho kola	$1/12 V_{r,1} =$	0.83 kN

4.4.3. Výjimečná zatížitelnost

Zatěžovací schéma podle ČSN 73 6222 Kapitola 7.3:



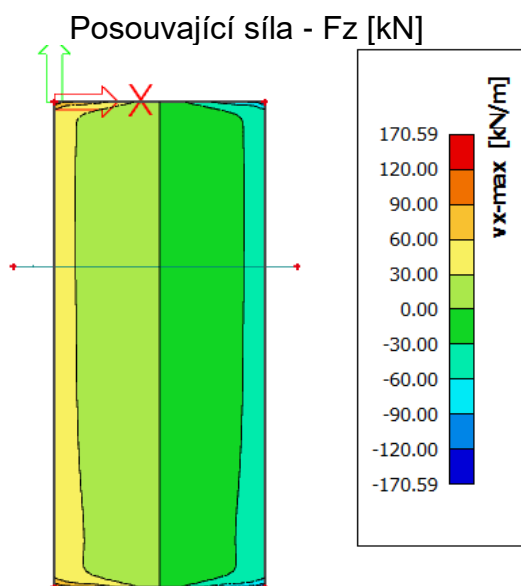
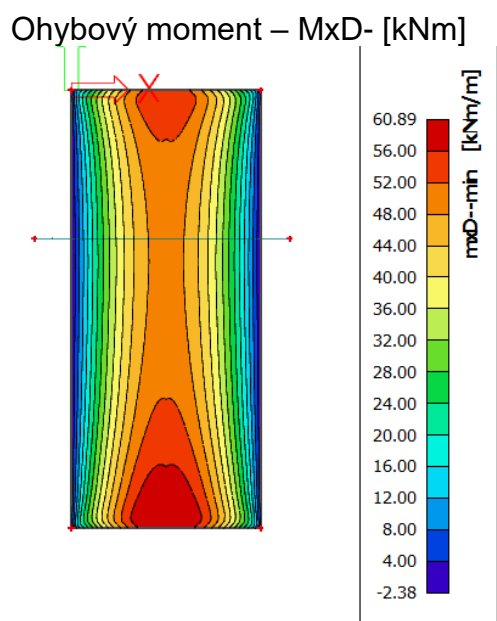
Obrázek 7.5 – Schéma zvláštní soupravy
 Vozidlo se pohybuje 0,3 m od ideální stopy vedené středem mostu.

Dynamický součinitel	$\delta =$	1.05
Šířka zatěžovacího prostoru	$w =$	6.95 m
Šířka zatěžovacích pruhů	$w_1 =$	3 m
Jednotkové zatížení	$V_{ew,1} =$	1 t
	$V_{e,1} =$	10 kN
Tíha jedné nápravy	$1/9 V_{e,1} =$	1.11 kN
Tíha jednoho kola	$1/18 V_{e,1} =$	0.56 kN

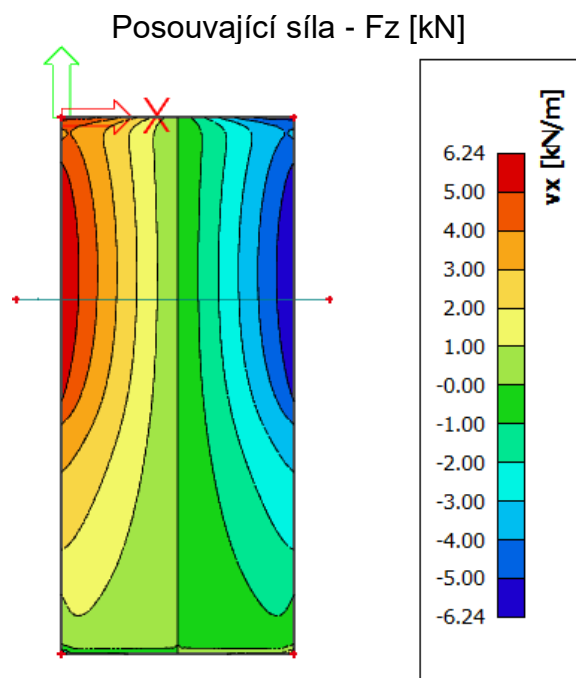
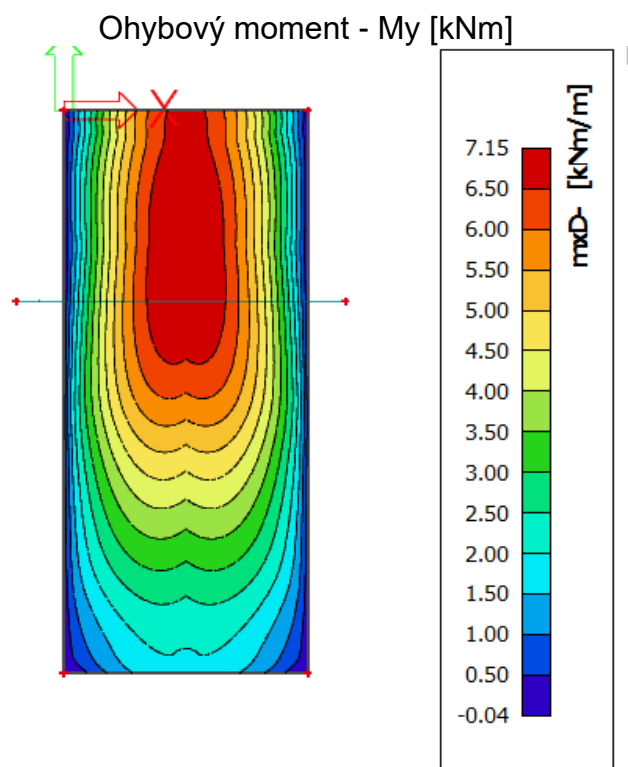
5. VNITŘNÍ SÍLY

5.1. Deska

5.1.1. Stálé zatížení

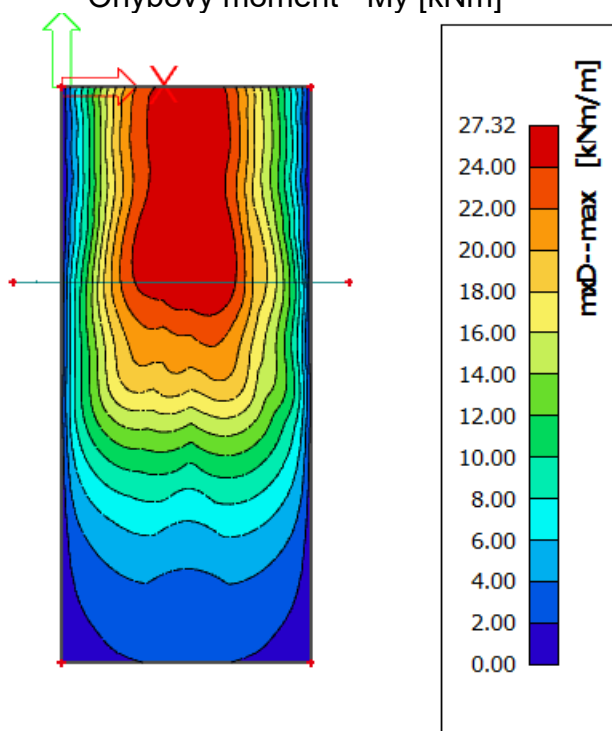


5.1.2. Normální zatížitelnost spojitě zatížení

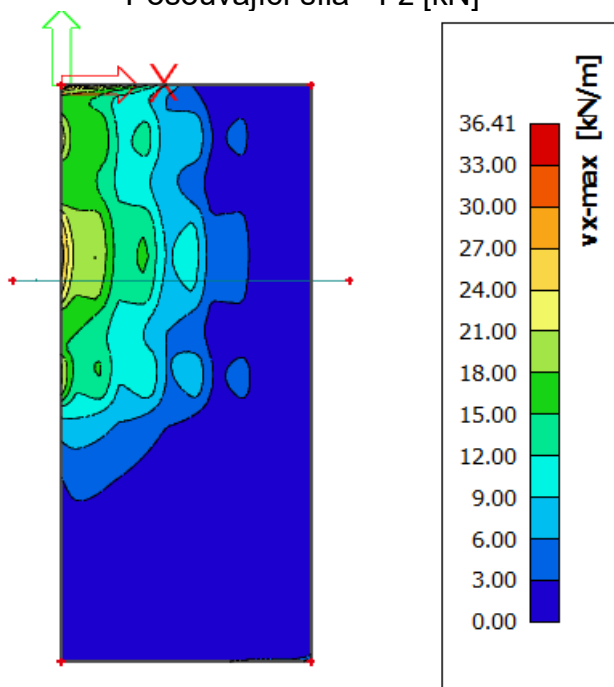


5.1.3. Normální zatížitelnost vozidlo

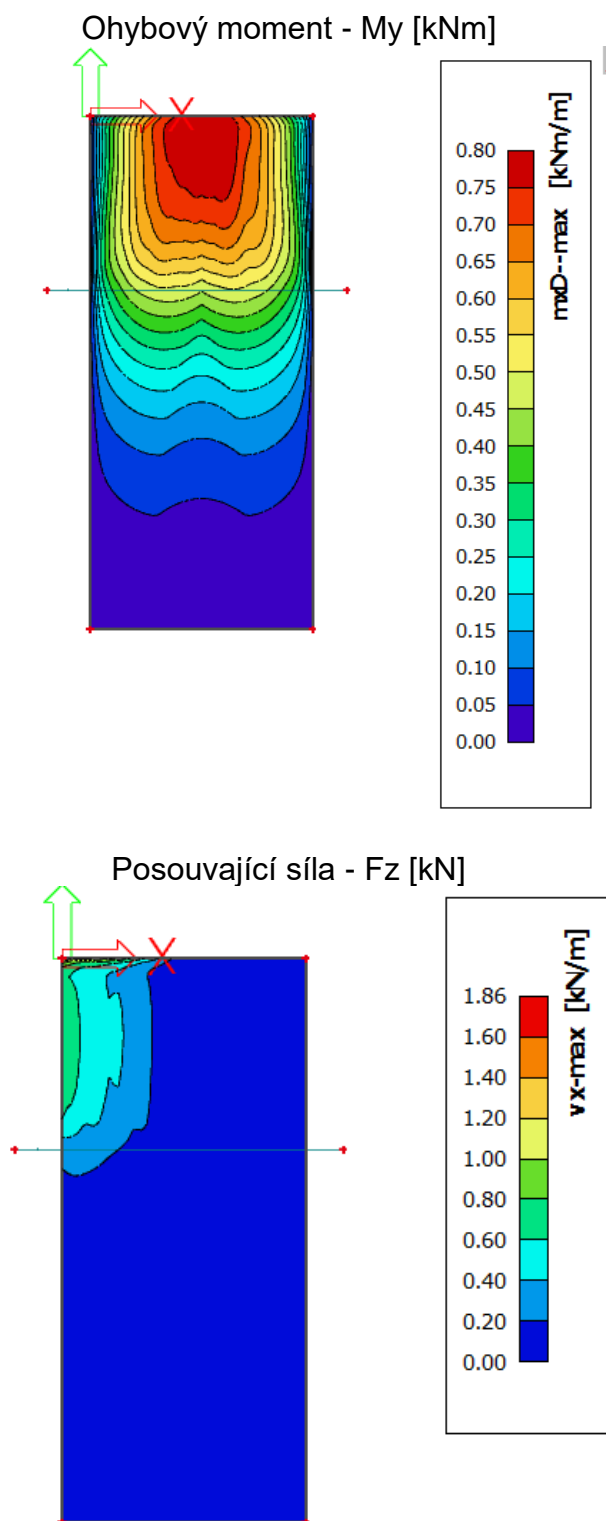
Ohybový moment - M_y [kNm]



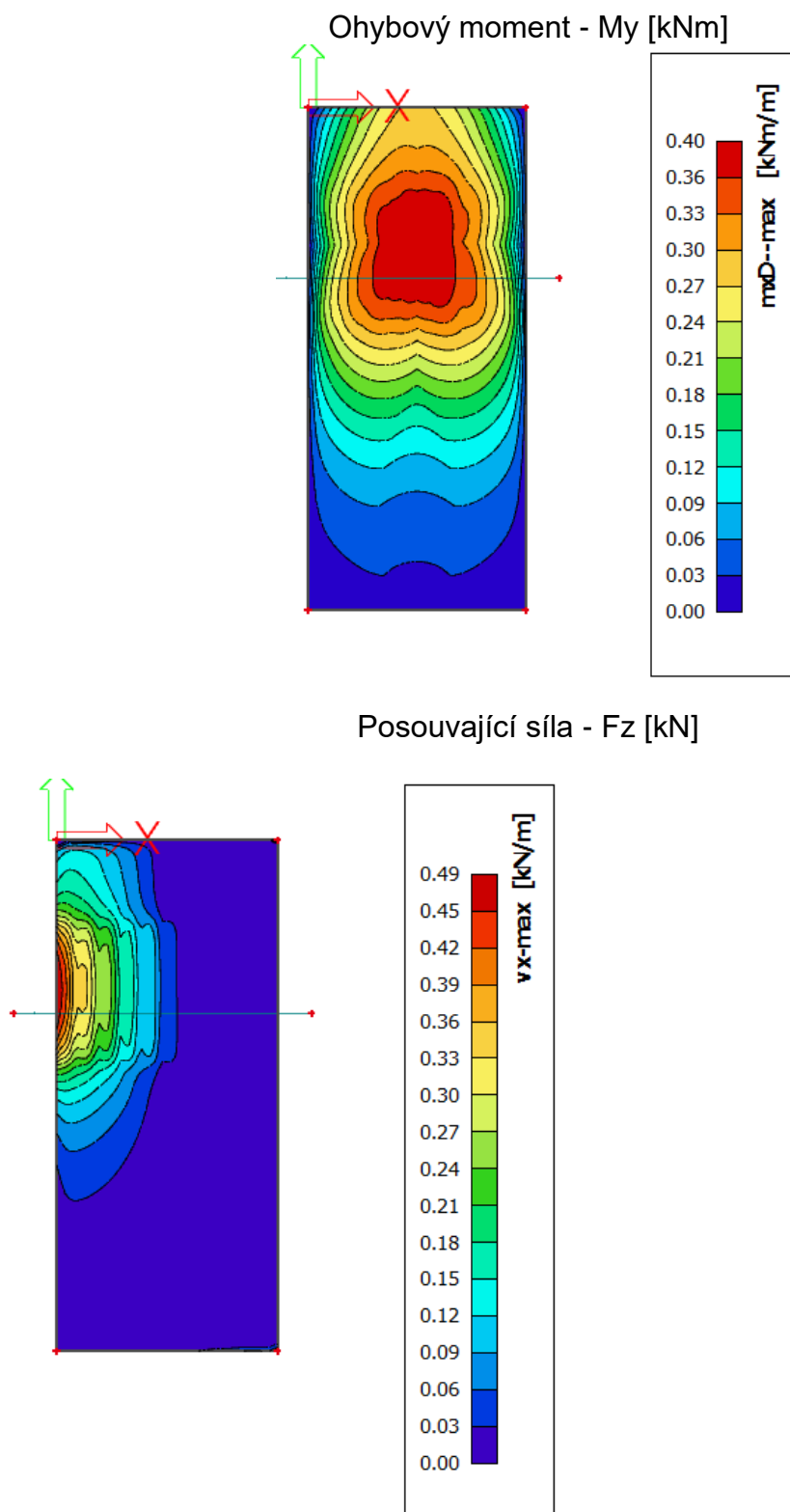
Posouvající síla - F_z [kN]



5.1.4. Výhradní zatížitelnost



5.1.5. Vyjíměčná zatížitelnost



5.2. Kombinace

5.2.1. Součinitele zatížení

Podle ČSN EN 1990: Kapitola A2.2.6:

Zatížení	Značka		ψ_0	ψ_1	ψ_2
Zatížení dopravou (viz EN 1991-2, Tabulka 4.4)	gr1a (LM1 + zatížení chodci nebo cyklisty) ¹⁾	TS (dvojnápravy)	0,75	0,75	0
		UDL (rovnoměrné zatížení)	0,40	0,40	0
		Zatížení chodci + zatížení cyklisty ²⁾	0,40	0,40	0
	gr1b (jednotlivá náprava)		0	0,75	0
	gr2 (vodorovné síly)		0	0	0
	gr3 (zatížení chodci)		0	0,40	0
	gr4 (LM4 (zatížení davem lidí))		0	–	0
	gr5 (LM3 (zvláštní vozidla))		0	–	0
Zatížení větrem	$F_{w,k}$				
	– Trvalé návrhové situace		0,6	0,2	0
	– Provádění		0,8	–	0
	F_w^*		1,0	–	–
Zatížení teplotou	T_k		0,6 ³⁾	0,6	0,5
Zatížení sněhem	$Q_{s,k}$ (během provádění)		0,8	–	–
Staveništní zatížení	Q_c		1,0	–	1,0

¹⁾ Doporučené hodnoty součinitelů ψ_0 , ψ_1 a ψ_2 pro gr1a a gr1b jsou uvedeny pro zatížení silniční dopravou, která odpovídá regulačním součinitelům α_{Q1} , α_{Q2} , α_{Q3} a β_0 rovným 1. Ty, které se vztahují k UDL (rovnoměrné zatížení), odpovídají běžným scénářům dopravy, ve kterých se může zřídka vyskytnout kumulace nákladních vozidel. Jiné hodnoty lze předpokládat pro jiné třídy komunikací nebo očekávanou dopravu, které se vztahují k výběru odpovídajících součinitelů α . Např. hodnota ψ_2 jiná než nula se může předpokládat pouze pro rovnoměrné zatížení (UDL) modelu zatížení 1 (LM1) pro mosty převádějící silnou nepřetržitou dopravu. Viz také EN 1998.

²⁾ Kombinační hodnota zatížení od chodců a cyklistů, zmíněná v tabulce 4.4 EN 1991-2, je redukováná hodnota. Součinitele ψ_0 a ψ_1 odpovídají této hodnotě.

³⁾ Doporučenou hodnotu ψ_0 pro zatížení teplotou lze ve většině případů snížit až na nulu pro mezní stavy únosnosti EQU, STR a GEO. Viz také Eurokódy pro navrhování.

Tabulka A2.1 – Doporučené hodnoty součinitel ψ pro mosty pozemních komunikací

5.2.2. MSÚ – Mezní stavy únosnosti

Návrhové hodnoty zatížení v trvalých a dočasných návrhových situacích

Podle ČSN EN 1990 ed.2: Kapitola A2.3.1:

Trvalé a dočasné návrhové situace	Stálá zatížení		Předpětí	Hlavní proměnné zatížení (*)	Vedlejší proměnná zatížení (*)	
	Nepříznivá	Příznivá			Nejúčinnější (pokud se vyskytuje)	Ostatní
(Výraz 6.10)	$\gamma_{G,j,sup} G_{k,j,sup}$	$\gamma_{G,j,inf} G_{k,j,inf}$	$\gamma_P P$	$\gamma_{Q,1} Q_{k,1}$		$\gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$
(*) Proměnná zatížení jsou ta, která jsou uvažována v tabulkách A2.1 až A2.3.						
<p>POZNÁMKA 1 Hodnoty γ pro trvalé a dočasné návrhové situace mohou být stanoveny v národní příloze. ^{NP19)}</p> <p>Pro trvalé návrhové situace je doporučený soubor hodnot γ:</p> <p>$\gamma_{G,sup} = 1,05$</p> <p>$\gamma_{G,inf} = 0,95^{(1)}$</p> <p>$\gamma_Q = 1,35$ pro nepříznivá zatížení silniční dopravou a chodci, (0 pro příznivá);</p> <p>$\gamma_Q = 1,45$ pro nepříznivá zatížení železniční dopravou, (0 pro příznivá);</p> <p>$\gamma_Q = 1,50$ pro všechna ostatní nepříznivá proměnná zatížení v trvalých návrhových situacích (0 pro příznivá);</p> <p>γ_P = doporučené hodnoty jsou definovány v příslušných Eurokódech pro navrhování.</p> <p>Pro dočasné návrhové situace, při kterých vzniká nebezpečí ztráty statické rovnováhy, vyjadřuje $Q_{k,1}$ hlavní destabilizující proměnné zatížení a $Q_{k,i}$ vyjadřuje příslušné vedlejší destabilizující proměnné zatížení.</p> <p>Pokud je postup výstavby kontrolován odpovídajícím způsobem, jsou doporučené hodnoty souboru součinitelů γ:</p> <p>$\gamma_{G,sup} = 1,05$</p> <p>$\gamma_{G,inf} = 0,95^{(1)}$</p> <p>$\gamma_Q = 1,35$ pro nepříznivá staveništní zatížení (0 pro příznivá);</p> <p>$\gamma_Q = 1,50$ pro všechna ostatní nepříznivá proměnná zatížení (0 pro příznivá).</p> <p>⁽¹⁾ Tam, kde se používá protizávaží, lze variabilitu jeho charakteristik zohlednit např. pomocí jednoho nebo obou následujících doporučených pravidel:</p> <ul style="list-style-type: none"> – použití dílčího součinitele $\gamma_{G,inf} = 0,8$ tam, kde není vlastní tíha dobře definována (např. kontejner); – uvažováním odchylek v umístění protizávaží oproti projektu, které je stanoveno úměrně k rozměrům mostu, přičemž velikost protizávaží je definována. U ocelových mostů se v průběhu vysouvání odchylka v umístění protizávaží zpravidla uvažuje hodnotou ± 1 m. 						
<p>POZNÁMKA 2 Pro ověření zdvínání v místě ložisek u spojitých mostů nebo v případech, kdy ověření statické rovnováhy také zahrnuje odolnost nosných prvků (např. tam, kde ztrátě statické rovnováhy je zabráněno stabilizačním systémem nebo zařízením, např. kotvením, podpěrami nebo zvláštními stojkami), lze kromě dvou oddělených postupů ověření podle tabulek A2.4(A) a A2.4(B) provést kombinované ověření podle tabulky A2.4(A). Soubor hodnot γ lze definovat v národní příloze. Doporučují se následující hodnoty γ: ^{NP26)}</p> <p>$\gamma_{G,sup} = 1,35$</p> <p>$\gamma_{G,inf} = 1,25$</p> <p>$\gamma_Q = 1,35$ pro nepříznivá zatížení silniční dopravou a chodci, (0 pro příznivá);</p> <p>$\gamma_Q = 1,45$ pro nepříznivá zatížení železniční dopravou, (0 pro příznivá);</p> <p>$\gamma_Q = 1,50$ pro všechna ostatní nepříznivá proměnná zatížení v trvalých návrhových situacích (0 pro příznivá);</p> <p>$\gamma_Q = 1,35$ pro všechna ostatní nepříznivá proměnná zatížení (0 pro příznivá);</p> <p>za předpokladu, že použitím $\gamma_{G,inf} = 1,00$ jak pro příznivou, tak pro nepříznivou část stálých zatížení nevznikne účinek nepříznivější.</p>						

Tabulka A2.4(A) – Návrhové hodnoty zatížení (EQU Soubor A)

Trvalé a dočasné návrhové situace	Stálá zatížení		Předpětí	Hlavní proměnné zatížení (*)	Vedlejší proměnná zatížení (*)	
	Nepříznivá	Příznivá			Nejúčinnější (pokud se vyskytuje)	Ostatní
(Výraz (6.10))	$\gamma_{G,sup} G_{k,j,sup}$	$\gamma_{G,inf} G_{k,j,inf}$	$\gamma_P P$	$\gamma_{Q,1} Q_{k,1}$	Nejúčinnější (pokud se vyskytuje)	Ostatní
	$\gamma_{G,sup} G_{k,j,sup}$	$\gamma_{G,inf} G_{k,j,inf}$	$\gamma_P P$	$\gamma_{Q,1} Q_{k,1}$	$\gamma_{Q,1} \psi_{Q,1} Q_{k,1}$	$\gamma_{Q,1} \psi_{Q,1} Q_{k,1}$
	(Výraz (6.10a))	$\gamma_{G,sup} G_{k,j,sup}$	$\gamma_P P$		$\gamma_{Q,1} \psi_{Q,1} Q_{k,1}$	$\gamma_{Q,1} \psi_{Q,1} Q_{k,1}$
	(Výraz (6.10b))	$\xi \gamma_{G,sup} G_{k,j,sup}$	$\gamma_P P$		$\gamma_{Q,1} \psi_{Q,1} Q_{k,1}$	$\gamma_{Q,1} \psi_{Q,1} Q_{k,1}$

(*) Proměnná zatížení jsou ta, která jsou uvedena v tabulkách A2.1 až A2.3.

POZNÁMKA 1 Volba mezi (6.10), nebo (6.10a) a (6.10b) je uvedena v národní příloze. V případě použití (6.10a) a (6.10b) může národní příloha upravit (6.10a) tak, že zahrnuje pouze stálá zatížení.^{NP27)}

POZNÁMKA 2 Hodnoty součinitelů γ a ξ lze stanovit v národní příloze. Při použití výrazů (6.10), nebo (6.10a) a (6.10b) jsou doporučené hodnoty součinitelů γ a ξ následující:^{NP20)}

$\gamma_{G,sup} = 1,35$ ¹⁾

$\gamma_{G,inf} = 1,00$

$\gamma_Q = 1,35$, pokud Q reprezentuje nepříznivě působící zatížení od silniční dopravy nebo od chodců; (0 pro příznivá);

$\gamma_Q = 1,45$, pokud Q reprezentuje nepříznivě působící zatížení od železniční dopravy, pro sestavy zatížení 11 až 31 (s výjimkou 16, 17, 26³⁾ a 27³⁾), model zatížení 71, SW/0 a HSLM a skutečné vlaky, pokud se uvažují jako jednotlivá hlavní zatížení dopravy; (0 pro příznivá);

$\gamma_Q = 1,20$, pokud Q reprezentuje nepříznivě působící zatížení od železniční dopravy, pro sestavy zatížení 16 a 17 a SW/2; (0 pro příznivá);

$\gamma_Q = 1,50$ pro ostatní zatížení dopravy a pro další proměnná zatížení;²⁾

$\xi = 0,85$ (takže $\xi \gamma_{G,sup} = 0,85 \times 1,35 \approx 1,15$).

$\gamma_{G,set} = 1,20$ v případě pružné lineární analýzy a $\gamma_{G,set} = 1,35$ v případě nelineární analýzy, pro návrhové situace, kdy zatížení způsobená nerovnoměrným sedáním mohou mít příznivé účinky, se tato zatížení neuvazují.

Viz také EN 1991 až EN 1999 pro hodnoty γ , které se použijí pro vynucená přetvoření.

γ_P = doporučené hodnoty definované v příslušných Eurokódech pro navrhování.

¹⁾ Tyto hodnoty zahrnují: vlastní tíhu nosných a nenosných částí, kolejové lože, zeminu, podzemní vodu a volně tekoucí vodu, odstranitelné zatížení, apod.

²⁾ Tyto hodnoty zahrnují: proměnný vodorovný zemní tlak, podzemní vodu, volně tekoucí vodu a kolejové lože, zvýšení složky zemního tlaku od dopravy, aerodynamická zatížení od dopravy, zatížení větrem, teplotou apod.

³⁾ Pro zatížení železniční dopravy u sestav zatížení 26 a 27 lze součinitel $\gamma_Q = 1,20$ použít pro jednotlivé složky zatížení dopravy související s SW/2 a součinitel $\gamma_Q = 1,45$ lze použít pro jednotlivé složky zatížení dopravy související s modely zatížení 71, SW/0 a HSLM, apod.

POZNÁMKA 3 Charakteristické hodnoty všech stálých zatížení z jednoho zdroje se násobí součinitelem $\gamma_{G,sup}$, pokud celkový výsledný účinek je nepříznivý a součinitelem $\gamma_{G,inf}$, pokud celkový výsledný účinek je příznivý. Např. všechna zatížení mající původ od vlastní tíhy konstrukce lze uvažovat jako pocházející z jednoho zdroje; toto lze použít i v případě, kdy se jedná o různé materiály. Nicméně viz A2.3.1(2).

POZNÁMKA 4 Pro zvláštní ověření lze hodnoty γ_Q a γ_P rozdělit na γ_g a γ_s a na součinitel γ_{sd} zahrnující nejistoty modelování. Hodnota γ_{sd} je v oboru 1,0 – 1,15 a lze ji použít v nejběžnějších případech a také ji lze upravit v národní příloze.^{NP27)}

POZNÁMKA 5 Tam, kde zatížení vodou nejsou zahrnuta v EN 1997 (např. proudící voda), lze pro konkrétní projekt stanovit kombinace zatížení, které se mají použít.

Tabulka A2.4(B) – Návrhové hodnoty zatížení (STR/GEO Soubor B)

Trvalé a dočasné návrhové situace	Stálá zatížení		Předpětí	Hlavní proměnné zatížení (*)	Vedlejší proměnná zatížení (*)	
	Nepříznivá	Příznivá			Nejúčinnější (pokud se vyskytuje)	Ostatní
(Výraz 6.10)	$\gamma_{G,j,sup} G_{k,j,sup}$	$\gamma_{G,j,inf} G_{k,j,inf}$	$\gamma_P P$	$\gamma_{Q,1} Q_{k,1}$		$\gamma_{Q,i} \psi_{Q,i} Q_{k,i}$
(*) Proměnná zatížení jsou uvedena v tabulkách A2.1 až A2.3.						
POZNÁMKA Hodnoty γ mohou být stanoveny v národní příloze. Doporučený soubor hodnot γ : NP28) $\gamma_{G,sup} = 1,00$ $\gamma_{G,inf} = 1,00$ $\gamma_{G,set} = 1,00$ $\gamma_Q = 1,15$ pro nepříznivá zatížení silniční dopravou a chodci; (0 pro příznivá); $\gamma_Q = 1,25$ pro nepříznivá zatížení železniční dopravou; (0 pro příznivá); $\gamma_Q = 1,30$ pro proměnnou část vodorovného zemního tlaku od zeminy, podzemní vody, volné vody a šterkového lože, pro zvýšení horizontální složky zemního tlaku od dopravy (působící nepříznivě); (0 pro příznivá zatížení); $\gamma_Q = 1,30$ pro všechna ostatní nepříznivá proměnná zatížení, (0 pro příznivá); $\gamma_{G,set} = 1,00$ v případě lineární pružné nebo nelineární analýzy, pro návrhové situace, při kterých mohou mít zatížení způsobená nerovnoměrným sedáním nepříznivý účinek. U návrhových situací, při kterých mohou mít zatížení od nerovnoměrného sedání příznivý účinek, se tato zatížení do výpočtu nezahrnují. γ_P = doporučené hodnoty jsou definovány v příslušných Eurokódech pro navrhování.						

Tabulka A2.4(C) – Návrhové hodnoty zatížení (STR/GEO Soubor C)

5.2.3. Mezní stavy použitelnosti a další zvláštní mezní stavy

Podle ČSN EN 1990 ed.2: Kapitola A2.3.3:

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

Tabulka A2.6 – Návrhové hodnoty zatížení použité v kombinacích zatížení

Podrobný výpis kombinací jednotlivých zatěžovacích stavů je uložen u zpracovatele statického výpočtu.

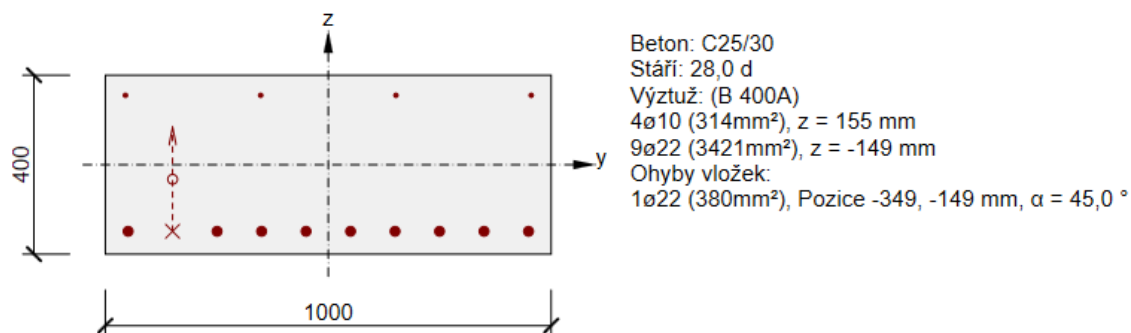
6. STANOVENÍ ZATÍŽITELNOSTI

6.1. Stanovení únosnosti

6.1.1. Deska

Průřez:

Vyztužený průřez: R 1



Souhrn

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	375,6	0,0			100,0	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	375,6	0,0			100,0	OK
Smyk	0,0			213,7	0,0	100,0	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	0,0	375,6	0,0	213,7	0,0	100,0	OK
Omezení napětí	0,0	225,0	0,0			100,0	OK
Šířka trhliny	0,0	0,0	0,0			0,0	OK
Ohybová štíhlost	0,0	0,0	0,0			0,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

Únosnost ve smyku bez smykové výztuže (V_{Rd})

Smyk

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

V_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	V_{Rd} [kN]	Posudek zóny	Článek	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
0,0	0,0	213,7	bez redukce	6.2.2(1)	0,0	100,0	OK

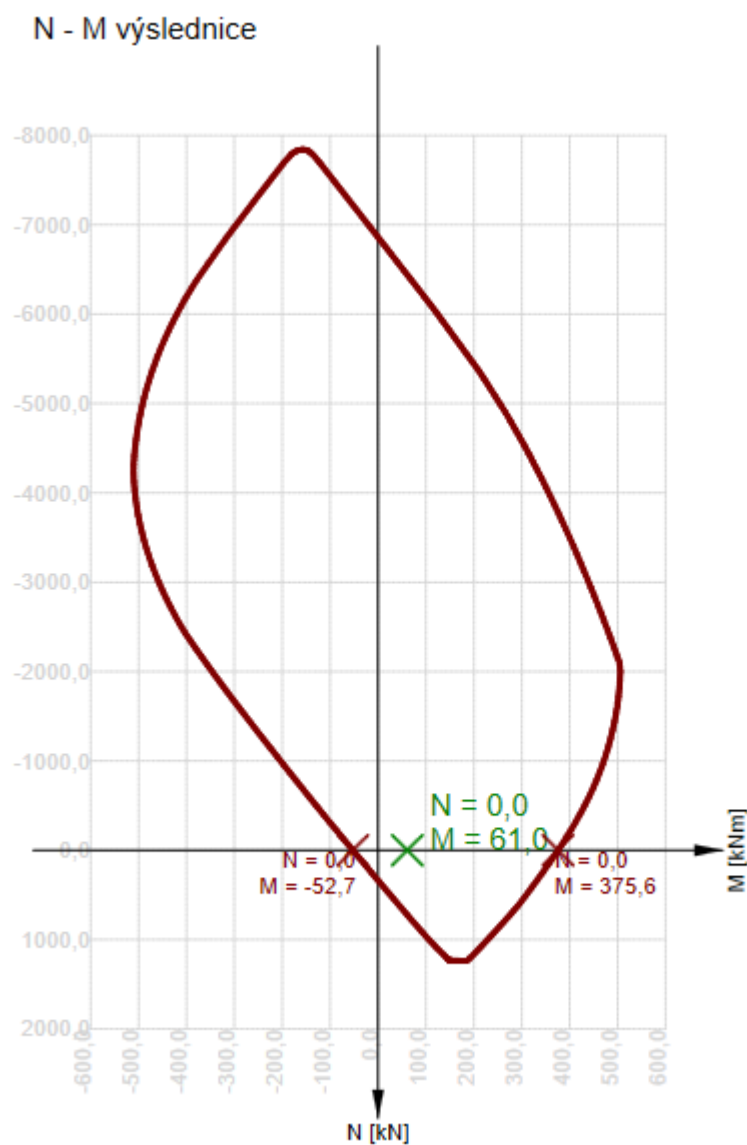
Návrhové hodnoty posouvající síly a únosnosti ve smyku

V_{Ed} [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,r}$ [kN]	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Rd} [kN]
0,0	213,7	3042,7	1570,5	81,8	213,7

Vstupní hodnoty a mezivýsledky posouzení smyku

n_c	a_{sw} [mm ² /m]	A_{sl} [mm ²]	b_w [mm]	d [mm]	z [mm]	θ [°]	α [°]	σ^*_{cp} [MPa]	α_{cw} [-]
1	594	3421	1000	349	304	45,0	90,0	0,0	1,00
$C_{Rd,c}$ [-]	k [-]	k_1 [-]	ρ_l [-]	σ_{cp} [MPa]	σ_{wd} [MPa]	v_{min} [MPa]	v [-]	v_1 [-]	
0,12	1,76	0,15	0,01	0,0	0,0	0,4	0,54	0,60	

Únosnost v ohybu ($M_{Rd}=375,6$)



6.2. Stanovení zatížitelnosti - Deska únosnost v ohybu v mezním sta

6.2.1. Ohybová únosnost

	M _{Rd} =	342		kNm	Posuzovaná únosnost
	ξ	γ _{G,D}	γ _{Q,D}	ψ _{0,D}	ψ _{1,D}
6.10a	0,85	1,35	1,35	1,00	0,40
6.10b	1,00	1,35	1,35	0,75	0,40

Deska	Stálá zatížení	Jednotkové zatížení			
		Normální vozidlo	Normální rovnoměrné	Výhradní	Výjimečné
		[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
1	61	27,32	7,15	0,80	0,40

Deska	$M_{zbyt,k}$		$M_{zbyt,k}$ [kNm]	Zatížitelnost		
	6.10a	6.10b		Normální	Výhradní	Výjimečné
	[kNm]	[kNm]		[kNm]	[kNm]	[kNm]
1	202	192	192	74	202	480

	δ	Zatížitelnost
Normální zatížitelnost	1,20	74 t
Výhradní zatížitelnost	1,25	202 t
Výjimečná zatížitelnost	1,05	480 t

6.2.2. Smyková únosnost

	Vrd	213		kN	Posuzovaná únosnost
	ξ	γG,D	γQ,D	ψ0,D	ψ1,D
6.10a	0,85	1,35	1,35	1,00	0,40
6.10b	1,00	1,35	1,35	0,75	0,40

Deska	Stálá zatížení	Jednotkové zatížení			
		Normální vozidlo	Normální rovnoměrné	Výhradní	Výjimečné
		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
1	60	27,51	6,24	1,20	0,49

Deska	$M_{zbyt,k}$		$M_{zbyt,k}$ [kN]	Zatížitelnost		
	6.10a	6.10b		Normální	Výhradní	Výjimečné
	[kN]	[kN]		[kN]	[kN]	[kN]
1	107	98	98	40	71	208

	δ	Zatížitelnost
Normální zatížitelnost	1,20	40 t
Výhradní zatížitelnost	1,25	71 t
Výjimečná zatížitelnost	1,05	208 t

6.2.3. Omezení napětí v polovině rozpětí

$M_{Rd} =$	225	kNm	Posuzovaná únosnost	
ξ	$\gamma_{G,D}$	$\gamma_{Q,D}$	$\psi_{0,D}$	$\psi_{1,D}$
1,00	1,00	1,00	0,75	0,40

Deska	Stálá zatížení	Jednotkové zatížení			
		Normální vozidlo	Normální rovnoměrné	Výhradní	Výjimečné
		[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
1	61	27,32	7,15	0,80	0,40

Nosník	$M_{zbyt,k}$	Zatížitelnost		
		Normální	Výhradní	Výjimečné
		[kNm]	[kNm]	[kNm]
1	219	89	219	260

	δ	Zatížitelnost
Normální zatížitelnost	1,20	89 t
Výhradní zatížitelnost	1,25	219 t
Výjimečná zatížitelnost	1,05	260 t

7. ZÁVĚR

7.1. Vliv stavu mostu na zatížitelnost mostu

Vliv stavu mostu na zatížitelnost mostu byl určen odborným statickým zhodnocením mostu ve smyslu ČSN 73 6222.

Materiálové charakteristiky použitých materiálů byly převzaty z diagnostického průzkumu. Pevnost betonu nosníků byla zjištěna diagnostickým průzkumem.

Další redukce výsledné zatížitelnosti pomocí součinitele stavu konstrukce ve smyslu ČSN 73 6221 nebude uvažována. Skutečný stavebně-technický stav mostu je zohledněn přímo ve výpočtu.

7.2. Výsledná zatížitelnost mostu

Minimální doporučené hodnoty zatížitelnosti normou ČSN 73 6222

Skupina pozemních komunikací podle ČSN EN 1991-2	Druh zatížitelnosti		
	Normální (V_n)	Výhradní (V_r)	Výjimečná (V_e)
1	32 t	80 t	180 t
2	22 t	40 t	–

Tabulka 4.1 – Minimální doporučené hodnoty zatížitelnosti pro mosty
 Dle ČSN 73 6222/Z1 7/2015

Vypočtená zatížitelnost

	δ	Zatížitelnost		
		MSÚ	MSP	Minimálně
		[t]	[t]	[t]
Normální zatížitelnost	1.20	40	89	40
Výhradní zatížitelnost	1.25	71	219	71
Výjimečná zatížitelnost	1.05	208	260	208
Na jednu jednoduchou nápravu o dvou kolech ($V_r/6$)		32		32

7.3. Označení zatížitelnosti mostu

Podle ČSN 73 6222/Z1 7/2015: Kapitola 13.3

U příslušných hodnot jednotlivých druhů zatížitelnosti se vyznačí způsob a rok stanovení zatížitelnosti.

Způsoby stanovení zatížitelnosti:

Vv	Zatížitelnost stanovená podrobným statickým výpočtem
Kv	Zatížitelnost stanovená kombinovaným statickým výpočtem
Pv	Zatížitelnost stanovená porovnávacím výpočtem (pouze nové mosty navržené podle EC)

Zatížitelnost

Normální zatížitelnost:	Kv	40	2024
Výhradní zatížitelnost:	Kv	71	2024
Výjimečná zatížitelnost:	Kv	208	2024
Zatížitelnost na jednu jednoduchou nápravu o dvou kolech:	Kv	32	2024

7.4. Souhrn

Statický výpočet zatížitelnosti byl proveden dle ČSN 73 6222 kombinovaným statickým výpočtem.

Materiálové charakteristiky použitých materiálů byly převzaty z typového podkladu. Pevnost betonu nosníků byla zjištěna diagnostickým průzkumem. Další redukce výsledné zatížitelnosti pomocí součinitele stavu konstrukce ve smyslu ČSN 73 6221 nebude uvažována. Skutečný stavebně-technický stav mostu je zohledněn přímo ve výpočtu.

Zatížitelnost je provedena pouze na vodorovné nosné konstrukci, a to na hlavních nosnících. Hodnoty zatížitelnosti jsou provedeny pro normální, výhradní a výjimečné zatížení dle schémat ČSN 73 6222. Tyto hodnoty jsou uvedeny v předchozí kapitole. Z hodnoty normální zatížitelnosti byla odvozena zatížitelnost na jednu jednoduchou nápravu o dvou kolech.

V kapitole označení zatížitelnosti mostu jsou uvedeny zatížitelnosti mostu, tak jak by měli být dle ČSN 73 6222 - ZMĚNA Z1 z července 2015 evidovány. U příslušných hodnot jednotlivých druhů zatížitelnosti se vyznačí způsob a rok stanovení zatížitelnosti.



Vypracoval:

Ing. Jan Pidima



Vysoké Mýto, 04/2024

Kontroloval:

Ing. Jan Bursa