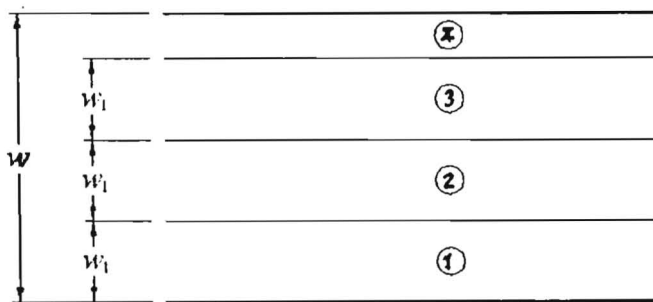


Rozdělení vozovky

Počet a šířka zatěžovacích pruhů.

Šířka vozovky w [m]	Počet zatěžovacích pruhů n_L	Šířka zatěžovacího pruhu w_L [m]	Šířka zbývající plochy [m]
$w < 5,4$ m	$n_L = 1$	3 m	$w - 3$ m
$5,4 \text{ m} \leq w < 6$ m	$n_L = 2$	$\frac{w}{2}$	0
$6 \text{ m} \leq w$	$n_L = \text{Int} \left(\frac{w}{3} \right)$	3 m	$w - 3 \times n_L$



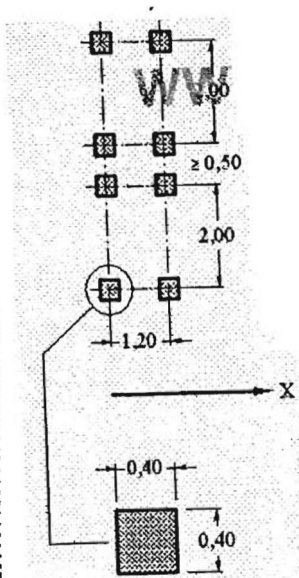
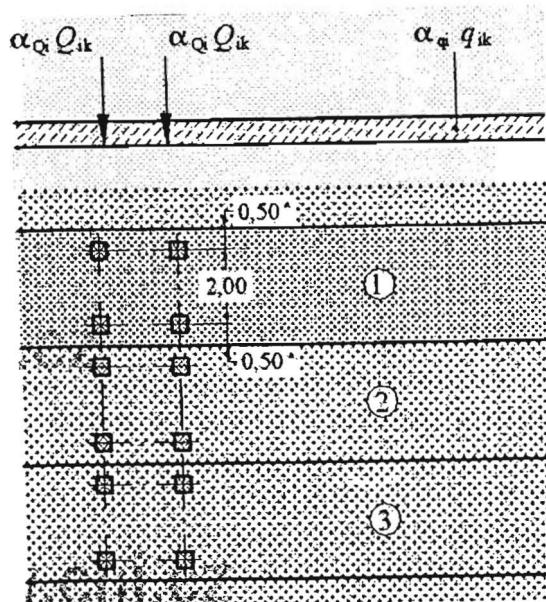
Příklad číslování zatěžovacích pruhů.

Legenda:

- w šířka vozovky
- w_L šířka zatěžovacího pruhu
- 1 zatěžovací pruh č. 1
- 2 zatěžovací pruh č. 2
- 3 zatěžovací pruh č. 3
- Σ zbývající plocha

Model zatížení 1 – charakteristické hodnoty

Umístění	Dvojnáprava (TS)	Rovnoměrné zatížení (UDL)
	nápravové síly Q_k [kN]	q_k (nebo q_{rk}) [kN/m ²]
Pruh č. 1	300	9
Pruh č. 2	200	2,5
Pruh č. 3	100	2,5
Ostatní pruhy	0	2,5
Zbývající plocha (q_{rk})	0	2,5



Použití dvojnápravy pro lokální ověření

Hodnoty regulačních součinitelů α pro ČR

Skupina pozemních komunikací	α_{q1}					α_{q2}		α_{q3}		$\alpha_{q1} (i > 2)$ a α_{qr}	
	1	2	3	4	5	1	2	1	2	1,2	1,6
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,2	1,6
2	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,45 ¹⁾	0,8

¹⁾ Rovnoměrné zatížení v zatěžovacím pruhu 1 je $0,45 \times 9,0 \text{ kN/m}^2 + 4 \text{ kN/m}^2$.

Skupina 1 – všechny pozemní komunikace s výjimkou komunikací uvedených ve skupině 2,

Skupina 2 – silnice III. třídy předem stanovené příslušným úřadem, obsluhované místní komunikace a účelové komunikace.

Lze-li celkové a lokální účinky vypočítat odděleně, určí se celkové účinky:

(a) nahrazením druhé a třetí dvojnápravy druhou dvojnápravou o nápravových silách:

$$(200 \alpha_{Q2} + 100 \alpha_{Q3}) [\text{kN}], \quad \text{nebo}$$

(b) pro rozpětí větší než 10 m lze nahradit dvojnápravu v každém pruhu soustředěným zatížením do jediné nápravy, jejíž nápravová síla se rovná součtu sil obou náprav.

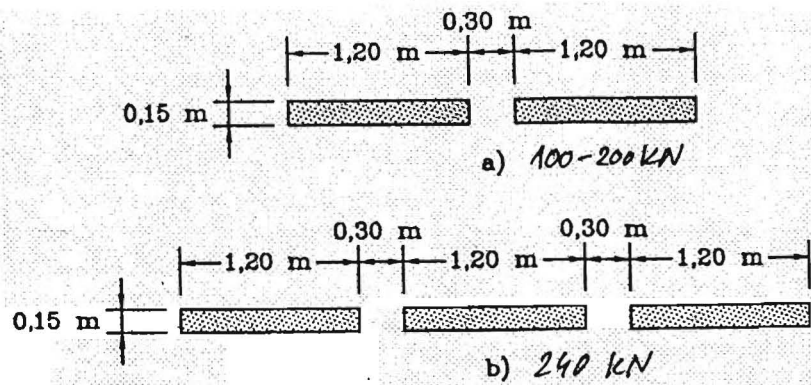
Model zatížení 3 (LM 3)

vybrané modely pro ČR:

900/150 - 6 náprav po 150 kN, vzdálenost náprav $e = 1,5\text{ m}$

1800/200 - 9 náprav po 200 kN, $e = 1,5\text{ m}$

3000/240 - 12 náprav po 240 kN + 1 náprava 120 kN, $e = 1,5\text{ m}$

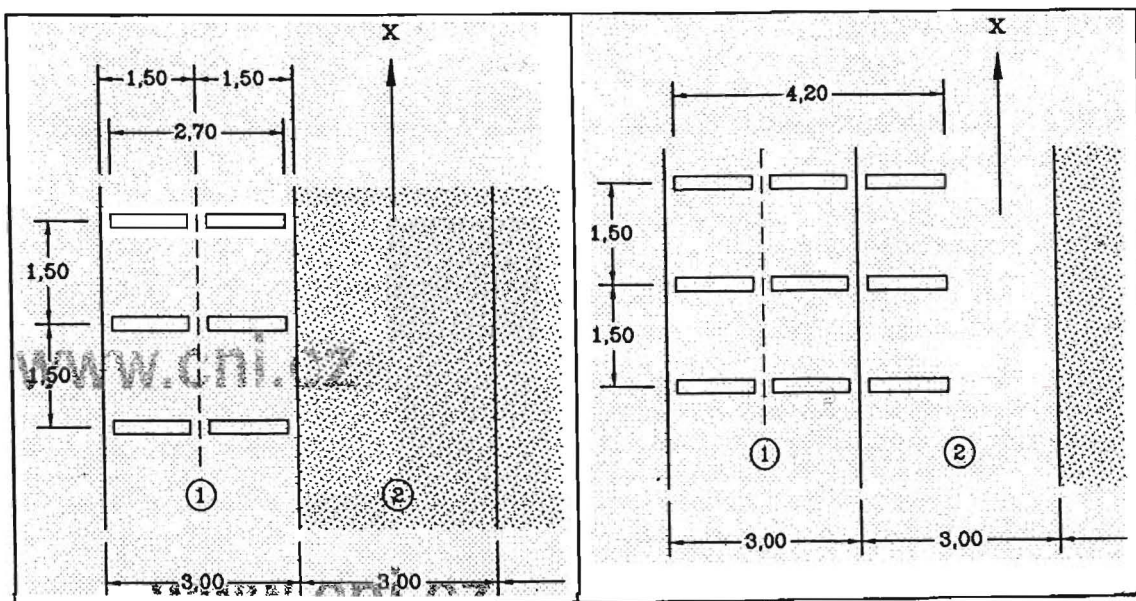


pojezd nízkou rychlostí
(50 km/hod) $\Rightarrow \varphi \approx 1,0$

pojezd normální rychlostí
(70 km/hod) $\Rightarrow \varphi \approx 1,0$

φ = dynamický součinitel

Uspořádání náprav a definice dotkových ploch kol



Použití zvláštních vozidel v zatěžovacích pruzích

Zvláštní vozidla pro silnice I. a II. třídy

Celková tíha	1 800 kN
Označení	1800/200
Nápravy	$n = 9 \times 200\text{ kN}$, $e = 1,50\text{ m}$
Umístění zatížení	Zvláštní vozidlo se pohybuje v ideální stopě v prostoru všech zatěžovacích pruhů podle čl. A.3 (2), přičemž se uvažuje možná odchylka od této polohy $\pm 0,50\text{ m}$.
Kombinace zatížení	Po celé délce mostu musí být vyloučena veškerá ostatní doprava.
Rychlost	Normální ($\leq 70\text{ km/hod}$)
Dynamický součinitel	Ano, $\varphi = 1,25$
Poznámka	Jedná se o jediné vozidlo na mostě.

Zvláštní vozidla pro dálnice, rychlostní silnice a vybrané trasy určené příslušným úřadem (Ministerstvo dopravy ČR)

Celková tíha	1 800 kN	3 000 kN
Označení	1800/200	3000/240
Nápravy	$n = 9 \times 200 \text{ kN}$, $e = 1,50 \text{ m}$	$n = 1 \times 120 + 12 \times 240 \text{ kN}$ $e = 1,50 \text{ m}$
Umístění zatížení	Zvláštní vozidlo se pohybuje v jednom jízdním pruhu (číslo 1), v tomto pruhu se nesmí umístit současně působící model zatížení LM1 po celé délce mostu. Rozdělení vozovky na zatěžovací pruhy se provede podle čl. A.3 (2).	Zvláštní vozidlo šířky do 4,5 m se pohybuje v ideální stopě v prostoru všech zatěžovacích pruhů podle čl. A.3 (2), přičemž se uvažuje možná odchylka od této polohy $\pm 0,50 \text{ m}$.
Kombinace zatížení	Model zatížení LM1 se uvažuje v pruhu 2 (a dalších) hodnotami pro pruh 2 (a další) bez soustředěných zatížení od dvojnápravy, tj. pouze charakteristickými hodnotami pro rovnoměrné zatížení $\alpha_{q1}q_{k1}$, resp. $\alpha_{q2}q_{kr}$.	Po celé délce nosné konstrukce mostu musí být vyloučena veškerá ostatní doprava.
Rychlost	Normální ($\leq 70 \text{ km/hod}$)	Nízká ($\leq 5 \text{ km/hod}$)
Dynamický součinitel	Ano, $\varphi = 1,25^{1)}$	Ano, $\varphi = 1,05$
Poznámka	Při přejezdu zvláštního vozidla nebude povolen souběžný provoz pro vozidla nad 5 t.	Jedná se o jediné vozidlo na mostě.

¹⁾ Pokud není stanoveno přesněji, viz také ČSN 73 6222

Zvláštní vozidla pro silnice III. třídy v pozemních komunikacích skupiny 1

Celková tíha	900 kN
Označení	900/150
Nápravy	$n = 6 \times 150 \text{ kN}$, $e = 1,50 \text{ m}$
Umístění zatížení	Zvláštní vozidlo se pohybuje v prostoru zatěžovacích pruhů podle čl. A.3 (2).
Kombinace zatížení	Po celé délce mostu musí být vyloučena veškerá ostatní doprava.
Rychlost	Normální ($\leq 70 \text{ km/hod}$)
Dynamický součinitel	Ano, $\varphi = 1,25$
Poznámka	Jedná se o jediné vozidlo na mostě.

Pro pozemní komunikace ve skupině 2 (silnice III. třídy předem stanovené příslušným úřadem, obslužné místní komunikace a účelové komunikace) se zatížení zvláštními vozidly neuplatňuje.

Dynamický součinitel u zvláštních vozidel se nepoužije při návrhu masivní spodní stavby a při návrhu založení mostu.

Pro zatížení vozovky za opěrami:

Půdorysná náhradní plocha

Model zatížení	Druh zatížení	Náhradní plocha
LM1	Dvojnáprava (TS)	3,0 × 5,0 m
LM3	Vozidlo 900/150	3,0 × 8,0 m
	Vozidlo 1800/200	3,0 × 14,0 m
	Vozidlo 3000/240	4,5 × 19,0 m

Stanovení sestav zatížení dopravou (charakteristické hodnoty včesložkových zatížení)

VOZOVKA						CHODNÍKY A CYKLISTICKÉ PRUHY
Typ zatížení	svíslé síly					pouze svíslé zatížení
Odkaz	4.3.2	4.3.3	4.3.4	4.3.5	4.4.1	4.4.2
Zatěžovací systém	LM1 (dvojnáprava a rovnoměrné zatížení)	LM2 (jednotlivá náprava)	LM3 (zvláštní vozidla)	LM4 (zatížení davem lidí)	brzděné a rozjezdové síly	odstředivé síly a příčné síly
Sestavy zatížení	gr1a	charakteristická hodnota				2)
	gr1b				charakteristická hodnota	2)
	gr2	časť hodnota				2)
	gr3 ^{a)}				charakteristická hodnota	2)
	gr4					2)
Hlavní složka zatížení (označená jako složka příslušející k sestavě)	gr5	viz příloha A				

* **BLE NA častá hodnota LM1 v ostatních zatěžovacích pruzích, tj. mimo pruhu 1)**

Stanovení sestav zatížení dopravou (časté hodnoty včesložkových zatížení)

		VOZOVKA		CHODNÍKY A CYKLISTICKÉ PRUHY
Typ zatížení		svíslé síly		
Odkaz		4.3.2	4.3.3	5.3.2(1)
Zatěžovací systém		LM1 (dvojnáprava a rovnoměrné zatížení)	LM2 (jednotlivá náprava)	rovnoměrné zatížení
Sestavy zatížení	gr1a	část hodnota		
	gr1b		část hodnota	
	gr3			část hodnota ^{a)}

^{a)} Pokud je účinek od zatížení pouze jednoho chodníku nepřiznäväjší než při zatížení obou chodníků, má se uvažovat zatížení pouze na jednom chodníku.

a) Pokud je účinek od zatížení pouze jednoho chodníku nepříznivější než při zatížení obou chodníků, má se uvažovat zatížení pouze na jednom chodníku.

Doporučené hodnoty součinitelů ψ pro mosty pozemních komunikací.

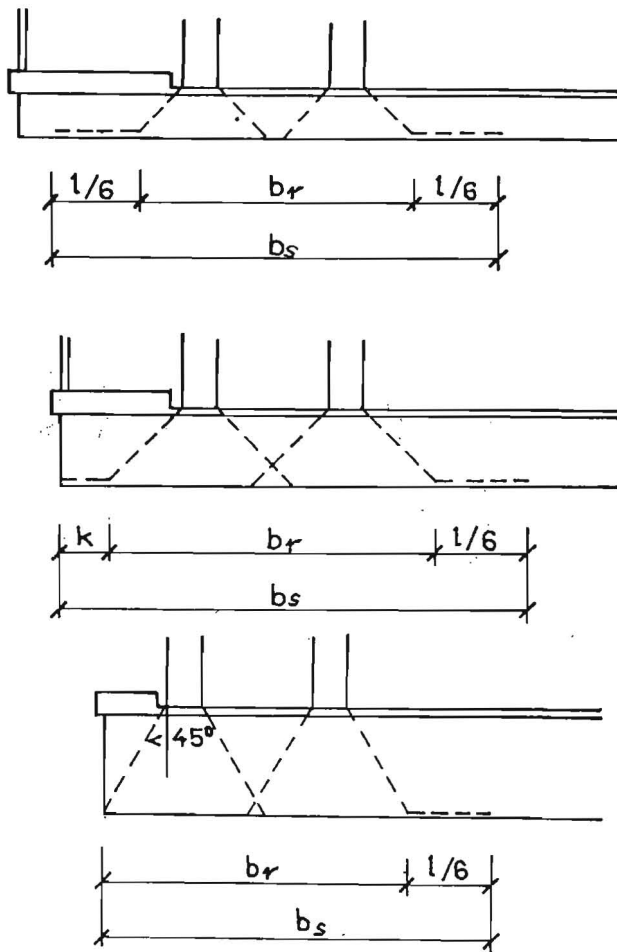
$\psi_{1,inf}$	Zatížení	Značka	ψ_0	ψ_1	ψ_2
0,8	Zatížení dopravou	gr1a (LM1+ zatížení chodci nebo cyklisty) ¹⁾	0,75	0,75	0
0,8		TS (dvojnápravy)	0,40	0,40	0
1,0		UDL (rovnoměrné zatížení)	0,40	0,40	0
0,8		Zatížení chodci + zatížení cyklisty ²⁾	0,40	0,40	0
0,8		gr1b (Jednotlivá náprava)	0	0,75	0
1,0		gr2 (Vodorovné síly)	0	0	0
0,8	Zatížení větrem	gr3 (Zatížení chodci)	0	0,40	0
0,8		gr4 (LM4 (Zatížení davem lidí))	0	0,40	0
1,0		gr5 (LM3 (Zvláštní vozidla))	0	0,40	0
0,6		F_{wk}	0,6	0,2	0
1,0		- Trvalé návrhové situace	0,8	-	0
0,8	Zatížení teplotou	- Provádění	1,0	-	-
1,0		F_w^*	0,6 ³⁾	0,6	0,5
1,0	Zatížení sněhem	$Q_{sn,k}$ (během provádění)	0,8	-	-
1,0	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_{01} , α_{02} , α_{03} 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.

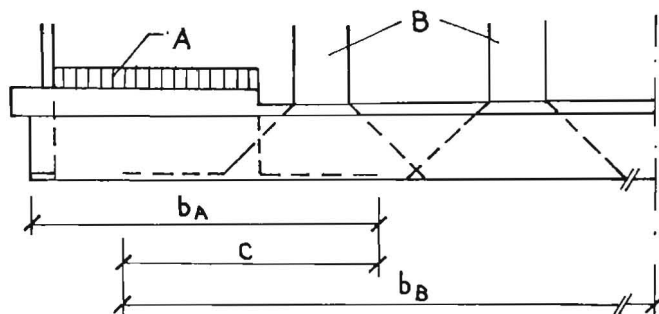
2) Kombinační hodnota zatížení od chodců a cyklistů je redukována hodnota. Součinitele ψ_0 a ψ_1 odpovídají této hodnotě.

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.

Statické účinky od zatížení proměnného



Obr. 5.2: Stanovení spolupůsobících šířek



Obr. 5.4: Přesah zatížení

Zatížení rovnoměrné nebo zatížení po šířce částečně rovnoměrné se neroznáší, přičítá se pouze část na spolupůsobení.

V podélném směru se kolové zatížení roznáší maximálně pod úhlem 45° ke svislé, počítáme-li však podporový tlak u koncové podpory, staví se krajní kolo až za osu uložení na konec desky, tj. roznášení je nulové /obr. 5.3/.

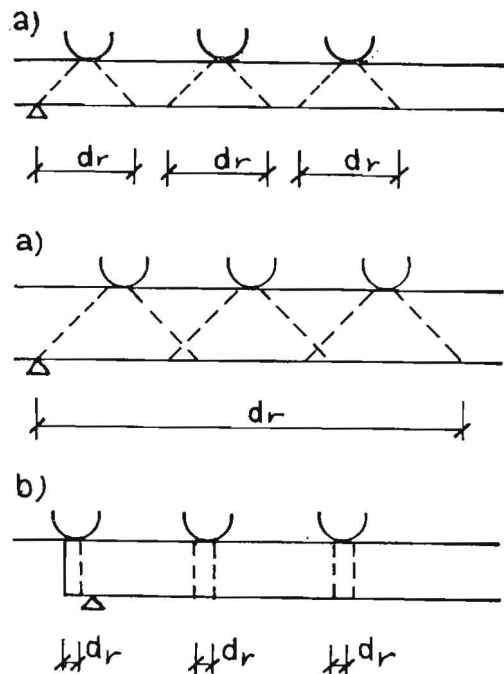
Pozn.: Počítá-li se přesně, nesmí se uvažovat spolupůsobící šířka, ale pouze šířka roznášecí!

Velikost proměnného zatížení, dělená součinem roznášecí délky a spolupůsobící šířky, je rovna zatížení na 1 m délky deskového pruhu o šířce 1 m.

Přesahují-li se při zatížení dvěma různými zatíženími A, B jejich spolupůsobící šířky, vypočtou se pro každou šířku ohybové momenty, připadající na šířku 1 m. Z nich se určí výsledné ohybové momenty podle vzorců /schéma na obr. 5.4/:

$$M_{A,B} = M_A + M_B \frac{c}{2b_A - c}, \quad M_{B,A} = M_B + M_A \frac{c}{2b_B - c}$$

Větší z nich je rozhodující pro výpočet momentů pro dimenzování $\Rightarrow m_{AB}$.



Obr. 5.3: Roznášení v podélném směru a/ pro výpočet V_{max} b/ pro výpočet R

Pohyblivé zatížení na vozovce, působící kolovými tlaky, se roznáší z dosedací plochy roznášecí vrstvou souměrně na všechny strany nejvýše pod úhlem 45° ke svislé, přičemž působitě vnějšího zatížení musí být nad těžištěm roznášecí plochy. Přesahují-li se roznášecí plochy dvou nebo více stejných břemen, předpokládá se rovnoměrné zatížení po ploše omezené vnějším obrysem spodních základů roznášecích jehlanů. Těžiště spolupůsobící plochy nemusí ležet v místě působitě vnější síly /obr. 5.2/.

Pro tři různá zatížení X, Y, Z se předcházející postup opakuje $2x \Rightarrow m_{XY}, m_{XZ}$ pro rozhodující zatížení $X \Rightarrow m_{XYZ} = m_{XY} + m_{XZ} - m_X$. Pro pos. síly lze postoupit obdobně.