

Betonové mosty 1

Přednáška 12

Hodnocení a správa mostů



M. Drahorád

ZATÍŽITELNOST MOSTŮ

Největší okamžitá hmotnost vozidla, které se může za daných podmínek pohybovat po konstrukci.

U silničních mostů upravena ČSN 73 6222, která navazuje na soustavu ČSN EN => **hmotnost vozidla v [t]**

Zatížitelnost železničních mostů upravena příslušnými předpisy a ustanoveními SŽDC (SR5 (S)) => **násobek svislého zatížení modelem LM71**

Proč se zatížitelnost stanovuje?

Parametr mostu hovořící o reálné únosnosti konstrukce ve vztahu ke skutečnému provozu na PK a jeho bezpečnosti.

Pro všechny mosty na silniční síti bez ohledu na stáří, typ a materiál nosné konstrukce se stanoví podle stejných zásad a má stejný význam.

Tím umožňuje objektivní porovnání různých mostních objektů na jedné trase.



Kdy je nutno stanovit zatížitelnost existujícího mostu?

V předpisech pro stanovení zatížitelnosti (např. ČSN 73 6222) jsou uvedeny případy, pro které je nutno nově stanovit nebo ověřit zatížitelnost.

- a) Zatížitelnost mostů nových a po opravě/rekonstrukci ovlivňující odolnost konstrukce **musí být stanovena před uvedením do provozu.**
- b) Zatížitelnost existujících mostů **má být nově ověřena:**
 - 1. Při každé významné změně stálého zatížení
 - 2. Při zatřídění mostu do horšího stavu, pokud to situace vyžaduje (zejména pro stav V a horší)

Proč je stanovení zatížitelnosti důležité i pro nové mosty?

Návrhové zatížení mostů PK v současnosti neodpovídá skutečným vozidlům pohybujícím se po silniční síti.

Zatížitelnost mostu založená na reálných schématech zatížení tak definuje vztah mezi návrhovým zatížením a možnostmi skutečného provozu na mostě.

Zatížitelnost je klíčovým ukazatelem odolnosti mostu po celou dobu životnosti (100 let), zejména při změnách zatížení a ve vztahu ke stárnutí konstrukce.

Principy navrhování nových konstrukcí

- Ve stádiu návrhu konstrukce je celá řada faktorů neznámá a je nutno je odhadnout (např. skutečná geometrie, vlastnosti použitých materiálů, atd.)
- Návrh nové konstrukce je založen na :
 - předpokládané geometrii navrhované konstrukce
 - předpokládaných vlastnostech použitých materiálů
 - předpokládaných zatíženích a návrhové době životnosti



Vlastnosti materiálů a dílčí součinitele γ_F a γ_M se stanoví podle návrhových norem

Principy hodnocení existujících konstrukcí

- Na existující konstrukci „jsou známy“ zásadní parametry vstupující do ověření konstrukce. To představuje zásadní snížení nejistot při stanovení spolehlivosti konstrukce.
- Ověření konstrukce má být z pohledu tedy založeno na :
- Skutečném uspořádání a geometrii ověřované konstrukce
- Skutečných vlastnostech použitých materiálů
- Skutečném (požadovaném) zatížení
- Požadované zbytkové době životnosti



Vlastnosti materiálů a dílčí součinitele γ_F a γ_M se stanoví podle skutečného stavu (na základě zkoušek)



Základní principy stanovení zatížitelnosti

- Princip stanovení zatížitelnosti je opačný než v případě návrhu mostu

Návrh mostu

Zatížení dopravou
ZNÁMÉ



Rozměry konstrukce, výztuž
NEZNÁMÉ



Stanovení zatížitelnosti mostu

Zatížení dopravou
NEZNÁMÉ



Rozměry konstrukce, výztuž
ZNÁMÉ

Principy určování zatížitelnosti

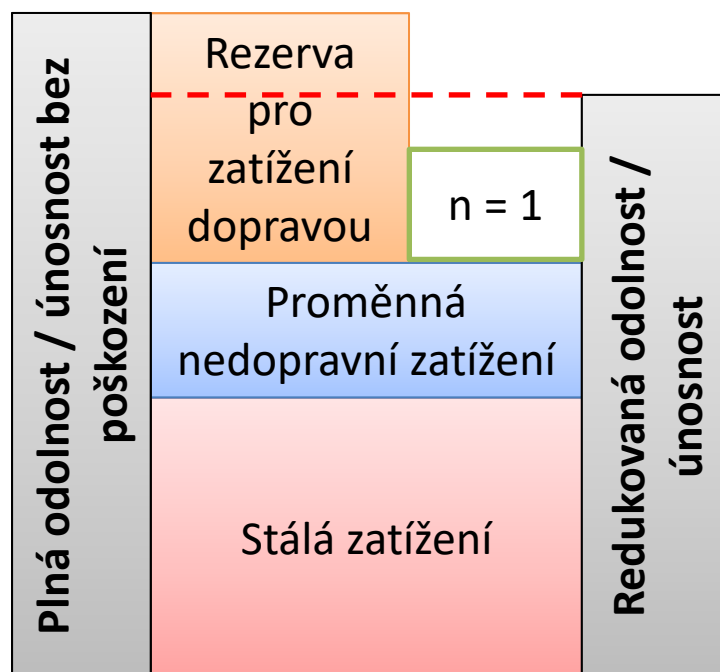
Jedná se o typický příklad hodnocení existující konstrukce.

Znamé parametry (stanovené na základě skutečného stavu):

- Geometrie a rozměry konstrukce (vč. oslabení)
- Úroveň a způsob provedení (vč. skutečného působení)
- Parametry stavebních materiálů (vč. degradace)
- Skutečný stav konstrukce (vč. všech poruch a závad)

Výpočtem se stanoví maximální přípustné dopravní zatížení (resp. jeho násobek) tak, aby byla splněna kritéria spolehlivosti konstrukce ve všech relevantních mezních stavech pro skutečný stav mostu:

$$n = \frac{E_{Rd} - E_{G,Ed} - E_{Q-ND,Ed}}{E_{Q-D1,Ed}}$$



$$n = \frac{E_{Rd} - E_{G,Ed} - E_{Q-ND,Ed}}{E_{Q-D1,Ed}}$$

Podmínka spolehlivosti

Pro zajištění spolehlivosti konstrukce je nutno splnit podmínku odolnosti (viz ČSN EN 1990).

Metoda dílčích součinitelů:

$$E_d (E_k, \gamma_F, \psi) < R_d (R_k, \gamma_R)$$

Účinky zatížení:

Vztah (6.10):

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

Vztahy (6.10 a/b)

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

Možnosti aktualizace vstupních dat

- Závisí na dostupných znalostech o existující konstrukci a požadavcích zadavatele
- „Míra aktualizace“ (upřesnění) se přímo odvíjí od úrovně znalostí existující konstrukce

Známá vstupní data	Možná aktualizace
Zbytková životnost	γ_Q
Rozměry konstrukce	γ_G, γ_M
Zkoušky materiálů (ρ, f_k)	γ_G, γ_M
Podrobná data o zatížení	γ_Q (vítr, sníh, doprava)

↓
Úroveň znalostí

Postup hodnocení konstrukce

1. Studie podkladů

Studium dostupných podkladů, stanovení stávajícího stavu, předběžná prohlídka objektu, fotografická dokumentace.

2. Prohlídka pro hodnocení / diagnostika

Podrobná prohlídka doplněná příp. o diagnostický průzkum, stanovení uspořádání, geometrie a zatížení konstrukce, stanovení materiálových parametrů zdiva a zásypu.

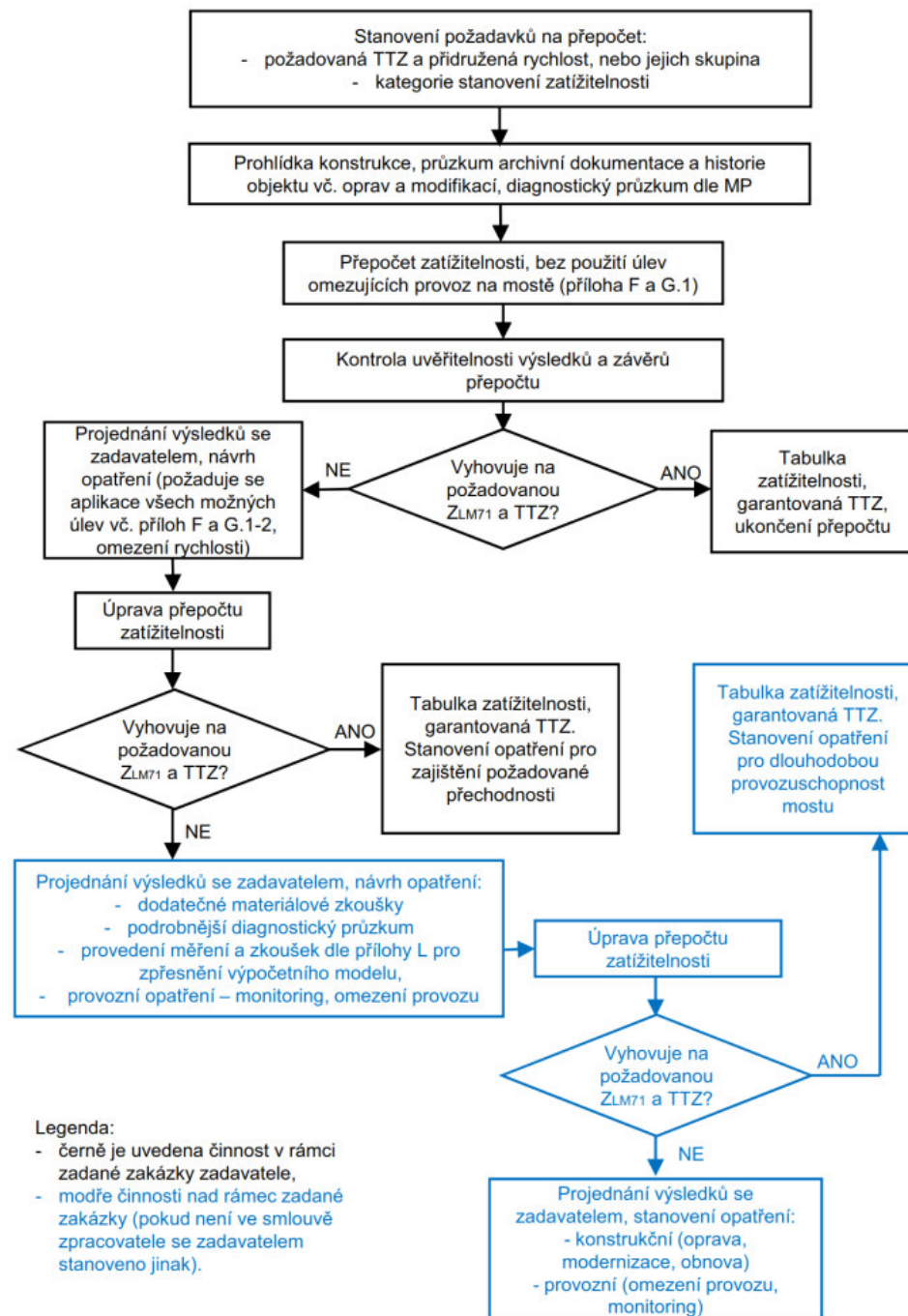
3. Analýza konstrukce

Stanovení účinků zatížení, výpočet zatížitelnosti a/nebo přechodnosti, srovnávací analýza.

4. Kontrola a závěrečná zpráva

Zhodnocení získaných poznatků, návrh opatření, kontrola a závěrečná zpráva.





Druhy zatížitelnosti pro mosty PK

Normální



Výhradní

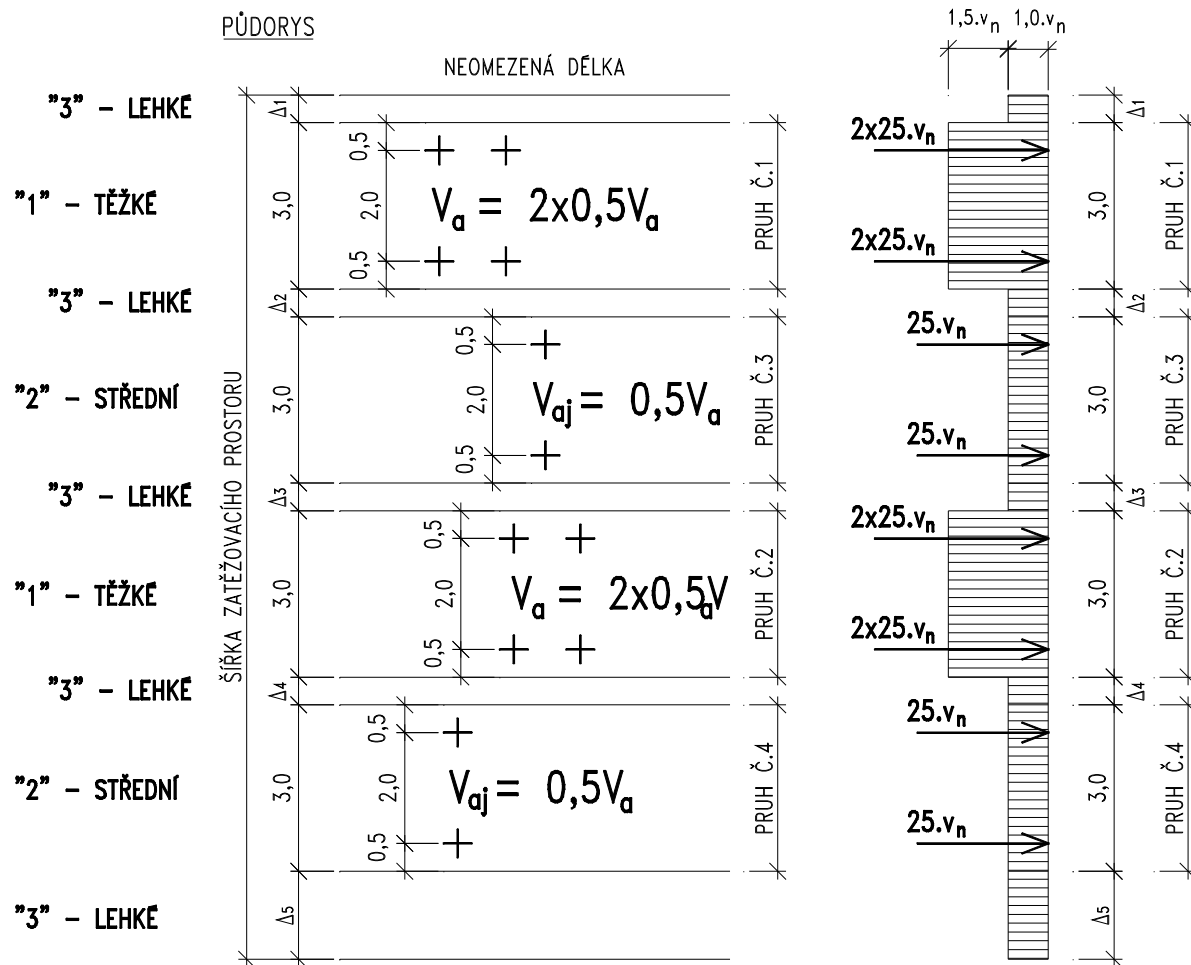


Výjimečná

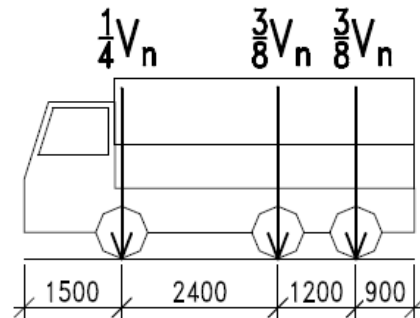


Normální zatížitelnost

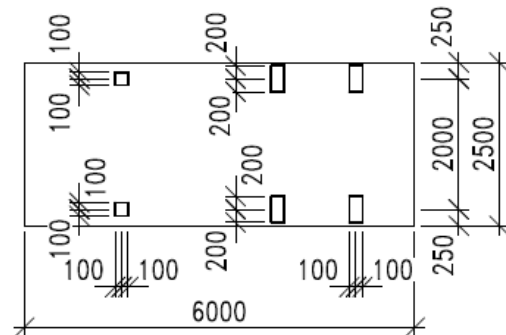
Maximální okamžitá hmotnost vozidla, které se po mostě může pohybovat bez omezení



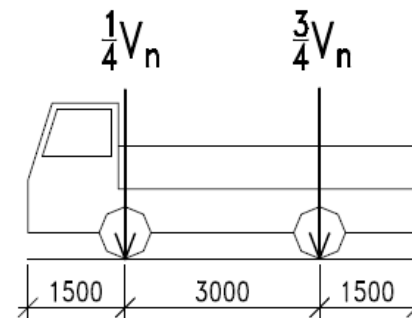
a) třínápravové vozidlo $V_n = \frac{1}{10} V_{nw} \geq 16 t$



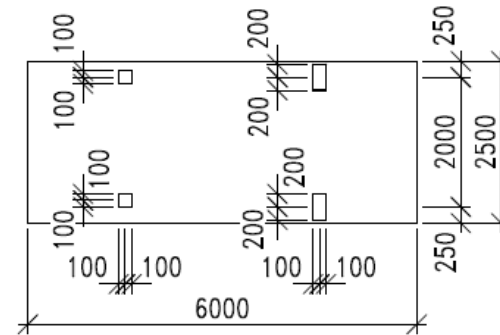
$$\frac{3}{8} V_n = \frac{1}{2} V_a$$



b) dvounápravové vozidlo $V_n = \frac{1}{10} V_{nw} < 16 t$



$$\frac{3}{4} V_n = V_a$$



Normální zatížitelnost se stanoví jako hmotnost:
2-nápravového vozidla, pokud jeho hmotnost $V_n < 16t$
3-nápravového vozidla v ostatních případech

Zatěžovací pruhy

Počet a šířka zatěžovacích pruhů w_l se určí v závislosti na šířce zatěžovacího prostoru w (vzdálenost mezi zvýšenými obrubami nebo svodidly), a to:

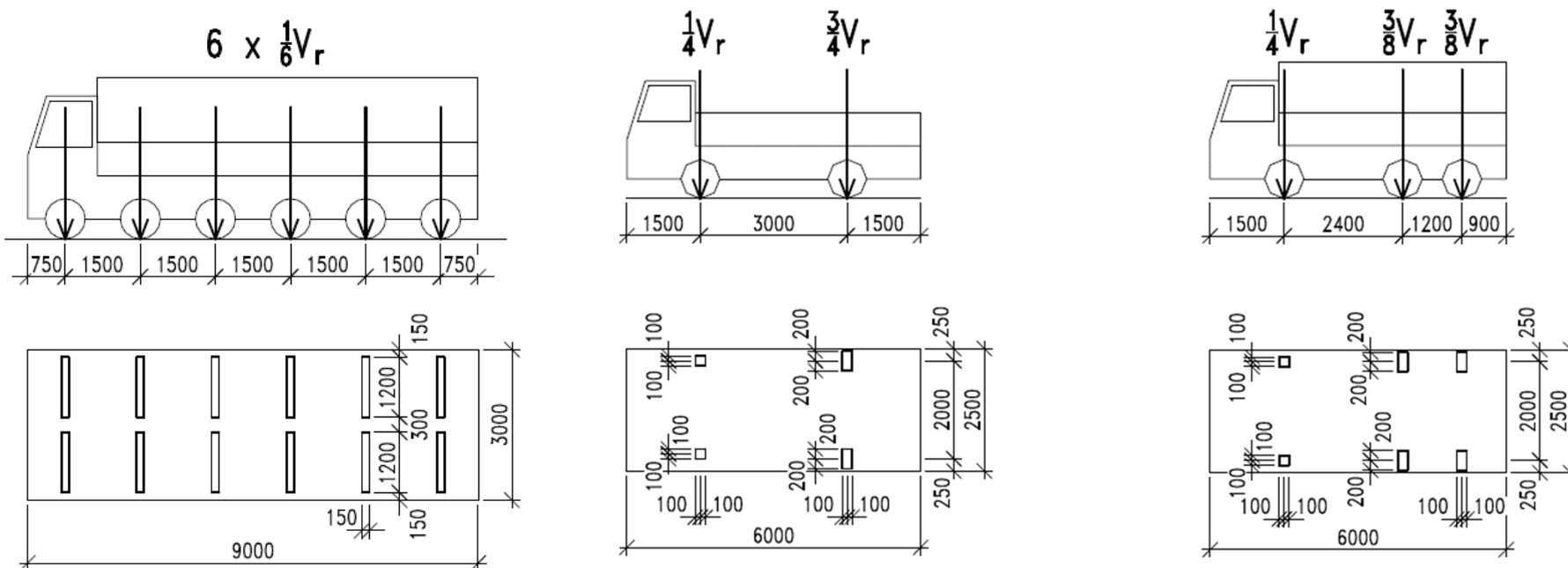
$w \leq 5,4\text{ m}$ jeden zatěžovací pruh šířky 3,0 m;

$5,4\text{ m} \leq w \leq 6,0\text{ m}$ dva zatěžovací pruhy šířky 0,5 w ;

$w > 6,0\text{ m}$ $w/3$ zatěžovacích pruhů (zaokrouhleno na celé číslo dolů) šířky 3,0 m.

Výhradní zatížitelnost

Maximální okamžitá hmotnost vozidla, které se po mostě může pohybovat jako jediné (provoz chodců neomezen)



Výhradní zatížitelnost se stanoví jako hmotnost :

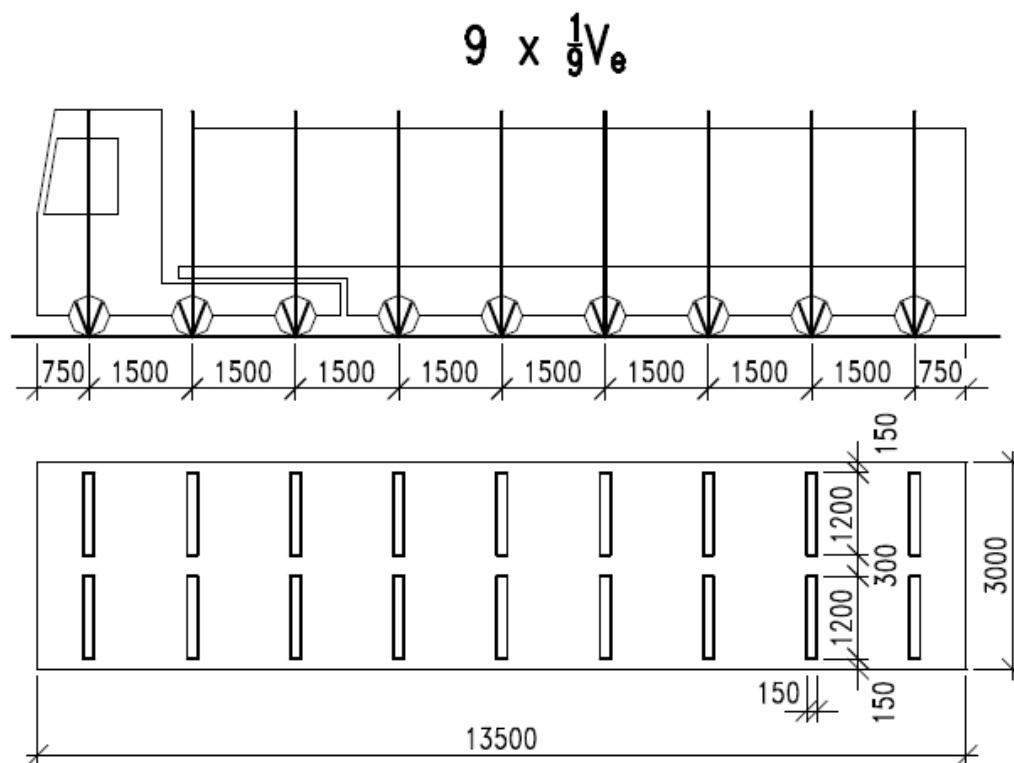
2-nápravového vozidla, pokud jeho hmotnost ≤ 16 t

3-nápravového vozidla, pokud jeho hmotnost ≤ 32 t

6-nápravového vozidla v ostatních případech

Výjimečná zatížitelnost

Maximální okamžitá hmotnost vozidla, které se po mostě může pohybovat jako jediné, v předepsané stopě ($\pm 0,5$ m) a navíc sníženou rychlostí (5 km/hod) – speciální soupravy



Zatížení chodníků a cyklistických pruhů

Uvažuje se pouze při stanovení normální a výhradní zatížitelnosti.

Zatížení se uvažuje hodnotami $3,0 \text{ kN/m}^2$ (kombinační hodnota podle ČSN EN 1991-2).

Zatížitelnost lávek

Stanoví se jako maximální hodnota rovnoměrného svislého zatížení chodníku na lávce.

Pokud je menší než 250 kg/m^2 je nutno omezit provoz na lávce

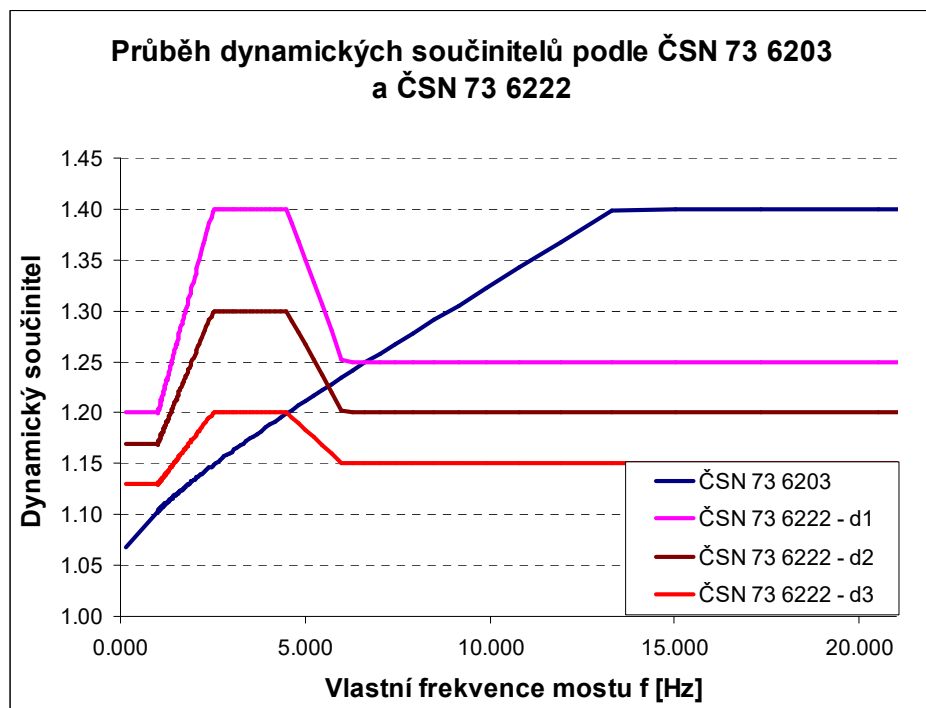
Dynamické účinky zatížení

Dynamický součinitel zjednodušeně zohledňuje skutečné účinky zatížení dopravou v porovnání se statickými účinky zatížení.

Dynamické součinitele δ_1 až δ_3 pro normální a výhradní zatížitelnost se stanoví podle počtu zatížených pruhů (hodnoty viz dále).

Specifické hodnoty dyn. součinitele

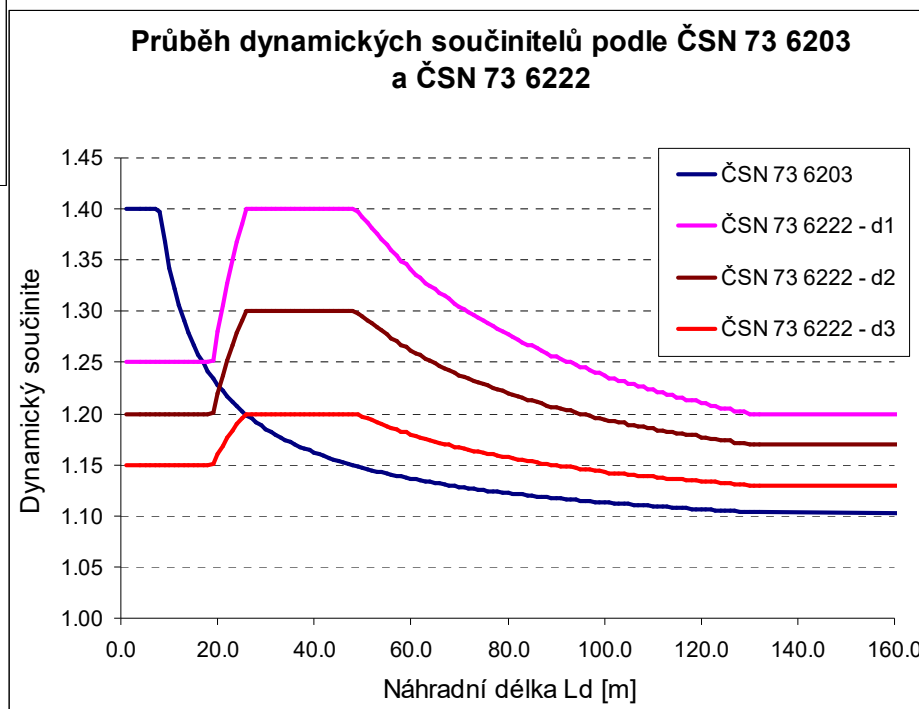
Výjimečná zatížitelnost	$\delta = 1,05$
Náhle působící síla	$\delta = 2,0$

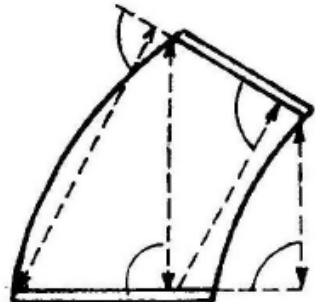


- Pro příčný směr se použije nejméně hodnota δ stanovená pro podélný směr

- Nepoužije se pro masivní spodní stavbu a založení, mimo štíhlých pilířů.
- Pro přesýpané mosty možno redukovat :

$$\delta_{\text{red},i} = \left(1 - \frac{h - 0,5}{10}\right) \cdot \delta_i \geq 1,0$$



Č.	Konstrukce/část konstrukce	Náhradní délka L_d
1	Plech mostovky	Vzdálenost podélných výztuh; při nesterých vzdálenostech její střední hodnota
2	Prosté nosníky	Rozpětí
3	Konstrukce o jednom poli, na obou koncích volně uložené nebo vetknuté, kolmé i šikmé, též nepravidelného, popř. zakřiveného půdorysu (desky, trámy, rámy)	Kolmá vzdálenost uložení, popř. střední hodnota všech kolmých vzdáleností uložení 
4	Deskové konstrukce uložené nebo vetknuté po obvodě, též šikmé nebo nepravidelného půdorysu	Střední hodnota všech kolmých vzdáleností uložení nebo vetknutí, obdobně jako u řádku 3
5	Oblouky	Polovina rozpětí
6	Vetknuté konzoly	Dvojnásobná délka vyložení
7	Spojité konstrukce kloubové	Rozpětí polí (tj. vzdálenost středů podepření jak u částí s převýšenými konci, tak u částí vložených)
8	Spojité konstrukce (deskové, trámové, rámové)	Aritmetický průměr rozpětí všech polí
9	Spojité oblouky	Aritmetický průměr polovin rozpětí všech polí
10	Konstrukce zavěšené a visuté	Individuálně (provede se dynamický výpočet) – viz 8.1.2
11	Členěné podpěry, ocelové a betonové sloupy, rámové stojky, průvlaky, klouby ložiska, kotvy, úložné kvádry (lavice); oblasti pod ložiska i mezi úložnými kvádry a zdívem	Průměrná hodnota rozpětí podporovaných mostních polí

Vliv stavu mostu na zatížitelnost

Při stanovení zatížitelnosti je nutno vždy zohlednit skutečný stav konstrukce a jejích materiálů.

Vychází se ze znalostí o konstrukci:

- Prohlídka mostu
- Diagnostický průzkum
- Zatěžovací zkouška

Orientačně lze postupovat podle stavu mostu podle HPM

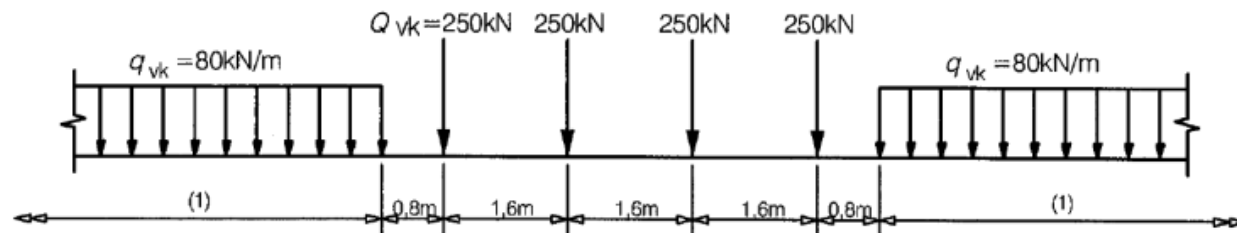
Klasifikační stupeň stavu	Stav mostu nebo jeho části	Součinitel stavu α
I	bezvadný	1.0
II	velmi dobrý	1.0
III	dobrý	1.0
IV	uspokojivý	0.8
V	špatný	0.6
VI	velmi špatný	0.4
VII	havarijní	0.2

Zatížitelnost drážních mostů

Zatížitelnost železničních mostů upravena příslušnými předpisy a ustanoveními SŽDC (SR5 (S)) => **násobek svislého zatížení modelu zatížení 71**

Zatěžovací model

- dle ČSN EN 1991- 2 – Zatížení mostů dopravou



(zatěžovací model 71 s $\alpha = 1,0$)

ODLEHČUJÍCÍ ÚČINKY SE NEUVAŽUJÍ!

Součinitele zatížení dopravou

- pro konstrukce mladší 30 let

$$\gamma_{Q,LM71} = 1,45$$

Dynamický součinitel

- závisí na náhradní délce prvku (nikoliv na traťové rychlosti)

a) Pro pečlivě udržovanou kolej:

$$\Phi_2 = \frac{1,44}{\sqrt{L_\Phi} - 0,2} + 0,82$$

v rozmezí: $1,00 \leq \Phi_2 \leq 1,67$

b) Pro standardně udržovanou kolej:

$$\Phi_3 = \frac{2,16}{\sqrt{L_\Phi} - 0,2} + 0,73$$

v rozmezí: $1,00 \leq \Phi_3 \leq 2,0$

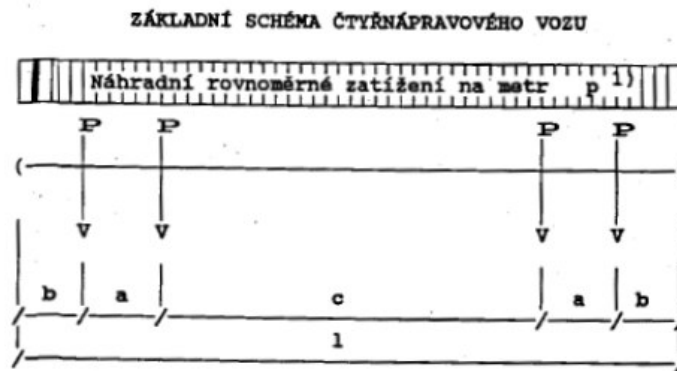
- výběr součinitele dle pravidel ČSN 1991-2 + **NA**

Při stanovení zatížitelnosti se postupuje shodně jako v
případě silničních mostů

Přechodnost drážních mostů

Přechodnost drážních mostů je vyjádřením maximálního provozního zatížení podle tříd traťového zatížení

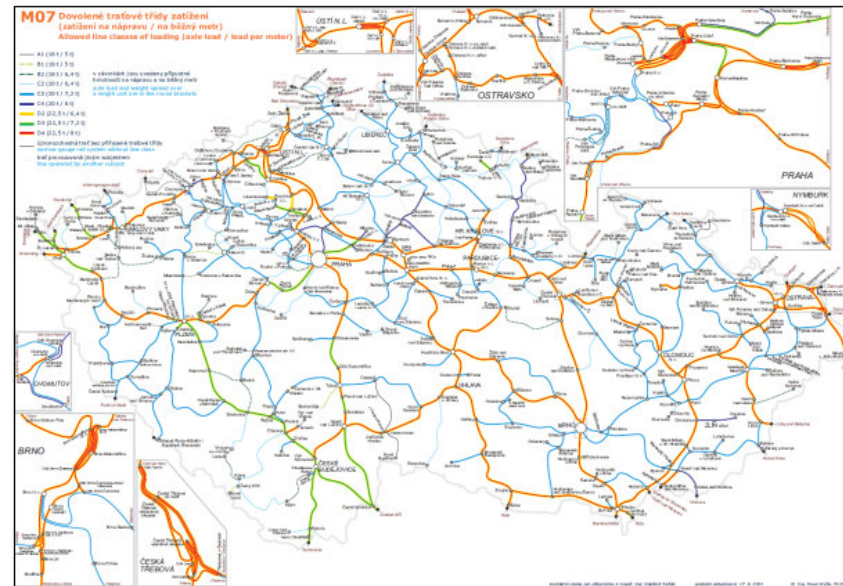
Traťové třídy (provozní zatížení)



1	2	3	4	5	6	7
Traťová třída	P [kN]	$p^{1)}$ [kN/m]	a [m]	b [m]	c [m]	l [m]
A	160	50	1,8	1,5	6,20	12,80
B 1	180	50	1,8	1,5	7,80	14,40
B 2	180	64	1,8	1,5	4,65	11,25
C 2	200	64	1,8	1,5	5,90	12,50
C 3	200	72	1,8	1,5	4,5	11,10
C 4	200	80	1,8	1,5	3,4	10,00
D 2	225	64	1,8	1,5	7,45	14,05
D 3	225	72	1,8	1,5	5,90	12,50
D 4	225	80	1,8	1,5	4,65	11,25

1) Údaj o náhradním rovnoměrném zatížení slouží pouze jako orientační.

Portál provozování dráhy (spravazeleznic.cz)

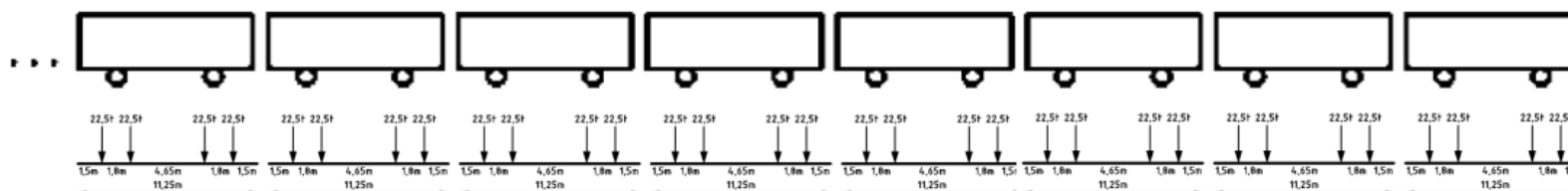


Příklad referenčních vozů D4

Referenční vůz	Zatížení na nápravu P (t)	Geometrické charakteristiky	Hmotnost na jednotku délky p (t/m) ^a
D4	22,5		8,0

(rozdělení kolové síly možno na tři pražce)

Příklad sestavy (zatížení) referenčních vozů pro D4



Tabulka 6 - Hodnoty dynamického součinitele ϕ_{T2} pro pečlivě udržovanou kolej

L _φ	Dynamický součinitel ϕ_{T2}																		
	Rychlost km/hod																		
	200	190	180	170	160	150	140	130	120	110	100	90	80	70	60	50	40	30	20
4	1,67	1,67	1,67	1,65	1,62	1,59	1,57	1,56	1,54	1,53	1,52	1,50	1,49	1,43	1,37	1,31	1,25	1,18	1,12
5	1,67	1,67	1,67	1,63	1,60	1,57	1,56	1,55	1,53	1,52	1,51	1,50	1,49	1,43	1,37	1,30	1,24	1,18	1,12
6	1,67	1,67	1,64	1,61	1,58	1,55	1,54	1,53	1,52	1,51	1,49	1,48	1,47	1,42	1,36	1,30	1,24	1,18	1,12
7	1,67	1,66	1,62	1,59	1,55	1,53	1,52	1,51	1,50	1,49	1,48	1,47	1,46	1,40	1,34	1,29	1,23	1,17	1,11
8	1,67	1,63	1,60	1,56	1,53	1,51	1,50	1,49	1,48	1,47	1,46	1,45	1,44	1,38	1,33	1,27	1,22	1,16	1,11
9	1,64	1,61	1,57	1,54	1,51	1,49	1,47	1,46	1,45	1,44	1,43	1,42	1,41	1,36	1,31	1,26	1,21	1,16	1,10
10	1,62	1,59	1,55	1,52	1,48	1,46	1,45	1,44	1,43	1,42	1,41	1,40	1,39	1,34	1,29	1,24	1,20	1,15	1,10
12	1,59	1,55	1,51	1,48	1,45	1,42	1,40	1,39	1,38	1,37	1,36	1,35	1,35	1,30	1,26	1,22	1,17	1,13	1,09
14	1,56	1,52	1,49	1,45	1,42	1,39	1,36	1,35	1,34	1,33	1,32	1,31	1,30	1,27	1,23	1,19	1,15	1,11	1,08
16	1,54	1,51	1,47	1,44	1,40	1,37	1,34	1,31	1,30	1,29	1,28	1,27	1,27	1,23	1,20	1,17	1,13	1,10	1,07
18	1,53	1,49	1,46	1,43	1,39	1,36	1,33	1,30	1,27	1,26	1,25	1,24	1,23	1,20	1,18	1,15	1,12	1,09	1,06
20	1,53	1,49	1,45	1,42	1,39	1,35	1,32	1,30	1,27	1,24	1,22	1,21	1,20	1,18	1,15	1,13	1,10	1,08	1,05
25	1,46	1,43	1,40	1,37	1,34	1,32	1,29	1,26	1,24	1,22	1,19	1,17	1,15	1,13	1,11	1,09	1,07	1,05	1,05
30	1,42	1,39	1,36	1,34	1,31	1,29	1,26	1,24	1,22	1,20	1,18	1,16	1,14	1,12	1,10	1,08	1,06	1,05	1,05
35	1,38	1,36	1,33	1,31	1,29	1,26	1,24	1,22	1,20	1,18	1,16	1,14	1,13	1,11	1,09	1,08	1,06	1,05	1,05
40	1,35	1,33	1,31	1,29	1,27	1,25	1,23	1,21	1,19	1,17	1,15	1,13	1,12	1,10	1,09	1,07	1,06	1,05	1,05
45	1,33	1,31	1,29	1,27	1,25	1,23	1,21	1,19	1,18	1,16	1,14	1,13	1,11	1,10	1,08	1,07	1,05	1,05	1,05
50	1,31	1,29	1,27	1,25	1,24	1,22	1,20	1,18	1,17	1,15	1,14	1,12	1,11	1,09	1,08	1,06	1,05	1,05	1,05
60	1,28	1,27	1,25	1,23	1,22	1,20	1,18	1,17	1,15	1,14	1,12	1,11	1,10	1,08	1,07	1,06	1,05	1,05	1,05
70	1,26	1,25	1,23	1,21	1,20	1,18	1,17	1,16	1,14	1,13	1,12	1,10	1,09	1,08	1,07	1,05	1,05	1,05	1,05
80	1,25	1,23	1,22	1,20	1,19	1,17	1,16	1,15	1,13	1,12	1,11	1,10	1,09	1,07	1,06	1,05	1,05	1,05	1,05
90	1,23	1,22	1,20	1,19	1,18	1,16	1,15	1,14	1,13	1,12	1,10	1,09	1,08	1,07	1,06	1,05	1,05	1,05	1,05
100	1,22	1,21	1,19	1,18	1,17	1,16	1,14	1,13	1,12	1,11	1,10	1,09	1,08	1,07	1,06	1,05	1,05	1,05	1,05

Dynamický součinitel (provozní zatížení)

- Φ_{T1} pro standardně udržovanou kolej
 - viz TABULKA 5
 - 1,05 – 2,00
 - **95% případů**

Zatížení pro určení přechodnosti

Když zatížitelnosti mostu je $Z_{LM71} \geq 1$, pak přechodnost :

- rychlost ≤ 120 km/h – **vyhovuje** pro VŠECHNY TRAŤOVÉ TŘÍDY (A-D₄) **pro nákladní vlaky**
- 120 km/h < rychlost ≤ 160 km/h – **vyhovuje** pro TRAŤOVÉ TŘÍDY **mimo D₃, D₄**
- rychlost > **160 km/h** – NUTNO OVĚŘIT PŘECHODNOST VÝPOČTEM

Výjimka: Pro přechodnost příčníků prvkové mostovky (pro $a \leq 2,0$ m) – **NEPLATÍ pro D_{2,3,4} !**

Předpisy

- S5/1 – Diagnostika, zatížitelnost a přechodnost železničních mostních objektů
- ČSN EN 15528 – Traťové třídy zatížení

Součinitele provozního zatížení

- pro traťové třídy $\gamma_T = 1,30$
- pro reálná hnací vozidla a těžké zásilky >>>

Dílčí součinitele účinků zatížení kolejovými vozidly γ_T				
Druh vozidla		Dílčí součinitel pro účinky zatížení		
		Vozidlo ve službě nebo ložené	Vozidlo mimo službu, případně prázdné	
(1)		(2)	(3)	(4)
Uvažováno přerozdělení nápravových sil (vlivem brzdění a rozjezdu)		Vozidlo bez brzdění a rozjezdu	Ano **)	Vozidlo bez brzdění a rozjezdu
Nezávislá trakce		1,10 ^{*)}	1,25	1,05
Elektrické lokomotivy stejnosměrné i střídavé				
Dvouproudové lokomotivy				
Elektrický nebo motorový vůz				
Historická hnací vozidla (parní lokomotivy)				
Speciální vozidla a těžké zásilky	Vůz pro zvláštní přepravy	1,10	1,25	1,05
	Vůz pro zvláštní přepravy s prověřenou hmotností	1,05	1,15	-
	Kolejové jeřáby	1,05	1,15	1,05
	Podbýječky v přepravní poloze + stroje s garantovanou hmotností	1,05	1,15	1,05
	Ostatní mechanizace	1,25	1,25	1,25

Zatížení pro určení přechodnosti

Příklad skutečných vozů (TTZ - A)

Motorová jednotka 810

Lokomotiva HKV 742

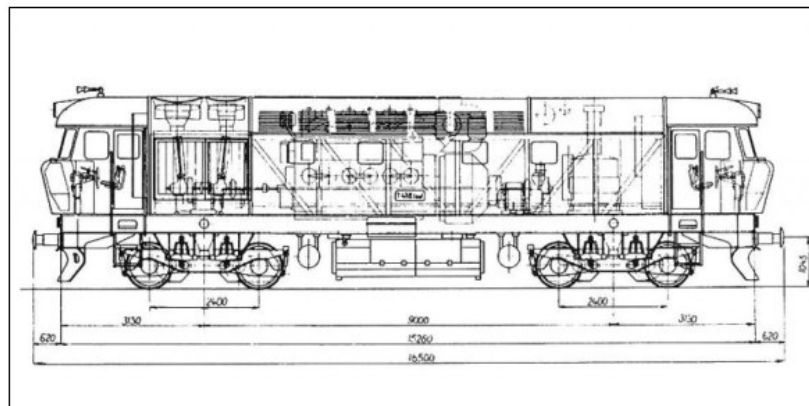


Motorová jednotka 814



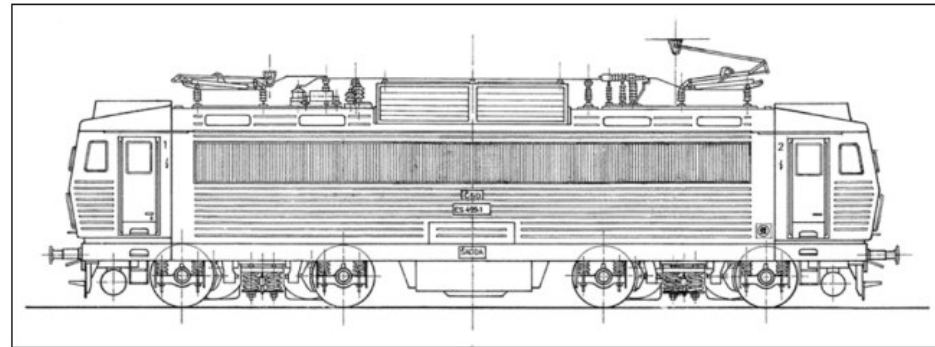
Příklad skutečných vozů (TTZ - B1)

Lokomotiva HKV 749 (Bardotka)



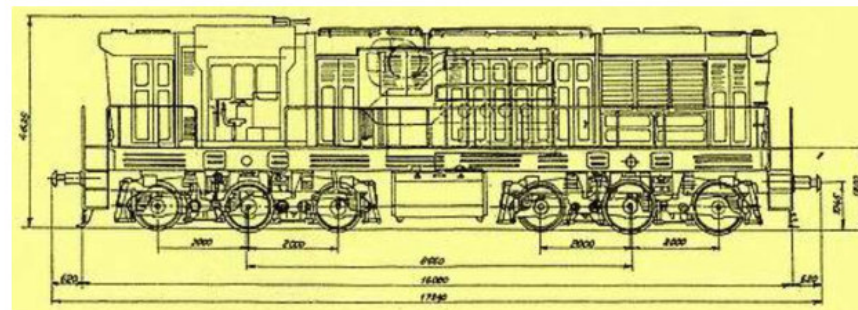
Příklad skutečných vozů (TTZ - C2)

Lokomotiva HKV 363 (Eso)



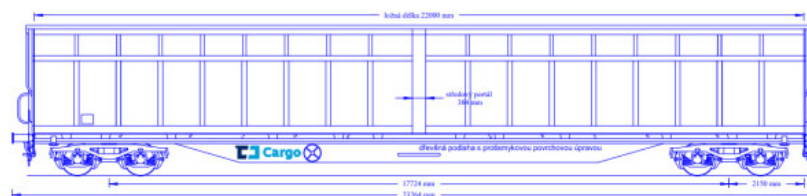
Příklad skutečných vozů (TTZ - D2)

Lokomotiva HKV 771 (Čmelák)



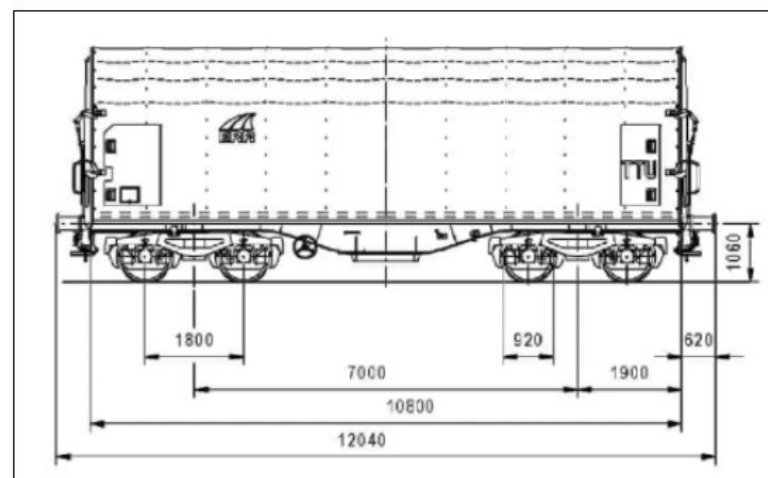
Příklad skutečných vozů (TTZ - D2)

Železniční vůz Habbins (hmotnost na nápravu 22,5 t)



Příklad skutečných vozů (TTZ - D4)

Železniční vůz Shimmns (hmotnost na nápravu 22,5 t)



Prohlídky mostů

Co to je

- **Vizuální šetření** v místě stavby umožňující stanovit aktuální stav mostu.

K čemu slouží

- Prohlídky mostů se provádějí za účelem **dohledu nad stavem a bezpečností mostů**
- Slouží jako podklad pro **plánování údržby mostů**

Kdo je provádí

- Prohlídky smí provádět pouze odborně způsobilé osoby – upraví vnitřní předpis (MD ČR)

Druhy prohlídek

Běžná prohlídka

kterou se provádí **běžný dozor nad stavem a bezpečností** mostních objektů. Běžné prohlídky slouží jako podklad pro plánování údržby mostů a vykonávají se v intervalech v závislosti na stavebním stavu mostu, nejméně však jedenkrát za rok.

Hlavní prohlídka

kterou se provádí **podrobný dozor nad stavem, spolehlivostí a bezpečností mostních objektů**. Hlavní prohlídky slouží jako základní podklad pro správu, plánování údržby a oprav mostů. Hlavní prohlídky se vykonávají v intervalech v závislosti na uspořádání, materiálu a stavebním stavu mostu, nejméně však jedenkrát za 6 let.

Mimořádná prohlídka

kterou se provádí **podrobný dozor nad stavem, spolehlivostí a bezpečností mostních objektů po výskytu mimořádných situací** nebo v případě pochybností o stavu mostu.

Intervaly prohlídek

Druh prohlídky	Druh mostu	Stavební stav mostu	Interval prohlídek
Běžná	Bez omezení	I ÷ IV	Nejméně jedenkrát ročně
		V ÷ VII	Nejméně dvakrát ročně
Hlavní	Trvalé mosty zděné, betonové, ocelové a jejich kombinace (mimo mosty sdružené)	I ÷ III	Nejméně jedenkrát za 6 let
		IV	Nejméně jedenkrát za 4 roky
		V ÷ VII	Nejméně jedenkrát za 2 roky
	Zatímní mosty a trvalé mosty dřevěné	I ÷ VII	Nejméně jedenkrát za 2 roky
	Mosty sdružené, tramvajové a metra	I ÷ VII	Nejméně jedenkrát za 3 roky
Mimořádná	Bez omezení	-	Podle potřeby

Provádění prohlídek

- Nutnost zpřístupnit konstrukci
- Rozsah prohlídky podle jejího druhu a určení



Hodnocení mostu

Hodnocení spolehlivosti mostu (zatížitelnost)

- Zahrnuje **hodnocení stavu mostu** v rámci prohlídky (zatížitelnost se stanoví odhadem) z pohledu zajištění bezpečnosti mostu - odolnosti
- Obvykle obsahuje i stanovení odhadu zatížitelnosti



Klasifikační stupeň stav. stavu	Stavební stav	Popis stavebního stavu
I	Bezvadný	Bez zjevných závad, poruch a/nebo nedodělků.
II	Velmi dobrý	Lokální vzhledové závady a poruchy, které nepředstavují zvýšené riziko z hlediska zajištění dlouhodobé spolehlivosti mostu (nad 10 let).
III	Dobrý	Závady a poruchy většího rozsahu, které neovlivňují spolehlivost konstrukce, avšak představují zvýšené riziko z hlediska jejího zajištění v časovém horizontu do 10 let.
IV	Uspokojivý	Závady a poruchy, které nemají významný vliv na spolehlivost konstrukce, avšak představují zvýšené riziko z hlediska jejího zajištění v časovém horizontu do 5 let.
V	Špatný	Závady a poruchy, které mají významný vliv na spolehlivost konstrukce, avšak jsou odstranitelné bez větších zásahů do nosné konstrukce mostu.
VI	Velmi špatný	Závady a poruchy, které mají zásadní vliv na spolehlivost konstrukce a jsou odstranitelné pouze opravou zahrnující zásahy do nosné konstrukce mostu.
VII	Havarijní	Závady a poruchy ovlivňující spolehlivost konstrukce takovou měrou, že vyžadují okamžitá opatření pro odvrácení havárie (např. uzavření nebo podepření mostu).

Hodnocení bezpečnosti provozu

- Zahrnuje **hodnocení použitelnosti mostu** v rámci prohlídky z pohledu silničního provozu
- Hodnotí se vliv na bezpečnost provozu na mostě i pod mostem
- Bezpečnost se hodnotí přiřazením **stupně použitelnosti**

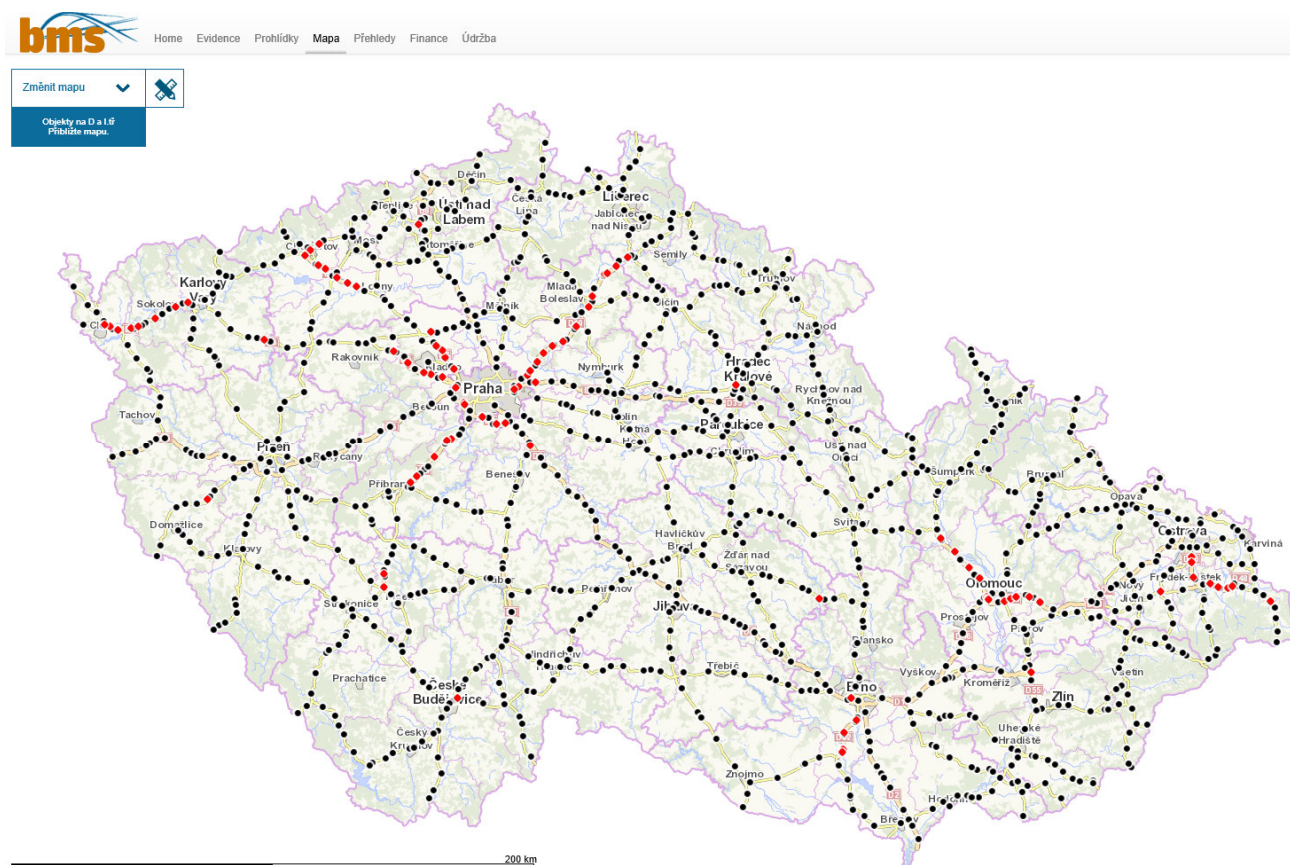




Stupeň použitelnosti	Použitelnost	Popis stavu mostu nebo jeho části
1	Použitelný	Bez závad a poruch ovlivňujících použitelnost.
2	Podmíněně použitelný	Závady a poruchy, které nemají vliv na použitelnost, ale představují zvýšené riziko z hlediska jejího zajištění v časovém horizontu do 5 let.
3	Použitelný s výhradou	Závady a poruchy, které mají vliv na použitelnost, ale nevyžadují okamžitá opatření ani omezení provozu.
4	Omezeně použitelný	Závady a poruchy, které umožňují dočasný provoz na mostě, avšak za předpokladu okamžitých opatření nebo omezení provozu na mostě.
5	Nepoužitelný	Závady a poruchy, které z hlediska zajištění bezpečnosti provozu vyžadují okamžité uzavření mostu nebo jeho části do doby odstranění závad.

Evidence mostů

- Soubor všech dokumentů a informací o mostě
- Zpravidla v elektronické verzi
- Např. systém BMS používaný ŘSD (<http://bms.clevera.cz>)



- Obsahuje základní informace o mostě
- Umožňuje zpracování prohlídek a hodnocení jejich výsledků



Home Evidence Prohlídky Mapa Přehledy Finance Údržba

Most D1 - 061..3 (Dálniční most přes polní cestu)

Správní údaje

Návrhové a konstrukční charakteristiky

Základní údaje

Stanovení RPH

Hydrotechnické údaje

Části mostu

1. Spodní stavba

2. Nosná konstrukce mostu

3. Mostní svršek

4. Vybavení mostu

5. Další

Provozní charakteristiky

Provozní záznamy

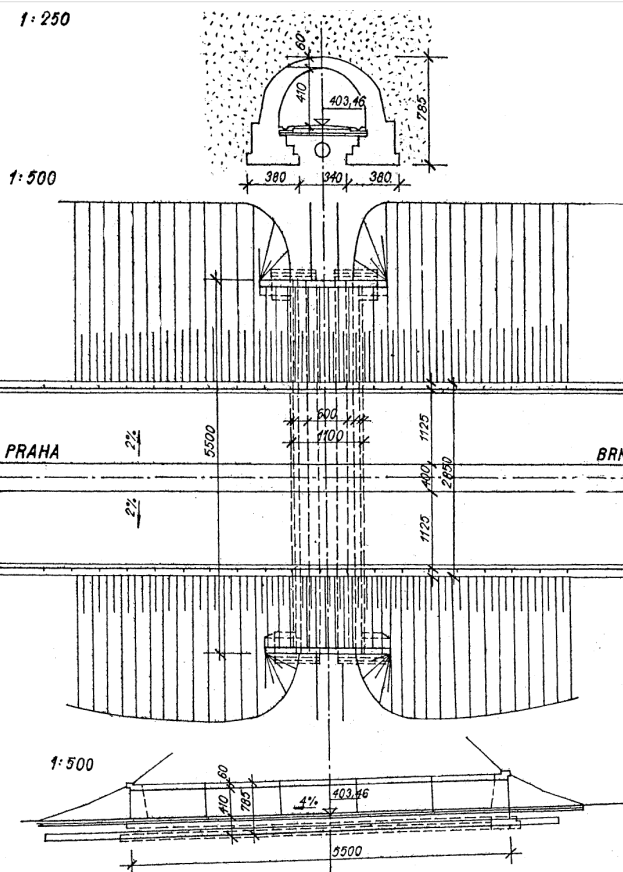
Doklady

Historie evidenčního čísla

Odpovědná osoba: Drahorád Michal, Ing.

Správní údaje

Objekt, číslo silnice a mostu	Most D1 - 061..3
Dočasné evidenční číslo	ne
Další číslo silnice a mostu	
Název převáděné komunikace	
Číslo úseku	1334A008042312A00203
Staničení	na úseku: 2,403 km
Název mostu	Dálniční most přes polní cestu
Kraj, okres, obec, kat.ú.	Středočeský, Benešov, Soutice, Soutice
Druh zatimního mostu	Nezadaný
Předmět přemostění	Účelová komunikace
Název předmětu přemostění	Nezadaný
Archivace projektu	ŘSD nebo jiný investor
Třída komunikace	Dálnice, je evropský tah
Vybraná síť	Nezadaný
Vymezený tah	Nezadaný
Správce	ŘSD ČR, PÚ GR ŘSD - Správa dálnice Čechy, SSÚD 2 B
Zpracovatel mostního listu	
Datum založení mostního listu	
Důvod změny	doplnění chybějícího údaje
Způsob užívání objektu	
Inventurní číslo	
Majetková správa	
Poznámka	Volná šířka mostu 2x11,25 m.
Souřadnice	49.709923°N 15.074581°E



HPM D1-061..3 (19.03.2020, Drahorád Michal, Ing.)

Základní údaje
Fotografie a dokumenty
Části objektu, závady a opatření
Rozhodnutí o změně
Hodnocení péče
Projednání

Odpovědná osoba: Drahorád Michal, Ing.
Objekt nemá žádný provozní záznam.

Poslední změna: 15.04.2020 16:23
Identifikátor prohlídky: 331903

Dálniční most přes polní cestu

Základní údaje

Upravit

Druh prohlídky	Hlavní prohlídka
Datum prohlídky	19.03.2020
Prohlídku provedl	Drahorád Michal, Ing.
Staničení ve směru	Praha->Brno
Poznámka	Prohlídku provedl Ing. Milan Petřík a Ing. Michal Drahorád, Ph.D. Mott MacDonald s r.o.
Způsob zpřístupnění konstrukce při provádění prohlídky	Z okolního terénu
Počasí při provádění	Jasno
Teplota vzduchu	18,0 °C
Poznámka k teplotě vzduchu	
Teplota NK	10,0 °C
Poznámka k teplotě NK	Měřeno digitálním bezkontaktním teploměrem
Umožnit převzít odpovědnost	ne
Dokončena (prohlídkářem)	není dokončena
Schválena (majetkovým správcem)	není schválena

Fotografie a dokumenty

+ Přidat fotografii nebo dokument



Pohled na most ve směru staničení -
uspořádání na mostě, označení mostu.

Nahrán 15.04.2020 15:59



Pravé čelo mostu - lokální odprýsknutí
omítky na křídlech, nedokončené
skluzy odvodnění, chybějící zábradlí na
římsě.



Detail pravého křídla opěry O1 -
nedokončený skluz.

Nahrán 15.04.2020 17:59



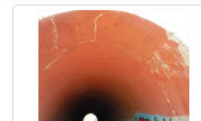
Pravé křídlo opěry O2 - nedokončený
skluz, odprýsknutá omítka a trhliny na
čele NK.

Nahrán 15.04.2020 17:59



Pravá římsa na mostě - chybějící
zábradlí.

Nahrán 15.04.2020 15:59



Podhled NK zprava ve směru staničení
- trhliny na čele mostu, odprýsknutá
omítka, známky zatěžení.

Nahrán 15.04.2020 17:59

Rozhodnutí o změně

Upravit

Stav

Je potvrzen nebo změněn stav	ano
Stav spodní stavby - Koefficient	III - Dobrý1,0
Stav nosné konstrukce - Koefficient	IV - Uspokojivý0,8
Použitelnost	III - Použitelné s výhradou
Poznámka ke stavu a použitelnosti	Použitelnost dána absencí ochranného zábradlí na římsách mostu. Po osazení zábradlí možno upravit na stupeň I. Stavební stav dán trhlínami v nosné konstrukci a jejich stavem v době prohlídky.

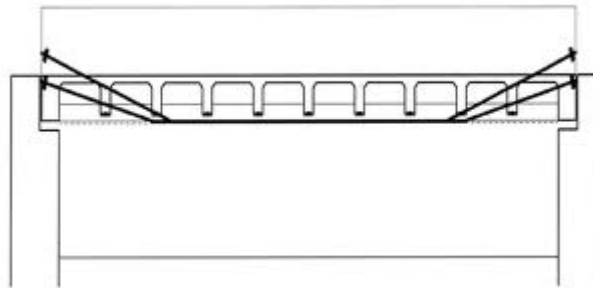
Zatížitelnost

Je potvrzena nebo změněna zatížitelnost	ano
Zatížitelnost $V_n \cdot V_r \cdot V_k(t)$	43,0 · 80 · 196
Způsob zjištění zatížitelnosti	N (Způsob stanovení zatížitelnosti neznámý)
R - Hodnota zatížitelnosti je po redukci vzhledem ke stavu mostu	ne
Max. nápravový tlak (t)	16,0
Uvažovat jako zatížitelnost v době uvedení do provozu	ne
Poznámka k zatížitelnosti	Zatížitelnost mostu převzata z předchozí HPM, výjimečná zatížitelnost upravena s ohledem na typ mostu a hodnoty V_n a V_r . Stav mostu se od doby poslední HPM nezměnil. Hodnoty výhradní a výjimečné zatížitelnosti neodpovídají obvyklým hodnotám pro tento typ konstrukce. Doporučuji prověřit výpočtem a upravit podle výsledků.

Zesilování masivních konstrukcí

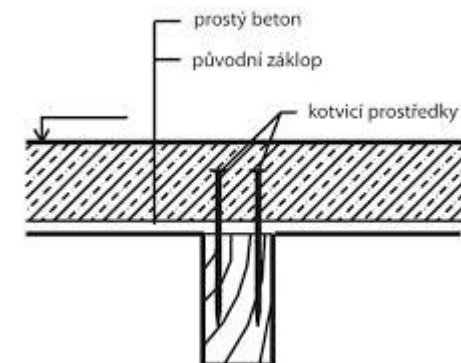
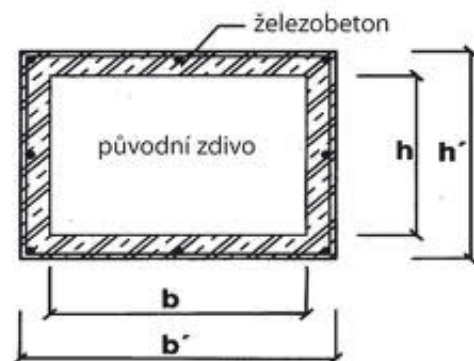
Přidání výztuže

Kovová i nekovová výztuž, dodatečné předpětí



Dobetonávka části průřezu

Zesílení stávajících sloupů, stropů apod.



Obecná pravidla při návrhu zesílení

- Konstrukce se ověří ve všech rozhodujících průřezech a mezních stavech pro kombinace zatížení podle platných norem. Pro konstrukce s významným vlivem časového chování/postupu výstavby se provede časová analýza.
- Při návrhu zesílení se musí **navrhnout a účinně zajistit statické spolupůsobení zesilujících prvků s existující konstrukcí**, přičemž je třeba přihlédnout k rozdílným fyzikálním vlastnostem zesilujících a zesilovaných částí.
- Při hodnocení zesilované konstrukce je nutno přihlédnout k požadavkům na **trvanlivost**.

Posouzení zesilované konstrukce

Dílčí součinitele materiálu

Uvažují se podle příslušného materiálu v závislosti na tom, zda je materiál již v konstrukci, nebo je navrhován.

Stávající beton, výztuž – součinitel γ_M možno stanovit/redukovat na základě provedených průzkumů.

Navrhovaný beton, výztuž – součinitel γ_M se uvažuje podle norem pro navrhování. Přitom je možno uvážit redukcí součinitele s ohledem na jasné umístění prvku v návaznosti na provedený průzkum (lamely lepené na průřezy ověřené prohlídkou/diagnostikou).

Dílčí součinitele zatížení

Uvažují se podle příslušné části konstrukce, a to v závislosti na tom, zda je v konstrukci původní, nebo je nově navrhována.

Stávající části konstrukce – součinitel γ_F možno stanovit/upravit na základě provedených průzkumů.

Nově navrhované části – součinitel γ_F se uvažuje podle norem pro zatížení. V konkrétních případech je možno součinitel redukovat s ohledem na přesně dané rozměry konstrukce.



Děkuji za pozornost ...