



ČVUT V PRAZE, FAKULTA STAVEBNÍ
KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ

Ocelové mosty 1

Téma:

MOSTOVKA

Doc. Ing. Pavel Ryjáček, Ph.D.



Mostovka silničních mostů

Vozovkový systém:

- Skládá se z asfaltových vrstev, obrusné, ložné a ochranné tloušťka cca. 80-100mm, na ocelovém plechu mostovky cca. 80-85mm
- Izolace
 - Asfaltové pásy NAIP na betonové mostovky
 - Polyurethanové a metylmetakrylátové izolace na ocelový podklad

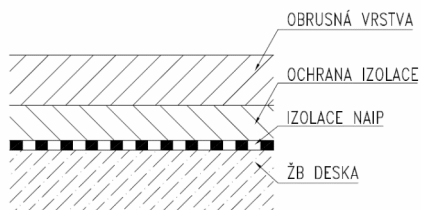
Přímopojížděná izolace

- izolace tvoří zároveň vozovku, obvykle 5-10mm,
- Polyurethanové a metylmetakrylátové izolace
- Např. pro pohyblivé mosty, kde je třeba snížit stavební výšku či hmotnost

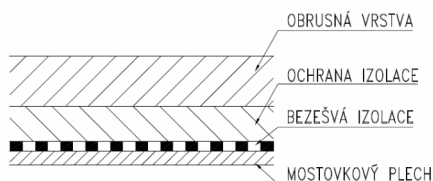
Sklony:

- Příčný sklon standardně 2,5%
- Podélný sklon min. 0,5%

Betonová mostovka:



Ocelová mostovka:





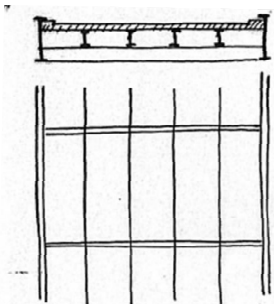
Mostovka silničních mostů

Betonová mostovka

Betonová mostovka:

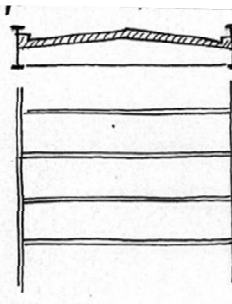
- Těžká
- Levnější
- Příčnky, podélníky, deska
- Tloušťka cca. 250-350 mm (či více, případně proměnná tloušťka)

Klasická mostovka



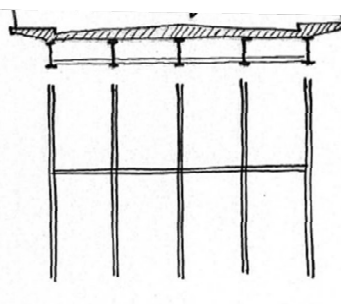
Příčnky
Výška $L/8-L/12$
Rozteč 3-5m

Příčnková mostovka



Příčnky
Výška $L/8-L/12$
Rozteč 3-5m

Roštová mostovka



Rozteč nosníků 2,5-3,5m,
Pokud více, tak proměnná
tloušťka desky – až cca 7 m

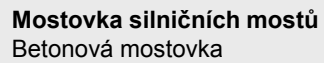


Mostovka silničních mostů

Betonová mostovka

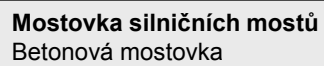
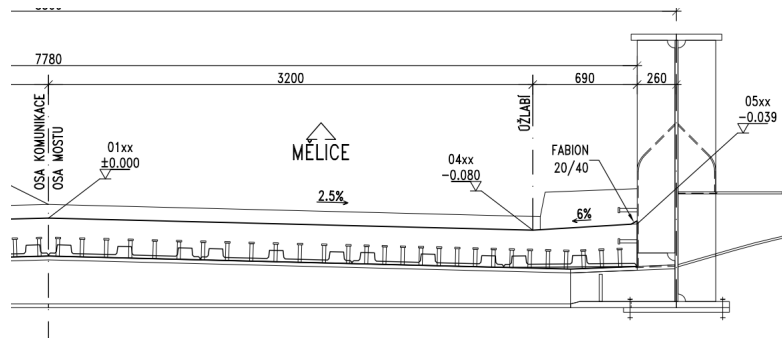
Betonová mostovka:

- Monolitická
 - běžné řešení, kvalitní podklad pro izolaci
 - Nutný čas na nárůst pevnosti betonu
 - Nutnost provádění bednění na mostě
- Částečně prefabrikovaná deska (betonové panely, FRP bednění)
- Plně prefabrikovaná

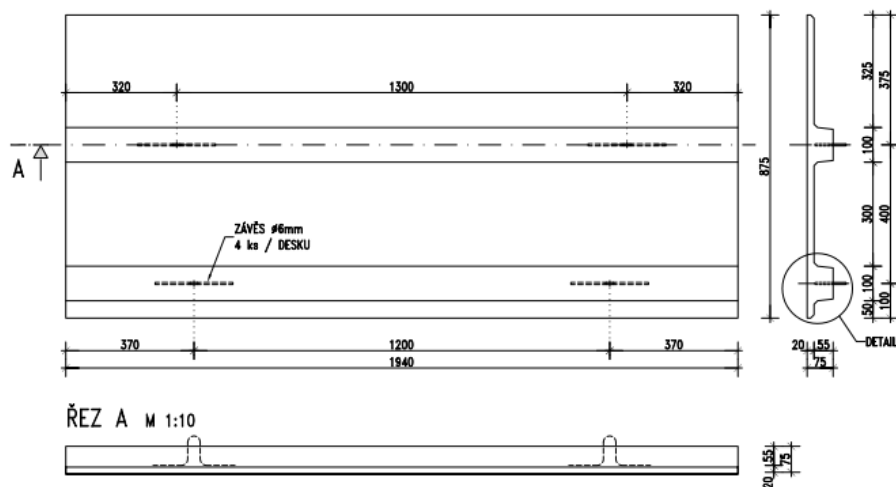


- Částečně prefabrikovaná deska
(betonové panely, FRP bednění)

-
- A cross-sectional diagram of a precast concrete panel. The panel is shown as a rectangular block with diagonal hatching. It is supported by two T-shaped columns. Above the panel, a layer of concrete is shown with a stippled texture and contains several small triangles representing aggregate. Labels with leader lines point to the top layer, labeled "CAST-IN-PLACE REINFORCED CONCRETE", and the hatched panel itself, labeled "PRECAST CONCRETE PANEL".



- UHPC panel, most Valy:





Mostovka silničních mostů

Betonová mostovka

Betonová mostovka:

- FRP bednění – EMJ Plastic
- Nákladné, ale snadné a rychlé osazení, vhodné nad nepřístupným protorem



Mostovka silničních mostů

Betonová mostovka

Betonová mostovka:

- Plně prefabrikovaná, spoje možné řešit i zálivkou z UHPC – vyšší únosnost a menší dimenze
- Zásadní problém kvalitní provedení spojů, zajištění vodotěsnosti



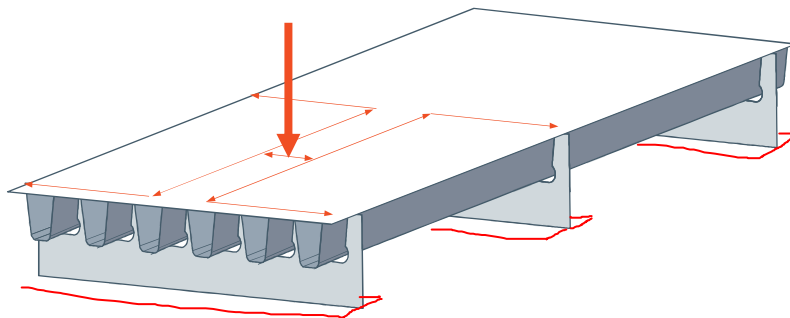


Mostovka silničních mostů

Ocelová mostovka

Ocelová mostovka:

- Lehká mostovka, s malou stavební výškou
- Tloušťka plechu min. 14 mm, lávky 10mm
- Striktní požadavky na únavové detaily
- Příčníky
- Podélné výztuhy

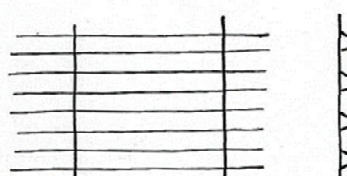
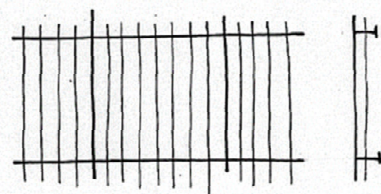
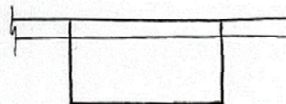
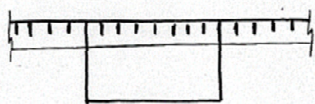


Mostovka silničních mostů

Ocelová mostovka

Ocelová mostovka:

- Tloušťka plechu min. 14 mm, lávky 10mm
- Striktní požadavky na únavové detaily
- Příčníky
- Podélné výztuhy



Podélné a příčné výztuhy,

Příčníková mostovka (výjimečně, nevhodné)

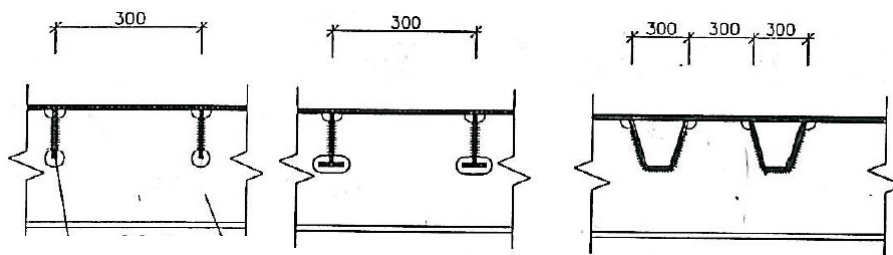


Mostovka silničních mostů

Ocelová mostovka

Ocelová mostovka:

- Tloušťka plechu min. 14 mm, lávky 10mm
- Striktní požadavky na únavové detaily
- Příčníky
- Podélné výztuhy, dnes páskové či trapézové



Příčníky
Rozteč 1,5-2,7 m
 $T_{min}=10mm$

Příčníky
Rozteč 2-3,5 m
 $T=6-10mm$

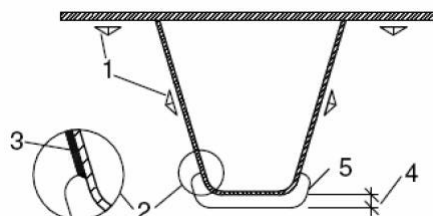
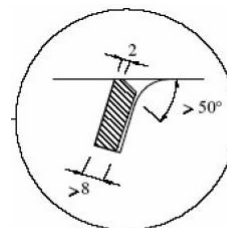
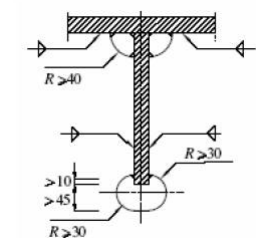


Mostovka silničních mostů

Ocelová mostovka

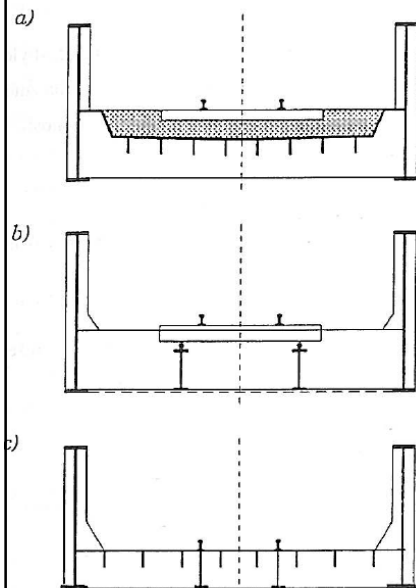
Ocelová mostovka:

- Standardní detaily





Mostovka železničních mostů



Mostovka s kolejovým ložem

- + vysokorychlostní vlaky, tichá
- + možná rektifikace a čištění
- + tlumí dynamické účinky
- větší stavební výška
- těžká

Mostovka s mostnicemi

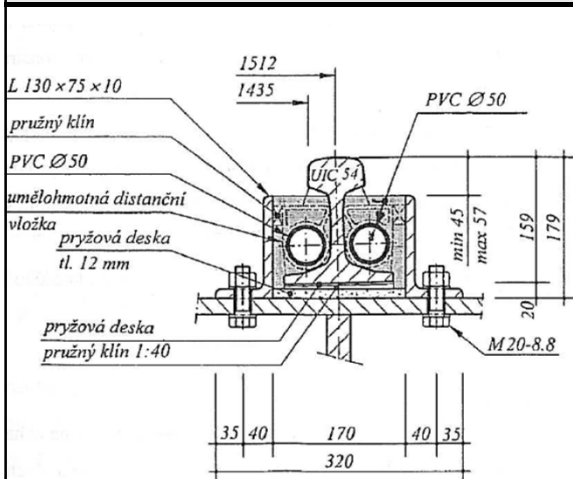
- + běžná na starších mostech
- + mnoho zkušeností
- Bez možnosti rektifikace
- Velké dynamické účinky
- Hlučná, omezená rychlost
- vysoké požadavky na údržbu

Přímé upevnění:

- + nízká stavební výška
- + lehká
- Malá možnost rektifikace
- Riziko elektrického propojení mezi mostem a kolejnicí
- riziko únavy



Mostovka železničních mostů



Kontinuálně podepřená kolejnice

- + vhodná pro rekonstrukce
- + bez rektifikace
- + malá stavební výška
- + lehká
- + redukce hluku – silent bridges
- Interakce kolej - most



Mostovka železničních mostů

Volba mostovky

Výsledek:

Pro mezilehlou, horní, zapuštěnou mostovku – pouze kolejové lože

Pro dolní mostovku

- Nejlépe kolejové lože, pokud nelze tak
- staré mosty, rekonstrukce – prvková mostovka
- staré/moderní mosty – kontinuálně podepřená kolejnice
- moderní mosty – moderní přímé upevnění



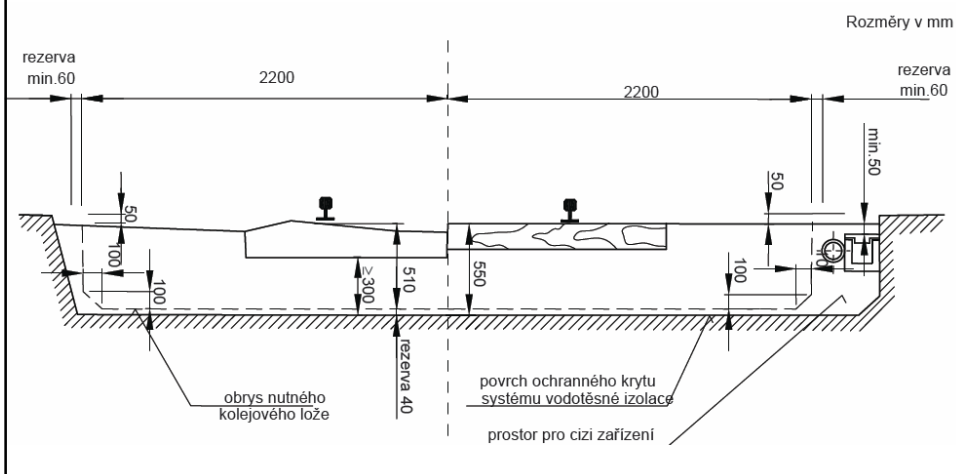
Mostovka železničních mostů

Mostovka s kolejovým ložem

Mostovka s kolejovým ložem – uzavřené kolejové lože

Standardní tvar kolejového lože

- Čistění kolejového lože
- Rezerva na izolaci
- Tvar oceli, požadavky na odvodnění





Mostovka železničních mostů

Mostovka s kolejovým ložem

Standardní tvar kolejového lože

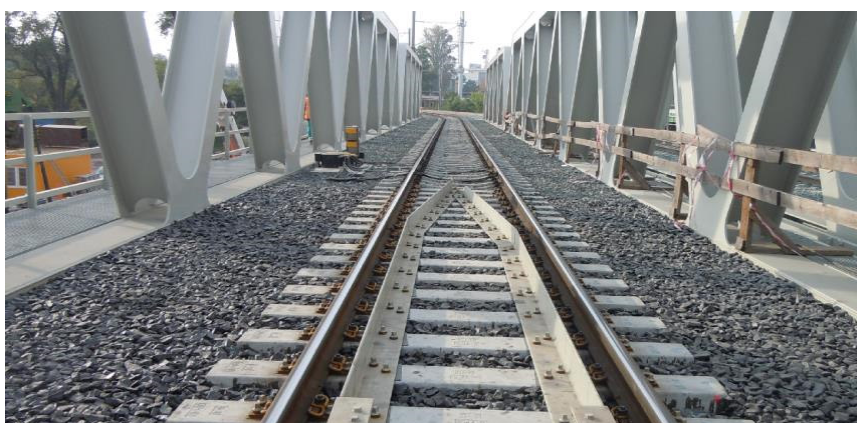
- Čistění kolejového lože



Mostovka železničních mostů

Mostovka s kolejovým ložem

Mostovka s kolejovým ložem – uzavřené kolejové lože



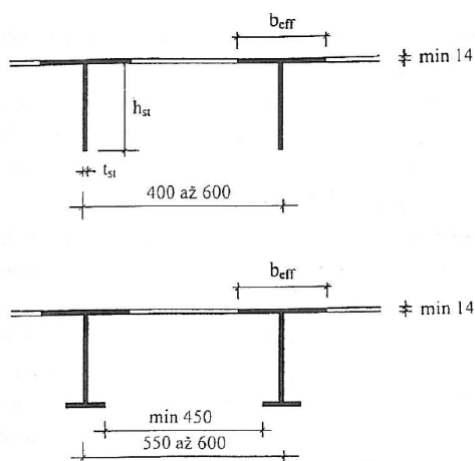


Mostovka železničních mostů

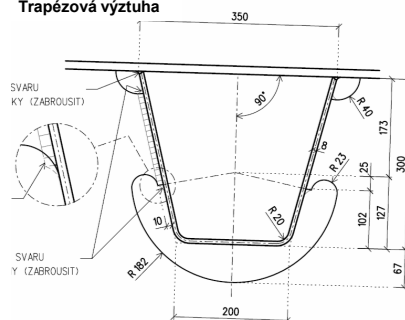
Ocelová mostovka s kolejovým ložem

Mostovka s kolejovým ložem

Tloušťka plechu min. 14mm
Podélné výztuhy – 400-500mm
Příčnky – 2-4m



Trapézová výztuha

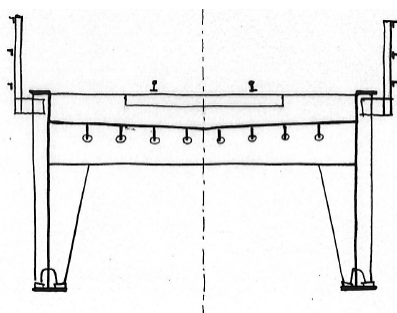


Mostovka železničních mostů

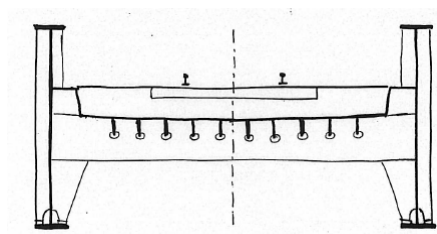
Ocelová mostovka s kolejovým ložem

Mostovka s kolejovým ložem

Tloušťka plechu min. 14mm
Podélné výztuhy – 400-500mm
Příčnky – 2-4m



Zapuštěná mostovka



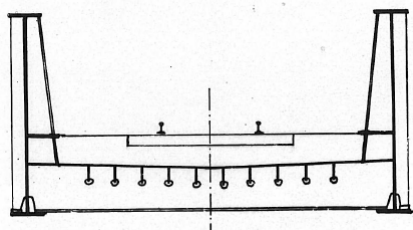
Mezilehlá mostovka



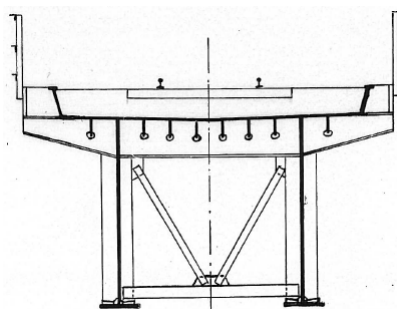
Mostovka železničních mostů

Ocelová mostovka s kolejovým ložem

Mostovka s kolejovým ložem



Dolní mostovka



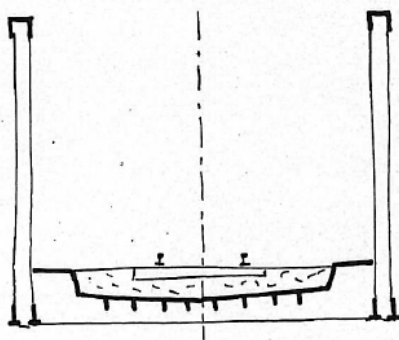
Horní mostovka



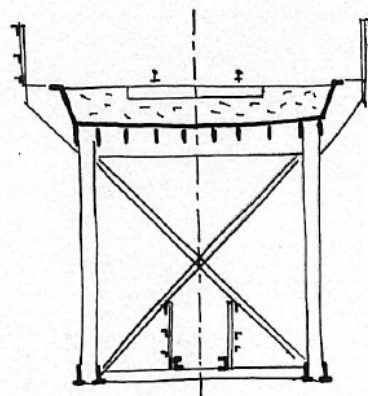
Mostovka železničních mostů

Ocelová mostovka s kolejovým ložem

Mostovka s kolejovým ložem – příhradový most



Dolní mostovka



Horní mostovka



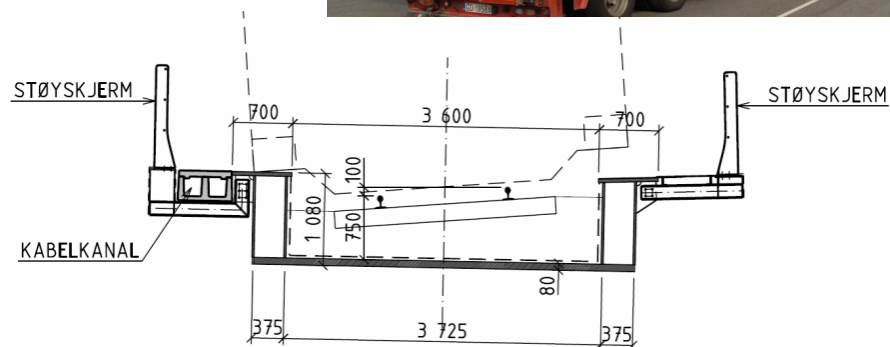
Mostovka železničních mostů

Ocelová mostovka s kolejovým ložem

Mostovka s kolejovým ložem

Ocelová mostovka bez výztuh

- Pro velmi stlačenou stavební výšku
- Tloušťka plechu 80-120 mm
- Těžká, jednoduchá výroba
- Pro mosty malých rozpětí



Mostovka železničních mostů

Ocelová mostovka s kolejovým ložem

Ortotropní mostovka

Předběžný výpočet:

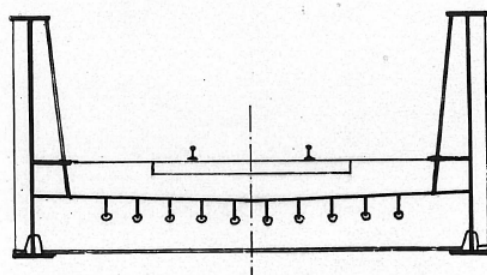
1. Analýza globálních napětí s ohledem na spolupůsobení s hlavním nosným systémem
2. Analýza lokálních napětí od proměnného zatížení

Podélná výztuha – spojitý nosník na pružných podporách, efektivní průřez – boulení, smykové ořabnutí

Příčník – prostý nosník

3. Superposice napětí z 1 + 2, musí být menší než f_{yd}

Podrobná analýza: MKP software

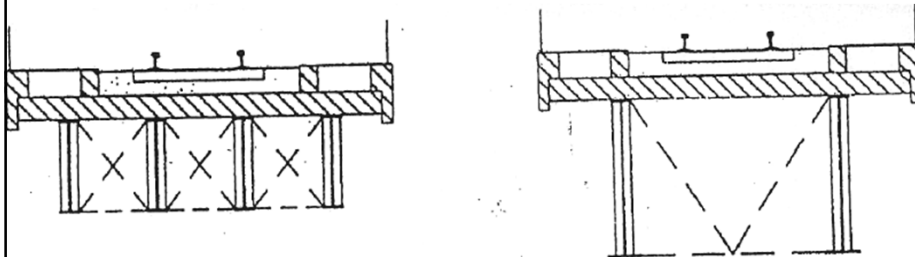




Mostovka železničních mostů Betonová mostovka s kolejovým ložem

Mostovka s kolejovým ložem

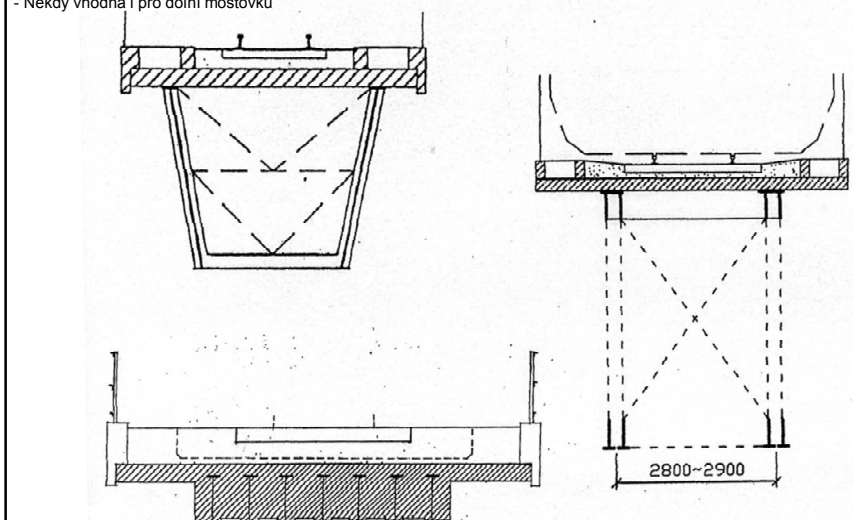
- Těžká, ale levnější
- Výhodná pro horní mostovku
- Někdy vhodná i pro dolní mostovku



Mostovka železničních mostů Betonová mostovka s kolejovým ložem

Mostovka s kolejovým ložem

- Těžká, ale levnější
- Výhodná pro horní mostovku
- Někdy vhodná i pro dolní mostovku

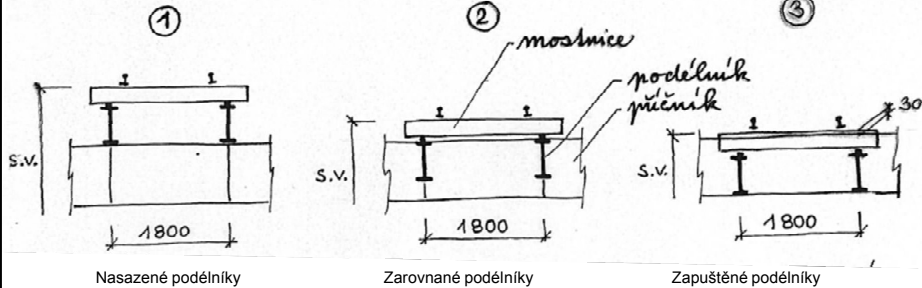




Mostovka železničních mostů

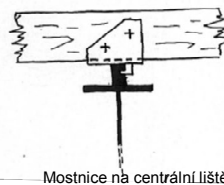
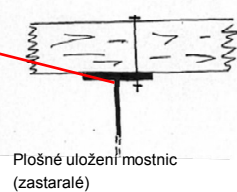
Prvková mostovka

Prvková mostovka



Dnes – jen č. 3 – pro stlačenou stavební výšku

Hniloba,
koroze,
nesymetrické
zátížení



Mostovka železničních mostů

Prvková mostovka

Prvková mostovka

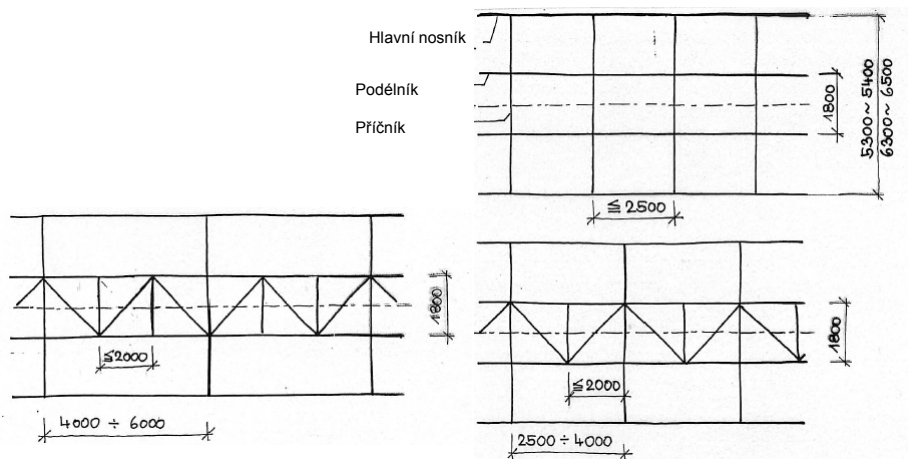
Dispozice





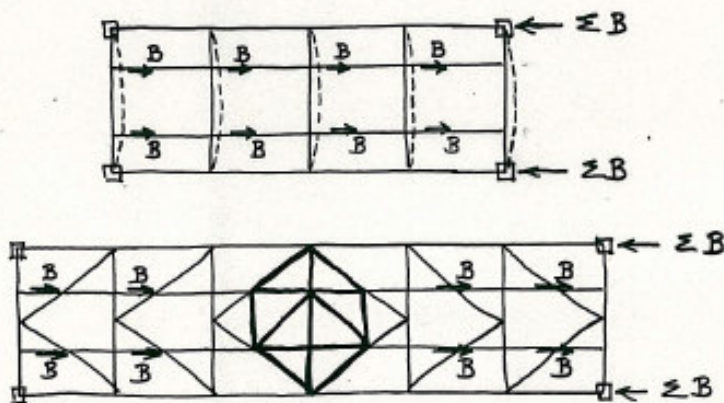
Mostovka železničních mostů

Prvková mostovka



Mostovka železničních mostů

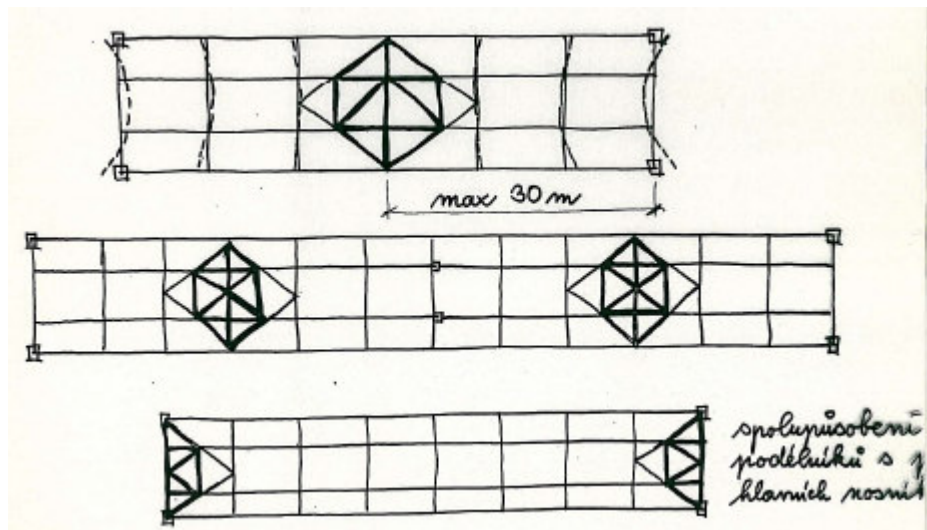
Prvková mostovka





Mostovka železničních mostů

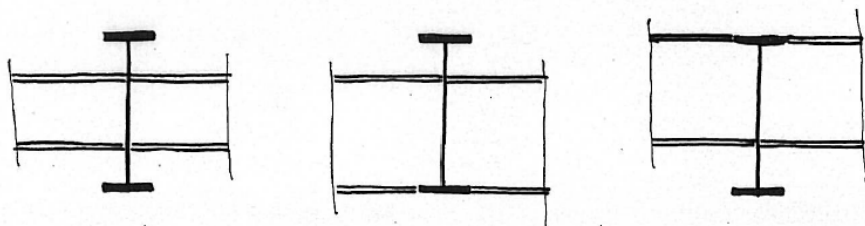
Prvková mostovka



Mostovka železničních mostů

Prvková mostovka

Spojení mezi podélníkem a příčnícem

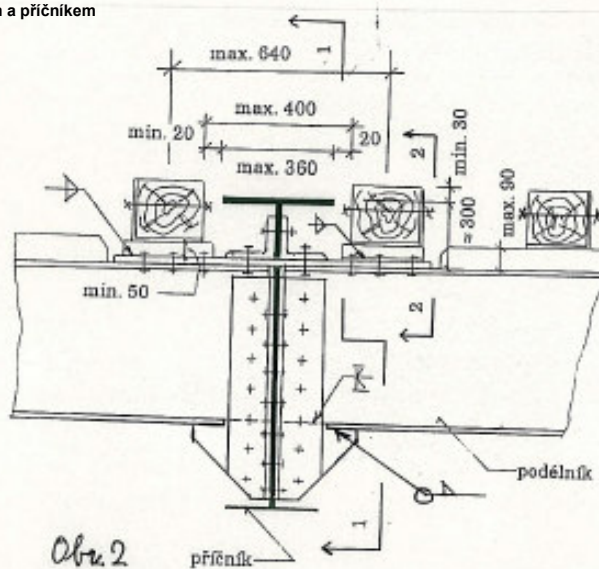




Mostovka železničních mostů

Prvková mostovka

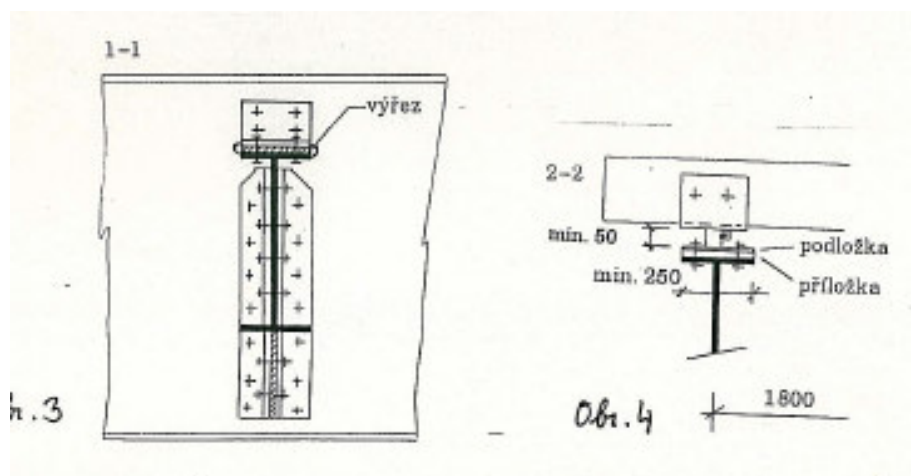
Spojení mezi podélníkem a příčnícem



Mostovka železničních mostů

Prvková mostovka

Spojení mezi podélníkem a příčnícem

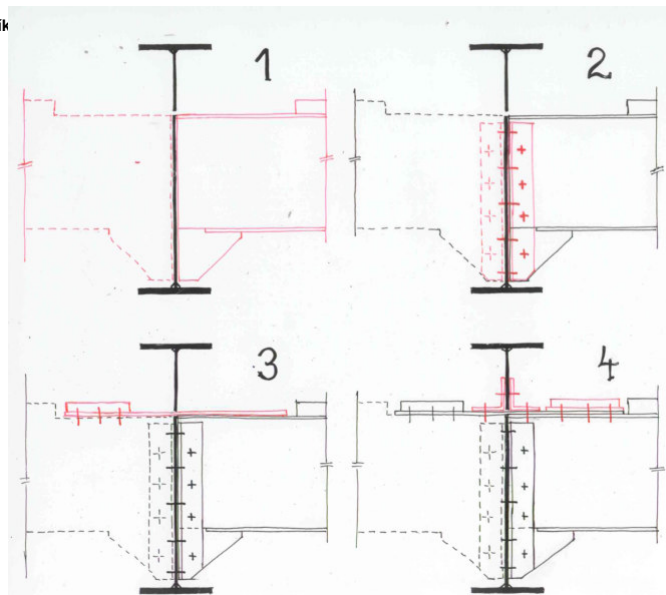




Mostovka železničních mostů

Prvková mostovka

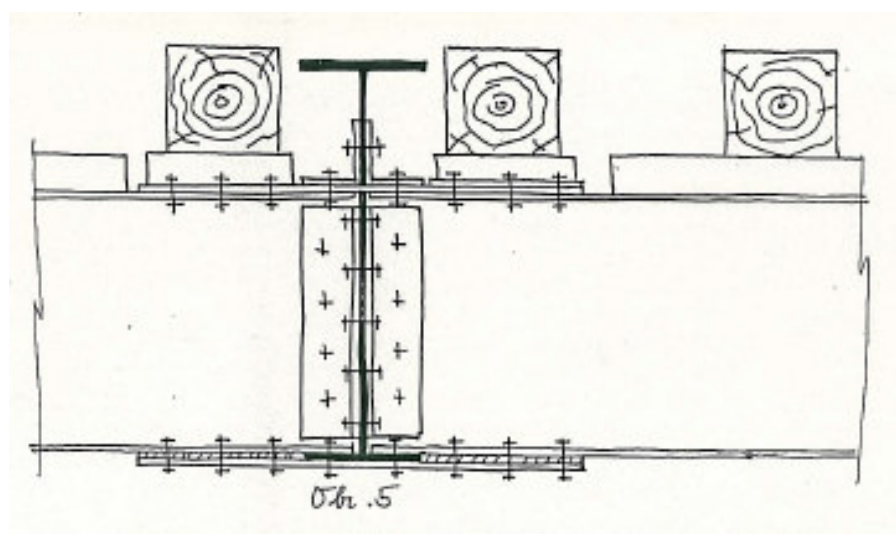
Spojení mezi podélníkem a příčníc



Mostovka železničních mostů

Prvková mostovka

Spojení mezi podélníkem a příčníc

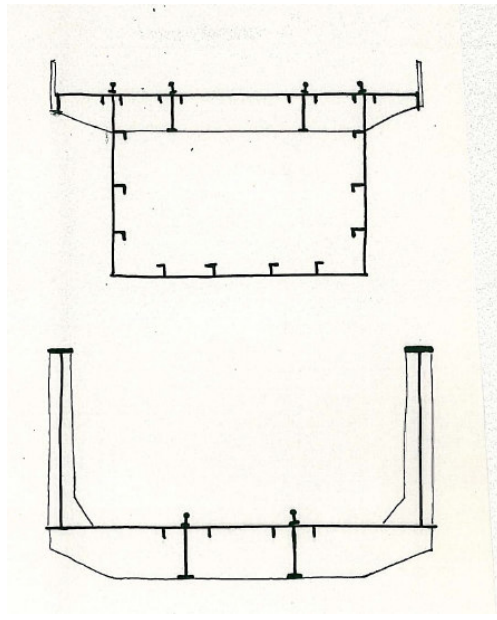




Mostovka železničních mostů

Mostovka s přímým upevněním koleje

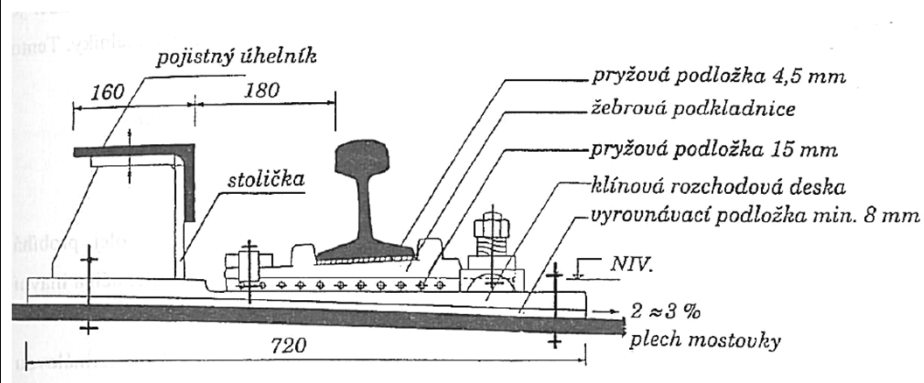
- Výhodou malá stavební výška
- Nutná pružná podložka mezi kolejnicí a mostovkou
- Nutná elektrická izolace mezi kolejnicí a mostovkou
- v původním provedení hlučná, nízký komfort
- řešení používané pouze ve výjimečných případech



Mostovka železničních mostů

Mostovka s přímým upevněním koleje

- Nutná pružná podložka mezi kolejnicí a mostovkou
- nutná elektrická izolace mezi kolejnicí a mostovkou
- v původním provedení hlučná, nízký komfort
- řešení používané pouze ve výjimečných případech



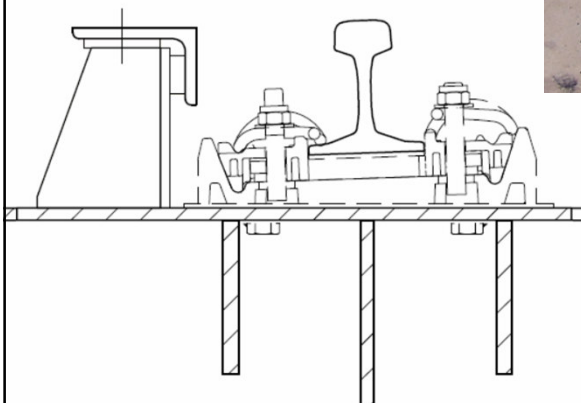
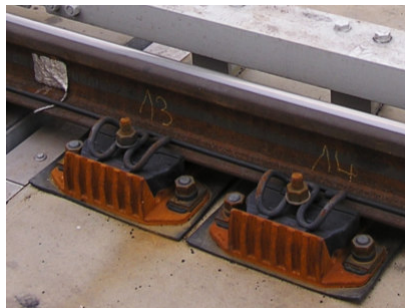


Mostovka železničních mostů

Mostovka s přímým upevněním koleje

- dnes lze využít moderní systémy – DFF300, kvalitní elektrická izolace i tuhost srovnatelná s kolejovým ložem

- I přes nákladnost řešení má dobré hlukové vlastnosti



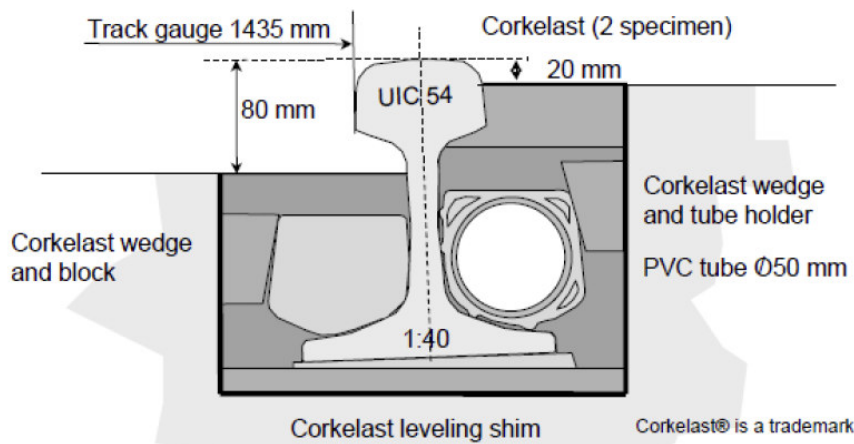
Mostovka železničních mostů

Mostovka s kontinuálně podepřenou kolejnicí

- Kolejnice zalita ve žlábk v pružné hmotě

- velmi dobré hlukové vlastnosti,

- Vysoký podélný odpor – použití pro menší rozpětí





Mostovka železničních mostů

Mosty bez mostovky

- Mostnice uloženy přímo na hlavním nosníku
- až do rozpětí 25m

