

22. česká a slovenská mezinárodní konference
OCELOVÉ KONSTRUKCE A MOSTY 2009

ZKUŠENOSTI A POZNATKY Z CHOVÁNÍ DLOUHODOBĚ EXPONOVANÝCH MOSTŮ Z PATINUJÍCÍCH OCELÍ V ČESKÉ REPUBLICCE

Vít Křivý, Lubomír Rozlívka, Kateřina Kreislová

Obsah prezentace

- Stručný přehled mostních konstrukcí vyrobených z patinujících ocelí
- Typické vady a poruchy dlouhodobě exponovaných konstrukcí z patinujících ocelí
- Nové mosty (především mosty na dálnici D47 a souvisejících komunikacích)
- Komentář k dokumentu TP 197 Ministerstva dopravy ČR
- Závěrečné shrnutí

Přehled mostních konstrukcí

A) Ověřovací konstrukce

- Obslužná lávka na přehradě ve Slušovicích (1975)
- Silniční nadjezdy v ZOO Dvůr Králové a v Žalmanově (1976)
- Železniční vlečka do Ferony v Brně (1977)
- Železniční vlečka v Krnově (1979)
- Železniční most Praha – Motol (1983)



Přehled mostních konstrukcí

B) Mosty postavené do roku 2000

- Silniční a tramvajové mosty přes nádraží ČD v Ostravě-Svinově (1982)
- Silniční most přes řeku Ostravici ve Frýdku-Místku (1986)
- Silniční most Brno - Křižíkova ulice
- Lávka pro pěší v Plzni (1986)
- Železniční most Brno-Komárov (1989)



Přehled mostních konstrukcí

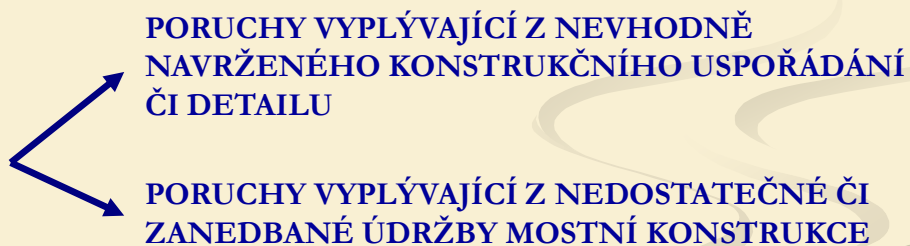
C) Nové mosty

- Mosty na dálnici D47 a souvisejících komunikacích v Ostravě
- Mosty na dálnici D8
- Most na rychlostní komunikaci R48 přes železniční koridor v Bělotíně
- Most na ulici Tuřanka přes trat' ČD, Brno



Typické vady a poruchy dlouhodobě exponovaných konstrukcí

- Obecně lze konstatovat, že příčiny poruch jsou dvojí, přičemž obě příčiny se často doplňují:



Typické vady a poruchy dlouhodobě exponovaných konstrukcí

A) Železniční vlečka do Ferony v Brně

- Jednokolejná spojitá konstrukce o dvou polích (2 x 19,8 m) se zapaštěnou plechovou mostovkou a s přímo připojenou kolejí.
- Doba expozice je 32 let, na konstrukci se vytvořila dostatečně ochranná vrstva patiny (kromě oblastí u vnitřních příčných výztuh hlavních nosníků).

Pohled na konstrukci



Mostovka zdola



Mostovka shora



NEVHODNÝ DETAIL

Kout u příčné výztuhy



- Problematickým místem OK jsou kouty vytvořené příčnými výztuhami hlavních plnostěnných nosníků, kde se hromadí nečistoty a vytváří se tak podmínky pro dlouhodobou zádrž srážek a vlhkosti.
- Ke zvýraznění defektu přispívá nedostatečná velikost sestřihu příčné výztuhy v oblasti svaru stěny hlavního nosníku a mostovkového plechu.
- Stěna hlavního nosníku z P15 lokálně oslabena až o 3,5 mm, výztuha z P10 lokálně oslabena o 2 mm, mostovkový plech z P12 lokálně oslaben o 0,5 mm.
- Nutná bude oprava poškozeného svaru mezi mostovkovým plechem a stěnou hlavních nosníků. Statickým výpočtem potřeba ověřit smykovou únosnost oslabené stěny (zesílení nebude s vysokou pravděpodobností nutné).

Typické vady a poruchy dlouhodobě exponovaných konstrukcí

B) Železniční vlečka v Krnově

- Železniční vlečka je navržena jako příhradová prostě uložená mostní konstrukce s dolní mostovkou.
- Doba expozice je 30 let, dobře vyvinutá patina je pouze na prvcích nad úrovní mostovky, nepříznivý vývoj patiny lze pozorovat především na příčnicích, podélnících a dolních pasech hlavních příhradových nosníků.

Pohled na konstrukci



Styčník u horního pasu



Okuje



- Podíl železa ve vrstvě odebraných úsad je pouze 29,5 %, tzn. že odebraná vrstva obsahuje významný podíl nečistot.
- Prvky mostovky byly v minulosti několikrát zaplaveny (nejvíce při povodni v roce 1997), na vodorovných plochách podélníků a příčniců zůstaly nečistoty, které nebyly odstraněny, zvyšuje se tak doba ovlhčení přilehlých částí OK.

ZANEDBANÁ ÚDRŽBA

- K nepříznivému vývoji patiny přispívá také konstrukční uspořádání příhradového mostu s velkým počtem nosných prvků, šroubových spojů, koutů a částečně uzavřených prostor, kde snáze dochází ke kumulaci nečistot.

Kout u šroubového spoje



Dolní pásnice příčnicku



NEVHODNÉ
KONSTRUKČNÍ
USPOŘÁDÁNÍ

NEVHODNÝ DETAIL

- Od počátku provozu vlečky je problematickým detailem styčník u dolního pasu hlavního nosníku, kde je vytvořen částečně uzavřený prostor, kde se hromadí korozní spad s nečistoty.
- Zajímavé je srovnání s obdobným, avšak konstrukčně lépe vyřešeným detailem na železničním mostu v Brně-Komárově.

Železniční vlečka v Krnově



Železniční most Brno-Komárov



Typické vady a poruchy dlouhodobě exponovaných konstrukcí

C) Silniční mosty přes nádraží ČD v Ostravě

- Konstrukce mostu je navržena jako Gerberův nosník o třech polích (vložené vnitřní pole). Hlavní nosníky jsou uzavřené komory, mostovka je ortotropní.
- Doba expozice mostu je 28 let.

Pohled na konstrukci



Patina na ortotropní mostovce



- Hlavní poruchy ve vývoji patiny souvisejí s netěsnými mostními závěry a dilatacemi.
- Netěsnými mostními závěry a dilatacemi stéká voda (v zimním období s rozpuštěnými rozmrazovacími látkami) z mostovky přímo po povrchu konstrukce a následně také do vnitřních prostor komorových průřezů.

ZANEDBANÁ ÚDRŽBA

Konstrukce pod dilatací



Hlavní nosník pod mostním závěrem



Koroze uvnitř komory



- Zajímavé je porovnání technického stavu posuzovaných silničních mostů z patinujících ocelí přes trať ČD s mosty přes řeku Odru, které jsou stejně staré, prakticky totožného konstrukčního uspořádání a jsou součástí stejné komunikace.
- Jediný zásadní rozdíl je v tom, že mosty přes Odru jsou navrženy z běžné uhlíkové oceli chráněné nátěry.
- Srovnávací prohlídka ukázala, že poruchy popsané u mostu z patinující oceli se ze stejných příčin a v obdobné míře vyskytují také na konstrukci opatřené nátěrem.

Koroze hlavního nosníku pod mostním závěrem



Koroze hlavního nosníku pod mostním závěrem



Konstrukce pod dilatací



Nové mosty

- Jsou navrženy vesměs jako spojitě spřažené konstrukce (minimum spojů, koutů, částečně uzavřených prostor, dilatací)
- Projektanti a konstruktéři mají dostatek konkrétních a ověřených poznatků a zkušeností (dobrých i špatných) z dlouhodobé funkce dříve realizovaných staveb.
- Snížená korozní agresivita atmosféry ve srovnání s obdobím před rokem 1990.
- Při prohlídkách mostů na dálnici D47 nebyly zjištěny žádné závažné poruchy ve vývoji patiny.



Komentář k dokumentu TP 197

- TP 197, schválené Ministerstvem dopravy ČR, obsahují celou řadu technicky nesprávných, zavádějících, účelových a ekonomicky nepřijatelných tvrzení a požadavků.
- Některá ustanovení těchto TP vytvářejí zbytečné překážky účelnému využívání patinujících ocelí v nosných konstrukcích mostů.
- Zásadní revize dokumentu je, podle názoru autorů, nezbytná.

KONEC ATMOFIXU V ČECHÁCH ???

Vybraný příklady z TP 197



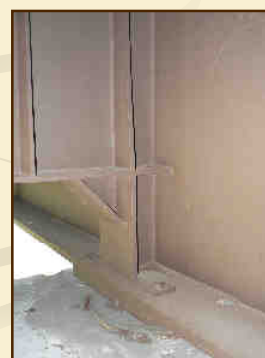
Porovnání s americkými předpisy (např. „Uncoated weathering steel in structures“, 1989)

Most ve FM
(patina nad pilířem)

Most ve Brně
(patina nad opěrou)



Most ve Dvoře Králové
(patina nad pilířem)



Závěrečné shrnutí

- Majitelé a provozovatelé mostů často podceňují nebo zcela zanedbávají potřebnou kontrolu a údržbu.
- Často se projevuje výrazně škodlivý vliv zimního solení vozovek v nesprávně řešených detailech mostních závěrů a dilatací.
- Názory, že pravidelná kontrola a údržba mostů není potřebná vzhledem k vyšší korozní odolnosti patinujících ocelí, je nutné jednoznačně odmítnout.
- V souhrnu je možné konstatovat, že „nové“ mosty jsou z hlediska optimálního uplatnění patinujících ocelí řešeny koncepčně správně a progresivně, což vytváří dobré předpoklady pro jejich dlouhodobou spolehlivou funkci s minimálními nároky na jejich nutnou údržbu.
- Dokument TP 197 potřebuje zásadní revizi.

DĚKUJI ZA POZORNOST