

Zápis z mimořádné prohlídky mostu v km 3,706 trati Praha hl.n. (mimo) – Praha–Smíchov - v.1,2,3 (mimo)

Evidenční km: 3,706
TÚ: 0201 Praha hl.n. (mimo) – Praha–Smíchov - v.1,2,3 (mimo)
DÚ: 04 Praha-Vyšehrad – Praha-Vyšehrad v.601,602,603
Datum provedení: 9. 12. 2022

Účastníci mimořádné prohlídky	organizační útvar	funkce
██████████	GŘ SŽ O13 OMT	systemový specialista
██████████	GŘ SŽ O13 OMT	systemový specialista
██████████	CTD ÚNŽTD	systemový specialista
██████████	OŘ Praha SMT	přednosta SMT
██████████	OŘ Praha SMT	zástupce přednosta SMT
██████████	OŘ Praha SMT	vrchní správce MT
██████████	OŘ Praha ÚNŘP	vedoucí od. technologie
██████████	OŘ Praha SSZT Praha západ	vedoucí prov. střediska
██████████	SUDOP PRAHA a.s.	odpovědný statik
██████████	ČVUT FSv	vedoucí monitoringu
██████████	GŘ SŽ O6	systemový specialista
██████████	SŽ SSZ	přípravář stavební akce

I. Důvody svolání mimořádné prohlídky:

O svolání mimořádné prohlídky mostu, ve smyslu předpisu SŽDC S5, čl. 80, požádal Ing. ██████████, přednosta Správy mostů a tunelů OŘ Praha E-mailem ze dne 31. 10. 2022 adresovaným Ing. ██████████, vedoucímu oddělení mostů a tunelů GŘ SŽ O13.

Vedením mimořádné prohlídky byl pověřen Ing. ██████████ GŘ SŽ O13 OMT.

Mimořádná prohlídka je realizována jako součást postupů popsaných v Pokynu SŽ GŘ - Doplnění metodiky snižování parametrů tratí z důvodu technického stavu v oblasti železničních přejezdů a železničních mostních objektů; č.j.: 62178/2022-SŽ-GŘ-O13.

Důvodem žádosti je (dále popsany) problematický stavební a provozní stav konstrukce předmětného mostu, který přes vynakládané úsilí ústí do snižování provozních parametrů mostu.

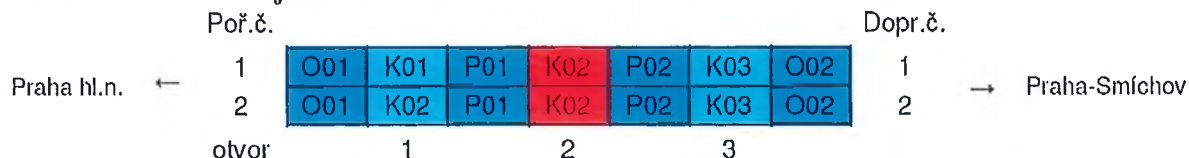
Mimořádná prohlídka navazuje na výstupy projektu dlouhodobého monitoringu (ČVUT Praha, probíhá od roku 2020), podrobnou prohlídku (CTD SŽ, 2020) a kontrolní prohlídku ocelových konstrukcí se zaměřením na staticky významné korozní oslabení a poruchy realizovanou v rámci Posouzení odklonové trasy - Mosty pod Vyšehradem (SUDOP Praha, 2022).

Cílem mimořádné prohlídky je potvrdit nutnost a stanovit závazné termíny provozních opatření, včetně snižování traťové rychlosti, popř. TTZ.

II. Popis objektu:

Most v km 3,706 je o třech polích na dvoukolejně elektrifikované trati přes řeku Vltavu a Rašínovo nábřeží v širším centru Prahy. Ocelové konstrukce jsou ve všech polích příhradové nosníky násobné soustavy s horním obloukovým pasem a s dolní prvkovou mostovkou. Jedná se o prosté nosníky, jsou osazena kolejnicová dilatační zařízení. Rozpětí jednotlivých polí je shodné a činí 3x 72m. Uložení je kolmé. Rok výstavby mostu 1901. Nosná konstrukce byla podstatným způsobem upravena v roce 1957 v souvislosti s elektrizací trati.

Schéma mostního objektu:



Konstrukce K 01, K 02, K03

Ocelová, trémová, příhradová - soustava násobná, nýtovaná, parabolická, s dolní prvkovou mostovkou, prostá, kolmá, ukončení kolmé

Rozměry: rozpětí 72,00 m (MES), délka 72,55 m (MES), šířka 9,50 m

Hlavní nosníky: 2 x zdvojené příhradové, nýtované, délka 72,55 m, výška 12,50 m (v polovině rozpětí), osová vzdálenost 8,80 m

Příčníky: 17 x plnostěnné, nýtované, výška 1,10 m, osová vzdálenost 4,80 m, délka 7,30 m

Podélníky: 4 x plnostěnné, nýtované, výška 0,72 m, osová vzdálenost 1,80 m, délka 4,76 m

Horní podélné ztužení hlavních nosníků (nadmostovkové): válcované L profily, spoje nýtované

Dolní podélné ztužení hlavních nosníků: válcované L profily, spoje nýtované

Příčné ztužení podélníků: 2 x 32 ks, válcované U profily, spoje nýtované

Horní podélné ztužení podélníků: válcované L profily, spoje nýtované

Uložení:

- K01 ocelová vahadlová ložiska na O 01 pohyblivá pětiválcová, na P 01 pevná stolicová
- K02 ocelová vahadlová ložiska na P 01 pohyblivá pětiválcová, na P 02 pevná stolicová
- K03 ocelová vahadlová ložiska na P 02 pohyblivá pětiválcová, na O 02 pevná stolicová

Rok výroby všech konstrukcí: 1901, označení výrobce OK se na nosné konstrukci nenachází, dle historických pramenů každou nosnou konstrukcí vyráběla jiná mostárna

Rok poslední obnovy PKO: 1957

Rok 1970: rekonstrukce horního ztužení

Rok poslední opravy OK: 1987

vyčištění dolních pasů 1998, 2000, 2003, 2007, 2010, 2017, 2020

2008 částečná výměna mostnic

2020 - 2021 výměna mostnic

Spodní stavba O 01, P 01, P 02, O 02

Spodní stavba je kamenná s pravidelným řádkováním, pod ložisky úložné kamenné kvádry. Opěra O 01 bez křídel, přímo navazuje sousední most v km 3,545. Na O2 jsou křídla šikmá, kamenná, pravidelné řádkování se svahovým kuzelem.

Kolej je na mostě v přímé a vodorovné. Šířkové uspořádání mostu **nevyhovuje ani MPP 2,20 m** (min. zjištěná vzdálenost činí 2,14m), do volného mostního průřezu dále zasahují masívní koutové výztuhy (min. vzdálenost 1900mm od osy koleje). Osová vzdálenost kolejí na mostě

nesplňuje hodnoty požadované pro širokou trať, natož pro staniční obvod, ve kterém se nachází (min. zjištěná vzdálenost činí 3790mm, typická 3800mm).

Železniční svršek na mostě je tvaru E1 na žebrových podkladnicích, na OK nad podporami jsou umístěna kolejnicová dilatační zařízení. Na mostě je svršek uložen na nových dubových mostnicích průřezu 240 x 260 mm uložených plošně a připevněných ke konstrukci svislým mostnicovým šroubem. Na mostě jsou pojistné úhelníky rozměru L160/100/14 mm.

Stávající **traťová třída zatížení (TTZ)** této celostátní trati je podle **TTP C3/40**. Trať je **4 řádu**, podle provozního zatížení 2021 je $T_s = 13,5$ a $T_f = 14,7$ (v každé koleji). Dle Prohlášení o dráze most leží v hlavní síti z hlediska osobní dopravy. Podle výkonnostních parametrů TSI infrastruktura je požadován dopravní kód P5 (tedy hmotnost na nápravu 20t a rychlost 80-120 km/hod).

Hodnocení stavebního stavu objektu podle protokolu o podrobné prohlídce z r. 2020:

nosná konstrukce: **3 (K01, K02 a K03)**; spodní stavba: **2**

III. Předložené doklady:

- Původní projektová dokumentace, [REDAKCE], 1901
- Oprava ocelového příhradového mostu, Ing. [REDAKCE], 1969
- Statický přepočítání příhradového mostu přes Vltavu, STAMAKOCEL, Ing. [REDAKCE]ý, 1997
- Průzkum korozního oslabení OK a spodní stavby, SUDOP PRAHA a.s., 2017
- Statická a dynamická ověřovací zatěžovací zkouška, ČVUT v Praze, 2017
- "Rekonstrukce železničních mostů pod Vyšehradem" (Stavba 2), úsek v rámci Rekonstrukce trati Praha hl. n. (mimo) - Praha-Smíchov (vč.), Dokumentace pro územní rozhodnutí (DÚR) SUDOP PRAHA a.s., 2018
- Zpráva o zřízení dlouhodobého monitoringu, Dlouhodobý monitoring mostu v km 3,706 na traťovém úseku výh. Praha Vyšehrad-Vyšehrad v.601, 602, 603", ČVUT v Praze, 2020
- Projekt dlouhodobého monitoringu, Dlouhodobý monitoring mostu v km 3,706 na traťovém úseku výh. Praha Vyšehrad-Vyšehrad v.601, 602, 603", ČVUT v Praze, 2020
- Statická a dynamická studijní zatěžovací zkouška mostu, Dlouhodobý monitoring mostu v km 3,706 na traťovém úseku výh. Praha Vyšehrad-Vyšehrad v.601, 602, 603, ČVUT v Praze, 2020
- Průběžné Zprávy z dlouhodobého monitoringu za období 15.10.2020 až 31.8.2022, Dlouhodobý monitoring mostu v km 3,706 na traťovém úseku výh. Praha Vyšehrad-Vyšehrad v.601, 602, 603", ČVUT v Praze,
- Zpráva z dlouhodobého monitoringu mostu v km 3,706 na traťovém úseku výh. Praha Vyšehrad - Vyšehrad v.601, 602, 603" - Mimořádná prohlídka mostu a dodatečné měření pomocí metody MMM, ČVUT v Praze, říjen 2022
- „Zdvoukolejnění trati Branický most – Praha-Krč – Spořilov" ČÁST: Posouzení odklonové trasy - Mosty pod Vyšehradem STUPEŇ : DUSP+PDPS, SUDOP PRAHA a.s 2022
- Revizní zprávy, protokoly o podrobných prohlídkách a běžných prohlídkách od roku 2008

IV. Průběh kontrolní prohlídky:

V rámci dnešní MP byla provedena prohlídka objektu. S ohledem na již provedené a aktuální prohlídky na mostě byla tato zaměřena na vybrané kritické detaily a lokální místa nosné konstrukce vesměs přístupné z demontovaných podlah a lávek.

a) K prohlídce objektu:

Zařízení průběžně sledující stav mostního objektu, resp. rozhodujících částí hlavního nosného systému, je plně funkční. Během mimořádné prohlídky byly zpřístupněny vybrané dolní pásnice a příčnický (demontáž podlahových plechů).

Lze konstatovat, že v kontrolovaných místech stav mostní konstrukce odpovídá stavu dle protokolu z poslední podrobné prohlídky. Určitá odlišnost byla zjištěna u kolejových dilatačních zařízení, které drobně prosedá, zejména nad pilířem P02.

Informativní popis **rozhodujících a nejpodstatnějších závad** na vybrané nejvíce kritické konstrukci K01:

Hlavní nosníky:

- **Dolní krční úhelníky silně korodují, vnitřní korozně oslabené až o 5 mm, narůstá plátková koroze až 10 mm, horší stav vlevo, v 1. příhradě vlevo vnitřní úhelník má dolní hranu v délce 0,80 m oslabenou s okraji do ostra, hrana úhelníku vykorodovaná do hl. až 15 mm, hlavy nýtů na dolních pásech oslabené až o 70%, jednotlivě oslabené zcela, přeplátovací pásnice u svislic truhlíků oslabené o 5 – 6 mm, jednotlivě oslabené s okraji do ostra, hlavy nýtů oslabené o 70%, místy zkorodovány zcela**
- Mezi úhelníky diagonál místy narůstá šterbinová koroze, tloušťky až 20 - 30 mm, mírné deformace úhelníků, korozní oslabení až do ostra, pásy diagonál místy korozně oslabené a vykorodované
- Levý nosník: zdvojené úhelníky svislic nad stykovými deskami a stykové desky v dolní části různě korozně oslabené, u svislic č. 1, 2, 4, 16 a 17 úhelníky prokorodované, v délkách až 70 mm, místy s okraji do ostra, na začátku vlevo i vpravo dolní přeplátování desky oslabené 4 – 6 mm, narůstá koroze
- Dolní krční úhelník v místě 3. svislice prokorodovaný
- Právý nosník: **Úhelníky u stykových desek silně korozně oslabené, na svislici č. 8 u stykové desky úhelník zkorodovaný zcela v délce 60 mm, u svislice č. 3 a č. 4 úhelník oslabený o 5 mm**
- Zdvojené úhelníky svislic nad stykovými deskami a stykové desky v dolní části různě korozně oslabené, u svislic č. 1, 2, 4, 14, 16 a 17 úhelníky prokorodované, v délkách až 60 mm, místy s okraji do ostra
- Na konci u ložiska vnitřní dolní hrana korozně oslabená do hl. 30 mm, příruba bez nátěru a koroduje s okraji do ostra do výšky 120 mm
- Dolní krční úhelník v místě 3. svislice prokorodovaný
- Jeden úhelník 1. svislice deformovaný ve směru staničení až o 20 mm v délce až 200 mm

Příčnický:

- Horní pásnice korodují, důlková oslabení do 2 mm, hlavy nýtů na horních pásech oslabené, krční úhelníky v koncích oslabené o 1 - 3 mm
- Na 1. příčnicku v horní části chybí 2 nýty
- **V horní pásnici 4. podélníku mezi mostnicemi č. 6 a 7 příčná trhлина v délce 180 mm**

- Na horní pásnici 4. podélníku pod mostnicí č. 7 volný 1 nýt z vnější strany a 3 nýty z vnitřní strany
- Na dolní pás. 4. podélníku chybí celkem 5 ks nýtů (5. pole 2 x, 6. pole 2 x, 7. pole 1 x)

Ztužení:

- Stykové desky dolního podélného ztužení hlavních nosníků u všech ložisek oslabené s okraji do ostra, stykové desky prokorodované, hlavy nýtů oslabené, narůstá plátková koroze až 15 mm, v ostatních příhradách desky oslabené o 1 - 3 mm
- hlavy nýtů oslabené jednotlivě až o 30%

Další konkrétní podrobnosti ke všem jednotlivým konstrukcím a fotografie jsou obsaženy v příloženém protokolu o podrobné prohlídce z roku 2020.

b) Ke kontrole dokladů

Z kontroly dokladů vyplynulo:

- Poslední přepočít je zcela aktuální. K výpočtu nejsou připomínky, statický model je na špičkové úrovni, zohledňuje korozní oslabení v době přepočtu, tuhosti styčniců, využívá všech úlev, které umožňuje předpis SŽ S5/1 Diagnostika, zatížitelnost a přechodnost železničních mostních objektů
- Každé čtvrtletí vypracovávané souhrnné zprávy o sledování chování mostní konstrukce jsou přehledné, bez připomínek.

V. Zjištěný stav a výsledek mimořádné prohlídky

Technický stav mostní konstrukce v km 3,706 trati Praha hl.n. – Praha–Smíchov je vážný a je dostatečně prokázán a doložen předloženými doklady (statický přepočít, protokoly z podrobné a kontrolní prohlídky).

Dále uvedené podmínky jsou nezbytné pro zajištění elementární provozuschopnosti mostu:

- **co nejdříve:**

- **Zákaz jízdy hnacích vozidel dvojité a v konvoji**
- V případě úpravy grafikonu pro umožnění jízdy nákladní dopravy (z důvodu uzavření Mostu Intelligence TUDU 020604 v km 9,680) je nutné organizačně zajistit snížení setkávání vlaků na mostě z dnešních cca 30% pod 10% (= max. 30 setkání za den)
- Nepřekročit stávající intenzitu železniční dopravy na úrovni 15 mil hr. t / rok v každé koleji.

- **od platnosti následující ročního jízdního řádu - tj. k 10. 12. 2023:**

- **Snížení traťové třídy zatížení na C2 s přidruženou rychlostí 20 km/hod**
- **Úplný zákaz setkávání vlaků na mostě;**
- Omezení intenzity železniční dopravy na 10 mil hr. t / rok v každé koleji (cca 60% dnešního stavu)
- Přechodnost „Pendolina“ bude povolena
- Ostatní vlaky zařazené v TTZ C3 budou řešeny formou mimořádné přepravy;

- **od 1. 1. 2025 lze předpokládat další provozní opatření, pokud nebudou novým statickým přepočtem stanoveny aktualizované podmínky provozu.**

Odůvodnění:

- postup korozního oslabování je viditelný, ale není natolik výrazný, aby, zejména s přihlédnutím k průběžnému měření kritických prvků, bylo nutno bezodkladně přistoupit přímo ke snížení zatížitelnosti a přechodnosti;
- statický výpočet vychází z předpokladu obvyklých pravděpodobností setkávání vlaků na mostě, v takto extrémně odlišných případech už tyto předpoklady neplatí;
- osobní doprava není pro most tak devastující jako doprava nákladní (relativně lehké vagonu osobní dopravy za těžkou lokomotivou vyvozují menší absolutní špičky napětí);
- intenzita železniční dopravy má přímý vliv na kumulaci poškození vlivem únavy.

VI. Opatření a další postup

1. Postup dle pokynu GŘ - Doplnění metodiky snižování parametrů tratí z důvodu technického stavu v oblasti železničních přejezdů a železničních mostních objektů; č.j.: 62178/2022-SŽ-GŘ-O13. **Termín: 15.2.2023** Zajistí: OŘ Praha SMT
2. Doplnit do TTP tabulka číslo 12 zákaz jízdy hnacích vozidel dvojitě a v konvoji v tomto úseku. **Termín: 15.1.2023** Zajistí: OŘ Praha SMT
3. Zajistit **pravidelné čištění dolních pasů a s ním spojených korozně namáhaných detailů** (odpadky, trus) je nezbytné provádět jedenkrát za 3 měsíce. Zajistí: OŘ Praha SMT
4. **Na mostním objektu se zavádí zostřená dohlédací činnost.**

Běžná prohlídka bude prováděna **4x ročně** – provede místní správce OŘ Praha SMT zápisem do MES. Doporučujeme spojit s bodem 3. Pozornost je nutno věnovat zejména podélníkům a přípojům diagonál D5 až D10 k dolnímu pasu. Kritická je zejména poddimenzovaná a korozně nejvíce zasažená diagonála D7.

Podrobná prohlídka bude od roku 2023 včetně prováděna **každoročně**.

Zajistí: OŘ Praha SMT

5. Budou prověřeny možnosti zastavení růstu koroze v místě všech přípojů diagonál D5 až D10 k dolnímu pasu hlavního nosníku - např. vyčištění veškeré koroze včetně štěrbinové, oměření skutečného stavu korozního oslabení, s provedením protikorozní ochrany tohoto detailu dle S5/4 (s přihlédnutím k dočasné funkci do doby dožití); případně nasazení přípravků s inhibitory koroze, a podobně. Termín: do 30.1.2023. Zajistí: OŘ Praha SMT
6. Bude prověřena geometrie a vůle všech kolejových dilatačních zařízení, jejich upevnění a mostnic s cílem **minimalizovat svislé rázy** zde vznikající. Opticky problematický je stav zejména nad pilířem P02. Termín prověření: do 30.1.2023. Termín odstranění: co nejdříve při vhodné příležitosti, nejpozději do 30.7.2023. Zajistí: OŘ Praha ST
7. Je vhodné zahájit práci na **krizových scénářích** (např. vložení provizorií) pro případ náhlého rozvoje poruch, porušení jedné z mostních konstrukcí a z toho vyplývajícího okamžitého ukončení provozu na mostě. Prověření možností termín: do 31.6.2023. Zajistí: OŘ Praha SMT, technická spolupráce SŽ GŘ O13 OMT; SŽ GŘ O30.
8. **Maximálně urychlit přípravu mostu nového.** Snaha udržet most v provozu je finančně náročná a technicko-provozní možnosti jsou již velmi omezené. Další zásadní důvody viz výše. Zajistí: SSZ

9. **Přednosta SMT OŘ Praha a ředitel O13 GŘ neprodleně jmenují Radu monitoringu mostu 3,706.** Cílem Rady je jasně definovat odpovědnost, přehledně **organizovat systém varovných stavů, kontrolovat** dodržování výše uvedených systémových opatření pro maximální možné udržení alespoň nějakého provozu na mostě, aktualizovat TTZ s přidruženou rychlostí, a tak podobně. Rada monitoringu je poradní orgán přednosta SMT OŘ Praha, který je za bezpečnost železničního provozu na mostě odpovědný.

Složení Rady monitoringu je navrhováno:

- Předseda - zástupce O13
- zástupce OŘ Praha, SMT (místní správce)
- zástupce OŘ Praha řízení provozu
- zástupce dodavatele monitoringu (ČVUT Praha)
- zodpovědný autorizovaný inženýr - statik přepočtu
- zástupce SSZ

Zasedání Rady monitoringu svolává předseda nebo přednosta SMT OŘ minimálně 1x za čtvrt roku, obvykle po obdržení Zprávy monitoringu, v urgentních případech samozřejmě operativně.

Rozhodnutí Rady monitoringu mají stejnou váhu a závaznost jako má Mimořádná prohlídka ve smyslu předpisu SŽDC S5, čl. 14. **Termín zahájení činnosti: 1.2.2023**

Podpis vedoucího mimořádné prohlídky:



Rozdělovník :	SŽ GŘ O13 OMT	1 x
	SŽ OŘ Praha SMT	1 x
	SŽ SSZ	1 x
	SŽ GŘ O6	1 x
	SŽ GŘ O11	1 x
	SŽ GŘ O12	1 x
	SŽ GŘ O15	1 x
	SŽ GŘ O16	1 x
	SŽ GŘ O30	1 x

Příloha: Fotodokumentace z dnešní prohlídky
Prezenční listina
Protokol o podrobné prohlídce z r. 2020
Sdělení projektanta – podmínky provozu mostu v km 3,706 – Pod Vyšehradem, 2019

Mimořádná prohlídka žel. mostu v km 3,706 v trati Praha hl.n. (mimo) – Praha–Smíchov - v.1,2,3 (mimo)



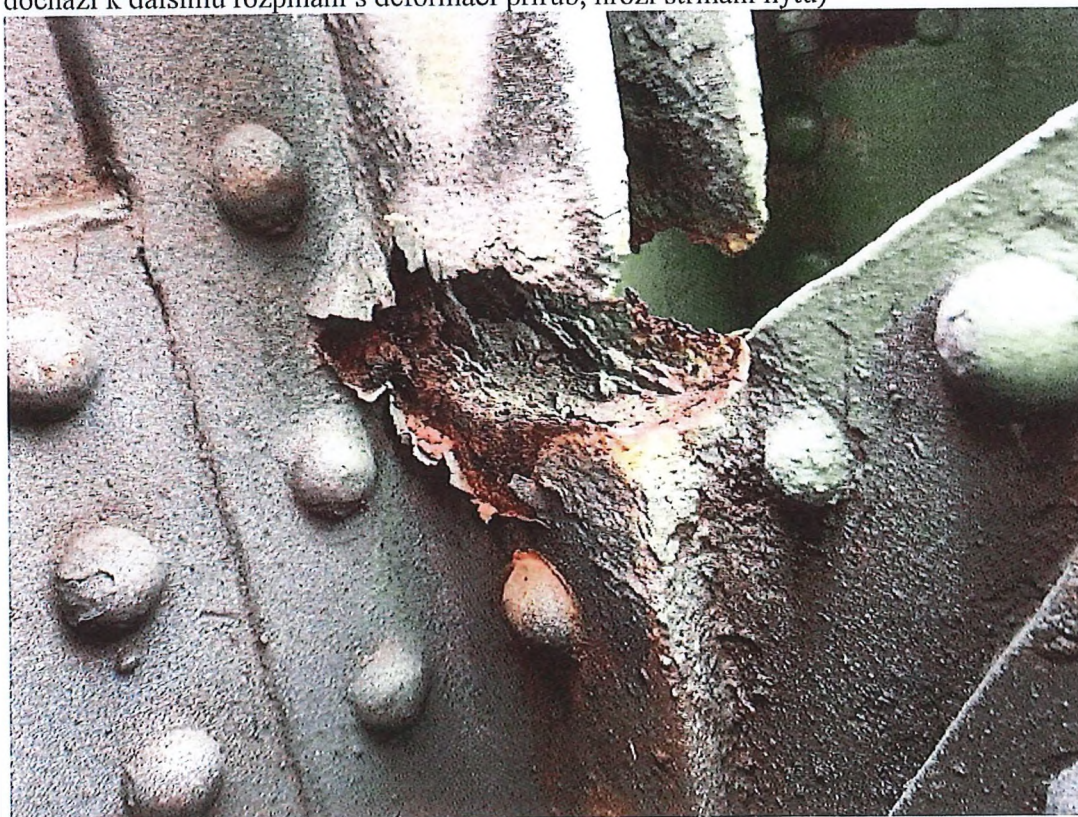
Celkový pohled na most s vlakem stojícím na (pro most nevhodně umístěném) návěstidle



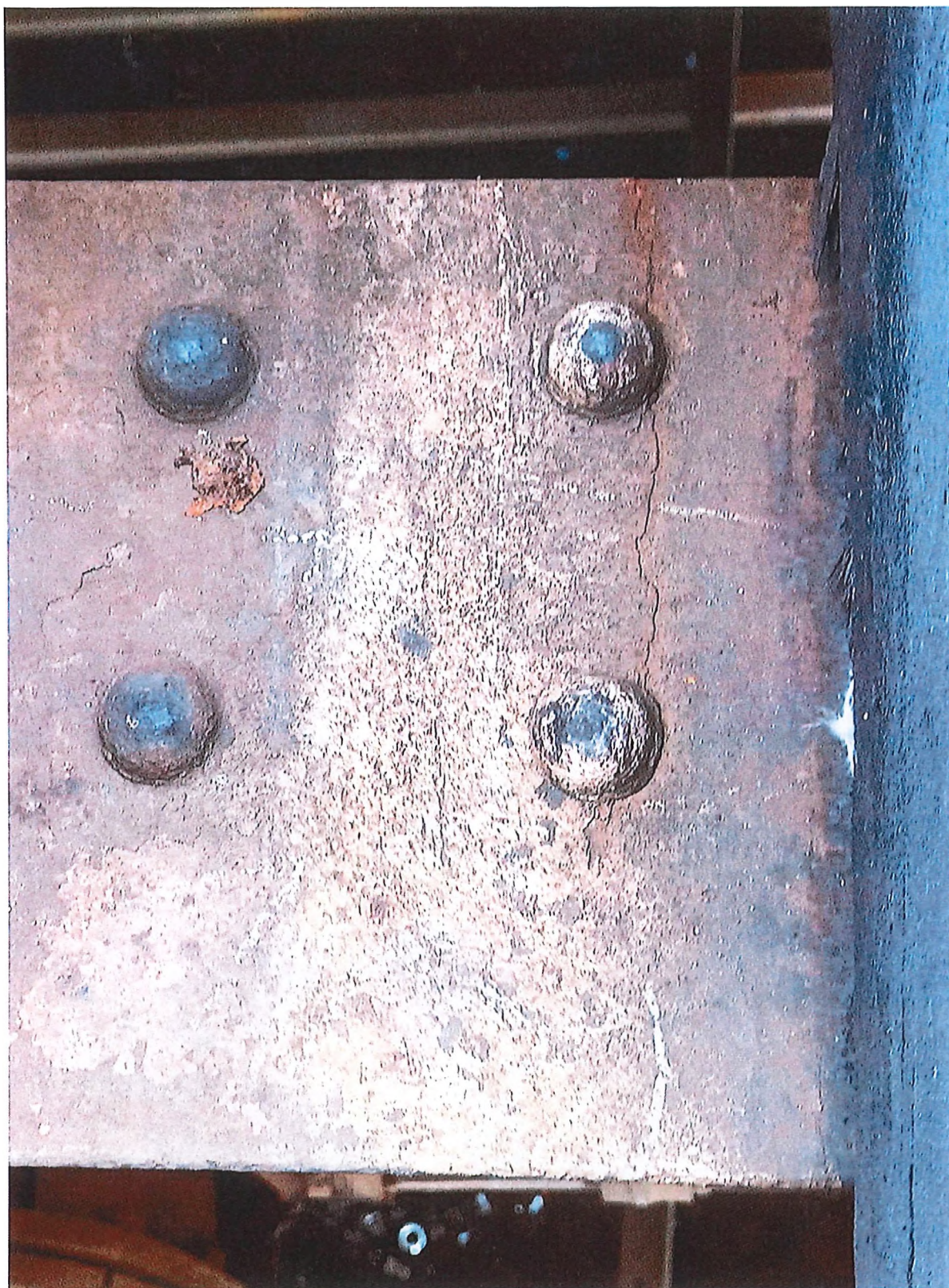
Měřicí čidlo monitoringu osazené na konstrukci



Typický příklad vyplnění úzké mezery korozními produkty (v četných případech dochází k dalšímu rozpínání s deformací přírub, hrozí stříhání nýtů)



Typický příklad prokorodování přírub prvků hlavního nosníku v korozně nevhodně navržených detailech



Jedna z trhlin na horní pásnici podélníku