

TECHNOLOGICKÝ POSTUP

NÁZEV: TECHNOLOGIE OVĚŘENÍ SPOLUPŮSOBENÍ ODDĚLENÝCH ČÁSTÍ MOSTNÍ KLENBY

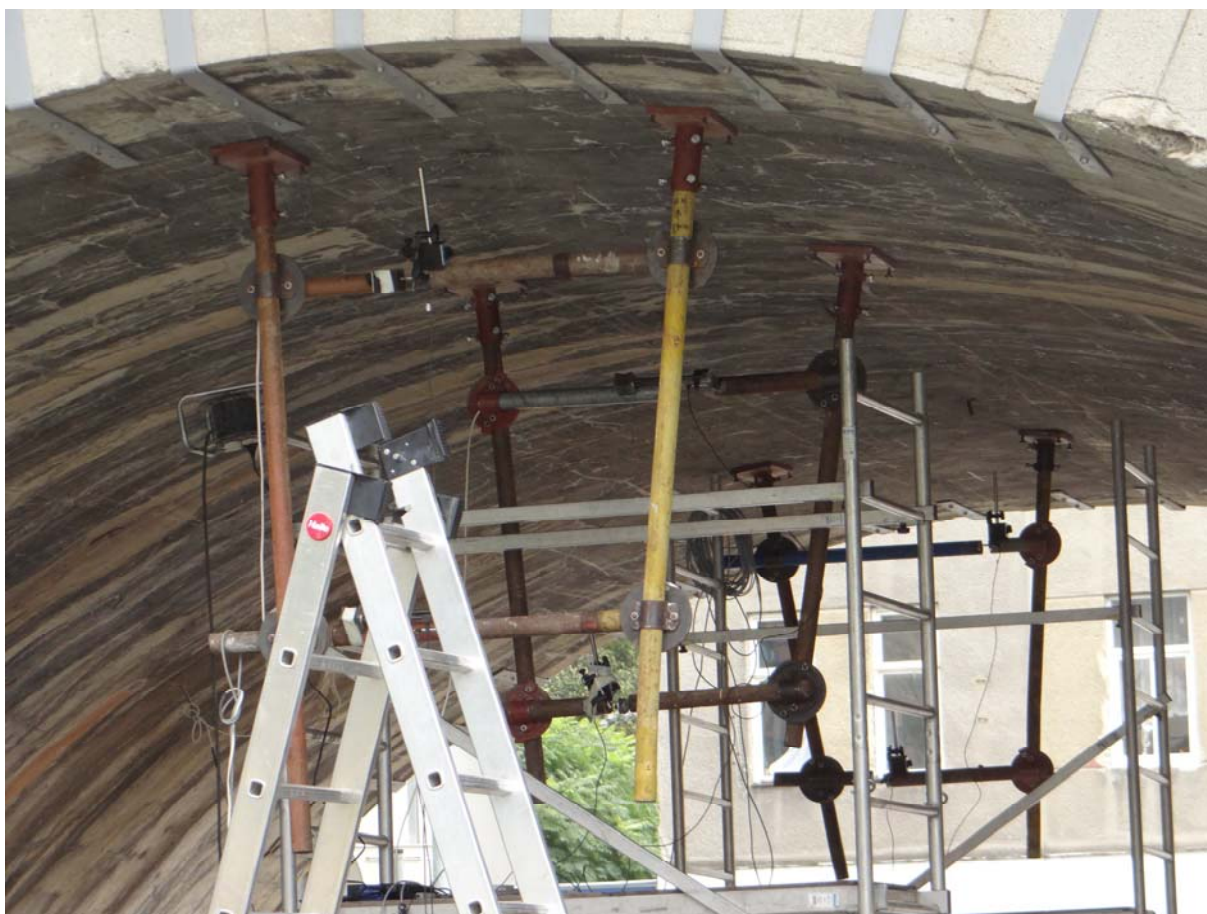
(Zavedená technologie)

1. ÚVOD

Vlivem různých faktorů (nejčastěji narušená hydroizolace a následní zatíknání vody do nosné části mostu, přetížení apod.) může mostní klenba podélně popraskat do takové míry, že ztratí schopnost odolávat zatížení jako celek a rozdělí se na několik částečně spolupůsobících částí. Popsaná technologie slouží k ověření, zda mostní klenba působí jako jeden celek nebo několik oddělených částí.

2. PRINCIP METODIKY

Princip technologie měření spočívá v osazení několika měřících zařízení pro sledování zděných klenbových konstrukcí (dále „ramenátový zesilovač“) paralelně zapojených podél příčné osy mostní klenby. Vyhodnocením hodnot naměřených pomocí ramenátových zesilovačů, při přetížení mostní klenby, lze získat poměrné přetvoření od přetížení resp. změnu křivosti oblouku ve vrcholu a srovnáním hodnot podél příčné osy lze prokázat schopnost spolupůsobení mostní klenby. Správně by se měla vytvořit pod místem přejezdu poklesová kotlina, ostatní výsledky naznačují porušení mostní klenby.



Obrázek 1 Osazené ramenátové zesilovače na mostní klenbě

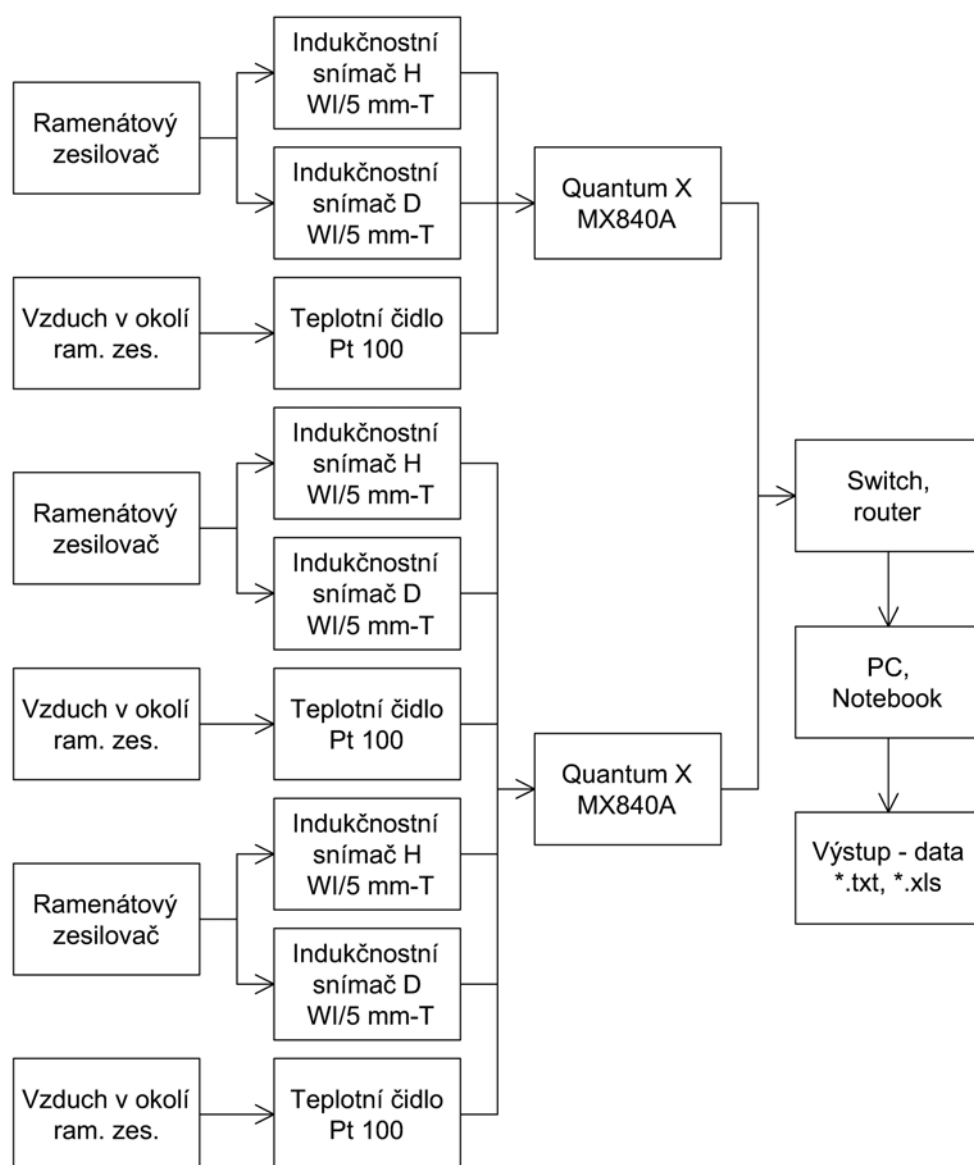
3. PŘÍPRAVNÉ PRÁCE

3.1. Prohlídka konstrukce a zvolení měřených míst

Danou konstrukci je na začátku potřeba vizuálně rekognoskovat a určit místa možných oddělení/utržení částí konstrukce, které jsou většinou doprovázené výraznými trhlinami, často podél celého oblouku mostní klenby. Uprostřed každého pravděpodobně utrženého úseku je pak potřeba osadit ramenátový zesilovač aby bylo možné ověřit, zda utržené celky odolávají zatížení samostatně nebo spolupůsobí. V případě, že místa porušení takhle nelze určit, můžou se ramenátové zesilovače rozmístit rovnoměrně podél příčné osy mostní klenby. Dále je potřeba zvážit, zda není vhodnější osadit ramenátové zesilovače pod osou jízdního pruhu resp. osou kolejí.

3.2 Osazení ramenátových zesilovačů

Doporučená délka základny ramenátového zesilovače je 1,0 m. Na obou koncích se dostatečně hluboko do zdiva osadí fixní jištění (většinou zarážecí nebo svorníková kotva), na které se upevní upínací pouzdro a dále postupně celá konstrukce ramenátového zesilovače včetně snímačů změny délky dráhy (indukčnostních snímačů) napojených na měřicí ústřednu (Quantum X) a notebook s potřebným software pro zpracování naměřených dat.



Obrázek 2 Schéma zapojení měřicí sestavy pro tři ramenátové zesilovače

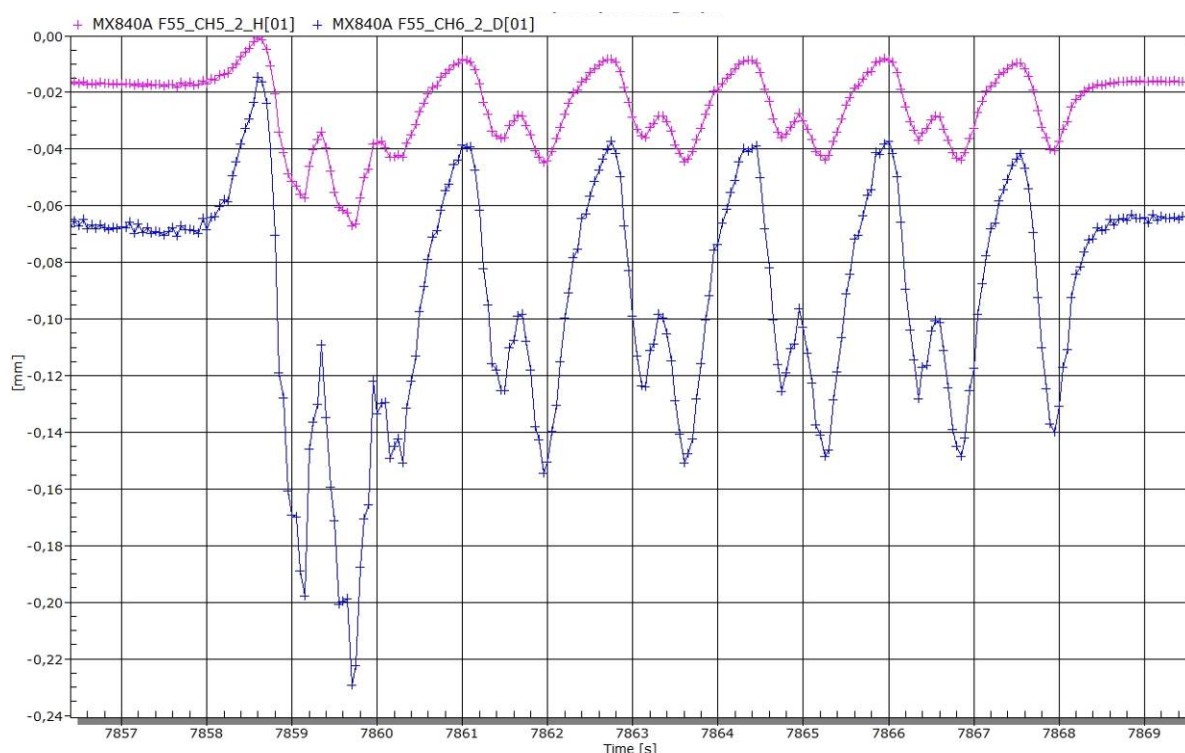
4. MĚŘENÍ ZMĚNY KŘIVOSTI KLENBY A POMĚRNÉHO PŘETVOŘENÍ ZDIVA

Při přetížení se měří změna křivosti oblouku, mezi body ukotvení ramenátových zesilovačů. V průběhu měření je potřeba odstranit rušivé vlivy, tzn. v případě přejezdu (resp. v případě statického přetížení) po mostní klenbě může na konstrukci klenby působit pouze určená soustava přetěžovacích sil (lokomotiva, auto apod.). Za rušivý vliv se považuje i přechod chodce po mostě.

Možnosti přetížení mostní klenby:

- a) statický nájezd do staticky nejneprůpustnější polohy,
- b) přejezd jedním vozidlem/lokomotivou se známou hmotností a rychlostí přejezdu,
- c) měření v průběhu běžného provozu.

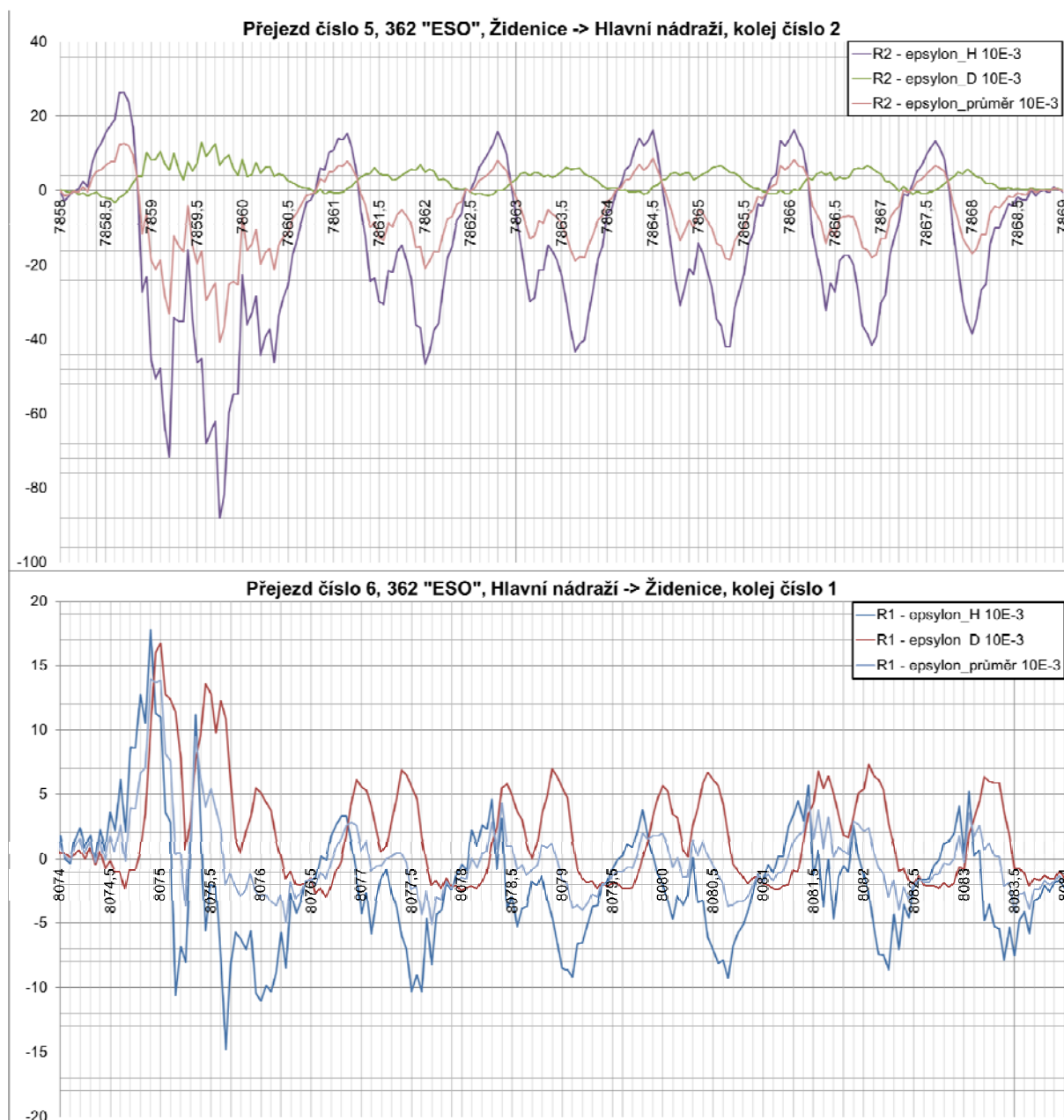
Vzorkovací frekvence zápisu měřených veličin musí být adekvátní rychlosti přetížení mostní klenby, doporučená vzorkovací frekvence je 20-50 Hz. Taková vzorkovací frekvence dostatečně zachytí přejezdy po mostě s běžným provozem.



Obrázek 3 Body vzorkovací frekvence 20 Hz při přejezdu osobní vlakové soupravy po mostní klenbě, přejezd o rychlosti cca 50 km/h

5. VYHODNOCENÍ NAMĚŘENÝCH ÚDAJŮ

Výsledky naměřených údajů jsou pomocí vzorců pro vyhodnocení měření ramenátovým zesilovačem převedené na změnu křivosti a poměrné přetvoření na průřezu klenby. Tyhle hodnoty jsou pak zobrazené v grafech a obrázcích změny průřezu po výšce od všech přetížení a v místě všech ramenátových zesilovačů. Závislost jednotlivých výsledných hodnot mezi sebou pak ukazuje míru spolupůsobení celé mostní klenby.



Obrázek 4 Přetvoření průřezu mostní klenby v úrovni ramenátových zesilovačů při přejezdech po různých kolejích. Odlišné chování částí konstrukce naznačuje značnou nespojitost konstrukce

Technologický postup zpracoval:
V Brně 09_2014

doc. Ing. Ladislav Klusáček, CSc.
Ing. Radim Nečas, PhD.
Ing. Jiří Strnad, PhD.
Ing. Michal Požár