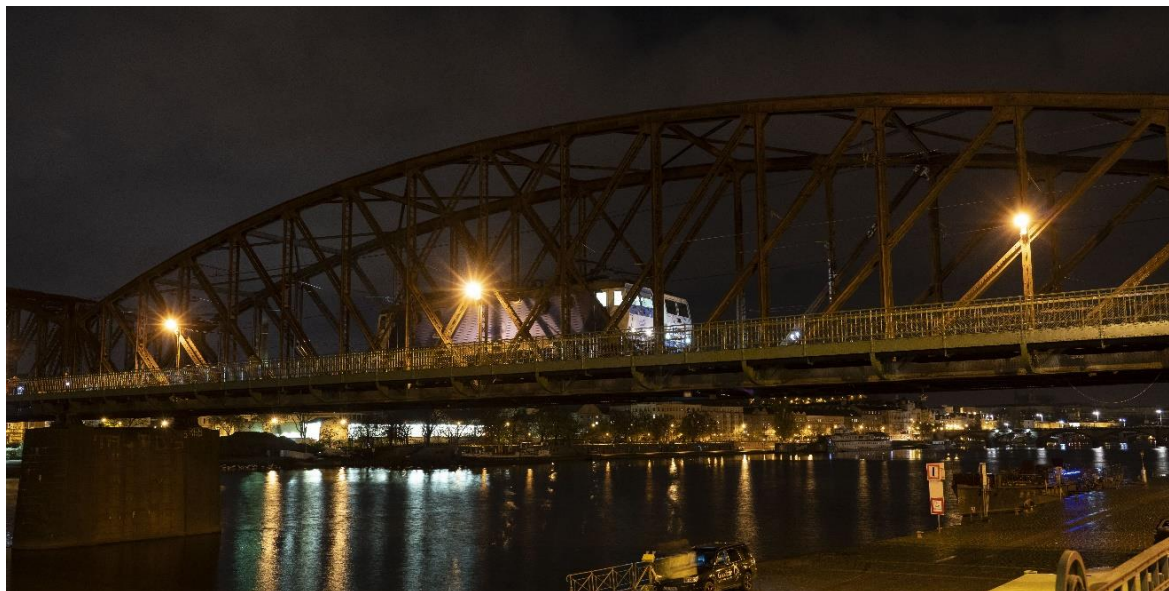




Aktuální kroky pro stabilizaci mostu

Pavel Ryjáček a kol.



FAKULTA
STAVEBNÍ
ČVUT V PRAZE

Příprava lokální stabilizace CFRP

Cílem stabilizace je:

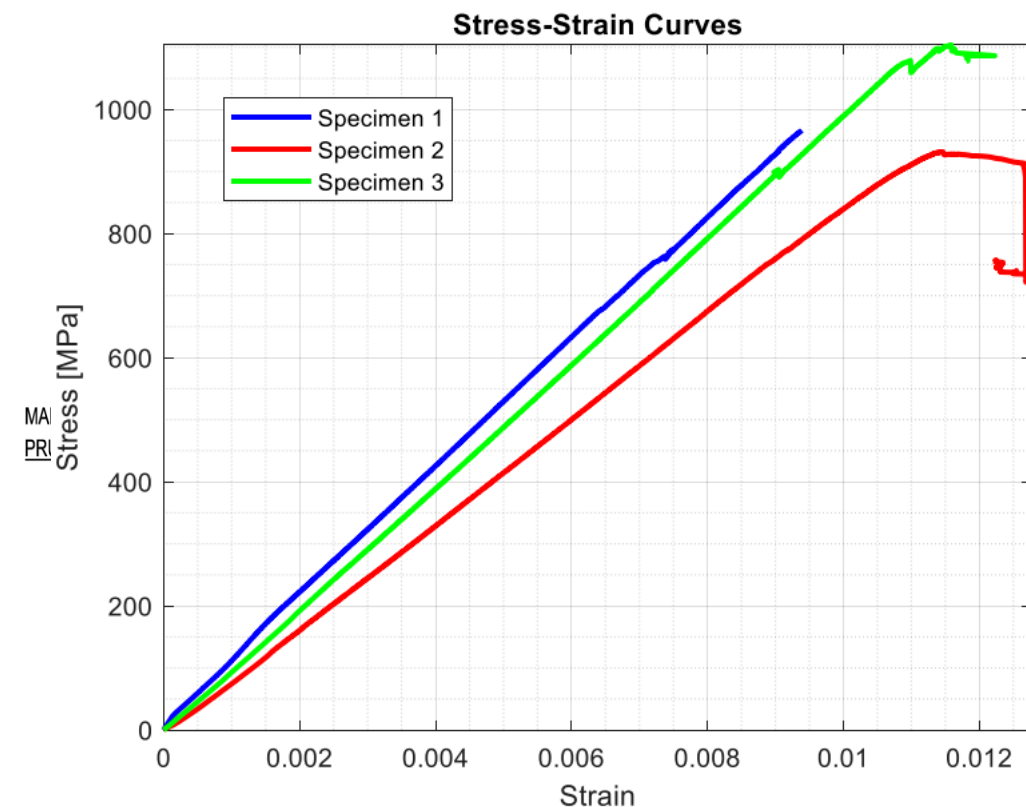
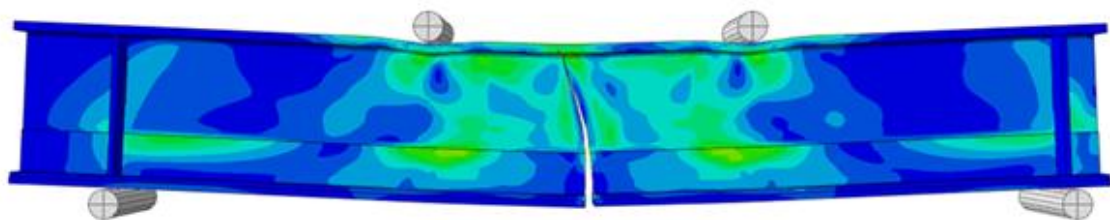
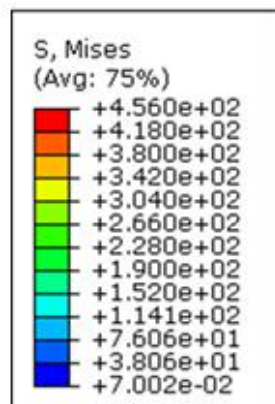
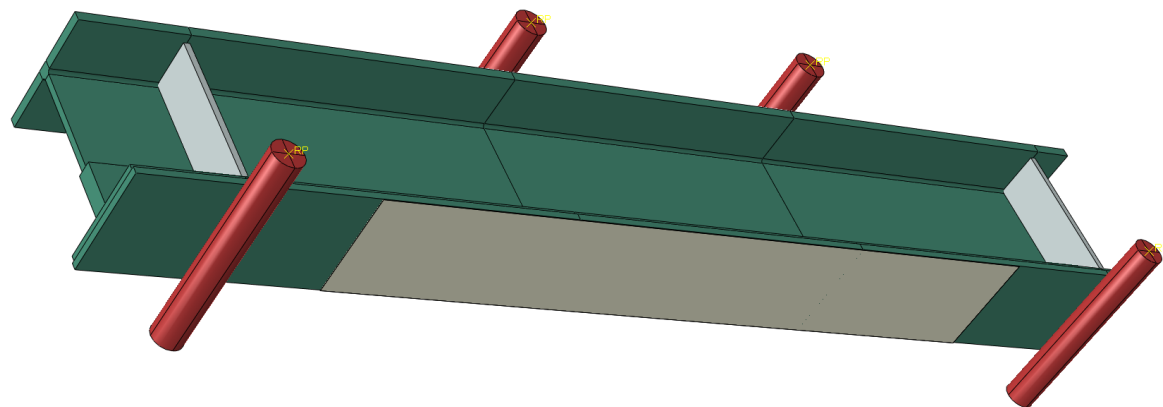
- Zabrzdit degradaci v silně korozně poškozených částech
- Zatím žádný výzkum se nezabýval zesílením CFRP na prvku s nýty a chybí informace o možnostech NDT detekce trhlin **pod** zesílením
- Aktuálně se projednává dokumentace pro přípravu a probíhají práce na přípravě TePř a prováděcí dokumentace, včetně souvisejících experimentů
- Vyrobeny malé i velké zkušební vzorky (plávková ocel) a probíhá ověření lepidel a způsobu realizace



Příprava lokální stabilizace CFRP

Cílem stabilizace je:

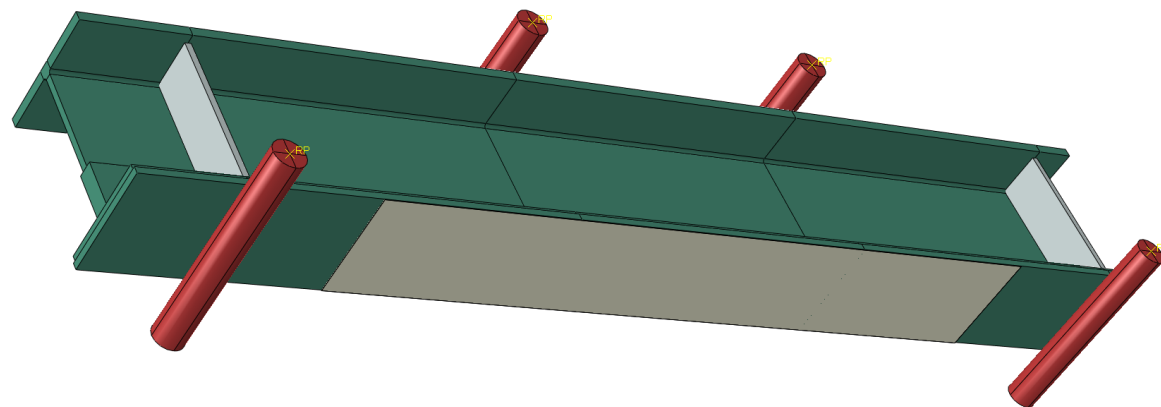
- Provedeny zkoušky materiálu CFRP
- Zpracován numerický model poškozených a zesílených prvků



Příprava lokální stabilizace CFRP

Cílem stabilizace je:

- Zahájeny zatěžovací zkoušky velkých vzorků
- DIC – digitální korelace obrazu
- LUNA – kontinuální distribuované měření optickým vláknem po celé délce vlákna
- Stabilizace na mostě – plán léto 2026



Příprava lokální stabilizace CFRP

Plán:

- Stabilizace na mostě – plán léto 2026
- Příprava náhrady mostu provizoriem, následuje „rekonstrukce“ původní konstrukce
- Zde pro rozhodnutí ministra byla velkým impulsem **studie Nadačního fondu**. Lze ji považovat za **věrohodný** podklad?
- Rekonstrukce st. mostu – firma COWI (UK), k této části vydáno stanovisko ETH (prof. Taras)
- Návrh mostu pro třetí kolej – zpracoval český tým, stanovisko ETH se této části netýká

Rekonstrukce – chytré řešení

Studie, kterou vypracovali jedni z nejzkušenějších mostních expertů na světě, jednoznačně vyvrací základní mýty o Vyšehradském mostě a říká že:

- Vyměnit je nutné jen zhruba 15 % hmotnosti mostu, tedy 270 z celkem 1 800 tun materiálu.

Studie získala potvrzení řady třetích stran a řešení bylo předběžně projednáno s vybranými orgány státní správy. Projekt získal pozitivní nezávislý posudek od prestižní švýcarské polytechniky ETH. S ní je spojeno 22 držitelů Nobelovy ceny včetně jmen jako Albert Einstein. Ve světových žebříčcích vysokých škol se pohybuje v první desítce mezi jmény jako Harvard, Stanford nebo MIT. Projekt má dále kladný posudek o shodě s českými normami i pozitivní akustickou studii.

ŽELEZNICE

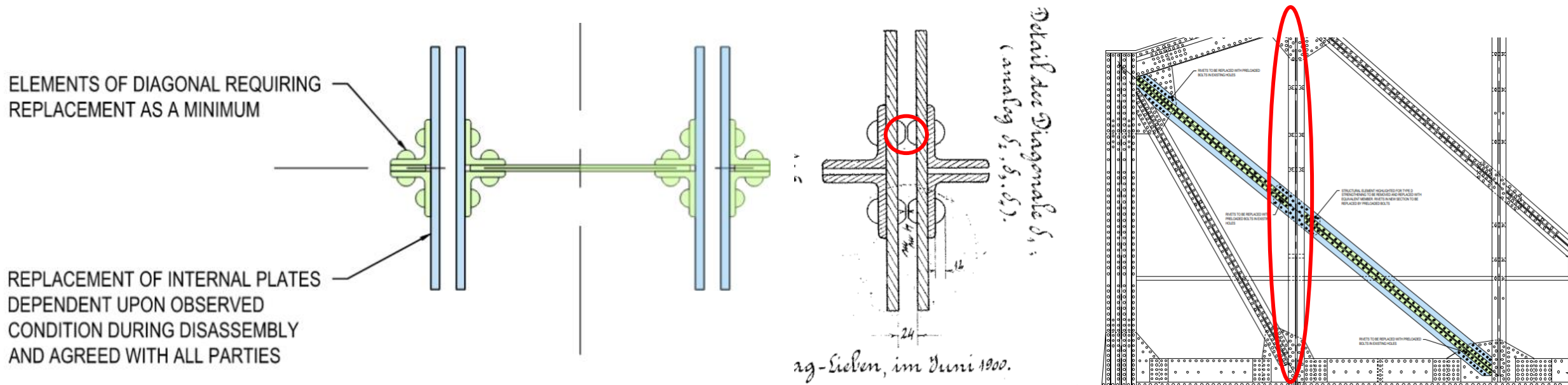
Neviditelná třetí kolej, výtah na náplavku a zastávka na Vyšehradě. Zastánci opravy mostu ukázali plán

🕒 11.12. 2024 5:00



Studie - Rekonstrukce stávajícího mostu

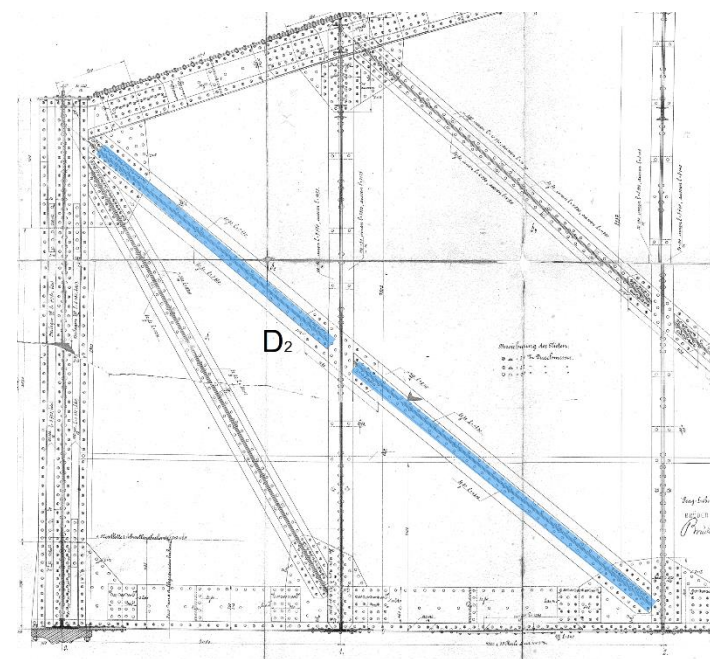
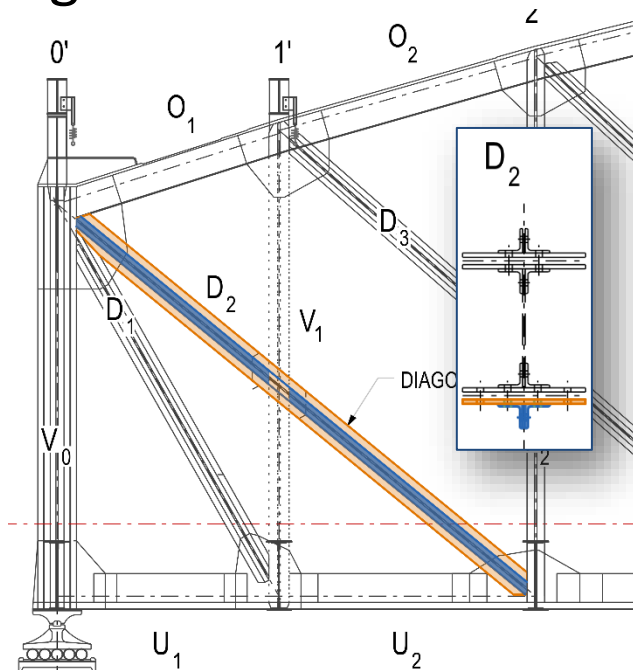
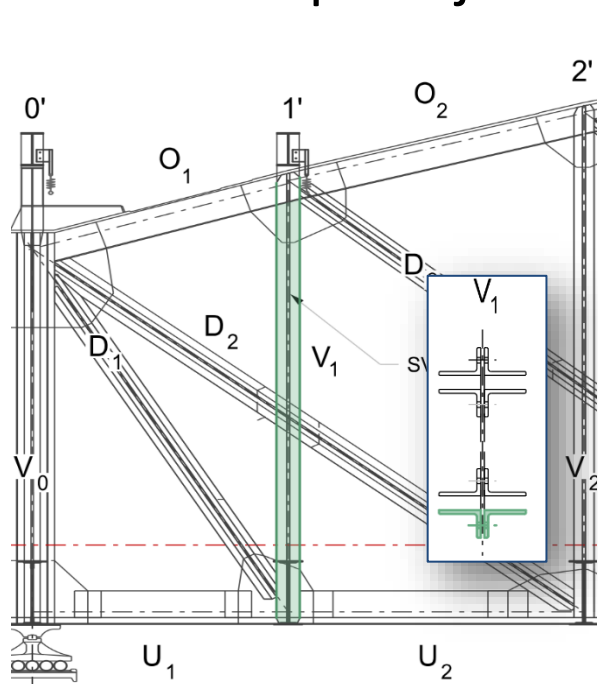
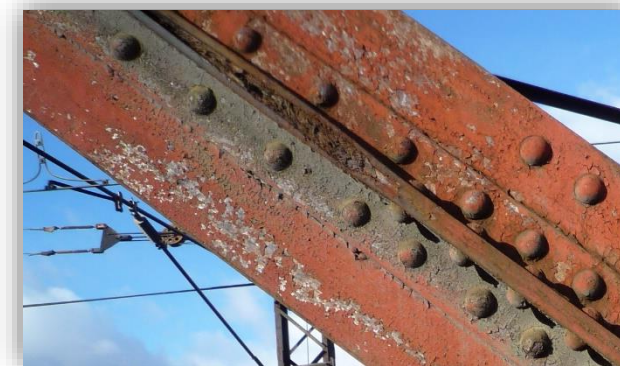
- **Chybí** statický výpočet. Pracuje s návrhem na výměnu „**absolutního minima**“ **15%** stávajících prvků. Šalamounsky ale říká, že skutečnost může být jiná...
- Např. oprava **diagonál**:
- Zelené krční úhelníky nelze vyměnit bez roznýtování celé diagonály – provedena jako prefabrikát, ze štěrbin nelze nýtovat, s ohledem na imperfekce nelze ani vyvložkovat.
- Jediná cesta je **rozebrání a výměna vnější diagonály**, což vyžaduje demontáž vnějších částí svislic, se kterými se kříží, viz obrázek níže.



Studie - Rekonstrukce stávajícího mostu

Oprava diagonál – lze provést:

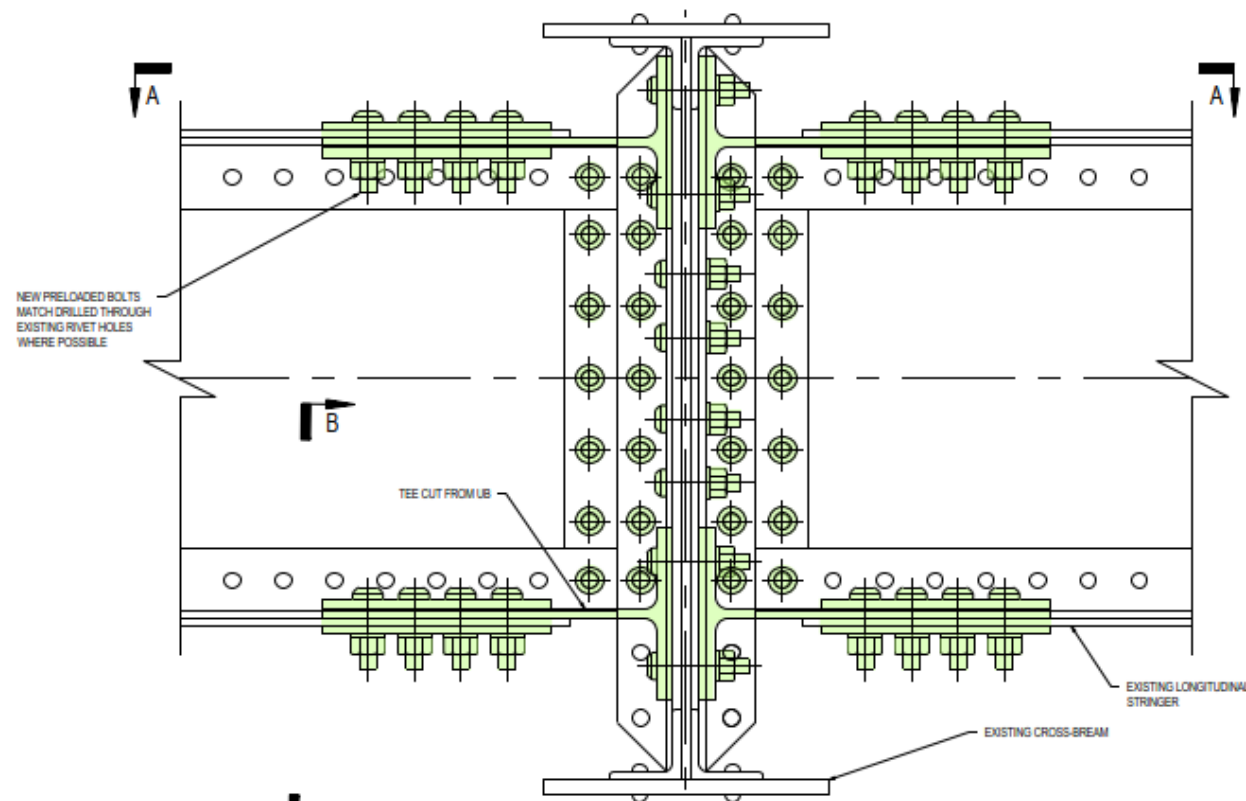
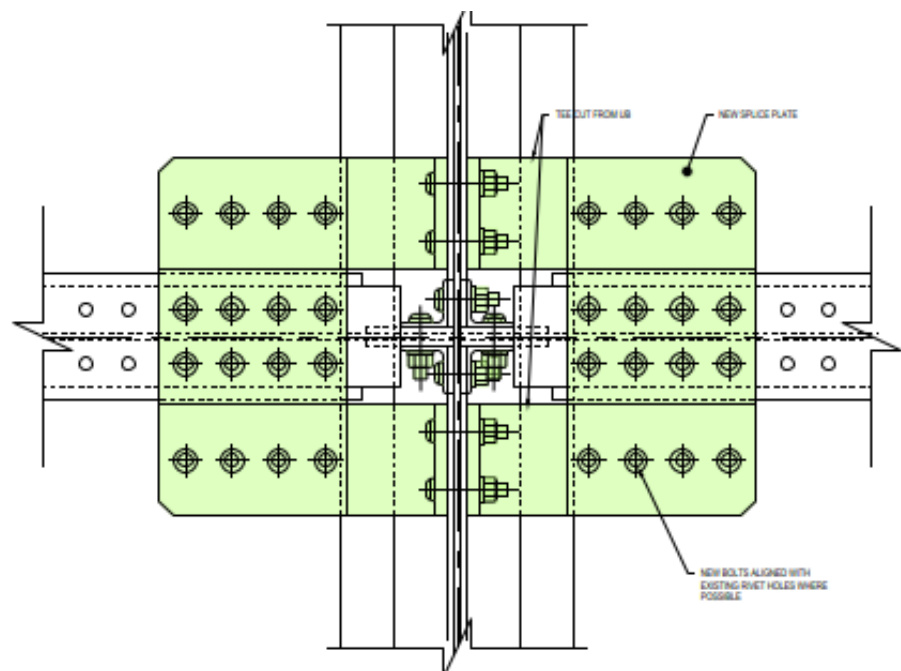
- 1. Demontáž vnější části svislice V1
- 2. Demontáž vnější části diagonály D2
- 3. Výměna vnějších úhelníků diagonály D2
- Studie opomíjí, že je nezbytné demontovat a zpětně osadit mnohem více prvků – pro **216** kg jde o dalších 840 kg + výměna 306 nýtů – celkem se pracuje s **1124** kg oceli



Studie - Rekonstrukce stávajícího mostu

Zesílení podélníků – dnes s únavovými trhlinami

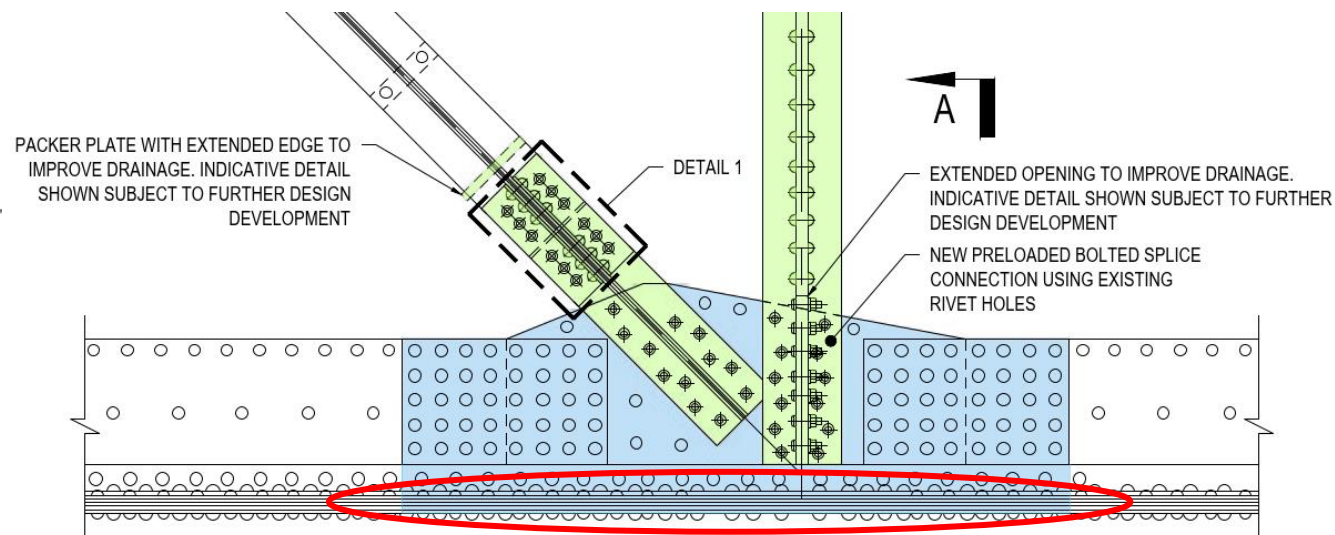
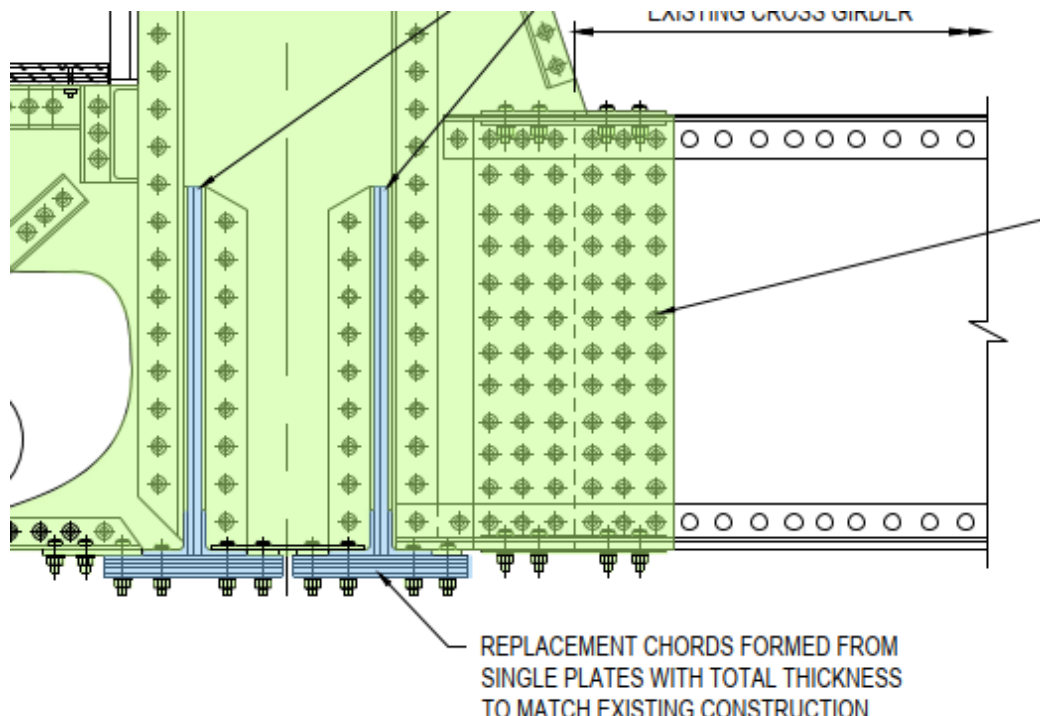
- Navrženy T kusy se styčnickovým plechem, zcela nevhodné pro dynamické zatížení - páčení
- Vytváří velké plochy – **odpočívadlo** pro holuby
- Lépe vyměnit a dát nový systém mostovky
- To studie připouští, ale jde o další **12%** oceli.



Studie - Rekonstrukce stávajícího mostu

Připomínky ke studii rekonstrukce

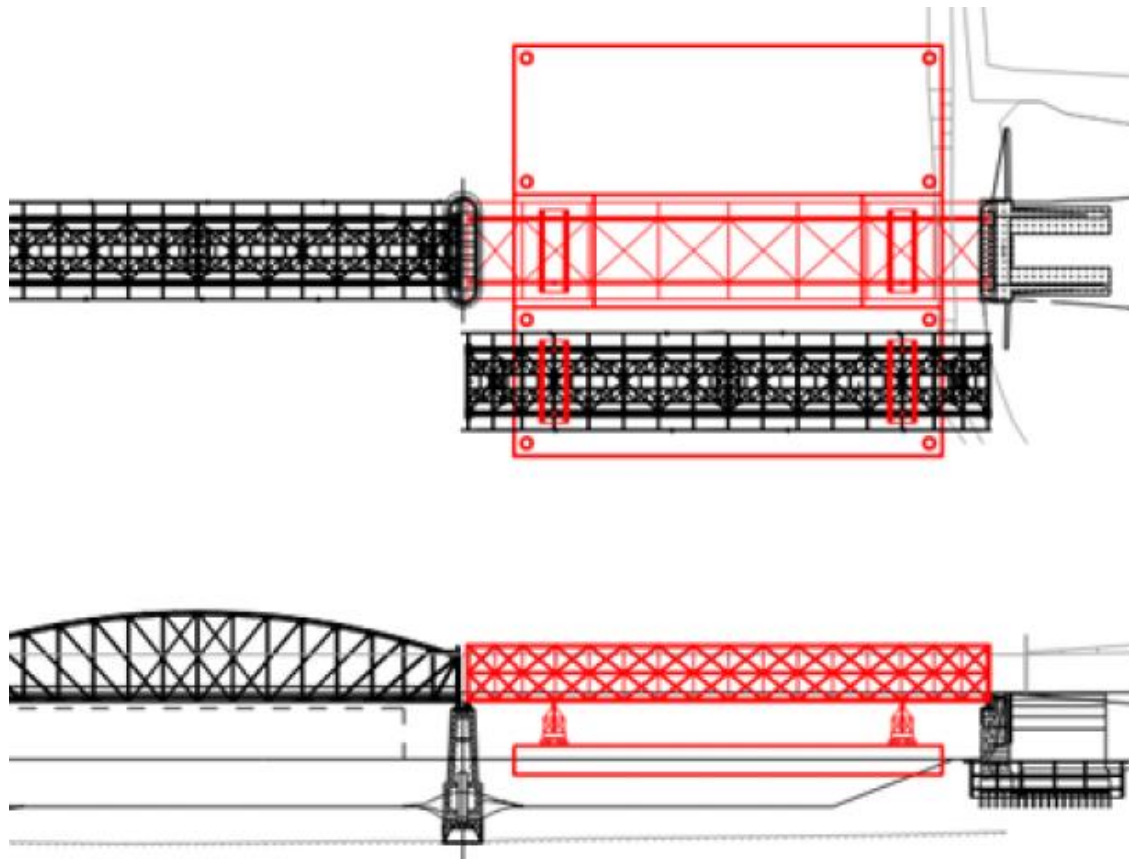
- Navržena vyměněna dolní pásnice a namísto více plechů se má použít **jeden silný plech**.
- Ale je nutné sílu z tohoto plechu přenést do navazujících lamel pásnice – zcela jistě to nelze provést tak, jak je navrženo, tedy na několika desítkách centimetrech



Studie - Rekonstrukce stávajícího mostu

Postup výstavby

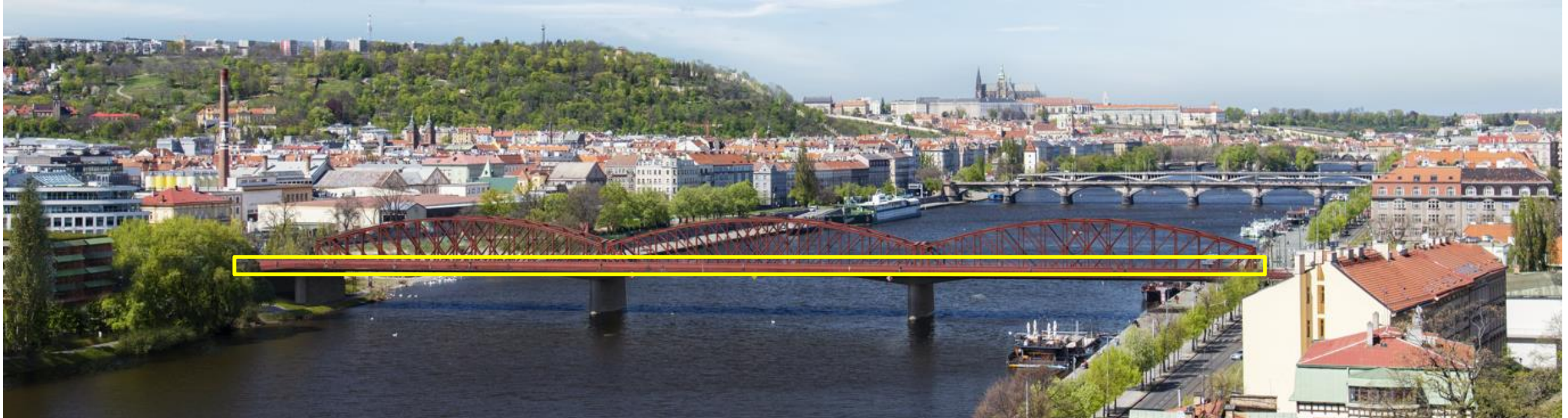
- V projektu zmíněno „chytré řešení“ - použití „**dočasného prvku**“
- Neexistuje ale mostní provizorium pro dvojkolejný provoz, tedy tento most o hmotnosti cca 600 t bude muset být vyroben pouze pro tuto akci – je korektní doplnit 33 % na tuto konstrukci.



Studie – Neviditelný most

Koncepce mostu

- „tenká linka“ nezakrývající stávající most.
- Podrobnosti mostu těžko dohledatelné – spojitý trám s dolní mostovkou
- Celková délka je okolo 300 m.
- Proporce mostu neodpovídají staticky reálným rozměrům - skutečná konstrukce by jistě byla s výrazně vyšší konstrukční výškou.



Studie – Neviditelný most

Koncepce mostu

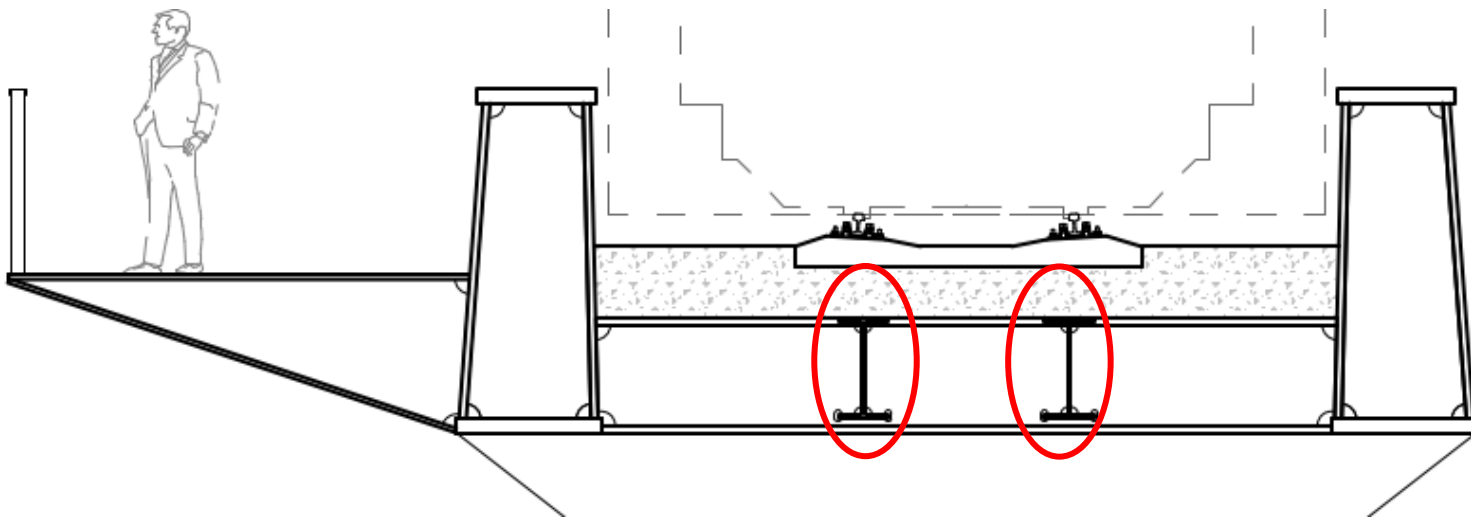
- Reálnější vizualizace (TopCon) by mohla být tato:



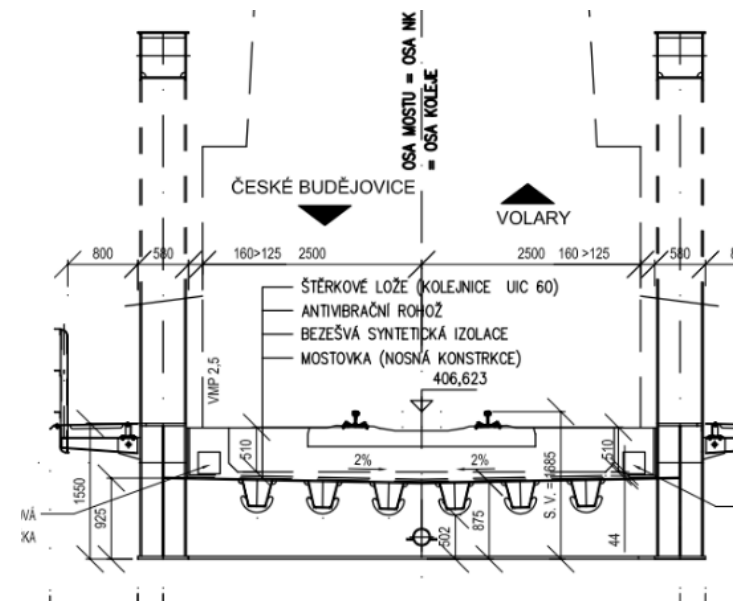
Studie – Neviditelný most

Řešení mostovky

- V případě kolejového lože se používá tzv. ortotropní mostovka s podélnými a příčnými výztuhami.
- Masivní podélníky se používají u přímého upevnění koleje nebo prvkové mostovky.
- Na návrhu je jakási kombinace obou řešení – ukazuje to, že ten, kdo most navrhl, má elementární neznalost návrhu ocelových mostů.



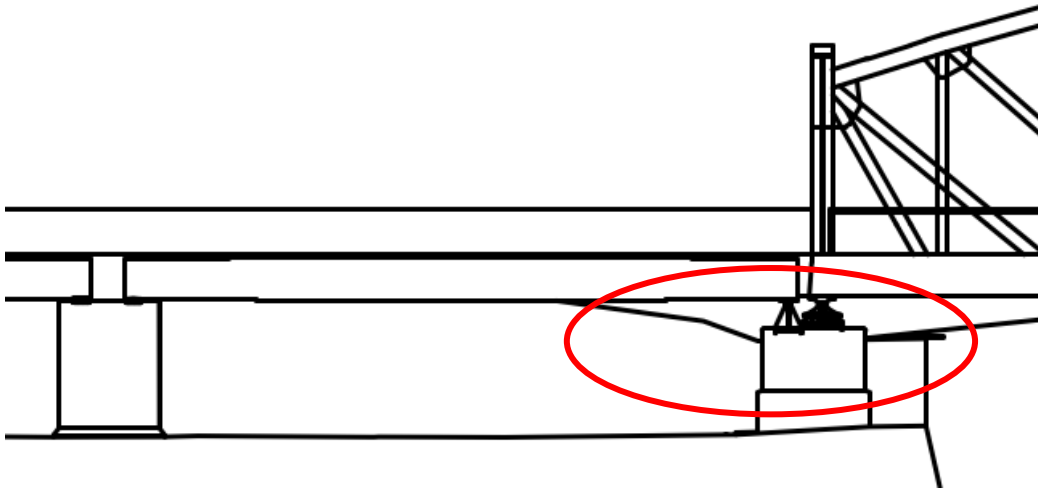
Správně:



Studie – Neviditelný most

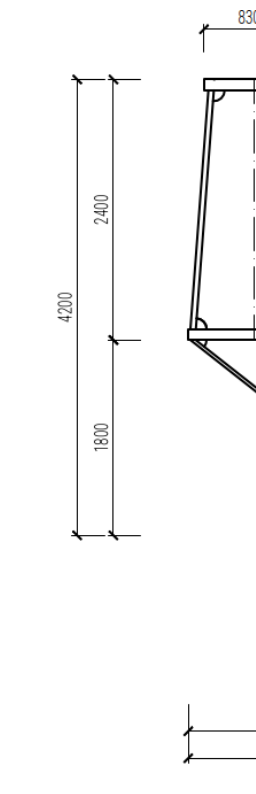
Řešení mostovky

- Most deklaruje zlepšení podjezdné výšky.
- V reálu ale zasahuje do komunikace..
- Je zde žb náběh NK



Đ V /

- K mostu zcela jiný výpočet



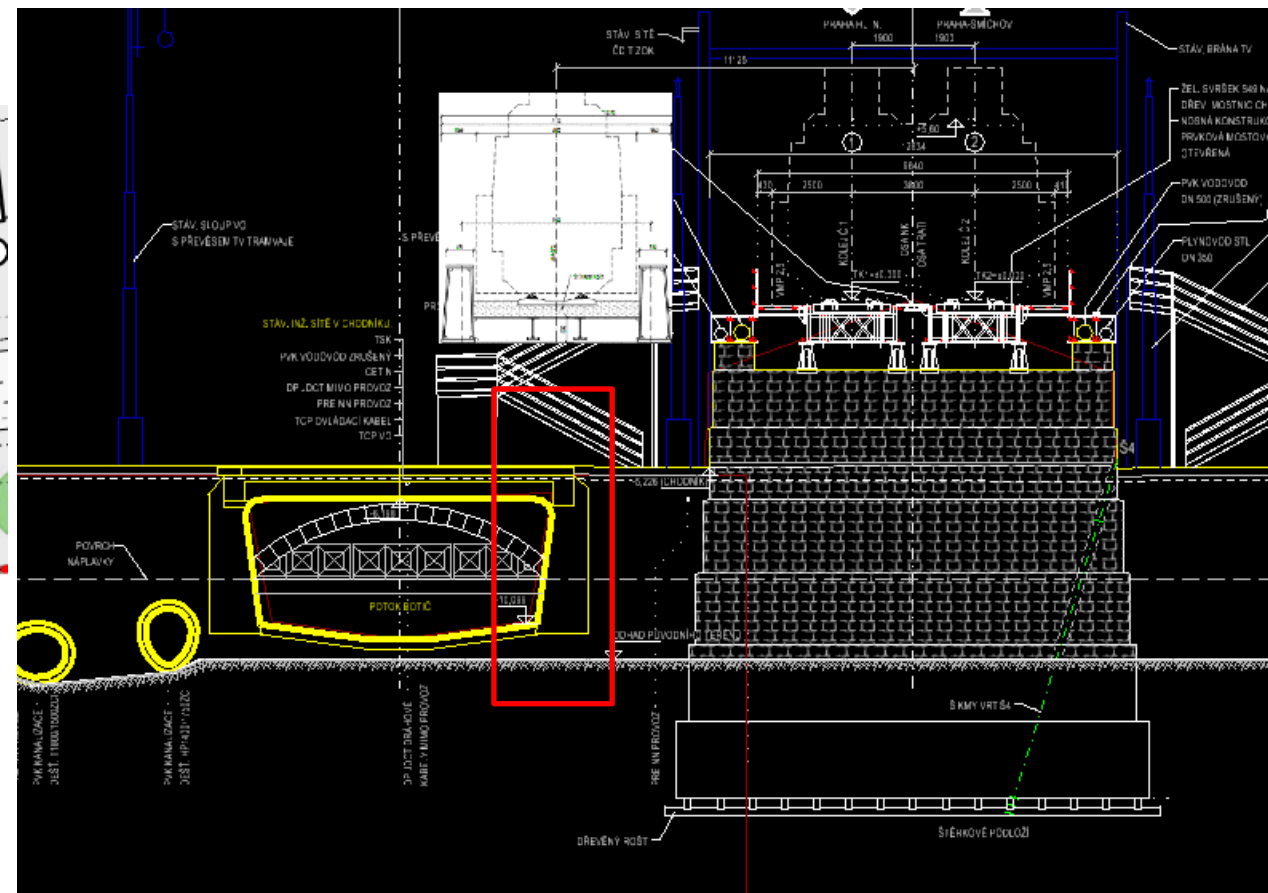
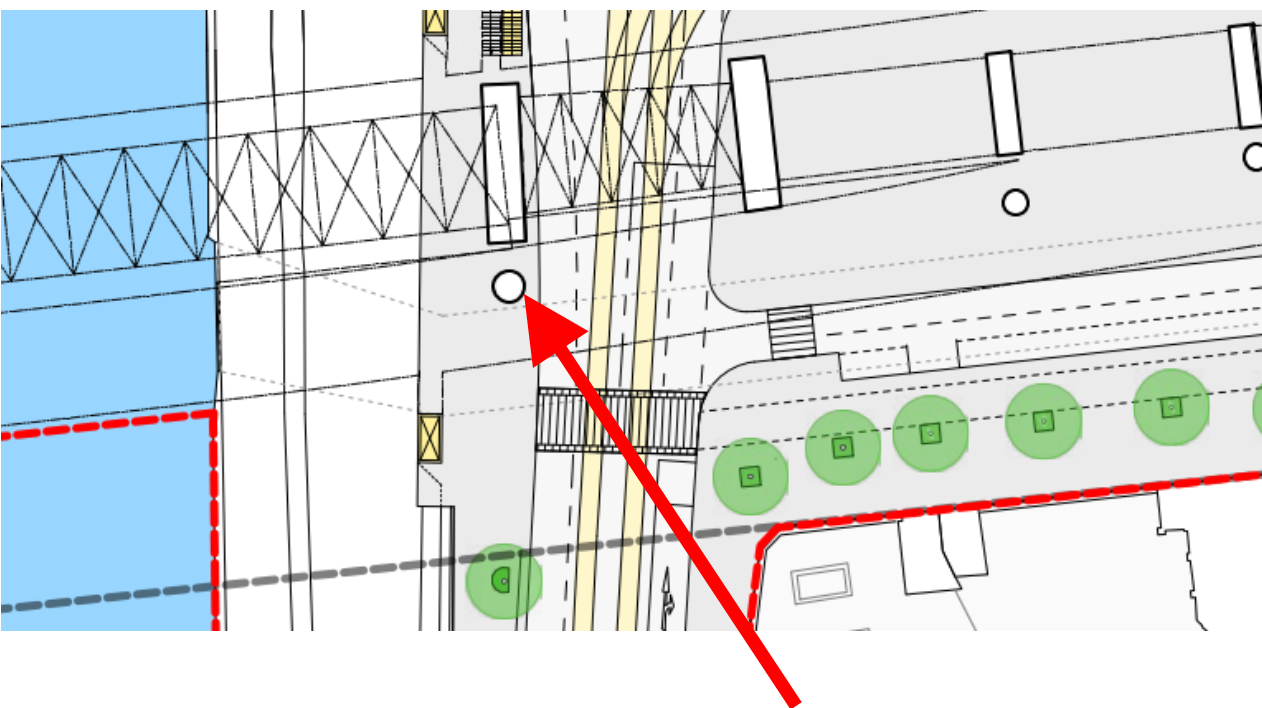
5.2.4 Zatížení větrem

V této fázi výpočtu zanedbáno.

Studie – Neviditelný most

Řešení mostovky

- Spodní stavba je v kolizi s Botičem – vyřešeno posunutím, zmenšením kolečka pilíře a zobrazením pouze líce Botiče

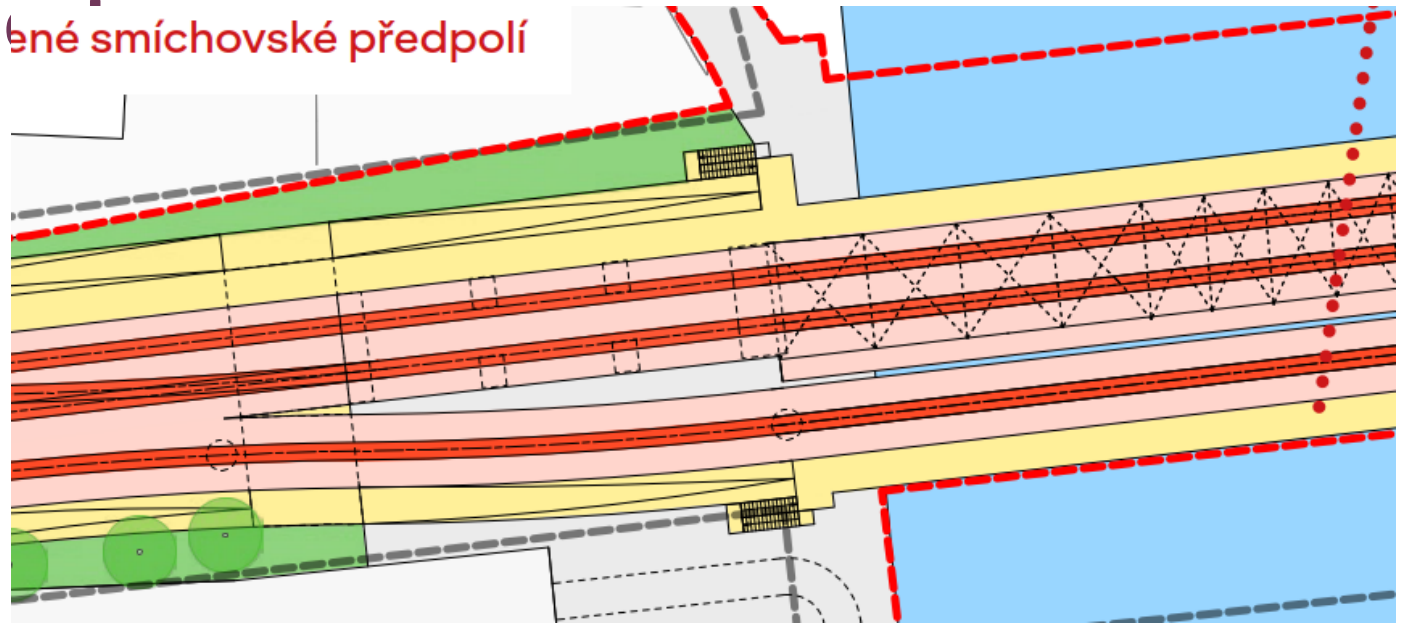


Studie – Neviditelný most

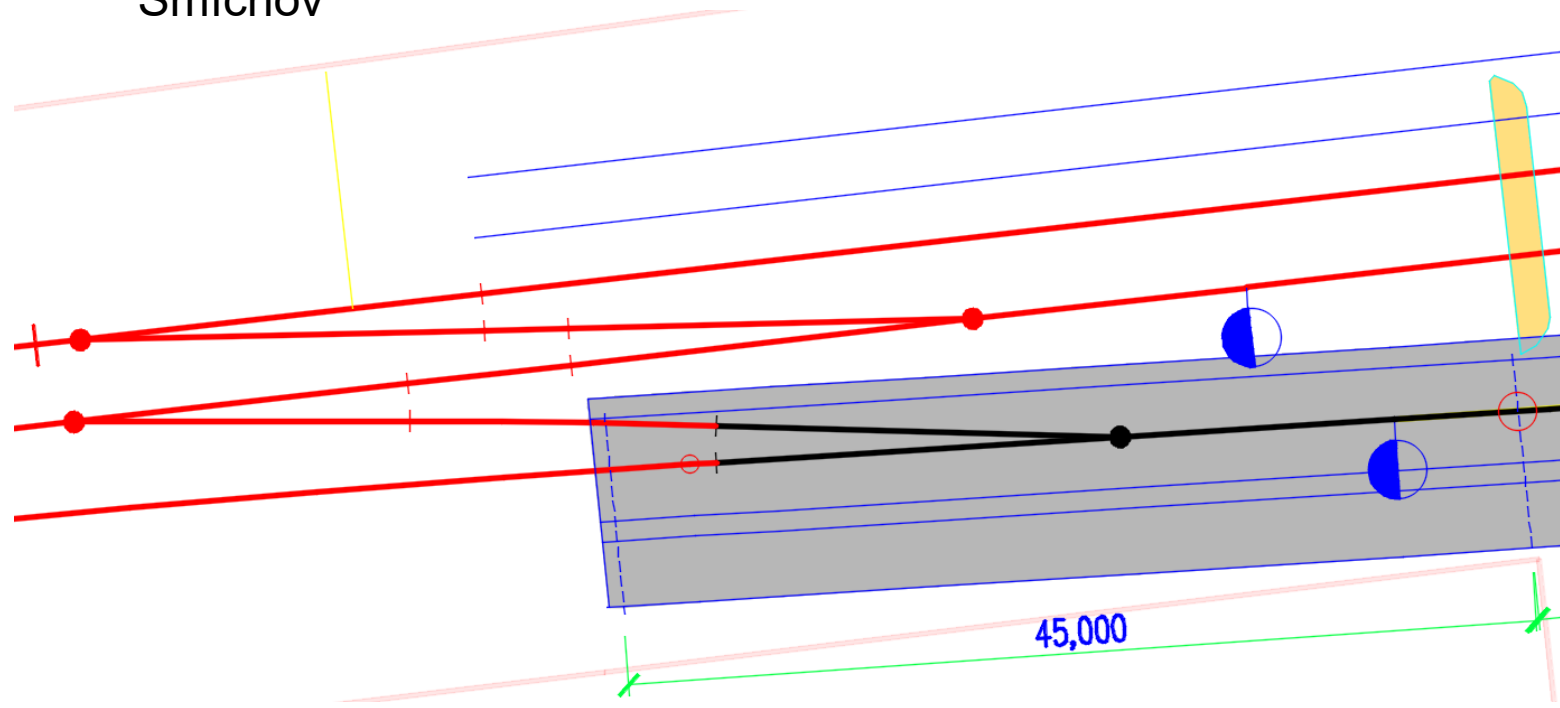
eně smíchovské předpolí

Kolejové řešení

- Když překáží kolejová spojka, tak se do výkresu mostu odstraní – v reálu kolize s hlavním nosníkem
- Kam se vejde dilatační zařízení? Zde nelze umístit...
- Obdobně druhá strana – most „do ztracena“



Smíchov



Studie – Neviditelný most

Vizualizace

- Pilíř je opticky zeštíhlen – odříznut, aby doplněný pilíř nepůsobil mohutně



Studie – náklady

Náklady násobně podceněny

- Rekonstrukce nýtované NK – reálně se pohybujeme okolo **500 Kč/kg** – tedy **5x více**
- Srovnejte – výše popsaná výměna krčních úhelníků – lze ji provést za **40 000 Kč ???**

D 4		Vodorovné konstrukce					64 989 000.00
1	K	429172122	Oprava ocelových prvků mostních konstrukcí ztužidel, sedel pro centrické uložení mostnic, stoliček, diagonál, svislic, styčnickových plechů, chodníkových konzol, podlahových nosníků, kabelových žlabů a ostatních drobných prvků výroba nýtovaných, hmotnosti přes 100 kg	kg	522 000.000	112.00	58 464 000.00
Online PSC		https://podminky.urs.cz/item/CS_URS_2024_01/429172122					
VV		ROZEBRÁNÍ DVOJNÁSOBNÉHO MNOŽSTVÍ PRVKŮ, NEŽ BUDE VYMĚNĚNO					
VV		261000*2				522 000.000	
2	M	RMAT0001	prvek ocelový	kg	261 000.000	25.00	6 525 000.00

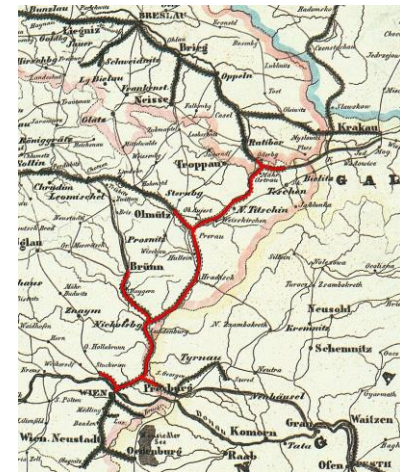
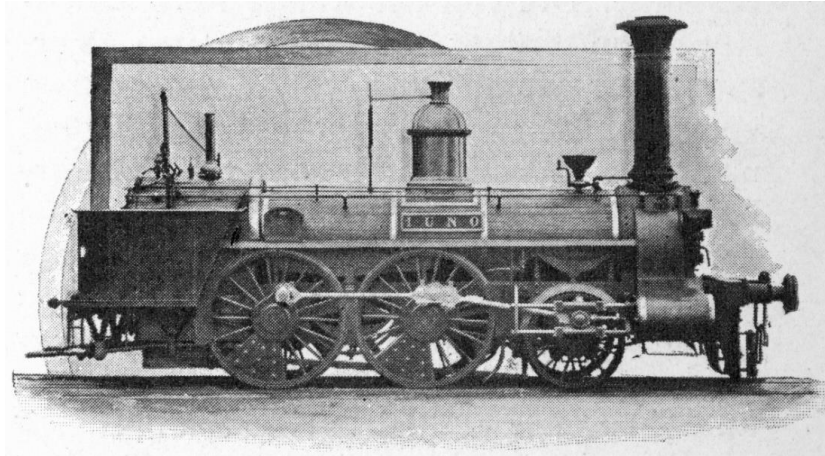
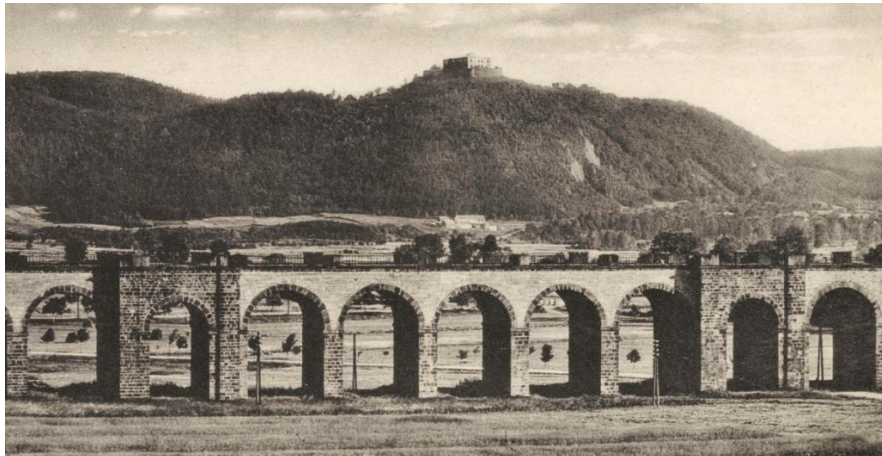
- U nové NK – reálná cena okolo 200-250 Kč/kg – tedy **2x více**

40	VODOROVNE KONSTRUKCE			
42105	VODOROVNE NOSNE KONSTRUKCE OCELOVE SVAROVANE	T	104 332.80	1

- Cena bude zcela jistě vyšší – lze jen diskutovat o kolik

Závěr

- Všechny tyto připomínky měl ministr k dispozici. Přesto rozhodl, tak jak rozhodl. Snad nový ministr bude mít jiný pohled.
- Co můžeme očekávat – podle mne reálně máme za sebou 12 let příprav, nový most nebude dokončen dříve než za 10 let – tedy celkem čekat **22 let...**
- Snadno srovnáme s Libeňským mostem – nyní se řeší cca **20** let a ještě minimálně dalších 5-10 let přibude – celkem **30 let**
- Můžeme jen tiše obdivovat naše předky:
 - **1836** - císař Ferdinand I. vydal výsadu na **Severní dráhu Ferdinandovu**.
 - **1837** - zahájena stavba, **1839** - přijel první vlak z Vídně do Břeclavi a Brna – **za 2 roky!!**





Děkuji za pozornost