

ZPRÁVA
společné poradní mise
Centra světového dědictví / ICOMOS
k památce světového dědictví „Historické centrum Prahy“
(Česko)
11.-12. prosince 2024



Obsah

PODĚKOVÁNÍ	3
SHRNUTÍ	4
I. ÚVOD.....	8
Památka světového dědictví.....	8
Předmět zprávy.....	9
Souvislosti poradní mise 2024.....	9
Zadání mise	10
II. VYŠEHRADSKÝ MOST: HISTORIE, VÝZNAM A PŘÍNOS K VÝJIMEČNÉ SVĚTOVÉ HODNOTĚ	12
Původ a vývoj	12
Význam Vyšehradského mostu jako historické památky	13
Příspěvek Vyšehradského mostu k výjimečné světové hodnotě	14
Závěry	16
III. KONSTRUKCE MOSTU.....	17
Úvod.....	17
Současný stav mostní konstrukce	18
Ověřovací výpočty a různé projekty	20
Vzdálenost kolejí.....	21
Výtoňský viadukt a Rašínovo nábřeží	22
Environmentální otázky	23
Konstrukční a finanční otázky.....	24
Závěry a doporučení.....	25
IV. PŘEPRAVNÍ KAPACITA A TŘETÍ KOLEJ	26
Kapacita vyšehradského železničního přemostění	26
Zřízení třetí koleje	26
Závěry a doporučení.....	27
V. VÝTOŇSKÉ PŘÍSTUPOVÉ KONSTRUKCE, URBANISTICKÉ NÁVRHY, LÁVKY PRO PĚŠÍ A CYKLISTY	28
Úvod.....	28
Obnova městského prostoru a nová stanice.....	28
Lávky pro pěší a cyklisty.....	29
Závěry a doporučení.....	29
VI. PŘÍLOHY	31
Příloha I: Zadávací podmínky mise	31
Příloha II: Prohlášení o výjimečné světové hodnotě	32
Příloha III: Program mise	34
Příloha IV: Seznam účastníků	36
Příloha V: Slovník technických pojmů	40
Příloha VI: Obrázky.....	42

PODĚKOVÁNÍ

Mise by ráda vyjádřila své poděkování Ministerstvu kultury České republiky, orgánům města Prahy a Správě železnic za jejich laskavou pohostinnost a za veškerá opatření zajišťující hladký průběh mise. Program mise, který kombinoval prezentace různých zainteresovaných stran k hlavnímu tématu – Vyšehradskému železničnímu mostu přes řeku Vltavu – s prohlídkami místa, umožnil misi ocenit zasazení historického mostu v rámci památky světového dědictví „Historické centrum Prahy“ a posoudit jeho aktuální fyzický stav a potřebu jeho modernizace.

Mise by ráda vyjádřila zvláštní poděkování paní Dítě Limové, vedoucí oddělení vztahů s UNESCO Odboru mezinárodních vztahů a EU Ministerstva kultury, za celkovou koordinaci mise. Členové mise jednali se zástupci Ministerstva kultury a Národního památkového ústavu, Ministerstva dopravy (včetně ministra), představiteli hlavního města Prahy (včetně náměstka primátora pro rozvoj města), četnými zástupci Správy železnic (včetně generálního ředitele) a dalšími odborníky, zejména inženýry a architekty.

Setkání s těmito zástupci a dalšími zainteresovanými stranami, včetně zástupců nevládních organizací, pomohla členům mise získat komplexní informace o posuzovaných otázkách. Naše poděkování patří všem zúčastněným stranám za jejich vstupy a úsilí učinit misi co nejvíce informativní a přínosnou.

SHRNUTÍ

Odborné posouzení ICOMOS z března 2023 týkající se návrhu Správy železnic na nahrazení historického Vyšehradského železničního mostu, který se nachází na území památky světového dědictví „Historické centrum Prahy“, moderním mostem, dospělo k závěru, že by měla být upřednostněna památková ochrana mostu vzhledem k jeho přínosu k celkovému říčnímu panoramatu Prahy, jeho roli při podpoře výjimečné světové hodnoty památky a jeho statusu kulturní památky národního významu. Ve svém rozhodnutí 45 COM 7B.183 (Rijád, 2023) požádal Výbor pro světové dědictví smluvní stát o přepracování a úpravu návrhu mostu v souladu s výše uvedeným odborným posouzením. Informace, které Centrum světového dědictví obdrželo od různých zainteresovaných stran ohledně návrhu na nahrazení historického mostu novou konstrukcí, a to jak před výše uvedeným rozhodnutím, tak po něm, poukázaly na potřebu širokého konzultačního přístupu a pečlivého zvážení různých možností.

V důsledku toho se zadávací podmínky společné poradní mise Centra světového dědictví a ICOMOS (Příloha I), která se uskutečnila ve dnech 11. a 12. prosince 2024, soustředily na získání a přezkoumání informací o celkových pražských dopravních potřebách, které podporují potřebu modernizace Vyšehradského železničního mostu přes řeku Vltavu, o dalších prostorových možnostech, které byly zvažovány, o argumentech pro zachování mostu v jeho současné poloze a o inženýrských stanoviscích k tomu, zda lze stávající most zesílit pro provoz vlaků nové generace, nebo zda by měl být zachován pouze pro pěší provoz. Na základě výše uvedeného bylo mandátem mise posoudit možnosti a podmínky zachování mostu s přihlédnutím k míře jeho přínosu k výjimečné světové hodnotě památky světového dědictví a zvážit alternativy jeho náhrady s cílem předložit smluvnímu státu doporučení ohledně optimálního řešení z hlediska zachování atributů, které podporují výjimečnou světovou hodnotu památky.

Hlavní závěry a doporučení mise jsou následující:

Historie a význam Vyšehradského mostu a jeho přínos k výjimečné světové hodnotě

1. Ocelový Vyšehradský most, postavený v roce 1901 pro překlenutí řeky Vltavy ve třech polích pomocí poloparabolických ocelových příhradových nosníků, významně přispívá k výjimečné světové hodnotě (OUV) památky světového dědictví „Historické centrum Prahy“. Říční krajina je jednou z hlavních vizuálních os historického centra a posloupnost mostů přes ni je klíčovým prvkem utvářejícím obraz města a zásadním atributem výjimečné světové hodnoty této památky. Vyšehradský most a jeho přilehlé oblasti jsou viditelné z dálky i zblízka, jak směrem ven z památky, tak dovnitř od Vyšehradu směrem k jeho centru. Je součástí „souboru výjimečné kvality“ města, jak je uvedeno v Prohlášení o výjimečné světové hodnotě.
2. Vyšehradský most je také předmětem významného veřejného zájmu, což se odráží v jeho zápisu jako kulturní památky. To vyplývá z jeho vzácnosti jako dochovaného velkého, autentického příkladu kdysi běžného typu, který svou formou a technologií ilustruje významnou a vlivnou fázi v kontinuálním rozvoji města Prahy.
3. Ocelový příhradový most proto zasluhuje silnou presumpci ve prospěch jeho opravy a zachování v provozu na jeho současném místě. Výtoňské přístupové konstrukce na východním konci říčního mostu přispívají k výjimečné světové hodnotě mnohem skromněji.

Vyšehradský říční most

4. Na základě technických a vědeckých údajů lze Vyšehradský most renovovat tak, aby mohl bez únavových problémů fungovat dalších 100 let.
5. Bez ohledu na ekonomická či provozní hlediska, a to jak z krátkodobého (obnova či nová stavba), tak z dlouhodobého hlediska (údržba), lze obnovu stávajícího mostu považovat za optimální volbu z následujících důvodů:
 - Nejlépe vyhovuje zachování výjimečné světové hodnoty památky světového dědictví. Nejvýznamnější část památkově chráněného mostu, úsek 5 překlenující Vltavu, by byla opravena s minimálními změnami ve srovnání s její kompletní výměnou podle projektu 2T Engineering.
 - Je technicky proveditelná, pravděpodobně s minimální výměnou oceli, a renovace mostu umožní dosáhnout životnosti dalších 100 let (při pravidelných prohlídkách a údržbě).
 - Jeví se jako nejudržitelnější řešení z hlediska emisí CO₂e.
 - Optimalizací mostovky na východním přístupu přes Rašínovo nábřeží by bylo možné výrazně zlepšit průjezdný průřez pro tramvaje, a to na stejnou výšku jako má následující konstrukce na trase tramvaje směrem na jih, památkově chráněný Vyšehradský tunel.
6. Vzhledem k přirozeným slabinám materiálu (křehkost), konstrukci mostu (velmi malá redundance) a konstrukci některých spojů, které v sobě zadržují vodu, se důrazně doporučuje:
 - instalovat zařízení jako jsou ochranná zábradlí, k omezení účinků nahodilého zatížení v případě vykojení vlaku; a renovovat tak, aby byly odstraněny prvky, které mohou zadržovat vodu;
 - dodržovat pravidelný plán pro detailní vizuální prohlídky mostu a obnovu jeho protikoroziní ochrany;
 - a obecně udržovat stav mostu na co nejvyšší úrovni odpovídající statutu kulturní památky v historickém centru Prahy.
7. Byla navržena možnost přemístění mostu pro cyklistickou a pěší dopravu 6,4 km jižně, ale řeka tam není ani široká, ani majestátní. Zatímco tato varianta by vedla k zachování mostu jako artefaktu, jeho příspěvek k panoramatu Prahy a výjimečné světové hodnotě památky by zmizel jeho odstraněním z města a ukončením jeho zamýšleného účelu.

Doporučení

- R1** *Ocelový most přes řeku Vltavu by měl být zachován a opraven v souladu s principy památkové péče podloženými technickými a vědeckými údaji poskytnutými misí, včetně začlenění bezpečnostních prvků pro zamezení nahodilého poškození a zajištění jeho trvalého přínosu k výjimečné světové hodnotě, při současném zavedení režimu pravidelných kontrol a plánované údržby vhodné jak pro funkční technickou stavbu, tak pro kulturní památku.*

Dopravní kapacita a třetí kolej

8. Rozvoj udržitelného příměstského železničního systému je oproti snaze vyhovět narůstající automobilové dopravě z hlediska jak rozsahu, tak kapacity chvályhodným cílem, který prospívá životnímu prostředí a udržitelnosti historického centra. V tomto kontextu musí být kapacita Vyšehradského mostu minimálně rychle obnovena alespoň na jeho běžnou provozní kapacitu.
9. Strategický důvod pro přidání třetí koleje na přemostění a stanice na vyšehradské straně je jasný. Panuje všeobecná shoda, že jakýkoli větší zásah musí zachovat či zvýšit kapacitu mostu pro pěší a cyklisty; mise zejména uznává požadavek stanovený Institutem plánování a rozvoje (IPR) na pohodlné a bezbariérové propojení pro cyklisty a napojení hlavních cyklistických tras.
10. Ač by nevyhnutelně došlo k určitému negativnímu dopadu na okolí historického mostu, umístění nového mostu s rovnou mostovkou a čistými horizontálními liniemi na jižní straně, by tento dopad minimalizovalo při současném naplnění dopravních potřeb města. Pokud by se systémy nebo požadavky v budoucnu změnily, mohl by být nový most samozřejmě odstraněn; jeho dopad na prostředí historického mostu je reverzibilní.

Doporučení

- R2** *Vzhledem k provozní potřebě třetí koleje by tato měla být vedena po novém mostě s rovnou mostovkou umístěném jižně od historického mostu, s horizontálními nosníky nepřesahujícími úroveň zábradlí chodníku připojeného ke stávajícímu mostu, s konzolou na jižní straně pro zlepšení kapacity pro pěší a cyklistickou dopravu.*

Výtoňské přístupové konstrukce, urbanistické návrhy, přechody pro pěší a cyklisty

11. V kontextu opraveného mostu by přestupní stanice na Vyšehradě nebo na Výtoni měla revitalizovat a oživit bezprostřední okolí. Výtoňské přístupové konstrukce, které poskytují pouze skromný přínos k výjimečné světové hodnotě, mají potenciál k revitalizaci přispět prostřednictvím citlivých změn a adaptací respektujících historické zdivo pilířů a rozpětí.
12. Podle informací dostupných misi by opětovné využití stávající budovy stanice Vyšehrad mělo větší přímý památkový přínos, ale jako přestupní bod se nejeví jako optimální. A pokud, jak byla mise informována, je konečně na dosah realizovatelný a financovatelný plán na opravu a opětovné využití staré stanice, neměl by být podkopáván vytvářením nejistoty pro investory trváním na propojení s železničními pracemi. Přestože by varianta Vyšehrad navrhovaná Nadačním fondem významně těžila z opětovného využití historického vstupu do stanice, není na něm závislá. Pro fungování nádraží jako efektivní přestupní stanice by byl žádoucí původní západní vstup do stanice, vzdálený pouze asi 200 m od nábreží, bez ohledu na to, zda je možný také přístup přes historickou budovu stanice.
13. Výtoňský návrh využívající viadukt může být optimální z hlediska umístění a při zachování stávající úrovně železnice je jeho realizace jednoduchá. Měl by však stále nevýhody, zejména v zabírání či znehodnocování většího prostoru na úrovni terénu, než zabírá viadukt, a v narušení výhledů z řeky a přes řeku na stanici a nevyhnutelné zastřešení nástupiště.
14. Podkladem pro konečné rozhodnutí by měla být podrobná studie výhod a nevýhod každé varianty především pro uživatele přestupní stanice, spolu s projektovými studiemi, které vycházejí z rozhodnutí opravit most. Existují pádné důvody pro to, aby bezprostřední okolí

stanice podporovalo komerční využití, pro Vyšehrad, jak je navrhováno v ulici Vnislavova a pro Výtoň v obloucích viaduktu. Pokud bude vybrána (varianta) Vyšehrad, bylo by však rozumné posoudit životaschopnost rehabilitace a přínosnost využití výtoňských oblouků.

15. Obě varianty by zahrnovaly významnou úpravu památkově chráněných úseků mostu (1) až (4) před mostem (5) přes Vltavu, především výměnu mostovky úseku 4. Tyto úseky jsou z hlediska jejich přínosu k výjimečné světové hodnotě podřízeny mostu samotnému. Oblouky je třeba využít, oblast je třeba revitalizovat a přínosy pro veřejnou dopravu jsou zřejmé. Ačkoli bude při vývoji návrhu potřeba věnovat velkou pozornost zachování kolejí v jejich stávající úrovni na zděných viaduktech, kterákoli z těchto variant by pravděpodobně mohla být začleněna do městského panoramatu bez významného narušení výjimečné světové hodnoty.
16. Vzájemně propojené otázky návrhu mostu pro vedení třetí koleje, zlepšení a modernizace pěších a cyklistických propojení přes oba mosty a umístění a návrh nové stanice v kontextu revitalizace oblasti Výtoně budou vyžadovat jasné zadávací podmínky pro jejich zpracování, které stanoví omezení týkající se výjimečné světové hodnoty. Proces posuzování vlivů na kulturní dědictví lze využít k informování a usměrňování vývoje prvků projektu s využitím obsáhlé studie rozsahu působnosti (angl. Scoping report) předložené misi.

Doporučení

- R3** *Umístění a návrh nové stanice na východním břehu mezi Vyšehradem a Výtoní by měly být předmětem dalšího zkoumání, které určí, která lokalita v kontextu kolejí zachovaných v současné úrovni optimalizuje rovnováhu mezi provozními a urbanistickými/památkovými hledisky.*
- R4** *Na základě práce již provedené ve studii rozsahu působnosti (Scoping report) jsou zapotřebí podrobné zadávací podmínky, které zahrnují jasná omezení týkající se výjimečné světové hodnoty, pro revidované návrhy mostu s třetí kolejí, pěší a cyklistický pohyb a městskou revitalizaci v kontextu zachování historického mostu přes Vltavu. Posouzení vlivů na kulturní dědictví (HIA) preferovaných návrhů by mělo být provedeno v souladu s metodikou Pokyny a soubor nástrojů pro posuzování vlivů v kontextu světového dědictví, spolu s podrobnými informacemi o projektu. Toto by mělo být předloženo Centru světového dědictví k přezkoumání organizací ICOMOS při nejbližší možné příležitosti, před přijetím jakýchkoliv rozhodnutí.*

I. ÚVOD

Památka světového dědictví

Historické centrum Prahy bylo zapsáno na Seznam světového dědictví v roce 1992. Zapsaná lokalita je sériová památka zahrnující historické centrum Prahy, které se nachází na území samosprávného celku hlavního města Prahy, a park v Průhonicích, který leží jihovýchodně od města na území Středočeského kraje.

Praha je jedním z nejkrásnějších evropských měst díky své poloze na obou březích řeky Vltavy, městské krajině s měšťanskými domy a paláci akcentovanými charakteristickými věžemi a výjimečné architektonické kvalitě svých význačných staveb. Historické jádro Prahy představuje dokonalý projev středověkého urbanismu (například Nové Město císaře Karla IV. bylo vystavěno jako Nový Jeruzalém). Město bylo také ušetřeno velkoplošné městské přestavby i rozsáhlých demolic a tak si zachovalo svou celkovou konfiguraci, strukturu a prostorové uspořádání. Pražská architektonická díla gotického období 14. a 15. století, vrcholného baroka první poloviny 18. století a modernismu rodícího se od roku 1900 ovlivnila vývoj ve střední Evropě a v některých případech možná i architekturu celé Evropy. Historické jádro reprezentuje jedno z nejdůležitějších center tvorby v oblasti architektury a urbanismu napříč generacemi, lidskou mentalitou i náboženským vyznáním.

Vývoj Prahy během její jedenáctisetleté existence dokládá architektura odrážející mnohá historická období a jejich styly. Město je bohaté na výjimečné památky ze všech období svých dějin. Zvláštní význam zauímají Pražský hrad, katedrála sv. Víta, Hradčanské náměstí v předpolí Hradu a Valdštejnský palác na levém břehu Vltavy, dále gotický Karlův most, románská rotunda sv. Kříže, gotické domy s podloubím a románskými jádry okolo Staroměstského náměstí, kostel Matky Boží před Týnem, vrcholně gotický minoritský kostel sv. Jakuba na Starém Městě, raně gotická tzv. Staronová synagoga v židovské čtvrti (Josefově), zástavba převážně z pozdního 19. století a středověký urbanistický koncept Nového Města.

Praha se stala jedním z vůdčích kulturních center křesťanské Evropy již ve středověku. Pražská univerzita, založená v roce 1348, je jednou z nejstarších v Evropě. Univerzitní prostředí poslední čtvrtiny 14. a počátku 15. století přispělo mimo jiné ke zformování idejí husitského hnutí, které de facto konstituovalo první kroky vedoucí k reformaci v Evropě. Jako kulturní metropole je Praha spojována s mnohými velikány umění, vědy politiky, jakými byli Karel IV., Petr Parléř, Jan Hus, Johannes Kepler, Wolfgang Amadeus Mozart, Franz Kafka, Antonín Dvořák, Albert Einstein, Edvard Beneš (spoluzakladatel Společnosti národů) a Václav Havel.

Průhonický park s rozlohou 211,42 ha založil v roce 1885 hrabě Arnošt Emanuel Silva-Tarouca. Výsledkem jeho celoživotního úsilí je originální, vrcholné krajinářské dílo světového významu. Park spojuje výhodu členitého údolí potoka Botiče s unikátní kombinací domácích a exotických dřevin. Pro mnohé z nich se Průhonický park v době svého založení stal vstupní branou do Čech (a také do celé Evropy). Nedílnou částí parku je také neorenesanční venkovský zámek, v jehož areálu je rovněž dochován malý středověký kostel Narození Panny Marie.

Kritérium (ii): Historické centrum Prahy obdivuhodně ilustruje proces kontinuálního růstu města od středověku až do současnosti. Důležitá role Prahy v politickém, hospodářském, sociálním a kulturním vývoji střední Evropy od 14. století a bohatství jejích architektonických a uměleckých tradic z ní učinily důležitý vzor rozvoje měst ve značné části střední a východní Evropy.

Kritérium (iv): Praha je urbanisticko-architektonický soubor výjimečné kvality, co se jednotlivých

památek i celé městské krajiny týče, což z ní právem činí mezinárodně proslulé město.

Kritérium (vi): V období středověku Praha sehrála významnou úlohu ve vývoji křesťanství ve střední Evropě a měla i silný formativní vliv na vývoj měst. Na konci středověku i později přitahovala díky svému politickému významu architekty a umělce z celé Evropy, kteří přispěli k obohacení její architektonické a umělecké pokladnice. Založení Karlovy univerzity ve 14. století učinilo z Prahy uznávané centrum vědění a své renomé si udržela až do dnešních dnů. Již od vlády Karla IV. byla Praha velkým kulturním a intelektuálním centrem střední Evropy, její jméno je nesmazatelně spojeno s takovými světoznámými osobnostmi, jako Wolfgang Amadeus Mozart a Franz Kafka.

Výbor pro světové dědictví na svém 40. zasedání (Istanbul, 2016) přijal Retrospektivní prohlášení o výjimečné světové hodnotě památky (Příloha II).

Předmět zprávy

Tato zpráva se týká budoucnosti třípolového ocelového příhradového mostu, postaveného v letech 1900-01, který nese dvojitou železniční trať Pražské spojovací dráhy přes řeku Vltavu, ze Smíchova k úpatí Vyšehradu, v rámci jižní hranice Historického centra Prahy. Most byl v roce 2004 prohlášen za kulturní památku (č. 101315) a je všeobecně uznáváno, že pozitivně přispívá k výjimečné světové hodnotě památky.

Z provozního hlediska je Vyšehradský most, často označovaný jednoduše jako „železniční most“, součástí tzv. hlavní transevropské sítě (TEN-T) a je důležitý pro vnitrostátní i regionální dopravu. Poskytuje také přechod pro pěší a cyklisty prostřednictvím lávek umístěných po obou stranách.

Stav mostu se zhoršil natolik, že frekvence a rychlost vlaků, které přes něj přejíždějí, jsou výrazně omezeny. Kromě toho Strategie rozvoje pražské metropolitní železnice identifikovala krátkodobou až střednědobou potřebu třetí koleje pro zvýšení kapacity. Z těchto důvodů Správa železnic prosazuje nahrazení mostu novou tříkolejnou ocelovou konstrukcí nesenou (upravenými) stávajícími pilíři, zatímco Národní památkový ústav a organizace občanské společnosti argumentují pro zachování a autentickou opravu historického mostu, případně s novým jednokolejným mostem vedle.

Souvislosti poradní mise 2024

Zpráva reaktivní monitorovací mise z roku 2019¹ vyjádřila znepokojení (poprvé zmíněné ve zprávě mise z roku 2010) ohledně špatného stavu dlouho nevyužívané budovy nádraží Vyšehrad na Pražské spojovací dráze. Také poznamenala ve vztahu k „železničnímu mostu“ s tratí přes Vltavu, že *„díky lehkosti a eleganci jeho konstrukce panuje obecná shoda, že pozitivně přispívá k městskému architektonickému souboru Prahy, a to i přesto, že nebyl mnoho let natřen“*. Mise dospěla k závěru, že *„Smluvní stát by měl předložit Centru světového dědictví podrobnosti o možnostech budoucnosti železničního mostu k přezkoumání poradními orgány.“*²

Smluvní stát předložil Centru světového dědictví v prosinci 2022 další informace, včetně podrobností o dlouhodobě preferovaném přístupu Správy železnic nahradit most novou ocelovou konstrukcí na stávajících pilířích, a to podle návrhu vybraného na základě „soutěžního dialogu“ s pozvanými účastníky v roce 2021. V této době již Správa železnic podala dvě neúspěšné žádosti o zrušení prohlášení mostu za kulturní památku, a to v letech 2010 a 2018.

¹ Zpráva mise, „Mission Report“, 2019, kap. 5.1.10.2, str. 39-40.

² Doporučení R 09, str. 41.

Vítězný návrh vzešlý ze soutěžního dialogu byl předmětem odborného posouzení ICOMOS z března 2023, které dospělo k závěru, že: „Na základě poskytnuté dokumentace se ICOMOS domnívá, že by měla být upřednostněna památková ochrana mostu pro jeho přínos k říčnímu panoramatu Prahy a výjimečné světové hodnotě památky. Tento přínos vyplývá především z jeho železné nosné konstrukce. Jeho status kulturní památky podtrhuje jeho národní význam.

Národní památkový ústav setrval ve svém nesouhlasu s demolicí historického mostu. Byla založena občanská organizace „Nadační fond pro záchranu Vyšehradského mostu“, která zpochybnila nutnost výměny mostu. Získala prostředky na pověření expertního týmu, který měl prověřit, zda a jakým způsobem lze historický most přijatelně opravit, a připravit urbanistické řešení jeho výtoňského (východního) předmostí.

Rozhodnutí 45 COM 7B.183 Výboru pro světové dědictví (září 2023) požádalo smluvní stát, aby „revidoval a upravil návrhy týkající se Vyšehradského železničního mostu (...) v souladu s odborným posouzením poskytnutým ICOMOS a nadále informoval Centrum světového dědictví o konkrétních návrzích těchto projektů (...) v souladu s odstavcem 172 Prováděcích směrnic.“

„Dne 19. března 2024 se v Paříži uskutečnilo jednání mezi zástupci Správy železnic a hlavního města Prahy a zástupci Centra světového dědictví UNESCO, na kterých byl objasněn současný stav projektu a byly poskytnuty informace o navrhovaném vypracování posouzení vlivu na kulturní dědictví (tzv. HIA) pro tento projekt. V návaznosti na toto jednání byl v květnu 2024 zaslán dopis řediteli Centra světového dědictví UNESCO, ve kterém hlavní město Praha společně se Správou železnic pozvali zástupce UNESCO WHC a ICOMOS International do Prahy, kde by tato jednání mohla pokračovat za účasti přizvaných odborníků a autorů odborných posudků.“³

Smluvní stát následně pozval společnou poradní misi Centra světového dědictví / ICOMOS k posouzení a konzultaci této záležitosti, která se uskutečnila ve dnech 11.-12. prosince 2024. Mezitím v červenci 2024 zahájila poradenská společnost pro plánování a kulturní dědictví Michael Kloos planning and heritage consultancy, pověřená Správou železnic, práci na zprávě o rozsahu působnosti (Scoping report) s cílem „vytvoření společného základu zapojením různých zainteresovaných stran jako základ pro zprávu o posouzení vlivu na dědictví.“⁴ Zpráva o rozsahu působnosti obsahuje podrobný popis vývoje projektu nahrazení Vyšehradského železničního mostu.⁵

Hlavní město Praha dne 8. prosince 2024 rozhodlo, že pokud je zachování stávajícího mostu nevyhovující a most musí být nahrazen, měl by být přemístěn jako pěší a cyklistické spojení přes Vltavu v lokalitě Vltavanů – Chuchle, 6,5 km jižně od současné polohy.⁶

Zadání mise

Zadání mise bylo následující:

1. Přijmout a posoudit podrobnosti o celkových dopravních požadavcích, z nichž vyplývá potřeba modernizace Vyšehradského železničního mostu přes řeku Vltavu; a informace o dalších prostorových možnostech, které byly vedle modernizace stávajícího mostu zvažovány.

³ Zpráva smluvního státu o stavu památkové péče 2024.

⁴ Michael Kloos planning and heritage consultancy, *Posouzení vlivu na kulturní dědictví (HIA) Vyšehradského železničního mostu v Praze, Fáze 1, Zpráva o rozsahu působnosti, Praha, 12. prosince 2024*, dále jen „Kloos 2024“.

⁵ Na snímcích 56-66.

⁶ Usnesení 1593.

2. Přijmout a posoudit odůvodnění zachování Vyšehradského železničního mostu přes řeku Vltavu v jeho současném místě od různých zainteresovaných stran (příslušná ministerstva, orgány města, odborníci na památkovou péči a zástupci občanské společnosti).
3. Přijmout a posoudit technické posudky, zda by stávající most mohl být posílen tak, aby vyhovoval požadavkům pro provoz vlaků nové generace; nebo zda by mohl být zachován pouze pro pěší provoz.
4. Posoudit možnosti a podmínky zachování mostu s ohledem na míru jeho přínosu k výjimečné světové hodnotě (OUV) památky světového dědictví „Historické centrum Prahy“.
5. Posoudit alternativy nahrazení mostu a potenciální dopad navrhované nové konstrukce na výjimečnou světovou hodnotu památky.
6. Poskytnout smluvnímu státu doporučení ohledně optimálního řešení s ohledem na zachování atributů, které podporují výjimečnou světovou hodnotu památky.

II. VYŠEHRADESKÝ MOST: HISTORIE, VÝZNAM A PŘÍNOS K VÝJIMEČNÉ SVĚTOVÉ HODNOTĚ

Původ a vývoj

Trať spojující smíchovské nádraží s hlavním nádražím v Praze byla postavena v roce 1872, přičemž původně překonávala Vltavu po jednokolejném mostě o pěti polích z železných příhradových nosníků s rovnoběžnými vazníky. Pilíře (nikoli však opěry) byly postaveny dostatečně široké pro dvě koleje, ale v roce 1901 byl první most nahrazen současným třípolovým dvoukolejným mostem využívajícím ocelové příhradové nosníky s poloparabolickým uspořádáním, každý o rozpětí 72 m (obr. 1-3 - viz Příloha VI).

Východní opěra nového mostu nyní navazovala na zděnou nábrežní zeď postavenou po povodni v roce 1891, včetně zatrubnění potoku Botiče jižně od mostu.⁷ Nový říční most byl spojen se zděným viaduktem (obr. 1, úseky 4 a 6), který tvořil opěru mostu z roku 1872, a to čtyřpolovým trémovým mostem (obr. 1, úseky 2 a 3). Druhá kolej byla položena v letech 1907-8 po rozšíření viaduktu na východním břehu a přestavbě mostu přes Vyšehradskou ulici (obr. 1, úsek 5).⁸ Zděné viadukty jsou proto kompozitní konstrukce, viadukt z roku 1872 postavený z pískovce je viditelný na severní straně a rozšíření z roku 1907 postavené ze žuly je viditelné na jižní straně. Kopie původních konstrukčních výkresů ze všech fází se dochovaly v Archivu hlavního města Prahy.

Nový most byl součástí významné investice do Pražské spojovací dráhy. Hlavní nádraží bylo ve stejné době, v letech 1901-09, přestavěno v secesním stylu podle návrhů Josefa Fanty.⁹ Mezi ním a novým mostem bylo na Vyšehradě v roce 1905 postaveno poměrně velkolepé nádraží, také v secesním stylu. Navrhl jej Antonín Balšánek, který se podílel také na návrhu mostu Legií přes Vltavu.¹⁰

Konstrukce stávajícího ocelového mostu z roku 1901 je podrobně popsána ve znaleckém posudku Friedmara Voormanna,¹¹ který byl zadán pro účely studie rozsahu působnosti HIA, a proto zde stačí pouze shrnutí. Nosníky, pilíře a vzpěry mostu jsou tvořeny plochými tyčemi a úhelníky spojenými nýty, odstupňovanými podle vypočtených sil, a tedy nemají konstantní průřez, především za účelem minimalizace (optimalizace) množství potřebné oceli, což byl hlavní faktor v ceně evropských ocelových konstrukcí v dané době.

Říční most byl navržen a postaven inženýrskou firmou Bratři Prášilové (Prášil Brothers Bridge Works) ve spolupráci s Prager Maschinenbau Actien-Gesellschaft (Ruston & Co.). Bratři Prášilové byli předními staviteli ocelových konstrukcí v Praze a v celých Čechách a na Moravě. Navrhli ocelové konstrukce dalších významných dochovaných staveb, jako je Petřínská rozhledna a Průmyslový palác (postavený pro Pražskou průmyslovou výstavu 1891) a dodali ocelovou konstrukci Čechova mostu (most Svatopluka Čecha) z roku 1907 přes Vltavu.

⁷ Most nesoucí nábrežní bulvár (Rašínovo nábreží) přes potok byl součástí primárních prací; v roce 1904 bylo také zakryto propustné potrubí na východě (Prezentace 2, snímky 12-13).

⁸ Prezentace Národního památkového ústavu, snímek 5; dopis, Správa železnic pro WHC, 20. června 2023, str. 1-2. Most přes Vyšehradskou ulici byl znovu přestavěn v roce 1994 s moderní svařovanou ocelovou komorovou konstrukcí.

⁹ *Industriální Praha, 2006*, str. 123, kulturní památka nedávno obnovená do své historické krásy *Správou železnic*.

¹⁰ *Industriální Praha, 2006*, str. 48, 20. Nádraží je také zapsáno jako kulturní památka. Současnost stanic a nového mostu je zaznamenána v zápisu mostu jako kulturní památky.

¹¹ Prof. Dr.-Ing Friedmar Voormann, *Znalecký posudek k aspektům stavební historie železničního mostu na pražském Vyšehradě* Wiesbaden, říjen 2024; dále jen „Voormann 2024“.

Lávky pro pěší připevněné ke konzolám po obou stranách mostu z roku 1901, přístupné po schodech z úrovně ulice, byly sice nedílnou součástí návrhu, ale byly dokončeny o něco později než hlavní konstrukce, jedna byla otevřena v roce 1902.¹² Byly financovány obcemi, a proto jsou nyní ve vlastnictví hlavního města Prahy, nikoli státní železniční správě.

Moderní úpravy mostní konstrukce z roku 1901 jsou zaznamenány následovně:

- V letech 1969-70, během elektrizace trati, „bylo zcela odstraněno kloubové příhradové příčné ztužení svislic. Konzoly trakčního vedení byly uchyceny přímo na profily svislic hlavního nosníku.“ Toto je Správou železnic označováno jako „velmi necitlivý zásah do vzhledu původní mostní konstrukce“.¹³
- V roce 1987 „byly provedeny rozsáhlé konstrukční úpravy (...) soustředěné na část mostovky, kde došlo k zesílení podélných příhradovin, bylo přidáno podmostovkové ztužení a brzdné ztužení na okrajích a ve středu“.
- V roce 1994 byl most přes Vyšehradskou ulici (obr. 1, úsek 5) nahrazen moderní svařovanou ocelovou komorovou konstrukcí.
- V letech 1997-8 „byly ocelové konstrukce výtoňského předpolí komplexně rekonstruovány. V rámci rekonstrukce byly zesíleny podélné příhradoviny a spodní pásy plnostěnného hlavního nosníku“.
- V letech 2018-19 byly lávky pro pěší připojené k železničnímu mostu komplexně opraveny hlavním městem Praha, přičemž byla obnovena značná část jejich ocelových konstrukcí, avšak podle původního návrhu.¹⁴

Ocelový most přes řeku se nyní na dálkových pohledech jeví jako červenohnědý, což je kombinace rzi a zbývajících ploch natřených několika vrstvami tmavě červeného nátěru, pravděpodobně bohatého na červený oxid olovnatý. Na základě technického průzkumu se zdá, že se jednalo o původní povrchovou úpravu. Údržba nátěrů byla po druhé světové válce zanedbávána, ačkoli jsou patrné povrchové stopy šedého antikorozičního nátěru naneseného na tmavě červené vrstvy (obr. 4).¹⁵

Význam Vyšehradského mostu jako historické památky

Jak vysvětluje Friedmar Voormann,¹⁶ první velký železniční most využívající poloparabolické příhradové nosníky byl postaven v letech 1865-8 v Nizozemsku, s dvojnásobným rozpětím (154 m) oproti Vyšehradskému mostu. „Dvojitá Prattova příhradovina s protilehlými vzpěrami uprostřed pole“, jako u Vyšehradského železničního mostu, se objevila krátce poté. Mezi lety 1870 a 1900 byl tento návrh mostů v kontinentální Evropě rozšířený, zejména v Německu a Rakousku, a především na rozšiřující se železniční síti. V 90. letech 19. století byl návrh mnoha z nich dále zdokonalen pomocí pevných diagonál, které odstranily potřebu protilehlých vzpěr. Od roku 1900 se v Evropě pro významné mosty stále více rozšiřovaly ocelové obloukové konstrukce, především v důsledku měnících se estetických preferencí, ačkoli měly i některé technické výhody.

Je tedy zřejmé, že význam Vyšehradského mostu nespočívá v technické inovaci. Jeho technologie

¹² Prezentace Praha 5, snímek 4.

¹³ Dopis, Správa železnic pro WHC, 20. června 2023, str. 3.

¹⁴ Scoping Study (Studie rozsahu působnosti), snímek 59; dopis náměstka primátora hl. m. Prahy pro dopravu a památkovou péči Adama Scheinherra řediteli WHC, 14. února 2023.

¹⁵ Pravděpodobně z poslední komplexní opravy v roce 1957.

¹⁶ Voormann 2024, v citovaném díle.

byla plně vyvinuta již o třicet let dříve a v době jeho vzniku se používaly propracovanější formy. Ani jeho rozpětí 72 m nebylo v evropském kontextu výjimečné. Přestože to byl jeden z největších mostů postavených v té době v Rakousko-Uhersku, zejména v oblastech Čech a Moravy, mosty tohoto typu s rozpětím 100 m a více byly stavěny i jinde.

To neznamena, že by most postrádal vlastní konstrukční význam, ale spíše to, že jeho význam vyplývá jak z integrity materiálu, technologie, designu a funkce, které se v průběhu času relativně málo změnily, tak z jeho zachování. Je rozsáhlým příkladem kdysi běžného, ale nyní vzácného typu mostu na velmi významném místě v lokalitě světového dědictví. Většina jeho nosných prvků se zachovala z původní konstrukce. Zásah pro umožnění elektrizace v letech 1969-70 byl necitlivý, ale lokalizovaný; zesílení mostovky bylo provedeno převážně formou dodatečných úprav v nejméně viditelné části konstrukce. Celkově měly tyto změny minimální dopad na jeho strukturu nebo vzhled v pražském panoramatu. Přestože jeho design byl typický pro železniční mosty a rozšířený v Evropě koncem 19. století, v České republice zůstaly pouze tři, přičemž Vyšehradský je jediný velkého měřítka, se dvěma kolejemi přes více polí.¹⁷ Voormannova zpráva navíc dokládá mimořádnou vzácnost dochovaných ocelových mostů s poloparabolickými příhradovými nosníky o rozpětí více než 60 m kdekoli v evropském kontextu.¹⁸

Příspěvek Vyšehradského mostu k výjimečné světové hodnotě

Příspěvek Vyšehradského mostu k výjimečné světové hodnotě památky musí začít nejrelevantnějšími důvody pro jeho zápis na Seznam světového dědictví, konkrétně kritériem (ii): „*Historické centrum Prahy obdivuhodně ilustruje proces kontinuálního městského růstu od středověku do současnosti,*“ a kritériem (iv): „*Praha je městským architektonickým souborem výjimečné kvality, a to jak z hlediska jednotlivých památek, tak i městské krajiny, který si právem získal světovou proslulost.*“

Vyšehradský most ilustruje významnou fázi v *nepřetržitém urbanistickém rozvoji* Prahy, rozvoj železniční sítě, který dosáhl svého historického vrcholu koncem 19. století, a to v podobě rozsáhlého, nezdobeného, ale vizuálně komplexního vyjádření stavebního inženýrství, typicky spojeného s železničními díly (obr. 5). Nýtované ocelové konstrukce, jejichž příkladem je tento most, hrály zásadní roli v architektonickém vývoji Prahy na konci 19. a začátku 20. století. Bratři Prášilové se nezabývali pouze stavbou mostů; oni a další firmy vyráběli ocelové konstrukce nezbytné pro konstrukce kopulových střech, které charakterizují budovy jako Národní muzeum.¹⁹ Jedná se většinou o kostry skryté, i když méně u Petřinské rozhledny a Průmyslového paláce, ale žádná z nich nevyjadřuje strukturální využití nýtované oceli tak jasně, působivě a veřejně jako Vyšehradský most.

Vltava je jednou z hlavních vizuálních os historického centra Prahy a sekvence mostů přes ni je jedním z klíčových prvků utvářejících obraz města a klíčovým atributem výjimečné světové hodnoty této památky. Vyšehradský most a přilehlé oblasti jsou viditelné z dálky i zblízka, jak při pohledu ven z památky, tak směrem k jejímu centru. Most se objevuje v popředí nebo střední části pohledů z Vyšehradu směrem k Hradu (obr. 6) a uzavírá sekvenci mostů viditelných za jasného dne při pohledech proti proudu řeky z okolí Kramářovy vily, rezidence předsedy vlády České republiky

¹⁷ V Praze se dochoval i další most tohoto typu, který postavili bratři Prášilové v letech 1912-14. Most Bohdalec, s jedním polem o rozpětí 78 m nesoucím silnici přes železnici, byl renovován "s výměnou mnoha prvků" v roce 2005 (Voormann 2024, v citovaném díle, 17; Rotter, T. a kol., *Ocelové nýtované mosty v Praze* (2023), 129-51).

¹⁸ Voormann 2024, 14-17.

¹⁹ Současný řez modelem kupole vystavený v Národním technickém muzeu spolu s dochovanými fragmenty dalších konstrukcí dokládá tuto technologii.

(obr. 7) a z nedalekého Letenského parku. Most je součástí „výjimečného městského souboru“ tohoto města.

Na rozdíl od secesního Čechova mostu, postaveného v roce 1907 severně od historického centra, jehož ocelová oblouková konstrukce je doplněna architekturou a sochařskou výzdobou, jak bylo obvyklé u městských silničních mostů, je Vyšehradský most nezdobenou inženýrskou konstrukcí, „navrženou čistě z technického, praktického a ekonomického hlediska“. Může se zdát obzvláště příhodné, že takový design spojoval průmyslové předměstí Smíchov s historickým centrem. Preference pro takové prosté konstrukce nesoucí železniční koleje byla však téměř univerzální, a to i v případech, kdy, jako zde, tvořila součást významného městského projektu, který zahrnoval secesní velkolepost hlavního a vyšehradského nádraží.

V okolí přemostění řeky tvoří řeka Vltava, vyšehradská bazilika, vyšehradský vrch, kubistické budovy pod vyšehradským vrchem, železniční mosty a (mnohem starší) bývalá Podskalská celnice „jedinečný a harmonický soubor zachycující dynamiku doby na přelomu 20. století“ (obr. 5).²⁰ Umístění kubistických domů v blízkosti velké čistě inženýrské stavby se může zdát téměř zvrácené, ale „železnice byla vnímána jako moderní nejen v devatenáctém století, ale i v celém meziválečném období. Spíše než pro svou funkci jako takovou byla nyní oceňována pro svou funkční estetiku.“²¹ Modernistický literární kritik a básník František Xaver Šalda (1867-1937) trval na tom, že směr moderní architektury „nebude nalezen v žádném novém ornamentálním slovníku, ale spíše v přísné logice průmyslových staveb. Psal o síle dojmu, který vytváří „obrovský železniční most, holý, pustý, bez ornamentu, čistě ztělesnění konstruktivního myšlení,“ a uzavřel, že „nová krása je především krásou účelu, vnitřní zákonitosti, logiky a struktury“.²²

Ačkoli most nebyl nutně Šaldovou konkrétní inspirací, dokonale ilustruje jeho myšlenku vyslovenou v době jeho výstavby. Přestože most v době své výstavby přitahoval i negativní kritiku, estetika, kterou vyjadřoval, měla mít vliv na vývoj architektonického stylu v Praze na počátku 20. století, kdy secese ustupovala kubismu, rondokubismu a funkcionalismu. Úcta k mostu, zakořeněná v takovém ocenění jeho hodnot, zajistila jeho trvalé uznání jako jednoho z určujících prvků městského panoramatu. To se odráží v jeho častém a průběžném zobrazování v uměleckých dílech během 20. století,²³ včetně poštovní známky z roku 1971 (obr. 8).

Přístupové konstrukce na výtoňské straně, zejména zděné prvky, mají dokumentační hodnotu prokazující vývoj železničního překlenutí Vltavy, ačkoli některá jednoduchá ocelová rozpětí mezi zděnými prvky byla upravena nebo vyměněna.²⁴ Z prostorového hlediska byly konstrukce určujícím prvkem ve vývoji městské krajiny v jejich okolí, nejsou však viditelné v panoramatických pohledech na Prahu. K výjimečné světové hodnotě přispívají skromněji, jako rozšíření ocelového příhradového mostu.

²⁰ Prezentace Národního památkového ústavu, snímek 20.

²¹ Jeschke, F K, 2016 *Iron Landscapes, Nation-Building and the Railways in Czechoslovakia, 1918-1938* Doktorská práce, University College London 2016, str. 168, dostupné na https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/1476693/1/Jeschke_Thesis%20Final.pdf. Citace ze Šaldy pochází z *Nová krása - její genese a charakter' (The new beauty - its genesis and character)*, 1898-1904; na jeho myšlenky nás upozornil Nebourat, snímek 10.

²² Jeschke, op. cit.

²³ Prezentace Národního památkového ústavu, snímek 24.

²⁴ Viz str. 13 výše.

Závěry

Ocelový Vyšehradský most, postavený v roce 1901 pro překlenutí řeky Vltavy ve třech polích pomocí poloparabolických ocelových příhradových nosníků, významně přispívá k výjimečné světové hodnotě památky světového dědictví „Historické centrum Prahy“. Říční krajina je jednou z hlavních vizuálních os historického centra a posloupnost mostů přes ni je klíčovým prvkem utvářejícím obraz města a klíčovým atributem výjimečné světové hodnoty památky. Vyšehradský most a jeho přilehlé oblasti jsou viditelné z dálky i zblízka, jak směrem ven z památky, tak dovnitř od Vyšehradu směrem k jejímu centru. Je součástí „souboru výjimečné kvality“ města, jak je uvedeno v Prohlášení o výjimečné světové hodnotě.

Vyšehradský most je také „významným veřejným zájmem“, což se odráží v jeho zápisu jako kulturní památky.²⁵ To vyplývá z jeho vzácnosti jako dochovaného velkého, autentického příkladu kdysi běžného typu, který svou formou a technologií ilustruje významnou a vlivnou fázi v kontinuálním rozvoji města Prahy.

Ocelový příhradový most proto zasluhuje silnou presumpci ve prospěch jeho opravy a zachování v provozu na jeho současném místě. Výtoňské přístupové konstrukce na východním konci říčního mostu přispívají k výjimečné světové hodnotě mnohem skromněji.

²⁵ Kloos 2024, snímek 74.

III. KONSTRUKCE MOSTU

Slovník technických pojmů je uveden v příloze V.

Úvod

Železniční most přes Vltavu se skládá ze tří identických polí o délce 72 m (obr. 2, 1). Jak bylo uvedeno výše, příhradové nosníky jsou typu, který byl v době výstavby v roce 1901 dobře známý (a již zastaralý). Jsou vysoce optimalizovány z hlediska využití oceli: tvar (proměnná výška) a průřezy prvků jsou přizpůsobeny velikosti sil, které mají být přenášeny. To dává mostu lehký vzhled: celková hmotnost mostu je pouhých 1 710 tun oceli.²⁶

Tato optimalizace je výsledkem metody dimenzování přijaté v dané době, její předpoklady již dnes neplatí. Metody dostupné v roce 1900²⁷ pro určování sil v různých prvcích příhradové konstrukce předpokládaly, že všechny prvky příhradové konstrukce byly vzájemně kloubově spojeny v místech jejich průsečíků a že síly bylo možné určit pouze vyjádřením rovnic rovnováhy. Toto se nazývá izostatická neboli staticky určitá konstrukce (viz slovník). Bezprostředním důsledkem z hlediska bezpečnosti je, že pokud by jediný prvek v takové konstrukci selhal, zhroutila by se jako mechanismus: v izostatické konstrukci neexistuje žádná redundance ani rezerva nosnosti v případě lokálního selhání.

Metoda dimenzování používaná v roce 1900 proto činí zjednodušující předpoklady.

Prvním je předpoklad, že prvky jsou kloubově spojeny v uzlech: to se v praxi nepotvrzuje, protože spoje jsou provedeny více či méně tuhým způsobem pomocí styčnickových plechů spojených nýtováním (obr. 9). Bez zacházení do podrobností to znamená, že prvky jako diagonály nebo svislice nejsou vystaveny pouze normálovým tahovým silám, ale také ohybovým momentům. Ty vyvolávají v prvcích ohybová napětí,²⁸ často označovaná jako „sekundární“ (nebo dokonce parazitní) k „primárním“ napětím vyplývajícím z normálové síly. Již tehdy bylo dobře známo, že velikost těchto ohybových napětí nebyla v žádném případě zanedbatelná ve srovnání s „primárními“ napětími spojenými s normálovými silami. Ale v roce 1900 bylo téměř nemožné vzít tato „sekundární“ napětí v úvahu při návrhových výpočtech. Byly tedy záměrně ignorovány, přičemž se spoléhalo (1) na velkorysý bezpečnostní koeficient mezi pevností (mezi pružností) materiálu a pracovním zatížením povoleným pro namáhání a (2) na možnost přizpůsobení konstrukce výsledkům výpočtu díky lokální plastifikaci a faktickému omezení namáhání mezi kluzu (viz slovník) materiálu. Ve skutečnosti byly všechny příhradové konstrukce - nejprve železné, později ocelové - postavené od doby, kdy se staly „vypočitatelnými“ až do nástupu počítačových výpočtů (v 70. letech 20. století), dimenzovány s použitím těchto zjednodušujících předpokladů, aniž by to představovalo závažný problém.²⁹ Je však jisté, že tento most byl během své životnosti fyzicky vystaven úrovní namáhání vyšší, než byly stanoveny (elastickým) výpočtem, a tedy vyšší než bylo přijatelné maximální přípustné namáhání; o tom není pochyb, a most se v důsledku toho nezřítíl.

Druhým zjednodušujícím předpokladem je izostaticita. Voormannova zpráva uvádí, že tento typ příhradové konstrukce je v literatuře někdy označován jako „dvojitý Pratt“. A náčrty grafické statiky (obr. 10) skutečně naznačují, že výpočty vycházely z předpokladu, že každý hlavní nosník sestává ze dvou nezávislých (izostatických) Prattových příhradovin. Zatímco jsou nezávislé z hlediska

²⁶E-mail od Ing. Jiřího Krouského (*Správa železnic*) ze dne 14. ledna 2025.

²⁷Jedná se o grafické metody: typické výkresy určení sil lze nalézt v dokumentaci mostu.

²⁸Namáhání: síla působící na jednotku plochy materiálu.

²⁹Kromě problémů s nestabilitou (deformacemi), které zde nejsou předmětem našeho zájmu.

triangulace (diagonály a svislé prvky), nejsou nezávislé z hlediska pásů (horního, poloparabolického a spodního, přímkového): pásy jsou společné pro obě Prattovy příhradoviny. Celková příhradová konstrukce je tedy ve skutečnosti staticky neurčitá (neboli hyperstatická). Tato konstrukční realita má pravděpodobně malý vliv na rozložení normálových sil v příhradových prvcích ve srovnání se skutečností, že statická neurčitost není ve výpočtech zohledněna. Z hlediska bezpečnosti však skutečnost, že je konstrukce materiálově staticky neurčitá, nikoli staticky určitá, zavádí redundanci: to znamená například, že vymizení diagonály (nikoli však jakékoli diagonály) nemusí nutně vést ke zřícení mostu.

V současné době již stanovení sil a napětí v takzvaných „příhradových“ konstrukcích nevychází z tohoto typu předpokladů: počítačové výpočetní metody zohledňují tuhost spojů (a tedy „parazitní“ ohybová napětí) a „hyperstatický“ charakter konstrukce je automaticky zohledněn. To však neznamená, že napětí vyplývající z „moderního“ výpočtu dokonale reprezentují realitu toho, co se v konstrukci děje: každý model, i ten nejsložitější, zavádí předpoklady a některé věci opomíjí. Zejména skutečný stav napětí pod vlastní tíhou je (experimentálnímu) zkoumání nepřístupný.

To znamená, že se „formát“ a pojetí bezpečnosti mezi lety 1900 a 2000 významně změnily.

V roce 1900 bezpečnost spočívala v kontrole, že v žádném bodě konstrukce nepřekročí napětí vypočtená pomocí zjednodušujících (a redukčních) předpokladů, které byly právě zmíněny, přípustné napětí, které je zlomkem meze kluzu materiálu. Pojem únavového porušení byl objeven teprve před 25 lety, a ještě nebyl součástí návrhových kritérií. Únava nebyla při navrhování železničních mostů zohledňována až do období po druhé světové válce, především kvůli jejímu dopadu na svařované konstrukce. Dnes je podle formátu norem Eurokódů pojetí bezpečnosti velmi odlišné od roku 1900 a zohlednění únavy je zásadním prvkem při dimenzování železničních mostů.

Ale není to jednoduché. Únava je poškození materiálu vyplývající z opakování velmi velkého počtu cyklů zatěžování a odlehčování. U železničních mostů tyto cykly odpovídají jízdám vlaků, které způsobují rozkmity napětí v každém bodě konstrukce mezi zatíženým a nezatíženým stavem. Tyto cykly způsobují postupné poškozování materiálu, které může vést k lokálnímu porušení ve formě trhliny při maximální úrovni napětí, která je nižší (nebo dokonce mnohem nižší) než odolnost materiálu. To závisí na mnoha faktorech, především na počtu cyklů a amplitudě rozkmitu napětí (max. - min.). Nicméně se předpokládá, že existuje maximální úroveň napětí, známá jako mez únavy, která je taková, že k porušení nikdy nedojde, pokud maximální napětí nepřekročí tuto mez únavy, bez ohledu na (velký) počet cyklů, kterým je konstrukce vystavena.

Když aplikujeme normy Eurokódů, které jsou primárně určeny pro navrhování nových konstrukcí, na staré nebo dokonce velmi staré konstrukce, není neobvyklé dojít k závěru, že jejich bezpečnost není zajištěna. Nicméně tyto konstrukce, pokud jsou řádně udržovány, obstály ve zkoušce časem. Aplikace Eurokódů na staré konstrukce, jako je železniční most přes Vltavu, musí proto být prováděna s rozvahou, přičemž je třeba v každé fázi vyhodnotit, zda jsou určité vzorce a ustanovení použitelné. Samozřejmě je třeba vzít v úvahu také změny v podmínkách zatížení (typických soupravách) a poškození vyplývající z nedostatečné údržby.

Současný stav mostní konstrukce

Most byl naposledy kompletně přetřen v roce 1957. Pravidelný nátěr kovových mostů je hlavní ochranou proti korozi oceli. Je všeobecně známo, že některé velké, proslulé kovové konstrukce, jako Eiffelova věž nebo most Firth of Forth, jsou periodicky – dá se říci neustále – přetírány.

Účelem této zprávy není zjišťovat, proč byla údržba tohoto mostu natolik zanedbána, že na mnoha místech trpí koroze kovů. V roce 2017 zadala železniční správa inženýrské firmě SUDOP PRAHA

posouzení stavu mostu a možnosti jeho renovace. Následovala velmi důkladná vizuální prohlídka mostu s podrobným zmapováním všech stop koroze a výskytu případných trhlin.

V této fázi byly zjištěny pouze dvě trhliny, které se jeví jako únavové trhliny, v jednom z podélníků, a to konkrétně v části tohoto podélníku zesílené v roce 1987: to naznačuje, že již tehdy bylo zřejmé, že podélníky je třeba zesílit (obr. 11), aby odolaly únavě. Je třeba poznamenat, že podélníky nesou kolejnice přímo prostřednictvím dřevěných mostnic. Selhání podélníku by bylo katastrofální.

Koroze oceli postihuje diagonály, svislé prvky a jejich spoje s dolními pásy hlavních nosníků (obr. 12). Tato koroze je bezpochyby důsledkem nedostatečné pravidelné údržby, ale je také podporována původním nevhodným návrhem konstrukčních detailů, který napomáhá zadržování vody a rozvoji rzi. Koroze vede ke ztrátě materiálu, a tedy i průřezové plochy odolné vůči namáhání. Na některých místech tento průřez dokonce lokálně zcela vymizel. Zpráva SUDOP³⁰ odhaduje, že by muselo být obnoveno 63 % součástí, tedy přibližně 1 130 tun oceli (obr. 13). Jinými slovy, autenticita materiálu mostu by byla značně narušena.

V roce 2023 byly identifikovány další dvě trhliny, tentokrát v oblasti zasažené korozí v místě připojení diagonály k dolnímu pásu.

Odběr vzorků a laboratorní zkoušky odhalily, že použitá ocel je typu S235 JR. Jak bylo možné v dané době očekávat, jedná se o měkkou ocel s tažností při přetržení ve statické tahové zkoušce nejméně 30 %, tedy s dobrou tažností za běžných podmínek zatížení. Nicméně Charpyho zkouška (viz slovník) naznačuje, že se jedná o křehkou ocel, a to i za okolní teploty, při rázových podmínkách.

Jedním z projevů křehkého lomu je, že lomová plocha nevykazuje žádné zúžení, protažení ani plastické prodloužení. Křehké chování je opakem tvárného chování. Z předložených zpráv se týmu mise jeví, že důsledky tohoto křehkého charakteru oceli v Charpyho zkoušce nebyly řádně či zcela posouzeny.

Zprvu je třeba poukázat na to, že tato vlastnost (křehkost) není nijak výjimečná pro ocel určenou pro ocelové konstrukce, a to nejen v té době (1900), ale i o desetiletí později. Pravdou je, že tento typ oceli již není přijatelný pro výstavbu nových ocelových mostů, nicméně faktem zůstává, že na všech evropských silničních a železničních sítích existuje mnoho starých ocelových mostů (před rokem 1950), jejichž ocel není z hlediska vrubové houževnatosti (měřené Charpyho zkouškou) lepší než ocel tohoto mostu.

Kromě toho neexistuje přímá souvislost mezi vrubovou houževnatostí a únavou. Zatímco je představitelné, že rychlost šíření trhlin bude zvýšena křehkostí materiálu (měřenou Charpyho zkouškou), není nutně pravidlem, že křehkost je měřítkem náchylnosti k únavovému poškození. Jinými slovy, křehkost a úrava by neměly být zaměňovány. Nicméně křehká trhlina může být snadno zaměněna s únavovou trhlinou a naopak.

Ve skutečnosti za „normálních“ podmínek zatížení, a to i při těžkých soupravách a s přihlédnutím k dynamickému účinku zatížení, křehkost oceli nepředstavuje žádný zvláštní problém: křehkost neovlivňuje pevnostní hodnotu materiálu. Křehkost materiálu se stává problémem pouze při velmi vysokých rychlostech zatížení, ale ty se vyskytují pouze v případě havarijního zatížení, například při

³⁰ Martin Vlasák a kol., Rekonstrukce železničních mostů Pod Vyšehradem, Technická zpráva, SUDOP PRAHA, květen 2018.

výbuchu. V tomto případě by mohl být pozorován křehký lom: tedy nálož umístěná na konkrétní diagonále nebo prvku by mohla při odpálení vyvolat křehký lom prvku zásadního pro rovnováhu a strhnout konstrukci rozpětí do řeky. Zde je třeba uvažovat z hlediska odolnosti konstrukce; jak bylo uvedeno výše, odolnost, která je konceptem odlišným od pevnosti či únosnosti, je úzce spojena s hyperstaticností a redundancí konstrukce. A v tomto případě tato konstrukce není vzhledem ke svému návrhu či typologii příliš redundantní ani odolná.

Ověřovací výpočty a různé projekty

Každý výpočet pro dimenzování nové konstrukce nebo pro přepočítání nosnosti stávající konstrukce je vysoce závislý na výpočetních předpokladech. A volba těchto předpokladů není neutrální: bude záviset na zkušenostech inženýra, obeznámenosti s předmětem studie, zvyklostech, modelovacích nástrojích, které má k dispozici, a vnímání rizik. V tomto případě není překvapivé, že dva inženýři, používající stejný rámec norem Eurokódu, dospějí k různým, dokonce protichůdným závěrům, které jsou oba stejně správné.

Inženýr Martin Vlasák³¹ ze SUDOP PRAHA nejen odhaduje, že by muselo být vyměněno 63 % kovových prvků, ale také z výpočtů mezního stavu únavy vyvozuje, že životnost renovovaného mostu by byla nejvýše 30 let. Průzkum korozních vad provedený společností SUDOP PRAHA byl ověřen misí svěřenou Kloknerovu institutu,³² který rovněž zkoumal most při statickém a dynamickém zatížení. Statické a únavové výpočty provedené společností SUDOP PRAHA byly analyzovány týmem z Univerzity v Žilině (Slovensko), který s několika připomínkami potvrdil volbu numerického modelu – popsanou jako „správnou“.³³

Na žádost Kloknerova institutu byl přizván k intervenci Eugen Bruhwiler z EPFL, světově uznávaný odborník na údržbu inženýrských staveb a specialista na únavu nýtovaných konstrukcí. Navštívil most v únoru 2019 a pověřil jednoho ze svých diplomantů, kterého vedl, aby přepočítal nosnost mostu. Závěry Bruhwilerovy studie³⁴ jsou zásadně v rozporu se závěry studie SUDOP PRAHA: technicky lze most renovovat; bude mít potřebnou nosnost a únavu není limitujícím faktorem; životnost 100 let po renovaci je zcela možná.

Společná zpráva Bruhwilera a Kloknerova ústavu³⁵ jasně vysvětluje rozdíly v přístupu mezi studií SUDOP PRAHA a Bruhwilerovou studií. Hlavní rozdíly jsou následující: studie SUDOP PRAHA používá korozi redukované průřezy prvků, provádí výpočty pevnosti průřezů třídy 3 a hodnotí únavu pomocí kumulativního modelu poškození typu Palmgren-Miller; Bruhwilerova studie předpokládá obnovené průřezy prvků, provádí výpočty pevnosti průřezů třídy 2³⁶ a hodnotí únavu zajištěním, že maximální napětí nepřekročí mez únavy.

Ve skutečnosti mají oba přístupy odlišné výchozí předpoklady a neposuzují totéž: analýza SUDOP

³¹ Martin Vlasák, 2018, v citovaném díle

³² Milan Holý a kol., Vyhodnocení diagnostického průzkumu mostních konstrukcí v km 3,706 - Pod Vyšehradem, Znalecký posudek 1800 J 239, Kloknerův institut, 14. listopadu 2018.

³³ Josef Vičan a kol., Odborné posouzení statického přepočtu mostu „SO-20-20-OR Železniční most v km 3,706 - Pod Vyšehradem“, Žilina, srpen 2018.

³⁴ Eugen Bruhwiler, Železniční most Vyšehrad v Praze - Zachování stávajícího mostu. Posouzení a studie proveditelnosti obnovy, Zpráva E19-02/01, 1. července 2019.

³⁵ Jiří Kolísko a kol, Eugen Bruhwiler a kol, Vyhodnocení dosud provedených prací a posouzení železničního mostu v km 3,706 Pod Vyšehradem za účasti zahraničního experta, Znalecký posudek 1900 J 059, Kloknerův ústav, 23. 10. 2019.

³⁶ Výpočet průřezu třídy 3 předpokládá, že průřez pracuje zcela v elastickém režimu; výpočet třídy 2 připouští plastifikaci průřezu, což vede k vyšší ohybové pevnosti než u třídy 3.

PRAHA se zabývá zbytkovou únosností mostu v nerenovovaném stavu; Bruhwilerova studie se zabývá únosností a životností mostu za předpokladu, že bude renovován nebo dokonce zesílen.

V roce 2021 uspořádala Správa železnic soutěž³⁷ nazvanou „soutěžní dialog“, do které se přihlásilo 12 účastníků. Projekt, který se umístil na prvním místě, nahrazuje stávající dvoukolejný most novým třípolovým mostem o délce 72 m, využívajícím stávající pilíře, ale se třemi kolejemi. Pole jsou typu „oblouk s táhlem“, tedy zcela jiný konstrukční princip. Celková hmotnost nového mostu by byla přibližně 4 950 tun.³⁸

Pro srovnání využití oceli v původním mostu z roku 1901 a ve vítězném projektu vzešlém ze „soutěžního dialogu“ můžeme v prvním přiblížení porovnat zatížení na kolej a běžný metr. To představuje přibližně 4 t/(m.kolej) u původního mostu a 7,64 t/(m.kolej) u vítězného mostu. Ten je nepochybně materiálově náročnější, byť má přibližně stejnou konstrukční výšku. Je zřejmé, že obloukové konstrukce s táhlem budou působit méně štíhle než horní pásy současných příhradových polí: že je tento most mohutnější než původní, je patrné z architektonických skic (obr. 25). Tyto hodnoty (4 vs. 7,64) potvrzují dojem, že původní mostovka je vysoce optimalizovaná. Naopak můžeme odvodit, že moderní most bude mít pohodlnější bezpečnostní rezervu a je odolnější. Tento robustnější charakter vyplývá také z typologie obloukové konstrukce s táhlem, která je v současnosti pro železniční mosty tohoto rozpětí zcela standardní.

Posledním projektem, který stojí za zmínku, je projekt předložený Nadačním fondem (NGO), který připravili Ian Firth (COWI-UK), Andreas Galmarini (WG, Curych), Petr Tej a Marek Kopeč. Je třeba hned na začátku zdůraznit, že prezentace tohoto projektu je velmi aktuální (říjen 2024) a že nemohl být technicky hodnocen nezávisle na autorech a jimi zvolených posuzovateli. Tento projekt je vypracován s cílem zachovat stávající most a v případě potřeby navrhnout doplnění minimalistického moderního mostu pro třetí kolej. Stejně jako Eugen Bruhwiler v roce 2019 je Ian Firth – pravděpodobně jeden z nejznámějších mostních projektantů na světě – přesvědčen, že most lze zachovat a obnovit nejméně na 100 let bez obav z únavy materiálu. Odhaduje (obr. 14), že bude nutné vyměnit pouze přibližně 15 % kovu (ve srovnání s 63 % ve studii SUDOP PRAHA: obr. 13). Proveditelnost tohoto projektu z hlediska zachování původního mostu a soulad výpočtů s platnými normami v České republice jsou doloženy v dokumentu předloženém českými znalci a Andreasem Tarasem z ETHZ (ETH Zurich), specialistou na únavu ocelových konstrukcí (znalecké posudky nebyly poskytnuty). Pokud jde o most, který by případně nesl třetí kolej a který nebyl v tomto projektu studován, tým navrhuje uspořádat soutěž. Je zajímavé poznamenat, že autoři zohlednili otázku snížení hluku (doloženo znaleckým posudkem), což a priori není u starých příhradových mostů samozřejmé. Studována je také proveditelnost renovace mostu po jednotlivých polích. V tomto projektu zůstává úroveň kolejí nezměněna.

Účelem této zprávy není poskytnout stanovisko k množství oceli či komponent, které mají být v rámci údržbového projektu vyměněny. Existuje významný rozdíl mezi odhady 63 % a 15 %. Tato zpráva rovněž nemůže poskytnout stanovisko k odhadům nákladů (které řešení je nejekonomičtější?) ani k době trvání prací.

Vzdálenost kolejí

Pokud jde o uspořádání kolejí, srovnání mezi projektem společnosti 2T Engineering a projektem

³⁷Tým se nemůže vyjadřovat k důvodům, proč se Správa železnic rozhodla tuto soutěž uspořádat, ani k podmínkám definujícím zadání projektů, ani k hodnocení projektů.

³⁸ E-mail od Ing. Jiřího Krouského (Správa železnic) ze 14. ledna 2025.

předloženým Nadačním fondem vyžaduje komentář.

V projektu společnosti 2T Engineering je osová vzdálenost kolejí 4 m, jak je požadováno v § 2.5.2 specifikací soutěžního dialogu. Je tato (moderními normami optimalizovaná) minimální vzdálenost skutečně nezbytná pro tuto část trati, kde rychlost vlaků zůstane omezena na 70 km/h? V projektu předloženém Nadačním fondem zůstává osová vzdálenost kolejí stejná jako v současnosti (3,8 m); rozdíl činí 20 cm. Pro dosažení vzdálenosti 4 m mezi osami kolejí u renovovaného mostu by musela být zvětšena vzdálenost mezi hlavními nosníky, což by znamenalo kompletní změnu konstrukce mostovky.

Výtoňský viadukt a Rašínovo nábřeží

Třípolový ocelový příhradový železniční most přes řeku není jediným mostem, který je třeba vzít v úvahu, a to i přes jeho silný symbolický charakter a vizuální identitu. Ve skutečnosti vyhláška, která tento most v roce 2004 zapsala, současně prohlásila za kulturní památku soubor pěti mostů:

1. železniční most s pěti otvory nacházející se v km 3,390³⁹ s celkovým rozpětím mostu 38,60 m (obr. 1.6);
2. železniční most s jedním otvorem nacházející se v km 3,415 přes Vyšehradskou ulici (obr. 1.5);
3. železniční most s osmi otvory nacházející se v km 3,470 trati s celkovým rozpětím mostu 69,0 m (obr. 1.4);
4. železniční most se čtyřmi otvory nacházející se v km 3,545 s celkovým rozpětím mostu 77,5 m (obr. 1.3 a 1.2);
5. železniční most se třemi otvory nacházející se v km 3,706 s celkovým rozpětím mostu 261,05 m (obr. 1.1).

Mosty (1) až (4) zde budou označovány jako viadukt.

Dosavadní analýza se soustředila na most (5), ale projekt ovlivňuje i zbývající čtyři mosty, zejména vzhledem k vyjádřenému přání mít novou stanici na východním břehu Vltavy na straně Výtoň-Vyšehrad. Stanice je posuzována v oddílu V níže, ale zde je třeba zvláště zmínit problém nedostatečného průjezdného průřezu pro volný průjezd tramvají a autobusů pod posledním polem mostu (4) (obr. 1.2) těsně před říčním přemostěním (5) (obr. 1.1). Současný průjezdný průřez je 3,1 m.⁴⁰ Soutěžní dialog specifikovaný v § 2.7.2 stanovil, že projekt by měl zajistit průjezdnou výšku 4,5 m v tomto místě.⁴¹ Tento „optimální“ průjezdný průřez je důrazným požadavkem hlavního města Prahy.

Projekt společnosti 2T Engineering, který zvítězil v soutěžním dialogu, zahrnuje zvýšení současné úrovně železničních kolejí o 1,15 m na kótu 198,4⁴² za účelem dosažení optimální světlé výšky požadované v zadání 4,5 m. Je třeba poznamenat, že rozdíl mezi 1,4 m (=4,5-3,1) a 1,15 m, tj. 25 cm, lze vysvětlit snížením konstrukční výšky mostovky v novém projektu pro most (4) ve srovnání se stávající mostovkou.

³⁹ km od pražského hlavního nádraží směrem na Smíchov.

⁴⁰ Marek Zděradíčka, Požadavky města na most a oblast Výtoň, IPR Praha, Presentace 09 ze dne 12. prosince 2024, snímek 6.

⁴¹ „Železniční mosty pod Vyšehradem“, Příloha P01 - Zadání pro architektonické a konstrukční řešení železničních mostů pod Vyšehradem, Správa železnic, 2021.

⁴² Železniční most Pod Vyšehradem, 2T Engineering, 05.2023, snímek 4. Také dokument s označením Att7c.

Projekt Nadačního fondu od společnosti Walt Gamini+COWI nezahrnuje zvýšení úrovně kolejí, ale umožňuje zvýšení průjezdného průřezu z 3,1 m na 3,5 m (tedy zisk 40 cm)⁴³ optimalizací konstrukční výšky mostovky v novém projektu mostu (4). Jedná se o stejný průjezdný průřez jako ve Vyšehradském tunelu, který je rovněž kulturní památkou a nachází se přibližně 400 m jižně na stejné tramvajové trati podél nábreží.⁴⁴ Představovalo by to významné zlepšení současné situace.

Zdá se téměř nemyslitelné uvažovat o získání větší výšky snížením úrovně vozovky a tramvajových kolejí vzhledem k přítomnosti propustku jižně od viaduktu, kterým se Botič vlévá do Vltavy: plný průřez této galérie (obr. 16) je nezbytný pro odvádění přívalových povodní Botiče. Pokud by to však bylo nezbytné a po důkladném prověření by bylo možné dosáhnout dalšího marginálního zvýšení průjezdného průřezu optimalizací konstrukce vozovky nad propustkem Botiče bez narušení jeho stávajícího průřezu, a tím umožnit lokální snížení povrchu vozovky (obr. 16). Výška nábrežní zdi, která je důležitou součástí protipovodňové ochrany města, by nebyla dotčena, pouze silnice a chodník za ní.

Ať je tomu jakkoli, oba projekty významně upravují viadukt zahrnující mosty 1 až 4, což ovlivňuje jejich památkovou hodnotu, byť jen z hlediska výměny kovových mostovek těchto mostů. Jak však poukazuje prezentace Nadačního fondu⁴⁵, úprava mostů 1 až 4 v (konkurenčním) projektu 2T Engineering by měla mnohem větší dopad na památkovou hodnotu tohoto viaduktu, a to nejen kvůli zvýšení úrovně kolejí (o 1,15 m), ale také kvůli výstavbě nové stanice na Výtoni. Architektonické pohledy tohoto projektu (například obr. 25) navíc neukazují žádné ochranné přístřešky pro cestující na nástupišťích nové stanice. Projekt Nadačního fondu preferuje umístění nové stanice na Vyšehradě, což by mělo mnohem menší dopad na stávající konstrukci viaduktu. Návrhy pro přístup k Výtoni jsou dále posuzovány níže.

Environmentální otázky

V projektové zprávě⁴⁶ dokumentující návrh předložený společností WG+COWI pro modernizaci a zachování mostu jsou konkrétně řešeny dvě environmentální otázky.

Hluk

První z těchto úvah se týká hluku způsobeného projíždějícími vlaky, rušivého zdroje často zmiňovaného během prezentací konaných ve dnech 11. a 12. prosince 2024. V § 4.6.7 této zprávy jsou uvedena různá technická řešení pro snížení hluku. Zpráva⁴⁷ předložená misi dne 12. prosince uvádí, že výsledky akustické studie byly certifikovány českým odborníkem jako záruka, že hluk způsobený průjezdem vlaků po renovovaném mostě bude na hygienicky přijatelné úrovni.

Srovnatelná pozornost detailům nebyla nalezena v dokumentech předložených misi týkajících se projektu společnosti 2T Engineering (vítězného projektu v soutěžním dialogu). Na dotaz položený v této věci zástupci společnosti 2T Engineering po prezentaci⁴⁸ tohoto projektu nebylo odpovězeno. Předpokládá se, že autoři projektu vycházejí z předpokladu, že použití nejmodernějších železničních technologií bude dostačující k dosažení uspokojivé úrovně akustického komfortu. Je třeba

⁴³ Marek Zděradíčka, v citovaném díle, snímek 15.

⁴⁴ Prezentace 17, snímek 94.

⁴⁵ Ian Firth a kol., cit. dílo, snímky 107-110.

⁴⁶ Andreas Galmarini a kol., srpen 2024, v citovaném díle, § 4.6.7.

⁴⁷ Ian Firth a kol., Prezentace ze dne 12. prosince 2024, v citovaném díle, snímek 118.

⁴⁸ Prezentace 13 ze dne 12. prosince 2024.

poznamenat, že problematika hlukové zátěže byla výslovně uvedena v jedné ze specifikací⁴⁹ soutěžního dialogu.

Problematika hluku a akustického komfortu je velmi komplexní a obtížně modelovatelná. Kromě toho provoz vlaků pod širým nebem v městské oblasti bude vždy generovat určitou míru hlukové zátěže. Pokud budou oba diskutované projekty dále zvažovány, měly by být v konečné detailní fázi posuzovány podle stejných kritérií.

Udržitelnost a vázaný uhlík

Druhým původním – ale zásadním – hlediskem zohledněným v návrhu WG+COWI je výpočet emisí ekvivalentu CO₂ spojených s projektem⁵⁰. S využitím metodiky vyvinuté poradenskou společností COWI a kalibrované na údajích z více než 150 mostů by renovace mostu přes Vltavu spotřebovala pouze 2 000 až 2 200 tun ekvivalentu oxidu uhličitého (t CO_{2e}), zatímco při výstavbě náhradního dvoukolejného mostu by se uvolnilo nejméně třikrát tolik (6 000 až 7 500 t CO_{2e}). Je zřejmé, že opětovné využití stávající oceli představuje hlavní úsporu z hlediska t CO_{2e}.

V dokumentech vypracovaných společností 2T Engineering a předložených týmu mise nejsou žádné výpočty vázaného uhlíku. Je však třeba připomenout, že hmotnost na běžný metr a kolej stávajícího příhradového mostu je 4 t/m ve srovnání se 7,64 t/m u projektu 2T Engineering.

Zohlednění výstavby třetí koleje by pravděpodobně mírně snížilo rozdíl v emisích CO_{2e} mezi oběma přístupy (obnova stávajícího mostu + výstavba minimalistického moderního mostu pro druhou kolej nebo výstavba zcela nového tříkolejného mostu), ale je vysoce pravděpodobné, že řešení zachování stávajícího mostu je z hlediska cirkularity a udržitelnosti nejpříznivější.

Konstrukční a finanční otázky

Z dokumentů poskytnutých misi není možné posoudit, jak by byl v případě projektu 2T Engineering postaven nový most a rozebrán starý most, ani získat představu o tom, jak dlouho by byla přerušena doprava: výstavba po jednotlivých polích je nemyslitelná, pokud se rozhodneme zvýšit úroveň kolejí.

Nicméně při renovaci stávající konstrukce (projekt Nadačního fondu, projekt NGO) a zachování kolejí ve stejné úrovni je snadné renovovat most pole po poli, přičemž renovované pole (odstraněné z mostu) se nahradí dočasným polem,⁵⁰ což znamená, že dochází k minimálnímu přerušení dopravy. A doprava nemusí být přerušena vůbec, pokud se nejprve postaví most nesoucí třetí kolej (viz níže), a teprve poté začne renovace stávající konstrukce.

V tomto případě by mohla být doprava odkloněna na nový most, zatímco starý most se renovuje.

Oficiální odhadované náklady projektu SŽ (Správa železnic) byly v prezentaci projektu Nadačního fondu uvedeny ve výši 3,4 mld. Kč (českých korun).⁵¹ Při použití „standardní metodiky používané SŽ“ byly náklady na projekt NGO stanoveny na 2,548 mld. Kč pro variantu stanice Vyšehrad a 2,822 mld. Kč pro variantu stanice Výtoň. Správa železnic tyto údaje nekomentovala ani nezpochybnila.

⁴⁹ Příloha P01, 2021, v citovaném díle, § 2.6.7.

⁵⁰ Andreas Galmarini, Ian Firth, Cameron Archer-Jones, WG+COWI Design Report, srpen 2024; Ian Firth, Andreas Galmarini, Petr Tej, Marek Kopec, Rekonstrukce Vyšehradského mostu a urbanistické řešení příslušného území, Prezentace 17 ze dne 12. prosince 2024.

⁵¹ Prezentace 17, tamtéž, snímky 122-123.

Závěry a doporučení

Světově uznávaní odborníci v oboru stavebního inženýrství jako Eugen Bruhwiler a Ian Firth tvrdí, že Vyšehradský most lze renovovat tak, aby zůstal v provozu dalších 100 let bez problémů s únavou materiálu, což činí jejich závěr obtížně zpochybnitelným z technického a vědeckého hlediska. Ačkoli jejich názor může být zpochybněn na základě ekonomických či praktických úvah, je podložen vědeckými důkazy.

Bez ohledu na ekonomická či provozní hlediska, a to jak z krátkodobého (renovace či nová výstavba), tak z dlouhodobého hlediska (údržba), lze renovaci stávajícího mostu považovat za optimální volbu z následujících důvodů:

- Nejlépe vyhovuje zachování výjimečné světové hodnoty památky světového dědictví. Nejvýznamnější část památkově chráněného mostu, úsek 5 (obr. 1.1) překlenující Vltavu, by byla opravena s minimálními změnami ve srovnání s její kompletní výměnou v rámci projektu 2T Engineering.
- Je to technicky proveditelné, pravděpodobně s minimální výměnou oceli, a renovace mostu umožní dosáhnout životnosti 100 let (při pravidelných kontrolách a údržbě).
- Jeví se jako nejudržitelnější řešení z hlediska emisí CO₂e.
- Optimalizací mostovky na východním přístupu přes Rašínovo nábřeží by bylo možné výrazně zlepšit průjezdný průřez pro tramvaje, a to na stejnou výšku jako následující konstrukce na její trase na jih, památkově chráněný Vyšehradský tunel.

Vzhledem k inherentním slabinám materiálu (křehkost), konstrukci mostu (velmi malá redundance) a konstrukci některých spojů, které v sobě zadržují vodu, se důrazně doporučuje:

- instalovat zařízení jako jsou ochranná zábradlí, k omezení účinků nahodilého zatížení v případě vykojení vlaku; a renovovat tak, aby byly odstraněny prvky, které mohou zadržovat vodu;⁵²
- dodržovat pravidelný plán pro podrobné vizuální prohlídky mostu a obnovu jeho protikoroziní ochrany;
- a obecně udržovat stav mostu na co nejvyšší úrovni odpovídající statutu kulturní památky v historickém centru Prahy.

Byla navržena možnost přemístění mostu pro cyklistickou a pěší dopravu 6,4 km jižně,⁵³ ale řeka tam není ani široká, ani majestátní. Zatímco tato varianta by vedla k zachování mostu jako artefaktu, jeho příspěvek k panoramatu Prahy a výjimečné světové hodnotě památky by zmizel jeho odstraněním z města a ukončením jeho zamýšleného účelu.

Doporučení

R1 Ocelový most přes řeku Vltavu by měl být zachován a opraven v souladu s principy památkové péče podloženými technickými a vědeckými údaji poskytnutými misi, včetně začlenění bezpečnostních prvků pro zamezení nahodilého poškození a zajištění jeho trvalého přínosu k výjimečné světové hodnotě, při současném zavedení režimu pravidelných kontrol a plánované údržby vhodné jak pro funkční technickou stavbu, tak pro kulturní památku.

⁵² Viz Prezentace 17, v citovaném díle, snímek 40.

⁵³ Viz výše, „Souvislosti mise“, str. 12.

IV. PŘEPRAVNÍ KAPACITA A TŘETÍ KOLEJ

Kapacita vyšehradského železničního přemostění

Zavedená politika města je podporovat a usnadňovat využívání „především“ veřejné dopravy, a automobilů, pouze pokud není jiná možnost. Objem automobilové dopravy v centru města od vrcholu v letech 1997/8 neustále klesá, byť pomalu. Nicméně populace pražské metropolitní oblasti rychle roste, především v důsledku rostoucí suburbanizace. Počet osob pravidelně dojíždějících do města proto nadále stoupá, a přestože více lidí k tomu využívá veřejnou dopravu (vlak a autobus), tento nárůst je výrazně převýšen růstem dojíždění automobilem. Množství dopravy na hranici města proto nadále roste, a to jak absolutně, tak jako podíl na cestách za prací a do školy. Tato situace je neudržitelná a vede k rostoucím dopravním zácpám, které způsobují zpoždění autobusů a činí je ještě méně atraktivní alternativou. Počet cestujících přijíždějících do města vlakem vzrostl z 37 milionů v roce 2016 na 54 milionů v roce 2023, ale překážkou dalšího rozšiřování příměstské železniční dopravy je nedostatečná kapacita stávajících železničních koridorů, pokud to nemá být na úkor dálkové dopravy.⁵⁴

Vyšehradský železniční most je součástí panevropského Rýnsko-dunajského dopravního koridoru a příležitostně po něm jezdí nákladní vlaky odklonem z trasy, která je běžně vede kolem centra města. Trasa slouží jak dálkovým, tak regionálním osobním vlakům do centra Prahy a spojuje ji se západní částí Čech, přičemž jde o jednu z nejvytíženějších příměstských tratí z pražské metropolitní oblasti do centra města. Vyšehradský most je jedním z nejvytíženějších železničních mostů v České republice; denně jej přejede přes 300 vlaků a očekává se, že do roku 2035 tento počet vzroste na 500.⁵⁵ Krátkodobé a střednědobé řešení rozvoje osobní dopravy spatřuje město v modernizaci stávajících tratí, dlouhodobé řešení pak v rozšíření infrastruktury včetně výstavby vysokorychlostních tratí pro dálkovou dopravu v souladu se *Strategií rozvoje pražské metropolitní železnice* (2018).

Stávající úsek trati mezi Smíchovem a hlavním nádražím, i kdyby byl schopen provozu s plnou kapacitou (bez současných omezení způsobených stavem mostu), představuje významné úzké místo, protože se zde spojují dvě tratě z obou stran, které vedou přes most. *Studie proveditelnosti rekonstrukce železničního uzlu Praha z roku 2024* potvrdila potřebu krátkodobého zvýšení jeho kapacity prostřednictvím přidání třetí koleje. *Strategie* předpokládá další střednědobé až dlouhodobé zvýšení kapacity na klíčových radiálních tratích jejich propojením v tunelech pod centrem města, což by na této trase přidalo další dvě koleje (obr. 17). Nová stanice využívající viadukt je navrhována na Výtoni na východním břehu a je umístěná tak, aby umožňovala přestup na tramvajové linky, které vedou podél Svobodovy ulice.

Most také poskytuje důležité, ačkoli v současnosti nedostatečné, propojení pěší a cyklistické sítě Prahy. Jeho využití cyklisty je omezeno jak kapacitou připojených lávek, tak přístupem k nim, který je na výtoňské straně řešen (1901-2) schodištěm (obr. 16).

Zřízení třetí koleje

Pokud má být stávající most zachován a renovován, výstavba dodatečného mostu pro třetí kolej vedle stávajícího je jediným praktickým způsobem, jak zvýšit kapacitu železničního přemostění. Vzhledem k tomu, že perspektiva pohledů na pražské mosty přes Vltavu, která je důležitá pro zachování výjimečné světové hodnoty (OUV), vede ze severu na jih, jeví se jako logické doporučit

⁵⁴ Podrobné informace o této problematice jsou uvedeny v Kloos 2024, snímky 40-48.

⁵⁵ Kloos 2024, snímek 47.

umístění takového mostu na jižní straně stávajícího mostu, s pilíři nebo podpěrnými sloupy zarovnanými s historickými, aby byl v perspektivě pohled na příhradový most narušen co nejméně.

Nevyhnutelně by došlo k určitému negativnímu dopadu na vizuální příspěvek historického říčního mostu k výjimečné světové hodnotě (OUV) v důsledku blízkosti nové konstrukce. Aby byl minimalizován vizuální rušivý vliv, neměla by taková konstrukce vystupovat nad horní část zábradlí lávky a měla by mít horizontální tvar, aby při dálkových pohledech ze severu nepůsobila rušivě, pokud by byla filtrována skrze konstrukci historického mostu. Z jihu by nový most byl samozřejmě viditelný, ale měl by být podřízený měřítku historického mostu. Za předpokladu, že je na této straně přidána pěší/cyklistická lávka, měla by na své přední hraně vykazovat minimální hloubku pevné konstrukce. Koncept představený v Presentaci 17, snímek 77 (zde obr. 18) by tato kritéria splňoval. Určité pochybnosti byly vzneseny ohledně přiměřenosti hloubky římsového nosníku při rozpětí 72 m; jeho hloubka pod mostovkou je však méně kritická než omezení jeho přesahu nad ní, protože při pohledu z jihu by byl okrajový nosník třímetrové konzoly pro pěší vnímán jako okraj mostu, přičemž konstrukce pod ním by byla ve stínu.

Závěry a doporučení

Rozvoj udržitelného příměstského železničního systému je oproti snaze vyhovět narůstající automobilové dopravě z hlediska jak rozsahu, tak kapacity chvályhodným cílem, který prospívá životnímu prostředí a udržitelnosti historického centra. V této souvislosti musí být kapacita Vyšehradského mostu minimálně rychle obnovena alespoň na svou běžnou provozní kapacitu.

Strategický důvod pro přidání třetí koleje na přemostění a stanice na vyšehradské straně je jasný. Panuje všeobecná shoda, že jakýkoli větší zásah musí zachovat či zvýšit kapacitu mostu pro pěší a cyklisty; mise zejména uznává požadavek stanovený Institutem plánování a rozvoje (IPR) na pohodlné a bezbariérové propojení pro cyklisty a napojení hlavních cyklistických tras.⁵⁶

Ač by nevyhnutelně došlo k určitému negativnímu dopadu na okolí historického mostu, umístění nového mostu s rovnou mostovkou a čistými horizontálními liniemi na jižní straně, by tento dopad minimalizovalo při současném naplnění dopravních potřeb města. Pokud by se systémy nebo požadavky v budoucnu změnily, mohl by být nový most samozřejmě odstraněn; jeho dopad na prostředí historického mostu je reverzibilní.

Doporučení

R2 *Vzhledem k tomu, že z provozního hlediska je třetí kolej nutná, měla by být vedena po novém mostě s rovnou mostovkou. Tento most by byl umístěn jižně od historického mostu, přičemž jeho horizontální nosníky by neměly přesahovat úroveň zábradlí lávky připojené ke stávajícímu mostu, s konzolou na jižní straně pro zvýšení kapacity pro pěší a cyklistickou dopravu.*

⁵⁶ Presentace IPR Praha „Požadavky města“, snímek 2.

V. VÝTOŇSKÉ PŘÍSTUPOVÉ KONSTRUKCE, URBANISTICKÉ NÁVRHY, LÁVKY PRO PĚŠÍ A CYKLISTY

Úvod

Tato diskuze vychází z předchozích závěrů uvedených v této zprávě, že ocelový most přes Vltavu z roku 1901 by měl být opraven a zachován ve své historické podobě, že třetí kolej by měla být umístěna na novém mostě přiléhajícím k němu z jižní strany a že nový most poskytuje příležitost ke zlepšení podmínek pro pěší a cyklistickou dopravu. Zachování mostu znamená zachování železničních kolejí v jejich historické úrovni. Tím odpadá potřeba nástavby nad viaduktem, jak bylo plánováno ve schématu 2T Engineering, která by je zvedla přibližně o 1,15 m výše, vizuálně by dominovala kamenným viaduktům a výrazně by zvýšila měřítko železniční konstrukce v panoramatu Výtoně (obr. 19 a 25). Je důležité zachovat koleje na stávající úrovni nebo blízko ní, aby byla odstraněna potřeba drastických zásahů do zděných pilířů nesoucích most a oblouky viaduktu. Byla by potřebná pouze oprava (zejména pilířů v řece pod úrovní hladiny), protože zatížení těchto konstrukcí by se významně nezměnilo.

Obnova městského prostoru a nová stanice

Výtoňský přístup k ocelovému mostu je komplexní konstrukce, která vznikla v důsledku výstavby Rašínova nábreží po umístění prvního mostu a rozšíření přístupu po roce 1901 pro umístění dodatečné koleje na stávajícím mostě. Viadukt je lemován ulicemi s veřejným parkováním pod úsekem 3 (obr. 1). Klenby pod zděnými viadukty jsou převážně nevyužité a otvory jsou uzavřeny kamennými stěnami, přičemž konstrukce je znehodnocena graffiti. Dále na východ je opuštěná bývalá budova stanice Vyšehrad, nyní ve velmi špatném stavu, zatímco její okolí je narušeno reklamními plochami.

Celkový dojem z viaduktu a jeho bezprostředního okolí je pocit zanedbanosti a chátrání, vytvářející nehostinné prostředí pro chodce nejen kvůli zpuštění, ale také kvůli absenci jakýchkoli funkčních prostor předmostí. V jakémkoli plánu revitalizace oblasti je podle názoru mise zásadní oprava těchto konstrukcí a tam, kde je to vhodné, jejich navrácení do aktivního prospěšného využití. Zdá se, že v tomto panuje všeobecná shoda, neboť koncepce jak 2T Engineering (v kontextu nového mostu), tak Nadačního fondu (v kontextu opravy) navrhuje vytvořit zázemí v klenbách mostu, přičemž některé by měly sloužit pro aktivní komerční využití.

Panuje také všeobecná shoda, že nárůst využívání veřejné dopravy v Praze opět odůvodňuje zřízení železniční stanice na spojovací trati v oblasti Výtoně/Vyšehradu. Více tramvajových linek využívá vedení trasy podél ulice Svobodova a zejména linky podél Rašínova nábreží činí z Výtoně potenciálně významný přestupní uzel. Nová nebo obnovená stanice v této oblasti by prospěla síti veřejné dopravy a oživila by tuto v současnosti zanedbanou oblast. Existují však rozdílné názory na to, zda by měla být umístěna na viaduktu na Výtoni, nebo podle preferovaného řešení neziskové organizace na původním místě na Vyšehradě. Ačkoli je zchátralá nádražní budova v soukromém vlastnictví, kolejiště a nástupiště zůstávají ve vlastnictví státu s přístupem ze Svobodovy ulice (obr. 20-24).

Obnovení starého vyšehradského nádraží, pravděpodobně s bytovým či komerčním využitím v horních patrech, by mělo zásadní přínos v tom, že by zchátralá památka byla znovu k užítku a opětovně sloužila účelu, pro který byla navržena. Podoba lokality odpovídá původnímu uspořádání ostrovního nástupiště, které je nezbytné pro obsluhu tří kolejí. Naproti tomu umístění stanice na Výtoni by vyžadovalo významné horizontální rozšíření železničního prostoru nad rámec nezbytný pro

třetí kolej, aby se přizpůsobilo uspořádání ostrovního nástupiště, a to na úkor jiných využití a městské krajiny, jak je tomu v konceptu 2T Engineering. Obr. 25 ukazuje měřítko jak jejich navrhovaného nového mostu, tak měřítko stanice ve srovnání se současnou situací. Vyšehrad má však nevýhodu v tom, že je poněkud vzdálen od dopravního uzlu na nábreží. Nová stanice založená na současných nevyužívaných klenbách viaduktu by pravděpodobně byla lepším funkčním umístěním a přímo by revitalizovala oblast Výtoně tím, že by vytvořila v klenbách viaduktu prostor pro aktivní využití.

Lávky pro pěší a cyklisty

Koncept 2T Engineering zahrnuje významné zlepšení přemostění řeky pro cyklisty a pro pěší, přičemž obě varianty „delší trasy“ sestupují po rampách na úroveň ulice ve větší vzdálenosti východně od nového mostu, doplněné schodišti a eskalátory. Varianty „kratší trasy“ vedou po rampách připojených k bokům vnějších polí nového mostu. „Alternativní“ návrhy neziskové organizace nabízejí lepší řešení zejména pro cyklisty, které je realizováno formou konzolí připojených k jižní straně mostu s třetí kolejí a rozšířených konzolí na severní straně (obr. 18). Obě konzole by mohly sestupovat na úroveň ulice bez bariér východně od Rašínova nábreží na Vyšehradě, doplněné o schodiště a výtahy na nábreží.

Závěry a doporučení

V kontextu opraveného mostu by přestupní stanice na Vyšehradě nebo na Výtoni měla revitalizovat a oživit bezprostřední okolí. Výtoňské přístupové konstrukce, které skromně přispívají k výjimečné světové hodnotě, mají potenciál k tomu přispět prostřednictvím citlivých změn a adaptací, respektujících historické zdivo pilířů a konstrukce rozpětí.

Podle informací dostupných misi by opětovné využití stávající budovy vyšehradského nádraží mělo větší přímý památkový přínos, ale jako místo pro přestupní stanici se nejeví jako optimální. A pokud, jak byla mise informována, je konečně na dosah realizovatelný a financovatelný plán na opravu a opětovné využití staré stanice, neměl by být podkopáván vytvářením nejistoty pro investory trváním na propojení s železničními pracemi. Zatímco varianta Vyšehrad navrhovaná Nadačním fondem by významně těžila z opětovného zprovoznění hlavního historického vchodu do stanice, není na něm závislá. Pro efektivní funkčnost přestupní stanice by bylo žádoucí zpřístupnit západní vchod do stanice, vzdálený pouze asi 200 m od nábreží, bez ohledu na to, zda je možný také přístup přes historickou budovu stanice.

Návrh Výtoň využívající viadukt může být optimální z hlediska umístění a při zachování stávající úrovně železnice je jeho realizace jednoduchá. Měl by však oproti variantě viaduktu stále nevýhody, a to zejména v zabírání či znehodnocování většího prostoru na úrovni země. Zároveň by musely být vybudovány přístřešky nad nástupišti, které by bránily ve výhledu od řeky a přes řeku.

Podrobná studie výhod a nevýhod každé varianty, zejména pro uživatele přestupní stanice, by měla být podkladem pro konečné rozhodnutí, spolu s projektovými studiemi, které vycházejí z rozhodnutí opravit most. Existují pádné důvody pro to, aby bezprostřední okolí stanice podporovalo komerční využití, a to jak pro Vyšehrad, jak je navrženo ve Vnislavově ulici⁵⁷, tak pro Výtoň v klenbách viaduktu. Pokud by však byl zvolen Vyšehrad, bylo by rozumné posoudit životaschopnost rehabilitace a přínosného využití výtoňských kleneb.

⁵⁷ Prezentace nadační organizace, snímky 87, 99.

Obě varianty by zahrnovaly významnou úpravu památkově chráněných úseků mostu (1) až (4) před mostem (5) přes Vltavu, především výměnu mostovky úseku 4. Tyto úseky jsou z hlediska jejich přínosu k výjimečné světové hodnotě podřízeny říčnímu mostu. Klenby je třeba využít, oblast je třeba revitalizovat a přínosy pro veřejnou dopravu jsou zřejmé. Ačkoli bude při vývoji návrhu potřeba věnovat velkou pozornost zachování kolejí v jejich stávající úrovni na zděných viaduktech, kterákoli z těchto variant by pravděpodobně mohla být začleněna do městského panoramatu bez významného narušení výjimečné světové hodnoty.

Vzájemně propojené otázky návrhu mostu s třetí kolejí, zlepšení a modernizace pěších a cyklistických propojení přes oba mosty a umístění a návrh nové stanice v kontextu revitalizace oblasti Výtoně budou všechny vyžadovat jasné zadávací podmínky pro jejich návrh, které stanoví omezení týkající se výjimečné světové hodnoty. Proces posuzování vlivů na kulturní dědictví lze využít k informování a usměrňování vývoje prvků projektu s využitím rozsáhlé studie rozsahu působnosti předložené misi.

Doporučení

R3 Umístění a návrh nové stanice na východním břehu mezi Vyšehradem a Výtoní by měly být předmětem dalšího zkoumání, které určí, která lokalita v kontextu kolejí zachovaných v současné úrovni optimalizuje rovnováhu mezi provozními a urbanistickými/památkovými hledisky.

R4 Na základě práce již provedené ve studii rozsahu působnosti (Scoping report) jsou zapotřebí podrobné zadávací podmínky, které zahrnují jasná omezení týkající se výjimečné světové hodnoty, pro revidované návrhy mostu s třetí kolejí, pěší a cyklistický pohyb a městskou revitalizaci v kontextu zachování historického mostu přes Vltavu. Posouzení vlivů na kulturní dědictví preferovaných návrhů by mělo být provedeno v souladu s metodikou Pokyny a soubor nástrojů pro posuzování vlivů v kontextu světového dědictví, spolu s podrobnými informacemi o projektu. Toto by mělo být předloženo Centru světového dědictví k přezkoumání organizací ICOMOS při nejbližší možné příležitosti, před přijetím jakýchkoliv rozhodnutí.

VI. PŘÍLOHY

Příloha I: Zadávací podmínky mise

Zadávací podmínky Společná poradní mise Centra světového dědictví/ICOMOS k památce světového dědictví „Historické centrum Prahy“ (Česko) (11.-12. prosince 2024)

I. Účel poradní mise

Ve svém rozhodnutí 45 COM 7B.183 (Rijád, 2023) požádal Výbor pro světové dědictví smluvní stát o revizi a úpravu návrhu Vyšehradského železničního mostu v souladu s odborným posudkem, který ICOMOS (Mezinárodní rada památek a sídel) poskytl v březnu 2023. Informace obdržené od různých zainteresovaných stran ohledně návrhu na nahrazení historického mostu novou konstrukcí, a to jak před výše uvedeným rozhodnutím, tak po něm, naznačují potřebu širokého konzultačního přístupu a pečlivého zvážení různých možností.

S ohledem na tento účel mise:

1. obdrží a zváží podrobné informace o celkových dopravních požadavcích, z nichž vyplývá potřeba modernizace „Vyšehradského železničního mostu“ přes Vltavu, a informace o dalších prostorových možnostech, které byly vedle modernizace stávajícího mostu zvažovány,
2. obdrží od různých zainteresovaných stran (příslušných ministerstev, městských úřadů, památkářů a zástupců občanské společnosti) a zváží odůvodnění zachování „Vyšehradského železničního mostu“ přes Vltavu na jeho současném místě,
3. obdrží a zváží technické posudky ohledně toho, zda by bylo možné stávající most posílit tak, aby vyhovoval vlakům nové generace, nebo zda by mohl být zachován pouze pro pěší,
4. posoudí možnosti a podmínky zachování mostu s ohledem na míru jeho přínosu k výjimečné světové hodnotě památky světového dědictví „Historické centrum Prahy“,
5. posoudí alternativy nahrazení mostu a potenciální dopad navrhované nové konstrukce na výjimečnou světovou hodnotu památky,
6. poskytne smluvnímu státu doporučení ohledně optimálního řešení s ohledem na zachování atributů, které jsou základem výjimečné světové hodnoty památky.

II. Organizace poradní mise

Smluvní stát se zavazuje poskytnout týmu mise veškerou relevantní dokumentaci a informace nezbytné pro plnění jeho úkolů, a to nejpozději dva týdny před misí. Pokud budou během mise identifikovány požadavky na dodatečné informace, měly by být smluvním státem poskytnuty nejpozději do sedmi dnů po skončení mise.

Smluvní stát se zavazuje usnadnit nezbytné konzultace prostřednictvím pracovních setkání se zainteresovanými stranami, včetně vládních orgánů na národní a místní úrovni, správy památky a dalších relevantních zúčastněných stran, jakož i nevládních organizací a místní komunity.

V souladu se zavedenou praxí UNESCO a ICOMOS se jejich experti nebudou obracet na média ani diskutovat o zjištěních a doporučeních mise, která by měla být prezentována pouze v závěrečné zprávě mise.

III. Výstup

Společná poradní mise vypracuje podrobnou zprávu (v elektronickém formátu) v souladu se svým mandátem, která bude předána smluvnímu státu k ověření případných faktických chyb nejpozději do dvou měsíců po skončení mise.

Příloha II: Prohlášení o výjimečné světové hodnotě

Stručná charakteristika

Zapsaná lokalita je sériová památka, která zahrnuje jednak Historické centrum Prahy, které se nachází na území samosprávného celku Hlavní město Praha, a dále Průhonický park situovaný jihovýchodně od města na území Středočeského kraje.

Praha je jedním z nejkrásnějších evropských měst díky své poloze na obou březích řeky Vltavy, městské krajině s měšťanskými domy a paláci akcentovanými charakteristickými věžemi a výjimečné architektonické kvalitě svých význačných staveb. Historické jádro Prahy představuje dokonalý projev středověkého urbanismu (například Nové Město císaře Karla IV. bylo vystavěno jako Nový Jeruzalém). Město bylo také ušetřeno velkoplošné městské přestavby i rozsáhlých demolic, a tak si zachovalo svou celkovou konfiguraci, strukturu a prostorové uspořádání. Pražská architektonická díla gotického období 14. a 15. století, vrcholného baroka první poloviny 18. století a modernismu rodícího se od roku 1900 ovlivnila vývoj ve střední Evropě a v některých případech možná i architekturu celé Evropy. Historické jádro reprezentuje jedno z nejdůležitějších center tvorby v oblasti architektury a urbanismu napříč generacemi, lidskou mentalitou i náboženským vyznáním.

Vývoj Prahy během její jedenáctisetleté existence dokládá architektura odrážející mnohá historická období a jejich styly. Město je bohaté na výjimečné památky ze všech období svých dějin. Zvláštní význam zauímají Pražský hrad, katedrála sv. Víta, Hradčanské náměstí v předpolí Hradu a Valdštejnský palác na levém břehu Vltavy, dále gotický Karlův most, románská rotunda sv. Kříže, gotické domy s podloubím a románskými jádry okolo Staroměstského náměstí, kostel Matky Boží před Týnem, vrcholně gotický minoritský kostel sv. Jakuba na Starém Městě, raně gotická tzv. Staronová synagoga v židovské čtvrti (Josefově), zástavba převážně z pozdního 19. století a středověký urbanistický koncept Nového Města.

Praha se stala jedním z vůdčích kulturních center křesťanské Evropy již ve středověku. Pražská univerzita, založená v roce 1348, je jednou z nejstarších v Evropě. Univerzitní prostředí poslední čtvrtiny 14. a počátku 15. století přispělo mimo jiné ke zformování idejí husitského hnutí, které de facto konstituovalo první kroky vedoucí k reformaci v Evropě. Jako kulturní metropole je Praha spojována s mnohými velikány umění, vědy politiky, jakými byli Karel IV., Petr Parléř, Jan Hus, Johannes Kepler, Wolfgang Amadeus Mozart, Franz Kafka, Antonín Dvořák, Albert Einstein, Edvard Beneš (spoluzakladatel Společnosti národů) a Václav Havel.

Průhonický park s rozlohou 211,42 ha založil v roce 1885 hrabě Arnošt Emanuel Silva-Tarouca. Výsledkem jeho celoživotního úsilí je originální, vrcholné krajinářské dílo světového významu. Park spojuje výhodu členitého údolí potoka Botiče s unikátní kombinací domácích a exotických dřevin. Pro mnohé z nich se Průhonický park v době svého založení stal vstupní branou do Čech (a také do celé Evropy). Nedílnou částí parku je také neorenesanční venkovský zámek, v jehož areálu je rovněž dochován malý středověký kostel Narození Panny Marie.

Kritérium (ii): Historické centrum Prahy obdivuhodně ilustruje proces kontinuálního růstu města od středověku až do současnosti. Důležitá role Prahy v politickém, hospodářském, sociálním a kulturním vývoji střední Evropy od 14. století a bohatství jejích architektonických a uměleckých tradic z ní učinily důležitý vzor rozvoje měst ve značné části střední a východní Evropy.

Kritérium (iv): Praha je urbanisticko-architektonický soubor výjimečné kvality, co se jednotlivých památek i celé městské krajiny týče, což z ní právem činí mezinárodně proslulé město.

Kritérium (vi): V období středověku Praha sehrála významnou úlohu ve vývoji křesťanství ve střední Evropě a měla i silný formativní vliv na vývoj měst. Na konci středověku i později přitahovala díky svému politickému významu architekty a umělce z celé Evropy, kteří přispěli k obohacení její architektonické a umělecké pokladnice. Založení Karlovy univerzity ve 14. století učinilo z Prahy uznávané centrum vědění a své renomé si udržela až do dnešních dnů. Již od vlády Karla IV. byla Praha velkým kulturním a intelektuálním centrem střední Evropy, její jméno je nesmazatelně spojeno s takovými světoznámými osobnostmi, jako Wolfgang Amadeus Mozart a Franz Kafka.

Integrita

Všechny klíčové prvky, které jsou nositeli výjimečné světové hodnoty této sériové památky, se nacházejí na území zapsané památky. Vymezení a plochy obou dílčích částí sériové památky jsou dostatečné. Nárazníkové zóny jsou definovány v souladu s platnými předpisy. Obě součásti mají stabilizovanou urbanistickou strukturu.

Integrita Historického centra Prahy je ohrožena tlakem developerů, kteří usilují o výstavbu nových předimenzovaných budov v centru města a v jeho nárazníkové zóně. Z tohoto důvodu musí příslušné kompetentní orgány posuzovat výšku a objem nových staveb. Celistvost podoby historického jádra Prahy rovněž ohrožuje rostoucí tlak na proměny střešní krajiny, což by mohlo mít negativní dopad na vizuální integritu města, která dosud zůstala velmi dobře zachována.

Integrita Průhonického parku je ohrožena rozvojem příměstské zástavby v jeho nárazníkové zóně. Tato situace je způsobena umístěním parku v blízkosti hlavního města.

Autenticita

Historické centrum Prahy je vysoce autentické. Představuje více než tisíciletý organický rozvoj města.

Míra autenticity jednotlivých budov či komplexů budov je také velmi vysoká, zejména pokud jde o dochovalost původní parcelace, hmoty, jednotlivých staveb, materiálů, výzdoby a architektonických detailů, a to i přesto, že bylo zapotřebí některých změn a úprav, které umožnily kontinuální využití. Současná struktura a vzhled historického centra Prahy odráží různé etapy staletí trvajících vývoje, což dokazují také mimořádně cenné archeologické terény, které jsou chráněny zákonem. Dlouholetá tradice památkové ochrany v Praze pomáhá udržet autentičnost památky. Restaurátorské práce jsou prováděny v souladu s přísnými normami a za použití historických materiálů a technologických postupů.

Průhonický park se ve svém současném stavu a podobě vyznačuje vysokou autenticitou a představuje příklad jedinečně dochovaného krajinářského parku s původní kombinací přirozených a introdukovaných druhů dřevin. Toto tvrzení lze doložit srovnáním současné podoby s historickými plány a dalšími dokumenty.

Příloha III: Program mise

11. prosince 2024

- 9:00-9:20 Prohlídka Fantovy budovy, oficiální přivítání
- 9:20-9:55 Prezentace Historického centra Prahy jako památky světového dědictví: role Vyšehradského železničního mostu z hlediska památkové péče a dopravy, diskuze (*Magistrát hlavního města Prahy*)
- 9:55-10:30 Úvodní prezentace Správy železnic o železničním mostě pod Vyšehradem, diskuze (*Správa železnic*)
- 10:30-11:00 Dopravní vazby, urbanismus, rozvoj lokality, prezentace dopravních požadavků na železniční spojení a obecné dopravní situace v Praze (*náměstek primátora hl. m. Prahy, Institut plánování a rozvoje hlavního města Prahy*)
- 11:00-13:00 Prohlídka Vyšehradského železničního mostu s okolím a pražského panoramatu ze dvou vyhlídek (Letenské sady a Vyšehrad), místní šetření mostu: přechod mostu a procházka po nábřeží
- 14:25-14:55 Informace o dopravních požadavcích vedoucích k potřebě modernizace mostu – studie železničního uzlu Praha, potřeba tří kolejí, příměstské vlaky, diskuze (*Správa železnic, Institut plánování a rozvoje hlavního města Prahy*)
- 14:55-15:40 Sousedící městské části Praha 2 a Praha 5: rozvoj a potřeby lokality, stanovisko samosprávy, diskuze (*orgány městských částí Praha 2 a Praha 5*)
- 15:40-16:25 Informace o dalších prostorových možnostech, které byly zvažovány vedle modernizace mostu, prezentace výsledků soutěžního dialogu, diskuze (*Správa železnic, architektonický ateliér A69*)
- 16:25-17:20 Kulturní hodnoty souboru Vyšehradského železničního mostu, jeho přínos k výjimečné světové hodnotě památky světového dědictví „Historické centrum Prahy“, diskuze (*Národní památkový ústav*)
- 17:20-18:00 Pohled na vítězný návrh mostu ve virtuální realitě, diskuze

12. prosince 2024

- 9:00-9:30 Řešení mostu pro vlaky, řešení pro pěší a cyklistickou dopravu, diskuze (*Institut plánování a rozvoje hlavního města Prahy*)
- 9:30-10:00 Stav mostu a provedená posouzení, diskuze (*mostní inženýři ze SUDOP Praha a TOP CON Servis s.r.o.*)
- 10:00-10:45 Oficiální projevy ministra dopravy a generálního ředitele Správy železnic
- 11:00-11:45 Zpráva o rozsahu působnosti (Scoping report) Posouzení vlivů na kulturní dědictví (HIA), diskuze (*Michael Kloos*)

- 11:45-12:20 Vítězný návrh nového mostu, diskuze (*Iveta Torkoniaková Studio*)
- 12:20-13:05 Soubor Vyšehradského železničního mostu: závěr Národního
památkového ústavu, diskuze
- 14:00-16:00 Prezentace neziskových organizací (*Výtoň 21, Nebourat, Nadační fond pro záchranu
Vyšehradského železničního mostu*)
- 16:15-17:00 Závěrečné poznámky expertů

Příloha IV: Seznam účastníků

Ministerstvo kultury České republiky:

- Jiří Vajčner, ředitel odboru památkové péče
- Martin Zídek, ředitel odboru památkové inspekce
- Dita Limová, vedoucí oddělení vztahů s UNESCO a mezinárodní spolupráce, odbor mezinárodních vztahů a EU
- Lada Pekárková, oddělení vztahů s UNESCO a mezinárodní spolupráce, odbor mezinárodních vztahů a EU
- Renata Klímová, sekce kulturního dědictví

Národní památkový ústav:

- Naděžda Goryczková, generální ředitelka
- Věra Kučová, vedoucí oddělení památek s mezinárodním statusem
- Jan Holeček, vedoucí odboru péče o památkový fond
- Jaroslav Podliska, ředitel územního odborného pracoviště v Praze
- David Měska, územní odborné pracoviště v Praze
- Miloš Matěj, vedoucí metodického centra průmyslového dědictví
- Michaela Ryšková, metodické centrum průmyslového dědictví

Ministerstvo dopravy:

- Martin Kupka, ministr dopravy

Magistrát hlavního města Prahy:

- Petr Hlaváček, náměstek primátora pro oblast územního a strategického rozvoje
- Zdeněk Volf, poradce náměstka primátora pro územní rozvoj
- Eliška Kokinová, sekce kulturního dědictví
- Jiří Skalický, ředitel odboru památkové péče
- Simona Vladíková Nesázalová, vedoucí Kanceláře památky světového dědictví
- Radka Šimková, starostka městské části Praha 5
- Jan Recman, místostarosta městské části Praha 2
- Tomáš Halva, radní, městská část Praha 2

Správa železnic:

- Jiří Svoboda, generální ředitel
- Pavel Paidar, ředitel odboru přípravy staveb
- Vladimír Filip, ředitel Oblastního ředitelství Praha
- Petr Hofhanzl, ředitel Stavební správy západ
- Mojmír Nejezchleb, náměstek generálního ředitele pro modernizaci dráhy
- Jiří Krouský, projektový manažer projektu Vyšehradského železničního mostu
- Martin Vaněk, odborný specialista odboru stavebního plánování
- Andrea Janoudová, oddělení komunikace

Institut plánování a rozvoje hl. m. Prahy:

- Ondřej Boháč, ředitel
- Marek Zděradíčka, zástupce ředitele, ředitel sekce plánování infrastruktury
- Kristýna Lhotská, ředitelka sekce detailu města

České vysoké učení technické v Praze:

- Pavel Ryjáček, vedoucí Katedry ocelových a dřevěných konstrukcí
- Jiří Kolísko, ředitel Kloknerova institutu

Další účastníci:

- Michael Kloss, architekt, urbanista (Michael Kloos Planning and Heritage Consultancy)
- Merve Demiroz-Torun, architektka (Michael Kloos Planning and Heritage Consultancy)
- Iveta Torkoniaková, architektka (Ing. arch. Iveta Torkoniaková Studio 2T Engineering), autorka nového návrhu
- Jaroslav Wertig, architekt (architektonické studio A69), konzultant poroty soutěžního dialogu
- Libor Marek, mostní inženýr (TOP CON servis s.r.o.), spoluautor nového návrhu
- Martin Vlasák, mostní inženýr (SUDOP Praha), autor statického výpočtu
- Jiří Jaroš, moderátor

Český národní komitét ICOMOS:

- Josef Štulc, čestný prezident
- Karel Kuča, viceprezident
- Šárka Jiroušková, specialistka průmyslových památek

Nevládní organizace:

- *Výtoň 21:* Jiří Grund
- *Nebourat:* Ina Koldová, Pavel Štorch, Jiří Pospíšil, Petr Kutílek, Olga Peková
- *Nadační fond pro záchranu Vyšehradského železničního mostu:* Tomáš Bistřický, Ian Firth, Marek Kopec, Petr Tej, Petr Lhotan, Petra Tomášková, Petr Janda

Příloha V: Slovník technických pojmů

Equilibrium equation (rovnice rovnováhy): v rovinné příhradové konstrukci – jako jsou hlavní nosníky mostu – se diagonály, pásy a svislice protínají a jsou spojeny v „uzlech“. Každý prvek přenáší nebo převádí (normálovou) sílu – tah nebo tlak – do uzlu. Součet sil působících na uzel musí být v rovnováze (tedy roven nule). V každém uzlu lze napsat dvě rovnice rovnováhy zahrnující známé a neznámé síly.

Staticky určitý (neboli izostatický): řešení soustavy rovnic rovnováhy pro všechny uzly je dostačující pro určení sil ve všech prvcích. Tento analytický přístup lze nahradit ekvivalentní grafickou metodou pro určení sil působících v prvcích a na uzlech.

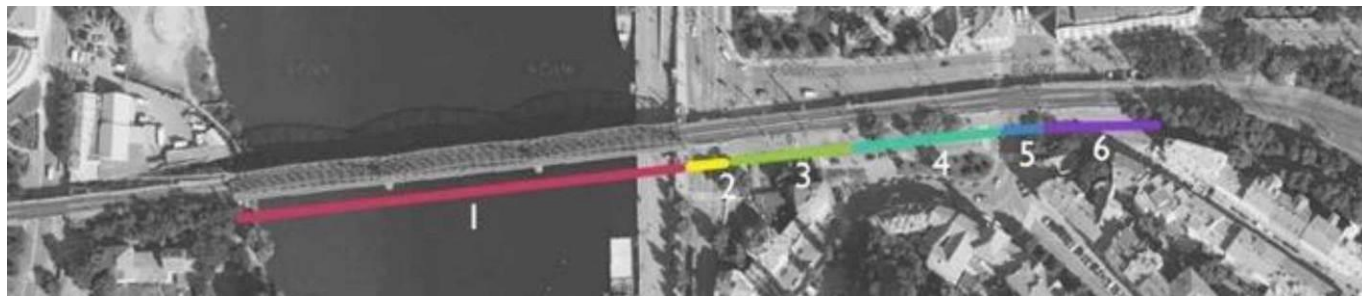
Staticky neurčitý (neboli hyperstatický): řešení soustavy rovnic rovnováhy pro všechny uzly není dostačující pro určení napětí v každém prvku. Jsou zapotřebí další fyzikální a mechanické úvahy.

Mez kluzu: materiál jako ocel podrobený rostoucímu napětí se nejprve chová v elastickém stavu, kde je deformace úměrná napětí; koeficient úměrnosti se nazývá modul pružnosti nebo Youngův modul. Toto je běžná oblast provozního chování. Elastické chování je vratné (bez trvalé deformace při odlehčení) a deformace jsou velmi malé. Toto elastické chování platí až do dosažení nominální úrovně napětí v materiálu nazývané mez kluzu; u měkké oceli je této meze dosaženo při deformaci přibližně 0,12 %. Od tohoto okamžiku již napětí nemůže růst, zatímco deformace se může výrazně zvětšovat: hovoříme o oblasti plasticity. Toto je oblast plasticity. Na konci meze kluzu (typicky při 1 % deformaci) začíná další fáze: zpevnění, kdy napětí může opět – ale velmi pomalu – narůstat až do dosažení maximálního napětí nazývaného mez pevnosti v tahu při deformaci, která je pro měkkou ocel typicky 30 %. V této fázi materiál praskne (selže). Schopnost materiálu dosáhnout velké deformace při porušení se nazývá „tažnost“.

Ohybový moment: v obecném případě je prvek vystaven osově síle a momentům na jeho koncích (v uzlech). Tyto koncové momenty vyvolávají ohyb (nebo zakřivení) prvku a související „ohybová napětí“. Pokud se rozložení ohybového momentu mění podél prvku (obvyklý případ), působí na prvek navíc smyková síla kolmá na jeho osu. Velikost smykových napětí je malá a ve výpočtech se zanedbává.

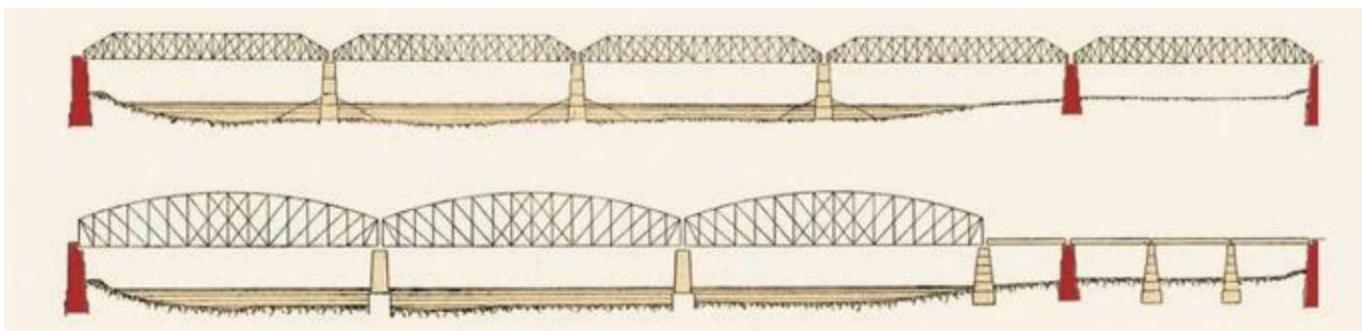
Zkouška rázem v ohybu (Charpyho zkouška): po tahové zkoušce je Charpyho zkouška druhým nejběžnějším testem používaným k charakterizaci kovů. Tahová zkouška a Charpyho zkouška měří různé vlastnosti. Tahová zkouška poskytne mez kluzu a pevnost v tahu (obojí použité ve výpočtech) a míru tažnosti. Jedná se o zkoušku prováděnou při pokojové teplotě a pomalé rychlosti zatěžování nebo deformace. Charpyho zkouška je rázová zkouška (vysoká rychlost zatěžování), často prováděná při různých teplotách pro zjištění takzvané přechodové teploty mezi křehkým a tvárným chováním. Charpyho zkouška se provádí v laboratoři pomocí kyvadla, kde kladivo naráží do vrubovaného zkušební vzorku. Vrub způsobuje koncentraci napětí a předem určuje místo, kde dojde k iniciaci porušení při rázovém zatížení. Pokud je energie potřebná k přeražení vzorku malá, je to charakteristické pro křehké chování, které je vždy nežádoucí. Naopak, pokud je k přeražení vzorku potřeba vysoká energie, materiál se označuje jako tvárný nebo houževnatý. Hodnota Charpyho zkoušky se vyjadřuje v jednotkách energie, ale hodnoty se ve výpočtech nepoužívají. Charpyho zkouška je technologická zkouška, používaná k porovnávání ocelí pomocí standardizovaného postupu. Hodnota Charpyho zkoušky závisí na složení oceli a procesech jejího zpracování.

Příloha VI: Obrázky



Obr. 1 Památkově chráněný soubor Vyšehradského železničního mostu (podle NPÚ, snímek 4, s doplněním).

1. Třípolový ocelový poloparabolický příhradový most
2. Jednopolový ocelový most
3. Třípolový ocelový most
4. Kamenný viadukt (8 oblouků - jižní část žula, severní část pískovec)
5. Jednopolový ocelový most
6. Kamenný viadukt (5 oblouků - jižní část žula, severní část pískovec)



Obr. 2 Vztah mezi mosty z let 1872 a 1901 (NPÚ, snímek 15, převráceno pro soulad s obr. 1).



Obr. 3 Most z roku 1901 během výstavby, v pozadí most z roku 1872 (NPÚ, snímek 10).



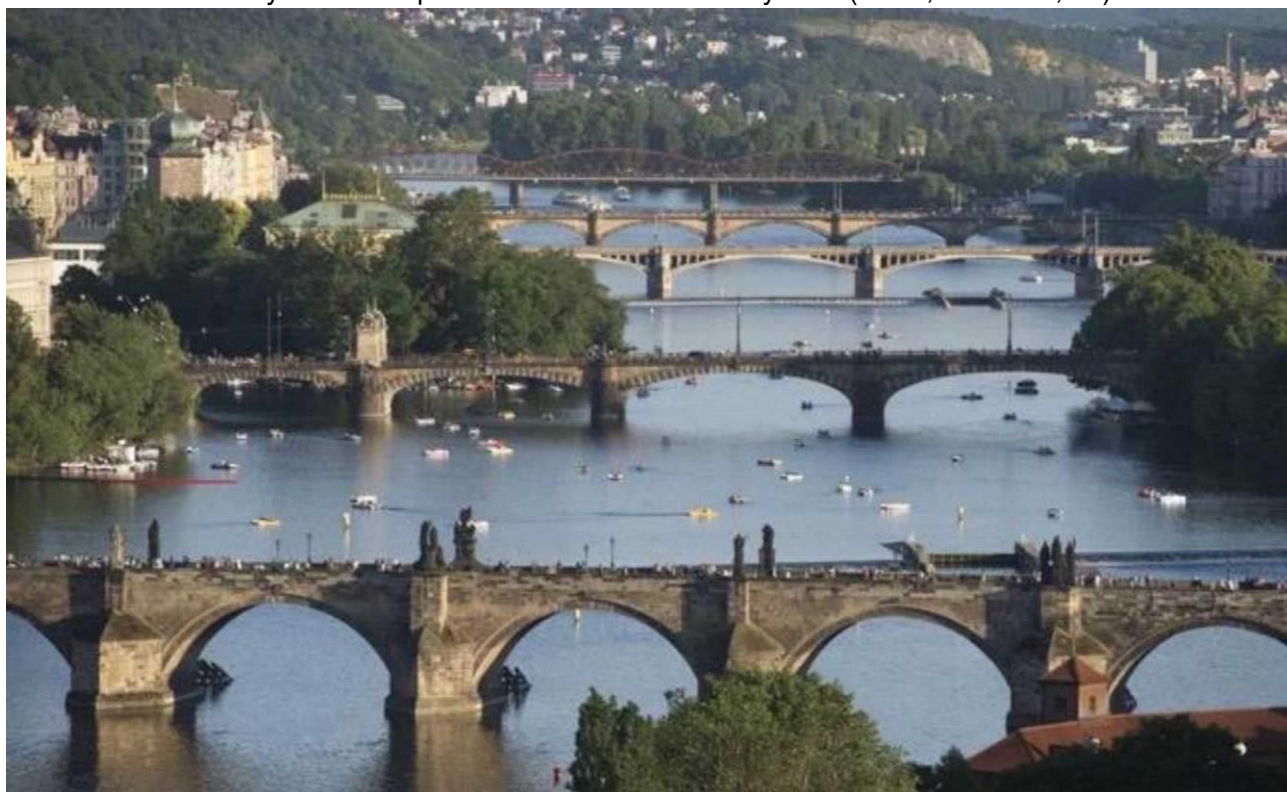
Obr. 4 Rozpadající se vrstvy nátěru na ocelové konstrukci mostu (Paul Drury, 11. prosince 2024).



Obr. 5 Most s pevností a bazilikou na Vyšehradě v pozadí. Povšimněte si, jak se vzhled příhradových nosníků mění v závislosti na úhlu pohledu (NPÚ, snímek 20).



Obr. 6 Pohled z Vyšehradské pevnosti směrem na Pražský hrad (Kloss, snímek 3, 20).



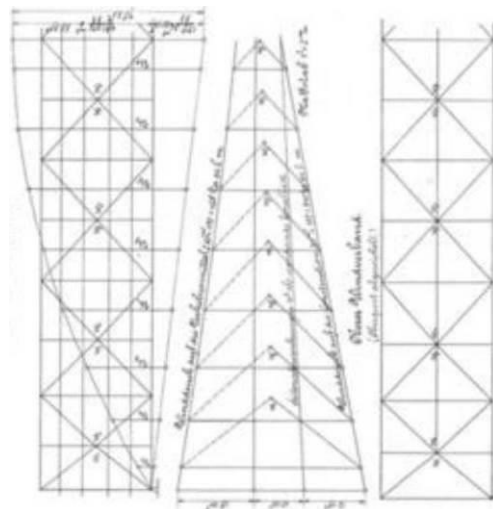
Obr. 7 Soubor mostů přes řeku při pohledu z terasy Kramářovy vily (Kloos, snímek 23).



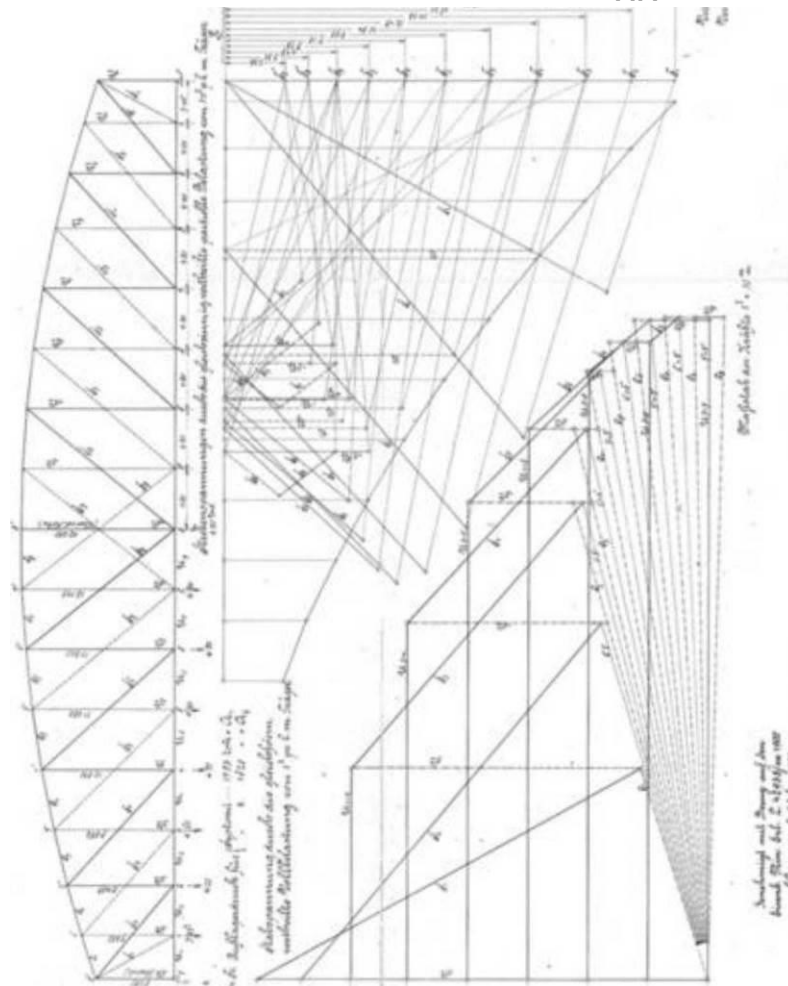
Obr. 8 Poštovní známka ze 70. let 20. století (NPÚ, snímek 24).



Obr. 9 Typické spojení mezi diagonálou, spodním pásem a svislicí, s úhelníky a styčnickovými plechy spojenými nýty. (B. Espion, 11. prosince 2024).



l.11



m

Obr. 10 Typický výkres grafické statiky („Graphische Berechnung“) z roku 1900 (Dokument s označením OK 002 A - (Osové schéma hlavního nosníku), Správa železnic.

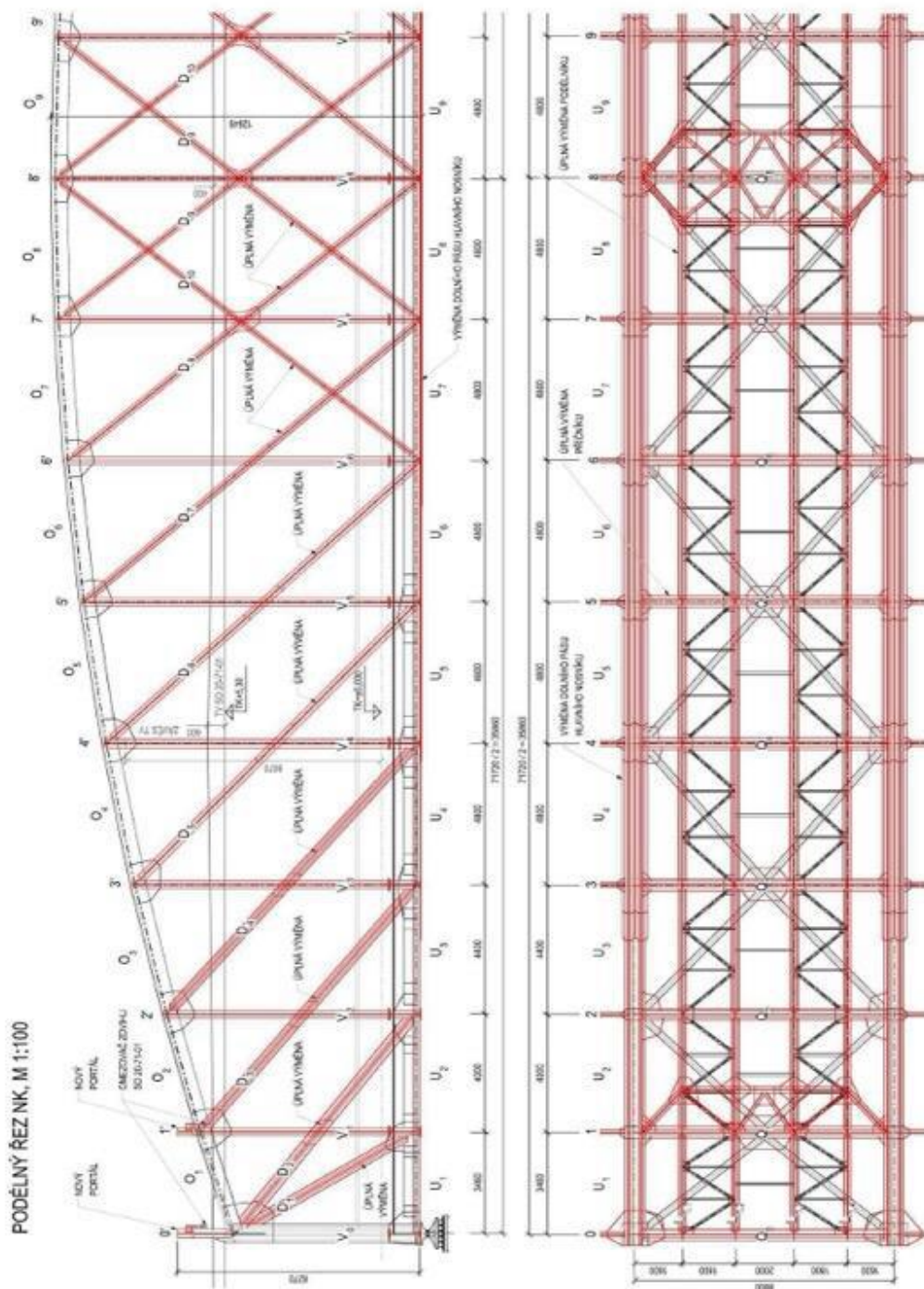


Obr. 11 Únavová trhlina v podélníku (B. Espion, 11. prosince 2024 (také v různých dokumentech)).

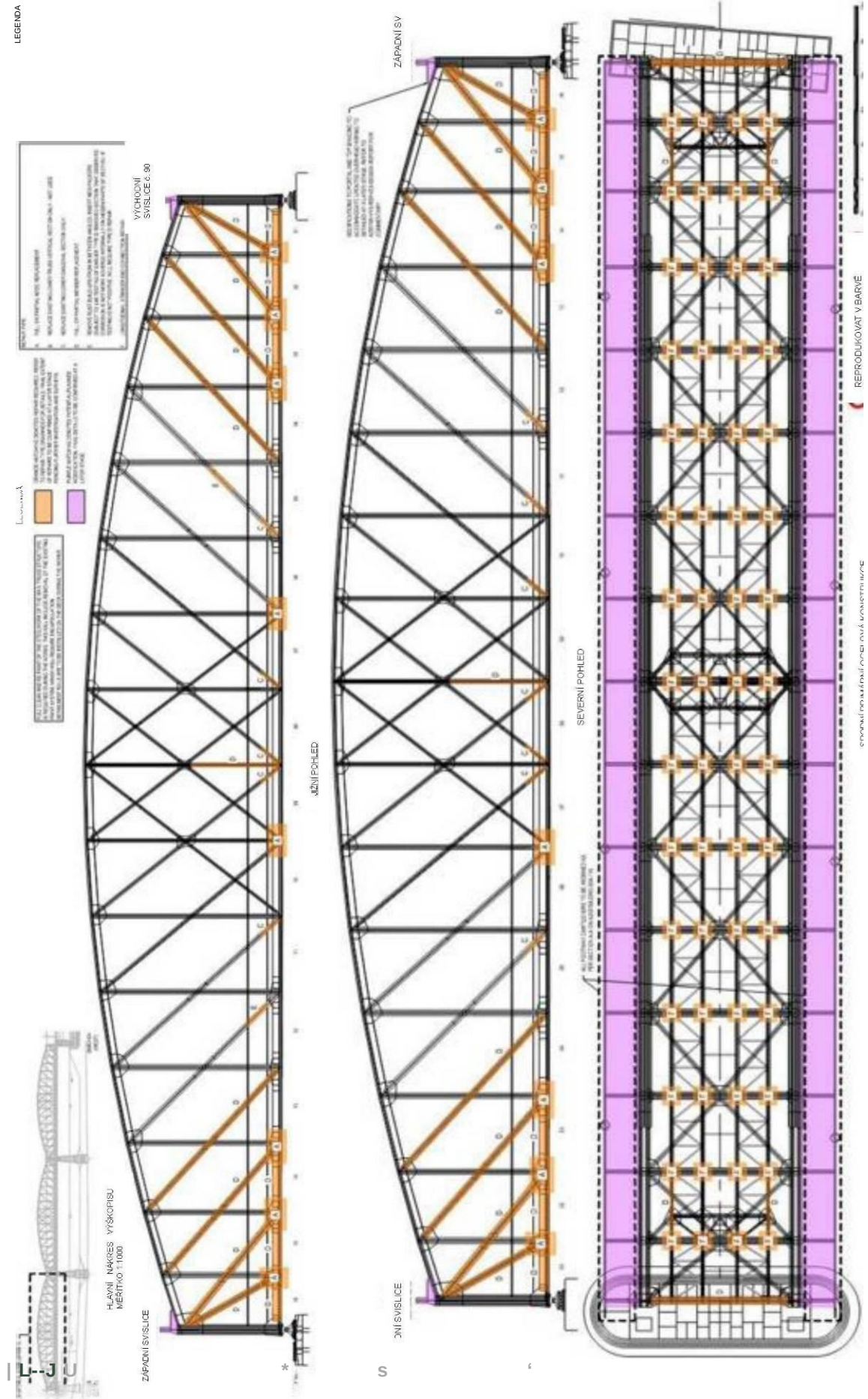


Obr. 12 Příklad (nejhorší případ) korozního poškození ve svislici (snímek 6 z prezentace Martina Vlasáka ze SUDOP PRAHA a.s. ze dne 12. prosince 2024; obdobný obrázek na snímku 25 z prezentace Iana Firtha ze dne 12. prosince 2024.)

00



Obr. 13 Odhad výměny prvků (63 %) společností SUDOP PRAHA a. s. (snímek 23 z prezentace Martina Vlasáka ze dne 12. prosince 2024).



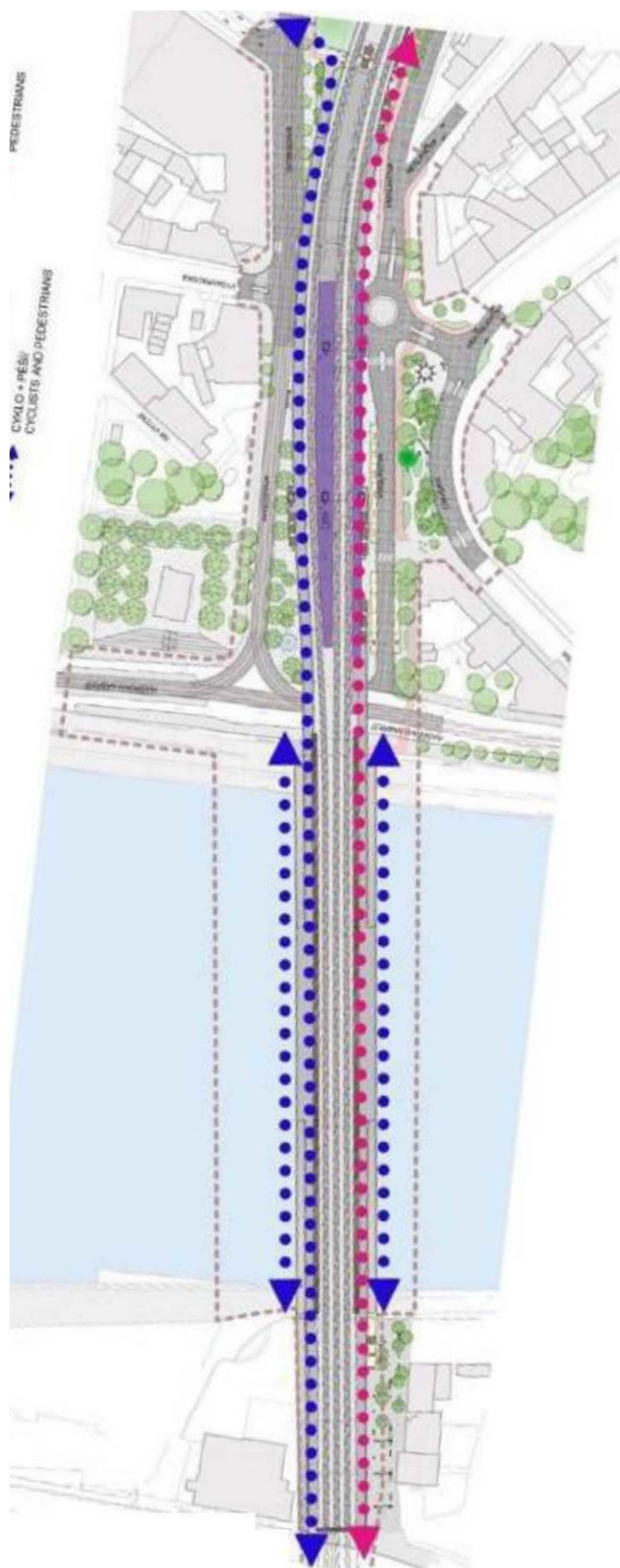
Obr. 14 Odhad výměny konstrukčních prvků (15 %) podle I. Firtha a kol. (Snímek 37 z prezentace Iana Firtha, 12. prosince 2024).



Obr. 15 Omezený průjezdný průřez (v současnosti 3,1 m) pod posledním polem viaduktu Obr. 1, 2 před příhradovým mostem 1 (P. Drury, 11. prosince 2024).



Obr. 16 Ústí propustku umožňující vtok Botiče do Vltavy (P Drury, 11. prosince 2024, s poznámkami).



Obr. 19 Proudý pĚší a cyklistické dopravy pĚs navrhovaný náhradní most (Správa ťeleznic / prezentace 2T, snímek 14)



Obr. 20 Situační plán: Alternativní schéma se třemi kolejemi, úroveň kolejí (vlevo), úroveň ulice (vpravo).



Obr. 21 Detail: Alternativní schéma se třemi kolejemi, úroveň kolejí, Výtň.



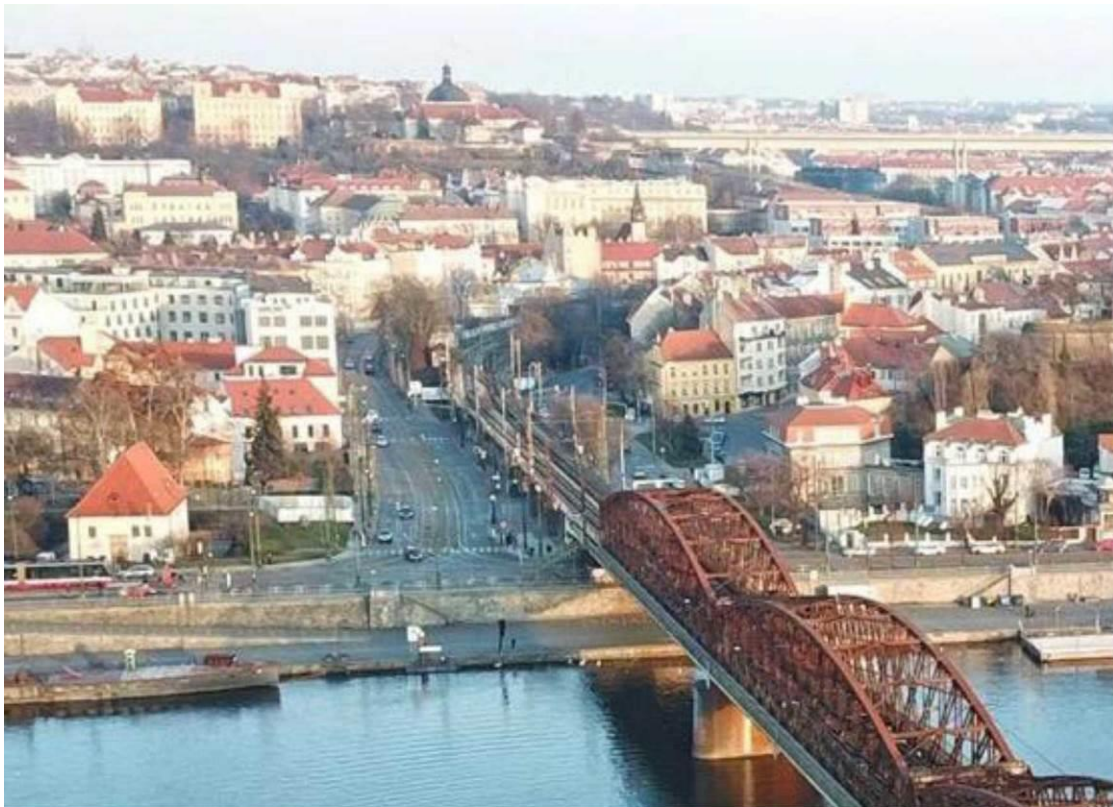
Obr. 22 Detail: Alternativní schéma se třemi kolejemi, úroveň ulice, Výtň



Obr. 23 Detail: Alternativní schéma se třemi kolejemi, úroveň kolejí, Vyšehrad.



Obr. 24 Detail: Alternativní schéma se třemi kolejemi, úroveň ulice, Vyšehrad.



Obr. 25 Pohledy ve stávajícím stavu a s navrhovanou novou stanicí Výtoň (prezentace 2T Engineering, snímky 16-17), znázorňující prostorové nároky stanice v horizontálním i vertikálním směru (příčemž druhý zřejmě zahrnuje i přístřešky na nástupištích).