

Návrh přemostění Vltavy u Suchdola na silničním okruhu kolem Prahy

Předběžné posouzení návrhu přemostění na úrovni DUR

Stručné shrnutí hlavních hledisek

Dopravní hledisko. Dvouúrovňový most vytváří dopravní hrdlo, které vyžaduje nepříznivé směrové i výškové zásahy do vedení trasy v délce cca 1,5km na každou stranu od mostu. Proto vyžaduje navíc výstavbu galerie na obou předmostích opěrné zdi, výškově oddělené tunelové tubusy, komplikace rozpletů atd. Naopak v této délce v budoucnu neumožňuje výjezdy, další jízdni nebo odstavné pruhy atd.

Bezpečnost. Dvouúrovňový most nemůže poskytnout stejnou míru bezpečnosti jako most jednoúrovňový, zvláště ve spodní mostovce v případě nehody nebo napadení teroristy. Únik osob v nastalém zmatku je obtížný a téměř vyloučen je únik osob handicapovaných. Omezen je příjezd záchranných sborů.

Ekonomika. Navržený most je krajně nevhodný a hospodárny ani nemůže být, protože jeho statický systém je nevýhodný. Jsou to nevyvážená rozpětí jednotlivých polí mostu, mohutný trám (Vierendelův nosník) a jeho podepření obloukem, který je namáhán reakcemi trámu mimostředně ve čtvrtinách rozpětí oblouku – vše proti zásadám mostního stavitelství.

Odborný odhad stavebních nákladů.

Hlavní přemostění (dvouúrovňový most) plocha 16.685m ² à 70.000,- Kč/m ²		1.167.950.000,- Kč
Galerie Zámky plocha 2.827,44m ² à 30.000,- Kč/m ²		84.823.000,- Kč
Galerie Suchdol plocha 2.827,44m ² à 30.000,- Kč/m ²		84.823.000,- Kč
Opěrné zdi 10.000m ² à 6.000,- Kč/m ²	Zámky	73.500.000,- Kč
	Suchdol	73.500.000,- Kč
		<hr/>
		1.484.596.000,- Kč
Jednoúrovňový most Plocha 15.980m ² à 50.000 Kč/m ²		- 799.000.000,- Kč
Úspora		<hr/>
		785.596.000,- Kč

Ekologie. Most zvyšuje zahloubení trasy okruhu a tím zvyšuje výkopy ve skalním podloží. Při použití trhavin při výkopových pracech může snadno dojít k porušení stabilizovaného režimu podzemní vody a tím k omezení vydatnosti pramenů zásobujících místní zástavbu. Jako vtip zní zdůvodnění menšího zastínění údolí pod mostem volbou dvouúrovňové konstrukce, která je orientována směrem východo-západním. Praha neleží na rovníku a není celý den poledne. Totéž platí o menším srážkovém stínu, neboť déšť díky větru nikdy nepadá svisle.

Shrneme-li vše co bylo řečeno, je třeba návrh dvouúrovňového mostu odmítnout, jako dopravně krajně nevhodný, nevhodný až nebezpečný, který se potýká s problémy, které sám zapříčinil a které by u jednoúrovňového mostu vůbec nevznikly. Podle odborného odhadu je stavební náklad dvouúrovňového přemostění vyšší asi o 800 mil. Kč než most jednoúrovňový. V odhadu stavebního nákladu nejsou započteny zvýšené náklady zemních prací vlivem snížených tubusů tunelů.

V příloze jsou rozebrána detailněji jednotlivá hlediska.

Praha, duben 2006



Ing. Vladimír Tvrzník, CSc.

Rozbor jednotlivých hledisek.

Rozbor jednotlivých hledisek

Soutěžní podmínky 10/1998

Předmětem, účelem a posláním soutěže bylo získání návrhu nejvhodnějšího, funkčně ekonomicky reálného architektonicko-konstrukčního řešení přemostění Vltavy, tj. návrhu mostu a obou jeho předmostí jako součásti řešení dálničního vnějšího pražského okruhu mezi městskou částí Praha-Suchdol a Praha-Bohnice. Mimořádný důraz byl a je kladen na vhodné, citlivé včlenění mostu do přírodně a krajinně velmi cenného území při kategorickém respektování hlavního účelu mostu, tj. převedení dálniční komunikace při zachování všech jejích charakteristických parametrů a podmínek dálničního provozu. Proto musí být předmostí řešena tak, aby byla vyloučena změna směru nebo zpomalení rychlosti, které jsou při změnách počasí (mlhy, kluzká vozovka při náhlých mrazech atd.) nebezpečné.

Svahy vltavského údolí v místě přemostění jsou chráněným územím a přírodní památkou, jejich ohrožení je možné pouze při stavbě. Je nutné zabránit v nejvyšší možné míře narušení území – tolik soutěžní podmínky.

Podrobíme-li kritice vítězný soutěžní návrh, nelze říci, že účel a předmět soutěže byly splněny. Důvody jsou tyto:

Ovlivnění dopravy v SOKP

Silniční okruh kolem Prahy s 470 m dlouhým přemostěním Vltavy u Suchdola je součástí transevropské dálniční sítě TEN - multimodálního koridoru č. IV, jejíž základní principy jsou definovány v rozhodnutí EU č. 01692/96 o zásadách rozvoje transevropské dopravní sítě. Patří k nim především zvýšení **bezpečnosti a plynulosti** dopravy, rychlé spojení velkých aglomerací, obcházení hlavních městských center, oddělení vnitroměstské a tranzitní dopravy apod.

Návrh patrového mostu vytváří dopravní hrdlo, vyžadující nepříznivé směrové i výškové zásahy do vedení SOKP v délce přes 3 km. Nutná je i výstavba galerií na obou předmostích, výškově oddělené tunely a komplikace rozpletů a napojení křižovatky Rybářka. Směrové a výškové parametry jsou degradovány a komfort pro řidiče při nutnosti přizpůsobení dvouúrovňovému řešení se v blízkosti mostu dramaticky zhoršuje. Takovéto uspořádání v předpolích dvouúrovňového mostu též téměř vylučuje ve velmi dlouhých úsecích před a za vlastním mostem pozdější úpravy, které se během doby mohou ukázat jako potřebné (křížení, výjezdy, další jízdní a odstavné pruhy, krajnice, apod.) a též převedení dopravy mezi jízdními směry. Formální přeřazení kategorie komunikace mezi D, R, MR s cílem dosáhnout toho, aby některá ustanovení norem a předpisů se na dílo nevztahovala, jsou z hlediska bezpečnosti nepřijatelná neboť nemění ani funkci, ani dopravní zatížení, ani bezpečnostní požadavky.

Z důvodu bezprostřední blízkosti ramp MÚK Rybářka od severního portálu není dodržena minimální vzdálenost pro změnu počtu jízdních pruhů.

Opravy vyžadují obvykle převedení obou směrů dopravy do jednoho pasu s příslušným omezením. U patrového mostu s předloženým uspořádáním je to bez rozsáhlých omezení v napojujících komunikacích jen velmi obtížně realizovatelné.

Navržená koncepce priority mostu je zjevně v přímém protikladu s nadřazenými zásadami rozvoje transevropské dopravní sítě tím, že bezpečnost a plynulost dopravy deformačními zásahy namísto zlepšení zbytečně zhoršuje.

Rizika a bezpečnost

Přemostění v Suchdole má mimořádný celostátní strategický význam – jeho narušení by se projevilo velmi nepříznivě v mírových i mimořádných podmínkách. Most v navrženém dvouúrovňovém uspořádání nemůže poskytnout stejnou míru bezpečnosti proti následkům nehodových událostí (vč. teroristických útoků, pro které je velmi atraktivním cílem), zejména pokud k nim dojde uvnitř spodního tubusu, jako most jednoúrovňový. Vnitřek mostu je obtížně dosažitelný pro záchranné akce, dále nelze odtud např. ani bočně svrhnout hořící vozidlo z mostu. Při požárech velkého energetického

výkonu se rozhoduje o životech ohrožených osob v prvních 3 až 5 minutách.

I v posudku ČVUT a CityPlanu se uvádí, že nejsou navrženy nouzové zálivy, připomíná se absence plnohodnotného bezbariérového úniku, neplnohodnotnost bezpečnostních ploch a přístupových komunikací k portálům u patrového uspořádání, povrchové komunikace, které patří do bezpečnostních úprav v předpolí. Dále se uvádí, že dvoupatrové řešení mostu a přilehlých tunelových úseků vyvolává komplikovaný souběh větví přivaděče a přístupových cest (nepřiměřeně vysoké podélné sklony) a problémy při řešení bezpečnostních úprav.

Posudek CityPlanu vyžaduje u mostu dořešit možnost únikových cest v případě stavu ohrožení nebo havarijního stavu mostu jak v horní, tak zvláště v dolní úrovni mostu včetně reálného návrhu bezbariérového řešení (a to i pro osoby s omezenou možností pohybu nebo orientace). Dále se doporučuje provést hlubší analýzu mostu z hlediska rizik a následků teroristického útoku s cílem zhodnotit ohrožení mostního objektu v kategoriích identifikace ohrožených hodnot infrastruktury, hodnocení zranitelnosti a hodnocení následků, dále vyvinout možná protipatření k eliminaci, zjištění nebo oddálení důsledků teroristické hrozby tomuto objektu a zhodnotit investiční a provozní náklady takových protipatření. Dvoupatrové přemostění se vyznačuje podstatně vyšším rizikem kolapsu konstrukce při velkém požáru na dolní úrovni. Požární odolnost mostu se uvádí hodnotou 15 min. Je zde řada dalších otázek, např. jak budou ochráněni a jak je vyřešen únik chodců a cyklistů na spodní lávce v případě havárie nad nimi (hořící a stékající látky, apod.) a v případě nebezpečí přepadení v prostoru odkud není v příčném směru úniku. Bylo by třeba prověřit možnost únikových cest v mostních galeriích (které jsou důsledkem patrového řešení mostu), zejména v ohledem na bariérovost těchto únikových cest a absenci únikových chodníků. Most a jeho okolí (jako nejrizikovější úsek) není v oblasti normovaných dojezdových časů HZS. Bezpečnostní kritéria projektu neodpovídají ani současným názorům na výši rizik této kategorie strategických dopravních staveb. Je nutné splnit požadavky směrnic EU bezezbytku a ne částečně, a naopak nabídnout co nejvyšší úroveň ochrany a bezpečnosti. Proto posudek CityPlanu doporučuje provést důkladnou projektovou revizi celé dosud zpracované dokumentace.

Dopravně-provozní parametry jsou negativní a problémové. Příčinou není jen průjezd vlastním mostem, ale patrové uspořádání mostu s nutnými změnami směru, výšky, sklonů v rozpletech, se snížením bezpečnosti atd. Most je příjemcem i výdejcem řady nebezpečí, vyúsťujících do mnoha rizik, z nichž mnohá jsou nepojistitelná. Závažnost takto zvýšených rizik trasy zatím není objektivizována a vyhodnocena ve srovnání s vedením v jedné úrovni.

Hospodárnost

Most slouží zhospodárnění průjezdnosti dopravní trasy. Existující dopravní situace v dotčeném území je zatížena extrémně vysokými přímými ztrátami u uživatelů vyčíslovanými v miliardách Kč/ročně. Most Suchdol tvoří úzké místo. Ztráty z širších územních vztahů z pohledu snížené produktivity území jako spádového celku jsou odhadovány násobky těchto ztrát.

Most jako celek musí být **bezpečný**. Ztráta mostu, dočasná ztráta průjezdnosti vede ke ztrátám násobně přesahujícím technické škody na konstrukcích a částech stavby. Ekonomické důsledky (rizika) jsou dány pravděpodobností události a investičním nákladem nezbytným pro odstranění škod. Návrh na bázi patrového řešení vede ke ztrátě obou jízdních pruhů současně (dvojnásobná ohrožená investiční částka). Ekonomické riziko ztrát je tudíž dvojnásobné. Velmi nákladné by též bylo zajištění přijatelných objízdných tras.

Most může být hospodárný pouze pokud je jednoznačně staticky výhodný. Ekonomicky jsou konstrukce tohoto typu hodnoceny na základě **hmotnosti** (spotřeby materiálů – v tomto případě oceli) na m² mostovky. V daném případě existují referenční údaje obdobných mostů výrazně hospodárněji navržených. Cena konstrukční oceli v posledních 5 letech podstatně stoupla. Porovnání s náklady na výstavbu mostů podobných parametrů v EU naznačuje, že náklady pro navržený most přesáhnou výrazně obvyklých 40-45 t. Kč/ m² mostovky. Referenční srovnání s cenovými parametry moderních řešení na německé A71 (dokončeno v prosinci 2005) poskytují alarmující srovnání (čas, náklady, bezpečnost). Je nutno započítat i hodnotu lidských životů ztracených v důsledku nevhodného návrhu.

Hospodárnost navržené konstrukce je rovněž dána uplatněním výhod konstrukčních materiálů použitých na správném místě konstrukce. Oblouk s výrazným ohybovým namáháním je nevýhodný z oceli, naopak mostovka velkého rozpětí je většinou výhodnější ve vylehčeném provedení i z dražšího materiálu.

Dvoupatrové řešení dále vyžaduje trvalé vyšší prostředky na provoz a údržbu (řízení provozu, osvětlení, větrání).

Životní prostředí

Mostní konstrukci, která byla vybrána na základě architektonické soutěže a která měla jako jedno z kritérií šetrnost k životnímu prostředí, rozhodně nelze považovat z tohoto pohledu za optimální. Ve fázi přípravy doposud nebylo zvažováno kompenzační opatření, které by mohlo negativní vlivy v prostoru skalních výchozů zcela nahradit vytvořením podmínek pro vznik obdobných biotopů většího rozsahu. Ve fázi výstavby vyvolá zvolené technické řešení celého komplexu zřejmě výrazně vyšší zemní práce spojené – kromě jiného - s významným ohrožením vodních zdrojů. V případě Sedleckých skal jde i o větší plošné narušení biotopu. Pokusy o minimalizaci negativních vlivů vytvořením menšího srážkového stínu a relativně nižším zastíněním patrovým užším mostem jsou nesmyslné – Praha není přímo na rovníku, most je orientován ve směru východ – západ a není stále poledne; stín tudíž vrhá nejen vysoký horizontální trám, ale i masivní oblouk: celkový rozsah stínu vrženého současně těmito oběma součástmi mostu - zvláště když most je po úpravách mnohem mohutnější než vyšel ze soutěže - tedy bude značně rozsáhlejší než by byl stín vržený klasickou jednoúrovňovou konstrukcí s oběma dopravními směry vedle sebe. Není též pravda, že vysoký dvoupatrový most doplněný masivními komorovými podpůrnými oblouky by méně zachycoval dešťové srážky – déšť nepadá nikdy zcela svisle a překážkou padajícímu dešti tvoří u takového konstrukčního uspořádání nejen trám, ale i oblouky.

Patrové uspořádání mostu s obrovským zahloubením m.j. vyžaduje rozplety větví a zvětšení rozsahu inženýrských prací s enormním přebytkem výkopku, který bude nutno odvézt a deponovat mimo trasu. Ekologii stavby nelze tedy omezit na pouhý most, ale je nutno posuzovat komplexně s vyčleněním vlivů, způsobených patrovým řešením mostu.

Ve fázi provozu pak rizika havárií vyžadují principiálně jiné technické řešení. Komplikovaností mostu i předmostí se vytvářejí potenciálně nebezpečná místa. Vlivy havárií mohou Sedlecké skály zcela znehodnotit a Vltavu významně poškodit.

Velmi nevýhodné patrové uspořádání mostu si vynucuje podstatné zvětšení zahloubení pravé tunelové trouby v oblasti napojení na most - tím dojde k ovlivnění vodního režimu v přiléhajícím území jehož důsledkem může být ztráta vody v existujících studních do vzdálenosti mnoha desítek metrů. Při hloubení stavební jámy ve skalních horninách s vysokou pevností bude nutno provádět rozpojování pomocí trhacích prací. Je otázkou zda seismické účinky nepoškodí přilehlou zástavbu a splní hygienické předpisy omezující vibrace, hluk a prašnost. Navržené patrové uspořádání vozovek komunikace na mostě i v obou tunelech též významně ovlivní režim spodních vod. Důsledkem je výrazné zhoršení podmínek životního prostředí

Statika mostu

Poměry rozpětí jednotlivých polí mostu (200+70+200m) jsou nevyvážené, neekonomické a vymykají se všem zásadám mostního stavitelství. Vierendeelův nosník je ze statického hlediska velmi nevhodný. Konstrukce mostu jako oblouk vůbec nepůsobí - oblouk vytváří pouze dvě pružné podpěry příčně v oblasti hlavního pole přes řeku, rozpětí krajních polí je pak neadekvátní. Vlastní oblouk je zatížen dvojicí velkých sil poblíž vrcholu, pro toto zatížení je konstrukční prvek s obloukovým tvarem střednice zcela nevhodný, neboť neodpovídá přenosu zatížení osovým tlakem. Velká namáhání vyžadují drahou vysokopevnostní ocel s velkým množstvím výztuh a složitých detailů.

Na statické koncepci se ještě navíc značně negativně projevíly dodatečné požadavky po ukončení soutěže.

Architektonické aspekty

V historii vždy bylo, dosud je a vždy bude u mostů statické hledisko prvořadé – mosty byly a jsou krásné, protože je jasné, jak konstrukce staticky působí, jaký je tok sil v konstrukci. Most působí falešně proto, že statika neodpovídá architektonickému dojmu. Z hlediska pravidel soutěže se předpokládá realizace mostu při zachování architektonických relací tak, jak návrh ze soutěže vyšel. To však již zřejmě není pravda (viz příložené obrázky). Takovéto, popř. jiné změny a jiná „vylepšení“ architektonického aspektu návrhu jsou z hlediska uplatnění výsledků soutěže zřejmě nepřijatelná –

stavěl by se totiž jiný most než vyšel ze soutěže. Vierendelův nosník je opticky při pohledu z boku (ve směru toku Vltavy) mimořádně těžkopádný. Argument, že návrh splňuje zadávací podmínky neobstojí, i jiné návrhy je splnily. V novém řešení je třeba rozložení hmoty optimalizovat použitím návrhu s vhodnějším systémem statického působení.

Výstavba mostu

Kotvení břehového pilíře při výstavbě oblouku a při výsuvu nosné konstrukce vodorovným závěsem délky přes 100m v krajních polích je obtížné. Pravděpodobně musí být kotvení šikmé, vyžadující výstavbu kotevních bloků v břehových svazích, což je zásah, kterému se návrh snažil vyhnout. Tato místa by mohla být zároveň polohami případných krajních podpěr realizovatelného návrhu mostu, což by chování konstrukce jak v montážním stavu tak ve finální funkci velmi zjednodušilo.





Most, který prošel soutěží v r. 1998



Most, po dimenzování na požadovaná zatížení a prostorové nároky