

Dvorecký most – spojení náročné architektury a infrastruktury v intravilánu

V polovině dubna 2026 se po téměř 3,5 letech projektování a realizace otevírá v Praze nový tramvajový most přes řeku Vltavu, který propojuje oba břehy mezi Dvorcí v Podolí na východním pravém břehu a Lihovarem na Smíchově na západním levém břehu řeky Vltavy, čímž dochází k dalšímu vzájemnému propojení tramvajových tratí vedených po obou stranách řeky.

Úvod

Nový most, dle požadavků objednatele a investora, je určen pro převedení tramvajové dopravy, pro autobusové linky MHD, vozidla IZS a zahrnuje výrazný prostor pro pěší a cyklisty, neboť dílčím cílem ze zadání je i propojení cyklistických stezek, které jsou vedeny po obou březích řeky, též jako náhrada za problematické propojení přes Barrandovský most. Výsledné konstrukční řešení mostu vzešlo z architektonické soutěže, kde vítězný architektonický návrh stanovuje podmínky a rámec pro technické řešení určeného k realizaci. Cílem článku je stručně přiblížit cestu od zadání po zdárné dokončení realizace nového mostu a akcentovat dílčí aspekty, které svým způsobem ovlivnily zpracovávání projekční části, a především i samotnou realizaci této bezpochyby významné i výrazné dopravní stavby.

Zadání stavby, architektonicko-konstrukční soutěž

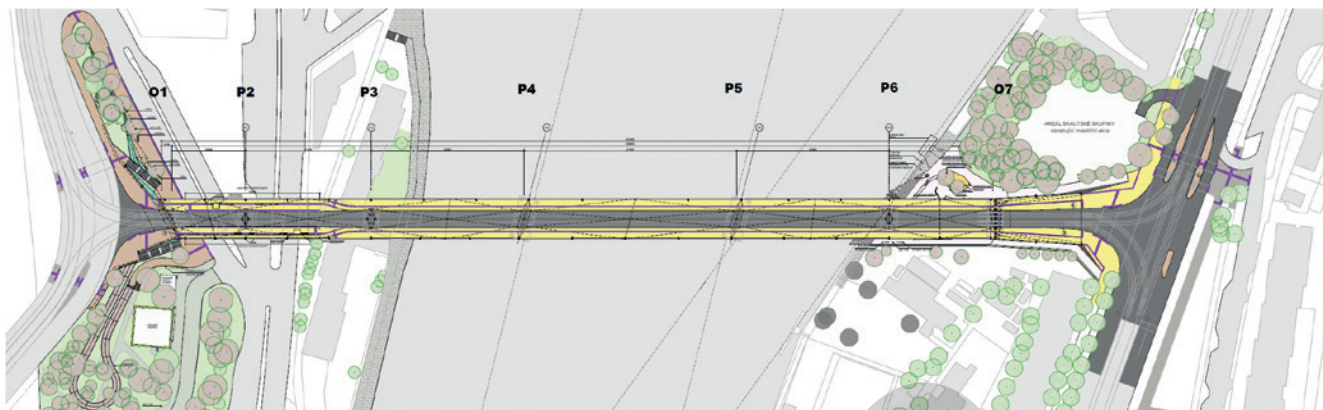
V rámci zadání pro architektonicko-konstrukční soutěž byly zadavatelem stanoveny okrajové podmínky pro návrh, které předepsaly přesné místo a orientaci mostu (půdorysné vedení a úhel křížení), místa a způsob napojení tramvajových tratí a komunikací na obou březích na stávající tramvajové tratě a komunikace v ulicích Na Zlíchově a Podolské nábřeží, umístění sdružené tramvajové a autobusové zastávky s délkou její nástupní hrany alespoň 55 m na smíchovské straně mostu, konstrukci tramvajové trati na mostě z kolejnic na pevné jízdni dráze s krytem svršku pro umožnění pojezdu autobusy MHD a vozidel IZS, niveletu vedení kolejí tramvajové trati přes most s respektováním současných výšek vedení tramvajových tratí v místech napojení, podjezdné výšky mostu v ulicích Nádražní a Strakonická a stanovení záplavové hladiny z úrovně průtoku při povodni v roce 2002 s rezervou 1,0 m nad Q_{2002} , určení účelu pro provoz tramvajových a autobusových linek MHD a vozidel IZS a zajištěním dostatečného prostoru pro pohyb chodců a cyklistů. Mezi další předepsané parametry patřily podmínky pro plavební prostor (max. výška plavební hladiny, výška a šířka plavebního prostoru a možnosti jejího omezení, umožnění umístění 2 mostních pilířů v korytě řeky) a další parametry ohledně šířkového uspořádání tramvajové trati a již volitelných

parametrů řešení šířky pro převedení chodců a cyklistů přes most, rozmístění pilířů a podpěr mostu a minimální rozpětí hlavního pole mostu umožňujícímu požadované šířky plavebního prostoru.

Základní popis konstrukčního řešení vítězného návrhu

Návrh reaguje na danosti místa a zadání (výškově asymetrický, šikmý vůči Vltavě, spodek mostovky pohledově exponován), odkazuje na tradici pražských obloukových mostů, bez konstrukce nad mostovkou (zejména v dálkových pohledech nad Vltavou), a na existenci blízkých kubistických staveb. Most je tvarován jako socha – bílá brána do města (pilíře ve vodě jsou na šířku mostovky, integrovány s nosnou konstrukcí). Říční pilíře plní funkci „Bradáče“ Karlova mostu – tvarování odpovídá normální hladině řeky, extrémní stavy vody budou pohledově znatelné. Důraz byl kladen na řešení předmostí způsobem běžným v intravilánu města – vedení cyklotras a terasy na smíchovské straně, umožnění pěší prostupnosti v Podolí.

Jedná se tedy o spojitý most o šesti polích o rozpětích 30,0+51,5+62,5+87,0+62,5+42,5 m, který je navržený jako šikmý, respektující šikmost přemostovaných překážek. Most je tvořen trémovou nosnou konstrukcí komorového průřezu z předpjatého železobetonu o celkové délce 337,81 m. Most překračuje tok Vltavy třemi nejdelšími mostními poli, konstrukční výška nosné konstrukce se zde plynule mění parabolickými náběhy od výšky 2,70 m uprostřed rozpětí polí až po výšku 5,40 m nad hlavními rámovými pilíři. Hlavní pole mostu překračuje 80,0 m široký plavební profil, pole na podolské straně pak s rezervou překračuje plavební profil botelu Racek. Mimo profil koryta řeky je výška průřezu konstantní 2,70 m. V příčném řezu tvoří konstrukci tříkomorový průřez s dvěma hlavními nosnými vnitřními stěnami proměnné výšky. Vnější skloněné stěny vytváří tvar konstrukce a staticky fungují jako vzpěry chodníkových konzol. Celková šířka mostu činí „pouhých“ 16,5 m. Spodní stavbu tvoří opěry a pilíře z monolitického železobetonu, založené na vrтанých pilotách. Pilíře v řece jsou stěnové a jsou vetknuté do nosné konstrukce – staticky vytvářejí sdružený rám. Na ostatní pilíře a opěry je nosná konstrukce uložena přes kalotová ložiska.



Obrázek 1: Situační umístění mostu, polohy opěr a pilířů (vítězný architektonický návrh)

Výrazné architektonické pojetí a tvarování mostu

Návrh reaguje na stanovené místo umístění a orientaci mostu ze zadání (podélný profil výškově asymetrický, v šikmém křížení s tokem Vltavy, s podhledem mostovky pohledově exponovaném) a vychází z tradice starých pražských obloukových mostů (masivní pilíře v korytě řeky přes celou šířku mostovky, bez konstrukce nad mostovkou) a na existenci blízkých kubistických staveb. Především při pohledu z dálky konstrukce mostu nad Vltavou působí s motivy plochých oblouků, avšak zblízka jsou rysy a hrany zvýrazněny v detailu fenoménu kubistické Prahy. Konstrukce mostu na první pohled krásně klame tělem (hra s hmotou), při bočním pohledu z řeky působí jeho konstrukce štíhle až subtilně, při šikmém pohledu z obou břehů pak výrazně hmotnějším dojmem.

Dvojitý úhel pohledu způsobují dva stěnové pilíře v korytě řeky, které se rozpínají po šířce celé mostovky a jsou orientovány do proudnice toku. Naopak ostatní pilíře umístěné na pevnině obou břehů jsou co nejužší a z dálky připomínají „hroty šípů“ zapíchnutých do země u břehů. Konstrukce mostu je tak hybridem mezi dvěma stavebními styly – kubismem či neokubismem a brutalismem. Všechny pohledově exponované povrchy a plochy spodní stavby a nosné konstrukce jsou členěny výraznými, či méně výraznými, avšak speciálně systematicky členěným a kladeným bedněním pohledově zvýrazněnými, hranami na jednotlivé trojúhelníkové plochy. Toto členění celé konstrukce

mostu i spodní stavby na trojúhelníkové plochy navíc zvýrazňuje použití bílého betonu dle požadavků architektonického pojetí. Návrh sdužené rámové konstrukce mostu s tvarováním trojúhelníkovými plochami byl zvolen nejen pro dosažení kýženého architektem namyšleného působení mostu v lokalitě, a to jak v celku s nevtrávným dojmem plochých oblouků, tak i v detailu s ostrými rysy kubistického tvarování.

Popis řešení spodní stavby

Všechny prvky spodní stavby mostu jsou monolitické železobetonové. Tvary spodní stavby opěr i pilířů striktně vycházejí z architektonického návrhu celého mostu. Pohledové části a plochy jsou členěny dílčími různě ubíhajícími hranami na trojúhelníkové plochy v pojetí kubistického stylu. Tyto linie, byť i malých úhlů lomu, jsou pak v reálném pohledu zvýrazněny rovnoběžně vedenými lištami v bednění lemujícími dané lomové hrany, takže jednotlivé plochy jsou vizuálně vzájemně odděleny. V detailu tak není používáno běžné kosení ostrých hran betonu. Ostatní skladba prvků bedněných ploch má svislou orientaci, avšak tento vjem lze sledovat pouze při kolmém pohledu na dané místo konstrukce. Z důvodu prostorově ukloněných ploch se orientace prken bednění jeví vždy jinak, s ohledem na stanoviště pozorovatele. Při příčném bočním pohledu na dřívky většiny pilířů (pohled kolmo k podélné ose mostu) lze pozorovat svislou orientaci prken, avšak již při mírné šikmosti pohledu se prkna bednění jeví ukloněná.



Obrázek 2: Současný pohled na most od jihu z koryta řeky Vltavy



Obrázek 3: Pohled na pilíř P4 od levého břehu

Krajní opěry mostu tvarově navazují na přílehlou nosnou konstrukci, stejně jako na ně navazující křídla ve tvaru opěrných zdí. V plentách opěr, resp. v boční ploše křídla, jsou osazeny bezpečnostní dveře umožňující vstup do komory nosné konstrukce. Opěra O1 na smíchovské straně je výrazně půdorysně šikmá, svou šikmostí navazuje na dispozici komunikací pod mostem. Opěra O1 je tvořena základovou deskou a dále mohutným dříkem s úložným prahem, závěrnou zídkou, plentovacími zídkami plynule navazujícími na dřík, křídla a přechodovou deskou. Čelní lícová plocha dříku opěry je ukloněná a dále členěna na dílčí trojúhelníkové plochy. Křídla jsou tvořena monolitickými železobetonovými úhlovými zdmi. Mezi dříkem křídla a dříkem opěry je vždy dilatační spára š. 20 mm, avšak základová deska pod dřík opěry i křídla je jako jeden pevný celek. Dřík opěry s úložným prahem, navazující krycí plentovací zídky a navazující zárodky křídel na dřík se betonovaly naráz v jedné etapě, aby v exponovaných pohledových plochách nebyla žádná pracovní spára. Mezi koncem nosné konstrukce a závěrnou zídkou je komora, do které je umožněn přístup dveřmi ze severní strany od objektu informačního centra PID. Podél obou křídel jsou pak jako samostatné konstrukční prvky vedena přístupová schodiště na most.

Vnitřní pilíře P2, P3 a P6 situovaných na obou březích jsou podobného konstrukčního řešení a skládají se ze základové desky a jednoho dříku pilíře. Dříky pilířů ve vodorovném řezu mají sevřený kosodélníkový tvar, který je po výšce v obou směrech proměnný. Spodní část pod úrovní upraveného finálního terénu



Obrázek 4: Pohled na pilíř P3 od Strakonické



Obrázek 5: Pohled na líc opěry O1 – Hlubočepy

je ještě svislá, ale od tohoto místa dochází k plynulým proměnným změnám průřezu po ubíhajících ve svislé orientaci vedených hranách. U dřívku pilíře P2 dochází navíc k jednosměrné rotaci jednotlivých hran vnitřních ploch dřívku pilíře, takže pilíř ve vodorovném řezu není symetrický ani k jedné ose mostu (tj. k ose v příčném ani v podélném směru mostu). Dřívky pilířů P3 a P6 jsou již alespoň symetrické k oběma osám, tj. v příčném i podélném směru. Kvůli těmto ubíhajícím hranám je povrch pilířů opět členěn na dílčí trojúhelníkové plochy. V hlavě dřívku pilíře P3 je navíc v horním povrchu v ose mostu provedena NIKA pro umožnění přístupu k ložiskům pro následnou správu a údržbu mostu. V hlavách těchto dřívků pilířů byly následně vybudovány obdélníkové ložiskové bločky pro uložení kalotových ložisek.

Pilíře P4 a P5 umístěné v korytě řeky Vltavy mají jiný tvar a charakter než pilíře umístěné na březích. Tyto pilíře jsou rámově spojeny s nosnou konstrukcí mostu a dotváří tak celkové architektonické pojetí, navíc jsou orientovány v úhlu křížení osy mostu s tokem řeky Vltavy v šikmém uspořádání. Konstrukci pilířů tvoří mohutná základová deska obdélníkového tvaru a stěnový dřív na celou šířku nosné konstrukce mostu. Dřív pilíře má mnohoúhelníkový tvar, který je po výšce proměnný, boční úzké svislé plochy jsou rovnoběžné s podélnou osou mostu. Pokud by byly dřívky v kolmém uspořádání vzhledem k podélné ose mostu, tak by vodorovný řez byl vždy symetrický k oběma osám, tj. v příčném i podélném směru. Avšak vzhledem k šikmému uspořádání osy uložení pilíře je tato symetrie zrcadlově převrácená. V úrovni běžné hladiny vody v řece Vltavě na kótě 187,00 m n. m. je umístěna jediná architektem povolená vodorovná pracovní spára a jedná se o nejužší místo dřívku pilíře. Hlava pilířů je vetknuta do nosné konstrukce a dřívky pilířů objímají celý spodní povrch mostovky NK. Dřívky pilířů P4 a P5 mají od úrovně dna shodný průřez a tvar, kromě celkové výšky v místě vetknutí do vodorovné nosné konstrukce mostu, která je dána vedením nivelety tramvajové trati po mostě.

Opěra O7 na podolském břehu se skládá z několika dílčích částí, spodní část tvoří mohutný dřív s vybíhajícími částmi mírně se rozbíhajícími křídly a další, již výškově odskočené části, tvoří samostatná křídla ve formě úhlových zdí. Hlavní část opěry je tvořena základovou deskou a dále mohutným dřívem s úložným



Obrázek 6: Pohled na líc opěry O7 – Podolí

prahem, závěrnou zídou, krycími plentovacími zídkami plynule navazujícími na dřív a výběžky křídél. Čelní lícová plocha dřívku opěry je opět různě ukloněná a též členěna na dílčí trojúhelníkové plochy, stejně též i boční plochy vybíhajících křídél. Úložný práh má 2 výškové úrovně, vyšší v úrovni ložiskových bloků pro uložení NK a nižší zajišťující prostor pro kontrolu ložisek a dalšího vybavení uvnitř této komory opěry a umožňující vstup do vnitřní komory nosné konstrukce. Navazující části křídél jsou pak tvořeny samostatnými monolitickými železobetonovými úhlovými zdmi s prolamovanou pohledovou lícovou stěnou.

Vzhledem ke značné proměnlivosti všech průřezů spodní stavby byla skladba výztuže a jednotlivých tvarů vložek velmi komplikovaná a výroba jak samotných výkresů, tak i samotná výroba v armovnách pak byla technicky i časově značně náročná, ostatně i jako samotné vázání výztuže do jednotlivých konstrukčních prvků a částí.

Popis řešení nosné konstrukce

Nosnou konstrukci mostu tvoří spojitá trémová konstrukce komorového průřezu z předpjatého železobetonu o šesti polích s celkovou délkou 337,81 m. V příčném řezu tvoří konstrukci tříkomorový průřez se dvěma hlavními nosnými vnitřními stěnami proměnné výšky vzájemně propojených spodní a horní deskou. Horní deska mezi hlavními nosnými vnitřními stěnami je výškově zapuštěná a vytváří tak prostor pro konstrukci nezávislé pevné jízdní dráhy tramvajové trati. V mostních polích nad korytem řeky Vltavy je konstrukční výška nosné konstrukce proměnná a plynule se zde mění parabolickými náběhy z konstrukční výšky 2,70 m uprostřed rozpětí polí až po výšku 5,40 m ve vetknutí nad hlavními rámovými pilíři. Mimo náběhy k rámovým pilířům v korytě řeky je již konstrukční výška průřezu konstantní 2,70 m. Vnější skloněné stěny krajních komor utváří tvar konstrukce a staticky fungují jako vzpěry chodníkových konzol vložek z hlavních nosných vnitřních stěn průřezu. Betonové chodníkové části mostu jsou takto integrovány do nosné konstrukce a plně se pak staticky využívá dostupná konstrukční výška. Boční plochy vnějších ukloněných stěn průřezu jsou dále členěny v podélném směru lomenými hranami, které lineárně putují po výšce příčného řezu a definují tak tvar příčného řezu po



Obrázek 7: Příklad příčného řezu nosnou konstrukcí v pracovní spáře mezi betonážními takty 5 a 6



Obrázek 8: Současný pohled na most od areálu Kondor-Šán – Podolí

délce jednotlivých mostních polí. Průřez příčného řezu nosné konstrukce se tak mění z lichoběžníkového v osách uložení nad pilíři a opěrami po trojúhelníkový uprostřed rozpětí jednotlivých polí.

Složitost a komplikovanost dané geometrie tvaru nosné konstrukce navíc umocňuje různá šikmost nosné konstrukce v osách uložení nad jednotlivými podpěrami, kdy se uspořádání příčného řezu plynule mění z velmi šikmého uložení nad opěrou O1 po kolmé uspořádání nad pilíři P2 a P3, pak opět na šikmé uložení ve vetknutí do rámových pilířů P4 a P5 v korytě řeky Vltavy, aby se zpět tvarování příčného řezu dostalo do kolmého uložení nad pilířem P6 a opěrou O7. Změny šikmosti příčného řezu po délce nosné konstrukce jsou patrné i uprostřed rozpětí jednotlivých polí, kde na to reaguje i orientace vnějších lomových hran členění pohledových ploch na dílčí trojúhelníkové plochy pohledu nosné konstrukce. Kvůli kontinuálním změnám šikmosti nosné konstrukce v osách uložení, podélným náběhům

spodní desky směrem k rámovým pilířům a dalším dílčím členěním vnějších pohledových ploch pohledu nosné konstrukce ubíhajícími hranami na dílčí trojúhelníkové plochy není ani jeden příčný řez nosné konstrukce identický. Tato proměnlivost tvaru nosné konstrukce v podélném i příčném směru umocňuje složitost vedení trajektorie pro předpínací výtuzi s výškovým i půdorysným zakřivením, kdy jednotlivé kabely postupně procházejí z tvarově nalámané dolní desky do stěn a zase zpátky. Na řadě míst po délce nosné konstrukce bylo nutné do vnitřních částí průřezu doplnit příčná ztužující žebra, případně zesílit dolní desku, resp. vnitřní hlavní nosné stěny, aby bylo možné zachytit příčné síly vznikající z výrazného půdorysného zakřivení kabelů po délce nosné konstrukce.

Pro značnou tvarovou složitost všech konstrukčních částí spodní stavby i nosné konstrukce byly pro všechny dílčí části vytvořeny 3D modely v globálních souřadnicích, které zároveň posloužily zhotoviteli jako podklad pro výrobu bednění a pod-

půrných konstrukcí pro výstavbu i pro finální vytyčování konstrukcí přímo na stavbě. Každá bedněná část spodní stavby i mostovky nosné konstrukce byla unikát, takže bednění nebylo možné použít opakovaně. Z prostorových důvodů se měnil i způsob podepření bednění pro jednotlivá mostní pole. Pro bednění pohledových ploch nosné konstrukce jsou použita nehoblovaná prkna na sraz, vesměs svislé orientace ze směru pohledu kolmo na osu mostu. Ve výsledném efektu je tato orientace prken bednění však zřejmá pouze při pohledu zespoda přímo nad sebe. Z důvodu prostorově ukloněných ploch podhledu nosné konstrukce se orientace prken z bednění jeví vždy jinak, podle úhlu pohledu a v závislosti na stanovišti pozorovatele.

Procesy vzorkování a hledání nejvhodnějšího řešení

Pro všechny konstrukční prvky, které vytvářejí pohledové plochy, se použil tzv. bílý beton, který obsahuje pouze speciální bílý cement dovážený ze Slovenska. Pro dosažení požadovaného výsledného efektu vzhledu dle představ hlavního architekta stavby se ještě před započítáním betonáže provedla řada vzorkování betonu a finálního povrchu bednění. Zkoušely se i různé typy a druhy antigrafiti nátěrů. Zkoušela se jejich účinnost tak, aby i v případě napadení díla vandaly mohl být most uveden co nejdříve do původního stavu a zároveň nedocházelo ke změně odstínu betonového povrchu. Vzorkování probíhalo v několika kolech – kombinoval se typ bednění jako například hoblované a nehoblované prvky, typ odbedňovacího přípravku, konkrétní receptura betonu a další vlivy, které by mohly mít dopad na barevný vzhled betonu, aby výsledný efekt co nejvíce vyhovoval architektonickému pojetí a návrhu. Aby byl minimalizován počet pracovních spár a spínacích tyčí pro stabilizaci bednění, probíhal návrh bednění v úzké koordinaci s architektem stavby.

Dále procesem vzorkování podléhaly i jednotlivé prvky vybavení mostu, které mají splňovat tvarové, příp. vzhledové požadavky dle představ hlavního architekta návrhu, jako jsou různé typy zábradlí použitých v rámci stavby, samotná svítidla VO umístěná na mostě, prvky vybavení pozemních objektů Informačního centra PID i zázemí Arény, barevné pojetí výsledných ploch cyklostezky, prvků pro osoby se sníženou schopností pohybu a orientace apod.

Architektonické prvky v příslušenství mostu

Mezi hlavními nosnými vnitřními stěnami komorového průřezu nosné konstrukce je umístěna nezávislá konstrukce pevné jízdní dráhy tramvajové trati umístěné na zapuštěné horní desce pod úrovní horního povrchu hlavních nosných vnitřních stěn. Konstrukce pevné jízdní dráhy je na nosné konstrukci mostu uložena na separační pružnou vložku antivibrační rohože z přírodního kaučuku, která se ukládá na celoplošnou vodotěsnou izolaci horního povrchu nosné konstrukce. Navazující oboustranné chodníkové části jsou tak vyvýšené nad povrch dráhy o 200 mm a umožňují instalaci obrubníku pro nezbytný provoz nekolejových vozidel bez použití již dalších záchytných systémů na kraji chodníku. Na horní povrch desky mostovky v chodníkových částech průřezu mostu se již neosazovaly žádné římsy, ale na vodotěsnou izolaci z natavovaných asfaltových izolačních pásů aplikovaných na epoxidovou pečetící vrstvu se realizovala již jen jedna vrstva asfaltového krytu chodníku. Na obou vnějších okrajích mostu u chodníkových částí se osadilo architektonicky ztvárněné zábradlí, které je v určených místech lokálně přerušeno ocelovými čtverhrannými sloupy trakčního vedení tramvajové trati. Sloupy stožárů pro uchycení trakčního vedení TT zároveň slouží pro osazení svítidel veřejného osvětlení, osazených vždy na vrchol sloupu. Samotná konstrukce zábradlí s masivním madlem z umělého kamene bílé barvy ve výšce 1,30 m nad povrchem chodníku i tvary stožárů trakčního vedení čtverhranného průřezu kónicky zužujícího se tvaru po výšce sloupu byly tvarovány dle požadavků architekta na doplnění linek a hran vytvářejících dojem trojúhelníkových ploch. Samotné bílé madlo zábradlí je z pohledu prosvětleno vloženým průběžným osvětlovacím páskem s bodovými LED prvky, které nasvěčují přilehlý povrch chodníku a slouží pro slavnostní osvětlení mostu k doplnění svítidel veřejného osvětlení osazených na vrcholech sloupů trakčního vedení.

K příslušenství mostu patří i prvky městského mobiliáře pro vybavenost zastávek PID a ostatních veřejných prostor v okolí mostu, mezi které patří označníky, přístřešky, informační panely, odpadkové koše, lavičky, bodové sedací prvky aj. Především kamenné prvky laviček a bodových sedacích prvků vycházejí z architektonického řešení příslušejícímu k celkovému pojetí mostu. Prvky kamenných lavic jsou navrženy ze světle šedé



Obrázek 9 a 10: Vnější zábradlí a prvky vybavení v místě zastávek na mostě (severní chodník, jižní chodník)

žuly (probarvené ve hmotě, bez žilek, bez výkvětů rzi). Sedák je z důvodu snadnějšího odvodu vody kanelurován.

Skryté objekty pozemních staveb

Na smíchovském břehu na severní straně mostu navazuje na levé šikmé křídlo opěry O1 samostatný stavební objekt Informačního centra PID (dále jen IC PID), který je umístěn v dolní úrovni ulice Nádražní u autobusové zastávky PID Lihovar (směr z centra). Tento objekt IC PID tvoří zázemí pro cestující v rámci přestupního uzlu PID mezi autobusovými zastávkami Lihovar a novou tramvajovou zastávkou umístěnou na mostě v těsné blízkosti opěry O1. Přímé pěší vazby mezi oběma zastávkami propojují přístupová schodiště situovaná po obou stranách opěry O1, na jižní straně mezi jednotlivými dřívky pravého křídla opěry a na severní straně nad konstrukcí IC PID. V rámci daného skrytého objektu IC PID je kromě zázemí pro cestující PID též v objektu umístěno i technické zázemí TSK hl. m. Prahy určené pro správu nového mostu. Novostavba objektu IC PID je navržena jako jednopodlažní pozemní objekt na nepravidelném půdorysu, který je zapuštěn do násypu nově rozšiřované ulice Na Zlíchově v rámci napojení chodníků, komunikací a tramvajové trati na nový most.

Konstrukčně je objekt navržen jako nepravidelný železobetonový monolitický stěnový systém – svislé nosné konstrukce tvoří železobetonové monolitické stěny, strop tvoří železobetonová monolitická obousměrně pnutá deska a založení objektu je plošně na železobetonové monolitické základové desce. Objekt IC PID je ze tří stran obsypán zeminou z důvodu vnoření objektu do násypu a pohledově exponována je jen přední průčelní stěna. Základová deska je v přední části (směrem k ulici Nádražní) výškově zalomená a vytváří smykovou zarážku, která pomáhá zajišťovat stabilitu objektu jako celku na posunutí. Základová deska je zároveň navržena jako tzv. „bílá vana“ z vodostavebného betonu. Kromě nepravidelného půdorysu tohoto objektu IC PID je konstrukčně nejkomplicovanější pohledově exponované průčelí. Kvůli provedení všech izolací (vodotěsná izolace, tepelná izolace) kolem celého objektu je průčelí řešeno jako představená samostatná monolitická železobetonová konstrukce vetknutá do společné základové desky a z části uložená přes

druhou vodorovnou desku vytaženou na horní izolaci stropní desky. Tato samostatná představená konstrukce obsahuje svislé pohledové stěny v úrovni vstupu do objektu, které jsou z větší části prosklené, příp. doplněné pohledovými krycími prvky zakrývajícími vstupy do technologických místností objektu, a navazující v horní úrovni stropní desky šikmé tvarově proměnné ubíhající čelní stěny plnící funkci opěrné konstrukce zásypu objektu nad stropem. Tyto šikmé monolitické železobetonové ubíhající průčelní stěny jsou staticky podporovány svislými výztužnými žebry vetknutými do druhé vodorovné desky nad stropem. Celá tato samostatná konstrukce průčelí nad stropem objektu je polohově stabilizována pomocí smykové zarážky vytažené jako stěna za rubovou zadní svislou stěnu objektu IC PID. V zadní části půdorysu objektu na straně k opěře O1 mostu vybíhá za schodištěm z druhé desky nad stropem ještě samostatná železobetonová monolitická tížná opěrná zeď navazující svým tvarem na konec levého křídla opěry O1 mostu a fakticky tvoří prodloužení daného křídla až na konec schodiště. Tato opěrná tížná zeď je od levého křídla opěry O1 oddělena dilatační spárou. Stabilitu proti posunutí u opěrné tížné zdi mezi druhou vodorovnou deskou a spodní stropní deskou objektu IC PID zajišťuje železobetonová smyková zarážka vytažená ve formě stěny za zadní svislou stěnu objektu. Horizontálně v horní úrovni stropní desky vybíhá z přední pohledové průčelní stěny směrem do prostoru k autobusovým zastávkám konzolově vyložená ocelová markýza ve tvaru kšiltu. Markýza je tvořena z jednotlivých svařených příhradových rámců kotvených do čela průčelní stěny a vzájemně propojených průběžnými profily pomocí šroubovaných přípojů. Ocelová konstrukce markýzy a nad ní vystupující pohledově exponované šikmé tvarově proměnné ubíhající čelní stěny svým komplexním pojetím a tvarem doplňují již výše popisované architektonické rysy mostu v prostorovém členění ploch na jednotlivé trojúhelníky.

Jako pro každý běžný objekt pozemních staveb bylo třeba i u tohoto objektu IC PID řešit přivedení inženýrských sítí a vnitřní rozvody uvnitř objektu. Pro tento objekt se jednalo o přivedení silové elektřiny, datových kabelů, EZS, zdravotně technologické instalace (vodovodní přípojka a výtlačková kanalizace), vzduchotechnika a vytápění objektu pomocí tepelného čerpadla apod.



Obrázek 11: Jižní strana opěry O1 – Hlubočepy



Obrázek 12: Severní strana O1 – informační centrum PID

Většina těchto sítí vstupuje do objektu z čelní strany z chodníku podél autobusových zastávek ulice Nádražní, který už byl i před výstavbou značně přeplněn původními stávajícími inženýrskými sítěmi, a bylo už dosti obtížné při dodržení požadovaných normových odstupů při souběhu různých inženýrských sítí nově potřebná vedení do daného prostoru doplnit.

Na podolském břehu za rubem dřívku opěry 07 a rubem dřívků navazujících vetknutých částí křídel je vybudován vnitřní prostor pro tzv. „zázemí arény“. Jedná se o vnořený pozemní objekt s vnitřními místnostmi s veřejně přístupnou a veřejně nepřístupnou částí. Konstrukce zázemí arény je tvořena železobetonovými stěnami, příčkami, spodní dolní a stropní horní deskou. Svislé stěny a spodní i stropní deska jsou kotveny přes vylamovací lišty do dřívku opěry a křídel, resp. přes vytrnvanou kotevní výztuž. Vstup do zázemí arény je skrz vodotěsné dveře v levém křídle opěry 07. Z tohoto prostoru je následně průchod do prostoru opěry 07 přes konstrukci zázemí arény a následně vstupním otvorem v závěrné zídce skrz pancéřové dveře. Veřejně přístupná část tohoto vnořeného objektu plní funkci veřejných toalet a neveřejná část plní funkci skladu a technologického zázemí pro divadelní techniku a kulturní akce a představení v Aréně ve veřejném prostoru pod mostem mezi pilířem P6 a lícem opěry 07, resp. pro instalovaná umělecká díla v prostoru Arény. I pro tento vnořený objekt platila řešení přivedení inženýrských sítí a vnitřní rozvody uvnitř objektu. V podstatě se jedná o tytéž sítě jako u objektu IC PID s výjimkou způsobu vytápění, kde je místo tepelného čerpadla temperování objektu zajištěno pomocí elektrických topných rohoží. Velmi podstatným rozdílem mezi těmito pozemními objekty je však skutečnost, že celý objekt „zázemí arény“ v opěře 07 je umístěn v záplavovém území pod úrovní hladiny stoleté vody, resp. pod úrovní návrhové hladiny odpovídající úrovní hladiny vody z povodně roku 2002 $Q_{2002} = 193,200$ m n. m. Z daného důvodu je celý vnitřní prostor zázemí arény navržen jako vodotěsný, resp. se schopností odolávat výše uvedené povodni. Celý objekt je na rubu železobetonových konstrukcí vodotěsně izolován pomocí izolací z natavovaných asfaltových izolačních pásů s řešením detailů pomocí zpětných spojů, vstupní dveře jsou navrženy jako protipovodňové pro výšku vodního sloupce minimálně 3,0 m a všechny prostupy pro inženýrské sítě, vodovod, kanalizaci jsou řešeny jako vodotěsné s tlakovými těsnícími kroužky pro výšku vodního sloupce minimálně 5,0 m.

Vnější vlivy dané specifičností místa vybraného pro umístění mostu

V průběhu výstavby se vyskytly určité skutečnosti, které vplynuly nebo byly zjištěny až v rámci realizace dílčích konstrukcí stavby a mají dosah do historického využití daného území v minulosti. Jednotlivé skutečnosti byly různě obtížnými výzvami pro projektanty pro operativní úpravy realizační dokumentace, a především pro zhotovitele stavby znamenaly změny v postupu výstavby a leckdy i úpravy použitých technologií pro realizaci a výstavbu dílčích objektů a konstrukčních částí.

V průběhu výstavby se ukázalo, že v prostoru ulice Strakonická v půdorysu budovaného mostu a nejbližšího okolí jsou v podloží ve vrstvách mohutných navážek různé historické objekty,

byť demolované a zasypané, ale nejspíš stále i s nevyplněnými prostory a kavernami. Dle získané historické mapy Smíchova se v tomto prostoru nacházela pila na zpracování plaveného dřeva vory po řece Vltavě, ke které vedl od řeky klenbový most jako tzv. „výťah na dřevo“. Tento neznámý historický klenbový most je umístěn v půdorysu budovaného mostu pod ulicí Strakonická a osa vrcholu klenby vede téměř rovnoběžně s podélnou osou budovaného mostu. Jelikož tento klenbový most není zcela zasypan až po vrchol klenby, tak činil problémy a překážky pro následné založení skruže pro výstavbu nosné konstrukce. Z důvodu založení dočasných podpěrných konstrukcí přímo nad ním se musel překrýt masivní roznášecí železobetonovou deskou ukotvenou na pilotách, aby se eliminovalo riziko kolapsu klenby pod tíhou čerstvého betonu a výztuže při budování nosné konstrukce mostu.

Před čelem objeveného historického klenbového mostu stojí směrem k řece Vltavě dvě budovy loděnic klubů SK Zlíchov a VK Smíchov. Přímo mezi těmito oběma budovami loděnic je umístěn pilíř P3 mostu. Historická dřevěná budova loděnice SK Zlíchov na severní straně mostu, která je založena plošně na mělce uložených základových patkách, byla v inkriminovaném rohu nejbližší základu pilíře P3 dočasně podepřena a zajištěna proti nadměrné svislé deformaci a poklesu. Přístavek sousední budovy loděnice VK Smíchov na jižní straně mostu směrem ke břehu řeky byl dočasně odbourán, protože v jeho prostoru následně stála skruž pro výstavbu a bednění nosné konstrukce mostu. Zadní roh této loděnice přímo před čelem klenbového mostu byl v průběhu stavby též staticky zajištěn a podepřen pro omezení deformací a vzniku trhlin ve stěnách objektu loděnice.

U pilíře P2, který je umístěn v trojúhelníku připojení ulice Nádražní na ulici Strakonická, právě v místě historické pily a vyústění nalezeného klenbového mostu, byť zasypaného, při samotné realizaci a betonáži pilot došlo u dvou pilot k výraznému úniku načerpané hladiny čerstvého betonu ve výpažnici natolik, že hladina úplně opustila zbylou dolní část vytahovaného pažení vrtu a rozlila se někam do prostoru mimo vrt pro pilotu. Takto zmizelo v prostoru pod základem pilíře P2 více než 20 m³ betonu navíc mimo vrty pilot, který s velkou pravděpodobností vyplnil volné prostory a kaverny v navážkách pod úrovní současného upraveného terénu. Po zkušenostech z realizace pilot na sousedním pilíři P2 byl před samotnou realizací pilotového založení pro opěru 01, který následoval až po pilíři P2, proveden georadarový průzkum pro zjištění možných kaveren a heterogenity navážek v podloží v oblasti pilot. Na základě tohoto průzkumu se ve vytipovaných místech realizovaly obětní piloty z prostého betonu, které měly za cíl ověřit, zda při realizaci systémových pilot nebude docházet k tak zásadním únikům čerstvého betonu, jak se stalo u sousedního pilíře P2 na straně k ulici Strakonická.

Stavební jáma pro výstavbu opěry 01, navazujících opěrných zdí a pozemního objektu IC PID byla ze strany násypu ulice Na Zlíchově zajištěna pomocí vysoké záporové stěny, vedené v koruně násypu podél původního svodidla a kotvené po výšce až ve třech výškových úrovních. Až při samotné realizaci záporové stěny se postupně zjišťovalo skutečné složení tělesa násypu ulice Na Zlíchově, které se projevilo poklesy (sedáním) horního povrchu sledované a měřené tramvajové trati v rámci geotech-

nického monitoringu stavby. Složení násypu se ukázalo jako značně heterogenní tvořené různými typy navážek sypaných v různých dobách od konce 19. a v průběhu 20. století a ve velice různé kvalitě, avšak místy s nevyplněnými prostory a kavernami, které se projeví značnou nadspotřebou výplně zemních kotev injektážní směsí a v některých místech úplnou nemožností kořeny kotev vytvořit a napnout. Na tyto postupně zjišťované skutečnosti bylo v průběhu realizace pružně reagováno úpravou délky všech kotev v první kotevní úrovni i s prodloužením kořenů kotev, úpravou zvětšením kotevní síly a též i úklonem kotev. Jako reakci na postupně zjišťované neočekávané chování násypu tělesa tramvajové trati byl posílen i geotechnický monitoring o hustší síť sledovaných bodů a dva svislé inklinometry pro umožnění sledování pohybu tělesa násypu ve vodorovném směru i na straně k železniční trati. Výškové vedení již dříve vybudovaných kolejnic pro odbočení na nový most se v celé křižovatce ulice Na Zlíchově muselo výškově upravit, aby mohlo být provedeno plynulé napojení na koleje tramvajové trati vedené přes most v projektovaných výškách a normových tolerancích.

vlivy okolních blízkých i vzdálených staveb na postupy výstavby

Další nemalý a nezanedbatelný vliv a specifika vyplynula ze samotného umístění stavby v těsné blízkosti zástavby, tramvajových tratí, frekventovaných komunikací, mnoha různorodých inženýrských sítí a frekventované plavební dráhy ve Vltavě. Tyto faktory výrazně omezily přístup na stavbu a možnosti zásobování stavby materiálem. Z důvodu velmi omezeného přístupu na stavbu musela být pravidelně upravována dopravně-inženýrská opatření v okolí výstavby a řadu dílčích prací a objektů bylo nezbytné realizovat po částech, aby bylo možné během výstavby zajistit propustnost na přímo sousedních komunikacích a pěších trasách v těsné blízkosti stavby, resp. i přímo skrz stavbu samotnou. Kromě omezených a stísněných poměrů probíhaly v okolí další velké stavby, kvůli kterým se ne vždy dařilo zajistit požadované DIO a pro některé etapy výstavby byl zhotovitel nucen upravit stavební postupy a své harmonogramy. Mezi ty významné patřily například rekonstrukce sousedního Barrandovského a Branického mostu, dále stále probíhající developerská výstavba rezidenčního komplexu Lihovar anebo výstavba Smíchov City. Během roku 2025 proběhla i řada prací na dalších navazujících akcích v Podolí v ulici Podolské nábřeží – výstavba přestupního uzlu PID Dvorce, cyklostezka A2 procházející skrz stavbu, opravy povrchů chodníků TSK, posílení vodovodu apod.

Umění ve veřejném prostoru jako součást stavby

Výraznou proměnnou prochází i bezprostřední okolí mostu, kde se počítá s využitím prostoru pod mostní konstrukcí a v těsné blízkosti stavby mostu pro instalaci uměleckých děl a využitím prostoru pro kulturní a volnočasové aktivity. Na straně Hlubočep se připravuje tzv. „světelná zahrada“ jako instalace prvků pouličního osvětlení sesbíraná z celého světa – „Light Removes Darkness“ od Křištofa Kintery a na straně Podolí se ještě stále buduje pod mostní konstrukcí multifunkční aréna pro kulturní a volnočasové využití. Jedná se o plasticky ztvárněnou, členě-

nou, urbanizovanou „betonovou krajinu“ různých dílčích objektů a šikmých ploch přirozeně navazujících na tvarování mostu a plynule se napojujících na své okolí dále od mostu. Dílčí objekty s navazujícími plochami člení vymezený prostor na vlastní funkční celky, jejichž vymezení není striktní a vzájemně se prolíná forma pro jejich využití – jeviště a hlediště pro kulturní akce a divadelní představení, skate park, boulder zóna s lezeckou stěnou, piknik zóna s pojezdnou umělecky ztvárněnou kavárnou, pobytové schody do vody, herní zóny s jednotlivými herními prvky apod., které jsou doplněny instalací jednotlivých solitérních uměleckých děl, ať už ve formě funkčních prvků vybavení arény (objekt pítka, objekt jukeboxu, konstrukce herních prvků, lustr), či jako klasická umělecká díla – socha Heavy Head Boy.

Architektonické řešení stavby:

Ing. arch. Radek Šíma – ATELIER 6, s.r.o.

Konstrukční řešení návrhu:

Ing. Petr Souček, Ing. Jiří Pech – TUBES spol. s r.o.

Projektová dokumentace pro realizaci stavby: Společnost „PGP/Pontex –

Dvorecký most – RDS“ – Ing. Miroslav Seidl (HIP) – PRAGOPROJEKT, a.s.,

Ing. Martin Blatský – Pontex, spol. s r.o.

Zhotovitel stavby: Společnost „TBR + FIRESTA + STRABAG – DVORECKÝ MOST“ – Metrostav TBR a.s., FIRESTA-Fišer, rekonstrukce, stavby a.s., STRABAG a.s.

Závěr

Nezbývá než konstatovat, že v případě realizace Dvoreckého mostu v Praze šlo o velmi specifickou a náročnou stavbu kladoucím nárokům na všechny účastníky výstavby, s důrazem na detail, funkčnost a výsledný efekt. Nyní už může každý sám posoudit, zda se představy architektonického návrhu podařilo vnést do skutečně realizovaného díla mostu.

Ing. Miroslav Seidl, PRAGOPROJEKT, a.s.

Ing. arch. Radek Šíma, ATELIER 6, s.r.o.

Literatura

- [1] *Soutěž o návrh „Dvorecký most“ (10/2017) – Hlavní město Praha, Odbor strategických investic MHMP*
- [2] *Vítězný návrh „Dvorecký most 2018“ (02/2018) – TUBES/ATELIER6 – Dvorecký most*
- [3] *Projektová dokumentace stavby: „Stavba č. 42821 Dvorecký most“ (stupeň DUSP – 11/2020, stupeň DVZ – 07/2021) – TUBES/ATELIER6 – Dvorecký most*
- [4] *Realizační dokumentace stavby: „Stavba č. 42821 Dvorecký most“ (stupeň RDS – 2022-2025) – Společnost „PGP/Pontex – Dvorecký most – RDS“*