

# Uplatnění BIM a projektu PPP při realizaci dálnice D4

*Projekt dálnice D4 realizovaný formou partnerství veřejného a soukromého sektoru (PPP) představuje v českém prostředí milník v oblasti přípravy, realizace i následného provozu dopravní infrastruktury. Nejde jen o významnou liniovou stavbu z hlediska dopravního významu, ale především o první projekt svého druhu, na němž byly současně aplikovány principy dlouhodobého smluvního modelu PPP a metoda informačního modelování staveb (BIM). Tato kombinace vytvořila z projektu D4 jedinečnou platformu pro ověření nových procesů řízení, správy dat a kontroly kvality v celém životním cyklu stavby.*

Zatímco BIM byl v České republice již dříve využíván na vybraných projektech, zpravidla se jednalo o izolované aplikace omezené na fázi projektování nebo výstavby, projekt PPP D4 se od těchto přístupů zásadně liší. BIM zde nebyl chápán jako doplňkový nástroj, ale jako základní metoda práce s informacemi po celou dobu existence stavby. Důraz byl kladen nejen na tvorbu modelů, ale především na systematickou správu dat, jejich strukturu, dostupnost a dlouhodobou využitelnost. Tento přístup odpovídá současným trendům v oblasti správy liniových staveb, kde se informační model stává klíčovým nástrojem pro rozhodování, plánování i kontrolní činnost.

Model PPP je založen na dlouhodobé spolupráci veřejného a soukromého sektoru, v jejímž rámci soukromý partner odpovídá nejen za realizaci stavby, ale také za její provozuschopnost a údržbu po celé koncesní období. Pro stát tento přístup znamená především přenos části rizik spojených s výstavbou a provozem infrastruktury na koncesionáře, zároveň však klade vysoké nároky na schopnost efektivně kontrolovat plnění smluvních povinností. V prostředí dopravních staveb, které se vyznačují dlouhou životností a vysokými náklady na údržbu, je právě kontrola technického stavu infrastruktury jedním z klíčových předpokladů úspěšného fungování PPP projektu.

## Rozsah BIM

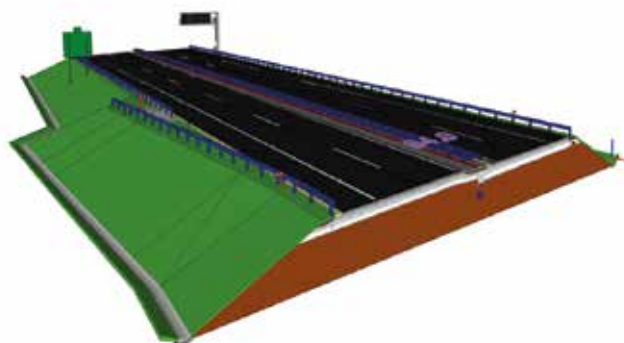
Z tohoto pohledu představuje BIM pro stát zásadní přidanou hodnotu. Díky jednotnému informačnímu prostředí má zadavatel k dispozici ucelený a aktuální přehled o technickém stavu stavby, jejím vývoji v čase i o prováděných zásadách. Oproti projektům realizovaným bez BIM zde nevzniká roztržitá dokumentace s rozdílnou mírou aktuálnosti a vypovídací hodnoty. Tento rozdíl se výrazně projevil zejména u tzv. brownfieldových úseků projektu D4, kde se existující komunikace převáděly do digitalizované podoby BIM. Poskytnutá dokumentace DSPS byla v těchto případech často velmi strohá a u řady objektů zcela chyběly klíčové informace o jejich konstrukci či technickém řešení. Právě tento příklad jasně ukazuje, proč by měly být všechny významné dopravní stavby zpracovávány v BIM, neboť není akceptovatelné,

aby infrastruktura stará někdy i deset let neměla k dispozici použitelnou dokumentaci k vybraným objektům.

Projekt PPP D4 byl od počátku koncipován jako pilotní, a to nejen z hlediska smluvního modelu, ale i z pohledu implementace metody BIM. Zadavatel si byl vědom skutečnosti, že v českém prostředí neexistuje ustálená praxe ani jednotná metodika pro projekty tohoto rozsahu a komplexnosti. Bylo proto nutné počítat s postupným vývojem požadavků, hledáním vhodných řešení a s aktivním zapojením všech účastníků projektu. Ambicí nebylo pouze úspěšně realizovat konkrétní stavbu, ale vytvořit přenositelný základ pro další projekty PPP v oblasti dopravní infrastruktury.

## BIM Execution Plan PPP D4

Jedním z klíčových dokumentů pro zavedení BIM na projektu PPP D4 byl tzv. BIM Execution Plan (BEP). Práce na tomto dokumentu byly zahájeny bezprostředně po finančním uzavření projektu s cílem vymezit jasný rámec pro implementaci metody BIM. BEP definoval strukturu a využívání společného datového prostředí (CDE), požadovanou podrobnost modelů RDS, jednotlivá workflow, aktivaci modulů CDE i úroveň přístupových práv jednotlivých subjektů do konkrétních částí systému. Tento dokument se ukázal jako naprosto nezbytný předpoklad úspěšného zahájení projektu i jeho dalšího plynulého průběhu.



Obrázek 1: Vzorový model LOD 300



**Obrázek 2:** Schéma společného datového prostředí

BEP nebyl statickým dokumentem, ale živým nástrojem, který byl v průběhu výstavby celkem dvanáctkrát aktualizován. Tento počet odráží skutečnost, že BIM je dynamický systém, jehož nastavení se musí přizpůsobovat vývoji projektu. V některých aktualizacích bylo nutné doplnit datové standardy, v těch nejdůležitějších pak byly přesně definovány požadavky na grafickou a datovou podrobnost modelů v úrovních LOD 100 a LOD 300. Na požadavek zadavatele byly pro obě fáze vytvořeny vzorové modely, které se staly součástí BEP. Tento přístup přinesl významnou úsporu času jak na straně zadavatele, tak na straně zhotovitele, neboť jednoznačně stanovil očekávaný výsledek a eliminoval riziko rozsáhlých dodatečných úprav.

### Společné datové prostředí PPP D4

Zásadní roli v implementaci BIM sehrálo společné datové prostředí (CDE), které bylo od počátku navrženo jako centrální páteř celého projektu. CDE nesloužilo pouze jako úložiště dokumentů, ale jako komplexní platforma pro řízení komunikace, schvalovacích procesů a správy dat. Jeho nastavení bylo mimořádně náročné především z procesního hlediska, neboť bylo nutné sladit rozdílné pracovní postupy a očekávání jednotlivých účastníků projektu. V úvodních měsících realizace proběhly desítky pracovních jednání zaměřených na detailní nastavení jednotlivých workflow a jejich praktické fungování, což potvrdilo, že správně nastavené procesy jsou pro úspěšné fungování BIM zásadnější než samotné technické řešení.

Zavádění CDE probíhalo postupně prostřednictvím jednotlivých modulů. Jako první byl spuštěn modul Korespondence, který zajišťoval veškerou oficiální komunikaci mezi účastníky projektu a v praxi nahradil funkci spisové služby. Následoval modul Dokumenty určený pro ukládání zápisů z jednání, meto-

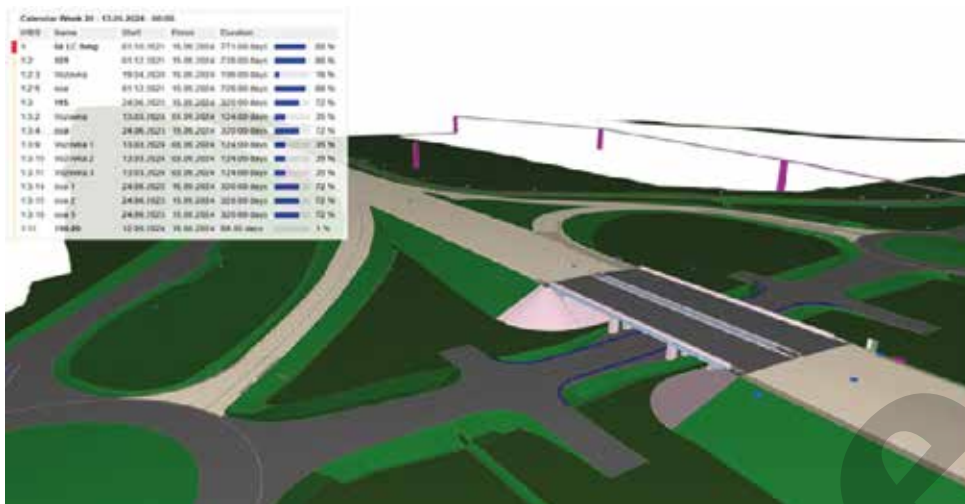
dických pokynů a dalších podpůrných materiálů. Součástí systému byl rovněž modul HELP, který sloužil jako komunikační kanál pro podávání podnětů na úpravy a zlepšení funkčnosti CDE. V průběhu projektu bylo prostřednictvím tohoto modulu podáno více než 600 podnětů. Zatímco v počátečních fázích byl systém vnímán jako poměrně nepřehledný a pro řadu uživatelů představoval spíše administrativní zátěž, díky průběžným úpravám a zapracování zpětné vazby se postupně transformoval v efektivní a uživatelsky přívětivé prostředí.

S postupem projektu byly do CDE integrovány další specializované moduly, které reflektovaly potřeby jednotlivých fází výstavby. Jednalo se zejména o moduly Majetkoprávní, Projektová dokumentace, Stavební deník, BOZP a ENVIRO, Geodézie a BIM modely. Po uvedení dálnice do provozu byly do systému doplněny moduly zaměřené na údržbu a správu aktiv, které se postupně staly jeho nejužívanější částí.

### Realizační fáze výstavby

V realizační fázi stavby sehrály významnou roli modely realizační dokumentace pro provádění stavby (RDS). V době uzavření smlouvy neexistoval žádný závazný datový předpis, který by definoval požadovanou strukturu a podrobnost BIM modelů pro liniové stavby tohoto rozsahu. Bylo proto nutné vytvořit datový standard specificky pro projekt PPP D4, který stanovil požadavky na modely RDS v úrovni LOD 100, a to jak z hlediska geometrie, tak z hlediska datového obsahu a vazeb na další dokumentaci.

Modely RDS byly zpracovány pro všech devět úseků dálnice, z nichž pět představovalo výstavbu v režimu greenfield (novostavbové úseky) a čtyři realizaci v režimu brownfield (revitalizace existujících úseků). Klíčovým přínosem jejich využití pro



Obrázek 3: 4D simulace LOD 100 RDS

zadavatele bylo zapojení časové dimenze, tedy 4D. Zhotovitel vytvořil v BIM modelech harmonogram výstavby v souladu se schválenými časovými plány, což umožnilo prostorovou i časovou kontrolu postupu prací. Zadavatel tak získal efektivní nástroj pro ověřování skutečného stavu výstavby přímo na stavbě s využitím mobilních zařízení. Modely zároveň sloužily jako přehledný orientační nástroj, kdy bylo možné u jednotlivých stavebních objektů zobrazit související projektovou dokumentaci ve 2D prostředí. Je škoda, že tento stupeň dokumentace není v praxi využíván častěji, neboť jeho přínos pro přehlednost, kontrolu a orientaci na stavbě je jednoznačný a odpor vůči využívání modelů RDS v BIM není opodstatněný.

### Správa a údržba PPP D4

Po uvedení dálnice D4 do provozu se metoda BIM přesouvá do své nejzásadnější fáze, kterou je správa a údržba dopravní infrastruktury v průběhu celého koncesního období. Právě tato etapa je z pohledu zadavatele klíčová, neboť představuje nejdélsí a z hlediska nákladů nejvýznamnější část životního cyklu stavby. Na rozdíl od tradičního modelu je provozní fáze projektu PPP D4 postavena na digitálním základu vytvořeném již v průběhu projektování a výstavby, což zásadně mění způsob správy infrastruktury.

BIM model dokumentace skutečného provedení stavby se v provozní fázi transformuje do informačního modelu aktiv, který slouží jako centrální databáze všech relevantních údajů o dálnici, jejích objektech a technologických prvcích. Každý stavební a technologický prvek je jednoznačně identifikován a opatřen atributy zahrnujícími technické parametry, informace o použitých materiálech, plánované životnosti i historii údržby. Tento přístup odpovídá moderním principům správy liniových staveb založeným na systematickém řízení životního cyklu jednotlivých aktiv.

Pro zadavatele představuje takto pojatá správa aktiv zásadní kvalitativní posun. Díky BIM má stát nepřetržitý přístup k aktuálním a ověřitelným datům, na jejichž základě může kontrolovat plnění smluvních povinností koncesionáře. Údržbové zásahy nejsou evidovány pouze textově, ale jsou přímo navázány na konkrétní objekty v 3D modelu, což umožňuje jejich prostorovou i časovou analýzu a výrazně zvyšuje transparentnost celého procesu.



Obrázek 4: 5D model LOD 300

Významným přínosem BIM v provozní fázi je rovněž možnost plánování údržby na základě reálných dat, nikoliv pouze normových intervalů. Kombinace údajů o stáří konstrukcí, jejich technickém stavu a provozním zatížení umožňuje optimalizovat údržbové plány a předvídat budoucí potřeby zásahů. V prostředí PPP, kde jsou platby koncesionáři často navázány na výkonnostní ukazatele, poskytuje BIM zadavateli silný nástroj pro objektivní hodnocení kvality poskytované služby.

Projekt BIM na dálnici D4 realizované formou PPP lze hodnotit jako úspěšné završení několikaletého úsilí a spolupráce všech zúčastněných stran. Samotná podstata zkratky PPP – partnerství veřejného a soukromého sektoru – se v tomto projektu naplnila nejen ve smluvním a finančním smyslu, ale i v oblasti práce s daty, nastavení procesů a dlouhodobé udržitelnosti infrastruktury. Projekt D4 se stal významným zdrojem zkušeností pro státní správu i odbornou veřejnost a vytvořil pevný základ pro další projekty realizované formou PPP. Zkušenosti získané při zavádění BIM, práci s CDE, tvorbě datových standardů i správě aktiv potvrzují, že tento přístup představuje funkční cestu k efektivnější, transparentnější a dlouhodobě udržitelné správě infrastruktury pozemních komunikací v České republice.

**Ing. Štěpán Zaoral**  
Ministerstvo dopravy