

# Vybrané pohledy k průběhu zavádění BIM do dopravní infrastruktury dle usnesení vlády č. 682 ze dne 25. září 2017

Karel Fazekas<sup>1</sup>, Jan Lambert<sup>2</sup>, Jan Valentin<sup>3</sup>, Petr Pánek<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Ing. Karel Fazekas, Fakulta stavební ČVUT v Praze, Česká republika, [karel.fazekas@fsv.cvut.cz](mailto:karel.fazekas@fsv.cvut.cz)

<sup>2</sup> Ing. Jan Lambert, Fakulta stavební ČVUT v Praze, Česká republika, [jan.lambert@fsv.cvut.cz](mailto:jan.lambert@fsv.cvut.cz)

<sup>3</sup> Ing. Jan Valentin, Ph.D., Fakulta stavební ČVUT v Praze, Česká republika, [jan.valentin@fsv.cvut.cz](mailto:jan.valentin@fsv.cvut.cz)

<sup>4</sup> Ing. Petr Pánek, Ph.D., Fakulta stavební ČVUT v Praze, Česká republika, [petr.panek@fsv.cvut.cz](mailto:petr.panek@fsv.cvut.cz)

## ABSTRAKT:

Na základě aktuálních poznatků a prezentování činnosti odborných týmů a organizací či orgánů státní správy věnujících se intenzivně problematice zavádění procesů BIM v dopravním stavitelství, zejména tedy SFDI, MPO a expertních skupin oborových sdružení ohledně provádění přípravných prací a kroků souvisejících s koncepcí zavádění metody BIM do dopravní infrastruktury, se autoři rozhodli vyjádřit se k průběhu zavádění tohoto nového systému vázanému na „Usnesení Vlády ČR č. 682 ze dne 25. září 2017“. Toto vyjádření shrnuje vybrané pohledy k poměrně rozsáhlé problematice postupného zavádění „BIM procesů“ a reprezentuje nestranný pohled, který upozorňuje na některá úskalí zavádění BIM. Pro úspěšné zavedení tohoto nového komplexního procesu pro oblast dopravních staveb bude nutno tato úskalí nejprve vyřešit.

Klíčová slova: BIM; informační modelování; zavádění BIM do praxe  
(BIM; information modeling; implementation of BIM into practise)

## Úvod

S ohledem na probíhající diskuse a mírně nepřehlednou situaci, která je komplikována složitostí problematiky a nejednotností odborné veřejnosti, autoři upozorňují na aspekty významně ovlivňující možnost zavedení BIM procesů v ČR. Cílem není kritizovat digitalizaci a nové nástroje moderního projektování a procesů výstavby, které mají vést ke zvyšování efektivity při přípravě, realizaci a provozování dopravní infrastruktury v ČR. Snahou příspěvku je upozornit na skutečnosti, které mohou být opomíjeny, nebo nejsou doposud z hlediska vlastního procesu přípravy a realizace silničních staveb dostatečně v návrzích zohledněny.

Základní osnovou při zpracování dále uvedených upozornění na významné aspekty související se zaváděním BIM procesů vymezuje dnes zásadní dokument „Plán pro rozšíření využití digitálních metod a zavádění informačního modelování staveb pro dopravní infrastrukturu“ ze září 2017 [1] (volně přístupný na stránkách <https://www.sfdi.cz/bim-informacni-modelovani-staveb/>). Dokument představuje základní strategii směřování v této oblasti.

Pro úspěšné zavedení BIM je nutné s celou problematikou, ale i zde dále uváděnými aspekty, seznámit širokou odbornou veřejnost, pracovníky státní správy, ale již nyní také studenty, kteří se s informačním modelováním a dalšími procesy budou následně v praxi setkávat a to zřejmě nejspíše od roku 2022. BIM se s vysokou pravděpodobností od tohoto roku dotkne všech, kteří se budou jakýmkoli způsobem podílet na nadlimitních veřejných zakázkách v dopravní infrastruktuře. Bohužel jsou v současnosti prezentovány a dokola opakovány spíše výhody BIM, kterým je přiřazována až všespásná váha při současném upozadění dalších aspektů.

Příspěvek se nezabývá komentováním nezpochybnitelných kladů a výhod či potřebnosti digitalizace a potenciálně dosažitelného zvýšení efektivity, protože autoři tohoto článku se s nimi ztotožňují. Digitalizace je v současnosti realitou a je potřeba s ní počítat a pracovat. Může být výborným pomocníkem, ale také může být něčím, co bude procesy komplikovat. Digitalizace „všespásně“ sama o sobě totiž nezajistí lepší budoucnost! Každý systém, každá inovace, každý nový směr má své přednosti a přínosy, má však i slabé stránky nebo nedostatky, které je třeba identifikovat a postupně minimalizovat. Nesmí přitom zastržit zdravý rozum, protože ani digitalizace či postupně rozvíjená umělá inteligence toto zastoupit neumí.

V následujících kapitolách jsou uvedeny poznatky a komentáře jednotlivých kapitol a bodů, kterými se zabývá výše uvedený Plán pro rozšíření využití digitálních metod a zavádění informačního modelování staveb pro dopravní infrastrukturu [1].

## Úvod – BIM

Tato část článku, stejně jako většina dosud vydaných odborných materiálů, včetně řady bakalářských a diplomových prací, se snaží vždy v úvodu popsat několika odstavci, co je to BIM a pokud možno v dalších kapitolách vyslovit definici. Ve zdrojích řady autorů (např. viz [2]) je uvedeno, že BIM je nyní tak obecně obsáhlá metodika, nástroj, systém nebo soubor procesů a zároveň tak sofistikovaný činitel, že ho nelze v praxi jednoduše definovat. Pravděpodobně proto bude možné snadněji definovat, co BIM není.

Této problematice, ontologii a akronymu BIM se podrobně věnuje právě [2] a dokonce problém s nejasnou definovatelností BIM podporuje svým vlastním šetřením pomocí ankety mezi samotnými českými BIM specialisty. Je tedy patrné, že se čeští a světoví odborníci v oblasti BIM zatím jednoznačně neshodli nejen na definici, ale ani na nástrojích, které do procesu BIM patří. Někteří dokonce uvádějí umělou inteligenci a další prvky technologicky vyspělého světa, které byly do nedávna sci-fi a s velkou pravděpodobností v horizontu 5 až 10 let budou stavebnictví významným způsobem ovlivňovat.

Tyto prvky mohou být součástí BIM, ale je nutné definovat pro co má být BIMu užito, tedy pro jaký obor, má být použit – stavebnictví, strojírenství, robotika nebo možná i genetické inženýrství a biotechnologie. Současně je v každém oboru následně nutné definovat (určit) čemu má sloužit, jaký cíl sledujeme a co z hlediska dnešních činností očekáváme, že bude jinak (lepší, efektivnější, přehlednější atd.). Je vždy méně šťastnou volbou rozvinout nástroje a pak hledat, pro které všechny účely budou využitelné. Efektivní je pokud umím definovat problém a potřebu, pro kterou následně hledáme nejvhodnější nástroje. To se bezprostředně dotýká i oblasti dopravní infrastruktury, kde by na počátku měla být jasně formulovaná potřeba – tedy např. skutečnost, že máme rozvinutou silniční infrastrukturu, o kterou musíme pečovat a jako veřejný majetek ji dále rozvíjet s akcentováním bezpečnosti a co možná nejdělsí životnosti (trvanlivosti) při vyvážené ekonomické náročnosti.

V rámci stavebnictví je pak proto více než nutné na počátku hledat definici a potenciály uplatnění v konkrétním odvětví, v našem případě potom specificky v dopravní infrastruktuře, než se obecně snažit definovat a hledat veškeré potenciální výhody a nevýhody z celého výčtu, který dnes připadá v úvahu.

### **Proč BIM – dlouhodobé přínosy BIM pro dopravní stavby**

Vlastní koncepce v této části do jisté míry BIM formuluje jako „jedinou verzi pravdy“. Je nutno podotknout, že žádný projekt vytvořený sebelepším projektantem nebude nikdy dokonalý – z podstaty unikátnosti stavebních projektů to není proveditelné. Na tuto skutečnost se odkazují i někteří další autoři [2]. Současně je sporné o čemkoli tvrdit, že představuje opravdu jedinou podobu pravdy.

Uvedeme-li jako názorný příklad pouze problematiku přípravy staveb a tedy projektovou dokumentaci, potom je nutno podotknout, že v České republice je v platnosti zákon č. 360/1992 Sb. (s novelou č. 459/2016 Sb.) o výkonu autorizovaných inženýrů (zkráceně). Dokud bude tento zákon platit, bude „jedinou verzi pravdy“ pro všechny účastníky projektové přípravy čistopis dokumentace opatřený autorizačním razítkem s nabytou právní mocí povolovacího řízení, nebo stavba, která bude převzata bez všech vad a nedodělků a projde všemi schvalovacími a zákonnými procesy, které předání díla do užívání obnáší. Zatím tedy BIM model odpovědnost a poslední slovo autorizovaného inženýra (HIP, TDI, AD apod.) nenahrazuje. Je však možné a do budoucna pravděpodobné, že po jistém přechodném období, budou stavební úřady pracovat i s digitálními modely, které budou časem obsahovat určitý ekvivalent autorizace.

V této kapitole je dále zmiňováno zvýšení konkurenceschopnosti, ale zároveň i snadnější předávání podkladů projektu – např. mezi dvěma konkurujícími si projekčními společnostmi, které dělají různé stupně projektové dokumentace. Výše uvedené si však nemusí nutně odporovat. Nicméně je nutno vymezit, jak se konkurenceschopnost může zvýšit, že se týká konkurenceschopnosti České republiky a nejedná se tedy o konkurenční soupeření např. mezi projektanty samotnými, ale skutečně o vyšší konkurenceschopnost ekonomiky naší země.

Je však nutné si uvědomit, že až na výjimky si prakticky žádná soukromá firma nedrží na stálo odborníky na specifické činnosti a používá je pouze formou subdodávek. Subdodavatelé, přes svou významnou odbornost a v mnoha případech nenahraditelnost v oboru, jsou často malými podnikatelskými subjekty, které se výši obrátu nemohou rovnat lídrům stavebního trhu. I oni budou muset tvořit své aktivity v BIM prostředí? Neohrozí je to ekonomicky? Jsou a budou na tuto změnu připraveni i např. po stránce znalostní?

### **Přínosy při přípravě staveb**

Tato část pojednává mimo jiné o následujících bodech.

#### Zjednodušené předání podkladů projektů:

O předávání podkladů objednatel – dodavatel asi není třeba dlouze diskutovat. Tvorba projektu s využitím procesů BIM v reálném čase vzájemnou komunikaci skutečně usnadní. Ovšem v českém prostředí asi zatím není reálná představa o jednoduchém předání mezi dvěma navzájem si konkurujícími společnostmi např. mezi stupněm dokumentace pro stavební povolení (DSP) a zadávací dokumentací (PDPS). Upozorňujeme, že se zde hovoří o „živých“ datech a o určitém, i když elektronickém typu duševního vlastnictví.

Zde je nutno od prvopočátku řešit a vyřešit problematiku autorských práv a přenesení odpovědnosti do zadávacích a smluvních podmínek. Dle aktuálních informací by se tak již mělo po vzoru vyspělejších evropských zemí dít. Je však na zamyšlení, zda převzít „živý“ projekt (projektovou dokumentaci) od svého konkurenta a věřit v něj jako

v „jedinou verzi pravdy“, která skutečně obsahuje veškeré informace, s nimiž předešlý projektant pracoval. Je celý obor dopravního stavitelství skutečně natolik mentálně vyspělý a uvědomělý? Jsme již připraveni na změnu kultury samotného podnikání, tzn., že lze přijmout představu o plnohodnotné důvěře, která mezi jednotlivými subjekty existuje a ctí se? Je nebo v nejbližší době bude skutečně kultura podnikání a spolupráce na tomto vyšším stupni, který je předpokladem pro cokoli, co nazveme funkčním BIM?

#### Použití přesnějších podkladů:

U tohoto bodu je nutno si klást otázku, jaké podklady jsou zde myšleny? Dopravní stavby jsou stavbami liniovými, obsahujícími v podstatné míře zemní práce (ne pouze je, ale sehrávají velmi důležitou úlohu a velkou část vlastních stavebních prací).

Použití „BIM“ metody samo o sobě nezaručí, že bude přesnější geologický průzkum, provede se přesnější diagnostika stávající vozovky, nemluvě o získání polohy (3D) stávajících inženýrských sítí, nebo historicky prováděných meliorací. Myšlenka získání 3D vedení inženýrských sítí, které jsou např. ve správě obcí (řada z nich budována před mnoha lety bez jakýchkoli informací o poloze) je zatím obtížně představitelná, avšak zpracovatelé podkladu [1] o problému vědí a snaží se ho řešit. Je tak možné, že v budoucnu budou např. v zájmové oblasti výstavby provedeny doplňkové průzkumy a upřesnění tras vedení. Vzhledem k finanční náročnosti a četnosti měření (např. vrtů, vývrtů) je kvalitní 3D geologický průzkum, nebo diagnostika vozovek z dnešního pohledu spíše nereálná.

#### Ochrana životního prostředí a majetku díky možnostem simulací v etapě přípravy projektu:

V tomto odstavci je procesům BIM přisuzována možnost provádění analýz a optimalizací vedení trasy např. ve vyhledávací studii. Výše uvedené nemá s BIM jako takovým nic společného, protože zpracování analýz a vyhledávání ideální trasy s mnoha variantami se provádí již řadu let digitálně (je nezpochybnitelné, že některé projekční „BIM softwary“ jsou významným přínosem v rychlosti stanovení a vyhodnocení některých zásadních vstupních údajů pro následnou analýzu – stavební náklady, zábor pozemků, zásah do krajiny, estetika) a obdobně vyhodnocení provádíme v silničním stavitelství též řadu let např. multikriteriální analýzou.

Nutné je zdůraznit, že o vítězné variantě v mnoha případech rozhodují zcela jiné než technické argumenty, a to zejména majetkoprávní, finanční či celospolečenské. Ty se nejen těžko predikují a dopředu odhadují, ale současně se digitálně – vyjma slovního shrnutí – také velmi složitě modelují.

Pomoc životnímu prostředí je pak možno spatřovat například v možnosti dokumentaci odevzdávat digitálně bez nutnosti existence její tištěné podoby. Je ale otázkou, kolik energie (a následně surovin) spotřebují výkonné počítače, které budeme k BIM používat. Navíc možnost odevzdat dokumentaci digitálně máme již dnes a měli jsme ji i před několika roky. Technicky není problém veškeré výkresy, zprávy, průzkumy či vyjádření dotčených orgánů vést elektronicky, odsouhlasit elektronicky a komunikovat elektronicky. I když tuto možnost máme, přesto ji nevyužíváme a to z řady důvodů, pravidel a nařízení, která si sami stanovujeme.

#### Tvorba zadávací dokumentace (PDPS)

Nejen v citovaném dokumentu [1], ale všude kolem sebe slyšíme a vidíme jeden z největších přínosů BIM v tvorbě zadávací dokumentace, harmonogramu a modelování organizace výstavby.

Z čistě projekčního hlediska je možno souhlasit s tím, že navázání atributů (informační hodnoty 3D prvků) na OTSKP povede k mnohem přesnějšímu a neoddiskutovatelně kvalitnějšímu výkazu výměr a soupisu prací. Může ale projektant PDPS tvořit přesný harmonogram a plán organizace výstavby v době, kdy neví, kdo bude stavbu realizovat, kdy ji bude realizovat, jaké má disponibilní zdroje, zda má vlastní obalovnu či betonárku, zda má jeden nebo více finišerů?

Podobné je to pro dopravně inženýrské opatření (DIO). Kromě návrhu DIO je nutno projednat a také získat dopravně inženýrské rozhodnutí (DIR) a souhlas s přechodnou úpravou. A tu nemůže dostat nikdo jiný než zhotovitel na základě místních podmínek zastižených v době provádění. Modelování DIO v BIM v jakémkoli projekčním stupni než RDS je dle názoru autorů neefektivní. Vzhledem k tolika neznámým a časově náročnosti přípravy staveb, nemusí být návrh v době provádění stavby aktuální, případně může být v kolizi s jinými investicemi. Je nutno si uvědomit, že objízdné trasy mohou tvořit i desítky km. Bude potom nutné je všechny „modelovat“?

Naštěstí se setkáváme s řadou pracovníků ze strany správců pozemních komunikací, kteří si tyto aspekty uvědomují. Harmonogram je součástí nabídkového řízení soutěže o výběr zhotovitele. Organizace a postup výstavby je v rukou dodavatele stavby. Jen on ví kolik techniky a lidských zdrojů má k dispozici, tudíž pouze on může efektivně navrhnout zajištění dílčích prací celého výstavbového procesu v čase.

Výše uvedená vyjádření podporuje novela vyhlášky č. 146/2008 Sb. o rozsahu a obsahu projektové dokumentace dopravních staveb, která zásady organizace výstavby řeší v rozsahu souhrnné technické zprávy. Vyhláška se odkazuje do přílohy 5, která řeší strukturu a podrobnost dokumentace pro stavební povolení.

Požadavky, aby projektant v PDPS modeloval v BIM například fáze ZOV, nejsou dle názoru autorů šťastné. Tento odstavec naráží i na zákon č. 416/2009 Sb. o urychlení výstavby. Vzhledem k liniovému charakteru nemusí být v PDPS ještě dorešena majetkoprávní činnost a realizace stavby může zahrnovat i více projekčních úseků, jež jsou sloučené do jednoho realizačního. O tom však dopředu nikdo z projektantů nemůže vědět. Jak by v takovém případě měl projektant být schopen například uvedené ZOV modelovat? Tato problematika tak má být (resp. může být) zcela a jedinečně řešena v realizační dokumentaci stavby.

Pro objektivnost je nutno dodat, že u mnohých objektů (mosty, tunely) je nutné znát technologii provádění (např. výsuv mostu, letmá montáž vs. betonáž nebo ražba tunelu pomocí NRTM či TBM) dopředu a to již ve stupni PDPS. Modelace provádění jednotlivých fází je pak zcela na místě. Zde je opět otázkou, zda dodavatel stavby nevymyslí nebo nepoužije jiné, např. pro něj výhodnější a ve finále ekonomicky efektivnější řešení.

Dále se často argumentuje, že BIM ušetří čas při projektování a zlevní projekční práce. Toto je zatím bohužel uměle vytvořená dezinformace, protože zatím nikdo z odborné veřejnosti neprokázal a nepodložil toto tvrzení konkrétní stavbou dopravní infrastruktury s ekonomickým vyhodnocením. Výrok se nezakládá na žádné dodnes potvrzené ekonomické rešerši a statistické analýze. Pokud taková přeci jen existuje, bylo by vhodné s ní seznámit širší odbornou veřejnost a zdokumentovat, kde jsou potenciály ekonomických a časových úspor. Přitom je třeba mít na paměti, že u tak složitých procesů jako je příprava, projektování a výstavba liniových staveb jsou poznatky a zkušenosti z jiných zemí přenositelné jen ve velmi omezené míře.

Ze zahraničí přicházejí zprávy (viz [2]), ve smyslu, že konkrétní společnost uspořila při projektování v BIM 20 % nákladů a 15 % času. Nikde se však neuvádí v jakém stavebním odvětví, při jaké činnosti, v jakém projekčním stupni atd. Dokonce při hlubším pátrání se nakonec ukáže, že se jednalo pouze o úsporu času a finančních prostředků při tvorbě 3D modelu a výpočtu kubatur. To však není BIM, to je jen jeho součást. A rozhodně to není úspora související se zefektivněním celkového stavebního projektu. Ale právě o to nám přeci jde – stavby realizovat efektivněji, což na straně druhé například z hlediska ekonomické hodnoty neznamená, že budou nižší například stavební náklady. Nižší by měly být náklady životního cyklu a úspory se tak nemusí nutně projevit při vlastní realizaci díla, ale při jeho provozování. Tím ale otevíráme zcela samostatnou kapitolu, kterou je analýza a posuzování stavebního díla z hlediska životního cyklu. Procesy BIM mohou být skutečně velmi efektivní, nicméně pro takový účel musíme nejprve celoživotní přístup k přípravě, výstavbě a provozu staveb přijmout, zavést a rozvinout. A to je v případě liniových staveb minimálně stejně náročný úkol jako samotná diskuse nad BIM, nebo letitá snaha zavést moderní systém hospodaření s vozovkou.

Z obecných zdrojů o BIM v dopravním stavitelství se lze dozvědět, že na základě zkušeností s BIM u pozemních staveb, nebo ve strojírenství je možné ušetřit čas a finanční prostředky v projekční fázi dopravního stavitelství. Vzhledem ke zcela odlišným charakterům těchto odvětví se jedná o absolutně neporovnatelné a ničím nepodložené informace.

To, co jedni považují za BIM, nemusí nutně být BIM pro druhé.

Lze se domnívat, že projekční práce v BIM budou výrazně finančně náročné, než dle zaběhlého systému. Nemluvě pak o získávání kvalitních podkladů. Nejen autoři článku by jistě uvítali bližší ekonomickou analýzu problému. Bude-li BIM efektivně implementován a užíván, je doufejme pravděpodobné, že vyšší projekční náklady budou vyváženy vznikem modelu, který bude užíván po celý životní cyklus stavby.

### **Přínosy realizace**

Obecně se diskutuje v rámci BIM o nesporných výhodách informačního modelu v projekční přípravě, realizaci, následné správě stavby a případně její likvidace nebo recyklace. Jednoduše v celém životním cyklu stavby. Toto téma již bylo v předešlém textu nastíněno.

Aby byl BIM proces opravdovým přínosem, je nutné, aby informační model sloužil především správci, nebo vlastníkovu stavby spíše než projektantovi a dodavateli stavby, který s nadsázkou řečeno „po vyfakturování“ díla s BIM na dané stavbě skončí. Je na zváženu, zda by neměl BIM model vznikat až ve fázi realizační dokumentace, kdy jsou odstraněny poslední nejasnosti (ne však vždy) z předchozích stupňů a dále doplněn v dokumentaci skutečného provedení stavby. Tento model by pak sloužil ke správě stavby, resp. dokončeného úseku pozemní komunikace.

Dále je nutno si uvědomit, že např. silniční a dálniční síť ČR (vč. místních komunikací) tvoří desítky tisíc km vozovek. BIM model novostavby např. 20 km silnice nebo dálnice nebude ani zrnkem z celkové pomyslné kopy písku představující celou silniční síť. V následných letech (po roce 2022) bude mít správce silnice nebo dálnice BIM model nově realizovaných úseků (avšak POZOR, zatím jen nadlimitních), ale zbylé desetitisíce km nejsou

odnes ani řádně pasportizovány a systém hospodaření s vozovkou tak, jak byla jeho idea již před mnoha lety vymyšlena, dodnes plně nefunguje.

### **Příprava nabídek**

V textu na str. 6 [1] se uvádí jako výhoda BIM optimalizace harmonogramu a ZOV budoucím potencionálním zhotovitelem stavby. Nicméně zde platí jednak výše uvedený fakt, že projektant PDPS není schopen ze své podstaty ZOV a harmonogram v PDPS tvořit, a jednak existuje potenciálně velké riziko porušení zákona č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek. Pokud dojde k přijetí žlutého FIDIC (resp. k jeho mnohem většímu využívání v praxi) a k následné potřebě změny legislativy, pak je tu nesporně jistý prostor. Pokud však nyní připustíme, aby v rámci veřejné soutěže byla zadávací dokumentace zpochybnitelná ve smyslu možných významných optimalizací ze strany účastníka soutěže, pak je s tímto přístupem stupeň PDPS zbytečný.

### **BOZP**

V některých publikacích např. [1], [2] je zmíněno zvýšení BOZP díky zavedení procesů BIM. Toto může být ale mírně zavádějící. BIM za nás stavbu ani nepostaví ani neuhlídá zdravý lidský rozum. Procesy BIM v tomto ohledu nemohou substituovat lidský faktor a nemohou eliminovat nedokonalost lidského chování a přístupů k bezpečnosti při realizaci dopravních staveb. Můžou však poskytnout platformu, kde se sdílí informace a kde lze promítnout nejlepší praxi, řadu workflow atd. Jednoznačné přínosy BIM pro BOZP tak zatím nejsou ani zcela potvrzeny ani vyvráceny.

### **Kubatury a sledování průběhu výstavby**

Obecně je oblast přesnějšího stanovení kubatur považována za přínos, se kterým autoři souhlasí. Na druhou stranu se nejedná o nic převratného. Množství ukládaného materiálu a porovnání s projektem (který je do značné míry v kubaturách jen předpokladem) je možno sledovat zcela běžně a za správnost ručí realizační linie od stavbyvedoucího po technický dozor stavby. Kvalitu provádění nám BIM v tomto směru nezaručí. Je otázkou, zda oproti BIM modelu bude v násypovém tělese přebývat např. 5 % předpokládaného objemu potřebné zeminy, zda to model vyhodnotí jako vadu projektu (např. se nedodržel předepsané hutnění), nebo si nebude vědět rady s matematickým vyhodnocením, protože opačná konsolidace (místo aby násyp sedal, nabývá) je nedefinovatelná.

Myšlenka, že BIM model nad přebytkem s nadsázkou mávne rukou, protože se jednalo o rezervu projektanta, je zřejmě nemyslitelná. Na druhou stranu v projektu vypočítat zemní práce na m<sup>3</sup> přesně (protože to vypočítal „BIM“) a nenechat si rezervu, může připustit jen úplný laik. Pohybujeme se v přírodním prostředí, pracujeme s přírodními materiály a přírodou. Stavebnictví vždy bude muset pracovat s faktory nejistot a rizik, protože jsme determinováni prostředím. Ta se týkají i zemních prací. Co lze činit, je tyto nejistoty snižovat a rizika kladných či záporných odchylek řídit a udržovat na co nejmenší možné úrovni.

### **Povolovací řízení**

Jednoho dne bude asi možné předkládat úřadům ke schvalování a povolování dokumentaci a dokumenty v ryze elektronické podobě, např. ve formátu PDF a získat elektronické souhlasy. Dokonce se snad dočkáme doby, kdy si příslušní zástupci úřadů a veřejné správy dokumenty sami otevřou, prohlédnou či stáhnou ze společného datového prostředí a v nějakém jednoznačně definovaném work-flow dokumentu tuto dokumentaci odsouhlasí a tímto bude stavba povolena. Zatím tato doba ještě ale zdaleka nenastala a má to své důvody.

Dokonce ani nejsme schopni do digitální podoby převést veškerá „originální“ data. Např. vyjádření dotčeného orgánu státní správy bez elektronického podpisu (tedy skenovaný dokument) není digitální originál a zákonné úpravy a pravidla neumožňují jej za takový typ dokumentu vydávat.

Dalším problémem je, jak se bude pracovník státní správy vyjadřovat k BIM dokumentaci, např. ke 3D informačnímu modelu? A jak bude příslušný zástupce na stavebním úřadu takový BIM model povolovat do stavby? Uvádí se často buď separátní projekt ve 2D (to je ovšem ekonomický a časový nesmysl), nebo generování 2D dokumentace. To však naráží na to, že vygenerovat 2D dokumentaci ze 3D informačního modelu tak, aby byla nejen čitelná, ale aby splnila náležitosti všech současných prováděcích vyhlášek stavebního zákona je zatím nereálné.

V rámci inženýrské a majetkoprávní činnosti je nutno získat souhlasy dotčených orgánů státní správy, správců sítí a soukromých vlastníků (pokud uvážíme efektivitu §17 zákona č. 13/1997 Sb. a zákona č. 416/2009 Sb. soukromí vlastníci nemusí do procesu BIM napřímo vstupovat). Jakým způsobem toto bude v praxi probíhat?

V neposlední řadě není v nejmenším jasné a nikde diskutované, jak někdo donutí korporátní správce sdělovacích, silových a dalších vedení inženýrských či komunikačních sítí, aby vedli veškerá data v podrobnosti dostatečné pro BIM. Je koncepčně jasné, jak toto chceme v blízké budoucnosti zajistit? A jak to bude zajištěno u menších obcí, které vlastní jen kanalizaci a místní rozhlas, ale ke vši směle budou mít kolem obce obchvat a musejí se tedy

vyjádřit taktéž? Ještě ke všemu se musejí vyjádřit digitálně a ve formě prostředí BIM, protože jsou jak správcem, tak dotčeným orgánem i případně vlastníkem pozemků!

### **Implementace**

V současné době se pracuje na implementaci BIM do dopravní infrastruktury. Problém však je, že neexistují téměř žádné zkušenosti a relevantní podklady. V případě, že by s tím ve světě nebyl žádný problém, tak bychom přeci jen, laicky řečeno, převzali metodiku a modifikovali ji pro české prostředí. Vzhledem k tomu, že se tak ještě nestalo, lze se domnívat, že nejspíše žádná univerzální metodika, která by byla odzkoušena a jednoduše přenositelná jinam prostě neexistuje.

Často je uváděna implementace BIM v podniku [2]. To obnáší rizika, tvorbu nových pozic jako je např. BIM koordinátor, BIM IT specialista, BIM modelář, dokonce BIM HR nebo BIM manažer, jejichž funkce a odpovědnosti nejsou tak docela specifikovány, stejně jako není nikde řečeno, že si projekční kanceláře musí tyto zaměstnance také finančně dovolit a že všichni počítají s tím, že při jejich zahrnutí do projektových týmů zcela logicky musí cena služby projektanta vzrůst. Tedy projektové práce zřejmě levnější nebudou. Dalším aspektem je, že BIM lze v jakékoli organizaci efektivně rozvíjet za předpokladu, že daná organizace má efektivní správu dat, ideálně řízenou vhodným data management systémem. Bez řádné a dobře fungující správy dat s jasnými pravidly, sdílením, verzováním, dodržováním řady work-flow atd. může těžko dojít k implementaci skutečně efektivních procesů BIM. Je přitom velký rozdíl implementovat postupy a technologie v podniku a něco jiného je implementovat je na státní úrovni.

Aby implementace proběhla řádně, je potřeba nejen vyslyšet názorů a zkušeností ze zahraničí, ale vyslyšet i širší odbornou veřejnost a odborníky, kteří se v přípravě, realizaci a povolování staveb pohybují řadu let. Je nutné vyslyšet veřejné zadavatele a správce, co od BIM chtějí nebo očekávají, k čemu ho potřebují a jak ho využijí. Zda pak musí proběhnout proces pravděpodobně delší interní diskuse, kdy se u samotných správců musí sladit představy těch, kdo připravují novostavby s těmi, kdo mají na starosti vlastní výstavbu až po ty, kdo zajišťují každodenní provoz, údržbu a opravy. Je chybou předepisovat na základě obecných znalostí o BIM, jak bude implementace a následně fungování probíhat.

### **Osvěta**

Pokud bude BIM od roku 2022 u liniových staveb povinností, mělo by se začít s osvětou v řadách všech BIMem dotčených. A dost možná, že počátek roku 2019 je na reálné splnění cíle již trochu pozdě a vhodnější by bylo současně uváděný cílový rok rozvrstvit do postupového plánu a termíny v čase posunout. Tato kampaň musí být vedena jak mezi odborníky v projekci, v realizaci staveb, ve státní správě a samosprávě napříč odvětvím, tak i u správců sítí a hlavně u studentů a budoucích inženýrů, kteří do nového prostředí budou vstupovat. K tomu jsou ale potřeba odborníci, kteří tyto znalosti dále předají. Všichni dohromady jsou a budou uživateli BIM. Je nezbytné všem zdůraznit, že základem dobrého fungování BIM procesů či metod je primárně schopnost spolupráce založená na důvěře a ochotě informace efektivně sdílet. V tomto ohledu se tak budoucí fungování BIM odráží od kultury, kterou si v prostředí dopravního stavitelství rozhodneme ctít a rozvíjet. I zde však reálná skutečnost je zatím velmi daleko od stavu, který by byl potřebný.

Je nezbytné kromě výchovy mladých inženýrů a techniků budit u těchto nejen zájem hnaný digitalizací, ale i cit a úctu ke svému řemeslu, protože stavitelství se všemi svými klady i zápory je řemeslo krásné a tvůrčí. Je však potřeba studenty pořádně učit běžným základům a zásadám dopravních staveb a nespoléhat přehnaně jen na všespásnost softwarů a digitalizovaného světa. Ty nikdy nenahradí kritické myšlení ani schopnost pružně reagovat na konkrétní technické problémy spojené se stavbou, která vždy zůstane unikátem, nikoli opakující se průmyslovou výrobou na pásu. Mimo to je nutno studenty již od středních průmyslových škol vést k praktickému poznání BIM, což není lehký úkol vzhledem k rychlosti vývoje a růstu úrovně techniky, a tyto znalosti rozvíjet na univerzitách se zaměřením na konkrétní použití v celé složitosti stavebního projektu.

To však souvisí s nelehkým úkolem spočívajícím ve změně nejen osnov, ale i přístupu ve vzdělávání. BIM by měl vyučovat odborník na BIM, který s celým procesem má zkušenosti – nikoli teoretickou. Zatím je v řadě případů BIM pouze ve formě volitelných předmětů a řada studentů ho vnímá jako zpestření výuky (3D brýle, modelace a vizualizace těles, hraní si se softwary) než jako hodnotné rady do budoucna. Nezřídka se stává, že na přednášky BIM přijde jen několik studentů. Katedra silničních staveb, Fakulty stavební ČVUT v Praze se v posledních letech v rámci svých kapacit snaží postupně zavádět dílčí prvky BIM do výuky a to zejména v oblasti softwarů, nebo pořizováním moderních zařízení a podává aktuální informace o výhodách i problémech při zavádění BIM do praxe v oblasti pozemních komunikací.

### **Závěr**

Príspevek shrnuje poznatky k BIM v dopravním stavitelství, které byly za posledních několik let nabyty působením autorů v praxi, působením na akademické půdě, zajištěným v některých publikacích, na seminářích, konferencích

a v řadě osobních diskuzí s odborníky ze stavebních a projekčních firem, jakož i ze státní správy, např. veřejnými zadavateli či správci pozemních komunikací.

Prezentovaný článek má charakter doporučující, vyzývá k diskuzi a ke společnému hledání řešení na odstranění nejasností kolem problematiky BIM a k jeho implementaci do dopravní infrastruktury. BIM má odbornou veřejnost stmelovat ke společnému řešení problému a vytváření otevřeného společného prostředí. Má pomoci celé odvětví pozemních komunikací dále kultivovat. Má umožnit v důsledku efektivního sdílení dat a vzájemné rychlé komunikace lépe dosáhnout výsledného cíle a v dlouhodobém horizontu umožnit, aby tak rozsáhlé veřejné majetky, kterými liniové stavby jsou, byly realizovány a spravovány s co nejvyšší přidanou hodnotou.

Doporučujeme do existujících expertních týmů zařadit nejen stávající české odborníky, ale také zahraniční experty s BIM zkušeností v oblasti pozemních komunikací. Činnost s implementací BIM by vzhledem k složitosti neměla být koníčkem, kterému se lidé věnují po večerech po ukončení pracovní doby. Jedná se o zodpovědnou úlohu, při které se nesmí popírat nedostatky a nevýhody (ty jsou v současnosti málokde publikovány) a mnozí by tak mohli nabýt dojmu, že zavedení BIM je jednoduchou záležitostí. Dále doporučujeme realizovat mnohem více BIM pilotních projektů a zejména jejich důkladné vyhodnocení.

### **Poděkování**

Tento článek vznikl v rámci činností řešených v centru kompetence CESTI, projekt č. TE01020168.

### **Použitá literatura:**

- [1] Hořelica, Z., Mertlová, O., Vykydal, I. a kol.: Plán pro rozšíření využití digitálních metod a zavedení informačního modelování staveb, online (<https://www.sfdi.cz/bim-informacni-modelovani-staveb/>), Praha, 09/2017.
- [2] Matějka, P.: Rizika související s implementací informačního modelování budov. Disertační práce, ČVUT Praha 2017.
- [3] Zákon č. 134/2016 Sb. o zadávání veřejných zakázek.
- [4] Usnesení vlády č. 682 25.9.2017
- [5] CZ BIM, Asociace pro rozvoj infrastruktury: Přípomínky k metodikám BIM zpracovaných SFDI, Praha 10/2018.