

Implementace platformy Building Information Modeling z ekonomického pohledu na českém trhu

Ing. Petr Matějka

Úvod - Co je vlastně BIM?

BIM je zkratkou pro anglický výraz Building Information Modeling, do češtiny nejčastěji překládaného jako Inteligentní model budovy. Jedná se o nástroj, umožňující pracovat s informacemi, potřebnými pro realizaci stavebního projektu takovým způsobem, aby došlo k zefektivnění naplňování hlavního i druhotných cílů projektu, jak byly popsány v předchozí kapitole.

Princip BIM je jednoduchý. Každý stavební prvek je definován nejen svými rozměrovými charakteristikami, ale velkým množstvím dalších údajů, které jsou v průběhu projektu potřeba k zajištění jeho hladké realizace. Těmito údaji mohou být například časové parametry (kdy bude daný prvek na stavbě použit, kdy bude na stavbu dovezen, technologické přestávky atd.), finanční parametry (jaké jsou na daný prvek náklady, kolik stojí jeho oprava nebo provoz atd.), rozměrové charakteristiky detailů a návaznosti na jiné stavební prvky atd. Zatímco při použití tradičních nástrojů řízení projektů nejsou tyto informace automaticky součástí projektové dokumentace a pokud ano, jedná se většinou jen o nezávislé přílohy, v případě použití nástrojů BIM je možné všechny tyto informace implementovat do samotné projektové dokumentace a vytvořit tak konzistentní model budovy. Ten pak může v libovolné míře využít každý účastník stavebního projektu. V tomto kontextu by tak byl pro pochopení problematiky BIM vhodnější překlad Inteligentní modelování budovy.

Přínosy BIM

Procesy BIM jsou ze své natury nepostradatelné pro efektivní a úspěšné dosažení cílů. Je však na jednotlivých účastnících projektu, aby je správně využili a dosáhly požadovaných benefitů, které z jejich použití vyplývají. V následujících podkapitolách jsou vyjmenovány ty nejdůležitější přínosy implementace BIM nástrojů.

Propojení informací s modelem

Jedním z hlavních přínosů použití BIM nástrojů je možnost vytvoření modelu, obsahujícího libovolné množství vzájemně propojených informací. Kromě fyzických parametrů modelu (rozměry) je tak možné do modelu zanést informace o času, nákladech nebo dodavatelích jednotlivých (vícerozměrné modelování).

Otázkou zůstává, zda je propojení modelu s informacemi skutečně optimálním způsobem jejich využití pro dosažení cílů projektu. V některých situacích je tak třeba pohlížet na propojení jako na suplementární záležitost, která může být pro řízení projektu přínosem, ale její vykonávání nemusí být na straně efektivity a optimálního využití zdrojů. Je tedy třeba mít vždy na paměti, že problematika informací v modelu se netýká jen toho, že jsou informace do modelu zaneseny, ale zejména toho, jakým způsobem a jak efektivně jsou využívány.

V této oblasti je často diskutován koncept databáze informací. Ne vždy je totiž reálné vytvořit centralizovanou databázi prvků pro celý realizovaný projekt. Běžnou praxí dnes je tedy spíše vytváření federativních databází, kdy potřebné informace jsou provázány jen s těmi modely, se kterými je to třeba, a kategorie informací podléhají typu a použití modelu.

Možnost propojení informací s modelem je každopádně nedocenitelným přínosem, a to nejen v realizační životní fázi projektu, ale také ve fázi provozní.

Transparentnost

Dlouhodobým přínosem implementace BIM platformy souvisí se zvýšenou transparentností projektových procesů. Ze své podstaty BIM nástroje umožňují kvalitní, automatizovanou dokumentaci a kontrolu, zejména v projektové fázi životního cyklu stavby. Kde bylo dříve možné zanedbat drobný detail nebo zjednodušit si práci, tam bude při důsledné práci s BIM nástroji (dodržování postupů) chyba odhalena. BIM platforma zjednodušuje a částečně automatizuje kontrolu, čímž pozitivně přispívá ke zvýšení kvality celého díla.

Transparentnost, kterou BIM přináší, zároveň zvyšuje důvěryhodnost mezi jednotlivými účastníky projektu. Jedná se zejména o zlepšení a zpřístupnění komunikace mezi stavebníkem a dodavatelem a mezi dodavatelem a subdodavatelem projektu.

Zvýšení transparentnosti bohužel může mít v dnešní době pro mnoho účastníků projektu demotivující charakter a může působit negativně, a to ne vždy neprávem. Samozřejmě, situace, kdy se projektant snaží zamaskovat důležitý detail a jeho řešení se tak snaží delegovat na někoho jiného, v pořádku není, nicméně může nastat situace, kdy příslušné řešení v dané fázi opravdu není třeba a pro projekt v určitém stádiu přílišný tlak na detail a neschopnost drobné chyby přejít nejsou relevantní. V takovém případě, pokud projekt není správně řízen, může dojít ke zbytečnému protěžování dotčených pracovníků a v důsledku i snížení efektivity využití BIM nástrojů.

Největší přínos v transparentnosti BIM platformy je ve prospěch stavebníka, který má zvýšenou možnost kontroly a záruky správného provedení díla z hlediska kvality (dodržení technologických postupů, správné řešení detailů, efektivní časové navržení výstavby atd.)

Přehlednost

Využití nástrojů BIM přináší zvýšení přehlednosti projektové dokumentace a snadnější dostupnost relevantních informací. Automatizace kontroly a vytváření projektové dokumentace snižují náchylnost na chybu, stejně jako umožňují snazší kontrolu již vytvořených součástí.

Zejména přechod z dvourozměrných výkresů do trojrozměrného prostoru umožňuje snazší odhalování problémů. Na jednotlivé prvky konstrukce je možné podívat se z různých úhlů a třetí rozměr je pro lidskou mysl přirozenější, takže je sníženo riziko ztráty nebo misinterpretace informací mezi dokumentací a člověkem. S tím souvisí zvýšené možnosti vizualizace, které výrazně přispívají ke zlepšení komunikace mezi jednotlivými účastníky projektu, zejména mezi stavebníkem a dodavatelem. Kromě technických problémů tedy trojrozměrný prostor přispívá zejména k úspěšnému řešení designových problémů.

Parametrizace stavebních prvků umožňuje efektivní odhalování konfliktů konstrukcí. Řeč je o hledání konfliktů inženýrských sítí, rozměrového uspořádání technických místností, řešení dispozic interiérů atd. Při použití externí databáze lze zároveň použít další nástroje ke zpracování těchto dat a zautomatizování procesů jako je tvorba výkazu-výměru, rozpočtu,

harmonogramu atd. Dynamické propojení prvků pak dává možnost jednoduše projektovou dokumentaci upravovat a ihned analyzovat dopady změn.

Zpětná vazba a práce se změnami

Přínos ve zpětné vazbě částečně souvisí s přínosy diskutovanými v předchozích částech článku (Transparentnost, Přehlednost). Projekt se neustále vyvíjí a dochází k řadě změn. Každá změna může mít na projekt dopady, které mohou být naprosto zřejmé, ale někdy mohou být naopak pouze menšího rozsahu, takže bez použití nástrojů BIM by mohlo dojít k jejich přehlédnutí. Druhým faktorem je skutečnost, že na projektu se podílí větší množství pracovníků, kteří projekt dávají dohromady jako skládačku, každý svou část. S tím jak projekt postupuje ve svém životním cyklu, množství informací se zvyšuje a provázanost jednotlivých prvků projektu je čím dál tím složitější. Je nemožné pro běžného pracovníka - specialistu - pojmout komplexitu celého projektu a uvažovat objektivně o všech svých změnách, případně si udržovat přehled o změnách svých kolegů. Při tvorbě standardní dokumentace toto může být zdrojem mnoha problémů a nedostatků v této i budoucích fázích projektu (nenavazující dílčí výkresy, rozpory v projektové dokumentaci, neřešené detaily, zapomenuté položky v rozpočtu atd.)

Jak bylo naznačeno, nástroje BIM umožňují kvalitní, rychlou a částečně automatizovanou dokumentaci změn a jejich kontrolu. To umožňuje spolupracovníkům koordinovat svou činnost tak, aby byli spolehlivě informováni o změnách v projektu a dostávali na své vlastní změny potřebnou zpětnou vazbu, která umožňuje veškeré problémy se změnami včas podchytit a vyřešit. Platforma BIM tedy vytváří prostředí, ve kterém se pracovník nemusí tolik starat o to, co se děje v celém projektu (protože toto je z části zautomatizované), a může se tak více věnovat na svou vlastní práci. Zároveň je usnadněna problematika zpětné vazby, protože je zřejmé, kdo je za kterou část projektu zodpovědný, z čeho daný problém vyplývá, čeho se týká atd.

Je třeba zdůraznit, že pro úspěšné uplatnění výše zmíněných přínosů je třeba dostatečná kvalifikace a kolektivní cítění pracovníků, protože nižší osobní zainteresovanost v projektu zvyšuje požadavky na vlastní osobní angažovanost na společném díle. Zejména cílevědomí a konkurenčně založení pracovníci mohou být nutností spolupráce značně demotivováni.

Nepřímé přínosy a management rizik

Často opomíjenými, nicméně pravděpodobně těmi největšími přínosy použití BIM nástrojů jsou jejich nepřímé přínosy. Jedná se o přínosy, které ovlivňují veškeré činnosti řízení projektu v menší či větší míře a tím zvyšují jejich efektivitu. Do této kategorie spadají pozitivní dopady na chápání projektu a jeho souvislostí jednotlivými členy týmu, zefektivnění činností, šetření času částečnou automatizací procesů, možnost doslova otestovat projekt v jednotlivých fázích jeho návrhu apod. BIM nástroje také velkou měrou přispívají k aplikaci Lean Construction .

Hlavním nepřímým přínosem je však bezesporu pozitivní dopad použití BIM nástrojů na řízení rizik projektu. Z toho vyplývá i vytváření možností jejich eliminace, prevence, redukce, diverzifikace, transpozice a retence. Enormní přínos BIM nástrojů v managementu rizik je pak zejména v případě reziduálního rizika, které je za jejich pomoci značně sníženo.

Hlavní rozdíl v řízení rizik v případě použití BIM nástrojů tkví v tom, že rizika nejsou ve skutečnosti delegována na jiné účastníky projektu, jak se tomu běžně děje, ale jsou skutečně identifikována a analyzována, aby mohl být nalezen způsob jejich optimálního řešení v rámci celého projektu, nikoliv jen z hlediska úhlu pohledu relevantního účastníka.

Obecné současné překážky pro implementaci BIM

V současné době existují ve stavebním inženýrství zažitá postupy a principy, které nelze opomíjet, a které jsou nedílnou součástí aktuální praxe. Některé z těchto postupů a principů vytváří možnosti zlepšení, které právě implementace BIM může využít. Zároveň je však třeba mít na paměti, že zažitá postupy a principy mají své opodstatnění a není tedy snadné je opustit, ne vždy to navíc je objektivně správným řešením a cena za úspěšnou implementaci BIM nástrojů tak může být příliš vysoká.

Zmíněné obecné současné překážky pro implementaci BIM do stavební praxe je velmi obtížně pojmenovat, zejména proto, že jsou velmi závislé na konkrétních podmínkách (stavební odvětví, lokalita atd.), projektech a účastnících (společnostech, pracovnících atd.) Pro pochopení možností BIM je však vhodné některé tyto překážky zmínit, protože popisují zároveň potenciální přínosy implementace BIM platformy, respektive upozorňují na oblasti, kterými je v tomto ohledu nutno se zabývat.

Komunikace

Komunikace je stěžejním pilířem každé spolupráce. Schopnost komunikace je dána každému člověku, což ovšem již neplatí o jednotlivých komunikačních dovednostech. Zvládnutí problematických oblastí komunikace je stěžejní při řešení jakéhokoliv projektu, nejen těch stavebních. Využití platformy BIM přináší v oblasti komunikace mnohá vylepšení a zjednodušení tak, že se některým problematickým oblastem vyhýbá (například modelováním toho, co dříve bylo nutné si domyslet nebo dodatečně zjišťovat) nebo vytváří informační kanály a postupy, jejichž následování nedostatek komunikačních dovedností zaštití nebo zkrátka komunikaci zefektivní.

Celé téma komunikace má však i druhou stranu mince. Ačkoliv BIM platforma procesy komunikace značně zjednodušuje, nic to nemění na skutečnosti, že komunikace je i v projektovém řízení, využívajícím BIM nástrojů, stěžejním pilířem. Pokud jde o interpretaci myšlenek a jejich pochopení, nabízí BIM rozšířené možnosti jejich vyobrazení a formulaci. To však zároveň klade požadavek na pracovníky, aby s takovou interpretací dokázali pracovat, dokázali ji využít a dokázali ji pochopit. To může být problémem zejména pro zkušenější pracovníky, kteří mají své zvyky a způsoby komunikace již zažitá a obtížněji se učí novým metodám. Komunikace je také stěžejní při spolupráci více lidí na stejném problému, což je situace při použití BIM nástrojů naprosto běžná a je tedy třeba, aby ji jednotliví účastníci spolehlivě zvládali a nestala se tak slabým článkem realizace projektu.

Do kategorie komunikace patří samozřejmě také problematika mezilidských vztahů, emocí, vzájemného pochopení a konfrontace osobních cílů. Tyto záležitosti pochopitelně značně ovlivňují úspěšnost spolupráce na pracovišti bez ohledu na použité nástroje.

Komunikace je velmi důležitá také v případě řešení nejrůznějších neshod a sjednocování odlišných názorů. Vzhledem ke komplikovanosti stavebních projektů a bohaté praxi oboru je samozřejmé, že ne vždy se účastníci projektu mohou shodnout na správném postupu, řešení problému atd. Pokud nejsou tyto nesrovnalosti dostatečně komunikovány, může dojít ke komplikacím v realizaci projektu. Ty se mohou promítnout (a promítají) do efektivity výstavby, může dojít až k soudním sporům atd., což jsou situace, ze kterých v důsledku nebenefituje nikdo z původních účastníků projektu, ale hlavně třetí strany jako například právnické odvětví. Ačkoliv BIM platforma umožňuje právě tuto komunikaci zjednodušit a poskytuje nástroje, které napomáhají lidem se navzájem pochopit, vzhledem k transparentnosti nástrojů a vyšších požadavků na specializaci může docházet k tomu, že je problémů souvisejících s neshodami a odlišnými názory bude identifikováno daleko více.

Je tedy zřejmé, že fungující komunikace je základním stavebním kamenem implementace BIM platformy a naopak problémy v komunikaci mohou být jedněmi z hlavních překážek v efektivitě využití BIM nástrojů a mohou vést až k selhání v jejich používání.

Soutěživost a spolupráce

Myšlenka využití nástrojů BIM je založená na spolupráci jednotlivých účastníků projektu. Je však lidskou naturou povyšovat své osobní cíle nad cíle kolektivní a management projektu se s tím vyrovnává různými způsoby (finanční ohodnocení, možnosti osobní realizace atd.) Ať už je však motivátorem cokoliv, vždy je třeba si uvědomit, že pramení v osobních potřebách a snaze naplnit osobní cíle. To může způsobit soutěživost, která je sice potřebným hnacím motorem produktivity, nicméně může za určitých okolností znamenat i komplikace (nesrovnalosti v týmu, neschopnost přizpůsobit se, problém v dosahování kompromisů atd.) To je zvláště citelné při použití nástrojů BIM, které z principu spolupráce vycházejí.

Problematika soutěživosti se však netýká jen soutěživosti v jednom týmu. V průběhu realizace projektu se celého procesu účastní množství stran, od kterých se čeká větší či menší míra spolupráce. V momentě, kdy každá ze stran začne hájit své zájmy, což je naprosto logické a v pořádku, může dojít k nežádoucím dopadům na veškeré pozitiva, pramenící z hladké spolupráce, a tím výrazně snížit přínosy použití nástrojů BIM.

Takové problémy můžou nastat zejména ve vztazích stavebník - dodavatel - subdodavatel, kdy se například stavebník může snažit tlačit dodavatele do nerealizovatelných záměrů, zatímco dodavatel musí počítat s dodatečnými změnami v projektu, což komplikuje situaci subdodavatelům, kteří se musí přizpůsobit neustálým změnám a snaží se tedy naopak najít cestu, jak si ztráty tímto způsobené kompenzovat. V důsledku pak dochází k tomu, že místo aby tito tři účastníci projektu pracovali společně jako tým, navzájem se dohadují nebo v horším případě se snaží své spolupracovníky „přehrát“, čímž dochází k nechtěným ztrátám a potenciál spolupráce zůstává nevyužit.

V souvislosti se soutěživostí je třeba mluvit také o problematice rizik a nakládání s nimi. Každý z účastníků projektu se snaží s riziky nějakým způsobem nakládat a ošetřit je. Jednou z častých metod nakládání s riziky je jejich přesunutí nebo delegace na jiného účastníka projektu. V důsledku tak ale z hlediska celého projektu není riziko ošetřeno, problémy s ním spojené se tak vyřeší jen pro toho, kdo dané riziko přesunul nebo delegoval. Vzhledem k tomu, že nakonec většinou nese riziko stavebník, je v jeho zájmu, aby byla rizika patřičně ošetřena a nikoliv jen přesouvána a delegována na jiné účastníky, protože to situaci neřeší. Má-li projektový tým spolupracovat skutečně jako tým (což je pro použití platformy BIM vyžadováno), je třeba si problematiku přesouvání a delegace rizik uvědomit a mít na paměti, že cíle projektu jsou cíli stavebníka, a tedy přesunutí rizik na něj není z objektivního hlediska žádoucí a efektivní.

Spolupráce a schopnost podílet se na společném díle ku prospěchu všech účastníků je tedy dalším základním stavebním kamenem implementace BIM. Z fungující spolupráce v důsledku profitují všichni účastníci a při správném využití BIM nástrojů je tento benefit dostatečně vysoký na to, aby se jednotlivým účastníkům vyplatil nejen morálně, ale i finančně. Neschopnost spolupráce naopak může mít fatální dopady na kvalitu díla a na dosažení hlavních i vedlejších cílů.

Dlouhodobost a návaznost projektů

Jak bylo naznačeno již dříve, stavební projekty se mimo jiné vyznačují svou dlouhodobostí. Tomu se logicky přizpůsobila i stavební praxe. Aby byl dodavatel konkurenceschopný, musí podřídit mnoho zdrojů plánování, musí investovat do vzdělání

svých zaměstnanců, musí sestavovat soudržné týmy, vytvářet komplikované interní procesy, zajistit fungující cash-flow a další záležitosti spojené s financováním, vypořádat se s mnoha riziky jako například druhotná platební neschopnost, nedostatek zakázek atd. To všechno jsou věci, které způsobují, že veškeré změny je třeba důkladně zvažovat a transformace společnosti nebo jejich procesů je v zásadě velmi zdoluhavý, nákladný a komplikovaný proces, který může zásadně ovlivnit konkurenceschopnost společnosti.

Implementace BIM platformy může být právě takovým komplikovaným procesem. Záleží samozřejmě na míře, s jakou se společnost rozhodne BIM nástroje využívat, nicméně vždy je třeba počítat s tím, že práce s BIM nástroji se, třebaže je v nátuře stejná, od dosavadní práce výrazně odlišuje. Z tohoto důvodu je třeba nejen dodatečného vzdělávání současných pracovníků, ale velmi pravděpodobně i zapojení pracovníků nových, kteří se kvalifikují jako specialisté na použití BIM. Celý tento proces transformace neprobíhá ze dne na den a může společnost značně zatížit. V podstatě to znamená, že musí financovat pracovníky, kteří nemusí přinášet požadovaný užitek.

Dalším problémem může být řešení otázky, kdy je vhodné na používání nástrojů BIM přejít. Jak již bylo řečeno, projekty ve stavebním sektoru jsou dlouhodobé a nelze jen tak z ničeho nic, uprostřed projektu, kompletně změnit přístup a používané nástroje. Stejně tak je třeba počítat s neustálým vývojem společnosti, hledáním nových zakázek atd. Je třeba počítat s tím, že i v tomto ohledu je na implementaci BIM nástrojů třeba počítat s určitým časem a zdroji, které toto umožní.

Impulz pro zavedení používání BIM nástrojů může vycházet buď ze samotné stavební společnosti v rámci zvýšení konkurenceschopnosti na trhu a rozšíření svého portfolia služeb, nebo, a to hlavně, z požadavku zákazníka. V každém případě je však nutné počítat s vyhrazením časových, materiálních i lidských zdrojů a mít vše důkladně rozmyšlené. Je třeba počítat s tím, že bude pravděpodobně nutné v určitém období paralelně provozovat činnost stávajícím způsobem a zároveň se připravovat na implementaci a použití nových nástrojů.

Jak se k problému postavit závisí už na typu společnosti, o kterou se jedná. Řešení úzce souvisí s problémem kvalifikace, který je rozebrán v následující podkapitole.

Kvalifikace

Problematika kvalifikace již byla naznačena v předcházející podkapitole. Zvládnutí BIM nástrojů vyžaduje dostatečně kvalifikované pracovníky a to nejen z hlediska vzdělání a schopností pracovat s příslušnými nástroji, ale také z hlediska vlastností jednotlivých členů týmu. Nedostatečná kvalifikace může zapříčinit problémy s efektivitou práce a kvalitou výstupů.

Přístupy k řešení problému kvalifikace se liší v závislosti na typu společnosti, její činnosti, velikosti atd. V závislosti na potřebách a požadované míře využití BIM nástrojů může jít o postupné proškolení stávajících zaměstnanců, ale i o vytvoření zcela nového týmu. Zvláště tato druhá možnost je v praxi mnohem efektivnější, protože je potřeba zajistit kontinuitu stávajících zakázek (tj. současní zaměstnanci mají práci a jsou potřeba). Důležitým faktorem je také vyšší flexibilita nových nebo mladých zaměstnanců v osvojování si nových technik a přístupů. Výběr nových pracovníků má také řešit problematiku sestavení fungujícího týmu z hlediska jejich charakterových vlastností a talentů, které jsou v případě použití BIM nástrojů velmi důležité a správně fungující tým je základem úspěchu. Současné týmy zvyklé pracovat určitým způsobem nemusí na platformě BIM správně fungovat.

Na vyšší úrovni se samozřejmě nabízí i možnosti akvizice nebo sloučení již existující společnosti, která již BIM nástroje používá.

Překážky implementace BIM na českém stavebním trhu

Problematikou překážek pro implementaci BIM na českém stavebním trhu se blíže bude zabývat hlavní výstup grantového projektu *Implementace platformy Building Information Modeling z ekonomického pohledu na českém trhu*. Jedná se však zejména o následující překážky:

- Nepřipravenost právního prostředí. Jedná se o nevyužití potenciálu potenciálních přínosů BIM z legislativních důvodů - komunikace v elektronické podobě, legislativa spojená s vyřizováním stavebního povolení apod.
- Vysoké pořizovací náklady. Tyto náklady jsou spojené zejména s nutností školení, nákupu pracovních stanic a software, implementací nových pracovních procesů apod.
- Software a knihovny objektů. Jde o nestatečnou připravenost platformy na český stavební trh, nedostatek objektů, nedostatečnou podporu parametrického modelování výrobci atd. Problematika software také zahrnuje vzájemnou kompatibilitu a návaznost na již používané nástroje.
- Připravenost středních odborných a vysokých škol. Kvalitní vzdělání v této oblasti je základním požadavkem úspěšné implementace BIM do praxe. Nástroje BIM se postupně dostávají do výuky budoucích projektantů a architektů, nicméně pro komplexní vzdělanost v této oblasti je třeba se věnovat i pohledu ekonomickému, provoznímu, informačnímu apod.
- Nedostatečná motivace firem. Tato překážka je spíš důsledkem jiných překážek, nicméně je třeba ji zmínit v souvislosti s nedostatečnou informovaností na stavebním trhu o výhodách BIM platformy a o reálných možnostech jejího využití.
- Nedostatečná poptávka. Požadavek na implementaci BIM musí vycházet v první řadě z přání zákazníka, který musí být dostatečně seznámen s přínosy této platformy a její využití požadovat.
- Problematika veřejných zakázek. Na příkladu implementace BIM v jiných zemích (Velká Británie, Singapore, USA, Finsko...) je zřejmé, že hlavním krokem pro implementaci je podpora této platformy ve veřejných zakázkách. Tato oblast je na českém stavebním trhu velmi komplikovaná, zejména kvůli požadavkům na zázemí veřejné sféry, kvalifikaci jednotlivých účastníků a transparentnost celého procesu.
- Obecné současné překážky pro implementaci BIM. Jedná se o překážky zmíněné v předchozí části článku (komunikace, soutěživost a spolupráce, dlouhodobost a návaznost projektů, kvalifikace).

Závěr

Článek naznačil ekonomickým pohledem na českém stavebním trhu problematiku implementace platformy BIM. Byla zmíněna nebezpečí při implementaci a překážky na českém stavebním trhu. Zároveň byly nastíněny některé základní přínosy BIM. Je zřejmé, že zavedení BIM do stavební praxe není problémem novým, nicméně v českých podmínkách ani

vyřešeným. Je třeba se zaměřit na identifikované překážky a pokusit se najít taková řešení, která umožní české stavebnictví za pomoci BIM platformy zefektivnit a zmodernizovat.

Literatura:

- [1] Eastman, C. - Teicholz, P. - Sackz, R. - Liston, K. (2011): *BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors*. Woldey, 2011, ISBN: 978-0-470-54137-1.
- [2] Kymmell, W. (2008): *Building Information Modelling - Planning and Managing Construction Projects with 4D CAD and Simulations*. USA, The McGraw-Hill Companies, Inc., 2008, ISBN: 0-07-149453-7.
- [3] Reddy, K. P. (2012): *BIM for Building Owners and Developers: Making a Business Case for Using BIM on Projects*. Wiley, 2012, ISBN: 978-0470905982.
- [4] Smith, D. K. (2009): *Building Information Modeling: A Strategic Implementation Guide for Architects, Engineers, Constructors, and Real Estate Asset Managers*. Wiley, 2009, ISBN: 978-0470250037.

*Příspěvek byl publikován za podpory grantového projektu **SGS12/013/OHK5/1T/11** Implementace platformy Building Information Modeling z ekonomického pohledu na českém trhu.*