

Příručka pro zavádění metody BIM v malých a středních podnicích

Datum: únor 2024



Vypracoval: kolektiv autorů Agentury ČAS a Svazu podnikatelů ve stavebnictví

© Agentura ČAS 2024

Tento dokument může být bezplatně šířen v jakémkoliv formátu nebo na jakémkoliv nosiči bez zvláštního povolení, pokud nebude šířen za účelem zisku ani materiálního nebo finančního obohacení. Musí být reprodukován přesně a nesmí být použit v zavádějícím kontextu. Bude-li tento dokument znovu vydáván, musí být uveden jeho zdroj a datum zveřejnění. Všechny obrázky, grafy a tabulky mohou být použity bez povolení, pokud bude uveden zdroj

OBSAH

ÚVODNÍ SLOVO	3
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK:	4
ROZCESTNÍK	5
1. CO JE METODA BIM	6
1.1. Jaké jsou hlavní termíny metody BIM?	6
1.1.1. Informační model stavby (IMS).....	6
1.1.2. Digitální model stavby (DiMS).....	7
1.1.3. Informační kontejner	7
1.1.4. Společné datové prostředí (CDE).....	7
1.2. Je BIM stejný pro všechny druhy staveb?.....	7
1.3. Správa stavby/Vedení zakázky/Správa informací.....	8
1.4. Tvorba modelů	8
1.5. Je BIM v češtině?	9
1.6. Práce metodou BIM.....	9
1.7. Softwarové vybavení.....	9
1.8. Metoda BIM a dostupnost informací	9
2. PROČ SE METODOU BIM MÁME ZABÝVAT A CO ZNAMENÁ DIGITALIZACE?	11
2.1. Co znamená digitalizace?.....	11
2.2. Jaké jsou hlavní přínosy metody BIM?	11
2.3. Bude se v souvislosti s metodou BIM měnit legislativa?	11
2.4. Nastane někdy doba, kdy bude v povinná pouze práce v BIMu?	11
3. JAK SE TÝKÁ METODA BIM MALÝCH A STŘEDNÍCH PODNIKŮ?	12
3.1. Co znamená „zavést BIM“, a v jakém rozsahu? Jaká je náplň práce v BIMu?	12
4. CO NÁM METODA BIM PŘINESE NAVÍC (BENEFITY)?.....	13
4.1. Co mi BIM přinese?	13
4.2. Usnadní mi BIM tvorbu projektové dokumentace?	14
4.3. Přinese mi BIM lepší efektivitu při realizaci stavby?.....	14
4.4. Přinese mi BIM kvalitnější informace pro provoz a správy objektu?.....	15
4.5. Sníží se procento chybovosti projektové dokumentace a při realizaci stavebních prací?	15
4.6. Pomůže mi BIM při stanovení nabídkové ceny?	16
4.7. Budu dostávat lepší informace o ekonomice stavby v čase?	16
4.8. Bude se mi lépe sestavovat harmonogram stavby a pracovat s ním?	17
4.9. Zlepší BIM komunikaci a informační toky uvnitř podniku i v rámci celého projektového týmu? ...	18
4.10. Bude díky BIMu lepší technická komunikace s investorem, např. o obsahu projektu a rozpočtu?	19
4.11. Pomůže mi metoda BIM lépe odhalit nedostatky v řízení stavby?.....	19

5. JAK ZAČÍT S METODOU BIM?	20
5.1. Musím zavádět metodu BIM najednou?	20
5.2. Kde najdu základní dostupné informace o metodě BIM?	20
5.3. Existuje v ČR finanční podpora pro zavedení BIM?	21
5.4. Kde najdu informace o školeních metody BIM?	21
5.5. Kdo mi s tím pomůže, na koho se můžu obrátit?	21
6. JAK SE DOTKNE METODA BIM ZAMĚSTNANCŮ V PODNIKU?	22
6.1. Budu muset měnit organizační strukturu podniku?	22
6.2. Jaké by mělo být složení projektového týmu pro práci metodou BIM a proč?	22
6.2.1. Role a odpovědnosti jednotlivých stran:	24
6.2.2. Koordinátor BIM pověřující strany:	24
6.2.3. Koordinátor BIM vedoucí pověřené strany:	24
6.2.4. Správce informací pověřující strany:	24
6.2.5. Správce informací vedoucí pověřené strany	25
6.2.6. Správce informací úkolového týmu pověřené strany	25
6.3. Jaká školení musí členové týmu absolvovat?	26
6.4. O kolik naroste práce pracovníků?	26
6.5. Budeme muset některé činnosti v BIM zajišťovat externě?	26
7. JAK IMPLEMENTOVAT METODU BIM DO PODNIKU?	27
7.1. Co pro to musíme udělat?	27
7.2. Kolik BIM asi bude stát?	28
7.3. Jak dlouho zavádění bude trvat?	29
8. JAK OVLIVNÍ METODA BIM BĚŽNÝ PROVOZ PODNIKU?	29
8.1. Je to práce navíc?	29
8.2. Jak funguje zadávání zakázek metodou BIM?	30
8.3. Musí všichni účastníci výstavby vč. podzhotovitelů pracovat metodou BIM?	31
8.4. Jaká jsou rizika při práci metodou BIM?	31
9. JAKÉ NÁSTROJE VYŽADUJE PRÁCE METODOU BIM?	34
9.1. Co potřebuji pro práci v BIMu?	34
9.2. Jaké konkrétní nástroje budu potřebovat?	34
9.3. Co bude znamenat BIM pro moji stávající IT strukturu?	34
9.4. Jaký význam má pro zhotovitele stavby CDE?	35
9.5. Musím jako dodavatel stavebních prací zřizovat CDE?	36
9.6. Jak mám vybrat CDE, které mi vyhovuje?	36
9.7. Komunikují spolu všechny SW aplikace podporující práci v BIMu svými datovými formáty?	37

ÚVODNÍ SLOVO

Vážení profesní kolegové,

o BIM už asi někdy slyšel každý z vás. Před pár lety celkem neznámá zkratka je dnes předmětem zapálených diskusí, jak v odborných kruzích, tak mezi laickou veřejností. Technologie zažívají strmý vývoj, lidé BIMu rozumí víc a víc. BIM se řeší. Na různých úrovních a z různých úhlů pohledu. Nicméně často jde o pohled institucí, či velkých podniků.

Víme, že situace malých a středních podniků může být odlišná a vedle celosvětových výzev, kterými naše ekonomika prochází, nikterak jednoduchá.

Proto jsme se rozhodli vytvořit tuto příručku a věnovat ji k rukám právě malým a středním podnikům. Záměrem bylo ji strukturovat formou otázek a odpovědí, které na odborných workshopech a konferencích zaznívají nejčastěji. Jak otázky, tak odpovědi jsme se snažili psát jednoduchou, srozumitelnou formou tak, aby Vám co nejvíce usnadnily praktické porozumění a pomohly najít cestu, jak k BIM ve vašem podniku přistoupit.

Chceme zdůraznit, že stejně, jako se BIM v průběhu času vyvíjí, budou vycházet nové podpůrné dokumenty, technické normy a právní předpisy, mohou se vyvíjet i odpovědi na otázky. My jsme v této příručce zpracovali téma podle aktuální situace roku 2024 a budeme se snažit do budoucna podchytit změny prostřednictvím aktualizací tohoto dokumentu.

Příručka je členěná podle logického rámce – co řešíme, proč řešíme a jak řešíme. Pro lepší orientaci je na straně 5 uveden návodný rozcestník.

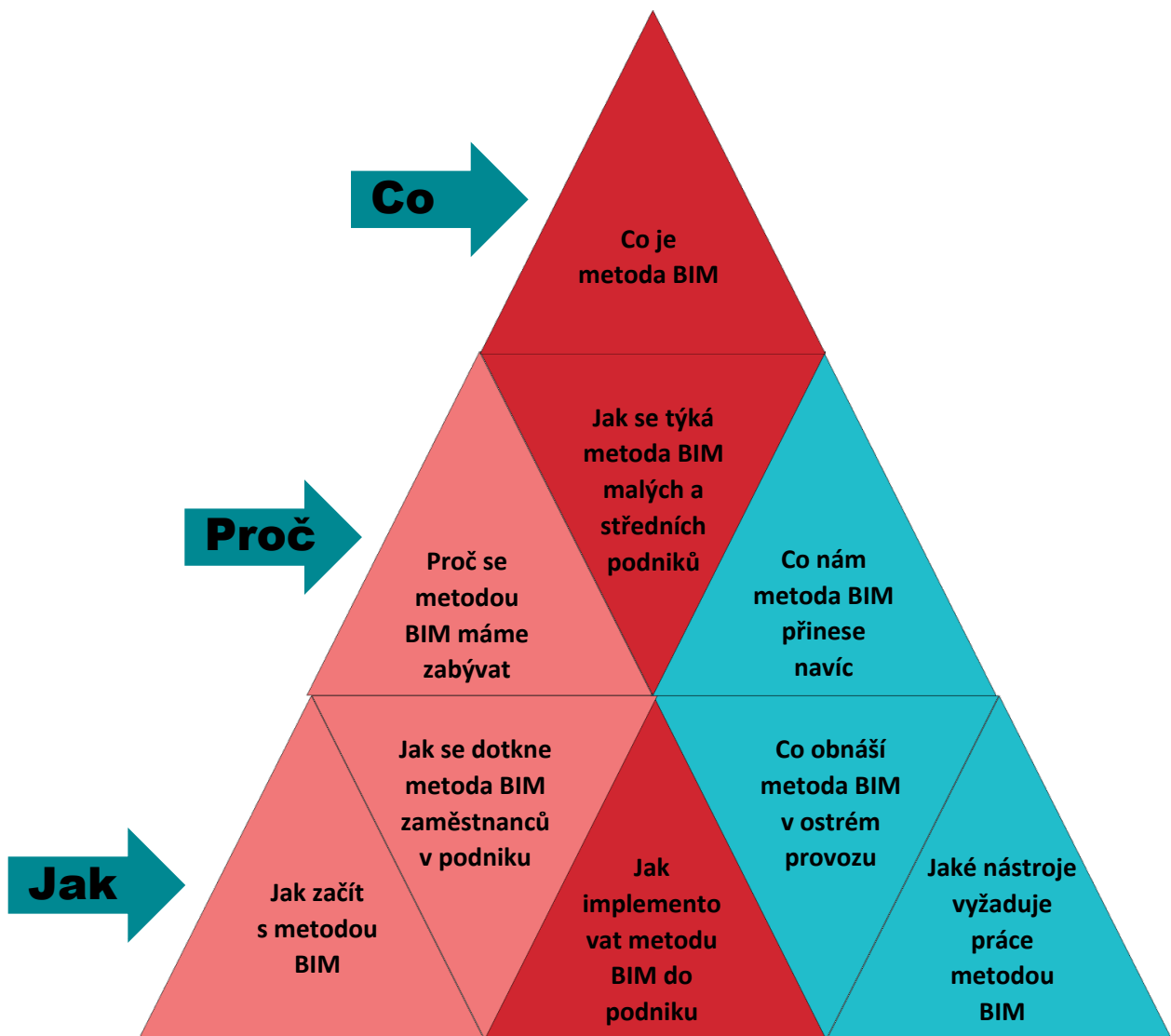
Z celého srdce přejeme úspěch na cestě k BIMu a věříme, že Vám tento průvodce pomůže najít odpovědi alespoň na nejpalčivější otázky.

Kolektiv autorů SPS a ČAS

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK:

AIR	požadavky na informace o stavbě (aktivu)
AIM	informační model aktiva (asset information model)
BEP	plán realizace BIM (BIM execution plan)
BIM	management informací o stavbě s využitím informačního modelování staveb, viz také ČSN EN ISO 19650 (building information modelling/management)
BOZP	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
CAFM	softwarový nástroj pro správu a provoz nemovitostí (Computer Aided Facility Management)
CDE	společné datové prostředí (Common Data Environment)
ČAS	Česká agentura pro standardizaci
DMS	system pro správu dokumentů (Document Management System)
DIMS	digitální model stavby – model stavby s informacemi vybrané části D. projektové dokumentace
DSS	datový standard staveb
EIR	požadavky na výměnu informací
FM	správa a provoz majetku (facility management)
HIP	hlavní inženýr projektu
HMG	harmonogram
HW	hardware
IFC	otevřený neutrální datový model popsaný schématem a formáty souborů a standardizovaný technickou normou ČSN EN ISO 16739, výměnná platforma pro přenos modelu pro BIM a informací v něm obsažených (Industry Foundation Classes)
IMS	informační model stavby
IT	informační technologie, výpočetní technika
MMR	Ministerstvo pro místní rozvoj
MPO	Ministerstvo průmyslu a obchodu
OIR	požadavky organizace na informace
preBEP	předběžný plán realizace BIM
PIM	projektový informační model (project information model)
PIR	požadavky na projektové informace
RFI	žádost o informace (request for information)
SFDI	Státní fond dopravní infrastruktury
SPS	Svaz podnikatelů ve stavebnictví
SW	software
TZB	technická zařízení budov
AI	umělá inteligence (artificial intelligence)
VR	virtuální realita (virtual reality)
VCD	ve stavebnictví: virtuální navrhování a provádění stavby (Virtual Design & Construction)
VPN	virtuální privátní síť (Virtual Private Network), systém ochrany přístupu k k privátním prostředkům firmy/společnosti

ROZCESTNÍK



Obrázek 1

1. CO JE METODA BIM

Informační modelování staveb bylo dříve vnímáno pouze jako proces vytváření, užití a správy dat o stavbě během celého jejího životního cyklu. V současné době však dochází k rozšíření konceptu metody BIM z původního zaměření na informační modelování staveb (Building Information Modelling) na širší oblast managementu informací o stavbách (Building Information Management), včetně jejich souvislostí a vazeb v rámci vystavěného prostředí.

Management informací s využitím informačního modelování staveb je spolupráce mezi účastníky zapojenými do výstavbových projektů včetně provozování staveb. Je tedy stěžejní pro efektivní přípravu, realizaci a provoz staveb. V současné době organizace stále více pracují s novými prostředími pro spolupráci, a to především za účelem dosažení vyšší úrovně kvality a větší míry opětovného používání existujících znalostí a zkušeností. Významným přínosem těchto prostředí pro spolupráci je potenciál efektivně komunikovat, opětovně používat a sdílet informace, snižovat riziko jejich ztrát, rozporů nebo dezinterpretace.

V současné době dochází k významné ztrátě času při opravování nestrukturovaných informací nebo z důvodu nesprávného managementu informací neškoleným personálem. K časové ztrátě dochází i při řešení problémů vyplývajících z nekoordinovaného úsilí realizačních týmů a při řešení problémů spojených s opětovným používáním a opětovným vytvářením informací.

Soubor technických norem ČSN EN ISO 19650 uvádí pro všechny účastníky doporučení pro systém správy informací včetně jejich vyměňování, zaznamenávání, spravování verzí a organizování. Platí pro celý životní cyklus jakékoliv stavby, včetně strategického plánování, výchozího návrhu, technické přípravy, investiční přípravy, zpracování dokumentace, výstavby, každodenního provozu, údržby, rekonstrukcí, oprav, změn stavby a konce životního cyklu.

1.1. Jaké jsou hlavní termíny metody BIM?

Když hovoříme o informačním managementu, je nezbytné vysvětlit některé termíny, vycházející z uvedeného souboru technických norem ČSN EN ISO 19650, případně z právních předpisů a právních předpisů ČR, zejména zákona o správě informací o stavbě a informačním modelu stavby a vystavěného prostředí a o změně některých předpisů (zákon o BIM).

Jedná se zejména o:

- 1/ **informační model stavby;**
- 2/ **digitální model stavby;**
- 3/ **informační kontejner;**
- 4/ **společné datové prostředí.**

1.1.1. Informační model stavby (IMS)

Informační model stavby je podle připravovaného zákona o BIM sdílená digitální reprezentace fyzických a funkčních charakteristik stavby nebo její části a další informace spojené se všemi fázemi životního cyklu stavby vedená ve společném datovém prostředí. Slouží pro zkoumání jejích vlastností a pro specifikované účely zahrnuje i digitální model (modely) stavby (DiMS), dokumenty a dokumentaci spojenou se všemi fázemi životního cyklu stavby.

Informační modely staveb jsou tedy zdroje informací potřebných pro rozhodování v průběhu celého životního cyklu staveb. Pokud sestavíme informační modely staveb a další informace o území, získáme informační model vystavěného prostředí. Informační modely mohou obsahovat strukturované a nestrukturované informace. Příklady strukturovaných informací zahrnují geometrické modely, tabulky a databáze. Příklady nestrukturovaných informací zahrnují textové nebo obrazové dokumenty, videoklipy a zvukové záznamy.

1.1.2. Digitální model stavby (DiMS)

Digitální model stavby je strukturovaná a objektově orientovaná reprezentace stavby nebo její části. Obsahuje reprezentace jednotlivých stavebních prvků s jejich vlastnostmi a grafickou podobou potřebnou pro požadované zobrazení.

Digitální model stavby není pouhým 3D modelem, jedná se především o objektově orientovanou databázi informací.

U staveb navrhovaných s pomocí metody BIM je digitální model stavby vytvářen přímo v softwaru pro navrhování staveb. Primárně jde o vytvoření digitálního modelu stavby, ze kterého je odvozena klasická dokumentace ve 2D (klasické výkresy), a nikoliv naopak, že nejprve vzniká klasická dokumentace ve 2D a následně je vytvořen digitální model stavby za účelem vizualizace, případně pro její správu a údržbu.

1.1.3. Informační kontejner

Informační kontejner je pojmenovaná trvalá množina informací, kterou lze opětovně získat ze souboru, systému nebo z hierarchie úložiště aplikace. Vzniká jako vybraná sada informací z informačního modelu stavby pro specifikovaný účel a milník daného stavebního projektu.

Většina definic z technických norem vypadá na první pohled složitě. Informační kontejner ale není nic nového, jedná se o „balíček dat“ určený k předávání, užívání i archivaci informací. V přípravě a realizaci staveb je to obvykle počítačový soubor, dokument nebo složka.

1.1.4. Společné datové prostředí (CDE)

Společné datové prostředí je předem dohodnutý zdroj a úložiště informací pro jakýkoliv projekt nebo stavbu. Je určený pro uchovávání, spravování a šíření jednotlivých informačních kontejnerů prostřednictvím řízeného procesu.

Data o stavbě se zaznamenají do společného datového prostředí. Předmětná data v informačním modelu stavby jsou aktualizována tak, aby digitální model stavby odpovídal reálné stavbě po celou dobu jejího životního cyklu.

1.2. Je BIM stejný pro všechny druhy staveb?

Záleží, k čemu dotaz směřuje. BIM je především metoda práce, která je v principu stejná pro všechny druhy staveb. U všech platí 3 klíčové znaky použití metody BIM.

1. sdílení informací, tedy práce ve společném datovém prostředí (CDE);
2. tvorba informačního modelu stavby (IMS/DiMS);
3. definování požadavků na informace a způsobu jejich naplnění zpravidla ve formě tzv. BIM-protokolu s přílohami EIR a BEP.

Pro ilustraci aktuální situace rozdělujeme dotaz na dvě kategorie:

- 1/ **Správa stavby/Vedení zakázky/Správa informací (tzn. práce v CDE).**
- 2/ **Tvorba modelů.**

1.3. Správa stavby/Vedení zakázky/Správa informací

Rozdíly v této kategorii nejsou tak moc ovlivněny druhem stavby, jako spíše požadavky jednotlivých objednatelů. V praxi se zatím na různých projektech můžeme setkat s různými nástroji pro společné datové prostředí a odlišným přístupem k práci uvnitř těchto platforem. I přesto, že budou existovat standardy pro tvorbu modelů a atributů, může zde docházet k určitým vlastním požadavkům, kdy na standardy může být pohlíženo spíše jako na „nepodkročitelné minimum“. Částečně se tak mohou lišit požadavky především na podrobnost informací v modelu v závislosti na objednateli projektu. Všechny požadavky by alespoň v základu měly být součástí smluvních dokumentů. Následně je důležité důkladné zpracování doprovodných dokumentů, na kterém se aktivně podílejí všechny zúčastněné strany, a které se snaží dojít ke kompromisu akceptovatelnému pro všechny smluvní partnery. Vždy by měl být dodržen princip 3E-tedy účelnost, hospodárnost a efektivita.

1.4. Tvorba modelů

Tato kategorie reprezentuje pohled na tvorbu modelu ze strany zhotovitele modelu. Zatímco u první kategorie není tak zásadní, o jaký druh stavby se jedná, u této kategorie je mezi jednotlivými druhy staveb poměrně velký rozdíl. Jedná se především o rozdíly v softwarovém vybavení a přístupu k modelování v těchto softwarech. Situace na trhu je aktuálně taková, že softwary určené pro tvorbu informačních modelů pozemních staveb jsou zpravidla zatím lépe připraveny na plnohodnotnou tvorbu modelů, přiřazování atributů k jednotlivým prvkům a další práci s těmito atributy. Je možné vytvářet velmi podrobné modely, což je zároveň i nevýhodou, protože může být požadována příliš velká podrobnost.

Softwarové vybavení pro liniové stavby zpravidla neumožňuje tak detailní tvorbu modelů, jako je tomu u pozemních staveb. U liniových objektů dochází také k velké míře idealizace, a je tedy nutné počítat s většími odchylkami od skutečnosti. Dochází k aproximaci tělesa liniové stavby, které je vytvořeno na základě řezů, a tím je do modelů vnesena určitá nepřesnost. S tou by nicméně mělo být počítáno při zadání požadavků na model a měly by být řešeny požadavky na přesnosti modelu (např. minimální vzdálenost řezů na křivce pro jednotlivé prvky). Podobný problém provází i ostatní druhy staveb, kdy při modelování skutečného tvaru podloží je přesnost modelu přímo úměrná počtu inženýrsko-geologických sond, kdy tento fakt může velmi ovlivnit podobu modelu například pro podzemní stavby.

U většiny modelovacích softwarů aktuálně nabízených na českém trhu je prozatím nutné počítat s tím, že program je v základním nastavení relativně prázdný. Je nutné zakoupit nebo si vytvořit vlastní části, například parametrické knihovny, podsestavy atd. Mnoho softwarů nabízí i možnost, jak zasáhnout určitým způsobem do fungování samotného softwaru pomocí různých doplňků, je pak možné vytvářet složitou geometrii nebo lze tak zautomatizovat vybrané procesy. Nicméně tyto úkony vyžadují pokročilou znalost vizuálního programování a také je zpravidla nezbytná znalost programovacích nebo skriptovacích jazyků. Je možné přistoupit k modelování i za pomoci obecných modelovacích programů. Ty ale zpravidla nenabízí možnost tvorby klasické 2D dokumentace a často nenabízí možnost přiřazování vlastních atributů k tělesům, a proto je nutné po vytvoření exportovat geometrii a pokračovat v jiném softwaru.

Trh ale za poslední roky zažívá velký boom rozvoje a bude se postupně vyvíjet, měnit a zlepšovat.

Informace na závěr: I když je tvorba modelů jednotlivých druhů staveb rozdílná, vždy existuje způsob, jak model vytvořit podle požadavků. Nicméně je nutné najít způsob, který bude dané firmě nejvíce vyhovovat nebo zkusit experimentovat s více softwary.

1.5. Je BIM v češtině?

Na tento dotaz je možné pohlížet z několika úhlů:

- 1/ Práce metodou BIM
- 2/ Softwarové vybavení
- 3/ Metoda BIM a dostupnost informací

1.6. Práce metodou BIM

Veškeré práce a vedení zakázky s využitím BIM musí být v českém jazyce. To se týká především veřejných zakázek. Všechny smluvní dokumenty, zadání, podklady a legislativa musí být dostupné v úředním jazyce daného státu, v tomto případě v českém jazyce. Co se týká komunikace, tam se využití metody BIM neliší od zpracování klasické 2D dokumentace a probíhá v češtině. V případě zahraničních soukromých investorů může být nezbytné využití angličtiny (či jiného jazyka). Nicméně tato jazyková bariéra je přítomna i u klasických projektů pro zahraniční investory.

1.7. Softwarové vybavení

Česká lokalizace softwarového vybavení (nativní modelovací softwary, CDE...) je individuální záležitost každé společnosti vyvíjející tyto programy. Zjednodušeně lze říci, že pokud má daná společnost obchodní zastoupení přímo v ČR, nabízí zpravidla software českou lokalizaci. V případě komerčně dostupných CDE je téměř vždy k dispozici určitá míra překladu do českého jazyka. Je nutné se smířit s tím, že některé pojmy se pravděpodobně nikdy překládat nebudou. Jedná se o slova jako například workflow, dashboard, markup/red lining apod. Tato a podobná slova pravděpodobně zůstanou ve svém originálním znění a časem u nás zcela zdomácní, jako tomu bylo i s jinými anglickými výrazy.

1.8. Metoda BIM a dostupnost informací

Metoda BIM vychází ze souboru norem. Je doprovázena poměrně velkým množstvím zkratk, za kterými se skrývají především anglická slova. Překlady pojmů jsou vždy uvedeny v českém překladu dané normy, z níž pojem vychází. Nejvíce užívané zkratky v rámci metody BIM jsou následující:

BIM informační modelování staveb (Building Information Modelling), managementu informací o stavbách (Building Information Management)

- ▶ CDE – společné datové prostředí (Common Data Environment)
- ▶ DMS – systém správy dat (Document Management System)
- ▶ BEP – plán realizace BIM (BIM Execution Plan)
- ▶ EIR – požadavky na výměnu informací (exchange information requirements)
- ▶ PIR – projektové požadavky na informace (project information requirements)
- ▶ OIR – požadavky organizace na informace (organisation information requirements)

- ▶ AIR – požadavky na informace o stavbě (asset information requirements)
- ▶ PIM – projektový informační model (project information model)
- ▶ AIM – informační model aktiva (asset information model)

Většina těchto a dalších zkratk se u metody BIM běžně používá v původní variantě vycházející z angličtiny. Naopak použití jejich překladu do češtiny by bylo matoucí. Výhodou je, že při hledání informací o metodě BIM je možné dohledat velké množství informací v zahraničí, tedy v jiném jazyce než v českém.

Co se týče norem, všechny jsou postupně překládány a přizpůsobovány na české prostředí a trh. Prozatím je již v češtině technická norma ČSN EN ISO 19650-1 Organizace a digitalizace informací o budovách a inženýrských stavbách včetně informačního modelování staveb (BIM) - Management informací s využitím informačního modelování staveb - Část 1: Pojmy a principy a ČSN E ISO 19650-2 Organizace a digitalizace informací o budovách a inženýrských stavbách včetně informačního modelování staveb (BIM) - Management informací s využitím informačního modelování staveb - Část 2: Dodací fáze aktiv, části technické normy ČSN EN ISO 19650-3 až 5 jsou dostupné prozatím jen v angličtině, jejich vydání v češtině je plánováno na druhé čtvrtletí roku 2024.

Znalost anglického jazyka může aktuálně představovat určitou výhodu při využívání metody BIM a trochu snadnější vstup do tohoto typu práce. Nápomocen může být ontologický slovník TermIT, kde jsou pojmy vycházející z technických norem postupně doplňovány.

2. PROČ SE METODOU BIM MÁME ZABÝVAT A CO ZNAMENÁ DIGITALIZACE?

2.1. Co znamená digitalizace?

Digitalizace ve stavebnictví je označována jako čtvrtá průmyslová revoluce. Jejím základem by mělo být sdílení, efektivní využívání dat či informací a jejich efektivní přenos. Jedním z nástrojů pro digitalizaci je metoda BIM. Metoda BIM byla začleněna do *Koncepce zavádění metody BIM v ČR* usnesením vlády ČR již v roce 2017 a i do její aktualizace, která je v současné době v přípravě. Metoda BIM má totiž širší přesah, nejde v ní jen o přípravy projektů či jejich vlastní realizace. Díky metodě BIM dochází k digitalizaci procesů v rámci celého životního cyklu stavby, tedy i jejího provozu a údržby, kde se naplno projeví veškeré benefity. Vlastní digitalizace státní správy, jejíž jsme v současné době svědkem, však musí korespondovat i s digitalizací procesů v rámci jednotlivých podniků. Bez tohoto faktu nelze očekávat hladký průběh digitalizace stavebnictví.

2.2. Jaké jsou hlavní přínosy metody BIM?

Metoda BIM vykazuje řadu přínosů, které lze shrnout do následujících bodů.

Přínosy metody BIM:

- ▶ efektivní zapojení všech účastníků stavebního projektu, koordinace členů týmů, podpora spolupráce, koordinovaná tvorba projektu s optimalizací návrhu,
- ▶ usnadnění práce s alternativními návrhy, inženýrské analýzy, detekce kolizí během zpracování projektové dokumentace,
- ▶ usnadnění koordinace činností na stavbě s využitím informací v informačním modelu stavby,
- ▶ snížení množství úprav a předělánků a s tím související úspora materiálů a zdrojů,
- ▶ podpora administrace činností spojených s kontrolou nad staveništem v průběhu realizace, řízením logistiky, zajištěním BOZP, kontrolou kvality,
- ▶ extrakce požadovaných informací z modelu a využití modelů pro správu, údržbu a dalších záležitostí týkajících se provozní fáze životního cyklu stavby.

2.3. Bude se v souvislosti s metodou BIM měnit legislativa?

Ano. Vznikají nové zákony a vyhlášky, a to zejména zákon o BIM, dochází k zajišťování návaznosti se vznikajícími digitálními agendami státu v souvislosti se stavbami, předáváním projektové dokumentace stavby stavebním úřadům v rámci digitálního stavebního řízení, elektronizace povolovacích procesů v návaznosti na novou úpravu veřejného stavebního práva a další. Stejně tak je průběžně zajišťována synchronizace norem.

2.4. Nastane někdy doba, kdy bude v povinná pouze práce v BIMu?

Podle věcného záměru zákona o BIM se povinnost dotkne nadlimitních veřejných stavebních zakázek. Ostatní druhy staveb budou využívat BIM tehdy, pokud to bude investor považovat za výhodné a hospodárné. Je tedy možné, že většina zakázek bude metodu BIM využívat a po dodavatelích bude tedy vyžadována. Povinnost pracovat pouze v BIMu však závisí především na připravenosti digitalizovaného stavebního řízení (DSŘ) a podpůrné legislativy, které jsou v gesci MMR.

3. JAK SE TÝKÁ METODA BIM MALÝCH A STŘEDNÍCH PODNIKŮ?

3.1. Co znamená „zavést BIM“, a v jakém rozsahu? Jaká je náplň práce v BIMu?

Co si lze představit pod pojmem „zavedení BIM v organizaci“? Je rozdíl mezi „zavedení BIM“ u zadavatele, projektanta, zhotovitele (případně u jeho subdodavatelů), nebo u správce stavby. Půjde o rozdíl v přístupu, ve výběru vhodných nástrojů, metodologie i procesů.

Problematikou veřejného zadavatele se zabývají další metodické příručky agentury ČAS, a proto se v následujícím textu budeme zabývat pouze zaváděním metody BIM u projektantů a zhotovitelů staveb z řad malých a středních podniků, popř. u budoucích správců budov.

V případě prvně jmenovaných se změna dotkne hlavně procesů spojených s realizací výstavbových projektů, kdy se mění způsob práce, ale ne zásadně její obsah. Ze dvou zmíněných skupin budou pravděpodobně vyšší nároky na zavedení metody BIM na straně projektanta. Zásadní je náplň činností a odpovědností, které se při použití metody BIM od jednotlivých účastníků očekávají.

U projektanta je to v první řadě tvorba vlastního digitálního modelu stavby a na základě tohoto modelu vytvoření 2D projektové dokumentace. Vše v souladu s požadavky legislativy, investora a zhotovitele stavby. K tomu jsou potřeba vhodné technické nástroje (SW, HW) i lidské zdroje, kterými jsou projektanti ovládající potřebné SW nástroje, a kteří jsou znalí požadavků na kvalitu tvořeného digitálního modelu stavby.

U zhotovitele stavby je to především schopnost práce s digitálním modelem stavby, daty a informacemi, které tento model obsahuje. Dále je to schopnost práce s daty, informacemi a dokumenty prostřednictvím CDE a doplňování informací o skutečném provedení stavby spočívající především v informacích o vlastnostech zabudovaných materiálů a výrobků doplněných do informačního modelu stavby.

I zde je třeba odpovídající SW a HW vybavení srovnatelné s potřebami projektanta a lidské zdroje, kterými by měli být digitálně vzdělaní stavební odborníci se znalostí práce s daty, datovými formáty, se schopností využít data z modelu pro výrobní přípravu a realizaci stavebních prací.

4. CO NÁM METODA BIM PŘINESE NAVÍC (BENEFITY)?

4.1. Co mi BIM přinese?

Nejčastěji zmiňovaným přínosem metody BIM ve smyslu managementu informací o stavbách je lepší práce s informacemi, které jsou aktuální, spolehlivé a dostupné všem zúčastněným stranám. To vede k usnadnění komunikace a koordinace, lepšímu rozhodování, a tím také k úspoře času a nákladů. Tyto benefity metody BIM se naplno projeví, tehdy je-li využívána v celém životním cyklu stavby všemi jeho účastníky. Některé dlouhodobé přínosy metody BIM jsou pak nejvýraznější pro vlastníka, potažmo uživatele a provozovatele stavby.

Pro dodavatelský řetězec je klíčové zapojit se do managementu informací o stavbách nejen z hlediska konkurenční výhody, kterou mají projektové a stavební firmy schopné naplnit požadavky zadavatelů, ale též možnost naplno využívat informací, které vytvářejí všichni ostatní účastníci procesu výstavby.

Informační modelování staveb (zejména využívání digitálních informačních modelů vytvořených v předchozích etapách projektu) umožňuje efektivnější tvorbu projektové dokumentace. Lze ho využít i pro automatizaci, analýzu a simulaci. Tyto možnosti jsou podrobněji popsány například v analýzách užití BIM zpracovaných ČAS a SFDI.

Dodavatelům obecně BIM přináší konkurenční výhodu při realizacích, kde je investorem BIM požadován.

Níže jsou shrnuty přínosy metody BIM v jednotlivých fázích životního cyklu stavby:

- ▶ **Pohled projektanta:**
 - Fáze projektové přípravy:
 - efektivnější tvorba a úpravy výkresové dokumentace (výhoda 3D oproti 2D, ne nutně BIM);
 - vizualizace a komunikace o projektu;
 - Koordinace profesí;
 - Analýzy a simulace umožňující kvalitnější návrh;
- ▶ **Pohled zhotovitele:**
 - Fáze realizace projektu:
 - Názornější podklady pro rozhodování o projektu;
 - Kvalitnější a přímé sdílení dat a informací o projektu mezi všemi zúčastněnými subjekty;
 - Aktuální informace o změnách staveb;
 - Rozhodování na základě kompletních, aktuálních a propojených informací o stavbě;
- ▶ **Pohled FM/provozovatele:**
 - Fáze používání stavby:
 - Vyšší efektivita správy a údržby;
 - Úspory při renovacích a rekonstrukcích;
 - Kvalitnější plánování revizí a periodických kontrol;

4.2. Usnadní mi BIM tvorbu projektové dokumentace?

Využití softwarů pro informační modelování budov nemusí vždy usnadnit a urychlit tvorbu klasické 2D výkresové dokumentace (čas, který tvorba digitálního modelu stavby vyžaduje, je jedním z nejčastějších argumentů proti BIM). Cílem projektování však nejsou výkresy jako takové, ale především co nejlepší návrh stavby, která má být na základě těchto výkresů postavena.

BIM přináší řadu nástrojů, které pomáhají projektantovi dosáhnout kvalitnějšího výsledku. V první řadě je to digitální model stavby jako takový, který umožňuje částečnou nebo úplnou automatizaci řady rutinních činností, jako je tvorba 2D výkresů, tabulek prvků a místností, výkazů výměr apod. Díky parametrickému propojení všech prvků modelu v jednu databázi se každá změna automaticky promítne do všech propojených zobrazení (výkresů, výkazů, tabulek...), což snižuje riziko chyb vyplývajících z nesouladu jednotlivých částí projektové dokumentace a také eliminuje nutnost výkresy kvůli každé změně předělávat.

Digitální informační model může být dále využit pro analýzy a simulace, které umožní mnohem lépe předpovídat chování výsledné stavby. Tím lze dosáhnout kvalitnějšího návrhu.

Metoda BIM také zpravidla znamená kvalitnější a lépe dostupné podklady pro projektování, například v podobě zaměření původního stavu formou laserového skenování, dílčích digitálních modelů z předchozích fází projektu. U objektů, kde byl BIM, respektive CAFM (viz níže) využíván i ve fázi provozu, na kterou stavební projekt navazuje, jsou k dispozici také informace o aktuálním stavu a údržbě. Průzkumy, měření a posudky pořízení v jakékoli fázi stavebního projektu (případně i před jeho započítím) jsou všem účastníkům výstavby dostupné ve společném datovém prostředí CDE.

Velkým přínosem metody BIM, zejména pro komunikaci s klientem a dalšími zájmovými stranami, je možnost vizualizace návrhu již od velmi raných fází projektování. To umožní všem účastníkům výstavby navzájem se lépe pochopit a omezit chyby, náklady a frustraci vzniklé nedorozuměními („jak to ten architekt asi myslel?“).

BIM je nepostradatelným pomocníkem při koordinaci profesí. Díky federovaným modelům umožňují BIM softwary automaticky detekovat prostorové kolize, nejčastěji mezi prvky instalací technických systémů (TZB) a stavebními konstrukcemi. Tím je možno již ve velmi raných fázích projektování, kdy jsou náklady na změny projektu minimální, odhalit a vyřešit problémy, které by jinak často musely být řešeny až při realizaci.

Plné využití výše popsaných výhod vyžaduje, aby potřebné informace (geometrické i alfanumerické) byly vytvořeny včas. To sebou nese větší časovou náročnost v dřívějších fázích projektu, typicky například u TZB profesí, která je však kompenzována časovou i finanční úsporou v pozdějších fázích navrhování a zejména ve fázi realizace a provozu (podrobněji též kapitola „Jak ovlivní BIM běžný provoz podniku?“).

4.3. Přinese mi BIM lepší efektivitu při realizaci stavby?

Zvýšení efektivity při realizaci staveb je jedním z cílů metody BIM. Jak a jestli se tato efektivita projeví na konkrétním projektu (při realizaci konkrétní stavby), záleží na mnoha faktorech. Jedním z nich je kvalita samotného digitálního modelu stavby. Ten musí být vytvořený tak, aby bylo možné se na data a výstupy z něj generované spolehnout. To znamená, že grafické a negrafické informace budou důvěryhodné s jasně specifikovanou strukturou a významem.. Dalším faktorem je schopnost uživatele využít data a informace v modelu. Základním přínosem modelu je zobrazení budoucí stavby ve 3D, které přispívá k lepšímu pochopení navrhovaných technických řešení a systémů (např. TZB). Dalším přínosem je možnost generování různých výkazů podle potřeby (např. výkaz výměr, konstrukčních prvků), a tím snížení administrativní a rozpočtářské práce, nebo možnost využití geometrických dat pro řízení strojů (např. zemní práce).

Dále se jedná o využití CDE, které umožňuje sdílet aktuální a správné informace o stavbě tak, jak jednotliví účastníci výstavby potřebují, a které jsou dostupné na základě přístupových práv odkudkoli a kdykoli. Prostřednictvím CDE lze zajistit předávání a schvalování dokumentů požadovaných smlouvou (projektová dokumentace, doklady o kvalitě stavby, harmonogram stavby, technologické postupy, soupisy provedených prací apod.) s tím, že systém eviduje, kdy a kdo příslušný dokument do CDE vložil, není nutné jej posílat mailem a zjišťovat aktuálnost verzí.

CDE dále umožňuje organizovat a sledovat práci jednotlivých účastníků výstavby a vyhodnocovat plnění úkolů zadaných v souladu se smluvními podmínkami (evidence a řešení vad zjištěných během realizace). Dále umožňuje vytvářet přehledné výstupy informací o stavbě. To vše přispívá ke zvýšení transparentnosti probíhajících činností, ke zkvalitnění řízení stavby a tím i efektivity.

4.4. Přinese mi BIM kvalitnější informace pro provoz a správy objektu?

Metoda BIM je hlavně o managementu informací, hledání způsobu, jak efektivně pracovat s informacemi a jak zajistit, aby se mezi fázemi životního cyklu stavby neztrácely, zůstaly zachovány a byly plně využity.

Pokud se ve fázi **přípravy, projektování a provádění stavby** mluví o využití CDE, kde výstupem je PIM (z angl. Project Information Model – projektový informační model) s informacemi o realizovaném projektu a jeho součástí DiMS (Digitální model stavby), v období správy se pak jedná o AIM (z angl. Asset Information Model – informační model aktiva). Podstatou přenosu informací z PIM do AIM je, aby žádné informace, které jsou z pohledu provozu a správy budov nezbytné, nebyly cestou ztraceny. Tyto informace by v ideálním případě měly být přeneseny do tzv. CAFM (z angl. Computer-Aided Facility Management – podpora facility managementu pomocí informačních technologií).

CAFM je primárně zaměřen na práci s informacemi v této fázi životního cyklu stavby. A je zaměřen na podporu činností v rámci oboru facility managementu (tedy například v případě hotelu, půjde nejen o údržbu budovy, ale také o zajištění souvisejících podpůrných služeb s užíváním budovy souvisejících). Z pohledu facility manažera je tento systém zásadním nástrojem pro správný přechod z dodací fáze do fáze provozu... CAFM je systém pro řízení podpůrných činností v rámci hlavní činnosti té dané organizace. Rozsah evidovaných informací přímo souvisí s nastavením facility managementu.

Přechod z dodací fáze (příprava a provádění stavby) do fáze provozu, tedy přechod z projektového informačního modelu do informačního modelu aktiva, se nazývá „handover“, česky předání. Požadavky na informace pro „handover“ je nutno stanovit jednak s ohledem na softwarový nástroj, který bude pro CAFM využíván, jednak s ohledem na informace skutečně potřebné pro správu a provoz stavby. Pro datovou strukturu těchto požadavků existuje mezinárodní standard pro výběr potřebných informací COBie (Construction Operations Building information Exchange), s nímž většina CAFM systémů na trhu umí pracovat. Skutečné požadavky na obsah informačního modelu pro správu stavby je vždy vhodné stanovit ve spolupráci s konkrétním facility managerem. V rámci ČR se vytváří požadavky na informace pro tyto účely v rámci DSS.

4.5. Sníží se procento chybovosti projektové dokumentace a při realizaci stavebních prací?

Na tento dotaz není možné ani vhodné odpovědět striktně ano nebo ne. Jedním z cílů využití metody BIM je snížení chybovosti v projektové dokumentaci a zjednodušení procesu při zpracování částí dokumentace. Nicméně vše je závislé na kvalitě zhotovitele modelu a ochotě ostatních subjektů spolupracovat a dodržovat nastavená pravidla BIM projektu.

Obecně lze říct, že zpracování informačního modelu zabere na začátku více času a je složitější (v porovnání s klasickou 2D dokumentací). Naproti tomu může usnadnit prostorovou koordinaci a urychlit tvorbu výkazu práce, výkazů výměr, napomůže odhalení kolizí včas, kdy se dají řešit bez stresu a dodávání nadbytečných víceprací. Pokročilejší správa dat zavedená metodou BIM bude pravděpodobně složitější a časově náročnější, ale povede k větší přehlednosti a bezpečnosti.

4.6. Pomůže mi BIM při stanovení nabídkové ceny?

BIM jako proces pomůže ekonomice v průběhu celého projektu, stavby i správy budovy. Při správně zadaném projektu je pak BIM přínosem nejen ve formě digitálního modelu stavby, ale také, a především správnými informacemi k němu navázanými v rámci informačního modelu stavby. Součástí těchto informací by měla být předem definovaná klasifikace (klasifikační systém) a datový standard. Model se zahrnutým datovým standardem a klasifikačním systémem je pak možné strojově zpracovávat, ať už v nativním formátu nebo ve formátu IFC. A právě strojové (automatické) zpracování je jednou z velkých přidaných hodnot metody BIM, a to nejen pro rozpočtáře, ale též pro stanovení nabídkové ceny.

Propojením negrafických informací obsažených v digitálním modelu stavby s rozpočtovým softwarem se mění způsob práce na tvorbě rozpočtu. Ta se odehrává prostřednictvím načtení dat z modelu a automatickým vytvořením výkazu výměr pro sestavení položkového rozpočtu. Tento neúplný výkaz výměr je potřeba doplnit o nemodelované objekty a činnosti (výztuž, bednění, lešení atd.)

Toto je zásadní rozdíl od klasické metody (odečítáním výkazu výměr z projektové dokumentace a následným přiřazením k položkám cenových soustav v rozpočtářském programu), která je časově náročná a náchylná k chybám. Tím, kromě úspory času a eliminace chyb způsobených lidským faktorem při přenosu odečtených informací z projektové dokumentace a jejich řazení k položkám, přináší tento způsob práce další benefity. Například rozpočtáři mohou každou novou verzi nebo změnu modelu automaticky propojit s položkami, a tedy i cenovými hodnotami v rozpočtářském programu. Řada úkonů je tak zautomatizována a zrychlena a rozpočtář se může soustředit na sestavení ceny bez nutnosti vykonávat mechanickou práci přenosu informací z projektové dokumentace či jejích změn, což mu významně zjednoduší práci. Informace již nemusí hledat složitě ve výkresech a technické zprávě, neboť jsou součástí modelu. Má okamžitě k dispozici jak celkový objem položky, tak i její dílčí části, například části objektu, stejně jako aktuální stav, včetně okamžitého přístupu ke změnám při jednotlivých úpravách projektu.

Dále, např. při požadavku na měsíční soupis provedených prací anebo tvorbu změnových listů, je výhodou propojení s modelem jak rychlost, tak přesnost, a to vše při jasném objemu přípočtů a odpočtů ve vztahu k negrafickým informacím modelu.

4.7. Budu dostávat lepší informace o ekonomice stavby v čase?

Z pohledu průběhu stavby je pro kontrolu projektu a stavby v čase důležité využívání správně nastaveného CDE (a to ať už jde o SW nebo systém propojených modulů), které umí poskytnout nástroje pro analytiku a komunikaci.

Příkladem může být RFI (Request for Information), česky „žádost o informace“, tedy komunikace stavby s dalšími zúčastněnými stranami. Mnoho nástrojů dnes poskytuje možnost vytvořit dotaz, vyplnit všechny klíčové informace, např. navrhnout odpověď a přidat klíčový kontext, přidat odkaz nebo označit konkrétní oblast projektu; a při dotazu na náklady a cenu, lze přímo z tohoto dotazu vytvořit potenciální změnový požadavek. Projektový tým tak má přehled o nákladech a ví, jak změnový požadavek vznikl. Analytické nástroje pak dají přesné informace generálnímu dodavateli nebo investorovi, jak probíhalo řešení problému s danými subdodavateli a jak se to promítlo do času, cen a komunikace.

Jak je popsáno kapitole 4 Co nám metoda BIM přinese navíc (benefity)?, rozpočet navázaný na model stavby je nejen přesný a aktuální, ale umožňuje i sledování rozpracovanosti, coby dílčího sledování nákladů po položkách v aktuálním čase.

Je možné i napojení na další IT infrastrukturu v rámci firmy a to např. řízení stavební výroby, digitální ekonomické a analytické nástroje. Zde se již dostáváme do oblasti digitalizace podniku (zmiňované na různých místech této příručky), která přináší mnoho dalších výhod, jako je zjednodušení rutinního dne, eliminace manuální práce, zdvojeného zadávání a dalších (celý výčet by byl zdlouhavý, proto zde uvádíme jen základní). Data generovaná v průběhu práce metodou BIM budou podniku k dispozici a bude záležet na tom, jak je ten který subjekt využije. Ke sledování ceny díla, výše nákladů, prostavěnosti a změnových řízení jsou tato data velmi vhodná, samozřejmě za předpokladu správného nastavení a vedení z pohledu jejich přesnosti a aktuálnosti.

Co se týče ekonomiky stavby, jejího cash flow (finančních toků), nebo cash flow celé firmy, to, jak jsou tato data využita dál, je závislé na stavu a stupni digitalizace dalších útvarů podniku.

Propojení ekonomiky z pohledu správy aktiva je samostatným tématem. Správné propojení CAFM a v něm obsaženém AIM s ekonomickým systémem může velmi napomoci celkové správě, kdy lze všechny informace propojit vzájemně mezi sebou. Čím dál častěji bývá aktuálně v praxi využívána možnost připojení online odečtů (IoT), vzdáleného měření či sledování spotřeb., Jedná se o zajištění automatického přehledu odběrných míst, měřidel a sledování spotřeby energií v grafech. Časté je nastavení automatických notifikací o překročení hraničních hodnot a přehledné sledování spotřeby v grafech. CAFM nástroje také pomáhají v plánování budoucích nákladů (investiční plánování) a sledování / porovnávání se skutečnými náklady (fakturami) až na úroveň jednotlivého vybavení. Díky provázání na servisní a revizní kontroly, podle norem a vyhlášek, správce ví, jaké náklady, kdy a u čeho, jej čekají a nemusí se kontrolovat manuálně. Nástroj eviduje a hlídá termíny pro legislativní i doporučené činnosti, servisní či jiné práce. Možná je i tvorba plánu preventivní údržby, což vede ke snížení reaktivní ad hoc údržby. Častá je v praxi i tvorba plánu činností pro veškeré aktivity podle manuálů, návodů nebo legislativních povinností, který lze snadno exportovat (tisk do PDF, Excel), a činnosti lze přidělovat konkrétní firmě nebo internímu zaměstnanci (technik, údržbář aj.).

4.8. Bude se mi lépe sestavovat harmonogram stavby a pracovat s ním?

V úvodu je potřeba poukázat na zásadní rozdíl mezi harmonogramem a 4D modelem (digitální model stavby, v němž je kromě geometrie modelován také časový postup výstavby).

Harmonogram stavby je každému stavaři důvěrně známý a ani s BIM se nijak nemění. Ve zkratce jde o dokument zobrazující průběh činností nutných k provedení stavby v čase. Je to v současné době neužívanější forma vytvoření časového plánu realizace stavby, jejíž zásadní předností je jednoduchost, přehlednost a všeobecná znalost. Kvalita (forma a úroveň detailu) harmonogramu je dána požadavky na jeho používání v průběhu stavby, a to jak ze strany investora, tak i ze strany zhotovitele stavby. Určujícím faktorem je zejména velikost, složitost, organizační a časová náročnost stavby (doba realizace). K vytvoření harmonogramu není nutné (u jednoduchých staveb) používat specializované SW nástroje a není ani nezbytné (pokud to není součástí zadání) vytvářet mezi jednotlivými činnostmi technologicko-organizační vazby.

Tyto harmonogramy slouží pouze ke statickému rozložení činností v čase jako zobrazení plánovaného průběhu činností na stavbě bez možnosti vytvoření kritické cesty, a tím zobrazení (vypočtení) minimální technologicky nutné doby realizace. Pro sestavení harmonogramu stavby s kritickou cestou je potřeba znát technologii provádění jednotlivých prací, technologické vazby mezi jednotlivými činnostmi a technologické

doby jejich trvání. Z tohoto pohledu není BIM (v tomto případě model stavby DiMS) pro sestavení harmonogramu stavby významným přínosem. V některých případech, a to zejména u technicky (technologicky) náročných projektů, lze využít pro lepší pochopení technologických vazeb 3D zobrazení stavby a jejich jednotlivých částí (konstrukcí) v DiMS.

Pro práci s harmonogramem během realizace stavby to platí obdobně.

Nicméně, v souvislosti s BIM je velmi často zmiňován tzv. 4D model, digitální model stavby obohacený o čtvrtou dimenzi, již je časový postup výstavby. Tento model je někdy nesprávně chápán jako vyšší a lepší forma harmonogramu stavby. Zde je potřeba zdůraznit, že 4D model sám o sobě nenahrazuje harmonogram stavby. Důvodů je celá řada. Zejména je potřeba si uvědomit, že DiMS obvykle obsahuje pouze informace o fyzických prvcích budoucí stavby a neobsahuje informace o stavební činnosti, které jsou s těmito prvky spojené, neobsahuje dočasné a pomocné práce (bednění, lešení), “nestavební činnosti” (povolovací procesy, projektová dokumentace) milníky atd. V DiMS není možné zobrazit činnosti organizačně související s realizací stavby, jejích částí a jednotlivých konstrukcí či prvků jako je výběr dodavatelů, vzorkování stavebních výrobků a provedení stavebních konstrukcí, technologické přestávky apod., které mají mnohdy zásadní vliv na dobu realizace. DiMS nezahrnuje informace o technologických a časových vazbách, které jsou, z hlediska organizačního a časového, pro sestavení harmonogramu a práci s ním zásadní, a neumožňuje tak vytvořit kritickou cestu, která je z hlediska časového řízení projektu nejdůležitější.

Dalším podstatným faktorem je vysoká časová, a tím i finanční, náročnost zadávání a aktualizace časových dat k jednotlivým prvkům (kterých jsou v modelu tisíce) a jejich průběžná aktualizace (ruční aktualizace).

Z uvedených důvodů vyplývá, že smysluplným využitím 4D modelu (a tím i metody BIM) v současném českém stavebnictví je obvykle pouze vizualizace postupu výstavby. Ten může vzniknout propojením 3D modelu s harmonogramem vytvořeném v jiném SW nástroji (např. i MS Excel nebo MS Project).

BIM je nedílnou součástí takzvaného Virtual Design & Construction (VDC) jakožto komplexního procesu přípravy, plánování a řízení výstavby, včetně časových, lidských, finančních a dalších zdrojů.

4.9. Zlepší BIM komunikaci a informační toky uvnitř podniku i v rámci celého projektového týmu?

Pokud je systém dobře nastaven, tak bezesporu ano. SW pro řešení BIM jsou určeny pro snazší, rychlejší a přehlednější komunikaci. Komunikace je navíc v CDE automaticky uchována.

Společné datové prostředí umožňuje mít on-line vždy aktuální data, mít k dispozici poslední verze dokumentů a vidět jejich stav, má možnost vysledovat všechny změny a komentáře (autor, text, datum včetně časové stopy), vidět stav úkolů a rozpracovanost. Dosud složitě v Excelu manuálně vytvářené výkazy mohou být dostupné po změnách aktualizované, a to jak v notebooku, tak v mobilních zařízeních, takže pro zjištění informace nebo vyřízení úkolu není potřeba jít do kanceláře. Důležitou nadstavbou společného datového prostředí je možnost zobrazit výstupy jednotlivých expertních systémů prostřednictvím otevřených datových formátů. Každý odborník tak může pracovat v nástroji, na který je zvyklý, a pořízená data exportovat do IFC, ve kterém si ho mohou zobrazit ostatní, bez potřeby specializovaného softwaru pro jednotlivé profese. Velmi často se setkáváme s konstatováním, že podnik v praxi CDE využívá nejen pro nadlimitní stavby, na které se vztahuje budoucí povinnost, ale pro všechny. Jednoduše proto, že si na vysoký komfort sdíleného prostředí všichni zvykli a k papíru nebo odděleným softwarovým nástrojům se už vrátit nechtějí.

4.10. Bude díky BIMu lepší technická komunikace s investorem, např. o obsahu projektu a rozpočtu?

BIM usnadňuje technickou komunikaci s investorem hned několika způsoby. Prvním z nich je samotné informační modelování staveb, které umožňuje snadnou vizualizaci návrhu již od raných fází projektové přípravy, v jejím průběhu i ve fázi realizace. Díky tomu může i zástupce investora (např. provoz velkokapacitní kuchyně), který není zblhlý ve čtení stavebních výkresů, získat představu o záměru dodavatele (projektanta i zhotovitele) a informovaně se rozhodovat, například vybírat si mezi variantami návrhu, schvalovat změny během výstavby a podobně.

Dále je komunikace (nejen) s investorem usnadněna využitím společného datového prostředí, které investor může využít ke zobrazení a kontrole odevzdaných výstupů. Softwarová řešení pro CDE umožňují například automatickou validaci požadovaných negrafických informací v DiMS, porovnání cenových nabídek od více potenciálních dodavatelů, kontrolu harmonogramu a řadu dalších funkcí (v závislosti na konkrétním nástroji). CDE také urychluje a zpřehledňuje komunikaci s investorem pomocí automatických schvalovacích procesů, které zcela jasně, přehledně a v rámci celého projektu stejně, nastavují, kdo má odpovědnost a za jaké rozhodnutí. Díky tomu, že veškeré činnosti prováděné ve společném datovém prostředí jsou zaznamenávány (včetně data a aktéra), je možno předcházet některým sporům a nedorozuměním.

4.11. Pomůže mi metoda BIM lépe odhalit nedostatky v řízení stavby?

Metoda BIM umožní odhalit nedostatky v řízení stavby často již ve fázi přípravy a plánování. Tím se z problémů, které již nastaly, stanou rizika, kterým je možno předejít.

Typickým příkladem jsou prostorové kolize stavebních prvků, které jsou při využití metody BIM detekovány již ve fázi projektové přípravy, kdy je možno upravit návrh tak, aby ke kolizím nedocházelo, případně navrhnout řešení, například prostupy stavebními konstrukcemi pro vedení TZB. Tento postup šetří čas i zdroje při realizaci stavby.

BIM, například ve formě 4D modelu (viz výše), usnadní časové plánování postupu výstavby, včetně efektivního rozvržení lidských i materiálních zdrojů a strojového vybavení, návazností technologických postupů a dodávek stavebních materiálů. Softwarové nástroje pro řízení stavby také umožňují sledovat postup výstavby, evidovat prostavenost a reagovat na odchylky od harmonogramu.

Nedostatky v řízení projektu či stavby lze také odhalit, napravit nebo jim předcházet pomocí automatizovaných pracovních a schvalovacích postupů nad CDE. Pro každou činnost (nahrání výkresů do příslušné složky, kontrola, připomínkování a schvalování projektové dokumentace a jejích změn...) jsou jasně dané odpovědnosti a časový rámec, kdy má být vykonána a veškeré změny a rozhodnutí jsou zaznamenávány. Pokud tedy dojde ke zdržení nebo přerušení komunikace, lze snadno vysledovat jeho původce a situaci řešit.

5. JAK ZAČÍT S METODOU BIM?

5.1. Musím zavádět metodu BIM najednou?

Rozhodnutí je na každém podniku. Toto rozhodnutí spočívá především v tom, proč a v jakém okamžiku se podnik rozhodne realizovat zakázky metodou BIM, tedy jaké přínosy od metody BIM očekává. Pro toto rozhodnutí jsou důležité cíle, které si stanoví. Cíle určují důvody, proč metodu BIM bude podnik aplikovat, od kdy a jakým způsobem.

I když je BIM především o managementu informací, jsou cíle zavádění metody BIM rozdílné např. u projektové firmy či stavební firmy, výrobce anebo firem provádějící facility management.

Změny, které vyplývají z dosažení cílů zavedení metody BIM, přímo souvisí s tím, zda metodu zavést najednou či postupně, tzv. agilním způsobem. Každopádně v obou případech je potřeba zaměstnance seznámit se změnami a dostatečně proškolit.

Nedoporučuje se proces zavádění BIM přerušit. Pokud si podnik nastaví cíle a načasuje zavedení metody v podniku, je nezbytné, aby k těmto aktivitám přiřadil úkoly, odpovědné osoby a finanční zdroje (například na nákup SW pro tvorbu modelů). V případě přerušení se obvykle podnik vrátí k původním postupům a další pokus o zavádění začíná znova od začátku. I v případě, že se již prováděly nějaké analýzy stávajících/budoucích procesů, tyto již nemusí být aktuální, protože každý podnik se v čase vyvíjí, stejně tak jako poznatky o metodě BIM. Všechny činnosti spojené se zaváděním BIM se tak musí dělat od začátku, jde o opětovnou investici, časovou, finanční, a hlavně o zdvojené úsilí, které ovlivní další vývoj, klesá ochota lidí jít do změn, vzrůstá nespokojenost, zhorší se celková atmosféra v podniku, což může výrazně zvýšit fluktuaci a ovlivnit výkonnost.

5.2. Kde najdu základní dostupné informace o metodě BIM?

Základní informace lze nalézt na webu [ČAS](#), MPO, dalšími zdroji jsou například stránky [czBIM](#).

Nejpodstatnější informace o metodě BIM tvoří soubor technických norem ČSN EN ISO 19650, který pro všechny účastníky stanovuje doporučení pro systém správy informací, včetně jejich vyměňování, zaznamenávání, spravování verzí a organizování. Platí pro celý životní cyklus jakékoliv stavby, včetně strategického plánování, výchozího návrhu, technické přípravy, investiční přípravy, zpracování dokumentace, výstavby, každodenního provozu, údržby, rekonstrukcí, oprav a konce životního cyklu.

V období 2018-2023 vznikaly postupně standardy a technické normy, které zahrnují tyto hlavní oblasti:

- 1/ Proces, jak pracovat v projektech využívajících metodu BIM (hlavním představitelem je soubor technických norem ČSN EN ISO 19650 Organizace a digitalizace informací o budovách a inženýrských stavbách včetně informačního modelování staveb (BIM)) - Management informací s využitím informačního modelování staveb);
- 2/ datový model schéma a formát (např. ČSN EN ISO 16739 Datový formát Industry Foundation Classes (IFC) pro sdílení dat ve stavebnictví a ve facility managementu);
- 3/ strukturu, obsah a podrobnost informačního modelu (úroveň informačních potřeb) (hlavním představitelem je soubor technických norem ČSN EN 17412/ČSN EN ISO 7817 Informační modelování staveb-úroveň informačních potřeb);
- 4/ klasifikace, datové slovníky (např. soubor technických norem ČSN EN ISO 12006 Budovy a inženýrské stavby - Organizace informací o stavbách, soubor technických norem ČSN ISO/IEC

81346 Průmyslové systémy, instalace a zařízení a průmyslové produkty - Zásady strukturování a referenční označování, soubor technických norem ISO 82045 Správa dokumentů , ČSN EN ISO 23386 Informační modelování staveb a další digitální procesy používané ve stavebnictví - Metodika pro popisování, vytváření a udržování vlastností v propojených datových slovnících);

- 5/ datové šablony, produkty a katalogy (např. ČSN EN ISO 23387 Informační modelování staveb (BIM) - Datové šablony pro stavební objekty používané v životním cyklu staveb-Pojmy a principy, soubor technických norem ČSN EN ISO 16757 Datové struktury pro elektronické katalogy výrobků pro technická zařízení budov);
- 6/ dokumentace procesů a procesní mapy – tzv. IDM (např. soubor technických norem ČSN EN ISO 29481 Informační modely staveb-Manuál pro předávání informací);
- 7/ společné datové prostředí (CDE) – je popisováno jako nutný požadavek podle ČSN EN ISO 19650, rozvíjejí se principy openCDE (přenositelnost dat mezi různými systémy CDE);
- 8/ informační kontejner (popis a tvorba balíčků dat podle souboru norem ČSN EN ISO 21597 Informační kontejner pro předávání propojených dokumentů-Specifikace výměny);
- 9/ příručky a pokyny popisující vztahy mezi technickými normami, popisy případových studií, různá doporučení (dokumenty CEN/TR vydané technickou komisí CEN/TC442);
- 10/ technické normy vytvořené mimo CEN/TC442 využívající a vztahující se k metodě BIM (technické normy se vztahem ke geografickým informacím, k technické dokumentaci, k datům potřebným pro návrh, testování výrobků, různých druhů deklarací, prohlášení, posouzení dopadů na životní prostředí).

Aktuální přehled vydaných technických norem pro BIM je uveřejněn na stránkách CEN a v grafické podobě je ke stažení na adrese <https://www.cencenelec.eu/areas-of-work/cen-sectors/construction/>.

5.3. Existuje v ČR finanční podpora pro zavedení BIM?

Je potřeba sledovat aktuální výzvy dotací vypisované v rámci operačních programů. Jako příklad lze uvést aktuálně běžící výzvu OPTAK pro oblast digitální podnik-virtuální podnik.

5.4. Kde najdu informace o školeních metody BIM?

Česká agentura pro standardizaci (Agentura ČAS) připravuje systém vzdělávání nejen veřejných zadavatelů, ale i všech účastníků stavebního procesu. Systém je postaven na systému vzdělávání od mezinárodní organizace buildingSMART. V současné době buildingSMART poskytuje řadu vzdělávacích certifikovaných programů, které jsou založeny na technických normách.

Na stránkách [ČKAIT](#) je možné dohledat aktuálně nabízený Kurz celoživotního vzdělávání. Jde o program, který společně připravily přední české stavební fakulty ČVUT v Praze, VUT v Brně a VŠB-TU v Ostravě, sestávající z řady intenzivních kurzů pro odbornou veřejnost o rozsahu 20 až 30 výukových hodin. Jednotlivé kurzy budou akreditovány u České komory autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě ([ČKAIT](#)). Dalšími vzdělávacími aktivitami jsou vzdělávací programy na SŠ a VŠ.

5.5. Kdo mi s tím pomůže, na koho se můžu obrátit?

V současné době je na trhu velké množství akcí, workshopů či seminářů pořádaných k tématu BIM ze strany ČAS, ale i zájmových skupin, kde lze načerpat startovní informace, potkat kolegy z jiných firem, vyměnit si zkušenosti.

6. JAK SE DOTKNE METODA BIM ZAMĚŠTNANCŮ V PODNIKU?

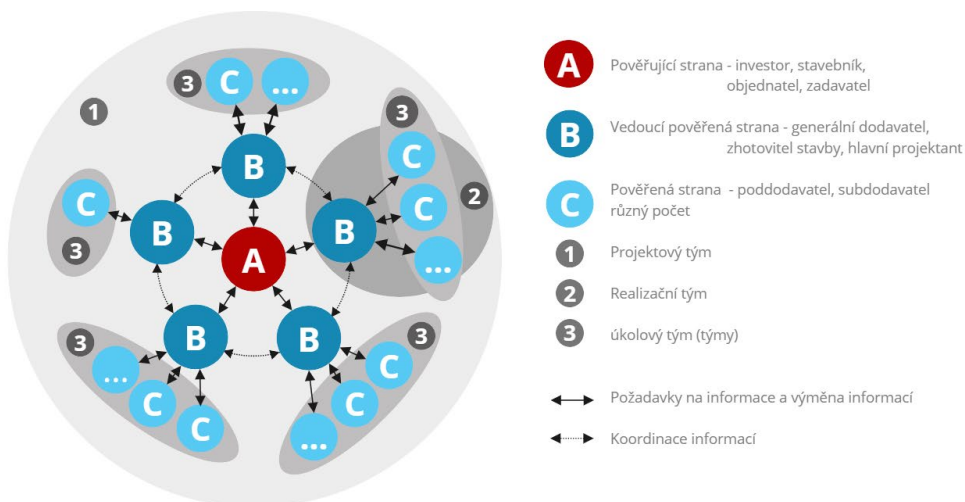
6.1. Budu muset měnit organizační strukturu podniku?

Vše se odvíjí od cílů, velikosti firmy, počtu zaměstnanců, kterých se metoda BIM dotkne a způsobu fungování podniku. Ne vždy musí docházet k organizačním změnám, jako je zřízení útvaru zabývajícím se BIM. Někdy stačí rozšířit kompetence a odpovědnost stávajících zaměstnanců (popsáno též v kapitole 7 *Jak implementovat metodu BIM do podniku?*).

6.2. Jaké by mělo být složení projektového týmu pro práci metodou BIM a proč?

Složení týmu se odvíjí od hlavní činnosti celého týmu. Základní role pro výměnu informací jsou specifikovány v rámci souboru technických norem ČSN EN ISO 19650 a jsou rozděleny na pověřující a pověřenou stranu. Na tým je nutné pohlížet jako na celek, tedy optikou celého projektu realizovaného metodou BIM. Z pohledu projektu se jedná o základní 2 druhy týmů, a to projektový tým a úkolový tým.

Obrázek 2



Projektový tým zahrnuje všechny účastníky procesů na projektu metodou BIM všech zapojených stran. Nejdůležitějším dokumentem v rámci smluvní dokumentace je příloha smlouvy, tzv. BIM protokol, kde jsou uvedeny podstatné údaje o řízení projektu mezi zúčastněnými stranami.

Obecně mají členové projektového týmu a jeho odpovědných osob následující povinnosti:

- seznámit se s BIM protokolem;
- dodržovat a respektovat BIM protokol;
- dodržovat a respektovat plán realizace (BEP);
- užívat IMS či jakoukoliv jeho část pouze v souladu s přípustnými účely užití;
- zajistit aktuálnost a správnost informací v rámci CDE;
- zajistit osoby pro funkčnost nezbytných rolí definovaných v BIM protokolu po celou dobu trvání smlouvy.

Úkolový tým sdružuje jednotlivce participující na úkolech plnění předmětu smlouvy všech zapojených stran.

Členové úkolového týmu a jeho odpovědných osob mají následující povinnosti:

- ▶ seznámit se s BIM protokolem;
- ▶ dodržovat a respektovat BIM protokol;
- ▶ dodržovat a respektovat BEP, upozornit na nefunkčnost ustanovení v BEP a podávat návrhy na aktualizaci BEP;
- ▶ užívat IMS či jakoukoliv jeho část pouze v souladu se stanovenými účely užití;
- ▶ zajistit aktuálnost a správnost informací v rámci CDE, spojených s daným úkolem;
- ▶ zajistit osoby pro funkčnost nezbytných rolí definovaných v BIM-protokolu po celou dobu trvání smlouvy;
- ▶ zajistit, nebo vytvořit úkolový plán předávání informací po celou dobu jmenování v souladu s informačním standardem;
- ▶ dodržovat hlavní plán předávání informací v případě jeho vzniku, dle potřeb konkrétního projektu.

Povinnosti pověřující strany, která zadává činnosti na projektu. Může to být jak zadavatel, tak ale i generální projektant či generální zhotovitel vůči svým subdodavatelům.

Pověřující strana má následující povinnosti (pokud není pověřením stanoveno jinak):

- ▶ stanovit požadavky na výměnu informací v EIR
- ▶ průběžně vyhodnocovat efektivnost a relevantnost nastavených postupů a kontrolních mechanismů
- ▶ informovat o jakýchkoliv změnách průběhu projektu pověřenou stranu, dojde-li změnou v průběhu projektu ke změně, která vyžaduje změnu smlouvy, uzavřou strany ke smlouvě dodatek
- ▶ jmenovat, v případě potřeby aktualizovat, osoby zastávající roli na své straně
- ▶ zajistit, aby úkolové týmy pověřující strany udržovaly kapacity a příslušnou odbornost potřebnou k dodržování tohoto BIM-protokolu
- ▶ používat stanovené postupy zvoleného CDE, pokud má podle tohoto BIM-protokolu povinnosti vytvářet, sdílet a/nebo zveřejňovat informace týkající se díla
- ▶ poskytovat takové informace a součinnost, které jsou BIM-protokolem vyžadovány
- ▶ zajistit, aby členové projektového týmu (zejména všechny úkolové týmy) byli vázáni BIM-protokolem a ujednáními týkajícími se práv duševního vlastnictví
- ▶ jmenovat osobu či osoby zajišťující roli koordinátora BIM a roli správce informací za pověřující stranu.

Povinnosti pověřené strany

Pověřená strana má následující povinnosti (pokud není pověřením stanoveno jinak):

- ▶ vytvořit a dodat IMS jako kompletní zkoordinované dílo v souladu se smlouvou a BIM-protokolem
- ▶ informovat pověřující stranu o jakýchkoliv změnách průběhu projektu
- ▶ jmenovat, v případě potřeby aktualizovat, osoby odpovědné za vytvoření jednotlivých částí díla
- ▶ zajistit, aby úkolové týmy realizačního týmu udržovaly kapacity a příslušnou odbornost potřebnou k dodržování tohoto BIM-protokolu
- ▶ jmenovat osobu či osoby zajišťující roli koordinátora BIM a roli správce informací.

6.2.1. Role a odpovědnosti jednotlivých stran:

Níže jsou uvedeny základní role pro metodu BIM. Jedna osoba může zastávat více rolí.

Tabulka 1- Rozvržení odpovědnosti podle rolí

role	pověřující strana	vedoucí pověřená strana	úkolový tým
koordinátor BIM	X	X	
správce informací	X	X	X

6.2.2. Koordinátor BIM pověřující strany:

Koordinátor BIM pověřující strany zajišťuje a odpovídá na konkrétním projektu za:

- ▶ aplikaci nastavených procesů a pravidel metody BIM
- ▶ schvalování, rozhodování, kontrolu a přebírání dat v IMS včetně dokumentů týkajících se metody BIM
- ▶ koordinaci procesu plnění pověření metodou BIM.

6.2.3. Koordinátor BIM vedoucí pověřené strany:

Koordinátor BIM vedoucí pověřené strany zajišťuje a odpovídá na konkrétním projektu za:

- ▶ aplikaci nastavených procesů a pravidel BIM v rámci realizačního týmu
- ▶ komunikaci s ostatními členy projektového týmu týkající se metody BIM daného projektu
- ▶ předkládá a aktualizuje BEP podle stanovených pravidel
- ▶ kontrolu souladu struktury informací v rámci IMS s projektovým informačním standardem.

6.2.4. Správce informací pověřující strany

Správce informací zajišťuje procesy dodání, přenosu a uchování informací v rámci CDE minimálně po dobu stanovenou smlouvou.

Správce informací pověřující strany zajišťuje a odpovídá na konkrétním projektu za:

- ▶ nastavení procesů výměny informací
- ▶ správu struktury a nastavení nástrojů CDE včetně nastavení přístupových práv
- ▶ zajištění technické podpory a zaškolení členů projektového týmu pro CDE
- ▶ doplnění a případnou změnu či aktualizaci provozních částí BEP, které jsou předmětem jeho plnění
- ▶ doplnění BEP o kapitolu týkající se CDE (případě, že CDE zajišťuje pověřená strana, část o CDE doplňuje vedoucí pověřená strana).

6.2.5. Správce informací vedoucí pověřené strany

Správce informací vedoucí pověřené strany zajišťuje a odpovídá na konkrétním projektu za:

- ▶ aplikaci nastavených procesů výměny informací;
- ▶ doplnění a případnou změnu či aktualizaci provozních částí BEP, které jsou předmětem jeho plnění;
- ▶ doplnění BEP o kapitolu týkající se CDE, je-li předmětem jeho plnění;
- ▶ zajištění technické podpory a základního školení členů úkolových týmů pro CDE. V případě, že potřeby/požadavky úkolových týmů překračují úroveň školení poskytovaného pověřující stranou, je potřeba se obrátit na správce informací strany zajišťující CDE.

6.2.6. Správce informací úkolového týmu pověřené strany

Správce informací zajišťuje a odpovídá na konkrétním projektu za:

- ▶ aplikaci nastavených procesů výměny informací
- ▶ doplnění provozních částí BEP, které jsou předmětem jeho plnění
- ▶ doplnění BEP o kapitolu týkající se CDE, je-li předmětem jeho plnění.

Tabulka 2- Převodní tabulka stran mezi BIM-protokolem a smlouvou

Označení podle ISO	Převodník podle smlouvy
pověřená strana	zhotovitel, dodavatel
vedoucí pověřená strana	generální dodavatel
pověřující strana	objednatel, zadavatel

Jak již bylo řečeno, role se odvíjí podle toho, jakou stranu zastupuje a jakou činnost na projektu osoba zastávající roli provádí. Vzhledem k tomu, že se jedná o výměnu informací, role je závislá i na směru „toku informací“. Níže jsou uvedeny příklady rolí z pohledu projektanta, zhotovitele stavby a facility managementu.

V rámci projektového týmu musí být zajištěny role a osoby s kompetencemi, týkajícími se managementu informací o stavbách. Tyto role musejí být zajištěny na všech stranách (tedy v rámci pověřující, vedoucí pověřené i pověřených stran). Role nemusejí být nezbytně vázány na jednotlivé osoby – kompetence rolí pro management informací o stavbách mohou být zastávány osobami na jednotlivých stranách dle potřeb organizace a projektu.

V obecné rovině se jedná o **manažera BIM, koordinátora BIM a specialisty/modeláře BIM**¹.

Manažer BIM je role, která nastavuje pravidla a standardy managementu informací o stavbách. Projektový manažer BIM pověřující strany sestavuje požadavky na informace jak na úrovni projektu (PIR), tak na úrovni jednotlivých pověření (EIR), BIM-protokol a jeho přílohy a standardy potřebné pro jejich naplnění (zejména projektový informační standard). Manažer BIM vedoucí pověřené strany ve spolupráci s manažery BIM pověřených stran odpovídá především za sestavení a aktualizaci *plánu realizace BIM* (BEP) a standardy potřebné k jeho naplnění (v souladu se standardy stanovenými pověřující stranou).

Koordinátor BIM je role, která zajišťuje tvorbu informačního modelu stavby za dodržení stanovených požadavků a pravidel. Koordinátor BIM pověřující strany kontroluje dodržení požadavků na předávané

¹ Přesná terminologie bude vycházet ze standardu MPO, který však v současné době ještě není k dispozici. Dle dostupných informací však role budou odpovídat tomuto rámci, i když jejich názvy ještě nejsou pevně stanoveny.

informace a související standardy a procesy ze strany realizačního týmu. Koordinátor BIM vedoucí pověřené strany koordinuje informace vytvářené jednotlivými úkolovými týmy a kontroluje dodržení požadavků pověřující strany, plánu realizace BIM a souvisejících standardů, ve spolupráci s koordinátory BIM jednotlivých pověřených stran.

Specialista/modelář BIM je rolí, která vytváří jednotlivé informační kontejnery informačního modelu stavby v souladu s nastavenými požadavky a pravidly. A také obecně zpracovává projektovou dokumentaci ve formě modelu. V praxi se nejedná o samostatnou profesi, ale o rozšíření kompetencí specialistů vytvářejících projektovou dokumentaci a další části informačního modelu stavby o informační modelování staveb.

Pro tvorbu informačního modelu stavby a digitálního informačního modelu stavby nestanovují právní předpisy specifické oprávnění. Části informačního modelu stavby navazující na stavební zákon, tedy obsah informačního kontejneru pro povolení záměru a informačního kontejneru pro kolaudaci stavby, musejí být pořízeny pomocí autorizované osoby, tedy projektanta podle stavebního zákona.

6.3. Jaká školení musí členové týmu absolvovat?

Záleží na tom, jakou odpovědnost bude člen týmu v rámci projektu metodou BIM zastávat.

Základním informačním zdrojem je znalost procesů uvedených v souboru norem ČSN EN ISO 19650. Tato norma popisuje procesy, a tedy pohledy všech zúčastněných stran v rámci projektu. Dále se jedná o konkrétní školení např. na modelovací SW nástroje.

6.4. O kolik naroste práce pracovníků?

Pro každý podnik může být odpověď různá, v závislosti na mnoha různých faktorech jako je fáze projektu, resp. výstavby nebo pracovní pozici, a především čím se podnik zabývá. Většina pracovníků provádí stejnou činnost, ale pro komunikaci a práci s daty používá jiné postupy a prostředky ve společném datovém prostředí. Cílem používání metody BIM je zvýšení efektivity, přehlednosti a transparentnosti práce s daty.

Obecně při změně pracovních postupů platí, že práce a vytíženost lidí naroste v rámci zaškolení, pilotního zkoušení a také po ostrém startu práce s novými postupy. Metoda BIM v tomto není výjimkou. Záleží na každém podniku, jak to zvládne, ale odhadem můžeme uvést, že jde zhruba o desítky procent. Praxe ale říká, že jakmile si lidé na nové postupy zvyknou, práce se prakticky vrátí do normálu nebo pracovní výkon poklesne. Vždy záleží na nastavení procesů a na dobrém uživatelském zvládnutí SW. Stojí za připomenutí, že zakázka realizovaná metodou BIM zcela jistě přinese větší přehled a rychlejší dohledatelnost informací.

6.5. Budeme muset některé činnosti v BIM zajišťovat externě?

Záleží na cílech, velikosti podniku a zda je či není schopen pokrýt veškeré procesy spojené s metodou BIM z vlastních zdrojů. Využití externí firmy se může jevit jako jednodušší řešení a může být vhodné jako jednorázová pomoc. K tomu je třeba připravit finanční plán a zvážit náklady. S přibývajícím požadavky na práci metodou BIM nemusí být tato varianta dlouhodobým řešením. Dobrou praxí jak pro malé, tak pro větší podniky je využít potenciál stávajících pracovníků firmy, kteří projevují zájem o metodu BIM, zapojit je do pilotních projektů a postupně rozšiřovat znalosti do celé firmy.

7. JAK IMPLEMENTOVAT METODU BIM DO PODNIKU?

7.1. Co pro to musíme udělat?

I když je zavádění metody BIM v každém podniku jiné, vždy obsahuje následující základní kroky:

- 1/ Stanovení týmu lidí, kteří se implementací metody BIM budou věnovat
- 2/ Definování důvodů, proč chci BIM v podniku zavést a očekávaných cílů
- 3/ GAP analýza – rozdíl mezi současným a požadovaným stavem
- 4/ Vytvořit plán, jak dosáhnout cíle – co potřebuji? (školení, nástroje, standardy)
- 5/ Výběr a pořízení softwarových nástrojů
- 6/ Školení zaměstnanců
- 7/ Ověření na pilotním projektu (projektech)
- 8/ Průběžná kontrola, vyhodnocování a optimalizace

Zjednodušeně se dá říct, že je nutné vyčlenit na zavedení metodiky BIM čas, finance a lidské zdroje. Z vlastních zaměstnanců je vhodné vytipovat ty, kteří mají zájem se na zavádění podílet a jsou ochotní vyzkoušet pracovat trochu jiným způsobem než doposud. U jednoho či více stávajících zaměstnanců by se měly scházet všechny informace ohledně metodiky, měli by s nimi seznamovat vedení společnosti a své kolegy a následně se podílet na tvorbě strategie na základě získaných informací. Při zavádění BIM není nezbytně nutné přijímat nové zaměstnance, kteří se budou striktně věnovat pouze problematice BIM. Je lepší objevit potenciál ve stávajících zaměstnancích a postupem času je začlenit jako novou roli do stávající firemní struktury.

Před začátkem jakékoli implementace (nákup softwarů, školení a podobně) je nutné si co nejpřesněji definovat, proč metodu BIM do podniku zavádíme a co od toho očekáváme. Tyto cíle by ideálně měly být alespoň částečně měřitelné, aby bylo možno jejich plnění průběžně vyhodnocovat. Vhodným vodítkem pro stanovení cílů jsou požadavky potenciálních investorů, které je možno nalézt například v zadávacích dokumentacích veřejných zakázek.

Je nutné počítat s časovou investicí ještě před zahájením jakýchkoliv prací. Tento čas je potřeba věnovat nastudování dostupných podkladů (ČAS, SFDI apod.). Je také nutné provést průzkum trhu ohledně dostupného softwarového vybavení a vybrat takové, které nejvíce vyhovuje dané firmě ať už z finančního hlediska nebo z hlediska dostupných funkcionalit. To se týká výběru CDE, softwarů pro vytváření modelů nebo softwarů pro další práci s hotovými modely. Přechod na nový systém práce a využití nových softwarů pochopitelně vyžaduje nezanedbatelné množství financí, určených na jejich nákup, školení a podpory.

Mnoho projektových firem má již nyní softwarové nástroje vhodné pro tvorbu modelů zakoupeno a využívá je pro tvorbu 2D projektové dokumentace. V takovém případě je třeba se tyto softwary naučit využívat v souladu s principy metody BIM, aby mohl být využit jejich plný potenciál.

S vyšší časovou investicí je také nutné počítat při zpracovávání pilotních (prvních) projektů, protože nepochybně dojde k poklesu efektivity práce oproti standardnímu postupu zpracování projektů. K dočasnému poklesu efektivity ostatně dochází při jakékoliv inovaci, nejenom při zavádění metodiky BIM. Poslední fází po provedené přípravě je zpracování pilotního projektu. Nemá smysl čekat na jeden „perfektní“ projekt, který by se na BIM skvěle hodil, protože takový nemusí nikdy přijít. Je možné vybrat takový pilotní

projekt, který umožní vyzkoušet co největší množství nových věcí. Nebo se zaměřit pouze na určitou část nových postupů, například předávání informací pomocí CDE, kontrola prostorových kolizí, automatické generování výkazů, tvorbu DiMS podle požadavků objednatele...

Nejlepší situace nastává, když je pilotní projekt oficiální zakázkou se zadáním zahrnujícím požadavky na metodu BIM a účastní se ho více stran (Investor – projektant – zhotovitel), a kdy není cílem projekt pouze přežít, ale co nejaktivněji se zapojovat, aby si všichni ze zpracování pilotu odnesli co nejvíce poznatků, na kterých mohou dále stavět.

Pilotní projekty slouží také k ověření správnosti nastavených postupů. V průběhu, i po každém pilotním projektu, je vhodné sbírat zpětnou vazbu od zaměstnanců, vyhodnocovat ji a optimalizovat standardy, postupy a nástroje, které byly nastaveny v předchozích krocích implementace.

7.2. Kolik BIM asi bude stát?

Na tuto otázku nelze zcela jednoznačně odpovědět. Záleží na stávajícím způsobu práce s informacemi, nastavení komunikace uvnitř i vně společnosti, nastavení procesů, struktury a způsobu řízení, stejně jako na potřebách podniku a způsobu, jak k implementaci přistoupit. atd. Není to tedy jen o zavedení SW, ale o digitalizaci práce a způsobu práce s informacemi napříč firmou.

Z hlediska pořízení softwarových nástrojů se náklady budou velmi výrazně lišit v závislosti na zaměření podniku. U zhotovitelských firem se zpravidla jedná pouze o softwarové řešení pro CDE, ne vždy je ale třeba pořizovat specializovaný software pro CDE, mnohdy potřebám podniku stačí například úložiště typu „sharepoint“, který je součástí již používaných kancelářských aplikací. Pro sdílení informací s investorem a dalšími členy projektového týmu může být využíváno projektové CDE zřizované a placené investorem (podrobněji viz kapitola „Jaké nástroje vyžaduje práce metodou BIM?“).

U projektových firem je kromě softwarového řešení pro CDE potřeba počítat také s náklady na software pro tvorbu DiMS. Je ale třeba říci, že řada projektantů již BIM softwarové nástroje využívá pro tvorbu 2D výkresové dokumentace a při přechodu na BIM se bude jednat spíše o využití plného potenciálu těchto softwarů (případně pořízení dílčích doplňků), než o nákup úplně nového softwarového vybavení.

V současné době je u softwarových nástrojů častější variantou pronájem licencí s měsíčním či ročním poplatkem než jednorázový nákup licence. Je třeba počítat s tím, že náklady na software se stanou trvalou součástí rozpočtu.

Nákladem, se kterým je při zavádění BIM třeba počítat vždy, je čas zaměstnanců. Jednak je to čas týmu, který se zabývá analýzou příležitostí a potřeb pro implementaci BIM, jednak čas potřebný pro vyškolení všech zaměstnanců, jejichž dosavadní způsob práce bude metodou BIM ovlivněn. Dále je často potřeba zaplatit náklady na vlastní školení, poskytované některým z vendorů softwaru nebo nezávislou konzultační firmou. Najmout si nezávislého konzultanta může být vhodným řešením pro celý proces implementace BIM, zejména v případech, že je jeho součástí také výběr a nákup softwarů.

V neposlední řadě je nutno do nákladů na zavedení metody BIM zahrnout také možný dočasný pokles produktivity v době přechodu na nový způsob práce a pilotní projekty je třeba brát jako časovou investici, která se v budoucnu vrátí.

Pro představu uvádíme modelový příklad zavedení CDE (společné datové prostředí) ve společnosti střední velikosti zabývající se stavební výrobou (proběhlo v roce 2019-2020):

- ▶ Počáteční stav – pracuje se s papírovými dokumenty a soubory doc, xls; úložiště je disk na serveru, připojování mimo firmu přes VPN; komunikace emailem.
- ▶ Analýza potřeb a možností – není pouze o BIM, ale o celkové koncepci práce s informacemi (prezentace různých SW a práce s nimi, první zkoušky trial verzí atd.). Výstup: potřeba řešit kancelářský balíček, společné datové úložiště a způsob ukládání a zálohování dat, komunikaci.
- ▶ Požadavky na HW – stačí standardní vybavení, chytrý telefon nebo tablet a notebook, na 3D je třeba pracovní stanice (notebook nebo desktop).
- ▶ SW – pronájem licencí záleží na dodavateli SW, cenové rozpětí rovněž záleží na tom, jaké funkce podnik požaduje nastavit. Podle reálných případů z praxe se cena se může pohybovat kolem 80tis za rok/ 6 licencí nebo 160tis/3roky pro 3 až 4 souběžně běžící projekty_atd. Jak je výše zmíněno, záleží na vendorovi, na požadovaných funkcích atd.
- ▶ Školení – pokud chce podnik využít možnosti podpory, pak existují různé programy, např. Úřad práce ČR zajišťuje částečně v rámci projektu Podpora odborného vzdělávání.

Cenové rozpětí se v průběhu let může vyvíjet, a tudíž od modelového případu lišit.

7.3. Jak dlouho zavádění bude trvat?

Nelze zcela jednoznačně odpovědět, záleží na mnoha faktorech. Doba potřebná pro zavedení metody BIM se může velmi lišit v závislosti na velikosti a zaměření podniku, na dosavadních zkušenostech zaměstnanců s metodou BIM nebo se softwaru pro projektování a správu informací a také na stanovených cílech.

Dle modelového příkladu uvedeného v předchozím bodě by se časově jednalo o následující: příprava 6 měsíců, školení 3 měsíce, pilotní provoz 6 až 12 měsíců.

8. JAK OVLIVNÍ METODA BIM BĚŽNÝ PROVOZ PODNIKU?

8.1. Je to práce navíc?

Zpočátku určitě ano. Zavedení metody BIM do vaší firmy si vyžádá nějaký čas a energii. Budete si muset zvyknout na odlišný způsob práce, vytvořit si knihovny prvků, se kterými nejčastěji pracujete, možná upravit či přizpůsobit pracovní procesy.

Při zahájení práce na nové zakázce si budete muset se zadavatelem vyjasnit, co od projektu zpracovaného metodou BIM očekává. V zadávací dokumentaci mají být podrobně popsány nejen požadavky na informační modely staveb včetně DiMS, ale také požadavky na postupy a metody předávání informací, jejich kontroly a vzájemné koordinace členů projektového týmu.

U pilotních projektů je třeba počítat s poklesem produktivity. Ovšem další projekty už budou jednodušší, protože se nový pracovní postup stane novou denní rutinou, stejnou, jako je ta vaše současná.

I u podniků, které již mají metodu BIM zavedenou, je třeba počítat s tím, že ačkoli metoda BIM nezvyšuje celkové množství práce v rámci stavebního projektu, mění rozložení množství práce v čase. Mnoho rozhodnutí, která se dříve dělala až na stavbě (například přesné trasy vedení zdravotně-technických instalací),

je řešeno již v rámci projektové přípravy, a i tam často dříve, než bylo zvykem. Přesun rozhodnutí (a s tím související tvorba potřebných informací) do dřívějších fází projektu souvisí také s možností využití DiMS pro analýzy, simulace a předběžné kalkulace (podrobněji viz kapitola „Co nám metoda BIM přinese navíc?“). Tak se může stát, že investor požaduje již ve fázi dokumentace pro územní rozhodnutí či stavební povolení v modelu prvky (například pátevní rozvody TZB, vozovkové vrstvy...), které jsou běžně řešeny až mnohem později.

Pro některé profese (typicky například projektanty TZB) může použití metody BIM skutečně znamenat větší množství práce pro přípravu modelů DiMS, a tedy i větší časovou náročnost projektů. Záleží ale na kombinaci nástrojů, část času se může „vrátit“ při různých druhích výpočtů a vyhodnocení.

Právě tak může metoda BIM vyžadovat více práce od zhotovitele stavby ve fázi realizace, požaduje-li investor například zaměření skutečného provedení stavby (a to i v průběhu výstavby, například laserové skenování instalačních šachet před jejich zaklopením). Je vždy na investorovi, aby stanovil zadání v souladu se skutečnými potřebami a účely užití informací o stavbě a tyto požadavky započítal do nákladů na fázi přípravy a realizace stavby.

8.2. Jak funguje zadávání zakázek metodou BIM?

Zde popsané postupy a principy zadávání zakázek vycházejí ze souboru technických norem ČSN EN ISO 19650, z připravovaného zákona o BIM a zákona o zadávání veřejných zakázek. Mohou však být využívány (a v praxi také jsou) i pro menší či neveřejné zakázky.

Při zadávání zakázek bez použití metody BIM je zpravidla pro podrobný popis rozsahu a obsahu požadované dokumentace (=informací o stavbě) dostačující odkázat se na příslušný právní předpis, například vyhlášku o dokumentaci staveb. Pro výstupy metody BIM však zatím takový předpis neexistuje, a zadavatel své požadavky musí podrobně popsat v zadávací dokumentaci.

Požadavky na předmět plnění z hlediska metody BIM jsou popsány v příloze smlouvy o dílo, zvané BIM-protokol, a v jeho přílohách. BIM-protokol řeší pravidla pro tvorbu, předávání a užívání informačního modelu stavby. Má následující přílohy:

► Požadavky objednatele na informace

Zde zadavatel popíše cíle a účely užití informací o stavbě, zejména digitálních modelů stavby (DiMS) a specifikuje, jaké informace mají být vytvořeny a jak mají vypadat. Součástí těchto požadavků je také specifikace podrobnosti DiMS, a to jak podrobnosti geometrické, tak obsahu negrafických (alfanumerických) informací. Tato specifikace může (a do budoucna bude) vycházet z *datového standardu stavby*, který stanovuje ČAS a SFDI.

V požadavcích objednatele na informace je popsán také takzvaný projektový informační standard, tedy standardy, které zadavatel požaduje v rámci celého projektu (například složková struktura, datové formáty, pojmenování souborů) a projektové metody o postupy předávání, kontroly a koordinace informací.

► Požadavky na společné datové prostředí CDE

Tento dokument definuje procesy prováděné v CDE (workflow), způsoby licencování, zabezpečení dat, řešení přístupů a technické a uživatelské podpory. Požaduje-li zadavatel zajištění CDE od dodavatele (což je nesprávný postup, se kterým se bohužel stále na některých pilotních projektech

setkáváme), jsou zde popsány funkční a technické požadavky na softwarový nástroj pro CDE.

► Šablona předběžného plánu realizace BIM (preBEP)

Obsahuje požadavky zadavatele na odpověď potenciálních dodavatelů na zadání popsané v prvních dvou přílohách.

V rámci soutěžní nabídky (nebo během ověřovací fáze, vždy však před podpisem smlouvy) odevzdává potenciální dodavatel předběžný plán realizace BIM (preBEP), kde popíše, jakým způsobem plánuje naplnit požadavky objednatele na informace (softwarové nástroje, pracovní postupy atd.). PreBEP zároveň poskytuje dodavateli možnost se k požadavkům vyjádřit a navrhnout případné změny požadovaných standardů. Tyto změny však musí umožnit naplnit cíle a účely užití informací objednatele. PreBEP se stává přílohou BIM-protokolu, a tedy i závaznou přílohou smlouvy o dílo.

Po podpisu smlouvy se z preBEP stává plán realizace BIM (BEP). BEP je živý provozní dokument, který se může v průběhu plnění zakázky měnit, a který popisuje, jak bude dodavatelem a jeho subdodavateli řešena metoda BIM včetně managementu informací.

8.3. Musí všichni účastníci výstavby vč. podzhotovitelů pracovat metodou BIM?

K plnění požadavků na metodu BIM (managementu i modelování) zadaných investorem jsou zavázáni pouze ti účastníci výstavby, kteří mají s investorem přímý smluvní vztah, tedy projektant a zhotovitel stavby. V praxi tito hlavní dodavatelé často přebírají plnění povinností souvisejících s metodou BIM (včetně práce v CDE) za své subdodavatele. Často jim nic jiného nezbývá, protože projektantů technických systémů ovládajících metodu BIM je na trhu stále nedostatek.

Tento přístup však přináší mnohá úskalí. Přínosy správy informací metodou BIM s využitím CDE, tedy aktuální a spolehlivé informace dostupné všem zúčastněným stranám, se naplno projeví teprve používají-li CDE všichni účastníky výstavby. Pokud hlavní dodavatel informace (například podklady, výkresy ostatních projektantů...) stahuje a rozesílá svým subdodavatelům například e-mailem, výhoda CDE jako zdroje jediné pravdy se vytrácí.

Podobně je to s přínosy informačního modelování staveb. Příklad z praxe: stavební firma využívá DiMS k navádění strojů pro zemní práce. Na základě DiMS by tedy mohl objem provedených zemních prací také fakturovat. Pokud ale technický dozor investora neumí fakturaci na základě DiMS zkontrolovat, musí stavební firma objem počítat ručně za pomoci polygonů.

8.4. Jaká jsou rizika při práci metodou BIM?

Když podnik přechází na nový způsob práce, zvažuje nejen výhody, ale také možná rizika. Metoda BIM v tomto není výjimkou. Ať už jsou to rizika lehce zvládnutelná nebo závažnější, je potřeba je identifikovat, aby o nich podnik věděl a měl připravená řešení.

BIM je metoda nová, zatím v praxi využívaná na různé části procesu, a jak je zmíněno v předchozím textu, postupy se stále se upřeshňují a vyvíjí. Aktér od aktéra se rizika mohou lišit, a to i s přihlédnutím na specifika jejich podnikání. Proto stejně, jako nedokážeme uvést úplný seznam všech výhod, nelze sepsat ani seznam rizik platný pro všechny. Z tohoto důvodu zde uvádíme hlavní, v době procesu zavádění nejčastější rizika, se kterými se v praxi setkáváme.

Na úvod je třeba zmínit, že jedním z největších rizik je očekávání, že software sám o sobě vyřeší všechny problémy. Technologie bude fungovat jen tak dobře, jak dobře si ji podnik nastaví a jak dobře ji jeho zaměstnanci budou používat. Stejně tak správnost dat a informací na výstupu závisí na správnosti dat a informací na vstupu. Je to tedy hlavně o lidech a jejich přístupu.

Rizika dělíme do dvou oblastí, a to procesně-obchodní a technickou (IT).

► **Procesně-obchodní:**

- Kvalifikační požadavky – i když se jedná o metodu novou, zadavatelé již dnes často vypisují přísné kvalifikační požadavky pro účast ve veřejné soutěži. Je proto potřeba se zajímat o BIM v dostatečném časovém předstihu, nikoliv až před zařazením do veřejné soutěže. Včasná a dostatečná příprava zvyšuje šance na úspěch v tendru. Je potřeba postupně vzdělávat v podniku ty, kdo to potřebují.
- Zadávací požadavky na výstupy a práci metodou BIM – nekonkrétní a obecné požadavky by si měl dodavatel vyjasnit se zadavatelem včas, zejména pokud snižují možnost objektivního časového a finančního ocenění v nabídce a mohly vést k přehnaně vysoké ceně, nebo naopak podcenění, případně ke sporům o jejich naplnění během realizace nebo při předání díla.
- Práce v CDE poskytovaném investorem (zadavatelem) – společné datové prostředí (CDE) by měl poskytnout zadavatel. I když to zatím není pravidlem, do budoucna bude. Všechny strany, které v CDE budou pracovat, se tak musí hned v úvodu domluvit na podmínkách společného používání. Podle souboru norem ČSN EN ISO 19650 může požadavky a kritéria vznést kterákoliv strana, která se tak stává pro daný požadavek stranou pověřující. Pověřující strana je povinna požadavky odsouhlasit se svými dodavateli a subdodavateli, až pak jsou závazně zaneseny do BIM-protokolu.
- Smluvní dokumentace – musí v souvislosti s CDE obsahovat i další náležitosti, např. licenční podmínky včetně ceny, zadavatel (provozovatel CDE) se musí zavázat k vyškolení k práci na jeho CDE apod. Je rovněž dobré zaměřit se i na přenos dat na vlastní úložiště pro vlastní práci, je-li dodavatelem vyžadováno (spojeno s požadavkem na maximalizaci užívaných licencí, resp. licencí, které potřebují ostatní účastníci)

Dalšími riziky, které se vyskytují v aktuální praxi, mohou být: neposkytnutí modelu v rámci zadání zakázky v BIM se současným požadavkem na vytvoření modelu zhotovitelem jako modelu skutečného provedení (jedná se o zvýšení rozsahu stavební zakázky bez toho, aby zhotovitel stavby efektivně využil model pro svou potřebu), dále riziko špatného odhadu ceny a času, či riziko nepředání modelu k termínu dokončení stavebních prací.

► **Technická (IT)**

V IT oblasti se jedná o známá rizika digitálních technologií, kterými jsou:

- 1/ Nástroje – trh již dnes poskytuje velké portfolio SW nástrojů pro podporu metody BIM, ty se však liší svou specializací a zaměřením, a nemusí být vždy plně vhodné pro splnění konkrétních požadavků dané stavby nebo pro požadované účely užití (užití dat). Je potřeba zvážit výběr, lze využít i propojení několika SW.
- 2/ Správnost, resp. přesnost výstupů ze SW aplikací (zejména generovaných z DiMS) - avizované výhody spočívající v rychlosti a přesnosti závisí na přesnosti, podrobnosti a SW správnosti vytvořeného modelu stavby s ohledem na účel užití dat v něm obsažených. Odchytky od skutečných hodnot např. výkazu výměr tak mohou činit až 10 %.

- 3/ Přenos dat nebo jejich konverze do jiných formátů – může být spojeno s rizikem jejich částečné ztráty nebo poškození. Datový formát jednotlivých aplikací pro tvorbu modelů je různý, a proto je potřeba pro sdílení dat mezi jednotlivými programy počítat s nutností jejich konverze. Sdílení dat mezi jednotlivými SW umožňuje formát IFC, ale při použití tohoto formátu pro sdílení není vyloučena ztráta některých dat, resp. záleží na implementaci formátu v použitém softwarovém nástroji. Proto je potřeba předávat data i v nativním formátu SW, ve kterém byl model vytvořen.
- 4/ Neúmyslné nebo úmyslné poškození dat.
- 5/ Dostupnost systému z důvodu možných výpadků (např. blackout, výpadek sítě, kybernetický útok, porucha HW) - četnost výskytu tohoto rizika nebude zřejmě vysoká, ale je potřeba s ním při realizaci zakázky počítat, protože i jednodenní výpadek systému, pokud je na něj stavba zcela závislá, může způsobit škody. Jde-li o předvídatelné překážky (zpomalení systému z důvodu rozsáhlých aktualizací, nahrávání velkých souborů dat a jiné), je dobré je dopředu plánovat a upravit dobu jejich realizace.

Při podání nabídky na zakázku s využitím metody BIM je součástí *předběžného plánu realizace BIM* (viz část "Jako funguje zadávání zakázek metodou BIM?") takzvaný registr rizik. V registru rizik potenciální dodavatel uvede, jaká mohou nastat rizika v souvislosti s včasným doručením požadovaných informací, a to včetně způsobu, jakým plánuje tato rizika řídit. Registr rizik může být jedním z hodnotících kritérií soutěžních nabídek.

9. JAKÉ NÁSTROJE VYŽADUJE PRÁCE METODOU BIM?

9.1. Co potřebuji pro práci v BIMu?

Pro práci metodou BIM jsou potřeba softwarové nástroje a hardware pro jejich provoz. Software lze rozdělit na nástroje pro management informací o stavbách a pro informační modelování staveb, tvorbu informačních modelů, a jejich další využití pro analýzy a simulace.

9.2. Jaké konkrétní nástroje budu potřebovat?

Záleží na zaměření podniku, u každého to bude trochu jinak. Nástrojem, který budou využívat všichni účastníci výstavby pro správu, je společné datové prostředí (CDE). CDE je dohodnutým zdrojem informací, používaným pro shromažďování, správu a šíření informací pro všechny účastníky v průběhu životního cyklu projektu. CDE je zdrojem „jediné pravdy“, jednoznačně tedy definuje jedinou platnou a aktuální verzi informací, což pomáhá vyhnout se nedorozuměním, duplicitě a chybám.

Společné datové prostředí zahrnuje nejen softwarový nástroj či nástroje využívané k managementu informací, ale také standardy, zodpovědnosti a procesy pro předávání, kontrolu a schvalování informací.

Projektové kanceláře potřebují softwarový nástroj pro tvorbu DiMS, zaměřený dle jejich specializace (jiný expertní nástroj se používá pro projektování pozemních staveb, pro TZB, pro statiku...). Výstupy těchto expertních nástrojů jsou pro účely koordinace sdruženy ve společném datovém prostředí CDE pomocí otevřeného formátu IFC (podrobněji viz 9.7 *Komunikují spolu všechny SW aplikace podporující práci v BIMu svými datovými formáty?*).

Řada projektantů již dnes BIM softwarové nástroje (vhodné i pro tvorbu DiMS) využívá pro tvorbu 2D výkresové dokumentace. Při přechodu na BIM je tedy potřeba se naučit využívat plný potenciál těchto softwarů pro tvorbu DiMS v souladu s požadavky objednatele, případně pořídit a začlenit do pracovních postupů některé doplňky (například pro vyplňování a kontrolu negrafických informací podle datového standardu). V takovém případě bude přechod na BIM snazší, než když podnik doposud projektoval pouze ve 2D CAD rýsovacích nástrojích, které jsou z hlediska způsobu práce jen digitální verzí klasického rýsovacího prkna. Přechod od 2D i 3D CAD (kdy jediným výstupem projektování byly 2D výkresy) k BIM (kdy je výstupem i DiMS, tedy objektivě orientovaná databáze grafických i negrafických informací o stavbě) však v obou případech bude vyžadovat změnu myšlení a zavedených pracovních postupů.

Pro zhotovitele stavby zpravidla nástroje pro tvorbu DiMS potřebné nebudou, pro svou práci spíše bude využívat DiMS vytvořených projektanty v předchozích etapách projektu. Pro prohlížení a využívání informací v DiMS zhotoviteli postačí i funkce poskytované většinou nástrojů pro CDE na trhu. Nemusí to však být pravidlem, investor může po zhotoviteli požadovat digitální informační model skutečného provedení stavby, případně se zhotovitel sám může rozhodnout si vytvořit DiMS například pro navádění strojů.

Ve všech případech se vracíme k analýze potřeb, popsané v kapitole 7 *Jak implementovat metodu BIM do podniku?*. Pokud jí podnik projde, na otázky ohledně potřebných nástrojů si bude umět odpovědět velmi přesně.

9.3. Co bude znamenat BIM pro moji stávající IT strukturu?

Míra nutných úprav na stávajícím hardwaru je vždy individuální a hodně záleží na výchozím stavu konkrétního podniku. Pokud například mluvíme o projektové firmě, která je už zvyklá zpracovávat modely ve 3D v rámci

tvorby klasické 2D dokumentace, náklady na úpravy nebudou zásadní. Investice se týkají především CDE a softwarů pro tvorbu nebo prohlížení modelů

Všechny komerčně dostupné varianty CDE vyžadují stabilní a silné internetové připojení. První investice se tedy teoreticky může týkat modernizace síťové infrastruktury nebo nakoupení větší připojovací kapacity od dodavatelů internetu. Nicméně zpravidla bývá dostatečné stávající internetové připojení. Pokud tedy v současné době firma nezažívá problémy s připojením nebo nemá již příliš velké množství vyhrazených pásem internetu pro jiné aplikace, investice by neměla být nutná.

CDE typu **on-premise** se instalují přímo na počítače a data se ukládají na servery společnosti. V takovém případě bývá nutné zakoupit a nakonfigurovat nové servery. Tato investice není nutná, pokud podnik zvolí **cloudovou** verzi CDE. Většina CDE funguje na principu cloudu.

On-premise řešení pro CDE se však využívají pouze v odůvodněných případech, například při extrémních požadavcích na zabezpečení dat, které neumožňují využít cloudové řešení.

Praxe ukazuje, že v případě projektových kanceláří však může být nutná investice do hardware z hlediska samotné tvorby informačních modelů. Softwary pro tvorbu modelů jsou výrazně hardwarově náročnější než klasické kreslicí softwary zaměřené pouze na 2D. V případě, že projektová kancelář začíná s tvorbou modelů od úplného začátku, s největší pravděpodobností bude nutná investice do počítačů (RAM, procesor a grafická karta).

Pokud se jedná o prohlížení modelů, dostupné softwary pro prohlížení modelů nebývají vysoce hardwarově náročné. Dnes existují nástroje, které nabízí funkcionalitu společného datového prostředí a prohlížení modelů v jednom SW řešení. Z uvedeného vyplývá, že investice v podobě posílení stávajících podnikových počítačů nebude ve většině případů nezbytně nutná.

9.4. Jaký význam má pro zhotovitele stavby CDE?

CDE (z angl. common data environment) není nic jiného než společné datové prostředí, které v praxi mnoho podniků již využívá, a to bez ohledu na metodu BIM. CDE je jakýkoli dohodnutý zdroj informací pro daný projekt či stavbu. Nemusí se tedy jednat o specializovaný software, v řadě případů lze pro sdílení informací v rámci týmu využít například „sharepoint“ poskytovaný v rámci balíku kancelářských aplikací. Důležité je dodržovat dohodnuté postupy a princip CDE jako jediného zdroje pravdy. Práce ve společném prostředí dokáže lidem v podniku maximálně zjednodušit den a zabránit nedorozuměním, chybám, a také zbytečnému ručnímu přenosu dat mezi softwary. V tomto případě mluvíme o společném prostředí nejen pro interní využití, ale i využití externí, pro všechny účastníky kolem stavebního projektu.

Společné datové prostředí má pro každého člena projektu zajistit stálou dostupnost všech vždy aktuálních dat. Se správně nastaveným CDE se tedy nestane, že někdo nemá přístup k datům nebo aktuální verzi dokumentace, které pro svou práci potřebuje. Stejně tak je jasně nadefinovaný, a vždy zaznamenaný, tok komunikace.

Podle normy ČSN EN ISO 19650, z jejíž principů vychází i zákon o BIM, projektové CDE zajišťuje zadavatel. Specializovaný software pro CDE však přináší jednoznačné benefity i zhotoviteli. Příkladem může být propojení se SW pro oceňování stavebních prací a digitální dokumentace (2D/3D) s procesy na stavbě, s digitálním stavebním deníkem nebo SW pro řízení stavební výroby. To vše navíc zajistí možnost sledování toku komunikace mezi zúčastněnými stranami na stavbě, které mají vždy k dispozici aktuální informace. Benefitem je také mnohem lepší přehled nad změnovým řízením.

V neposlední řadě je výhodou možnost nastavení automatického reportingu, který v mnoha případech může zcela nahradit dosud ručně sbíraná data do excelu.

9.5. Musím jako dodavatel stavebních prací zřizovat CDE?

Pro celý projekt využívající metodu BIM je zřizováno jedno společné datové prostředí CDE, ve kterém je vytvářen (veden) informační model stavby a ve kterém je vedena komunikace nad projektem. Toto CDE by mělo obsahovat veškeré informace o stavbě dle jednotlivých fází přípravy a realizace investičního záměru, tedy od investičního rozhodnutí po budoucí likvidaci stavby. Podle normy ČSN EN ISO 19650, z jejichž principů vychází i zákon o BIM, projektové CDE zřizuje a zajišťuje investor tak, aby začal vytvářet informační model stavby již od počátečních fází. Toto je tedy varianta výchozí a základní.

Nicméně v současné době je rozhodnutí, který přímý účastník procesu realizace bude CDE zřizovat a provozovat, ponecháno na dohodě účastníků, resp. na rozhodnutí investora (zadavatele) stavby. Nežádoucí druhou variantou, s níž se často setkáváme je, že na žádost investora (zadavatele projektových prací) zřídí a provozuje CDE projektant, a to jak v investiční přípravě, tak i ve fázi stavebního řízení. V praxi se aktuálně může stát, že projektant provozuje CDE i ve fázi realizace stavby, jako součást zpracování dokumentace pro provedení stavby. Tato varianta má svá úskalí a nevýhody v případě, kdy jednotlivé stupně dokumentace zpracovávají různí projektanti a informace z jednotlivých fází výstavbového projektu tak nejsou na jednom společném úložišti. Z toho vyplývá, že svěřit zřízení a správu CDE projektantovi je vhodné pouze v případě, že investor vybere pro všechny fáze jednoho projektanta anebo využívá metodu BIM pouze pro jednu fázi výstavby a tou je většinou fáze realizace stavby.

Třetí možností je, že zadavatel zřízení a provozování CDE zahrne do zadávacích podmínek jako součást povinností zhotovitele stavby. Tato varianta je možná a vhodná v případě, že investor s použitím metody BIM začíná až ve fázi realizace stavby a nemá prozatím vybrané a zřízené své vlastní CDE.

Z uvedeného je jasně patrné, že zhotovitel stavby nemusí obvykle zřizovat a provozovat projektové CDE. Specializovaný softwarový nástroj pro CDE však může zhotoviteli přinést řadu výhod, popsanych v předchozím bodě. Již současná softwarová řešení pro CDE spolu často dokáží komunikovat prostřednictvím API a tím umožňují automatický přenos dat. V takovém případě mohou zaměstnanci zhotovitele pracovat ve svém nástroji, na který jsou zvyklí, a nemusejí se učit používat nástroj poskytnutý investorem. V případě, že investor po zhotoviteli bude požadovat zajištění CDE, je pro něj v danou chvíli již zavedený nástroj (a zaměstnanci vyškolení v jeho používání) jistě konkurenční výhodou.

9.6. Jak mám vybrat CDE, které mi vyhovuje?

Ačkoliv je požadavek na zřízení a provoz projektového CDE kladen na investora, i zhotovitel stavby může mít z vlastního CDE výrazné výhody. Pokud se zhotovitel rozhodne investovat do CDE, je potřeba skutečně dobře nadefinovat požadavky a potřeby do workflow tak, aby využití bylo v rámci podniku co nejefektivnější. CDE je možné propojit s jinými SW a procesy jiných oddělení (například obchodního útvaru se stavbami), což velmi usnadní komunikaci, hledání aktuálních verzí projektové a jiné dokumentace, sledovat prostavenost či vyúčtování. Při integraci s elektronickým stavebním deníkem lze získat i další užitečné informace.

Zhotovitel bude tedy kromě standardních funkcí a zmíněného propojení s elektronickým stavebním deníkem hledat další možnosti integrace s interními SW pro komplexní řízení a plánování stavby. Může ho také zajímat propojení změnového řízení digitální dokumentace na konkrétní dění na stavbě.

Pokud je vlastníkem CDE investor, pak pouze umožní vstup ostatních aktérů do CDE, případně zajistí školení. Rozsah pravomocí, předání výstupů po předání stavby či způsob fungování v jiné fázi životního cyklu,

mimo provádění stavby, je předmětem definice BIM protokolu. Zhotovitel tak bude aktivně pracovat v CDE v modulové části týkající se jeho potřeb a komunikace nad stavbou. Jak uvedeno v bodě 9.4 Jaký význam má pro zhotovitele stavby CDE?, zhotovitel může mít rovněž přístup k nástrojům reportovacích a analytických modulů, které mu dají manažerský přehled o dění na projektu, ale také o kvalitě odvedené práce zúčastněných stran.

9.7. Komunikují spolu všechny SW aplikace podporující práci v BIMu svými datovými formáty?

Co se týká kompatibility CDE s různými datovými formáty, tak zde většinou problém není.

Většina CDE je již dnes schopna otevřít všechny základní formáty (*.doc, *.xls, *.pdf, *.ifc atd.) a dále s nimi v určité míře pracovat.

U expertních nástrojů pro tvorbu DiMS a dalších částí informačního modelu stavby nelze, stejně jako v jiných oblastech a odvětvích, ani v případě metody BIM možné očekávat, že spolu budou komunikovat naprosto všechny softwary ve svých nativních formátech. Při tvorbě informačních modelů je nutné počítat s tím, že model zpravidla může být modifikován pouze ve stejném softwaru, ve kterém byl vytvořen. Popřípadě může sloužit jako needitovatelný podklad pro tvorbu jiných částí modelů v jiném softwarovém vybavení.

Interoperabilita jednotlivých softwarů je řešena pomocí otevřených datových formátů (mezinárodní standardy openBIM). Standardem pro předávání digitálních informačních modelů (DiMS) je formát *.IFC, který může dále sloužit jako koordinační podklad pro tvorbu jiných modelových dat. Dalším výměnným formátem může být například *.dwg, protože většina softwarů nabízí export do tohoto formátu a některé umožňují i další práci s ním. V případě softwarů s textovými či tabulkovými záznamy je vhodné využívání formátu *.pdf jakožto výměnného formátu pro komunikaci s ostatními účastníky projektu. V rámci projektového týmu je také možné předávat si živá data v nativním formátu. V takovém případě musí všichni účastníci procesu vlastnit licence daného softwaru. Nicméně tento postup není příliš doporučován, a často ani, v komunikačním řetězci investor-projektant-zhotovitel-dodavatel vyžadován.

Autorský tým:

Agentura ČAS:

- ▶ Ing. Kateřina Schön
- ▶ Ing. arch. Kristýna Schulzová

SPS:

- ▶ Ing. Vlastimil Rojík
- ▶ Ing. Roman Vondráček
- ▶ Ing. Michal Ševčík
- ▶ Ing. Václav Janda
- ▶ Ing. Marek Lukašák
- ▶ Ing. Pavel Ševčík, Ph.D.

