

NÁVRH PLÁNU REALIZACE BIM

BIM Execution Plan - BEP

(únor 2018)



Zpracoval:

Expertní výkonný tým SFDI pro BIM

jmenovaný **Zbyňkem Hořelicou**, ředitelem SFDI,

koordinovaný **Ivo Vykydalem**, ředitelem odboru kanceláře ředitele SFDI.

Tématem pověřený člen Expertního výkonného týmu SFDI pro BIM:

Václav Šafář



ve spolupráci s dalšími členy Expertního výkonného týmu SFDI pro BIM:
**Jan Hejral, Ondřej Kafka, Lukáš Klee, Jaroslav Nechyba, Michal Radimský,
Pavel Růžička, Jaroslav Synek, Petr Tomáš, Roman Voráč, Josef Žák**

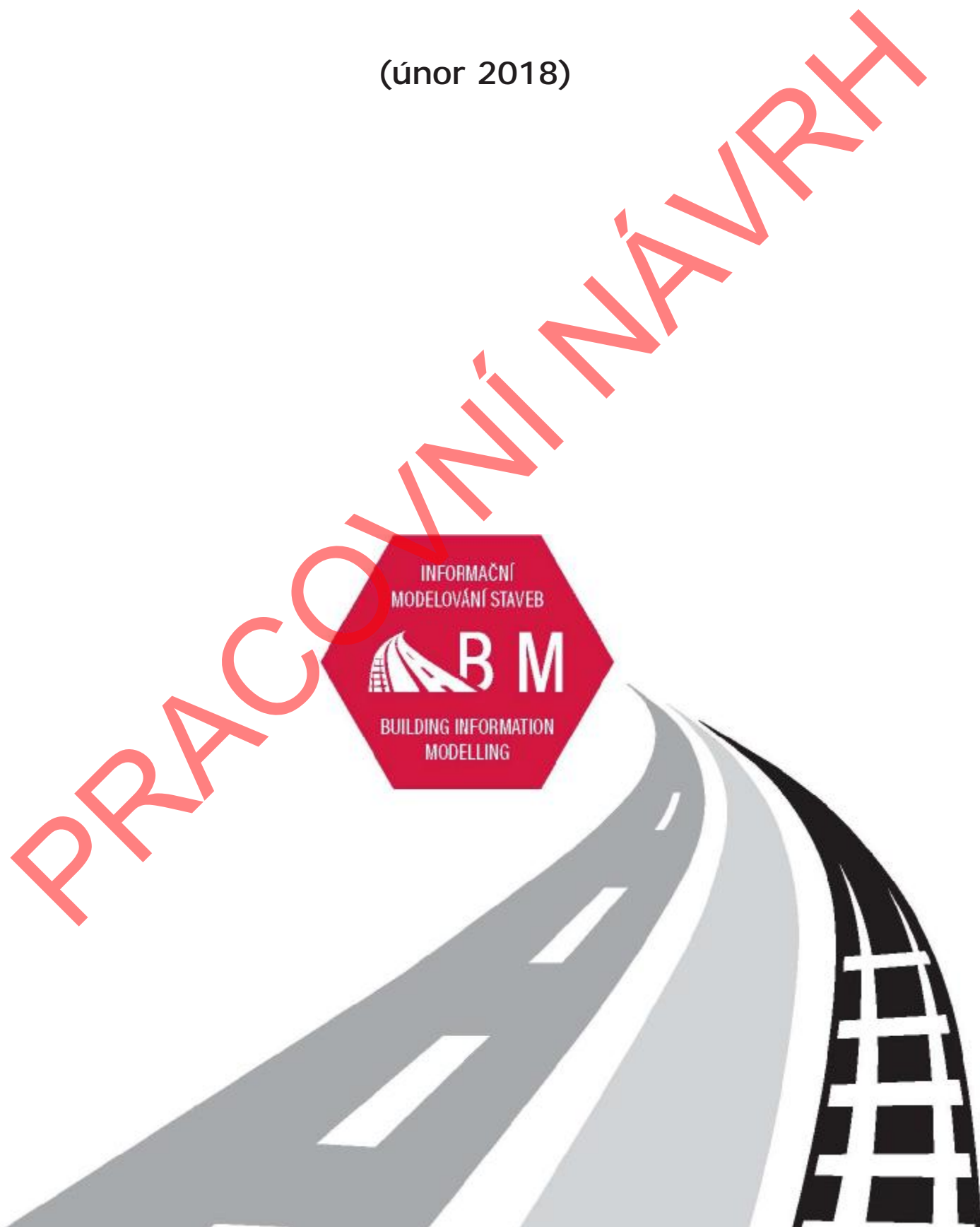
a dále ve spolupráci s Ministerstvem průmyslu a obchodu,
Ministerstvem dopravy, Ředitelstvím silnic a dálnic ČR,
Správou železniční dopravní cesty, s.o.
a Ředitelstvím vodních cest ČR.



NÁVRH PLÁNU REALIZACE BIM

BIM Execution Plan - BEP

(únor 2018)



Obsah

1. Úvod	4	
2. Building Information Modelling.....	4	
2.1 Obecný úvod do problematiky BIM.....	4	
2.2 Základní popis Prováděcího plánu projektu BIM	4	
3. Důvody k vypracování Prováděcího plánu	5	
3.1 Identifikace cílů a využití projektů BIM při přípravě a realizaci (vystavbě) infrastrukturních staveb	5	5
3.2 Návrh tvorby Prováděcího plánu BIM vytvořením procesních schémat.....	6	
3.3 Určení postupů výměny informací mezi členy týmu BIM.....	6	
3.4 Stanovení systému podpůrné programové platformy pro implementaci BIM infrastruktury	6	
3.5 Obsah Prováděcího plánu a autorský tým	7	
4. Identifikace cílů a využití projektů BIM při výstavbě dopravní infrastruktury ...	8	
4.1 Definice cílů projektu	8	
4.2 Popis použití BIM.....	9	
4.3 Hlavní zásady tvorby Prováděcího plánu	10	
4.4 Analýza požadovaných procesů Prováděcího plánu.....	10	
5. Návrh realizace postupu Prováděcího plánu	11	
5.1 Tvorba a sběr údajů k vytvoření schémat realizace Prováděcího plánu....	12	
5.2 Vytvoření přehledového schématu BIM.....	12	
5.3 Vytvoření detailního schématu BIM	13	
5.4 Standardní symbolika pro vytváření schémat BEP a BIM.....	14	
6. Kontinuální výměna informací jako determinující faktor úspěšné implementaci BIM	15	
6.1 Chod informace projektem BIM	16	
6.2 Pracovní list výměny informací	16	
7. Podpůrné procesy pro implementaci BIM a realizaci Prováděcího plánu	18	
7.1 Informace o projektu	19	
7.2 Klíčové kontakty projektu	19	
7.3 Cíle projektu BIM / využití BIM.....	19	
7.4 Organizační role a personální zabezpečení	19	
7.5 Návrh procesů BIM	20	
7.6 Výměna informací v BIM.....	20	
7.7 Postupy spolupráce.....	20	

7.8	Kontrola kvality	21
7.9	Potřeby technologické infrastruktury	22
7.10	Struktura modelu	22
7.11	Výstupy projektu	23
7.12	Strategie dodávek s vazbou na obsah smlouvy	23
8.	Postup implementace Prováděcího plánu BIM.....	24
8.1	Harmonogram plánování schůzek	25
8.2	Struktura schůzek pro vypracování Prováděcího plánu BIM	25
8.3	Monitorování plnění Prováděcího plánu BIM	27
9.	Projekt Prováděcího plánu BIM pro účastníky projektu	27
9.1	Vyjádření k poselství a cílům BIM	28
9.2	Použití BIM	28
9.3	Schémata procesů BIM.....	29
9.4	Výměny informací v rámci BIM.....	29
9.5	Infrastruktura pro BIM	29
9.6	Vypracování Prováděcího plánu BIM.....	30
10.	Závěry a doporučení	30
11.	Seznamy, schémata a přílohy	32
11.1	Seznam legislativních dokumentů	32
11.2	Přílohy	34
11.3	Seznam zkratk	35

PRACOVNÍ NÁVRH

PRACOVNÍ NÁVRH

1. Úvod

Na základě usnesení Vlády ČR ze dne 2. listopadu 2016 č. 958, o významu metody BIM pro stavební praxi a návrh dalšího postupu pro její zavedení v České republice bylo jmenováno Ministerstvo průmyslu a obchodu gestorem pro zavádění metodiky BIM do praxe v České republice. Ministru průmyslu a obchodu ve spolupráci s dalšími vyjmenovanými ministry, včetně ministra dopravy bylo uloženo, vytvářet vhodné věcné a finanční podmínky pro zavedení metody BIM v České republice. Při zavádění BIM pro potřeby dopravní infrastruktury je nutné zohlednit skutečnosti, kterými se liší dopravní stavitelství od pozemních staveb a stavebnictví obecně. Při přípravě koncepce zavádění metody BIM v České republice a následně pro její úspěšnou implementaci v oblasti dopravních staveb je tedy nutné vypracovat uzpůsobenou metodiku postupu implementace BIM v oblasti dopravního stavitelství.

2. Building Information Modelling

2.1. Obecný úvod do problematiky BIM

Informační model stavby silnice nebo železnice je v podstatě digitální model, který reprezentuje fyzický a funkční objekt s jeho charakteristikami. Informační model slouží jako otevřená databáze informací o objektu pro jeho navrhování, výstavbu a provoz po dobu jeho užívání. Informační model je tedy ve své podstatě digitální reprezentace fyzických a funkčních charakteristik celé stavby infrastruktury. Pro úspěšné zavedení BIM musí projektový tým provádět podrobné a komplexní plánování všech činností. Dobře zdokumentovaný plán plnění projektu BIM zajistí, že všechny strany si jasně uvědomí příležitosti a odpovědnosti spojené se začleněním BIM do pracovního postupu projektu. Po vytvoření Prováděcího plánu projektu BIM může tým sledovat realizaci výstavby a porovnávat jí vůči tomuto plánu. Systém BIM může být implementován v mnoha fázích celého projektu, ale současná technologie, výcvik a náklady na implementaci vzhledem k přidané hodnotě musí vždy brát v úvahu oblasti vhodné pro nasazení BIM. Týmy implementující postupy BIM při přípravě a realizaci (výstavbě) infrastrukturních staveb by se tedy neměly soustředit pouze na to, zda obecně používají BIM jako nástroje, ale především na správné definování konkrétních oblastí vhodných k implementaci a využití BIM. Jde tedy v souhrnu o zavedení BIM na úrovni potřebné k maximalizaci hodnoty úspor a minimalizaci nákladů tím, že tým sestavující projekt BIM infrastruktury selektivně identifikuje vhodné oblasti pro jeho implementaci a detailně plánuje všechny tímto postupem vybrané činnosti.

2.2. Základní popis Prováděcího plánu projektu BIM

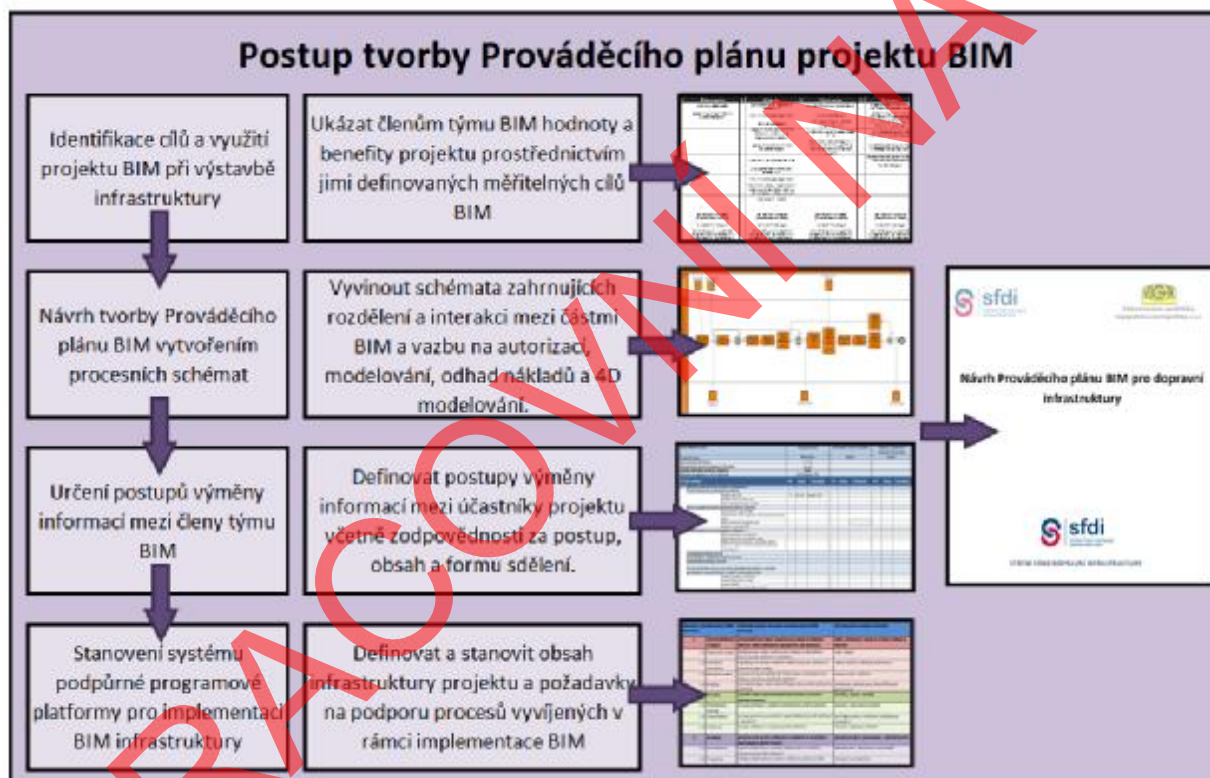
Hlavním důvodem vypracování podrobného Prováděcího plánu realizace projektu BIM při přípravě a realizaci (výstavbě) infrastrukturních staveb je nastínění celkové vize realizace projektu spolu s veškerými podrobnostmi implementace, na jejichž základě bude tým po celou dobu projekt sledovat. Prováděcí plán projektu BIM by měl být vypracován v raných fázích projektu, aby zachytil všechny souvislosti s postupně se přidávajícími účastníky projektu a mohl tak monitorovat, aktualizovat a revidovat všechny realizační fáze Prováděcího plánu. Prováděcí plán by měl rovněž definovat rozsah implementace BIM projektu, identifikovat tok procesů pro úkoly BIM, definovat výměnu informací mezi stranami a popsat požadovanou projektovou a podnikovou infrastrukturu všech zúčastněných a požadavky k podpoře implementace. Realizací Prováděcího plánu projektu BIM dopravní infrastruktury mohou členové projektového týmu dosáhnout stavu, že všichni účastníci projektu na projektu pracující budou jasně chápat své strategické cíle pro implementaci projektu BIM a pochopí své role a odpovědnost při realizaci BIM s tím, že členové týmu budou schopni navrhnout pracovní postupy a obchodní praktiky, které jsou jim vlastní a běžné. Prováděcí plán pak bude obsahovat další části jako školení, vhodnou publicitu projektu apod. potřebné pro

úspěšné zavedení BIM. Prováděcí plán projektu BIM poskytne referenční kritéria procesu dalším (budoucím) účastníkům, kteří se k projektu postupně připojí. Celý tým tak postupně získá přidanou hodnotu prostřednictvím zvýšené úrovně kvality plánování a rovněž tím, že omezí vstup neznámých nebo zkreslených informací do procesu implementace Prováděcího plánu a sníží tak celkové riziko pro všechny účastníky projektu při realizaci BIM. Cílem sestavení Prováděcího plánu je v souhrnu řídit investory, programové manažery a účastníky projektu prostřednictvím strukturovaného procesu s cílem vypracovat podrobné a konzistentní plány projektu BIM.

3. Důvody k vypracování Prováděcího plánu

Projekt Prováděcího plánu BIM infrastruktury sestává ze čtyřech částí shrnutých do Obrázku 1:

- Identifikace cílů a využití projektu BIM při výstavbě infrastruktury
- Návrhu tvorby Prováděcího plánu BIM vytvořením procesních schémat
- Určení postupů výměny informací mezi členy týmu BIM
- Stanovení systému podpůrné programové platformy pro implementaci BIM infrastruktury



Obrázek 1 - Základní schéma postupu tvorby Prováděcího plánu BIM

3.1. Identifikace cílů a využití projektů BIM při přípravě a realizaci (výstavbě) infrastrukturních staveb

Jedním z nejdůležitějších kroků v procesu plánování BIM je jasně definovat potenciální hodnotu BIM projektu a členům projektového týmu vysvětlit a vyzdvihnout výhody a rovněž ukázat na následné benefity, které implementací BIM při přípravě a realizaci staveb dopravní infrastruktury získají. Tyto cíle implementace BIM mohou reflektovat výkonnostní limity projektu a zahrnují položky typu - zkrácení doby tvorby plánu, dosažení vyšší produktivity při výstavbě dopravní infrastruktury při současném zvýšení kvality prováděných prací a snížení nákladů na změnová řízení jejich výraznou eliminací, již v procesu plánování BIM, nebo získání důležitých provozních údajů pro budoucí provoz a údržbu realizované stavby dopravní infrastruktury. Cíle BIM mohou také souviset s posílením

schopností členů projektového týmu v oblasti výměny informací mezi jednotlivými fázemi BIM tedy plánováním, projekčními pracemi, výstavbou a provozem. Dalším cílem z pohledu projektanta může být získání zkušenosti při tvorbě 3D digitálního návrhu dopravní infrastruktury. V okamžiku kdy tým BIM definuje z hlediska projektu měřitelné cíle, lze obvykle již identifikovat všechny části BIM Use, které budou v projektu zpracovávány. Tým by měl identifikovat a upřednostnit příslušné BIM Use, které jsou při jeho sestavení označeny za přínosné. Postup pro určení cílových BIM Use a jejich použití je podrobně popsán v kapitole 4.

3.2. Návrh tvorby Prováděcího plánu BIM vytvořením procesních schémat

V okamžiku kdy tým rozhodne o použití postupů BIM, je třeba vytvořit procesní schémata pro implementaci Prováděcího plánu projektu BIM. Nejdříve je nutné vypracovat schéma, které jasně a názorně ukazuje rozdělení a interakci mezi primárními částmi BIM projektu. Schéma jako takové napomůže a umožní všem členům týmu jasně porozumět tomu, do jaké míry jejich vlastní pracovní postupy odpovídají postupům a procesům prováděným ostatními členy týmu. Po vytvoření a vzájemném odsouhlasení obsahu tohoto schématu musí být vybrána, navržena a rozpracována podrobná schémata dílčích procesů. Vypracováním těchto schémat druhé (detailní) úrovně jsou pověřeni ti členové týmu, kteří jsou odpovědní za tu kterou konkrétní dílčí část projektu BIM. Podrobné schéma každé určené dílčí části pak zobrazuje:

- jaká je hierarchie a posloupnost autorizací v rámci tvorby Prováděcího plánu projektu BIM,
- jaká je vnitřní sounáležitost a postup modelování mezi jednotlivými částmi projektu
- jaký je postup při stanovení odhadu nákladů všech fází životního cyklu stavby dopravní infrastruktury
- jak je sekvenčně sestaven harmonogram modelování a jak je vzájemně propojen

Podrobná schémata zobrazují, který proces má který člen týmu podílející se na projektu na starosti a rovněž zobrazují, jak ostatní členové týmu budou na tom kterém dílčím podrobném procesu participovat. Postup tvorby procesních Schémat úrovně 1 a 2 je podrobněji popsán v kapitole 5.2 a 5.3.

3.3. Určení postupů výměny informací mezi členy týmu BIM

Jakmile jsou vytvořena příslušná detailní procesní schémata (Schémata úrovně 2), je nutné jasně definovat postupy výměny informací mezi účastníky projektu v návaznosti na jejich vzájemně odsouhlasené (a vnitřně jednotlivých účastníků používané) normativy vzájemné výměny informací. Je důležité, aby členové týmu, zejména ten kdo informaci vytváří (a předává dál ostatním) a příjemce této informace, jasně rozuměli obsahu předávané informace (zprávy, datům, pokynům). Obsah a forma informace musí být definována a popsána v tabulce výměny informací. Postup definování výměny informací je podrobněji popsán v kapitole 6.1 a 6.2.

3.4. Stanovení systému podpůrné programové platformy pro implementaci BIM infrastruktury

Po definování BIM Uses pro projekt a vytvoření přehledného schématu a podrobných schémat procesů a jasněho stanovení výstupů BIM musí tým navrhnout, stanovit a vytvořit podmínky pro implementaci vhodné programové platformy a technickou infrastrukturu k řízení procesů plánování projektu BIM. Obsahově je potřebné definovat strukturu a postupy předávání a doručování informací, validací úkonů, definovat smluvní jazyk, komunikační postupy, technologickou infrastrukturu a stanovit postupy řízení kvality s cílem zpracovat vysoce kvalitní informační model plně fungující vůči všem členům týmu. Postup upřesňování výběru programové platformy a technické infrastruktury spolu s metodami pro provádění a sledování průběhu přípravy a výstavby stavby dopravní komunikace je podrobněji popsán v kapitole 7.9 a 7.10.

3.5. Obsah Prováděcího plánu a autorský tým

Po dokončení by měl Prováděcí plán projektu BIM obsahovat následující informace:

- Zdůvodnění Prováděcího plánu projektu BIM - v dokumentu se uvedou důvody, které vedly k vytvoření Prováděcího plánu realizace projektu BIM, včetně všech dokumentů o schválení a uvolnění/ alokování finančních prostředků.
- Základní informace o projektu - Prováděcí plán by měl obsahovat zásadní informace, jako jsou čísla dílčích projektů, umístění těchto projektů, popisy projektů a termínový harmonogram plnění (4D model).
- Prováděcí plán projektu BIM by měl obsahovat seznam kontaktů na všechny klíčové osoby, organizace a partnery projektu včetně potvrzení o jejich odbornosti a určení rozsahu jejich odpovědnosti
- Cíle projektu BIM - v této části Prováděcího plánu by měly být dokumentovány strategické cíle a specifické využití BIM pro projekt stavby dopravní infrastruktury, jak ho projekční tým definoval v počátečních krocích plánovacího postupu.
- Stanovení organizačních rolí a personálního obsazení koordinátora(ů) procesu tvorby Prováděcího plánu projektu BIM ve všech fázích projektu, přičemž je velmi důležité správně vybrat vůdčího člena týmu (účastníka projektu) pro zahájení vyvoje plánu BIM.
- Návrh procesů v BIM - tato část musí jedno-jednoznačně ilustrovat postupy, toky informací a procesy celého BIM pomocí názorných detailních procesních schémat úrovně 2.
- Postup výměny informací musí být jednoznačně definován, jak na obecné úrovni jednotlivých prvků modelu (BIM Use), tak na úrovni detailní potřebné pro implementaci každé dílčí části BIM.
- Požadavky na data a jejich toky v BIM musí být v rámci Prováděcího plánu projektu BIM jasně zdokumentovány a pochopeny všemi členy týmu.
- Postupy spolupráce - tým BIM by měl rozvíjet spolupráci v elektronické formě. Mezi postupy elektronické spolupráce musí být zahrnut především postup řízení modelu BIM tj.: struktury souborů, oprávnění přístupu k těmto souborům, schémata a harmonogramy schůzek a agend, atd.
- Postupy řízení jakosti zajistí, aby účastníci projektu plnili stanovené požadavky a dodržovali stanovené podmínky v celém průběhu projektu.
- Potřeby technologické infrastruktury musí být v projektu BIM definovány rozsahem hardwarové a síťové podpory a softwarové platformy potřebné k realizaci Prováděcího plánu.
- Struktura modelu - tým by měl projednávat a dokumentovat položky, jako je struktura modelu, struktura pojmenování souborů, souřadnicový systém, prostorové přesnosti modelu pro jednotlivé fáze Prováděcího plánu projektu BIM staveb dopravní infrastruktury.
- Tým by měl být schopen dokumentovat výstupy požadované investorem.
- Smlouvy o dodávkách* - tato část by měla definovat obsah smluvních dodávek nutných k realizaci projektu včetně odpovídajícího, srozumitelného, univerzálního obecného jazyka, kterým budou sepsány smlouvy s cílem zajistit úspěšnou implementaci BIM.

*dodávkou je myšlena v dalším textu jak dodávka nehmotných částí projektu ve fázi plánování a návrhu, tak dodávka stavby nebo její části ve fázi výstavby, tak plnění dodávek ve vztahu k provozu a údržbě stavby dopravní infrastruktury

Autorský tým

Pro tvorbu Prováděcího plánu BIM staveb dopravní infrastruktury by měl být zpracovatelský tým sestaven již v raných fázích projektu. Zpracovatelský tým by měl být složen ze zástupců všech členů projektového týmu, tedy ze zástupců investora, projektantů, inženýrů, hlavního dodavatele, významných dodavatelů a výsledného uživatele stavebního díla projektu. Pro investora i pro

všechny členy týmu je velmi důležité plně podporovat proces a postup plánování Prováděcího plánu projektu BIM. Při počátečním setkání, které stanoví cíle BIM a Prováděcího plánu by měli být zastoupeny všechny klíčové osobnosti s plnou neomezenou rozhodovací pravomocí od každého účastníka projektu, aby mohly být jasně definovány celkové cíle a vize implementace projektu pro další etapy plánování. Bližší popis systému schůzek a jednání je uveden v kapitolách 8.1 a 8.2. Jakmile jsou tato počáteční nastavení cílů dokončena, jsou okamžitě zahájeny práce na tvorbě podrobných implementačních procesů a je zahájena výměna informací mezi vedoucími koordinátory čtyřech základních částí Prováděcího plánu projektu BIM. Při sestavení Prováděcího plánu je nutné jasně definovat vedoucího týmu zodpovědného za koordinaci a sestavování Prováděcího plánu projektu BIM, který je hlavním koordinátorem vedoucích koordinátorů základních částí Prováděcího plánu projektu BIM. Obvykle se hlavní koordinátor vytvářející výsledný Prováděcí plán vybírá z vedoucích pracovníků investora, projektanta, koordinátora BIM nebo budoucího uživatele stavby dopravní infrastruktury. U některých projektů může být vhodné, aby vedoucí zpracovatelského týmu Prováděcího plánu zahájil činnosti plánování již před uzavřením smluv s dalšími účastníky projektu. Následně může být Prováděcí plán projektu BIM převeden na jiného vedoucího z týmu zpracovatelů a jím dokončen. Obvykle přechází tato funkce vedoucího týmu BIM z pracovníka investora na pracovníka dodavatele (případně projektanta). Za určitých okolností může být prospěšné pro usnadnění plánovacího postupu uzavřít smlouvu s třetí stranou a nechat vykonávat funkci vedoucího týmu pro tvorbu Prováděcího plánu zprostředkovaně.

Potřeba mítinků k úspěšnému vypracování Prováděcího plánu projektu BIM

Plán BIM pro projekt nelze vyvíjet samostatně. Prováděcí plán je nutné tvořit v kolektivu projektového týmu. Žádný účastník projektu v rámci projektového týmu nemůže přiměřeně načrtnout Prováděcí plán BIM samostatně bez spolupráce s dalšími účastníky projektu. Aby bylo možné úspěšně využít mechanismů projektu BIM, je absolutní nutností plně koordinovat činnosti a spolupracovat v rámci celého plánovacího týmu. Plánovací tým musí uskutečnit řadu pracovních schůzek s cílem vypracovat Prováděcí plán BIM stavby dopravní infrastruktury. Většina projektů bude potřebovat minimálně čtyři setkání pro vytvoření celkového Prováděcího plánu projektu BIM. Na počáteční schůzce 1 týmu pro tvorbu Prováděcího plánu projektu BIM (bližší a podrobněji viz kapitola 8.1 a 8.2) musí být přítomni všichni klíčoví hráči s vysokými pravomocemi ode všech účastníků projektu. Následné schůzky pak již obvykle vyžadují účast menšího množství osob a jsou více zaměřeny na detaily při rozpracování podrobností Prováděcího plánu. Podrobný nástin série čtyř setkání pro vypracování Prováděcího plánu BIM je obsažen v kapitole 8 a zahrnuje tematické agendy a průběžné činnosti, které má plánovací tým od schůzky ke schůzce vykonat.

4. Identifikace cílů a využití projektů BIM při výstavbě dopravní infrastruktury

Prvním krokem při tvorbě projektu BIM je rozhodnutí o účelnosti použití BIM na základě stanovení jasných projektových cílů. Současnou výzvou a příležitostí, jimž čelí prvotní plánovací tým projektu, je identifikace nejvhodnějšího využití BIM pro rozjíždějící se projekt a to vzhledem k vlastním charakteristikám projektu, cílům a schopnostem účastníků a akceptovatelné míře rizika. Tato kapitola poskytuje metodiku k identifikaci vhodnosti použití BIM při realizaci zvažovaného projektu.

4.1. Definice cílů projektu

Dříve než bude tým definovat možné použití postupů BIM (které by splnilo požadavky projektu stavby dopravní infrastruktury) měl by projektový tým nastínit cíle projektu související s BIM. Tyto cíle projektu by měly být specifické pro daný projekt, měřitelné a měly by se snažit zlepšit výsledky

v oblasti plánování, návrhu, stavbě a provozu stavby dopravní infrastruktury v porovnání s tradičními postupy řízení a realizace provozu stavby dopravní infrastruktury. Jedna kategorie cílů by se měla vztahovat k celkovému výkonu projektu, včetně zkrácení doby trvání projektu, snížení nákladů na projekt nebo zvýšení celkové kvality projektu. Příklady cílů kvality zahrnují vývoj energeticky optimálního návrhu osy dopravní komunikace (z pohledu spotřeby pohonných hmot vozidel při provozu komunikace v délce až 100 let je podmínkou nejen optimalizovat osu stavby z pohledu zisků a ceny její projekce, výstavby ale především v ceny provozu na ní používaných vozidel v budoucnosti a optimalizovat tedy energetické uspořádání stavby dopravní infrastruktury z hlediska budoucnosti), vytváření kvalitnějších návrhů na základě detailního geodetického (leteckého, laserově skenovacího) zaměření reálného terénu budoucí stavby v 3D národním souřadném systému (JTSK) nebo vývojem přesnějších a kvalitnějších postupů modelování po uvedení stavby do provozu (monitoring provozu komunikace). Další cíle se mohou zaměřit na zvýšení efektivity zpracování konkrétních úkolů, které umožní účastníkům projektu celkovou nebo dílčí úsporu nákladů. Mezi tyto typy cílů patří tvorba projektové dokumentace prostřednictvím automatizovaných postupů zkracujících čas tvorby alternativních návrhů. Výčet těchto cílů představuje pouze návrh potenciálních cílů, které projektový tým může použít při rozhodování o implementaci projektu BIM. V žádném případě nejsou předchozí informace úplným seznamem možných cílů. Vždy je nezbytné určit konkrétní cíle, které budou stimulovat tvorbu a implementaci BIM.

4.2. Popis použití BIM

Níže je uveden ve stručných odrážkách popis použití BIM.

- Plánování preventivních kontrol stavu opotřebení stavby dopravní infrastruktury provozem pro sestavení následného plánu údržby stavby dopravní infrastruktury.
- Systémová analýza přípravy výstavby, plánování výstavby, výstavby a následného provozu
- Správa alokovaných prostředků a proces jejího kontinuálního upřesňování
- Zastavěný prostor a plánování jeho využití, alternativy trasy budoucí provozu stavby dopravní infrastruktury
- Krizové a bezpečnostní plánování
- Modelování záznamů (informací) je proces, který slouží k zobrazení přesného znázornění fyzických podmínek a prostoru stavby a musí obsahovat informace o hlavních projekčních prvcích stavby.
- Návrh konstrukce stavebních objektů - mostů, mimoúrovňových křížení
- Výroba standardizovaných dílců (speciální prefabrikáty a prvky dle IFC)
- Řízení, plánování a kontrola procesů ve 3D ve všech fázích projektu od měřických podkladů vytvořených pro projektování, přes 3D měření v průběhu stavby, po měření skutečného stavu před kolaudací a předáním do provozu
- Plná koordinace řízení všech procesů výstavby ve 3D
- Autorizace návrhu a přezkoumání návrhu
- Inženýrská analýza
 - a) Energetická analýza
 - b) Strukturální analýza
 - c) Prostorová analýza a řešení kolizí objektů stavby
 - d) Prostorová analýza a časová následnost použití technologií ve fázi výstavby
 - d) Prostorová analýza staveniště
- Hodnocení udržitelnosti projektu stavby z pohledu hodnocení jejího vlivu na životního prostředí
- Programování - použití programu k efektivnímu a přesnému posouzení návrhu stavby dopravní infrastruktury s ohledem na prostorové požadavky investora.
- Geologická a hydrologická analýza lokality

- 4D modelování (harmonogram)
- 5D modelování (harmonogram s postupným upřesněním odhadu nákladů s cílem vytvořit položkový rozpočet, který však bude možné na základě jednání týmu korigovat)
- Modelování na základě měření stávajících prostorových podmínek nebo podmínek změněných v průběhu stavby dopravní infrastruktury - vstupem jsou měření geodetická, laserově skenovací a fotogrammetrická.

4.3. Hlavní zásady tvorby Prováděcího plánu

Aby bylo možné BIM úspěšně implementovat, je důležité, aby členové týmu pochopili možnosti budoucího využití informací, které sami vyvíjejí. Například když projektant přidá do návrhu modelu zpevněný příkop podél komunikace, tento prvek bude obsahovat informace jak o množství potřebného materiálu, jeho mechanických a strukturálních vlastnostech, tak o dalších datových atributech. Projektant musí vědět, jestli budou tyto informace využívány v budoucnu, a pokud ano, jakým způsobem se budou používat. Budoucí využití těchto údajů může často ovlivnit metody používané při vývoji modelu BIM nebo identifikovat problémy kontroly kvality týkající se přesnosti dat pro úkoly spoléhající na tyto informace, například hodnocení procesu kolizi tohoto do projektu přidaného prvku. Pro zdůraznění životního cyklu informací je základním konceptem postupu plánu BIM hodnocení využití BIM časovým reversem fází realizace BIM. Projektový tým tak začne svůj postup tvorby Prováděcího plánu hodnocením dopadů a ziskem potenciálních benefitů všech účastníků projektu pro fázi Provozu. Dále následuje hodnocení pro fázi výstavby a jejího průběhu. Cílem tohoto postupu je aby zpracovatelský tým pochopil, jakou cenu budou mít informace, které nyní vytvoří pro budoucí použití. Tým se pak vrací od těchto koncových fází projektu (provozu a údržby) do všech předchozích fází projektu a postupně reviduje své původní představy na základě požadavků investora. Provoz, Výstavba, Návrh a pak Plánování tato „opačná“ perspektiva se začátkem postupu od poslední fáze k první je přímou podporou hodnocení procesů v životním cyklu projektu. Pokud tým provede tuto "reversní" analýzu a identifikuje tyto BIM Uses, může se významně rychleji posunout v postupu identifikace dalších opakovaně použitelných informací o projektu a důležitých bodech výměny informací a podkladů.

4.4. Analýza požadovaných procesů Prováděcího plánu

K analýze požadovaných procesů Prováděcího plánu BIM se použije (po ukončení a uzavření diskuze mezi účastníky projektu o obsahu Prováděcího plánu projektu BIM) hodnocení podle následujících kroků:

Určení potenciálního využití BIM

Definice a vysvětlení každého použití BIM jsou uvedeny vůči jednotlivým fázím projektu Prováděcího plánu v jeho Přílohách. Je důležité, aby tým posoudil všechna možná využití a zvažil možný rozsah tohoto využití ve vztahu ke všem reálně dosažitelným cílům projektu.

Identifikace strany odpovědné za možné použití BIM

Pro každé zvažované použití BIM Use by měla být identifikována alespoň jedna odpovědná strana. Zodpovědnými stranami jsou všichni členové týmu, kteří se podílejí na tvorbě BIM společně s potenciálními externími účastníky, kteří mohou být potřební k implementaci BIM.

Hodnocení uživatelů Prováděcího plánu projektu BIM

Je potřebné zhodnotit možnosti všech členů týmu BIM ve všech možných rolích BIM v následujících kategoriích:

Zdroje - základní dotaz - má organizace potřebné prostředky pro implementaci požadavků BIM? Potřebné obecné zdroje a prostředky zahrnují:

- Personál - tým BIM
- Software

- Výuka a použití vlastními silami vyvinutého software ve prospěch ostatních členů týmu
- Hardware
- IT podpora

Kompetence - základní dotaz - má organizace know-how k úspěšnému uplatnění konkrétního použití BIM? Pro určení kompetence by si měli členové projektového týmu všech účastníků projektu navzájem prokázat, že porozuměli zásadám použití BIM daného (tvořeného) konkrétního projektu. **Zkušenost** – základní dotaz - má organizace z minulosti zkušenosti s aplikováním BIM? Týmová zkušenost spojená s každým použitím BIM je zásadní pro úspěch implementace BIM.

Hodnocení a identifikace rizik při využití Prováděcího plánu projektu BIM

Tým by měl vzít v úvahu potenciální přínos, který získá, stejně tak jako možné (přípustné) riziko projektu. Tyto hodnoty a rizikové prvky by měly být začleněny do sloupce poznámek při výběru metod použití BIM.

Určení rozsahu implementace BIM

Projektový tým by měl podrobně diskutovat o každé dílčí části určené k nasazení do BIM, aby zjistil, zda je BIM vhodný vzhledem k charakteristikám té které dílčí části. Tým tedy musí určit potenciální přidanou hodnotu nebo přínos každé dílčí části pro projekt ve všech fázích nasazení a poté porovnat tento potenciální přínos s náklady na vlastní realizaci v dané fázi avšak v kontextu a pohledu celého průběhu výstavby a životního cyklu stavby dopravní infrastruktury. Tým bude také muset zvážit rizikové prvky spojené s implementací nebo nerealizováním jednotlivých konkrétních BIM Use. Například některé způsoby a postupy BIM Use mohou výrazně snížit celkové riziko projektu, ale taky mohou posunout riziko z jedné části projektu do druhé (velmi často z fáze výstavby do fáze provozu - údržby a oprav). V jiných situacích může implementace BIM potenciálně zvýšit riziko pro toho účastníka projektu, který úspěšně vykoná svůj rozsah práce, ale zpětně na něj dopadne potenciální riziko souvislé s provedením víceprací. Jakmile jsou zohledněny všechny faktory, tým musí provést rozhodnutí, zda danou část nasadí do projektu BIM či nikoliv. Rovněž existují přímé nákladové vazby v případě, když se tým rozhodne provést nasazení konkrétního řešení části BIM Use, ale tím významně ovlivní další části řešení - například tím, že členové týmu obdrží informace vyšší kvality. Pokud například projekční návrh je vytvořen v programu 3D parametrického modelování (při dostatečné velikosti projektu, vhodně zvolené úrovni projektovaného detailu, „komplikovanosti“ technického řešení, kdy tedy kompletní parametrické 3D modelování bude nákladově v relaci s koordinací „klasickou“ cestou) je následná cena za návrhovou koordinaci a řešení prostorových kolizí významně nižší.

5. Návrh realizace postupu Prováděcího plánu

Po určení všech částí BIM je potřebné pochopit proces implementace pro každé použití BIM a proces implementace Prováděcího plánu projektu BIM jako celku. Následující text popisuje postup tvorby návrhu Prováděcího plánu projektu BIM. Procesní schéma vytvořené v tomto kroku umožňuje týmu porozumět celkovému procesu BIM, identifikovat místo a čas vzájemné výměny informací, které budou sdíleny mezi více účastníky projektu, a jasně definovat různé procesy, které mají být provedeny pro definované a účelné využití BIM. Použití technik sestavení schémat procesů umožňuje týmu efektivně provést tuto část implementace. Procesní schémata budou rovněž sloužit jako základ pro identifikaci dalších důležitých témat implementace, včetně struktury smluv, požadavků na dodávky částí BIM, infrastruktury informačních technologií použitých v BIM a výběrových kritérií pro budoucí členy týmu.

5.1. Tvorb a sběr údajů k vytvoření schémat realizace Prováděcího plánu

Postup tvorby Prováděcího plánu BIM obvykle vyžaduje, aby projektový tým nejprve vytvořil přehledné schéma, které ukazuje, jakým způsobem a postupem budou prováděny činnosti v BIM. Poté jsou vyvinuta podrobná schémata procesů BIM pro definování konkrétní implementace BIM se zvýšenou úrovní míry detailů. Při implementaci tohoto dvouúrovňového přístupu se používá model pro popis a vytváření procesů v podnicích tak, aby různí členové projektového týmu vytvořili konzistentní, jasný a pochopitelný formát procesních schémat.

Úroveň podrobnosti 1 – Přehledné Procesní schéma úrovně 1 Prováděcího plánu BIM

Přehledné Procesní schéma úrovně 1 Prováděcího plánu BIM (dále Schéma úrovně 1) obsahuje popis výměny informací na nejvyšší manažerské úrovni a bude v používání po celou dobu trvání projektu.

Úroveň podrobnosti 2 - Podrobná Procesní schémata úrovně 2

Pro každou část projektu BIM, kterou pracovní tým identifikuje jako potřebnou, jsou vytvořena detailní Procesní schémata úrovně 2 (dále Schéma úrovně 2) za účelem jasného definování pořadí všech procesů, které mají být provedeny. Tato schémata rovněž určují odpovědnost jednotlivých účastníků procesu BIM v daném konkrétní procesu a rovněž obsah referenčních informací a jejich výměny, které jsou vytvářeny a sdíleny s dalšími procesy.

5.2. Vytvoření přehledového schématu BIM

Postup tvorby Schématu úrovně 1.

Tvorba přehledného schématu BIM

Jakmile tým upřesní možnosti nasazení BIM pro projekt, může zahájit proces tvorby přehledného schématu postupným přidáváním globálních („prvourovnňových“) procesů do BIM a postupně tak rozšiřuje přehledové Schéma úrovně 1. Je důležité si uvědomit, že části BIM mohou být přidány do přehledového Schéma úrovně 1 na několika místech, pokud se daná činnost provádí několikrát během životního cyklu projektu. Jako nástroje pro tvorbu schémat procesů lze použít takové programy, které umožní snadné použití značek z kapitoly 5.4 a zápis a editaci textů v těchto schématech.

Uspořádání Schéma úrovně 1 podle následnosti dílčích procesů

Poté, co projektový tým označí a definuje hlavní procesy v Schématu úrovně 1 budou tyto procesy následně rozpracovány. Jedním z cílů vytvoření Schématu úrovně 1 je identifikace každé fáze pro každou etapu BIM a poskytnutí informace celému týmu o následnosti implementace jednotlivých fází.

Identifikace zodpovědnosti v každé fázi všech procesů BIM

Účastníci projektu zodpovědní za jednotlivé procesy musí být jasně identifikováni. Pro některé procesy to může být snadný úkol pro některé nikoliv. Ve všech případech je však důležité zvážit, který člen projekčního týmu (respektive u fází s delší dobou trvání jako je provoz, který účastník projektu) je nejvhodnější pro úspěšné dokončení (respektive plnění) úkolu. Některé procesy mohou mít více odpovědných stran za danou fázi realizace BIM. Určená strana bude zodpovědná za jasné vymezení informací požadovaných pro provedení dané fáze procesu, jakož i za validitu informací, které tento dílčí proces vytvoří. Grafický formát popisu a informace o procesech Schématu úrovně 1 jsou uvedeny jako vzor v Příloze 2 - Procesní schéma úrovně 1 prováděcího plánu schéma BIM. Každý proces musí obsahovat název procesu, fázi projektu a odpovědnou stranu. Každý proces by měl také obsahovat odkaz na název "Podrobného schématu", který ukazuje na Schémata úrovně 2, aby byla zajištěna jasná propojenost obou dokumentů.

Určení postupu výměny informací potřebných pro implementaci BIM

Přehledné Schéma úrovně 1 obsahuje kritické body získání potřebných informací, které jsou buď interní pro konkrétní proces, nebo sdílené mezi procesy a odpovědnými stranami. Obecně je důležité zahrnout všechny potřebné toky a výměny informací, které budou procházet mezi členy týmu do Schématu úrovně 1 (Příloha 2 tohoto Návrhu). V současných programech pro administraci a koordinaci projektů se tyto výměny informací provádějí přesunem datového souboru, nebo je možné pořizovat záznam o zápisu informací do společné databáze. Postup toku a výměny informací lze rozdělit na toky vnitřní vyvolané náběhem jednotlivých procesů a toky a výměny dat a informací externí výměny, které pocházejí nebo vstupují v linii následnosti procesů a jsou sdíleny mezi procesy vyšší úrovně. Ze Schématu úrovně 1 musí být zřejmé, kdo je zodpovědný za návrhy řešení, koordinaci 3D návrhů, 4D modelování (harmonogramu prací), odhadu nákladů, a 5D modelování a za návrh modelu záznamů.

5.3. Vytvoření detailního schématu BIM

Postup tvorby podrobných Schémat úrovně 2.

Tvorba detailních schémat BIM

Po vytvoření Schéma úrovně 1 musí být pro každou identifikovanou položku BIM vytvořeno Schéma úrovně 2, které jasně definuje posloupnost různých procesů, které mají být provedeny v rámci tohoto použití BIM. Je důležité si uvědomit, že každý projekt a účastníci projektu, kteří se na něm podílejí, jsou jedineční. Může tedy existovat mnoho potenciálních metod, které by tým mohl využít k dosažení určité konkrétní položky procesu BIM. Schémata procesních šablon proto budou muset projektové týmy přizpůsobit k dosažení svých projektových a organizačních cílů na základě svých nejlepších zkušeností.

Referenční informace: Strukturované informační zdroje (podnikové a externí) potřebné k provedení BIM.

Proces: logická sekvence činností, které představují konkrétní nasazení BIM

Výměna informací: Výstupy BIM z jednoho procesu, který může být požadován jako zdroj pro procesy budoucí

Chce-li tým vytvořit podrobné schéma procesů musí:

- Hierarchicky rozložit použití BIM do souboru procesů, přičemž je třeba jednoznačně identifikovat jádrové procesy používání BIM. Jádrové procesy jsou reprezentovány symboly ve struktuře a popisu procesů a jsou umístěny v sekvenčním pořadí.
- Definovat závislost mezi procesy, čehož lze dosáhnout definováním vazeb a spojení mezi jednotlivými procesy. Projektový tým musí identifikovat předchůdce a následníka každého procesu. V některých případech bude proces mít několik následníků a (nebo) několik předchůdců.
- Vytvořit podrobná schémata procesů s následujícími informacemi o:
 - a) Referenčních informacích - kdy je nutno identifikovat informačních zdroje potřebné pro dosažení BIM. Referenční informace zahrnují například náklady na databáze, údaje o počasí a údaje o standardizovaných produktech.
 - b) Výměně informací - všechny výměny informací (jak interní tak externí) by měly být zaznamenány, evidovány, sdíleny a trvale archivovány pro pozdější použití.
 - c) Odpovědném účastníkovi projektu - kdy je nutné jednoznačně identifikovat účastníka projektu odpovědného za proces (a jmenovaného v Schématech úrovně 2).
- Je rovněž nutné přidat cíle verifikačních postupů do důležitých rozhodovacích bodů v Schématech úrovně 2 a označit body vstupu (brány), které mohou být použity k zajištění splnění celkových výsledků nebo dílčího výsledku jednotlivého procesu. Procesní postup (cestu) lze také upravit na základě společného rozhodnutí týmu. Brány poskytují příležitost

pro projektový tým, k změně rozhodnutí, iterace nebo kontroly kvality požadované před dokončení úkolu BIM.

- Dokumentovat, přezkoumat a upřesnit postup tvorby Schémat úrovně 2 pro možné použití těchto schémat pro další (budoucí) projekty. Schémata by měla být uložena a následně přezkoumána při náběhu další fáze životního cyklu stavby dopravní infrastruktury. V průběhu celého projektu by měly být podrobné procesní mapy periodicky aktualizovány, aby odrážely skutečné pracovní postupy realizované v rámci projektu. Přezkum Schémat úrovně 2 může být však proveden na základě požadavku jakéhokoliv z účastníků projektu v jakýkoliv okamžik implementace BIM ve prospěch respektive zvýšení efektivity procesu BIM. Po dokončení projektu může být užitečné zkontrolovat procesní schémata a porovnat skutečný reálně použitý proces s procesem plánovaným. Je pravděpodobné, že na budoucích projektech mohou být použity identická nebo lehce pozměněná podrobná procesní schémata obou úrovní upřesněná o zpětné porovnání procesů reálných a plánovaných.


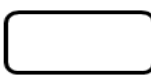

5.4. Standardní symbolika pro vytváření schémat BEP a BIM

Pro Prováděcí plán BIM je vhodným nástrojem pro vývoj schémat procesního modelování takový software, který umožní

- snadné kreslení klíčových prvků vývojových schémat procesů s dobrou čitelností
- solidní vizuální vzhled výsledného procesního schématu z hlediska použitých symbolů a značek
- snadnou editací doprovodných textů, poznámek a atributů

jak je uvedeno v Tabulce 1.

Tabulka 1

Základní sada symbolů Business Process Diagram				
Skupina prvků	Název prvku		Grafický symbol	Popis
	Anglicky	Česky		
Flow Objects - prvky sekvencního toku. Tyto objekty vytvářejí vlastní jádro diagramu	Event	Událost		Událostí je myšlena kterákoliv událost v procesu. Začátek a konec činnosti, změny stavu objektu, přijetí zprávy. Obvykle mají příčinu (trigger) nebo dopad (result). Událost může nabývat pouze tří typů. Počáteční, průběžná a koncová.
	Activity	Činnost		Činnost je obecný pojem pro práci v rámci procesu. Činnost může být atomická (dále nedělitelná) nebo složená. Existují tři druhy činností. Jedná se o procesy, sub-procesy a úlohy. Procesy jsou obsaženy v bazénech (popsáno níže).
	Gateway	Brána		Brána znázorňuje místo v procesu, kde dochází ke sběhu, slučování nebo rozchodu alternativních větví procesu. Brány umožňují větvení na základě čtyř logických členů AND, OR a XOR. Čtvrtou možností je komplexní brána.

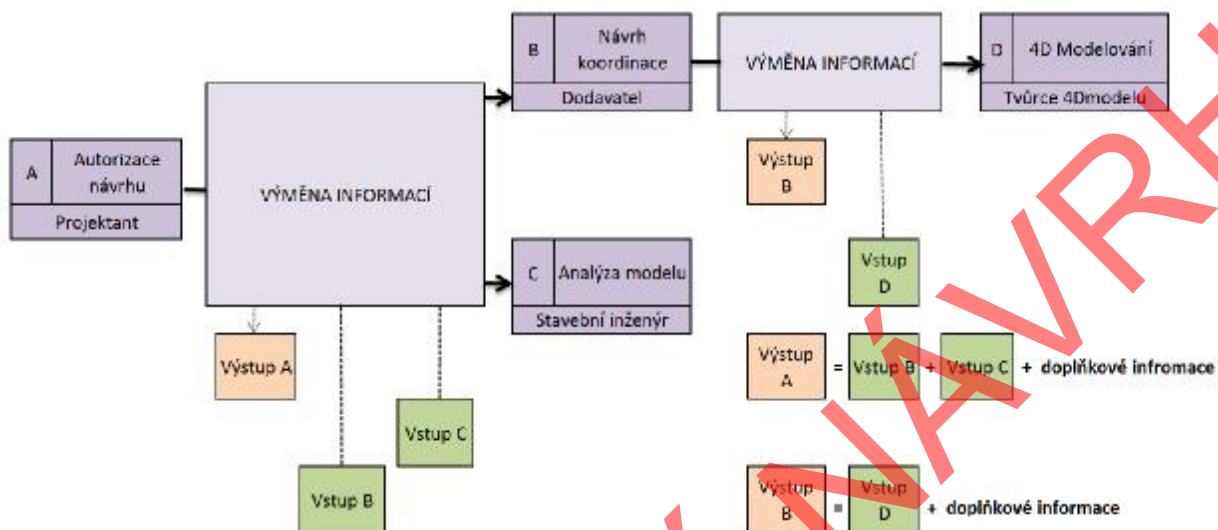
Connecting Objects - propojovací prvky umožňující vzájemné propojování objektů mezi sebou	Sequence Flow	Sekvenční tok		Sekvenční tok znázorňuje pořadí, v jakém jsou činnosti vykonávány. Samotný tok je signalizován šipkou směřující od zdroje k cíli. Nejčastější a nejpoužívanější pro spojení.
	Message Flow	Tok zpráv		Tok zpráv znázorňuje přenosy zpráv od jednoho prvku procesu k druhému prvku procesu. Typické pro předávání zpráv mezi dvěma bazény; proto přerušovaná šipka. Association Asociace se standardně používá pro připojení informace nebo
	Association	Asociace		Asociace se standardně používá pro připojení informace nebo jiného objektu k nějakému prvku procesu. To se může dít pomocí neorientované čáry (šipky).
Swim lanes - třídící prvky, které umožňují vzájemné rozřazení procesů určitým entitám	Pool	Bazén		Smyslem bazénu je vlastně souhrn procesů nebo procesu, které vykonávají interní části podniku. Bazén se většinou dělí na dráhy, ale není podmínkou. Mezi bazény probíhá komunikace pomocí Message Flow.
	Lane	Dráha		Dráha samotná existovat nemůže. Vždy musí být součástí bazénu. Smyslem drah je vlastně oddělení jednotlivých účastníků na procesu, nebo souhrnu procesů. Případná komunikace mezi drahami probíhá pomocí Sequence Flow.
Artifacts - prvky nesoucí doplňující informace obvykle textového charakteru, která by se jinak obtížně popisovali	Data Object	Datové objekty		Datové objekty jsou považovány za artefakty díky tomu, že nemají žádné přímé vazby na sekvenční tok. Tyto objekty jsou používány tam, kde je potřeba připojit k činnosti informace, které jsou nutné pro její vlastní realizaci.
	Group	Seskupení		Seskupením se rozumí oblast činnosti, které patří do jedné třídy, nebo mají další jiné společné rysy či podobnost. Např. pokud bude požadavek označit všechny činnosti související z bezpečností. Nemožnost použití drah, pro rozlišení.
	Text Annotation	Textová poznámka		Textová poznámka je využívána, pro pokrytí všech ostatních poznámek, pro které není stanovena konkrétní symbolika. Její použití je nepřipustné, pokud existuje jiný standardizovaný způsob zápisu. Např. nesmí být označována jako datový objekt.

6. Kontinuální výměna informací jako determinující faktor úspěšné implementaci BIM

Klíčovou částí úspěšné implementace BIM je správný a jasně definovaný postup výměny informací mezi procesy projektu. V procesu výměny informací musí všichni členové týmu pochopit, že informace a data jimi vytvořená jsou určena všem členům týmu a musí být pro všechny dostupná. V rámci tohoto úkolu je navržen pracovní list výměny informací. Komentáře, grafické vyjádření a popis toku informací, jakož i vlastní návrh možného provedení Pracovního listu výměny informací je uveden jako Příloha 1 (Pracovní list výměny informací). Pracovní list výměny informací by měl být připraven již v raných fázích projektu po návrhu a vypracování schémat procesu BIM. Návrh postup pro vyplnění Pracovního listu výměny informací je popsán v dalších částech této kapitoly.

6.1. Chod informace projektem BIM

Všechny prvky projektu nemusí mít identickou hodnotu informace a ne každý prvek BIM musí být do projektu zahrnut. Je tedy nutné definovat ty komponenty modelu, které jsou nezbytné pro implementaci a práci všech účastníků projektu BIM. Obrázek 2 níže znázorňuje příklad toho, jak informace prochází skrze BIM implementační proces.



Obrázek 2 - Ukázkové schéma toku informací projektem

Obrázek 2 je odvozenou detailní částí z procesního Schématu úrovně 1 popsané v kapitole 5. Když se podíváme na tento příklad z pohledu přístupu chodu informací projektem a jestliže model informačního toku požaduje použít dílčí informaci BIM, která není vytvořena členem týmu, potom musí být potřebné informace vytvořeny osobou odpovědnou za její použití. Proto je na projektovém týmu, aby rozhodl, kdo by měl tyto informace vytvářet a kdy je třeba tyto informace umístit do BIM. Pro zjednodušení je tedy nezbytné, aby tým definoval požadavek na změnu jedné informace pro každé použití BIM, což však může následně vyvolat další změny a potřeby umístění informace v BIM a v konečném důsledku pak může dojít k několika vyvolaným výměnám informací. Tyto výměny by měly být vyjasněny na Schématech úrovně 2 popsaných v předchozí kapitole a uvedených jako Příloha 3 tohoto dokumentu.

6.2. Pracovní list výměny informací

Po ukončení tvorby schémat procesů je výměna informací mezi účastníky projektu již jasně identifikovatelná. Je důležité, aby členové týmu a zejména autor a příjemce informace při její výměně jasně porozuměli obsahu této informace. Postup pro vytvoření a výměnu informací lze popsat následovně:

Každá potenciální výměna informací vychází z procesního schématu 1. úrovně

Definovány by měly být všechny výměny informací, které jsou uskutečněny mezi dvěma stranami. Jedna výměna informací může v průběhu životního cyklu stavby dopravní infrastruktury vyvolat násobnou výměnu informací, avšak pro zjednodušení procesu je nezbytný a postačující pouze jeden záznam o výměně této informace. Také čas výměny informací by měl být odvozen z procesního schématu 1. úrovně. Tím je zajištěna informovanost všech zainteresovaných o termínech kdy budou výsledky projektu BIM v rámci plánu projektu dokončeny. Pokud je to možné, výměny informací v BIM by měly být zaznamenány v chronologickém pořadí tak, aby poskytly vizuální znázornění postupu požadavků v rámci modelu.

Požadavky na řešení změn

Poté, co projektový tým ustanoví postup výměny informací, měl by vybrat strukturu členění prvků projektu. Jako pracovní list výměny informací lze použít vzor uvedený v Příloze 5 – Pracovní list výměny informací.

Identifikace požadavků na informace pro každou změnu na vstupu a výstupu

Při každé výměně informací by měly být dokumentovány následující skutečnosti:

Vzor přijímané informace musí akceptovat všichni členové týmu, kteří přijímají informace pro budoucí BIM Use. Tito členové odpovídají za vyplnění záznamu o vstupních změnách informací do BIM, které tvoří.

Vzor modelového souboru by měl být konkrétní softwarovou aplikací a i verzí, která bude použita k manipulaci s modelem během každého použití BIM účastníkem projektu. Cílem je podchytit a zajistit jakoukoliv možnou vazbu a spolupráci mezi částmi BIM, která mezi výměnami informací může nastat.

Informace – je nutné identifikovat pouze informace potřebné pro implementaci BIM. Ve vzoru Pracovního listu výměny informací je použito hodnocení informace ve třech úrovních - uvedených v Tabulce 2 .

Tabulka 2 – Informační úrovně v Pracovním listě výměny informací

Informace	
A	Přesná velikost, umístění včetně informací o materiálu a
B	Přibližná velikost, umístění a orientační hodnoty parametrů
C	Schématická velikost a umístění

Poznámka - Ne všechny potřebné požadavky na obsah modelu mohou být pokryty strukturou informací a členěním prvků, a je-li zapotřebí více popisu, je třeba informaci doplnit textovou poznámkou. Poznámky mohou být specifické pro určitý obsah modelu a / nebo popisovanou techniku modelování.

Odpovědnost za tvorbu a validaci informace v rámci BIM

Každý řádek v položce pro výměnu informací by měl mít určenou osobu, která je odpovědná jako autor za tvorbu této informace. Odpovědnost za vytváření informací by měla spočívat na osobě, která může vytvořit záznam o informaci s nejvyšší úrovní efektivity. Kromě toho termín vstupu informace by měl být s ohledem na model příjmu informace vytvořen na základě procesního schématu 1. úrovně. Pracovní list výměny informací může být roztržiděn podle odpovědné osoby a určovat rozsah pro každou položku BIM. Tabulka 3 obsahuje seznam možných potenciálních odpovědných osob.

Tabulka 3 – Seznam možných zodpovědných osob

Zainteresované strany (profese)	
INV	Investor
HD	Hlavní dodavatel
SI	Stavební inženýr dopravních staveb
M7	Manažer odpovědný za zařízení
KI	Inženýr speciálních konstrukcí
SIO	Stavební inženýr (bez specifikace)
PDI-S	Projektant objektů dopravní infrastruktury - statik
PZLS	Projektant zakládání liniových staveb
PDS	Projektant podzemních staveb
POK	Projektant odvodnění komunikací

Porovnání obsahu vstupů vůči výstupům

Jakmile jsou určeny požadavky na informace, je nezbytné, aby projektový tým prodiskutoval obsahově konkrétní prvky, u kterých autorizovaná informace na výstupu neodpovídá požadované vstupní informaci. Pokud dojde k nesouladu mezi autorem navrženým výstupním a vstupním modelem, musí se uskutečnit dvě možná nápravná opatření:

1. Je nutné přezkoumat požadavek na výměnu informací o výstupu pomocí informace s vyšší mírou přesnosti a/nebo zahrnutí dalších informací do řešení nebo
2. Stanovit požadavek na změnu vstupních informací - změnou odpovědné osoby tak, že informace bude autorizována tím účastníkem projektu, který danou položku BIM vykoná.

Pro záznamy o postupech a revizích těchto opatření je vhodné vést záznam podle vzoru uvedeného v Příloze 5 – Pracovní list výměny informací.

7. Podpůrné procesy pro implementaci BIM a realizaci Prováděcího plánu

Posledním krokem ze čtyř kroků v realizaci Prováděcího plánu projektu BIM je určení a definice infrastruktury projektu nezbytné pro efektivní implementaci plánu BIM. Třináct položek uvedených níže na Obrázku 3 rozhoduje o úspěšné realizaci a uskutečnění projektu BIM. Uvedené položky byly stanoveny na základě dlouhodobých zkušeností a přezkoumání řady provedených realizací plánů BIM a prodiskutovány s relevantními odborníky ze stavebnictví. Uznání těchto položek bylo předmětem rozsáhlého zkoumání a praktického testování řadou renomovaných průmyslových organizací v zahraničí.

POLOŽKY PROVÁDĚCÍHO PLÁNU PROJEKTU BIM
Přehled prováděcího plánu projektu BIM
Informace o projektu BIM
Klíčové kontakty projektu
Cíle projektu / BIM užití
Organizační role / zodpovědnosti
Návrhy procesů v BIM
Výměna informací v BIM
Postupy spolupráce
Kontrola jakosti
Potřeby technologické infrastruktury řízení prováděcího plánu projektu BIM
Struktura modelu
Dodávky projektu
Strategie dodávků / smlouva

Obrázek 3- Základní položky Prováděcího plánu BIM

Následující část textu Návrhu Prováděcího plánu popisuje každou položku plnění projektů BIM. Konkretizace informací každé položky se může výrazně lišit projekt od projektu. Cílem popisu

položek je iniciovat vždy rozpravu členů týmu vedoucí při sestavování konkrétního projektu k podrobné obsahové analýze a učinění správných rozhodnutí projekčního týmu. Vzor možného Prováděcího plánu BIM je uveden jako Příloha 6 - Vzor Prováděcího plánu realizace projektu BIM. **Informace obsažené ve vzoru Prováděcího plánu nejsou dogma a musí být vždy přizpůsobeny konkrétnímu projektu a jsou pouze vodítkem pro sestavení projektu.** Je tedy možné, že v některých případech tvorby Prováděcího plánu přibudou další informace a některé mohou být ze vzoru Prováděcího plánu odstraněny. Velmi důležitou okolností je, aby projektový tým pochopil důvod, proč je vytvářen Prováděcí plán projektu BIM.

7.1. Informace o projektu

V období sestavování Prováděcího plánu projektu BIM by měl tým přezkoumat, shromáždit a zdokumentovat všechny kritické informace o projektu, které mohou být pro tým BIM užitečné v budoucnosti. Přehled plánu realizace projektu může být použit při představení nových členů projektu a napomáhá ostatním v přezkoumání a pochopení obsahové stránky projektu. Přehled plánu realizace projektu rovněž zahrnuje položky, jako je vlastník projektu, název projektu, prostorové umístění projektu, typ smlouvy a způsob doručování, stručný popis projektu, číslo projektu a plán etap (milníků) projektu. Veškeré další obecné informace o projektu mohou a měly by být součástí tohoto Přehledu plánu realizace projektu. Další informace o projektu zahrnují jedinečné charakteristiky projektu, rozpočet projektu, požadavky na projekt, stav smlouvy, stav financování a další potřebné informace všeobecného charakteru.

7.2. Klíčové kontakty projektu

Z každého subjektu zúčastněného na projektu by měl být do týmu delegován alespoň jeden zástupce investora, projektantů, konzultantů, hlavního dodavatele stavby dopravní infrastruktury, subdodavatelů, výrobců dílů a uživatele (správce, vlastníka) budoucí části dopravní infrastruktury. Dalšími členy týmu by měli být projektoví manažeři, manažeři BIM, vedoucí pracovníci kontroly a další. Kontaktní informace všech zúčastněných stran by měly být shromažďovány, vyměňovány, a pokud je to vhodné, zveřejněny na společném webovém portálu správy projektu.

7.3. Cíle projektu BIM / využití BIM

Prováděcí plán realizace projektu BIM by měl dokumentovat předchozí kroky v procesu plánování projektu BIM. Pro tým je cenné zdokumentovat základní účel implementace projektu BIM a vysvětlit, proč a z jakých důvodů bylo rozhodnuto o klíčových prvcích BIM. Plán by měl obsahovat jasný seznam cílů BIM, pracovní list analýzy užití BIM a konkrétních informací o vybraných aplikacích BIM.

7.4. Organizační role a personální zabezpečení

V této části je třeba definovat role a odpovědnosti každé konkrétní osoby uvnitř všech účastníků projektu, která se bude podílet na realizaci BIM. Pro každou vybranou část BIM musí tým určit, který z účastníků projektu bude zaměstnávat ty které profese a provádět odpovídající činnosti. To zahrnuje určit nejen počet zaměstnanců potřebných k práci na dané etapě BIM, ale je nutné provést i odhady nutné pracovní doby na jednotlivých etapách, lokalizaci práce a stanovit vedoucí organizační kontaktní osobu pro danou fázi stavby dopravní infrastruktury nebo její části. Časová náročnost realizace změnových řízení na obsazení vedoucích kontaktních osob je závislá na fázi životního cyklu stavby dopravní infrastruktury pro kterou je plán v daný okamžik dokončen. Z toho důvodu by mělo být plánování provedeno co nejpečlivěji a mělo by být vyhotovováno kompletně. V případě, že budou i nadále existovat části, u kterých nelze plánování dokončit (obvykle pro nedostatek relevantních informací v daném čase), musí být dokončena ihned, jakmile budou informace k dispozici.

7.5. Návrh procesů BIM

Schémata procesů vytvořená pro každý vybraný prvek BIM v druhém kroku procesu Prováděcího plánu BIM by měla být zdokumentována. Schémata procesů poskytují podrobný plán pro implementaci každého BIM prvku. Schémata rovněž definují zvláštní postupy výměny informací pro každou činnost a vytvářejí základy pro celý Prováděcí plán. Plán by měl obsahovat přehledné schéma všech BIM prvků, podrobné schéma každého BIM prvku a popis všech dílčích prvků na každém schématu.

7.6. Výměna informací v BIM

Tým by měl dokumentovat výměny informací vytvořené v rámci procesu plánování Prováděcího plánu projektu BIM. Výměny informací budou ilustrovat modelové prvky podle příslušné odbornosti, úrovně detailů a všech specifických atributů důležitých pro projekt. Modely projektů nemusí obsahovat všechny prvky projektu, ale pro tým je důležité, aby definoval komponenty modelu a disciplínu konkrétních výstupů a aby maximalizoval hodnoty vlastní informace a omezil zbytečné modelování nad rámec projektu Prováděcího plánu.

7.7. Postupy spolupráce

Tým musí rozvíjet a neustále zlepšovat své postupy elektronické spolupráce, což zahrnuje především modul řízení (např. autorizaci modelu, postupy revize, atd.) a běžné schůzky a vzájemně sdílené agendy.

Strategie spolupráce

Tým by měl v obecné rovině dokumentovat jakým způsobem bude spolupracovat. Při plánování spolupráce je nutné zvážit takové body, jakými jsou - komunikační metody, správa dokumentů a jejich přenos, ukládání záznamů apod.

Postupy spolupráce

Měly by být definovány specifické činnosti spolupráce, které mohou zahrnovat:

Určení všech činností, na nichž bude probíhat spolupráce a které podporují nebo jsou součástí BIM

Určení fází projektu která se pro danou činnost bude konat

Určení potřebných četností a míry spolupráce pro tuto činnost

Určení odpovědné osoby, která bude tuto činnost provádět

Určení místa kde bude činnost prováděna

Model plánu distribuce informací

V tomto kroku je nutné stanovit seznam a rozvrh (plán) výměny informací mezi partnery tvořícími tým BIM. Výměny informací (jak obsahová, tak formální) by měly být analyzovány již v předchozích krocích; je však užitečné dokumentovat všechny tyto kroky na jednom místě. Informace, které je vhodné dokumentovat, zahrnují:

Název výměny informací

Údaje o odesílateli změněné informace

Údaje o příjemci informace

Údaje o tom zda jde o jednorázovou nebo opakovanou informaci (Pokud jde o pravidelně opakovanou informaci je třeba stanovit čas opakování)

Počáteční a koncový datum po kdy je informace validní

Druh a formát informačního souboru

Software včetně verze používaný k vytvoření souboru

Původní typ souboru

Typy výměnných souborů (další typy souboru akceptovatelné u příjemce informace)

Interaktivní pracovní prostor

Projektový tým by měl zvážit reálné prostředí, které bude tým potřebovat v průběhu práce na projektu pro vlastní spolupráci. Prostor musí vyhovovat potřebám spolupráce, komunikace a posuzovacímu procesu ve všech etapách a celém životním cyklu stavby a zlepšit, nebo přispět k zlepšení rozhodovacího procesu plánu BIM. Je tedy zapotřebí stanovit, kde bude projektový tým (respektive jeho osoby) umístěn. Je nutné rovněž zvážit, jakým způsobem bude tým spojen s vnějším okolím a zda vůbec a jestli toto spojení bude permanentní či občasné. Pokud ano určí se místo a prostor kde bude tým pracovat. Rovněž je nutné stanovit jakým způsobem je potřeba prostor vybavit počítači, projektory, stoly, plotry, tiskárnami, komunikačními a dalšími zařízeními a mělo by být stanoveno jak mají být tato zařízení uspořádána v reálném vybraném prostoru. Veškeré tyto potřebné informace o pracovních prostorách projektu a jeho vybavení je vhodné zahrnout do popisu projektu.

Postupy elektronické komunikace

Je nutné vytvořit jednotný komunikační protokol závazný pro všechny členy projektu. Elektronickou komunikaci se zúčastněnými stranami lze vytvářet, nahrát, odesílat a archivovat prostřednictvím systému řízení projektů v rámci všech spolupracujících stran. Ukládání kopií veškeré komunikace související s projektem je nutné pro zpětné studium a rovněž pro budoucí použití. Správa dokumentů jako definování struktur složek souborů, systému oprávnění a přístupu jednotlivých osob k projektu nebo jeho částem, údržba složek, oznámení o složkách a konvence v pojmenovávání souborů musí být rovněž jasně stanoveny.

7.8. Kontrola kvality

Projektový tým by měl stanovit a zdokumentovat svou celkovou strategii řízení kontroly jakosti. Aby byl zajištěn kvalitní model BIM v každé fázi jeho existence, musí být definovány a implementovány postupy kontroly kvality a jakosti. Každý BIM prvek vytvořený a popsáný v životním cyklu projektu musí být předem naplánován s ohledem na obsah modelu, úroveň detailů, formát a osobu odpovědnou za jeho aktualizace, změny a distribuci modelu a dat ostatním členům týmu a příslušným stranám. Každá strana přispívající k modelu BIM by měla mít odpovědnou osobu, aby práce na modelu mohla koordinovat. Tato osoba musí být členem týmu BIM, aby se mohla podílet na všech hlavních aktivitách BIM. Osoba by měla být zodpovědná za řešení otázek, které by mohly vzniknout při udržování modelu a aktualizaci dat. Kontrola kvality dat vstupujících do modelu musí být provedena při každé významné činnosti BIM, jako jsou například přezkoumání návrhu, koordináční schůzky nebo započaté či ukončené milníky projektu. Norma kvality dat by měla být stanovena v procesu plánování a dohodnutá projekčním týmem. Pokud vstupy do modelu BIM nesplňují požadavky nastavené týmem, musí být přezkoumán jak požadavek, tak důvod proč produkt (dodávka) nesplňuje požadované podmínky a charakteristiky a to vše s cílem zabránit opakování vstupu nekvalitních dat v dalším postupu prací v rámci BIM. Dodávka musí splňovat standardy požadované investorem a dohodnuté projekčním týmem.

Kontrola kvality

Každý člen týmu je odpovědný za provedení kontroly kvality svého návrhu, datové sady nebo popisu vlastností modelu před tím, než předloží, respektive vloží své výsledky do projektu. Dokumentace potvrzující, že byla provedena kontrola kvality, může být součástí každé zprávy o vložení informace nebo zprávy systému (BIM). Hlavní koordinátor BIM (po revizi a doporučení koordinátorem fáze BIM) potvrdí kvalitu prvku vkládaného do modelu. Při sestavení plánu kontroly kvality je třeba provést následující druhy kontrol:

Vizuální kontrolu - se zjištěním, zda nedošlo k neúmyslnému vložení jakékoliv neschválené modelové komponenty

Kontrola možného vzájemného střetu – odhalení problémů v prostorovém uspořádání jednotlivých fyzických modelových komponent a určete místa konfliktů prvků modelu BIM pomocí specializovaných softwarů

Kontrola norem a dohodnutých charakteristik - kdy je nutné zkontrolovat a ujistit se, že model je vytvořen podle norem a dohodnutých charakteristik schválených projekčním týmem

Ověření prvku - kontrola obsahu datové sady (obvykle softwarová) s cílem odhalit nedefinované nebo nesprávně definované prvky modelu

Všichni účastníci jmenují odpovědnou osobu za kvalitu, která je osobně zodpovědná za kontrolu kvality nově podaných návrhů, úprav a revizí modelu před jejich vložením a odpovídá za kvalitu těchto vstupních informací v okamžiku vstupu těchto prvků do modelu BIM, respektive v okamžiku jejich předložení koordinátorovi fáze.

7.9. Potřeby technologické infrastruktury

Tým by měl stanovit požadavky na hardware, softwarové platformy, softwarové licence, sítě a modelování obsahu projektu.

Software

Členové týmu v zastoupení svých organizací musí určit, které softwarové platformy a verze softwaru vybrané během procesu plánování, jsou nezbytné pro práci na BIM. Důležité je dohodnout se na softwarové platformě na počátku projektu s cílem předejít možným problémům s interoperabilitou mezi členy týmu. Formáty souborů pro přenos informací jsou dohodnuty v kroku plánování výměny informací. Dále by se měl tým dohodnout na postupech v případě upgradování softwarových platform a verzí programů, aby všichni členové týmu byly stále vzájemně kompatibilní.

Hardware

Pochopení vlastností hardwaru se stane cenným, jakmile se data a informace začnou sdílet mezi více profesemi účastníků projektu pracujícími společně na modelu projektu. Rovněž musí být jasné stanoveno, že hardware který se pořídí v průběhu jakékoliv fáze projektu musí být výkonnější, jak hardware, který byl do té doby používán. Pro zabezpečení tohoto požadavku je vhodné definovat minimální požadavky na hardware a na základě těchto požadavků vybrat a pořídit takový hardware, který zvládne výkonem i ty nejnáročnější výpočty, které se při tvorbě Prováděcího plánu BIM a samotného BIM vyskytnou.

Obsah modelování a referenční informace

Je potřeba zabezpečit, aby u projektových a referenčních informací (jako jsou modelování vazeb, pracovních prostorů a databází), všichni účastníci projektu BIM používali stejné postupy a normy.

7.10. Struktura modelu

Tým musí identifikovat metody, které zajistí potřebnou přesnost a komplexnost modelu. Po odsouhlasení postupů spolupráce a potřeb technologické infrastruktury by měl plánovací tým dosáhnout konsensu o tom, jak je model vytvářen, organizován, komunikován a řízen. Mezi položky, které je třeba prověřit a sjednotit patří:

Jednotný a závazný postup vytváření názvů souborů platný pro všechny účastníky projektu

Jednotný popis a znázornění toho, jak budou dílčí části stavby komunikace v rámci celé stavby odděleny (např. délkou budovaných úseků komunikace, návazností staničení, zónami záborů, plochami zemníků, návazností stavebních objektů, návazností stavebních profesí, apod.).

Stanovení jasně definovaného popisu souřadnicového systému (JTSK) a výškového systému (Bpv) k jasné návaznosti a snadnější vzájemné integraci dílčích fází BIM, včetně popisu založení měřické

sítě a kontinuálního měření od fáze získávání prvotních dat pro potřeby přípravy projektu, přes měření v průběhu výstavby až po měření reálného stavu po ukončení výstavby. Musí být pamatováno i na údržbu bodových polí v průběhu výstavby a následného provozu a údržby komunikace.

Identifikace a vzájemné odsouhlasení prvků a položek standardů BIM a CAD a verzí použitých IFC databází a dalších prvků stavby.

7.11. Výstupy projektu

Projektový tým musí akceptovat požadavky na výstupy investora projektu. S výstupy realizační fáze projektu musí být akceptovány i možné drobné změny předmětu dodávky ze strany investora.

7.12. Strategie dodávek s vazbou na obsah smlouvy

Při implementaci projektu BIM se musí rovněž věnovat pozornost určení postupů následnosti kontraktu v plnění dílčích dodávek částí projektu, způsobu jejich přejímky a plateb za ně. Pokud je již dán a stanoven postup plateb a dodávek musí tým zvážit výběr budoucích subdodavatelů a konzultantů i vzhledem k tomu, jaké kroky budou nezbytné k zajištění úspěšné implementace BIM. BIM lze úspěšně implementovat v rámci jakýchkoliv systémů dodávek, přejímek a plateb, vždy lze najít řešení, které uspokojí všechny zainteresované strany, problém je obvykle pouze ve vzájemné komunikaci mezi účastníky projektu.

Stanovení postupu dodávek projektu

Pokud nebyl postup dodávek a plateb nastaven dříve než započalo sestavování Prováděcího plánu je vhodné zvážit, jakým způsobem se nastaví vhodná pravidla pro dodávky a platby a jak ovlivní implementaci projektu BIM. Všechny metody dodávek a doručení dílčích částí na datová úložiště BIM mohou využívat výhody projektu BIM, ale optimální je když se využije přímý přístup a kontrola investorem v procesu dodávek a jejich dodávání. Při plánování dopadů zvoleného systému akceptace dodávek investorem by měl tým posoudit:

- Organizační strukturu a typické metody dodávek
- Metodu zadávání objednávek
- Způsob plateb
- Strukturu rozdělení práce

Zvážit je nutno i požadavky BIM na výběr postupu dodávek při přípravě smluv. Integrované digitální projednávání dílčích výsledků a elektronická kontrola a akceptace dodávek projektu je vysoce efektivní postup v rámci všech účastníků projektu, je veřejně kontrolovatelný a zpětně doložitelný a prověřitelný. Usnadní rovněž sdílení informací založených na akceptovatelné míře rizika a možné struktuře odměn. Pokud již byla vybrána metoda postupu dodávek a plateb může být BIM úspěšně implementován v struktuře dodávek, jako je například „Design-Bid-Build“ nebo „CM at Risk“. Pokud se použije méně integrovaná struktura dodávek, je důležité stanovit v počátku tvorby Prováděcího plánu BIM osobu, jejíž role a odpovědnost za sledování dodávek a plateb bude jasně vložena a deklarována přímo ve struktuře BIM. Důležité je také to, aby všichni členové týmu byli z různých organizací, stáli za tím, aby všechny části projektu měly maximální efektivitu a finanční úspěšnost. Bez tohoto přístupu všech členů projektového týmu se může snížit kvalita a účinnost BIM a rovněž může tento stav vést ke snížení kvality dalších prací ostatních členů projektu a teoreticky může vést v nejhorším případě k neúspěšné implementaci BIM.

Postup výběru týmů

Plánovací tým musí zvážit kritéria a postup pro výběr budoucích členů projektového týmu na základě jejich schopnosti organizace BIM. Při vytváření kritérií na osoby týmu a jednotlivých prvků všech fází BIM v procesu tvorby Prováděcího plánu musí tým přezkoumat kompetence pro každé

vybrané BIM Use. Po určení parametrů požadovaných kompetencí by projektový tým měl od nových účastníků projektu požadovat, aby prokázali, že tyto jejich deklarované kompetence jsou reálné (obvykle prostřednictvím příkladů své předchozí práce nebo demonstrací svých schopností).

BIM smluvního jazyka

Plná akceptace a integrace obvyklých postupů BIM v projektu nejen zlepšuje konkrétní procedury a postupy v samotné výstavbě, ale také zvyšuje míru spolupráce týmu na projektu. Spolupráce je obzvláště důležitá, pokud smlouva ovlivňuje míru změny procesu dodávek projektu. Investor a členové týmu by měli věnovat velkou pozornost vypracování smluvních požadavků BIM, protože v daleko větší míře než obvykle budou řídit procesy a akce jiného účastníka projektu. Následující body by měly být posouzeny a zahrnuty do smluv:

- Postup, kroky a vývoj modelu a odpovědnost zúčastněných stran za jednotlivé části
- Stav sdílení modelu a jeho parametry a vymezení jeho spolehlivosti
- Vymezení interoperability a specifikace formátu předávacích souborů
- Postup a systém řízení modelu
- Práva duševního vlastnictví
- Požadavky na Prováděcí plán projektu BIM

Standardní dosud obvykle používané smlouvy lze použít i pro projekty BIM, ale je nutné upravit obsah tak, aby obsahoval všechny potřebné a nutné položky pro nasazení BIM. Lze připustit, že i stávající smlouvy pomocí několika dodatků ke smlouvě nebo upravených smluvních formulářů umožní implementaci (převod) na BIM projekt. Prováděcí plán BIM by měl být v připravovaných smlouvách v rámci projektu BIM výslovně uveden a požadován. Rovněž je velmi vhodné, aby se členové týmu účastnili tvorby Prováděcího plánu. Požadavky BIM by měly být rovněž začleněny do smluv konzultantů, subdodavatelů a dodavatelů. Tým může zcela oprávněně požadovat, aby každý subdodavatel modeloval své práce na staveništi ve 3D v příslušném souřadnicovém a výškovém systému (SJTSK,Bpv) pro snadnější koordinaci v rámci projektu dopravní infrastruktury. Na druhou stranu požadavky konzultantů a subdodavatelů musí být jasně ve smlouvách definovány včetně rozsahu, modelového plánu dodávek a formátů datových souborů. Všichni členové týmu jsou na základě podepsaných smluv o BIM povinni dokončit realizaci stavby dopravní infrastruktury dle schváleného plánu BIM, na jehož tvorbě se aktivně podílejí. Pokud nebyl BIM zapsán do smluv (ať už z jakýchkoliv důvodů) je třeba provést takové právně-smluvní kroky, které povedou ke stavu, že plán BIM budou akceptovat všichni účastníci projektu.

8. Postup implementace Prováděcího plánu BIM

Tvorba plánu BIM je především procesem vzájemné spolupráce. Některé části procedury implementace Prováděcího plánu, například diskuse o celkových cílech projektu, jsou úkoly spolupráce celého týmu, zatímco jiné části, jako například rozprava a definování požadované struktury a formátu souborů nebo detailní výměna informací specializovaných témat nemusí nutně vyžadovat spolupráci všech členů týmu. Klíčem k úspěšnému vypracování plánu je zajistit, aby schůzky týmu byly naplánovány podle reálných potřeb společně plněných úkolů a aby byly úkoly, které nevyžadují týmovou spolupráci (většina členů týmu) dokončeny včas a v předstihu před přípravou plánu schůzek celého týmu. Plán BIM lze vytvářet a rozvíjet prostřednictvím setkání na společné práci v jednom prostoru, ať již fyzickém nebo virtuálním, po nichž následuje práce členů týmu na úkolech vyplývajících ze společných setkání. Pro vypracování plánu BIM jsou obvykle uspořádána čtyři setkání. Cílem těchto čtyř setkání je se vzájemně dohodnout na konkrétní jedné struktuře a jednotném postupu, který bude tým využívat k efektivnímu rozvíjení plánu projektu. U některých projektů lze snížit počet setkání zvýšením účinné a efektivní spolupráce mezi schůzkami.

8.1. Harmonogram plánování schůzek

Jedním z prvních úkolů týmu je stanovení harmonogramu schůzek. Plán schůzek by měl stanovit místo a termín schůzek, potřeby infrastruktury pro vlastní schůzku. Tým může, například per-rollam, rozhodnout, že si přeje rozšiřovat plánovací postup na několik týdnů s jednou schůzkou týdně, nebo každý druhý týden. Může se ale vyskytnout požadavek na urychlení prací a všechny schůzky se mohou konat s odstupem třeba pouhého dne. Každá schůzka trvá obvykle jeden den, ale při rozsáhlých projektech BIM trvají schůzky týmu tvořícího Prováděcí plán projektu BIM i dva až tři dny. Členové týmu mohou ale chtít pracovat ve zrychleném harmonogramu a vytvořit Prováděcí plán během několika dní, přičemž tým tvoří pouze Prováděcí plán a není ve vlastní organizaci účastníka projektu vytěžován pro jiné práce.

8.2. Struktura schůzek pro vypracování Prováděcího plánu BIM

Důvody pro uspořádání čtyř schůzek k navržení a vypracování Prováděcího plánu BIM jsou zdůvodněny a popsány v Kapitole 3 a níže uvedené schůzky reflektují obsah podkapitol 3.1 až 3.4.. Schůzky a průběžné úkoly v mezidobí zahrnují:

Schůzka 1: Stanovení prvků a cílů BIM

První schůzka by se měla zaměřit na diskusi o celkových cílech implementace BIM spolu s určením využití BIM. V průběhu schůzky budou (bude):

1. Diskutovány zkušenosti BIM, jak individuální, tak zkušenosti účastníků projektu s BIM.
2. Vypracovány cíle BIM (k tomuto bodu lze využít standardizovanou šablonu cílů BIM).
3. Identifikováni BIM uživatelé, kteří získají projektem nejvíce. Ti by měli vést ve svém vlastním zájmu hlavní skupiny řešitelů a nejvíce tak přispět k řízení a postupu sestavení Prováděcího plánu. Záznam o těchto stavech se provede do pracovního listu BIM.
4. Vybrán (na základě četnosti a rozvoje diskuze) účastník projektu, který bude odpovědný za vytvoření Schématu úrovně 1
5. Nalezen a ustanoven účastník projektu odpovědný za vytvoření Schémat úrovně 2.
6. Ustanoven postup plánu budoucích schůzek
7. Strany pověřeny jednotlivými úkoly s nimiž musí souhlasit a musí za tyto úkoly převzít konkrétní (osobní) odpovědnost.

Této schůzky by se měli zúčastnit zaměstnanci vrcholového managementu investora a řídicí pracovníci BIM jednotlivých účastníků projektu účastnících se na projednávaném projektu BIM. Schůzky se musí rovněž účastnit účastníci projektu včetně investora, projektantů, osob zodpovědných za měření a prostorovost řešení projektu BIM, dodavatelů a klíčových subdodavatelů.

Kontrola plnění úkolů před schůzkou 2

Po úvodním setkání by účastníci projektu měli jasně pochopit, kdo bude odpovědný za stanovené úkoly a po jakých částech bude BIM realizován. Účastník projektu odpovědný za tvorbu Schématu úrovně 1 by měl jasně dokumentovat a rozeslat toto schéma celému týmu projektu, aby Schéma úrovně 1 mohlo být prokonzultováno před další schůzkou. Každý účastník projektu zodpovědný za konkrétní část BIM by rovněž měl předložit svoje návrhy pracovních postupů a schémat před projednáním návrhů Prováděcího plánu BIM na schůzce 2.

Schůzka 2: Návrh postupu tvorby Prováděcího plánu BIM

Procesní schémata projektu specifikující BIM Use obsahují podrobný plán procesů, který jasně definuje všechny činnosti, které je nutné vykonat a stanoví kdo je bude provádět, jaké informace budou výstupem těchto činností a jak budou tyto výstupy ovlivňovat procesy budoucí. Program této schůzky musí zahrnovat:

1. Posouzení stavu projednání a odsouhlasení počátečních cílů a BIM Use
2. Posouzení a projednání a schválení Schématu úrovně 1.

3. Posouzení stavu rozpracování detailních pracovních postupů jednotlivých zodpovědných organizací a identifikování oblasti překrytu nebo mezer mezi jednotlivými úlohami modelování vzájemně.
4. Posouzení pokroku v identifikaci možností a zájmů zúčastněných organizací
5. Identifikaci primárních návrhů na postupy a systém výměny informací
6. Identifikaci účastníka projektu odpovědného za koordinaci veškerých výměn informací zahrnující v to i autora, který informaci vytvořil a uživatele který informaci přijal
7. Posouzení potřeb sub-týmů uspořádat v mezidobí mezi schůzemi zvláštní doplňkové schůze, nebo setkání ve virtuální podobě, ke koordinaci jejich speciálních požadavků na výměnu informací.
8. Odsouhlasení budoucích úkolů a stanovení odpovědnosti konkrétních účastníků projektu za tyto úkoly.

Schůzky 2 by se měl zúčastnit investor, manažer BIM a zodpovědné osoby za jednotlivé účastníky projektu .

Kontrola úkolů před schůzkou 3. a úkoly v mezidobí

Po schůzce k problematice procesu návrhu Prováděcího plánu projektu BIM se tým musí zaměřit na rozvoj postupu, systematizace, evidence a archivace výměny informací. Každý účastník projektu zodpovědný za výměnu jakýchkoliv informací odsouhlasených jako obsah BIM by se měl aktivně ujmout úlohy výměny informací. Autoři formulářů a systému výměny informací mezi účastníky projektu musí nechat ostatní účastníky projektu revidovat tyto formuláře s cílem ubezpečit se, že vyvinuli konzistentní systém výměny informací s minimem diskrepancí, které bude potřeba rozjednat, vydiskutovat a stanovit řešení na schůzce 3. Členové týmu by se měli také dopředu na schůzku 3. připravit a seznámit ostatní s požadavky na infrastrukturu, která musí být na schůzce 3. projednána. Členové týmu by rovněž v přípravě na schůzku 3. měli sestavit příklady typických metod, postupů a technologií, které běžně používají nebo budou chtít na projektu používat a obeslat jimi všechny dotčené členy týmu, aby si mohli připravit svá vyjádření a případné protinávryhy nebo vylepšení.

Schůzka 3: Rozvoj výměny informací a stanovení podpůrné infrastruktury pro implementaci BIM

Program schůzky 3. bude zahrnovat:

1. Posouzení počátečního cíle BIM a BIM užívání s úkolem zjistit zda plánování projektu zůstává v souladu s cíli BIM stanovenými na počátku projektu.
2. Posouzení požadavků na výměnu informací, které členové týmu sestavili mezi 2. a 3. Schůzkou a vyřešení případných diskrepancí
3. Stanovení, na základě všeobecného konsensu členů týmu, předmětů infrastruktury potřebné pro podporu procesu a výměny informací.
4. Odsouhlasení budoucí úkoly a stanovte za něj odpovědnosti konkrétním organizacím nebo jednotlivcům.

Tohoto setkání se zúčastní investor, manažer BIM a zodpovědné osoby za jednotlivé účastníky projektu.

Kontrola úkolů před schůzkou 4. a úkoly v mezidobí

Všechny informace náležející Prováděcímu plánu projektu BIM by měly být již sestaveny do vlastního finálního Prováděcího plánu BIM a distribuovány projektovému týmu v rámci přípravy závěrečného zasedání týmu pro tvorbu Prováděcího plánu BIM.

Schůzka č. 4: Závěrečná kontrola projektu Prováděcího plánu BIM

Program této schůzky bude zahrnovat:

1. Posouzení návrhu projektu Prováděcího plánu BIM.
2. Stanovení a prověření stavu vývoje systému kontroly projektu s cílem zjistit zda plán je dodržován a je aktuální.

3. Nastínění formálního postupu přijetí projektu Prováděcího plánu BIM a celého monitorovacího procesu.
 4. Odsouhlasení budoucích úkolů a stanovení odpovědnosti konkrétních účastníků projektu.
- Na této schůzce by se měl zúčastnit investor, správci BIM a všichni účastníci, kteří jsou zodpovědní za určené části BIM.

Úkoly po schůzce 4.

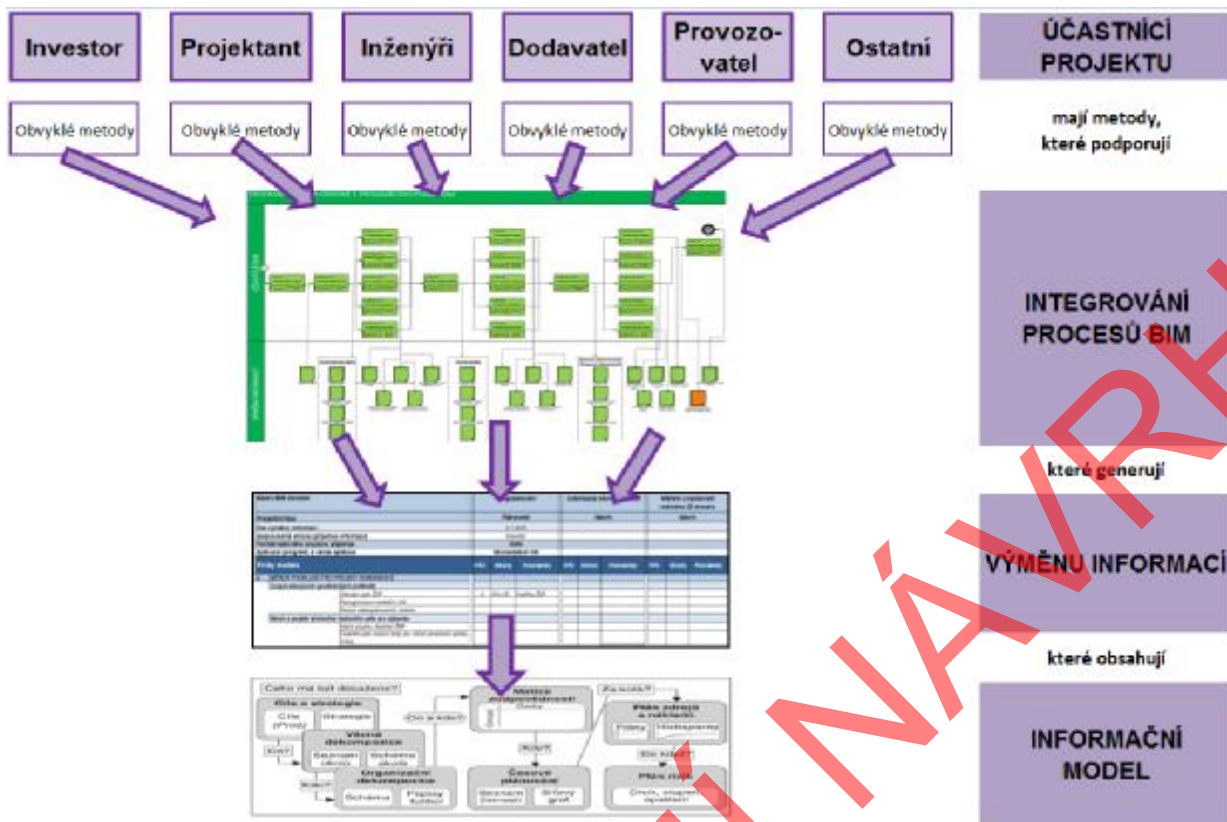
Po dokončení schůzek by měl být Prováděcí plán realizace projektu BIM rozeslán všem stranám a schválen vhodným způsobem všemi účastníky projektu. Všichni členové týmu by měli zajistit, aby byl proces monitorování a aktualizace plánu implementován do systému řízení samotného projektu BIM stavby dopravní infrastruktury.

8.3. Monitorování plnění Prováděcího plánu BIM

Vytvořený Prováděcí plán BIM, musí být průběžně konzultován se všemi členy týmu, sledován a aktualizován v průběhu celého projektu. Prováděcí plán projektu BIM by měl být začleněn do příslušných smluv a poté aktualizován podle potřeby například v případě, zapojení nového člena do projektového týmu. Pro manažery BIM různých členů týmu je důležité, aby se obvykle každý měsíc setkali a diskutovali o pokroku projektu a jeho informačních modelech a aby řešili veškeré problémy spojené s implementací Prováděcího plánu realizace BIM, s nimiž se mohou členové týmu BIM setkat. Tato setkání mohou být zapracována do jiných schůzek týmů, je však důležité, aby se manažeři a zodpovědní účastníci projektu zabývali konkrétními problémy, které mohou nastat při realizaci implementace plánu. Je důležité, aby tým průběžně upravoval plánovaný proces podle potřeby při příchodu nového člena týmu, revidoval navržené technologie, jako reakci na nové (například geologické nebo geomorfologické) podmínky při realizaci stavby dopravní infrastruktury, reagoval na změny v celkových podmínkách projektu a odrážející skutečné reálné procesy na stavbě, které na stavbě v daném období vznikly. Tým by měl odsouhlasit formální plán přijímání aktualizací plánu realizace BIM a přesně zdokumentovat všechny změny původního plánu komunikace mezi všemi členy týmu.

9. Projekt Prováděcího plánu BIM pro účastníky projektu

Tvorba BIM plánů vyžaduje použití metod a postupů práce vyvíjených a obvyklých u účastníků projektu účastnících se práce na BIM. V této kapitole jsou uvedeny postupy, jak mohou účastníci projektu využívat vytvořený Prováděcí plán BIM pro jeho implementaci. Obrázek 4 ukazuje koncept plánování BIM. Aby účastníci projektu akceptací postupů obvyklých pro BIM získali největší přínosy, musí být ochotni rozvíjet a sdílet tyto informace s celým týmem a všemi účastníky projektu pracujícími na projektu. Účastníci projektu by měly vypracovat interní standardy definující, jakým způsobem budou používat BIM ve svém podniku. Při kompletaci plánovacího procesu bude mít každý účastník projektu usnadněnou výchozí pozici pro plánování v případě, že bude schopen modifikovat své stávající postupy, což je významně jednodušší než vytvářet postupy zcela nové.



Obrázek 3- Koncept projektu Prováděcího plánu BIM

9.1. Vyjádření k poselství a cílům BIM

Účastník projektu by měl jako základní motiv své práce jasně deklarovat svůj kladný postoj k BIM. Při vytváření prohlášení o poslání BIM je potřeba velmi dobře zvážit zdůvodnění proč BIM je pro účastníka projektu důležitý. Je vhodné uvést důvody pro přistoupení k politice použití BIM u všech účastníků projektu, kterými by měly být - získání konkurenční výhody v tvorbě návrhů, zvyšování produktivity, zlepšení kvality výsledných návrhů, rychlejší reakce na poptávky a požadavky realizace stavby dopravní infrastruktury, splnění požadavků investora nebo zlepšení postupů inovací ve výstavbě. Vypracování a veřejné vyhlášení jasného poselství o BIM jak dovnitř struktur účastníka projektu, tak do prostoru trhu, jasně vymezí podmínky pro jeho budoucí rozhodování týkající se BIM (není kroku zpět). Po vypracování poselství BIM by měl plánovací tým vypracovat seznam standardních projektových cílů, které by byly přínosné pro účastníky projektu a typické projekty BIM, na nichž se budou účastníci projektu podílet i v budoucnosti. Seznam standardních projektových cílů lze rozdělit podle kategorií na požadované, doporučené a volitelné cíle vzhledem k charakteristikám konkrétního projektu. Vytvořené cíle by měly být však flexibilní vůči projektovým charakteristikám.

9.2. Použití BIM

Účastník projektu by měl definovat typické využití BIM v budoucích projektech, které budou odpovídat jeho stanoveným cílům. Řada prvků by měla být použita ve všech projektech, zatímco jiné mohou být navrženy nebo volitelné pouze s přihlédnutím k potřebám sestavovaného týmu a vůči konkrétním charakteristikám připravovaného projektu. Standardní použití BIM lze stanovit pomocí nástrojů pro plánování realizace projektu, jakým je například Pracovní list analýzy BIM Use (Příloha 1). Pomocí tohoto pracovního listu mohou plánovací týmy posoudit současné kompetence BIM, které organizace vlastní, a další kompetence požadované pro všechna následná použití. Když je již stanoveno, které BIM Use by měly být při řešení požadovány nebo navrženy, je důležité

rozpoznat, jaká bude jejich vzájemná hierarchie. Je rovněž důležité, aby plánovací tým nebyl příliš ambiciózní, pokud jde o použití BIM a je nutné zajistit, aby vybrané BIM Use, mělo v projektovém týmu reflexi v realitě a nebylo jen fabulací.

9.3. Schémata procesů BIM

Standardní procesní schémata BIM by měla být vytvořena k znázornění organizačních procesů v BIM a měla by být k dispozici členům projektového týmu jak pro externí, tak interní použití. Zatímco vytváření generického přehledového Schématu úrovně 1 může být přínosné pro projektový tým, bude se jeho použití značně lišit od projektu k projektu a to v závislosti na tom, které BIM Use budou do projektu vybrány. Proto bývá pro účastníky projektu užitečnější věnovat čas především zpracování podrobných Schémat úrovně 2. Procesní schémata BIM mohou být rozpracovávána do několika násobně se překrývajících vrstev i vzhledem k závislosti na softwaru, úrovni detailu, typu smlouvy, způsobu a postupu dodávek a typu projektu. Navíc může být užitečné vytvořit pokyny a specifikace pro každé vytvořené schéma byt dílčího procesu. Každý projektový tým si pak aplikuje a přizpůsobí Schémata úrovně 2 na základě potřeb projektu a týmu.

9.4. Výměny informací v rámci BIM

Plánovací tým by měl stanovit standardní postup výměny informací pro každý BIM Use, které plánuje. Plánovací tým by měl identifikovat informace, které budou potřebné v každém BIM Use a musí tedy stanovit osobu, která bude odpovídat za generování těchto informací a musí stanovit preferovaný formát a formu výměny informací. Může nastat situace, že bude potřebné vytvořit více postupů výměn informací v závislosti na očekávaném vývoji různých (měnících se) podmínek komunikace mezi účastníky projektu. Takovými situacemi mohou být změna softwarové platformy, změna úrovně zpracovávaného detailů a velikosti projektu. Typické členění modelových prvků by mělo být také zvoleno a standardizováno u účastníka projektu. Pochopením požadavků na výměnu informací při daném BIM Use se výrazně zjednoduší požadavky projektu a krok výměny informací v proceduře plánování Prováděcího plánu se jednoduše zaměří pouze na nalezení nesrovnalostí v datech, která budou generována jedním účastníkem projektu pro potřeby jiného účastníka projektu.

9.5. Infrastruktura pro BIM

Při tvorbě Prováděcího plánu projektu BIM je důležité zvážit všechny zdroje a infrastrukturu potřebnou pro provedení potřebných procesů. Pro každý vybraný BIM Use určí plánovací tým personál, který zabezpečí bezchybný chod infrastruktury nebo její části na míru podle velikosti, složitosti, úrovně podrobnosti a rozsahu projektu. Dále tým určí kdo z tohoto personálu bude zodpovědný za chod infrastruktury a kdo jí bude dozorovat. Účastníci projektu by měli navrhnout standardní postupy vzájemné spolupráce. Součástí tohoto úkolu je vypracování standardních strategií založených na různých typech projektů a jejich dodávek. Plánovací tým by měl rovněž stanovit standardní aktivity spolupráce a ustanovit systém porad nad typickými částmi projektu včetně jejich četnosti a osob, které se těchto porad musí účastnit. Dále je nezbytné, aby účastníci projektu zavedli jasnou a přehlednou standardizaci v oblasti: elektronické komunikace, přesné specifikace položek, u nichž je potřeba řešit ukládání a zálohování souborů, v systému a vlastnostech struktury složek souborů, v pojmenování všech typů souborů, v knihovnách prvků a postupů, v zabezpečení a sdílení informací a dat a to jak externích, tak i interních. Spolu s postupy spolupráce jsou informace o řízení kvality zárukou a kontrolou užitečnosti projektu. Kvalita modelu může významně ovlivnit projekt. Z tohoto důvodu by organizace měla mít standardizované procesy kontroly kvality, které jsou dobře zdokumentovány a umožňují snadnou implementaci k zajištění požadované úrovně kvality aplikovaného modelu. Plánovací tým by měl posoudit potřeby softwaru a hardwaru každého BIM Use a porovnat možnosti technické infrastruktury současného softwaru a hardwaru s požadavky na ně kladenými, které v žádném případě nesmí limitovat úspěšné

modelování BIM Use. Je třeba si rovněž uvědomit, že v průběhu procesu výstavby pozemní komunikace, která v některých případech dosahuje až deset let (bez fáze údržby a provozu) nastane velmi pravděpodobně potřeba provést obnovu software a hardware, aby neomezovaly možnou dosažitelnou rychlost a kapacity na modelování. Finanční náklady ponese každá z organizací podílejících se na BIM samostatně. Pokud není správné vybavení (a ve správném čase) k dispozici může tento nedostatek ve výsledku významně snížit produktivitu a zvýšit časové nároky a náklady na BIM Use.

Výstupy projektu jsou obvykle stanoveny a reflektují různé charakteristiky konkrétního projektu. Zástupci investora by měli sestavit seznam výstupů každého projektu a jeho dílčích částí (staveb) na základě všech informací obdržených v procesu plánování. Projektanti a dodavatelé by také měli navíc poskytnout ve prospěch ostatních účastníků projektu své portfolio dalších služeb BIM, které potenciálně mohou navýšit celkovou hodnotu projektu Prováděcího plánu. Rovněž je důležité vzít v úvahu, jak bude BIM začleněn do smluv a subdodávek. Požadavky na BIM, zahrnující Prováděcí plán projektu BIM, využití BIM a popis systému a zodpovědností za komunikaci a výměnu informací by měly být součástí smluv.

9.6. Vypracování Prováděcího plánu BIM

Při stanovení jasných a rozeznatelných úrovní plánování může každý zpracovatelský tým snížit čas strávený v každém kroku procesu plánování a udržet zpracovatelný rozsah plánování definováním svých standardních cílů, využití, procesů a výměny informací. Proces tvorby Prováděcího plánu vyžaduje, aby všichni účastníci projektu poskytovali informace o svých standardních postupech, včetně výměny informací a dat. Některé části smluv mohou být sami o sobě výzvou ke spolupráci stran, ale cílem postupu Prováděcího plánu je mít tým, který vyvine BIM přinášející výsledky a prosperitu všem zúčastněným členům. K dosažení tohoto cíle musí mít projektový tým otevřené mezi sebou veškeré komunikační linky. Aby se členové týmu mohli úspěšně zapojit do procesu tvorby Prováděcího plánu projektu BIM, měli by být ochotni sdílet intelektuální obsah, prováděcí strategii a účinné vzájemné partnerství s ostatními členy týmu.

10. Závěry a doporučení

Návrh postupu tvorby Prováděcího plánu BIM pro dopravní infrastruktury popisuje strukturovaný, čtyřstupňový Prováděcí plán projektu BIM spolu s příslušnými doporučeními pro implementaci. Testování tohoto postupu bylo prověřeno na řadě projektů v zahraničí. Ze zkušeností s projekty vyplývá následujících deset doporučení:

1. Každý projektový tým potřebuje šampióna BIM. Projekt postupující podle Prováděcího plánu projektu BIM bude pravděpodobně úspěšnější, pokud bude uvnitř týmu alespoň jedna osoba se silnou tužbou vytvořit plán BIM pro danou stavbu dopravní infrastruktury. Tito šampióni potřebují čas na to, aby se naučili postup práce vedoucí k přípravě konečného plánu BIM. Šampióni rovněž zvyšují tržní hodnotu nezbytnou k nastartování aktivit dalších členů týmu. Je důležité, aby šampion(i) na projektu povzbuzovali členy týmu k vypracování přesného plánu prací, a to i v případě, že existuje silný tlak investora, aby se začal vyvíjet obsah modelu BIM před dokončením procesu plánování Prováděcího plánu. Šampion BIM může pocházet od jakéhokoliv účastníka projektu, který pracuje na projektu Prováděcího plánu.
2. Zapojení investora do procesu zpracování BIM je naprosto zásadní. Poskytnutím jednoznačného popisu požadovaných výsledků a poskytnutím nezbytných informací může investor zdůraznit důležitost implementace BIM pro dosažení požadovaného koncového stavu. Zapojení investora a nadšení pro postupy BIM obvykle významně povzbudí členy projektových týmů k hledání nejlepších postupů, které budou prospěšné všem účastníkům projektu v jeho celém průběhu.

Investoři by měli nechat zapsat do Prováděcího plánu projektu BIM obsah svých smluvních dokumentů, aby bylo zajištěno, že plánovací proces je prováděn s takovou úrovní podrobností, která splňuje investorovo očekávání.

3. Je nezbytné, aby projektový tým podporoval prostředí otevřené ke sdílení a spolupráci ve všech oblastech projektu. Proces tvorby Prováděcího plánu projektu BIM vyžaduje, aby si účastníci projektu vzájemně poskytovali informace o svých standardních postupech, včetně požadavků na výměnu informací. Některé části smluv mohou být samy o sobě výzvou ke spolupráci účastníků projektu, ale cílem postupu Prováděcího plánu je mít tým, který vyvine BIM přinářející výsledky a prosperitu všem zúčastněným členům. K dosažení tohoto cíle musí mít projektový tým otevřené mezi sebou veškeré komunikační linky. Aby se členové týmu mohli úspěšně zapojit do procesu tvorby Prováděcího plánu projektu BIM měli by být ochotni sdílet intelektuální obsah, prováděcí strategii a účinné vzájemné partnerství s ostatními členy týmu.
4. Postup tvorby Prováděcího plánu projektu BIM lze přizpůsobit různým strukturám smluvních stran. Jednou z vlastností BIM je, že obvykle bývá komplexněji přijímán v projektech s velkým množstvím kroků a dodávek. Základní kroky procedur BIM je vhodné a užitečné vykonat vždy bez ohledu na to, jaká metoda dodávek bude použita, avšak v průběhu zpracování plánu může dojít k tomu, že ne všichni členové výsledného uskupení účastníků projektu se účastní na plánování Prováděcího plánu pro BIM od samého začátku. V závislosti na smluvní strategii tak mohou z řešení této situace vyplynout další kroky nutné a potřebné k zajištění úspěšného plánování projektu.
5. Velmi důležité je včasné zahájení tvorby Prováděcího plánu projektu BIM. Pokud není plánování zahájeno včas bude velmi pravděpodobně nutné prodloužit čas potřebný k vyřešení nesrovnalostí, které se vyskytnou v průběhu řešení projektu pod časovým tlakem. To často vede k navýšení kapacit a času na tvorbu Prováděcího plánu než bylo původně očekáváno.
6. Plán BIM by měl být považován za živý dokument v průběhu celé jeho existence. Při zahájení zpracování Prováděcího plánu projektu BIM je nutné pochopit, že plán BIM bude muset být vždy zpracován se značnou flexibilitou. To je jeden z důvodů, proč by měl plán být pravidelně přezkoumáván a aktualizován. Je nerealistické předpokládat, že projektový tým bude mít v okamžiku zahájení prací na Prováděcím plánu projektu BIM všechny informace potřebné k vypracování všech alternativ, variant, vztahů a vazeb. Bude potřeba jistý čas na zpracování postupně přicházejících informací, neboť tým je musí akceptovat, vstřebat a vhodným způsobem zapracovat do plánu.
7. Jakmile je vypracován prvotní plán, musí být pravidelně přezkoumáván. Harmonogram revizí plánu a četnost těchto revizí je stanoven na základě zkušeností projektového týmu. Po celou dobu trvání projektu je důležité zachovat počáteční cíle projektu, aby se dalo zjistit (v jakémkoliv okamžiku) zda tým pracuje na dokončení těchto cílů. Pokud dojde k změně cílových požadavků nebo nějaké významné změně v požadavcích investora, mělo by dojít k přezkumu a posouzení původních cílů.
8. Pro úspěšné zvládnutí procesu plánování musí být pro tuto činnost alokovány dostatečné zdroje. Tento fakt potřebné alokace zdrojů pro tvorbu Prováděcího plánu projektu BIM nelze podceňovat. Projektové týmy musí zvážit čas přidělený na plánování, jak tvorby projektu, tak jeho rozpočtu. V průběhu narůstání znalostí problematiky projektu by týmy měly nadhodnotit čas potřebný k tvorbě Prováděcího plánu projektu BIM. Čas spojený s křivkou přibývajících znalostí o projektu může být redukován pouze tím, že členové týmu nabudou znalostí problematiky dříve, než se dostanou do procesu plánování.
9. Postup a organizace prací na Prováděcím plánu projektu BIM před zahájením projektu může zkrátit dobu plánování projektu. Při včasném provádění prací organizační úrovně plánování může tým zkrátit čas strávený v procesu plánování.

10. Postup tvorby Prováděcího plánu projektu BIM může být přizpůsoben pro použití ve více situacích mimo původní očekávaný rozsah projektu. Dokonce když se vyskytne situace, že projektové týmy nemají všechny potřebné informace, které při plánování dílčí procedury potřebují, mohou dokončit celý proces plánování jako takový a naplánovat vše s dostatečným detailem s tím, že potřebná upřesnění budou dodána v okamžiku jejich vzniku. Týmy musí být schopny revidovat šablony svých dokumentů, aby odpovídaly jejich specifickým postupům a to aniž by došlo ke změně některého z hlavních kroků procesu plánování. Týmy nakonec mají vždy možnost přidat do projektu další procedury, které napomohou procesu plánování.

Prováděcí plán projektu BIM pomůže projektovým týmům vypracovat podrobné plány jejich projektů. Tyto plány přehledně popisují cíle, procesy, výměnu informací a infrastrukturu pro implementaci BIM. Postupem, systémem, metodikou a dodržením zásad tvorby stanovanou v Prováděcím plánu mohou týmy významně ovlivnit míru úspěšné implementace BIM. Postup práce a soupis Prováděcího plánu vyžaduje čas a zdroje, zejména při prvním zapojení účastníků projektu do plánování metodou BIM, avšak budoucí přínosy z vypracování podrobného Prováděcího plánu převyšují, podle zahraničních zkušeností, značně prostředky vynaložené na jeho tvorbu.

11. Seznamy, schémata a přílohy

11.1. Seznam legislativních dokumentů

Zákonné normy evropské úrovně

- Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2014/24/EU, o zadávání veřejných zakázek-umožňující požadovat zpracování stavebních plánů s využitím metody BIM
- prEN ISO 19650-1 Information management using building information modelling - Part 1: Concepts and Principles
- prEN ISO 19650-2 Information management using building information modelling - Part 2- Delivery phase of the assets
- ISO 19107: 2005 Geographic information – Spatial schema
- ISO 19109: 2015 Geographic information – Rules for application schema
- ISO 19136 Geographic information – Geography Markup Language GML

Zákonné normy národní úrovně

- ČSN EN ISO 29481-2:2017 Informační modelování staveb - Manuál pro předávání informací - Část 2: Rámec pro vzájemnou spolupráci
- ČSN ISO 29481-1:2014 Informační modelování staveb - Manuál pro předávání informací - Část 1: Metodika a formát
- ČSN EN ISO 16739:2017 Datový formát Industry Foundation Classes (IFC) pro sdílení dat ve stavebnictví a ve facility managementu
- ČSN ISO 12006-2:2017 Budovy a inženýrské stavby - Organizace informací o stavbách - Část 2: Rámec pro klasifikaci informací

- ČSN ISO 12006-3:2014 Budovy a inženýrské stavby - Organizace informací o stavbách - Část 3: Rámec pro objektivě orientované informace
- ČSN ISO 16757-1:2017 Datové struktury pro elektronické katalogy výrobků pro technická zařízení budov - Část 1: Pojmy, architektura a model
- ČSN ISO 22263:2014 Organizace informací o stavbách - Rámec pro správu informací o projektu
- ČSN ISO 16354:2014 Obecné zásady pro znalostní a objektové knihovny

Nařízení národní úrovně a již vypracované podklady – příklady

- Usnesení vlády č. 958, o významu metody BIM (Building Information Modelling) pro stavební praxi v České republice a návrh dalšího postupu pro její zavedení, ze dne 2. listopadu 2016
- Koncepce zavádění metody BIM v České republice, MPO, odbor stavebnictví a stavebních hmot červen 2017
- Usnesení vlády č. 682 o Koncepci zavádění metody BIM v České republice, ze dne 25. září 2017
- Směrnice pro dokumentaci staveb pozemních komunikací, MD - odbor pozemních komunikací, 9.8.2017, Praha 2017

Technické předpisy platné v České republice

- B1 Předpis pro tvorbu odtokových plánů v rámci ŘSD
- B2/C1 Datový předpis pro tvorbu mapových podkladů v rámci ŘSD ČR a pro tvorbu digitálních map komunikací provozovaných ŘSD ČR
- C2 Předpis pro předávání digitální projektové dokumentace pro ŘSD
- C3 Předpis pro tvorbu digitálního záborového operátu
- B4 Předpis pro jednotný sběr a evidenci vybraného vybavení pozemních komunikací
- Směrnice generálního ředitele ŘSD ČR č. 10/2014 – členění a rozsah zadávací dokumentace stavby včetně projektové dokumentace pro provádění stavby
- 86 Technických podmínek a Technických předpisu pro výstavbu pozemních komunikací
- ČÚZK – 05880/2014-22 Využití výsledků zeměměřických činností na železnici
- M20/MP004 Metodický pokyn pro měření prostorové polohy koleje
- M20/MP005 Metodický pokyn pro tvorbu prostorových dat pro mapy velkého měřítka
- M20/MP006 Opatření k zaměřování objektů železniční dopravní cesty
- SŽDC S3, díl III Železniční svršek, Zajištění prostorové polohy koleje
- SŽDC S3, díl XVI Železniční svršek, Doplňující technické podmínky pro geometrické a prostorové uspořádání kolejí
- SŽDC SR2/1(S) Postup prací a jejich přejímka při směrové a výškové úpravě kolejí a výhybek
- SŽDC S3/1 Předpis pro práce na železničním svršku

Požadavky na zpracování BIM modelu pro silniční stavby jsou uvedeny jako Příloha 7 tohoto Návrhu.

Požadavky na zpracování BIM modelu pro železniční stavby jsou uvedeny jako Příloha 8 tohoto Návrhu.

11.2. Přílohy

Příloha 1 - Ukázka pracovního listu BIM činností , cílů BIM, schémata činností a jejich charakteristiky

Chyba! Objekty nemohou být vytvořeny úpravami kódů polí.

Příloha 2 - Procesní schéma úrovně 1 Prováděcího plánu BIM

Chyba! Objekty nemohou být vytvořeny úpravami kódů polí.

Příloha 3 - Procesní schémata (16 schémat) úrovně 2 Prováděcího plánu BIM

Chyba! Objekty nemohou být vytvořeny úpravami kódů polí.

Příloha 4 - Příklad (ukázka) schématu výměny informací

Chyba! Objekty nemohou být vytvořeny úpravami kódů polí.

Příloha 5 - Definice modelu- fáze výstupu projektu

Chyba! Objekty nemohou být vytvořeny úpravami kódů polí.

Příloha 6 - Vzor Prováděcího plánu realizace projektu BIM

Chyba! Objekty nemohou být vytvořeny úpravami kódů polí.

Příloha 7 - Požadavky na zpracování BIM modelu pro silniční stavby

Chyba! Objekty nemohou být vytvořeny úpravami kódů polí.

Příloha 8 - Požadavky na zpracování BIM modelu pro železniční stavby

Chyba! Objekty nemohou být vytvořeny úpravami kódů polí.

11.3. Seznam zkratk

3D	Třidimenzionální
4D	Čtyřdimenzionální
BEP	BIM Project Execution Plan - BEP Prováděcí plán BIM
BIM	Building Information Modelling
BIM Use(s)	BIM užití (BIM činnost, BIM prvek)
Bpv	Balt po vyrovnání výškový systém ČR
ČR	Česká republika
DGN	formát vektorových dat
DWG	formát vektorových dat
IFC	databáze prvků stavby
IT	informační technologie
JTSK	jednotný trigonometrický systém katastrální
MPO	Ministerstvo průmyslu a obchodu
ŘSD	Ředitelství silnic a dálnic
SŽDC	Správa železniční dopravní cesty
SŽG	Správa železniční geodézie

PRACOVNÍ NÁVRH

POZNÁMKY:

PRACOVNÍ NÁVRH

PRACOVNÍ NÁVRH



Státní fond dopravní infrastruktury
Sokolovská 1955/278
190 00 Praha 9
Tel.: 266 097 298
Fax: 266 097 520
E-mail: info@sfdi.cz
<http://www.sfdi.cz>



Ministerstvo dopravy České republiky
nábř. L. Svobody 1222/12
110 15 Praha 1
Tel.: 225 131 111
Fax: 225 131 184
E-mail: posta@mdcr.cz
<http://www.mdcr.cz/>