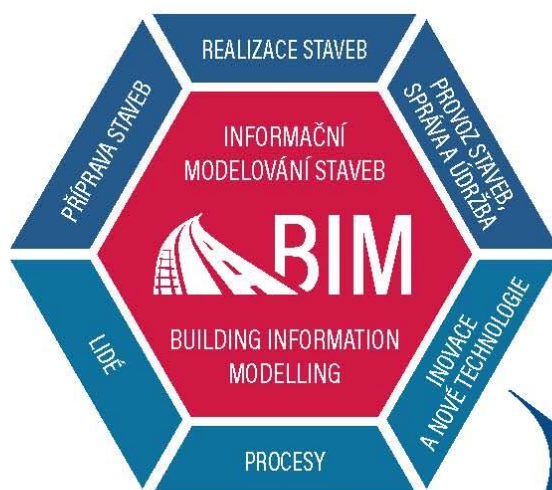


# **METODIKA**

## **pro výběr společného datového prostředí (CDE)**

Prozatímní verze (září 2019)



**Metodika**  
-  
**pro výběr společného datového prostředí**  
-  
**Common Data Environment (CDE)**

Zpracoval:

**Expertní výkonný tým SFDI pro BIM**

jmenovaný **Zbyňkem Hořelickou**, ředitelem SFDI,

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

Tématem pověřený člen Expertního výkonného týmu SFDI pro BIM:

v rámci Expertního výkonného týmu SFDI pro BIM:

**Josef Žák, Jaroslav Nechyba**

ve spolupráci s dalšími členy Expertního výkonného týmu SFDI pro BIM:

**Jan Hejral, Ondřej Kafka, Lukáš Klee, Michal Radimský, Pavel Růžička, Jaroslav Synek, Václav Šafář, Petr Tomáš**

## Obsah

<b>1</b>	<b>Seznam zkratk:</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Kompetence CDE v rámci metody BIM a účel dokumentu</b>	<b>5</b>
2.1	Provázanost s Konceptí zavádění metody BIM v ČR - MPO	6
2.2	Benefity a eliminace současných neefektivností při práci s informacemi	6
<b>3</b>	<b>Technické řešení spolu s bezpečností a přístupností</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Licenční politika</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>Transparentnost, auditovaný přístup, certifikace</b>	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>Základní požadavky na funkčnosti a vlastnosti</b>	<b>9</b>
6.1	Správa dokumentů	10
6.2	Komunikace nad projektem	11
6.3	Prohlížení a vyhledávání dat	11
6.4	Práce s informačními modely staveb	12
6.5	Validace a transparentnost	12
6.6	Pracovní postupy (workflow)	13
6.7	Správa projektu – organizace informací, přístupy, šablony	14
6.8	Přehled možných funkcí	15
<b>7</b>	<b>Možnost integrace s jinými systémy</b>	<b>16</b>
<b>8</b>	<b>Podpora otevřených formátů</b>	<b>17</b>
<b>9</b>	<b>Podpora, záruka dalšího rozvoje systému</b>	<b>17</b>
<b>10</b>	<b>Integrace CDE se systémy MD, SFDI, ŘSD a SŽDC</b>	<b>18</b>
10.1	Integrace se systémy SŽDC	20
10.2	Integrace se systémy ŘSD ČR	21
<b>11</b>	<b>Literatura</b>	<b>22</b>

## 1 Seznam zkratek:

API	- Rozhraní pro programování aplikací
BEP	- Plán realizace BIM
BIM	- Informační modelování staveb
BIMPC	- BIM protokol
CAD	- Počítačem podporované projektování
CAFM	- Počítačem podporované správa majetku
COBie	- Mezinárodní standard z angl.. Construction Operations Building Information Exchange
CDE	- Společné datové prostředí
Čísleník	- Je uspořádaný seznam entit (nejčastěji ve formě tabulky nebo katalogu).
DMS / EDMS	- Systém pro správu dokumentů
EIR	- Informační požadavky
ERMS	- Spisová služba
ESB	- Enterprise Service Bus
ICT	- Informační a komunikační technologie
IDM	- Systém správy uživatelských účtů (Identity management systém
IFC	- Souborový formát z angl.. The Industry Foundation Classes
IS C.E.Sta.	- Informační systém pro centrální evidenci staveb
KANGO	- Provozní systém SŽDC
Koncepce MPO	- Koncepce zavádění BIM v ČR
Modernizace dráhy	- Systém (portál) SŽDC
NDIC	- Národní dopravní informační centrum
on premise	- Instalovaný na serverech organizace
openBIM	- Iniciativa buildingSMART

TPI	- Technický pasport infrastruktury
UI	- Uživatelské rozhraní
ZoKB	- Zákon o kybernetické bezpečnosti a o změně souvisejících zákonů (zákon o kybernetické bezpečnosti)
ŽELBAGED	- Železniční báze geodat

## 2 Kompetence CDE v rámci metody BIM a účel dokumentu

Společné datové prostředí (CDE) je zdrojem informací používaných ke shromažďování, správě a šíření informací pro celý tým projektu. Vytvoření tohoto jediného zdroje informací usnadňuje spolupráci mezi jednotlivými účastníky projektu, jednoznačně definuje jedinou platnou verzi informace a pomáhá vyhnout se nedorozumění, duplicitě a chybám.

Informacemi jsou v CDE rozuměny nejen veškeré dokumenty (např. 3D modely – obsahující grafické i jeho negrafické informace, 2D výkresová dokumentace, textové, tabulkové či naskenované dokumenty) včetně jejich popisných údajů (vlastností), ale i veškerá komunikace a procesy s nimi spojené. CDE propojuje tedy na jediném místě kompletní dokumenty, komunikaci a procesy projektu.

Dokument specifikující společné datové prostředí určuje základní charakteristiku a požadavky pro předávání, správu, sdílení a archivaci informačních modelů staveb. A to pro následující oblasti:

- Základní požadavky na funkčnosti.
- Technické řešení spolu s bezpečností a přístupností.
- Licenční politika umožňující průběžné začleňování dalších členů týmu.
- Transparentnost, auditovaný přístup, certifikace.
- Možnost integrace s jinými systémy.
- Podpora otevřených formátů.
- Podpora, záruka dalšího rozvoje systému.

Účelem dokumentu je poskytnout zadavateli kvalifikované informace a oblasti, na které by se měl při výběru CDE zaměřit. CDE systém je pro něho klíčovým systémem, který by měl projekt doprovázet skutečně po celou dobu životního cyklu stavby a být průběžně dále využíván nejen jako archiv informací z fází přípravy a realizace, ale především dále aktualizován během provozní fáze. Avšak bez ambice nahradit současné expertní systémy (např. oceňování, správu majetku). Hlavní kompetencí CDE je zajistit těmto systémům aktuální a schválené vstupy a i naopak sdílet pro ostatní jejich výstupy.

Základem zdařilé implementace BIM v rámci celého životního cyklu stavebního projektu (projektem zde není myšlena pouhá samotná návrhová fáze projektu) je důsledné nasazení a využívání společného datového prostředí (CDE) dostupného všem účastníkům projektu. CDE je informačním a komunikačním centrem. Pouze tak je možné informace o projektu (včetně 3D modelu napojeného na další negrafická data) řídit a zajistit, že všechny budou pro investora dostupné na jednom místě a v aktuální verzi (MPO 2017).

Dokument byl sepsán v roce 2017 a nezohledňuje na konci roku 2018 CENem schválené normy ISO 19 650-1 a 19 650-2, které byly do systému ČSN převzaty na začátku roku 2019 a jejich český překlad je plánován na červen stejného roku. Po ověření metodiky na pilotních projektech i v kontextu s ISO 19650 – 1, 2 se předpokládá aktualizace této metodiky.

## **2.1 Provázanost s Koncepcí zavádění metody BIM v ČR - MPO**

Pro Českou republiku platí vládou schválená „Koncepce zavádění metody BIM v ČR“ (dále jen „Koncepce MPO“, a to na základě usnesení vlády číslo 682 ze dne 25. září 2017.

Prostředím CDE se rozumí společné prostředí pro jeden projekt, nikoliv společné prostředí pro všechny veřejné zakázky. Dle Koncepce MPO bude na každém zadavateli, aby si vybral v jakém CDE bude svoje projekty realizovat a umožnil k němu řízený přístup všem jeho účastníkům.

V Koncepci MPO je CDE věnována velká pozornost především v kapitole 5.2. Zde ukládá i ve svých opatřeních vytvořit metodiku pro jeho výběr včetně doporučení podmínek a pravidel jeho využití během celého životního cyklu stavby tak, aby tento výběr byl kvalifikovaný a v požadavcích postihl potřebný rozsah, funkcionality požadavky na bezpečnost správy uložených dat poskytovatelem CDE a požadavky na archivaci. Právě tento dokument přispěje k plnění požadavku zmíněného opatření.

Klíčovým termínem v Koncepci MPO je uložení povinnosti použití metody BIM pro nadlimitní veřejné zakázky na stavební práce, financované z veřejných rozpočtů a na zhotovení jejich přípravné a projektové dokumentace od roku 2022. Využívání CDE je v tomto požadavku definováno jako jedna z exaktních podmínek povinnosti BIM, a to pro předávání a sdílení informací o projektu.

## **2.2 Benefity a eliminace současných neefektivností při práci s informacemi**

V době digitalizace je základním pravidlem dostupnost, jednoznačnost, sdílení a vyhledávání informací. Stavebnictví je v této oblasti dle různých statistik viz např. (World Economic Forum a Boston Consulting Group 2016) mezi ostatními lidskými činnostmi na předposledním místě (poslední je zemědělství a rybolov). Jedním z důvodů je špatná a neefektivní práce (ukládání a předávání) s informacemi.

Dominantním současným způsobem a formou práce je dnes email, nekonečné kopírování souborů (dokumentů – email, notebooky, server atd.) a masivní ukládání informací do tabulek (nejčastěji XLS). Výsledkem je, co je dnes standardem – významný ztracený čas potřebný k získání a ověřování skutečně platných informací, ztráta informací, jejich nedostupnost v době či místě potřeby, závislost na konkrétní osobě, která zaručeně ví, co platí apod.

Proces postupné eliminace těchto rizik a neefektivit je jednou z ambicí metody BIM a technickým řešením v této oblasti je důsledné využívání CDE všemi účastníky projektu a to po celou dobu jeho životního cyklu.

V následujícím výčtu jsou uvedené očekávané benefity CDE při jeho úspěšné implementaci do projektu:

- Zvýšení transparentnosti, eliminace nedorozumění, jednoznačnost
- Snížení množství chyb při správě informací
- Podpora pracovních postupů v organizaci
- Zjednodušení spolupráce s dodavateli
- Přiřazení odpovědnosti
- Urychlení práce s informacemi
- Automatizované procesy správy informací
- Centrální úložiště dokumentů
- Usnadnění vyhledání informace (např. i uvnitř dokumentů)
- Integrace se stávajícími systémy
- Monitorování a auditování průběhu práce s informacemi.

Tyto předpokládané benefity je však možno dosáhnout pouze zdařilou a uměřenou implementací systému CDE, která je následně doprovázena řízeným procesem změny (change management) všech zúčastněných pracovníků projektu, kteří pracují s informacemi. Nešvary zmíněné v prvních odstavcích této kapitoly nezmizí samy (či instalací jakéhokoliv software), ale lze je postupně avšak důsledně odstranit vzděláváním, trénováním a podporou uživatelů. Práce s lidmi je klíčovým faktorem podílejícím se na úspěchu a získání benefitů z používání metody BIM.

### **3 Technické řešení spolu s bezpečností a přístupností**

Současný rozvoj informačních technologií umožňuje pro tento typ aplikací reálně využívat cloudové aplikace, které umožňují přístup velkého množství nezávislých subjektů k systému. Pro technické řešení je možné využít i on-premise systém, kde je nezbytné vzít v potaz počáteční finanční náklady a především nároky na hardwarové i databázové řešení a jejich požadavky na bezpečnost, on-line propustnost, zálohování a scénáře pro případy různých poruch (disaster recovery). Nabízí se i možnosti hybridního řešení kombinující on-premise řešení s cloudovou nadstavbou. Vždy je na uvážení provozovatele systému jaké řešení považuje za efektivní z hlediska provozu a používání.

Cloudové aplikace hostované lokálně nebo externě renomovanými globálními poskytovateli nabízí pokročilé technologie včetně profesionální správy.

Cloudové aplikace jsou i velmi flexibilní z hlediska omezení provozu na různých operačních systémech či mobilních zařízeních. Jejich architektura s velmi tenkým klientem, který zpravidla běží v internetovém prohlížeči a nevyžaduje prakticky žádnou

instalaci či jiné nároky na straně uživatele, který se k aplikaci nově připojuje. Možností je využít i on-premise řešení, nebo cloudových řešení.

Je nutné hledat taková řešení, kde je co nejméně omezení, a to jak z pohledu hardware, tak operačních systémů či bezpečnostních restrikcí různých organizací. Vhodné je využití cloudových aplikací využívajících různé certifikáty (např. SSL) či šifrované připojení (např. „https“ protokol).

Další výhodou CDE je velmi často i možnost využívat přímo mobilní aplikace pro nejrozšířenější operační systémy.

Každý poskytovatel CDE systému musí deklarovat bezpečnost uložených dat, dostupnost, zálohování a scénáře pro případy různých poruch (disaster recovery).

Možností je řešení přístupu k datům pomocí víceúrovňového ověřování.

Je potřeba v rámci jedné organizační složky mít jedno společné CDE pro všechny své projekty, které bude homogenní a od jednoho poskytovatele s možností migrace v případě přesoutěžení poskytovatele včetně bezezátové migrace mezi systémy. Jedná se o velmi důležitý aspekt a nutno při pořízení licence k CDE mít ošetřen tzv. „vendor lock“.

Nezbytná je vhodná volba organizace, nebo způsobu identifikace jednotlivých dokumentů, tak aby v rámci takto komplexního prostředí byla zajištěna přehlednost a jednoduchá vyhledatelnost těchto dokumentů.

CDE musí splňovat požadavky zákona o kybernetické bezpečnosti a o změně souvisejících zákonů (zákon o kybernetické bezpečnosti) (ZoKB) zákona č. 181/2014 Sb. a jeho pozdějších znění.

#### **4 Licenční politika**

Licenčnímu modelu při výběru CDE je nutné věnovat významnou pozornost. Na trhu se nabízí více typů licencí a jejich detailní garantování a znalost omezení je klíčová pro bezproblémovou využitelnost CDE na projektech.

Plné efektivitu využití systému CDE lze dosáhnout pouze tehdy, když nebude v budoucnu jeho využívání omezováno neochotou správce systému poskytovat licence přístupu do systému všem účastníkům projektu podle potřeby v různých fázích celého životního cyklu projektu. Dalšími účastníky projektu jsou myšleni také soukromé firmy a v obecné rovině poskytovatelé dat. Tato ochota bývá velmi často spojena s náklady za další licence.

V praxi je výpočet potenciálních nákladů za tyto licence pro stavební projekt velmi problematický, neboť nikdy není dopředu znám přesný počet potřebných přístupů (licencí) do systému. Dále někteří poskytovatelé nabízí různé licence podle rozsahu možného využívání systému, a i zde může být v budoucnu zdroj dalších nákladů.

Proto je nezbytně důležité, aby při výběru CDE byl znám přesný způsob pořizování licencí, jejich omezení a samozřejmě cena. Známé licenční modely na trhu pracují buď s řízenými licencemi (na osobu či zařízení), ale existují i licence na projekt bez omezení, které umožňují neomezený počet připojených uživatelů. V druhém licenčním modelu je velmi jednoduché plánovat očekávané náklady s provozem CDE, neboť jsou konstantní. Nehrozí zde riziko podcenění předpokládaného rozsahu používání, které



může v určité fázi buď dramaticky navýšit plánované náklady s CDE anebo významně omezit jeho dostupnost, což by bylo v příkrém rozporu se zásadami metody BIM.

V případě prvního licenčního modelu jsou náklady menší v případě zavádění systému pro menší počet projektů.

## **5 Transparentnost, auditovaný přístup, certifikace.**

Z hlediska prokazatelnosti a bezpečnosti by CDE systém měl být celkově certifikován nezávislým úřadem. V současné době je nejvhodnější certifikace podle normy ČSN EN ISO/IEC 27001:2014, která deklaruje požadavky na bezpečnost správy informačních systémů.

Provozně systém nesmí umožnit ani administrátorovi upravovat uživatelem pořízená data tak, aby audit log (protokol úkonů) či obsah informací nemohl být zpětně zkreslen. Hloubka implementace auditu činností uživatele je klíčová pro vzájemnou důvěru všech účastníků projektu, že komunikace a procesy prováděné prostřednictvím CDE jsou prokazatelné a poskytují všem respektovanou oporu při řešení konfliktních situací.

Mezi základní situace, které by měly být v auditu zachyceny:

- Jakékoliv vložení, prohlížení, smazání či úprava vlastností dokumentu;
- Nemožnost trvale smazat záznam (informaci), vždy musí zůstat určeným uživatelům k dispozici;
- Správce systému nesmí znát hesla uživatelů, nesmí je tam „zakládat“, vlastní heslo smí znát a měnit pouze uživatel, nebo musí být jednotlivý uživatelé informováni o tom, že jejich heslo bylo použito na jiném zařízení.

Základem je rozsáhle implementovatelná IDM (Identity management systém) část CDE umožňující detailní řízení práv přístupu a činností v systému. Zde je nutné při implementaci velmi obezřetně hledat kompromis mezi řízením přístupu a obecnou potřebou spolupráce a tedy co nejvíce informací sdílet napříč celým týmem projektu. Zde může velmi napomoci právě detailní audit, kdy uživatel zanechává za sebou neupravitelnou elektronickou stopu. Pak lze významně snížit restriktce přístupových práv jen na nezbytně nutné požadavky pouze na případ, kdy nesmí mít k informaci přístup.

## **6 Základní požadavky na funkčnosti a vlastnosti.**

Účelem CDE je zajištění předání jednotlivých fází informačních modelů staveb, informací, integrity těchto dat a přístupu k datům. Součástí specifikace datového prostředí je, mimo jiné, určení způsobu jakým jsou jednotlivé složky projektů strukturovány, jak jsou jednotlivé struktury navázány na následující fáze projektů, delegovány přístupy k těmto datům a odpovědnosti při přesunu dat mezi jednotlivými fázemi.

V následujících podkapitolách jsou popsány základní možnosti funkcionalit a vlastností, které je možné na základě potřeb uživatelů pro efektivní využívání metody

BIM u dodavatelů CDE systému poptávat. Jsou v nich i uvedeny důvody a motivace, proč jednotlivou funkcionalitu požadovat, aby si každá organizace mohla určit svoje priority při akceptaci určitých kompromisů, které mohou být při výběru a implementaci CDE potřeba.

Nezbytné je, aby CDE systém splňoval veškeré legislativní požadavky včetně Nařízení Evropského parlamentu a rady (EU) 2016/679, obecné nařízení o ochraně osobních údajů (Angl. General Data Protection Regulation neboli GDPR).

Dále je nezbytné, aby provoz takového systému a kontrola dodržování postupů souvisejících s tímto systémem byl personálně zajištěn na straně pořizovatele.

## **6.1 Správa dokumentů**

Středem CDE systému je správa dokumentů, což je obecná agenda a tyto systémy jsou označovány jako DMS (Document Management System), nebo EDMS (Electronic Document Management System). Avšak pro BIM jsou obecné DMS / EDMS systémy nedostatečné.

Dokumentem zde není myšlen jen pouhý soubor, ale všechny revize souborů, jejich vlastnosti a kompletní audit činností s ním prováděných (včetně například pouhého zobrazení). Dokumenty jsou zpravidla organizovány do stromových složek tak, jak je to běžné u serverových úložišť.

Dokument je vždy vybaven svými vlastnostmi, které ho identifikují (např. autor, datum založení a změny, stav, popis, příjemce apod.). Významnou vlastností CDE je možnost tyto vlastnosti individuálně implementačně rozšiřovat podle potřeby různých typů dokumentů, aby dokument nesl všechny potřebné informace pro všechny uživatele a jejich procesy. Tyto nově individuálně implementované vlastnosti musí CDE umět plnohodnotně promítnout do všech svých agend, především do zobrazení, vyhledávání, exportů či API.

Základem je, že dokument je uložen v CDE jen jednou a to vždy pouze na jednom místě a jeho změna obsahu probíhá pouze jeho revizemi či úpravami jeho vlastností. Revize však vždy musí ponechat v nezměnitelné podobě uloženou původní verzi včetně všech jejích vlastností.

Dokumenty si můžeme představit například jako informační modely (IFC a nativní formáty), 2D výkresy, PDF soubory, DOC a XLS, JPG fotografie, video záznamy, zvukové záznamy apod. CDE nesmí být omezeno jen na určité formáty, musí disponovat možností uložit do dokumentu jakýkoliv vhodný formát souboru.

Jako součást výběru a integrace konkrétního CDE bude zadání přípravy metodiky upřesňující, jak s tímto CDE pracovat a jaké zásady při práci s dokumenty dodržovat. Jedním z příkladů, které bude nezbytné ošetřit je potřeba ukotvení práce s nerastrovanými PDF dokumenty.

## 6.2 Komunikace nad projektem

Základním nástrojem řízení projektu je komunikace, a to jak v souvislosti s uloženými dokumenty, tak samostatně v rámci formálních či neformálních procesů mezi jednotlivými účastníky projektu.

Dnes je standardem využívat převážně e-mail, avšak to je důvodem významné části neefektivností, nedorozumění a chyb. V současnosti zásadní chybou využívání emailu v rámci řízení projektů je jejich množství, nemožnost je systematicky třídit a sdílet. CDE systémy též využívají e-maily, ale jen jako notifikační kanál pro upozornění, avšak obsah informace je vždy uložen v databázi CDE. Pro zvýšení efektivity a jednoduchosti užívání systémy CDE umožňují reagovat uživateli na notifikaci přímo z emailového klienta (např. MS Outlook) a odpověď zaslat všem zúčastněným i do záznamu v databázi CDE.

Z praktického hlediska je též nutné omezit i množství notifikací, a proto je potřeba postupně učit jednotlivé uživatele pravidelně pracovat přímo v prostředí CDE a monitorovat tam své záznamy.

Prostředky pro komunikaci v CDE jsou například záznamy typu úkol (určen termínem a vždy jedním řešitelem), diskuse (volnější režim), oznámení, předávací protokoly, různá vyjádření či schvalování v rámci nastavených pracovních postupů. Lze i efektivně využívat případné možnosti tzv. elektronických formulářů, které umožňují pořizovat strukturované informace pro další zpracování.

Je klíčové, aby tyto záznamy tvořily spolu s ostatními informacemi (dokumenty a procesy) jeden přehledný celek v projektu, aby uživatel neztrácel kontext a přehled. Významná je i schopnost CDE v případě potřeby uživateli nabízet možnost zpětně trasovat komunikaci a rychle vyhledat bod, který je potřeba pro určitá rozhodnutí či vyvození zodpovědnosti.

## 6.3 Prohlížení a vyhledávání dat

Má-li CDE plnit svoji významnou a zásadní roli v metodě BIM musí nabízet rychlé, variabilní, fulltextové a přehledné vyhledávání ve všech informacích projektu. Tzv. vyhledávací motor je technologickým srdcem systému a jeho reakce, propracovanost a možnosti významně ukazují na vyspělost technologií použitých pro přístup a uložení velkých dat projektu.

Standardem je fulltextové vyhledávání, a to i uvnitř dokumentů typu DOC, XLS či PDF. Nabídka kritérií a informací (datových polí) může být nepřehledná, avšak je nutné ověřit, že v případě implementace nových uživatelských polí jsou též součástí nabídky pro vyhledávání. Systémy umožňují ukládat složitější kombinace kritérií do projektových či uživatelských reportů, které jsou pro opakované použití k dispozici „na jedno“ kliknutí.

Některá CDE disponují i možností přímo v nich zobrazovat rozšířené grafické formáty bez nutnosti mít nainstalovaný příslušný software. Zde je možné požadovat nejen

prosté zobrazení, ale i možnost zaznamenávat poznámky, označování či tzv. redlining do další vrstvy k dokumentů. U některých CDE je k dispozici i grafické porovnání dvou různých revizí grafických formátů (např. DWG či PDF).

Nezbytný je požadavek na funkčnost společného datového prostředí umožňující práci s formáty IFC a vhodné je taktéž požadovat funkčnost umožňující práci s nativními formáty informačních modelů staveb.

Klíčová je definice IDM ve vztahu k uveřejnění / neuveřejnění dokumentů dle jednotlivých stupňů přípravy a zakázky projektu a to pomocí vlastností dokumentů.

#### **6.4 Práce s informačními modely staveb**

Velmi důležitou součástí CDE je základní práce s informačními modely staveb (BIM modely). Opět ideálně bez nutnosti instalace dalšího software pro účastníka projektu, který potřebuje pracovat s modelem v rámci své činnosti na projektu. CDE nenahrazuje plnohodnotnou práci s modelem, která náleží expertním systémům CAD a jiným softwarovým řešením.

Základním znakem by měla být jednoduchost a intuitivnost používání pro základní potřeby běžných členů projektového týmu – prohlížení, procházení, vytváření řezů, přístup k jednotlivým negrafickým informacím, připojování či zobrazení již připojených informací z prostředí CDE (úkoly, diskuse, dokumenty) pro jednotlivé prvky modelu.

U projektu nikdy není jeden společný model, ale vždy několik samostatných dílčích modelů – např. dílčí modely stavebních objektů a provozních souborů. Schopnost CDE nabídnout uživateli tzv. sloučené prohlížení označených modelů je velmi důležité pro variabilnost práce a zobrazování jen potřebných informací tak, aby byly přehledné a uživatel nebyl zbytečně zahlcován informacemi, které v danou chvíli vůbec nepotřebuje. Alternativním řešením je stav, kdy sloučené modely jsou součástí dat.

Další funkcionalitou CDE, která je velmi důležitá především při vypořádávání změn či předávání modelu je možnost nabídnout uživateli porovnání dvou revizí stejného modelu s vyznačením jejich odlišností. Kontrola změn je v tomto případě nesrovnatelně efektivnější než její provedení bez použití této funkce.

Pro uskutečnitelnou řízenou podporu procesu doplňování negrafických informací do modelu v průběhu realizace projektu všemi partnery projektového týmu nabízí některé pokročilé CDE systémy podporu formátu výměnných dat (COBie, IFC,...). V případě podpory otevřeného standardizovaného formátu umožňuje cíleně z modelu vyexportovat dílčí seznam záznamů s omezenou množinou informací, které jsou následně pomocí CDE distribuovány mezi projektový tým a vráceny zpět. Stěžejním úkolem CDE v tomto procesu je monitorovat a ukládat auditové informace, kdo a kdy jakoukoliv informaci změnil, a to včetně původní hodnoty informace.

#### **6.5 Validace a transparentnost**

Validaci (neboli kontrolu) v tak rozsáhlém objemu informací musí již provádět CDE nikoliv uživatel. Nikoliv však pouze automaticky, ale v úzké součinnosti s kompetentním uživatelem. Míra počítačového zpracování a uživatelského zásahu se významně může lišit podle konkrétního předmětu validace.

Základem je schopnost CDE validovat základní procesy a ustanovení Plánu realizace BIM (BEP) jako je konvence pojmenování, povinnost dodat určité negrafické údaje v modelu, seznam dokumentů z BIM protokolu (BIMPC) a Informačních požadavků (EIR) apod.

Další specifickou možnou validací je možnost porovnat dvě revize stejného grafického dokumentu či informačního modelu stavby. Pro informační modely staveb je možné uvažovat i o detekci kolizí, avšak pro obecné CDE je velmi problematické definovat co je a co není kolizí. Úloha detekce kolizí je zpravidla součástí jiných expertních systémů. Další požadavky na validaci vyplývají vždy z konkrétního návrhu jednotlivých procesů předávání v organizaci.

Transparentnost CDE je naprostou nutností, aby systém mohl být s důvěrou reálně využíván všemi účastníky projektu. Zamezení nekorektním zpětným změnám či dokonce mazání je základem. Veškeré činnosti uživatele s informacemi musí být monitorovány a zaznamenávány do tzv. audit logu (protokolu činností), včetně zaznamenání, kdy a co uživatel prováděl. U změn musí být též v záznamu audit logu uložena i původní hodnota informace.

## **6.6 Pracovní postupy (workflow)**

Vhodně nastavené pracovní postupy jsou velký pomocník při dosahování cílů metody BIM, naopak jejich nevhodné použití či omezené možnosti použitého systému CDE v této oblasti mohou významně očekávaný profit znehodnotit. Pracovní postupy musí být důsledně použity pouze u procesů, kdy se nepřipouští přílišná variabilita, která je vlastní zatím pouze lidskému faktoru. Avšak omezení tzv. lidské kreativity je také velmi důležitým aspektem vedoucím k efektivnosti a sdílení informací. Najít rovnováhu mezi těmito dvěma aspekty je jedním z kritických bodů úspěšné implementace CDE do organizace.

Řízení procesů pomocí předem nadefinovaných pracovních postupů (workflow) řízených přímo systémem anebo jejich variabilnější podoba ponechaná na uživateli je jedním z největších přínosů CDE a metody BIM jako celku do stavebních projektů. A je samozřejmě centrem největší změny v chování uživatelů začínajících využívat BIM.

Systém CDE má umožnit návrh neomezeného počtu pracovních postupů specifických pro určité typy procesů, složek či dokumentů. Nabízet různé druhy jejich spouštěčů (trigger) závislých například na uživateli či stavu záznamu. Nastavení pracovních postupů má být provedeno a odladěno při implementaci CDE jejich administrátorem,

nebo tvůrcem a následně zařazeno do šablon projektů tak, aby běžný uživatel byl pouze v pozici jeho využívání.

Uživatelským projevem pracovního postupu je jeho indikace v uživatelském prostředí systému, možnost vidět aktuální bod procesu, zpětně ho trasovat a zjišťovat detaily v rámci jednotlivých uzlů procesu, různá rozhodování (hlasování, schvalování) či vyjadřování, emailové notifikace apod.

## **6.7 Správa projektu – organizace informací, přístupy, šablony**

Prvotní evidenční jednotkou CDE je zpravidla projekt a tudíž se k němu váží důležitá nastavení. Informace jsou většinou uspořádány do stromové struktury složek, které jsou kombinovaně určeny pro všechny typy informací, tedy dokumentů i komunikace. Právě návrh intuitivního a přehledného stromu je opět jedním z hlavních klíčů pro efektivitu. Pokud je stromová struktura složek příliš komplikovaná a nejednoznačná, tak to významně bere čas uživatelům při ukládání informací a vede mnohokrát k duplicitám či roztržičnosti informací na nevhodná místa.

Se stromovou strukturou většinou souvisí bezpečnostní model určující oprávnění přístupu pro jednotlivé bezpečnostní role (skupiny) uživatelů. Právě propojení obou aspektů stromové struktury (intuitivnost a řízení přístupů) dává uživateli jistotu v momentě, když vkládá informaci, kdo k ní bude mít přístup. Obecně platí pravidlo vytvářet restriktce jen pro informace, ke kterým nesmí mít určitá role v určité fázi projektu přístup. O ostatní omezení by se měl bezpečně postarat princip CDE.

Z hlediska běžného provozu by měl CDE systém poskytnout i řízení práva pro vybrané uživatele projektu, aby mohli určovat jaké osoby od partnerů projektu do jaké role v projektu přiřadí. Pokud pro tuto agendu systém vyžaduje přílišnou odbornost na úrovni IT pracovníka, může to být významnou překážkou pro hladké používání systému na projektu. A to včetně přidávání úplně nových uživatelů do systému. U stavebního projektu je potřeba variabilně a hlavně rychle rozšiřovat a obměňovat tým. Dále je velmi důležitá odezva na tyto změny v týmu a prodleva při centrální správě uživatelů systému tomuto procesu může významně bránit. Tato vlastnost systému musí nezbytně korespondovat i s licenční politikou CDE systému, kde neomezený licenční model poskytuje potřebnou volnost při jistotě dodržování licenčních podmínek.

Z výše uvedeného vyplývá, že založení nového projektu lze efektivně zajistit pouze pomocí odladěných typových šablon projektů, které v sobě musí zahrnovat provázané nastavení především z následujících oblastí – základní stromová struktura složek, k nim navázaný bezpečnostní model pro přístupy, určení rolí projektu a jejich oprávnění, nadefinované pracovní postupy apod.

CDE musí umožňovat práci s číselníky. Číselníky umožňují nejen efektivnější zadávání konkrétních údajů, ale především přispívají k jednoznačnosti dat v rámci samotného systému. Číselníků může být v CDE libovolné množství a obsahují různé určené seznamy, které může zadavatel definovat (např. stav záznamu, rozdělení

záznamů podle priorit, určení, fáze). Číselníky jsou nástrojem CDE, jak informace zadávat jednoznačně a tím umožnit spolehlivé vyhledávání, filtraci a řízení záznamů.

Důležitou vlastností CDE je možnost analyzovat a vyhodnocovat toky dokumentů organizace a jejich stav napříč jednotlivými projekty a současně tyto analýzy provádět v souvislosti s nastavenými pracovními postupy a napříč vlastnostmi dokumentů.

Nezbytnou vlastností CDE je definice zmíněných pracovních postupů a hierarchie odpovědností (IDM) dle interních směrnic organizace.

## **6.8 Přehled možných funkcí**

Níže uvedený výčet nabízí přehledně soupis funkcí či vlastností popsaných detailněji v textu předcházejících kapitol. Jednotlivé (vybrané) funkce je také možno zajistit prostřednictvím jednoho nebo více datově provázaných systémů.

Sdílení souborů složek (vnořené sdílení)

Revize souborů a složek

Sdílení a prohlížení fotografií

Integrované prohlížení souborů s příponami (PDF, txt., ifc. atd.)

Správa jednotlivých verzí dokumentů

Označení v dokumentech a (redlining)

Určení jednotlivých úkolů

Diskuze a fóra

Podpora emailové korespondence

Upozornění

Vyhledávání v datech, full-text

Filtrování, vhodná zobrazení dat v rámci aplikace filtru

Přidávání libovolných vlastností k různým typům dokumentů a jejich promítnutí do UI, API a výstupů

Audity dokumentů

Porovnání s předchozími verzemi

Správa kolizí

Elektronické formuláře

Tvorba vlastních pracovních postupů souvisejících s dokumenty

(Práva pro posunutí do další fáze, práva editace, prohlížení)

Umožní analyzovat, simulovat a vyhodnocovat – například toky dokumentů organizace a jejich stav

Defaultní adresářová struktura

Defaultní pracovní postupy (podpora pracovních postupů - workflow)

Práce s číselníky

Defaultní nastavení oprávnění

Nastavení pracovních postupů a hierarchie odpovědností dle interních směrnic organizace.

Integrace se stávajícími systémy

Integrace na úrovni autentizačních systémů přístupujících subjektů

## **7 Možnost integrace s jinými systémy**

Klíčovou oblastí úspěšné implementace nástrojů podporující metodu BIM je jejich datová integrace a komunikace. Není reálné celou metodu BIM obsáhnout jedním aplikačním systémem. Proto významnou vlastností systému CDE musí být jeho rozhraní umožňující tuto integraci – API (Application Programming Interface).

Hloubka a kvalita tohoto otevřeného rozhraní je samozřejmě různá a požadavky na API při výběru CDE by měly být úměrné systémům, které již jsou u zadavatele provozovány anebo budou v blízké době nasazovány. API by však mělo vždy umožňovat základní přístup pro čtení jednotlivých datových oblastí, jejich změnu a vkládání. Pokročilejší API umožňují i spouštět vzdáleně některé procesy či pracovní postupy a tím umožnit realizovat náročnější metodiky bez ohledu na to v jakém systému jsou realizovány a bez přímého zásahu uživatele. Tímto jsou určeny minimální limity pro rozvoj optimálních a efektivních procesů v rámci metody BIM.

Pro pokročilé systémy je tato vlastnost standardem včetně rozsáhlé dokumentace pro programátory třetích stran, kteří integraci s CDE pro své systémy připravují. Velmi často jsou k dispozici i připravené příklady, které velmi zjednodušují celý proces vývoje a odladění.

V případě systému vytvářených na zakázku je tuto vlastnost nutno specifikovat, a to jak do náročnosti či rozsahu API, tak především z pohledu dlouhodobé garance rozvoje. Oblast IT systémů se velmi dynamicky rozvíjí a je potřebné volit takové řešení, které i v budoucnu pokryje hodnotový řetězec instituce, v níž je CDE integrováno.



## **8 Podpora otevřených formátů.**

Základem metody BIM je spolupráce a otevřenost. Jejich technickým vyjádřením jsou otevřené formáty, které umožňují předávání informací nezávisle na jednotlivých konkrétních softwarových nástrojích. Není možné v reálném tržním prostředí vyžadovat na všech nezávislých subjektech, aby používaly jednotnou platformu jediného softwarového poskytovatele. Zvláště pro stavební projekty, při stále se měnícím složení týmů na jednotlivé projekty, je tento požadavek naprosto nereálný.

CDE jako nástroj, který sdružuje výstupy jednotlivých expertních systémů (smluvní dokumentace, CAD, rozpočty, harmonogramy, výstupy z rozhodovacích procesů stavebních úřadů, CAFM systémů, změny během výstavby, návody k obsluze či údržbě apod.) je základním bodem pro výměnu či případně interpretaci otevřených formátů. Pro přímé sdílení dat se jednotlivé expertní systémy propojí přímo bez potřeby CDE.

Respektovanou organizací, která otevřené formáty pro BIM spravuje, je BuildingSmart se svojí iniciativou openBIM. V této mezinárodní organizaci se sdružují vládní organizace, národní odborné iniciativy a soukromé společnosti. Více technických informací lze nalézt na technickém portálu organizace (<http://www.buildingsmart-tech.org/>).

Pro oblast informačních modelů je uznávaným standardem metody BIM formát IFC pro výměnu a editaci jednotlivých částí dat uložených uvnitř formátu IFC. Tento formát respektují všichni významní poskytovatelé CAD řešení na trhu a jeho podpora se stále vylepšuje. Tento formát je dnes standardizován na úrovni evropské normy a zaveden do soustavy českých technických norem jako ČSN EN ISO 16739:2017.

Informační model stavby je velmi důležitou součástí dat projektu a interaktivní práce s ním je klíčovou vlastností CDE. Je však samozřejmé, že součástí informačních požadavků je i dodání nativních formátů určených pro další modifikaci informačního modelu.

CDE prostředí formáty informačních modelů podporují, a to nejen jejich export, ale především jejich validaci a import včetně přesného audit logu pro jednotlivé vlastnosti. Takovéto CDE přiřazuje zodpovědnost a transparentnost, jinými slovy určuje kdo a kdy zadal u jednotlivého prvku určité informace.

## **9 Podpora, záruka dalšího rozvoje systému.**

Obecně digitalizace a rozvoj informačních technologií se významně v posledním desetiletí akceleroval. Z tohoto důvodu je klíčová pro jakýkoliv dlouhodobě využívaný systém garance jeho rozvoje a podpory.

Metoda BIM je globální aktivitou, která se nyní významně rozvíjí. Ještě se hledají základní standardy, vytvářejí se jednotlivé dílčí technologie, které přispívají k vyšší efektivitě a menší chybivosti způsobené lidským faktorem.

Pro CDE jako jeden z klíčových nástrojů BIM toto platí obzvláště a proto je potřeba při výběru tato kritéria mít na zřeteli. Systém je velmi náročný na databázovou platformu, objemy skladovaných i přenášených dat, bezpečnost a především na spolehlivost vzhledem k přístupnosti systému.

## 10 Integrace CDE se systémy MD, SFDI, ŘSD a SŽDC

Na základě konzultací s odbornými pracovníky z oblasti IT vyplývá v podstatě shodný stav architektury softwarových řešení v obou organizacích (ŘSD ČR, SŽDC). Obě organizace jsou si vědomi nutnosti jednotlivá roztříštěná individuální interní řešení (jsou jich v obou organizacích více jak 50) začít postupně integrovat a převádět na nejnovější technologie. Obě organizace jsou samozřejmě v rozličných stadiích a s různým kapacitním zázemím, ale proces a cílová vize současného rozvoje ITC systémů jsou shodné – integrované prostředí s jasně definovanými kompetencemi rozumného množství samostatných systémů vybavených API, které je umožní integrovat do společného celku.

Aktuální stadium je z pohledu integrace metody BIM do organizací ideální v rovině analýzy a designu nových procesů a datových toků souvisejících s BIM, ale na druhé straně je velkým negativem časová osa následné implementace těchto řešení do běžné praxe.

Ani jedna organizace zatím ve svých konceptech s metodou BIM (především CDE systémem) aktuálně nepočítá a aktuálně neprovozuje podobné řešení. Organizace jsou z pohledu dlouhodobé koncepce otevření začlenit metodu BIM do vstupů pro design nové architektury informačních systémů organizací. Splnění požadavku mít k dispozici CDE systém je pro obě organizace i klíčový k zajištění jednoho z povinných atributů implementace BIM podle vládou schválené Koncepce zavádění metody BIM v ČR od roku 2022.

Jako ideální řešení se z našeho pohledu pro rok 2019 nabízí zaměřit se na tyto zásadní činnosti:

1. Vypracovat analýzu způsobu užití CDE investorem a jeho dodavatelů. Tzn. především předpokládaných způsobů nakládání s daty a předpokládaných rolí investora a jeho dodavatelů v průběhu jednotlivých fází životního cyklu stavby.
2. Vypracovat analýzu nákladů a přínosů, ze které bude jasně patrný přínos integrace CDE.
3. Vypracovat technickou analýzu popisující přínosy, potřeby a jednoznačně pojmenovat možná rizika spojená s integrací metod BIM a systému CDE do stávajících procesů a systémů. Popis variant technického řešení.
4. Integrovat metodu BIM jako jeden ze zásadních vstupů do designu nové architektury ICT řešení.
5. Začít na pilotních projektech testovat jednotlivá komerčně dostupná CDE řešení tak, aby vznikly reálné znalosti a zkušenosti s tímto typem aplikace pro následné rozhodnutí vybrat řešení použité pro celoplošné řešení v jednotlivé organizaci.

Domníváme se, že právě tento dokument by měl nabídnout základní informační zázemí pro co nejrychlejší řízený start obou aktivit a nasadit jim v organizacích významnou prioritu.

Významným faktorem úspěšnosti implementace BIM v obou organizacích je nové kapacitní zajištění v oblasti IT tak, aby byl vyčleněn jeden pověřený pracovník, který bude mít implementaci BIM jako významnou prioritu ve své pracovní náplni a bude koordinovat a komunikovat se všemi odbornými úseky, kterých se implementace BIM dotýká.

Implementace BIM je velmi zásadním a důležitým krokem, který mění stávající procesy a přináší nové prvky a možnosti do procesu tvorby infrastruktury. Z tohoto pohledu se tak začleňuje do procesů, které zodpovídají za kritickou infrastrukturu státu s patřičnou důležitostí a váhou.

## 10.1 Integrace se systémy SŽDC

Aktuální situace je, že základní stavební kameny nové architektury jsou již definovány a jsou v různých fázích procesu veřejných zakázek. Zde je jejich seznam a krátká anotace:

1. ŽELBAGED – Železniční báze geodat
2. TPI – Technický Popis Infrastruktury – pasportizační systém, který bude mít společné jádro implementující jednotlivé plug-in pro konkrétní části infrastruktury. Pilotní částí je modul železničního svršku s termínem 2020. Po ověření budou následovat implementace pasportů dalších oblastí.
3. KANGO – provozní systém, který je pro SŽDC klíčový a obsahuje mj. agendu jízdních řádů včetně procesu jeho aktualizace a vydávání.
4. ERMS – spisová služba – aktuálně nezávislý systém, pro nějž v současné době běží rozvoj v oblasti vytvoření API, který do budoucna umožní tento systém postupně integrovat s ostatními.
5. Modernizace dráhy – nově připravovaný systém (portál), který má zajistit dostupnost vybraných informací pro různé skupiny uživatelů (např. ministerstvo, SFDI včetně i vrstvy informací pro veřejnost).
6. IS C.E.Sta – informační systém pro centrální evidenci staveb, a to z pohledu sledování jejich stavu, stanovených termínů a shromažďování informací napříč úsekem modernizace dráhy.

DMS systém se žádný neprovozuje a je pro interní potřeby v dlouhodobém záměru avšak vzhledem k rozsáhlosti přípravy a realizace výše uvedených nových systémů nemá zatím prioritu a prakticky se v této oblasti nyní nic nepřipravuje.

Z pohledu metody BIM je vstupní design architektury SŽDC výborný, neboť umožní CDE napojit na společnou uvažovanou databázi, kterou budou sdílet oba klíčové systémy – ŽELBAGED a TPI. Těžiště informací v ŽELBAGED bude v grafické oblasti, naopak databázově orientovaný systém TPI bude těžit pouze negrafická data.

Pro přehled je následně uveden seznam systémů souvisejících s BIM z pohledu jejich rozpracovanosti:

1. ŽELBAGED
2. TPI
3. Modernizace dráhy

Z výše uvedeného je patrné, že organizace je velmi dobře připravena z pohledu navržené ITC architektury pro start navržených zásadních činností pro rok 2018. Navrhujeme započít v co nejkratším termínu s významnou prioritou tak, aby se postup jednotlivých systémů významně neodklonil a následně zbytečně nezkomplikoval implementaci BIM do organizace.

## 10.2 Integrace se systémy ŘSD ČR

Organizace v tuto chvíli zpracovává návrh implementačního modelu datového skladu nad aplikačním portfoliem (DWH ŘSD). Předpokladem je, že v DWH budou soustředěna data na nízkém stupni detailu a granularity určená nejen pro manažerský informační systém (MIS), ale i pro potřeby datové integrace a datového zdroje dotčených aplikací, např. BIM, CDE nebo aplikací třetích stran. Jako integrační a komunikační nástroj se předpokládá datová sběrnice, určená výhradně pro takto navržené a vzniklé integrace.

Pro účely pilotních projektů BIM není zatím zřejmé, zda bude možné projekt DWH a pilotní projekt BIM časově zřázovat a v případě, že zřázování nebude zatím možné, budou data pro BIM poskytnuta přímo z primárních aplikačních informačních systémů. Takové řešení je třeba vnímat jako dočasné a provizorní.

Pro oblast, kterou pokrývá metoda BIM a systém CDE v tuto chvíli není připraven koncept budoucí architektury. Pro vytvoření základního konceptu pro oblast řízení projektů je nutná hlubší procesní a uživatelská analýza současného stavu včetně specifikace v současnosti neřešených potřeb v kombinaci s novými požadavky metody BIM.

## 11 Literatura

Bilal, S, P. Matějka, Z. Rudovský, J. Žák, a Š. Tomanová. 2017. „BIM Dictionary”. BIME Initiative. <https://bimdictionary.com>.

EU BIM Task Group. 2017. „Handbook for the introduction of Building Information Modelling by the European Public Sector”. EU BIM Task Group, Co-funded by European Union.

Gerbert, P, S Castagnino, C Rothballer, A Renz, a R Filitz. 2016. „Digital in Engineering and Construction”. BCG - The Boston Consulting Group.

Hořelica, Z., O. Mertlová, I. Vykydal, J Žák, a kol. 2017. „Plán pro rozšíření využití digitálních metod a zavedení informačního modelování staveb (Building Information Modelling - BIM) pro dopravní infrastrukturu”. Státní fond dopravní infrastruktury.

MPO. 2017. „Koncepce zavádění metody BIM v České republice”. Ministerstvo průmyslu a obchodu, Odbor stavebnictví a stavebních hmot.

PAS 1192-2:2013. 2013. Specification for information management for the capital/delivery phase of construction projects using building information modelling. The British Standards Institution.

World Economic Forum, a Boston Consulting Group. 2016. „Shaping the Future of Construction, A Breakthrough in Mindset and Technology”. [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Shaping\\_the\\_Future\\_of\\_Construction\\_full\\_report\\_.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Shaping_the_Future_of_Construction_full_report_.pdf).