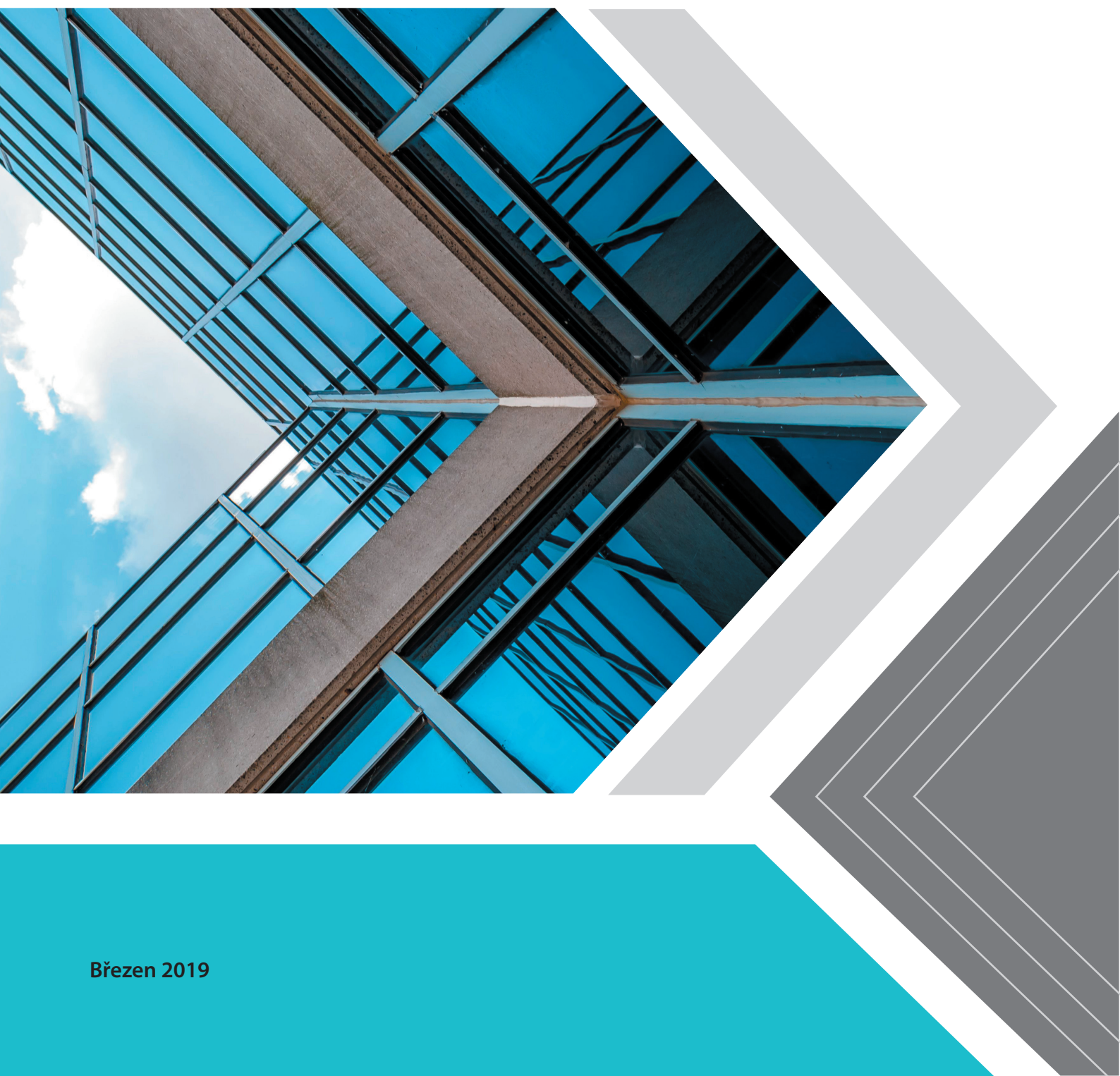


Analýza užití informačního modelování staveb (BIM)

Výběr relevantních užití



1. vydání

Název dokumentu: ČAS-P03-V09a-E3-R01_001_Analýza užití informačního modelování staveb (BIM)

© Agentura ČAS 2019

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

OBSAH

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | ABSTRAKT | 2 |
| 2 | ÚVOD K UŽITÍ BIM | 3 |
| 2.1 | Definice pojmu | 3 |
| 2.2 | Užití BIM při plánování projektu uplatňujícího BIM | 3 |
| 2.3 | Vazba na tvorbu datového standardu (DS) | 4 |
| 2.4 | Cíl Analýzy | 4 |
| 3 | ANALÝZA UŽITÍ BIM | 5 |
| 3.1 | Seznam užití BIM | 5 |
| 3.2 | Matice užití BIM a fází životního cyklu staveb | 6 |
| 3.3 | Další charakteristiky užití BIM | 6 |
| 3.4 | Hodnocení užitečnosti a proveditelnosti | 6 |
| 3.4.1 | Hodnocení užitečnosti | 7 |
| 3.4.2 | Hodnocení proveditelnosti | 7 |
| 3.5 | Statistické vyhodnocení výsledků | 7 |
| 3.6 | Závěr | 13 |
| 3.6.1 | Limity analýzy | 13 |
| 4 | ZDROJE | 14 |

1 ABSTRAKT

Pro jakýkoliv digitální nástroj/metodu/system lze identifikovat způsoby jeho užití. Způsoby užití a jejich identifikace jsou výchozím bodem pro smysl a význam celého nástroje/metody/systemu.

Příklad:

Softwarový nástroj – e-mailový klient má způsoby užití: přijímání zpráv, odesílání zpráv, zápisy do diáře, sdílení diářů, připojování diářů, rezervace místností apod.

Přestože je e-mailový klient již svým názvem specializovaný nástroj, způsobů jeho užití je několik. Aby bylo možné nástroj e-mailového klienta naprogramovat, bylo potřebné si dopředu jasně stanovit jeho způsoby užití.

Pro metodu BIM, představující komplexní digitální platformu ve stavebnictví, je nezbytné jednoznačně stanovit možná užití. Seznam způsobů/názorů, jak BIM používat, je mnohem rozvětvenější než u výše zmíněného příkladu specializovaného nástroje – e-mailového klienta.

O to podstatnější je toto vymezení užití BIM na počátku vývoje **datového standardu** (dále jen DS).

2 ÚVOD K UŽITÍ BIM

2.1 Definice pojmu

Definici užití BIM popisuje několik zdrojů:

- ▶ Succar (3) definuje užití modelu: „*Užití modelu reprezentuje interakci mezi uživatelem a modelovacím systémem za účelem generování výstupů založených na modelu.*“;
- ▶ BIM Project Execution Planning Guide (6) užití modelu definuje: „*Metoda použití informačního modelování staveb v průběhu životního cyklu budovy k dosažení konkrétních cílů.*“;
- ▶ alliance BuildingSMART (5) popisuje užití dat BIM: „*Akt vytvoření elektronického modelu stavby za účelem vizualizace, technické analýzy, kontroly kolizí, ověření legislativních požadavků, tvorby ceny, zaznamenání skutečného provedení, rozpočtování a mnoha jiných účelů.*“;
- ▶ alliance BuildingSMART konkrétněji identifikuje na svém webu (4) několik manuálů pro předávání informací (IDM; z angl. information delivery manual) podle použití a fáze životního cyklu stavby. Jejich názvy odpovídají konkrétním užitím BIM.
- ▶ Informační systém uvádění výrobků na trh: „*Zamýšlené nebo očekávané Výstupy projektu, vzešlé ze spolupráce, z generování modelů a z jejich propojování s externími databázemi. Užití modelu reprezentuje interakci mezi uživatelem a modelovacím systémem za účelem generování Výstupů založených na modelu. Existují desítky různých užití modelu, jako je například Detekce kolizí, Oceňování nebo Management prostorů*“

Jednotlivá užití BIM jsou nahlížena z různých pohledů a někdy se významově překrývají. Proto Kreider a Messner ve své publikaci (2) provádí klasifikaci různých užití BIM. Tato klasifikace je užitečná pro stejné pochopení každého užití BIM při plánování konkrétního projektu uplatňujícího BIM. Pro účely této analýzy je zmíněná klasifikace příliš abstraktní a není použita.

Jako výchozí definice bude dále v dokumentu chápáno užití BIM jako jakékoliv získání, vytvoření nebo nakládání s digitálními daty BIM během životního cyklu stavby.

2.2 Užití BIM při plánování projektu uplatňujícího BIM

Obecně je popis užití BIM chápáno jako **nezbytný krok** při plánování konkrétního projektu uplatňujícího BIM. Plánování projektu uplatňujícího BIM lze zjednodušeně shrnout podle (6) jako postup:

- 1/ Při plánování projektu uplatňujícího BIM se jako první stanovují strategické cíle projektu uplatňujícího BIM. Cíle projektu by měly být měřitelné.
Např.:
 - ▶ *Eliminace kolizí na stavbě,*
 - ▶ *Rychlé zjištění dopadu změn návrhu do ceny díla,*
 - ▶ *Zvýšení produktivity výstavby,*
 - ▶ *Zajištění integrovaných informací pro správu budovy,*
 - ▶ *Možnost průběžného vyhodnocování průběhu výstavby,*
 - ▶ ...
- 2/ Pro takto stanovené cíle konkrétního projektu se přiřadí užití BIM.
Např. pro cíl „*Možnost průběžného vyhodnocování průběhu výstavby*“ lze přiřadit užití BIM:
 - ▶ *Simulace výstavby,*
 - ▶ *Tvorba harmonogramu,*
 - ▶

Po přiřazení se užití BIM dále zpřesňují podle fáze projektu, detailu provedení modelu, prvků modelu a podle oboru. Rozkreslí se jednotlivé diagramy zachycující procesy užití BIM.

- 3/ Dalšími kroky je vypracování manuálů pro předávání informací, návrh nezbytné infrastruktury, odpovědností, dokumentů souvisejících s projektem apod.

2.3 Vazba na tvorbu Datového a informačního standardu Agentury ČAS (DS)

Základním cílem Pracovní skupiny 3 je vypracování datového standardu BIM a souvisejících informačních požadavků. DS lze jeho rozsahem přirovnat k tzv. **Hlavnímu plánu pro předávání informací**. (3)

Datový standard stanoví všechny standardizované informace v modelu, se kterými bude nějakým způsobem nakládáno – při určitých užitích BIM. DS nemůže obsáhnout beze zbytku veškerá myslitelná užití modelu BIM. Je potřeba jednoznačně identifikovat, pro která užití BIM modelu bude DS zacílený a pro která bude **relevantní**. Neznamená to však, že bude datový standard na tato užití omezen. Datový standard bude svojí architekturou umožňovat rozšíření o další užití podle požadavků uživatele nad rámec datového standardu. Z tohoto důvodu bude mít datový standard agilní architekturu, aby mohlo k takovým rozšířením docházet.

Relevantní užití BIM jsou zadáním pro následné zpracování datového standardu.

2.4 Cíl Analýzy

Následující analýza má za cíl identifikovat všechna užití BIM a rozlišit jejich **relevanci** pro zpracování datového standardu. Relevance je určena **užitečností, zastoupením** v jednotlivých fázích projektu a **proveditelností**. Proveditelností se myslí souvztažnost s tím, jak reálné je tato data pro konkrétní užití BIM získat a použít za současného stavu poznání a technologií.

3 ANALÝZA UŽITÍ BIM

Analýza se skládá z několika kroků. Jejich výsledkem je přehledný podklad pro výběr relevantních užití BIM. Jednotlivé kroky analýzy jsou:

- ▶ sestavení seznamu užití BIM,
- ▶ sestavení matice užití BIM a fází zpracování stavební dokumentace a navazujícího životního cyklu staveb,
- ▶ vyhodnocení užitečnosti a relevantnosti,
- ▶ statistické zpracování výsledků,
- ▶ závěr.

3.1 Seznam užití BIM

V případě této analýzy nejsou užití BIM vybírána na základě konkrétních cílů konkrétního projektu. Byl zvolen jeden obecný cíl – efektivnější stavebnictví a navázané obory. Seznam byl sestaven ze všech běžných, experimentálních i v budoucnu očekávaných užití BIM směřujících k vytyčenému cíli.

Některá užití BIM byla převzata ze zdrojů (2),(3),(4) a (6). Při tvorbě seznamu z těchto zdrojů vyvstaly následující problematické situace:

- ▶ Významy termínů pro užití BIM se v rámci jednotlivých zdrojů překrývají. Bylo potřeba pečlivého uvážení, který termín pro pojmenování zvolit. Přednost měl termín, který měl jednoznačnější či podrobnější význam.
- ▶ Obvyklá byla situace, kde termín z jednoho zdroje pokrýval několik termínů z jiného zdroje. V takovém případě byla volena vyšší podrobnost a byly použity termíny s podrobnějším rozlišením.
- ▶ Cizojazyčné termíny (přestože jsou např. v bimdictionary.com přeloženy) nemají vždy přirozený český ekvivalent, např.:

| EN | CZ |
|----------------------------|--------------------------|
| Code Checking & Validation | Kontrola a validace kódu |

Bylo přistoupeno k rozdělení takového užití BIM do dílčích položek označených termíny, které jsou v českém prostředí běžné a významově nejbližší:

| | |
|-------------------------------|---|
| Kontrola a validace kódu (CZ) | Vyhodnocení z hlediska DOSS |
| | Vyhodnocení z hlediska ostatních účastníků řízení |
| | Vyhodnocení z hlediska ostatních závazných parametrů řízení |
| | Vyhodnocení z hlediska požadované certifikace |
| | Kontrola struktury modelu |

Z uvedených zdrojů sestavený soupis užití BIM byl doplněn o další položky. Často se jedná o užití, která jsou specifická pro české prostředí (např. tvorba modelu požárně bezpečnostního řešení (PBR), zanášení změn do katastru nemovitostí (KN)) nebo taková užití, která jsou ve fázi experimentálního nasazení (generování plánu údržby budovy, provozní optimalizace energetické náročnosti (netýkající se návrhu)).

Aby bylo dosaženo co nejjednoznačnějšího popisu, byla jednotlivá užití provázána odkazy k podobným termínům v jiných zdrojích. Užitečné je především provázání s termíny ze zdroje (3). Tento zdroj má pro jím definovaná užití BIM vysvětlující popis významu v odkazu. U některých užití byl dále doplněn popis, případně odkaz na ilustrační video Youtube. Provázání s Youtube videi a zdroji lze nalézt ve zdrojovém souboru Tabulka Použití BIM – ČAS.

Celkem bylo identifikováno 61 jednotlivých užití BIM.

3.2 Matice užití BIM a fází životního cyklu staveb

Byly identifikovány fáze zpracování stavební dokumentace a navazující fáze životního cyklu staveb. Detailnější rozlišení bylo provedeno pro fáze při přípravě návrhu, při přípravě výstavby a při výstavbě s důrazem na odpovídající stupně projektové dokumentace v ČR. Celkem bylo stanoveno 11 fází uvedených v Tabulce 1:

| | Zkratka fáze | Pojmenování fáze | Konečný mílník |
|---|--------------|--|---|
| A | PPR | Fáze přípravných prací | Studie proveditelnosti, investiční záměr |
| B | STS | Fáze provádění studie stavby | Architektonická studie |
| C | DUR | Fáze územního povolení | Územní rozhodnutí, územní souhlas nebo nabytí účinnosti veřejnoprávní smlouvy |
| D | DSP | Fáze stavebního povolení | Vydání stavebního povolení, ohlášení, společného povolení ve smyslu (Stavební zákon, ČÁST TŘETÍ, HLAVA III, Díl 5, § 94a) nebo nabytí účinnosti veřejnoprávní smlouvy |
| E | DPS | Fáze vzniku dokumentace pro provádění stavby | Vyhotovení dokumentace pro provádění stavby |
| F | DZS, DVZ | Fáze zadávání stavby | Vyhotovení dokumentace pro zadání stavby, popř. dokumentace pro výběr zhotovitele |
| G | RDS | Fáze přípravy provedení stavby | Vyhotovení realizační dokumentace stavby |
| H | ZBV | Fáze provádění stavby | Změny během výstavby |
| I | DSPS | Fáze předávání stavby | Vyhotovení dokumentace skutečného provedení stavby a předání stavby |
| J | UaP | Fáze užívání stavby | Do konce užívání stavby |
| K | DEM | Fáze odstraňování stavby | Odstranění stavby |

Tabulka 1 – Seznam fází

Kombinací identifikovaných užití BIM s příslušnými fázemi vznikla jejich **matice**. V matici bylo určeno, které užití BIM je použitelné v kterých fázích projektu, případně jak.

3.3 Další charakteristiky užití BIM

Na jednotlivá užití BIM lze nahlížet i z dalších hledisek. Například kdo je v daném užití BIM konzument/autor dat, komu a které benefity takové užití přinese, jakých částí stavby se dané užití týká, jaká je úroveň detailu pro konkrétní užití, apod. Dala by se tedy sestavit n-rozměrná matice. Takový postup by byl vhodný u konkrétního projektu s několika málo podrobně popsanými užitími BIM.

Pro účely zadání obecného DS by byl tento postup neproveditelný. Proto v tomto ohledu analýza záměrně generalizuje na obecný projekt.

3.4 Hodnocení užitečnosti a proveditelnosti

Relevanci jednotlivých užití BIM pro každou projektovou fázi lze sledovat ve dvou rovinách:

- 1/ Užitečnost
- 2/ Proveditelnost
- 3/ Počet výskytů v jednotlivých fázích
- 4/ Průměr užitečnosti
- 5/ Průměr proveditelnosti
- 6/ Užitek
- 7/ Celkový užitek

Před samotným hodnocením byli všichni členové PS podrobně seznámeni s maticí užití BIM a projektových fází. Zároveň proběhlo sladění popisů významu jednotlivých užití BIM tak, aby následné hodnocení vycházelo ze stejného vnímání každého použitého termínu.

Následovalo individuální hodnocení všech členů pracovní skupiny pro každé políčko matice – jak z hlediska užitečnosti, tak z hlediska proveditelnosti.

3.4.1 HODNOCENÍ UŽITEČNOSTI

Hodnocení bylo provedeno odborným posouzením každého člena pracovní skupiny. Nezávisle provedená hodnocení jednotlivých členů mezi sebou **byla podobná a sledovala stejné trendy**.

Užitečnost byla hodnocena na základě odpovědi:

Jak moc je/by bylo/by mohlo být užití BIM v dané fázi projektu užitečné?

hodnoty: 1–10 (1 – bez užitku, 10 – vysoký užitek)

Zároveň bylo každému členovi předáno zpřesnění pro hodnocení užitečnosti:

Užitečnost určuje předpokládanou míru užitečnosti bez ohledu na proveditelnost; např. simulace požáru metodou konečných prvků může být v současnosti velmi těžko proveditelná, ale užitečnost vysoká – současné požární předpisy značně paušalizují představu o průběhu požáru.

3.4.2 HODNOCENÍ PROVEDITELNOSTI

Hodnocení bylo provedeno odborným posouzením každého člena pracovní skupiny.

Užitečnost byla hodnocena na základě odpovědi na dotaz:

Jak moc je užití BIM v projektu s ohledem na současné poznání reálné?

hodnoty: 1–10 (1 – snadno proveditelné, 10 – neproveditelné)

Zároveň bylo každému členovi předáno zpřesnění pro hodnocení proveditelnosti:

Proveditelnost určuje míru vnímání daného užití z hlediska připravenosti současné technologie/znalostí – „sci-fi“ index; např. simulace požáru metodou konečných prvků a všech fyzikálních charakteristik je za současného stavu poznání a technologií více nereálná než generování 2D dokumentace z modelu pro BIM, které se provádí běžně.

3.5 Statistické vyhodnocení výsledků

Všechna hodnocení byla integrována do jednoho souboru. Pro všechna pole matice – jak pro užitečnost, tak proveditelnost – byly hodnoty mezi členy PS zprůměrovány – hodnocení každého člena mělo stejnou váhu.

Jako vstupní hodnoty pro grafické znázornění byly vyjádřeny hodnoty:

- ▶ průměr hodnoty pro **užitečnost** pro každé užití BIM – pro všechny fáze, kde je užití zastoupeno;
- ▶ průměr hodnoty pro **proveditelnost** pro každé užití BIM – pro všechny fáze, kde je užití zastoupeno;
- ▶ počet **zastoupení** pro užití BIM v jednotlivých fázích projektu.

Obrázek 1 zobrazuje všech 61 užití BIM ve 4 kvadrantech, kde osa X značí užitečnost (vyšší hodnota – užitečnější) a osa Y značí proveditelnost (nižší hodnota – snadněji proveditelné). Velikost kroužku se řídí počtem fází, kde může být dané užití BIM zastoupeno (větší kroužek – více fází) Barvy nevyjadřují žádnou charakteristiku, jen zpřehledňují grafiku.

Obrázek 2 pak znázorňuje jednotlivá užití BIM ve sloupcovém grafu s hodnotami průměru užitečnosti, proveditelnosti a počtem zastoupení užití BIM. Hodnoty v tomto obrázku jsou seřazeny od nejmenšího po největší podle průměru užitečnosti. Je nezbytné zdůraznit, že se jedná o průměr napříč životním cyklem stavby. Lépe vypovídající je řadit podle užitečnosti užití BIM pro jednotlivé fáze projektu zvlášť nebo s dalšími filtry nad maticí. Takovéto operace lze provádět ve zdrojovém souboru Přílohy 1 „Tabulka Použití BIM – ČAS“.

Z rozdílů užitečnosti a proveditelnosti byl vypočítán **užitek** (Rovnice 1) užití BIM. Jestliže je tento užitek násoben počtem zastoupení, získá se **celkový užitek** (Rovnice 2). Tyto hodnoty, seřazené podle velikosti celkového užitku, jsou zobrazeny na obrázku 3.

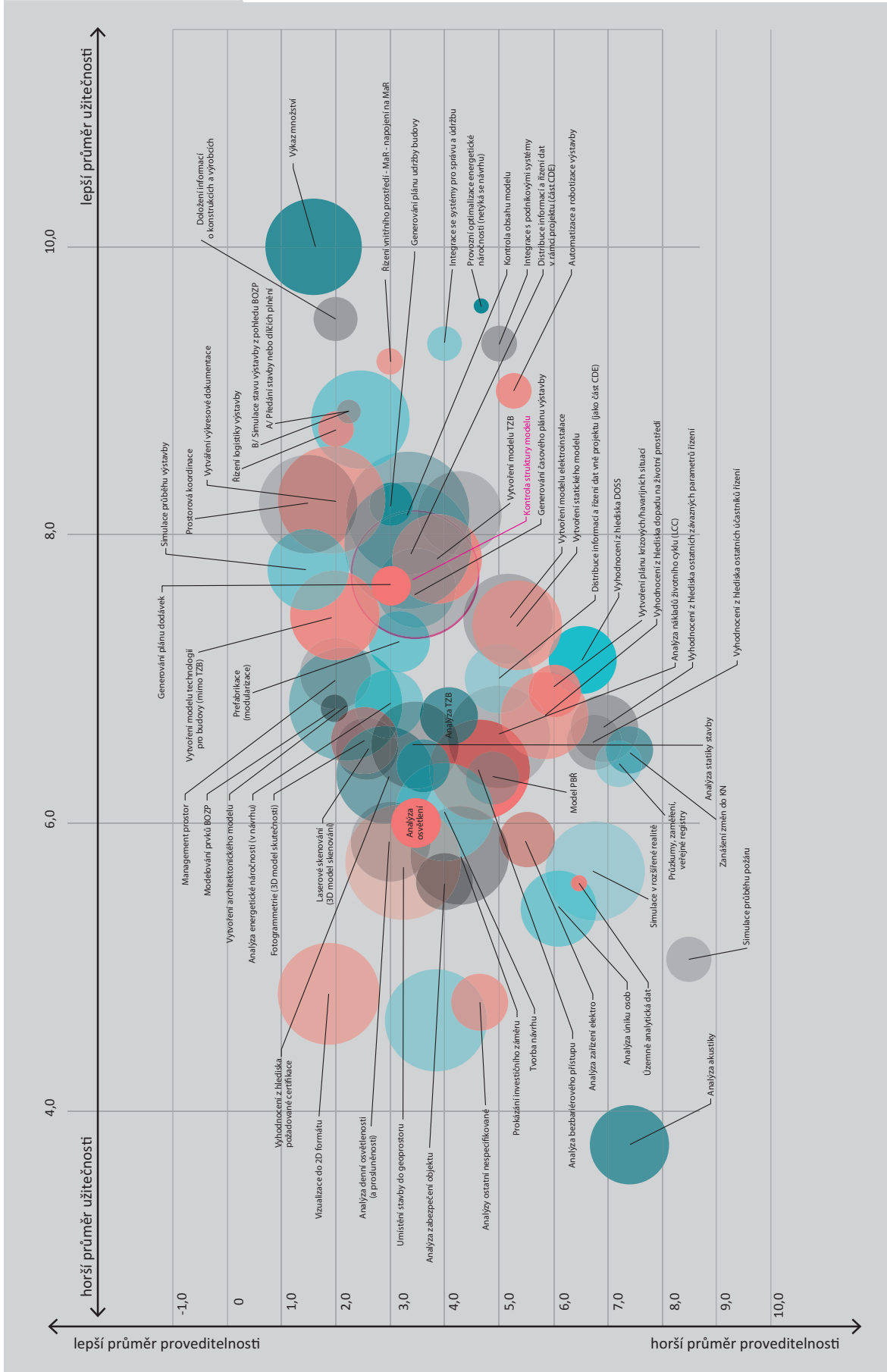
průměr užitečnosti – průměr proveditelnosti = užitek

Rovnice 1

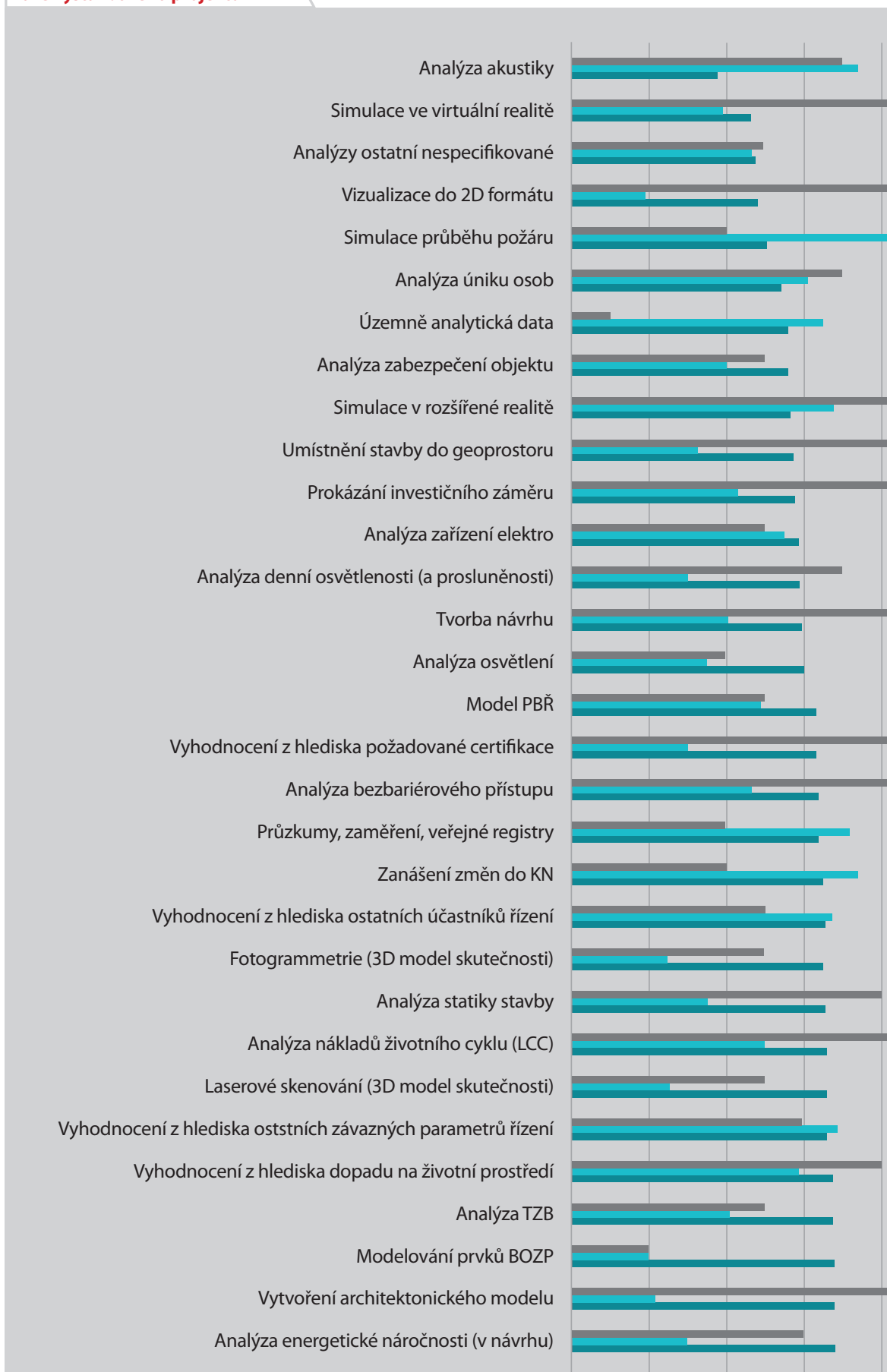
*(průměr užitečnosti – průměr proveditelnosti)*počet zastoupení = celkový užitek*

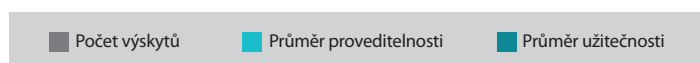
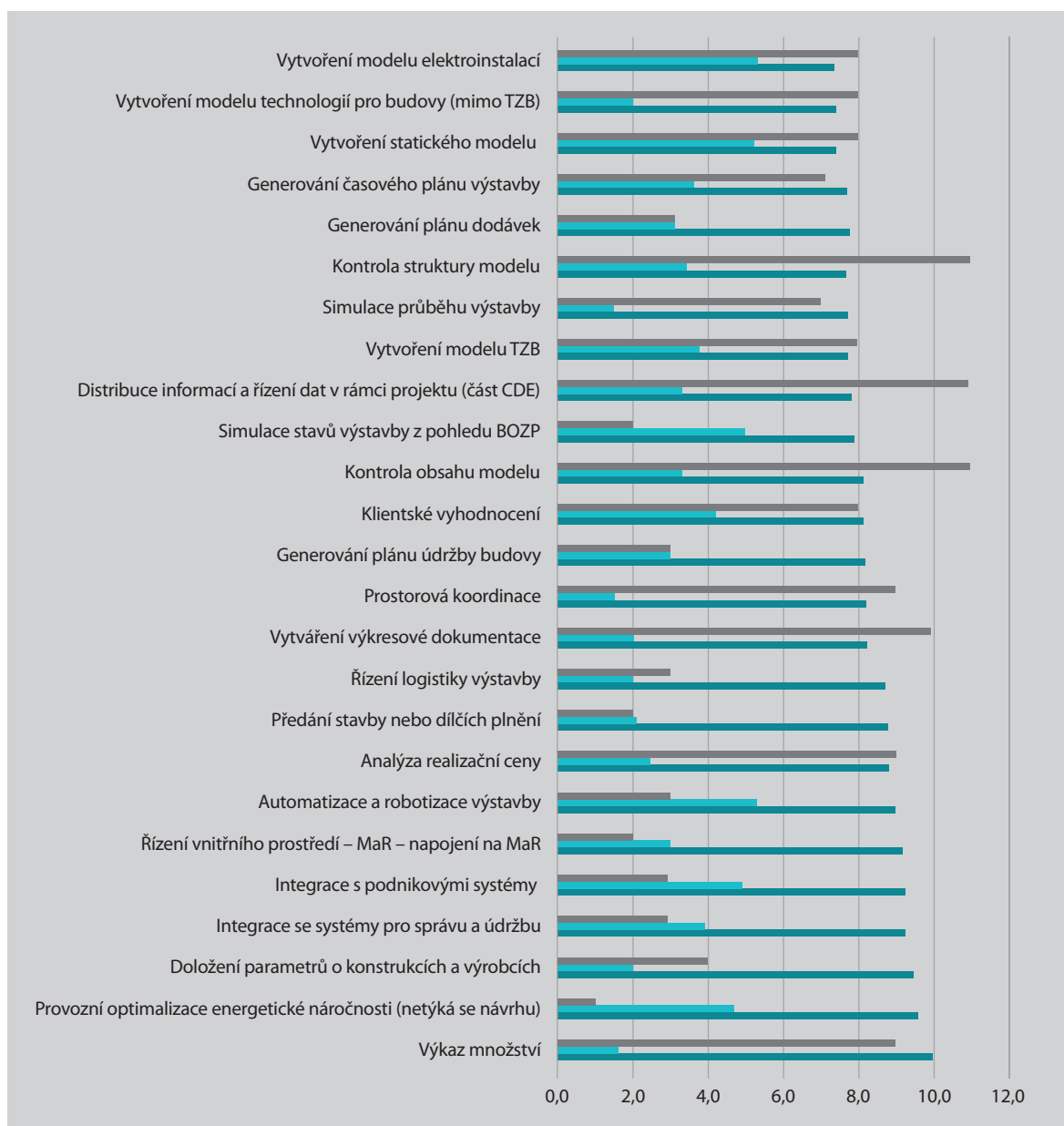
Rovnice 2

Obrázek 1
Grafické vyhodnocení užití BIM

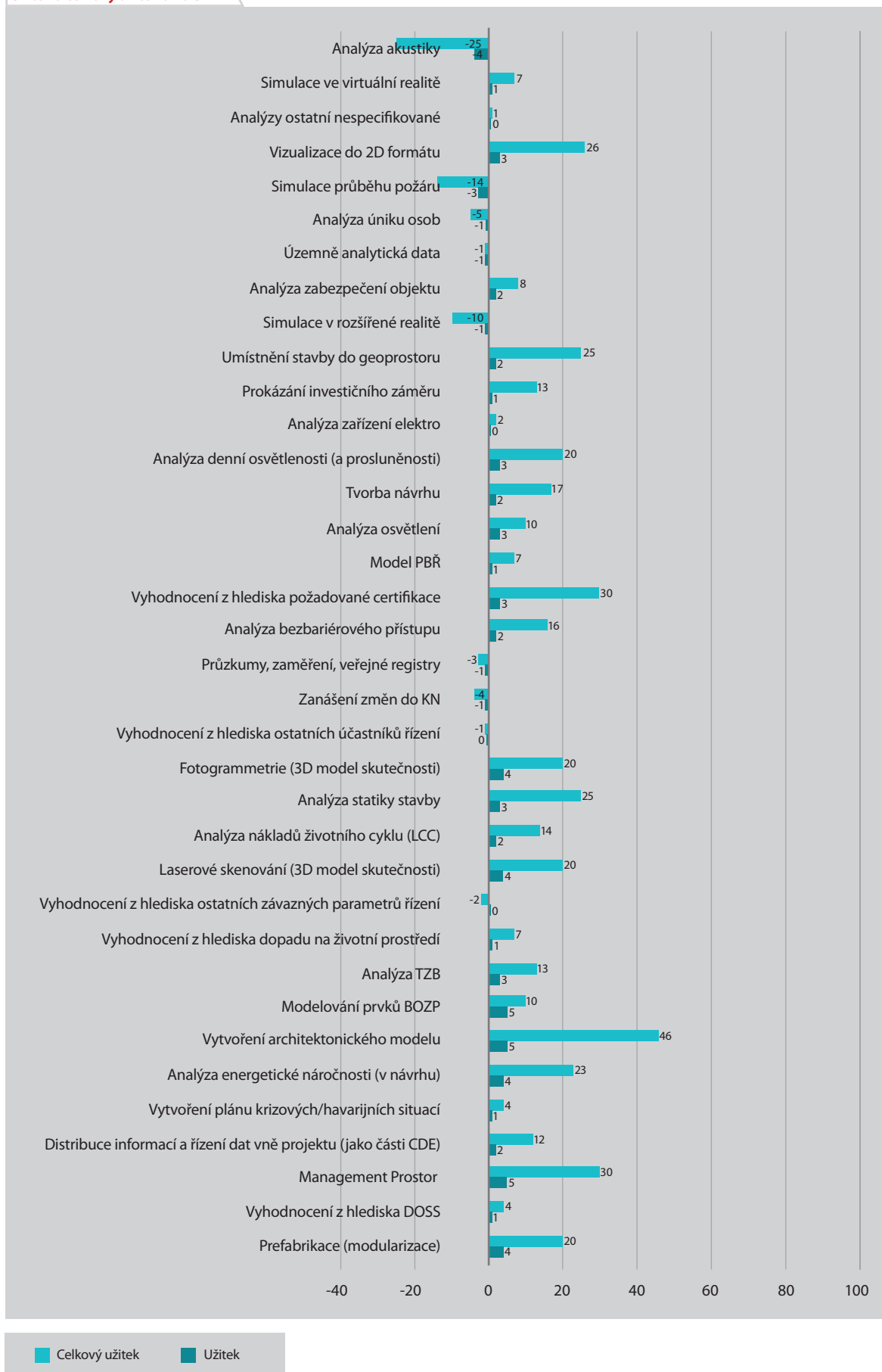


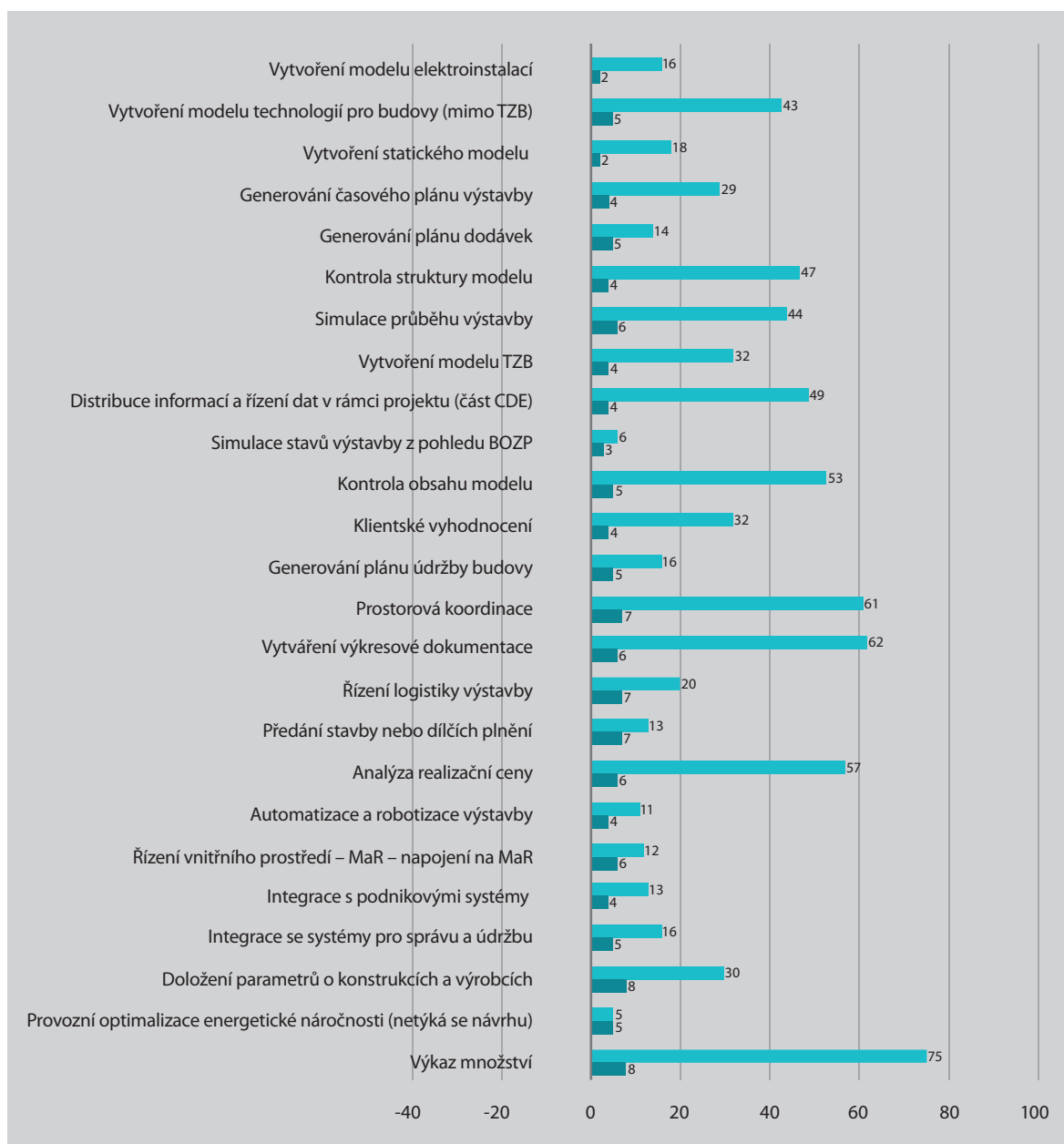
Obrázek 1
Fáze výstavbového projektu





Obrázek 3
Užitek a celkový užitek užití BIM





■ Celkový užitek ■ Užitek

3.6 Závěr

Cílem analýzy bylo identifikovat užití BIM, která vedou k efektivnějšímu stavebnictví a k němu navázaných oborů.

Pro budoucí datový standard by měla být nejrelevantnější taková užití BIM, která splňují:

- ▶ **nejvyšší užitečnost**
- ▶ **nejlepší proveditelnost (nejnižší číslo) – jejich aplikace je nejsnazší,**
- ▶ **zastoupení v nejvyšším možném počtu fází projektu.**

Analýza vyhodnocuje relevantnost jednotlivých užití v závislosti na 3 hodnotách, které nelze jednoduše sloučit do jedné určující hodnoty. Je vhodné nahlížet na jednotlivá užití BIM v závislosti jednotlivých fází stavebních projektů.

Užití BIM představuje základní kámen a určuje ontologii DS. Dále bude na širší diskuzi s odbornou veřejností, která užití BIM budou naplněna pro následné zpracování DS. Z analýzy lze jako stěžejní označit ta užití BIM, jejichž celkový užitek je vyšší než 0. Přesto lze již předběžně označit jako stěžejní užití s nejvyšším vyhodnoceným celkovým užitekem.

Byla vyhodnocena některá užití BIM, která svou podstatou nemohou být zadáním pro vytvoření DS. Přitom jejich hodnocení bylo shledáno jako důležité. Je tedy vhodné s nimi uvažovat v dalších oblastech zavádění BIM:

| Užití BIM | Průměr užitečnosti (1-10, vyšší je lepší) | Průměr proveditelnosti (1-10, nižší je lepší) | Počet výskytů (1-13, vyšší je lepší) |
|--|---|---|--------------------------------------|
| Kontrola obsahu modelu | 8,1 | 3,3 | 11 |
| Distribuce informací a řízení dat v rámci projektu (CDE) | 7,9 | 3,4 | 11 |
| Kontrola struktury modelu | 7,7 | 3,4 | 11 |

Tabulka 2 – Užití BIM neaplikovatelná pro DS

Matici užití dat pro jednotlivé fáze stavebních projektů a její vyhodnocení lze najít v Příloze 1 „Tabulka Použití BIM – ČAS“

3.6.1 LIMITY ANALÝZY

Společně s touto analýzou je potřeba vnímat **vývoj**, který se ve světě BIM a tedy i v užitích BIM odehrává.

Jedním z prvních užití BIM bylo využití modelu pro generování 2D výkresové dokumentace. Postupně se přidávalo provázání do statického návrhu, prostorová koordinace nebo generování výkazů. V budoucnu lze předpokládat běžné provázání s veřejnými databázemi katastru, zobrazení v rozšířené realitě nebo reálné simulace požáru.

Výsledky analýzy jsou platné jen **po určitou dobu od jejího vyhotovení**. Pro vypracování budoucí verze datového standardu bude zcela nezbytné analýzu provést opakovaně.

Výsledky analýzy vycházejí z hodnocení členů pracovní skupiny 03 (PS 03, odbor Koncepce BIM, Agentura ČAS), dále byly tyto výsledky doplněny o hodnocení členů dalších pracovních skupin, kteří obdrželi materiál v rámci interního recenzního kola před zaregistrovanými recenzenty. V rámci interního recenzního kola byla dále analýza doplněna o údaje poskytnuté zaregistrovanými recenzenty. Z tohoto pohledu i díky zajištění široce zastoupené recenze se jedná o relevantní vzorek odborníků českého trhu. Současně nelze vyloučit, že jiní uživatelé mají odlišné zkušenosti a výsledek jejich hodnocení by byl odlišný. Vzhledem k počtu osob a rozsahu zkušeností jednotlivých osob zapojených do přípravy a recenze analýzy lze tuto analýzu považovat za reprezentativní.

4 ZDROJE

- [1] Kreider, Ralph G. and Messner, John I. (2013). “The Uses of BIM: Classifying and Selecting BIM Uses”. Version 0.9, September, The Pennsylvania State University, University Park, PA, USA.
<http://bim.psu.edu>
- [2] http://bim.psu.edu/Uses/Freq-Benefit/BIM_Use-2010_Innovation_in_AEC-Kreider_Messner_Dubler.pdf
- [3] Bilal, S., Matějka, P., Rudovský, Z., Žák, J., Tomanová, Š. „BIM Dictionary“. BIME Initiative. 08/2018.
<https://bimdictionary.com>
- [4] <http://www.buildingsmart-tech.org>
- [5] buildingSMART alliance, National Building Information Modeling Standard Version 1 – Part 1: Overview, Principles, and Methodologies (National Institute of Building Sciences, 2007).
- [6] Computer Integrated Construction Research Program. *BIM Project Execution Planning Guide – Version 2.1*. University Park, PA, USA: The Pennsylvania State University, 2011.
<http://bim.psu.edu>
- [7] http://www.top-expo.cz/domain/top-expo/files/smart-city/smart-city-2018/tes-23.4./prezentace/marik_vladimir.pdf

HARMONOGRAM RECENZNÍHO PROCESU DOKUMENTU

| Etapa | Kód | Popis | Od | Do |
|--|------|---|---------|---------|
| Etapa 0 Tvorba dokumentu | E0.1 | Tvorba dokumentu pracovní skupinou PS03 – Režerše a srovnání klasifikačních systémů stavebních prvků v kontextu informačního modelování staveb (BIM) ve spolupráci s expertní skupinou ČVUT | 6/2018 | 9/2018 |
| Etapa 1 1. kolo recenzního procesu | E1.1 | Interní recenzní řízení: všichni členové pracovních skupin Koncepce BIM | 10/2018 | 10/2018 |
| | E1.2 | vypořádání připomínek z 1.kola recenzního řízení | 10/2018 | 11/2018 |
| Etapa 2 2. kolo recenzního procesu | E2.1 | Externí recenzní řízení: externí recenzenti registrovaní na portálu Koncepce BIM | 11/2018 | 12/2018 |
| | E2.2 | Vypořádání připomínek ze 2.kola recenzního řízení | 12/2018 | 1/2019 |
| Etapa 3 grafická úprava dokumentu | E3.1 | Grafická úprava – tvorba schémat, tabulek a grafů | 1/2019 | 3/2019 |
| | E3.2 | Grafická úprava – tvorba CID (corporate identity design) | 3/2019 | 4/2019 |

Kolektiv autorů:

Ing. arch. Zdeněk Rudovský, Ph.D.,
Ing. Josef Žák, Ph.D.,
Ing. arch. Jan Růžička, Ph.D.,
Ing. Rudolf Vyhnálek, Ph.D.,
Ing. Patrik Starčevský,
Ing. Tomáš Vaněk,
RNDr. Michal Kopecký, Ph.D.



Česká agentura pro standardizaci

Biskupský dvůr 1148/5, 110 00 Praha 1

+420 221 802 802

bim@agentura-cas.cz info@agentura-cas.cz

www.KoncepceBIM.cz www.agentura-cas.cz