

Stanovisko k využití formátu IFC v návaznosti na opatření č. 7 UV č. 682



1. vydání

Název dokumentu: ČAS-P06-V07a-E3-R01_003_Stanovisko k využití formátu IFC

© 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	PROHLÁŠENÍ	2
2	SOUVISEJÍCÍ PRÁVNÍ PŘEDPISY A STRATEGICKÉ DOKUMENTY	3
2.1	Zákon č. 134/2016 Sb. o zadávání veřejných zakázek	3
2.2.1	Relevantní právní úprava	3
2.2.2	Argumentace	3
2.2	Zákon č. 106/1999 Sb. o svobodném přístupu k informacím	4
3	POPIS, ÚČEL A UŽITÍ FORMÁTU IFC	5
4	VAZBA NA DALŠÍ ASPEKTY DIGITALIZACE	6
4.1	Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) a související vyhlášky	6
4.2	Nařízení Evropského parlamentu a Rady EU č. 305/2011, kterým se stanoví harmonizované podmínky pro uvádění stavebních výrobků na trh (CPR)	6
4.3	ČSN (EN) ISO 14040 – ČSN (EN) ISO 14049 pro environmentální management a Národní program environmentálního značení z roku 2017	6
4.4	Strategie rozvoje infrastruktury pro prostorové informace v České republice do roku 2020 (GeoInfoStrategie, UV č. 815 ze dne 8.10.2014)	7
4.5	Zpracování projektu implementačního plánu v rámci vládního programu Digitální Česko	7
4.6	Zpracování standardu pro datové sady staveb	7
5	TERMÍNY A DEFINICE	8
5.1	buildingSMART	8
5.2	openBIM	8
5.3	Otevřený formát	8
5.4	Otevřená data	8
5.5	Proprietární formát	9
5.6	Prostorová data	9
5.7	Strojově čitelný formát	9
6	ZDROJE	10

1 PROHLÁŠENÍ

Základem digitalizace jakéhokoliv odvětví jsou respektované, dlouhodobě spravované otevřené formáty, které umožňují pomocí strojově čitelných informací sdílet a přenášet data mezi jednotlivými typy softwarových řešení bez ohledu na jejich poskytovatele.

Pro oblast stavebnictví se v současnosti pro zápis dat využívají především proprietární formáty souborů, což je jednoznačnou brzdou pro digitalizaci celého odvětví. Pro předávání údajů mezi účastníky výstavbového projektu je však velmi potřebné ukládat vytvořené informace do formátu, jehož obsah a struktura jsou dokumentovány a dokumentace je dostupná, tzv. otevřený formát. Pro oblast stavebnictví, kterou pokrývá metoda BIM je respektovaným otevřeným formátem mezinárodně používaný formát IFC (Industry Foundation Classes).

V návaznosti na usnesení vlády č. 682 ze dne 25. září 2017 a jeho opatření č. 7 proto vyhlášíme formát IFC (podle ČSN EN ISO 16739) jako vhodný datový formát pro výměnu informací o stavbách, stavebních výrobcích, materiálech, konstrukcích a souvisejících procesech. Zvláště vhodný je jako součást požadovaných výstupů pro veřejné zakázky ve stavebnictví. V rámci digitalizace státní správy bude prosazován jako vhodný formát pro elektronické povolovací procesy nahrazující výkresovou dokumentaci v maximální možné míře. Tam, kde to bude vhodné, bude formát IFC prosazován jako možný vstup pro státní systémy a registry pracující s prostorovými daty. Zároveň je formát IFC vhodný obecně pro publikaci otevřených dat.

2 SOUVISEJÍCÍ PRÁVNÍ PŘEDPISY A STRATEGICKÉ DOKUMENTY

Účelem využití formátu IFC je uložení a zpřístupnění dat o stavbě pro všechny účastníky stavebního procesu. Pro určité budoucí účely užití dat lze již dnes rozpoznat některé úlohy, které budou vyžadovat určitý stupeň otevřených dat. Proto je důležité pro informace o stavbě využívat otevřený formát IFC.

2.1 Zákon č. 134/2016 Sb. o zadávání veřejných zakázek

2.2.1 RELEVANTNÍ PRÁVNÍ ÚPRAVA

Ustanovení § 103 odst. 3 ZZVZ stanoví: „V případě veřejných zakázek na stavební práce, projektové činnosti nebo v soutěžích o návrh může zadavatel v zadávací dokumentaci uvést závazný požadavek na použití zvláštních elektronických formátů včetně nástrojů informačního modelování staveb a uvést požadavky na obsah, strukturu nebo formát dat. **Pokud tyto formáty nejsou běžně dostupné, zajistí k nim zadavatel dodavatelům přístup.**“

Důvodová zpráva k ZZVZ k tomu uvádí: „V případě veřejných zakázek na stavební práce a v soutěžích o návrh může zadavatel v zadávací dokumentaci uvést závazný požadavek na použití zvláštních elektronických formátů. Pokud tyto formáty vyžadují použití prostředků, které nejsou běžně dostupné, jako jsou elektronické grafické programy pro stavební informace a obdobné nástroje, zajistí k nim zadavatel dodavatelům přístup.“

Citované ustanovení je transpozicí čl. 22(4) „klasické“ směrnice 2014/24/EU (a obdobného ustanovení v čl. 40(4) sektorové směrnice 2014/25/EU): „V případě veřejných zakázek na stavební práce a soutěží o návrh mohou členské státy vyžadovat použití zvláštních elektronických nástrojů, jako jsou elektronické grafické programy pro stavební informace a obdobné nástroje. **V takovém případě poskytnou veřejní zadavatelé do doby, kdy se tyto nástroje stanou běžně dostupnými ve smyslu odst. 1 prvního pododstavce druhé věty, alternativní přístupové prostředky podle odstavce 5.**“

Čl. 22(1) první pododstavec druhá věta definuje **běžnou dostupnost nástrojů** následovně: „Nástroje a zařízení, které se použijí pro komunikaci elektronickou cestou, stejně jako jejich technické parametry, vylučují jakoukoli diskriminaci, jsou obecně dostupné a interoperabilní s produkty informačních a komunikačních technologií, které se běžně používají, a neomezují hospodářské subjekty v přístupu k zadávacímu řízení.“ („**The tools and devices to be used for communicating by electronic means, as well as their technical characteristics, shall be non-discriminatory, generally available and interoperable with the ICT products in general use and shall not restrict economic operators' access to the procurement procedure.**“)

2.2.2 ARGUMENTACE

- ▶ ZZVZ hovoří o zvláštních elektronických formátech a jejich dostupnosti; evropské směrnice hovoří naproti tomu o zvláštních elektronických nástrojích (rozpor poněkud překlenuje důvodová zpráva i zmínka o nástrojích informačního modelování staveb v ZZVZ);
- ▶ ZZVZ běžnou dostupnost nedefinuje; je obecnějším způsobem definována v čl. 22(1) prvním pododstavci druhé větě evropské směrnice;
- ▶ **je tedy třeba z technického/ICT hlediska posoudit, zda nástroje pro BIM splňují tyto podmínky či nikoliv....**

Pro tento účel uvedený v zákoně je pro veřejné zakázky ve stavebnictví jednoznačně nejvhodnějším formátem IFC, který zároveň splňuje podmínku dostupnosti, protože jeho dokumentace je volně dostupná na webových stránkách mezinárodní organizace buildingSMART, která má statut spolupracující organizace (liaison) ISO i CEN a je technickým autorem normy.

Dalším podpůrným argumentem je skutečnost, že v případě formátu IFC se jedná o textový soubor ve veřejně dostupné popsané struktuře, nelze tento formát na rozdíl od nativních binárně zapsaných formátů souborů považovat za diskriminační prvek.

Pro tvorbu, zpracování i úpravu formátu IFC existuje řada softwarových nástrojů jak komerčních, tak volně dostupných. Jejich přehled lze nalézt mimo jiné i na stránkách aliance, která se vývojem formátu zabývá: <http://www.buildingsmart-tech.org/implementation/implementations>.

Zároveň je na těchto stránkách zcela volně dostupná i dokumentace tohoto formátu, která svým obsahem odpovídá technické normě ČSN EN ISO 16739.

2.2 Zákon č. 106/1999 Sb. o svobodném přístupu k informacím

Z této právní úpravy jsou pro formát IFC a jeho vlastností relevantní termíny uvedené v §3:

(7) **Strojově čitelným formátem** se pro účely tohoto zákona rozumí formát datového souboru s takovou strukturou, která umožňuje programovému vybavení snadno nalézt, rozpoznat a získat z tohoto datového souboru konkrétní informace, včetně jednotlivých údajů a jejich vnitřní struktury.

(8) **Otevřeným formátem** se pro účely tohoto zákona rozumí formát datového souboru, který není závislý na konkrétním technickém a programovém vybavení a je zpřístupněn veřejnosti bez jakéhokoli omezení, které by znemožňovalo využití informací obsažených v datovém souboru.

(11) **Otevřenými daty** se pro účely tohoto zákona rozumí informace zveřejňované způsobem umožňujícím dálkový přístup v otevřeném a strojově čitelném formátu, jejichž způsob ani účel následného využití není omezen a které jsou evidovány v národním katalogu otevřených dat.

Termín otevřených dat je pro účely tohoto dokumentu použit jako vysvětlení, protože je důležité rozlišovat mezi otevřenými daty a otevřenými formáty. Formát IFC odpovídá definicím uvedeným v odst. (7) a (8). Data ve formátu IFC tedy mohou být publikována jako otevřená data podle odst. (11).

3 POPIS, ÚČEL A UŽITÍ FORMÁTU IFC

IFC (Industry Foundation Classes) je otevřený neutrální standardizovaný datový model s popsaným formátem souborů podle technické normy ČSN EN ISO 16739. Obsahem souboru jsou informace o stavbě, je možné uložit grafická i negrafická data. Formát se postupně vyvíjí od konce 90. let. Aktuální verze v roce 2018 je IFC4 (Add2) a technická norma popisuje především stavební prvky a konstrukce pro pozemní stavby, ale v určité formě umožňuje popsat libovolnou stavbu. Současně umožňuje IFC popsat i procesy, organizace a osoby podílející se na procesech, časové plánování, ocenění a další aspekty související s celým životním cyklem stavby. V současnosti správce formátu připravuje novou verzi, která bude rozšířena o některé specifické potřeby pro dopravní stavby (IFC5). Zápis souboru je obecný STEP21 (podle technické normy ISO 10303-21), nebo XML (dle specifikace dostupné z www.w3.org/XML).

Hlavním účelem tohoto formátu je sdílení informací o stavbě během celého životního cyklu. Je podstatnou součástí procesů založených na principech informačního modelování staveb a přístupu buildingSMART openBIM. Podstatnou vlastností IFC však je, že v tomto formátu se ukládá výsledek práce. Pro zpracování dat zejména během procesů přípravy a realizace stavby, kdy jsou data vytvářena, průběžně aktualizována a doplňována, je rovněž nezbytné zachovávat i modely v nativních formátech použitých softwarových nástrojů.

Pro popis formátu IFC a jeho účelu použití je nutné uvést rozdíl mezi otevřeným formátem a otevřenými daty. Formát IFC patří mezi otevřené formáty, které mohou být na základě dalších rozhodnutí použité pro zveřejnění otevřených dat.

Vzhledem k tomu, že informace o stavbách zpracovávají pomocí metody BIM bude možné velmi výhodně využívat pro celou řadu významných procesů (např. digitální povolovací procesy, katastr nemovitostí, proces veřejné zakázky), je potřeba již nyní celý systém připravovat na určitý stupeň použití otevřených dat. Zde je nutné zdůraznit právě selektivnost otevřených dat především s ohledem na přípustné účely, bezpečnost dat a ochranu soukromých údajů.

4 VAZBA NA DALŠÍ ASPEKTY DIGITALIZACE

Základní úlohou je rovněž elektronizace celé státní správy tak, jak byla představena v Akčním plánu pro eGovernment 2016-2020 a následně zakotvena ve vládou schválené koncepci Digitální Česko. Na celou strategii navazuje i příprava nového stavebního práva, které by v budoucnosti mělo vést i k zavedení agendy digitálního stavebního povolení.

4.1 Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) a související vyhlášky

Pro určení obsahu projektové dokumentace v digitální formě je potřeba přejít od jejího určení pomocí seznamu vytvořené výkresové dokumentace a dalších dokumentů k určení datových sad, jejich struktury a obsahu. Pro část popisující stavbu je IFC velmi vhodným nástrojem.

V případě jakékoliv konverze dat se ukazuje, že tento proces bývá velkým zdrojem chyb, nepřesností a důvodem ztráty dat. Proto by se konverze dat měly omezit na nejmenší možné minimum. IFC formát dokáže zapsat řadu potřebných i požadovaných informací, proto by se aktivity při digitalizaci měly zaměřit na jeho využití i pro data potřebná nejen pro navrhování stavby samotné, ale i pro účely uložení dat o výrobcích a konstrukcích, jejich další zpracování a hodnocení jak z technického, tak i environmentálního hlediska. Data se použijí i k prokázání naplnění veřejného zájmu, splnění základních technických požadavků a pro účely prokázání možnosti zabudování do stavby (tzv. deklarované parametry). Tímto směrem probíhají i práce v technické normalizaci v organizacích ISO (technická normalizace na mezinárodní úrovni) i CEN (technická normalizace na evropské úrovni). Pro podmínky ČR je především důležité sledovat aktuální projekty organizace CEN, což je možné na veřejně dostupných stránkách CEN ^[8]. V době zpracování tohoto stanoviska probíhá projekt na propojení dat potřebných pro CPR a formátu IFC (WI=00442008: Product data templates, for products and systems used in construction works, stored in a data dictionary framework – Part 2: Specification of Product data templates based on harmonised technical specifications under the Construction Products Regulation (CPR), and how to link the product data templates to Industry Foundation Classes (IFC)) a dále projekt na šablony pro výroková data ve formátu ifcXML (WI=00442018: Building Information Modelling – Exchange structure for product data templates and product data based on ifcXML).

4.2 Nařízení Evropského parlamentu a Rady EU č. 305/2011, kterým se stanoví harmonizované podmínky pro uvádění stavebních výrobků na trh (CPR)

Nařízení slouží pro stanovení pravidel, jak popsat vlastnosti stavebních výrobků v souvislosti s jejich základními charakteristikami. Zároveň stanovuje i pravidla pro označení CE u těchto výrobků. Využití se předpokládá při uvádění stavebních výrobků na trh, protože jako způsob poskytování přesných, spolehlivých a důvěryhodných informací o vlastnostech stavebních výrobků vyžaduje „prohlášení o vlastnostech“. Pro digitalizaci stavebních procesů je účelné digitální formu prohlášení o vlastnostech výrobků publikovat ve formátu IFC.

4.3 ČSN (EN) ISO 14040 – ČSN (EN) ISO 14049 pro environmentální management a Národní program environmentálního značení z roku 2017

Zpráva (Environmentální prohlášení o produktu – Environmental Product Declaration – EPD) s údaji musí být veřejně přístupná a údaje v ní obsažené musí být ověřitelné. Slouží jako podrobný průkaz produktu o jeho vlivu na životní prostředí. Pro digitalizaci stavebních procesů je účelné digitální formu EPD publikovat rovněž ve formátu IFC.

4.4 Strategie rozvoje infrastruktury pro prostorové informace v České republice do roku 2020 (GeoInfoStrategie, UV č. 815 ze dne 8.10.2014)

Součástí GeoInfoStrategie je jedno z opatření – O63 Analýza a optimalizace životního cyklu projektové dokumentace staveb (PDS) jako zdroje a konzumenta prostorových dat metodou BIM, které vytváří propojení mezi geografickými informacemi a stavebnictvím, resp. dokumentací staveb. Součinnost obou oborů je nutná pro dosažení společného cíle – využití prostorových dat ve veřejné správě pro dopravu, regionální rozvoj, ochranu životního prostředí, územní plánování, stavební činnost, zemědělství, lesnictví, při řešení daňových potřeb státu, v oblasti evidence a správy majetku, pro ochranu kulturního dědictví, bezpečnost státu, ochranu obyvatelstva, pro předcházení haváriím a živelním pohromám a řešení mimořádných situací. V neposlední řadě jde o využití dat o stavbě jako zdrojů údajů o prostorových datech o území. V takovém případě je nutné použít takového formátu, který zajistí interoperabilitu s prostorovými daty a v určitých případech umožní i otevření dat pro specifikované přípustné účely.

4.5 Zpracování projektu implementačního plánu v rámci vládního programu Digitální Česko

V rámci cíle 2.13 a 4.9 v části Digitální ekonomika a společnost je uvedena podpora digitalizace stavebnictví. Jednou z úkolů digitalizace jsou i elektronické stavební povolovací procesy. Pro takové procesy bude hrát velkou úlohu dostupný formát dat, který bude možné v rámci povolovacích procesů zpracovávat. Takový formát dat musí patřit mezi otevřené formáty tak, aby bylo možné vytvářet různé aplikace pro validace a ověřování modelu podle potřeb povolovacích procesů.

Dalším námětem, který bude možné zpracovat, je dostupnost a využití potřebných údajů pro územní plánování, záchranný systém, provoz veřejných staveb. Takové úlohy odpovídají hlavním cílům Informační koncepce České republiky.

4.6 Zpracování standardu pro datové sady staveb

Digitalizace a dostupnost informací vyžaduje určitý stupeň otevřenosti dat. V rámci určení datových sad a příslušných otevřených formátů splňuje IFC technické vlastnosti standardu pro datové sady určené pro informace o stavbách.

Popis aktuálních technických standardů pro datové sady (určitého stupně otevřenosti) je uveden na stránkách [https://opendata.gov.cz/standardy:technicke-standardy-pro-datove-sady-na-stupni-3?s\[\]=otevřené&s\[\]=formáty](https://opendata.gov.cz/standardy:technicke-standardy-pro-datove-sady-na-stupni-3?s[]=otevřené&s[]=formáty)

5 TERMÍNY A DEFINICE

5.1 buildingSMART

buildingSMART je mezinárodní subjekt, který se zavazuje spoluvytvářet a šířit společné, otevřené datové standardy pro oblast stavebnictví. Stavebnictví prochází přeměnou, kdy je potřeba změnit a využívat možnosti digitalizace pro návrh, realizaci i provoz všech staveb. Pro tuto transformaci jsou rozhodující mezinárodní standardy otevřených digitálních dat, které pomáhají všem účastníkům procesu – majitelům, architektům, inženýrům, dodavatelům a provozovatelům.

buildingSMART úzce spolupracuje s organizacemi ISO a CEN formou spolupráce definované na mezinárodní úrovni jako tzv. liaison podle pravidel ISO a CEN (uvedených např. na stránkách <https://boss.cen.eu/TechnicalStructures/Pages/Liaison.aspx>).

5.2 openBIM

openBIM je univerzální přístup k návrhu, realizaci stavby a provozu staveb, kdy data jsou vytvářena a zpracována na základě otevřených standardů a pracovních postupů. Využívá Industry Foundation Classes (IFC) pro sdílení informací mezi fází návrhu, realizace/zhotovení a užívání stavby.

5.3 Otevřený formát

Definice otevřeného formátu dle § 3 odst. 8 zákona č. 106/1999 Sb. o svobodném přístupu k informacím „... formát datového souboru, který není závislý na konkrétním technickém a programovém vybavení a je zpřístupněn veřejnosti bez jakéhokoli omezení, které by znemožňovalo využití informací obsažených v datovém souboru“.

Otevřené formáty jsou takové formáty dat (souborů), jejichž specifikace jsou volně dostupné. To znamená, že si na jejím základě může kdokoli vytvořit aplikaci, která tento formát zpracuje. Za použití specifikace nepodléhá úhradě poplatků a použití formátu není omezeno.

Dalším aspektem otevřeného formátu je jeho transparentní a předem avizovaný proces jeho změny a úprav. Nové verze formátu jsou opět veřejně bez omezení zpřístupněny všem potřebným poskytovatelům software, a to s předstihem a bez konkurenčních výhod jednotlivým poskytovatelům.

Řada otevřených formátů má podobu textových souborů, takže se, mimo jiné, dají číst například v jednoduchých textových editorech typu Notepad++. Příklady otevřených formátů jsou například CSV (tabulková data), XML (hierarchická data), RDF (propojená data).

5.4 Otevřená data

Otevřená data jsou informace a data zveřejněná na internetu, která jsou úplná, snadno dostupná, strojově čitelná, používající standardy s volně dostupnou specifikací, zpřístupněná za jasně definovaných podmínek užití dat s minimem omezení a dostupná uživatelům při vynaložení minima možných nákladů. Konkrétně jde o různé statistiky, rozpočty, přehledy, databáze a další zdroje (zdroj: <https://www.mvcr.cz/clanek/otevrena-data.aspx>)

Otevřená data jsou v rámci aktivit pod správou Ministerstva vnitra popsána jako

- ▶ přístupná jako datové soubory ve strojově čitelném a otevřeném formátu s úplným a aktuálním obsahem databáze nebo agregovanou statistikou,
- ▶ opatřená neomezuujícími podmínkami užití,
- ▶ evidovaná v Národním katalogu otevřených dat (NKOD) jako přímé odkazy na datové soubory,

- ▶ opatřená dokumentací,
- ▶ dostupná ke stažení bez technických překážek (registrace, omezení počtu přístupů, CAPTCHA, apod.),
- ▶ připravena s cílem co nejsnazšího strojového zpracování programátory apod.,
- ▶ opatřená kontaktem na kurátora pro zpětnou vazbu (chyby, žádost o rozšíření, apod.).

(zdroj: <https://opendata.gov.cz>)

5.5 Proprietární formát

Proprietární formát je v oboru informatiky označení pro formát souboru, který obsahuje data, jejichž struktura a pravidla zápisu nejsou autorem (firma, jednotlivec) dokumentována a zveřejněna. Dokumentace pro popis formátu není dostupná, nebo je spojena s diskriminačními podmínkami.

Proprietární formát se může stát otevřeným pokud:

- ▶ dokumentace jeho specifikace je volně k dispozici
- ▶ použití formátu není licenčně omezeno

Příkladem může být formát RTF (zkratka Rich Text Format, je proprietární formát firmy Microsoft pro uložení textu, který obsahuje co největší množinu formátovacích příkazů), PKZIP (souborový formát pro kompresi a archivaci dat).

5.6 Prostorová data

jsou data o poloze, tvaru a vztazích mezi jevy reálného světa, vyjádřená zpravidla ve formě souřadnic a topologie.

Veřejná správa využívá prostorová data v dopravě a v regionálním rozvoji, ochraně životního prostředí, územním plánování, stavební činnosti, zemědělství, lesnictví, při řešení daňových potřeb státu, v oblasti evidence a správy majetku, pro ochranu kulturního dědictví a jiné účely. Prostorová data mají mimořádný význam pro bezpečnost státu, ochranu obyvatelstva, pro předcházení haváriím a živelním pohromám řešení mimořádných situací. Aktuální, jednotná a rychle dostupná prostorová data jsou nezbytná pro kvalitní operační a krizové řízení na všech úrovních. (zdroj: *GeoInfoStrategie*)

5.7 Strojově čitelný formát

Definice strojově čitelného formátu dle § 3 odst. 7 zákona č. 106/1999 Sb. o svobodném přístupu k informacím „... formát datového souboru s takovou strukturou, která umožňuje programovému vybavení snadno nalézt, rozpoznat a získat z tohoto datového souboru konkrétní informace, včetně jednotlivých údajů a jejich vnitřní struktury.“ (zdroj: <https://opendata.gov.cz>)

6 ZDROJE

- [1] *Otevřená data [online]. 2018 [cit. 2018-12-08].*
Dostupné z: <https://opendata.gov.cz/legislativa:start>
- [2] *GeoInfoStrategie [online]. 2014 [cit. 2018-12-08].*
Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/clanek/geoinfostrategie.aspx>
- [3] *Digitální Česko [online]. 2018 [cit. 2018-12-08].*
Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/clanek/rada-vlady-pro-informacni-spolecnost.aspx>
- [4] *Enviromentální značení [online]. 2017 [cit. 2018-12-08].*
Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/environmentalni_znaceni
- [5] ISO 16739-1. *Datový formát Industry Foundation Classes (IFC) pro sdílení dat ve stavebnictví a ve facility managementu. verze 4.2. ISO, 2018.*
- [6] *Informační systém Uvádění výrobků na trh [online]. Zlín: Institut pro testování a certifikaci, 2018 [cit. 2018-12-11].* Dostupné z: <https://www.nlfnorm.cz/>
- [7] *Portál strategických dokumentů v ČR [online]. Ministerstvo vnitra, 2018 [cit. 2018-12-11].*
Dostupné z: <https://www.databaze-strategie.cz/cz/mv/strategie/akcni-plan-strategie-rozvoje-infrastruktury-pro-prostorove-informace-v-ceske-republice-do-roku-2020>
- [8] *CEN/TC 442 – Building Information Modelling (BIM): technická komise pro BIM v organizaci CEN [online]. web: CEN [cit. 2019-03-30].*
Dostupné z: <https://standards.cen.eu>
- [9] *ISO/TC 59/SC 13 Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM): technická komise pro BIM v organizaci ISO [online]. web: ISO, 2019 [cit. 2019-03-30].*
Dostupné z: <https://www.iso.org/committee/49180.html>

Autoři

Ing. Štěpánka Tomanová

Ing. Martin Černý

Mgr. David Dvořák

Jaroslav Nechyba



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