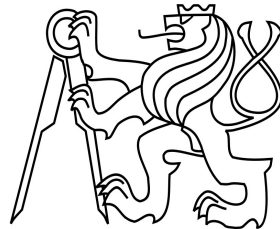

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí



Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Integrovaná bezpečnost staveb

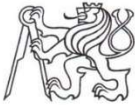
**ŽIVOTNÍ CYKLUS BUDOVY V INFORMAČNÍM
MODELU Z HLEDISKA POŽÁRNÍ
BEZPEČNOSTI**

THE LIFE CYCLE OF BUILDING IN INFORMATION MODEL IN
TERMS OF FIRE SAFETY

Bc. Tereza Havlíčková

vedoucí práce: prof. Ing. František Wald, CSc.

2019



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Thákurova 7, 166 29 Praha 6

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Havlíčková	Jméno: Tereza	Osobní číslo: 423049
Zadávající katedra: Ocelových a dřevěných konstrukcí		
Studijní program: Stavební inženýrství/		
Studijní obor: Integrovaná bezpečnost staveb		

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: ŽIVOTNÍ CYKLUS BUDOVY V INFORMAČNÍM MODELU Z HLEDISKA POŽÁRNÍ BEZPEČNOSTI	
Název diplomové práce anglicky: THE LIFE CYCLE OF BUILDING IN INFORMATION MODEL IN TERMS OF FIRE SAFETY	
Pokyny pro vypracování: Shrnutí literatury, cíle práce, zahrnutí dokumentace staveb do informačního modelu budovy, vývojový diagram, vzorový příklad, shrnutí a další práce v oblasti.	
Seznam doporučené literatury: NORÉN, J.; DELIN, M.; NYSTEDT, F.; STROMGREN, M.: Fire protection engineering in BIM environment. Malmo, 2018. ČERNÝ, M. a kolektiv autorů: BIM Příručka. Praha 6: Odborná rada pro BIM, 2013. 8, ISBN 978-260-597-5. ODBORNÁ RADA PRO BIM. Návaznost informačního modelování budov (BIM) na směrnici Evropského parlamentu a rady 2014/24/EU o zadávání veřejných zakázek a o zrušení směrnice 2004/18/ES [online]. 2014. Dostupné z: https://issuu.com/czbim/docs/czbim_komentar-smernice_2014-24-eu . KREGL, František. Jednotné doklady ke stavbě - už tři měsíce on-line. In: hzscr.cz [online]. 2012 [cit: 03.5.2018]. Dostupné z: http://www.hzscr.cz/clanek/profesni-komora-pozarni-ochrany.aspx .	
Jméno vedoucího diplomové práce: prof. Ing. František Wald, CSc.	
Datum zadání diplomové práce: 15.2.2019	Termín odevzdání diplomové práce: 19.5.2019 <i>Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku</i>
Podpis vedoucího práce	Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

<i>Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v diplomové práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.</i>	
15.2.2019 Datum převzetí zadání	Podpis studenta(ky)

Prohlášení

Prohlašuji, že na této diplomové práci jsem pracovala samostatně pod odborným vedením prof. Ing. Františka Walda, CSc. a informace jsem čerpala z literatury uvedené dále.

V Praze dne 19.května 2019

Tereza Havlíčková

Abstrakt

Diplomová práce se zaměřuje na informační model budovy a jeho využití v požární bezpečnosti staveb po celou dobu životnosti. První částí obsahuje shrnutí problematiky požární bezpečnosti, dokladů k požárně bezpečnostním zařízením, požární ochrany památkových objektů a informačního modelu budovy. V druhé části je cílem popsat požární bezpečnost v průběhu životního cyklu budovy za běžného provozu, při změně užívání a pro památkové objekty. V rámci řešeného příkladu je vytvořen vzor možného vložení Jednotných dokladů ke stavbě a kontrol provozuschopnosti do sdíleného informačním modelu budovy.

Klíčová slova

Informační model budovy; BIM; požární bezpečnost; jednotné doklady ke stavbě; požární ochrana historických objektů; požárně bezpečnostní zařízení; životní cyklus budovy

Abstract

The thesis focuses on building information modeling that can be used in fire safety for whole lifetime of building. The first part describes current state of the art of fire safety, inspection reports of fire safety equipment, fire protection of heritage objects and the building information model. Second part focuses on fire safety for whole lifetime of building during operation maintenance, change of use and heritage objects. The third part deals with an exaple, which presents uniform documents for building and inspection reports in shared building information model.

Keywords

Building information modeling; BIM; fire safety; uniform documents for building; fire safety of heritage objects, fire safety equipment; building life cycle.

Poděkování

Chtěla bych poděkovat vedoucímu diplomové práce prof. Ing. Františkovi Waldovi, CSc. za odborné vedení této práce, Bc. Františku Kreglovi za rady z oblasti Jednotných dokladů ke stavbě. Mé poděkování také patří Ing. Romanu Macháčkovi za konzultace v oblasti využití softwaru Revit.

Obsah

ÚVOD	9
1 SOUČASNÝ STAV POZNÁNÍ	10
1.1 Požárně bezpečnostní řešení	10
1.1.1 Legislativa	10
1.1.2 Dokumentace požárně bezpečnostního řešení stavby	11
1.1.3 Postupy zpracování požární bezpečnosti.....	12
1.1.4 Požární inženýrství	13
1.1.5 Shrnutí	15
1.2 Doklady k požárně bezpečnostním zařízením	16
1.2.1 Požárně bezpečnostní zařízení.....	16
1.2.2 Doklady	17
1.2.3 Kontrola provozuschopnosti PBZ	19
1.2.4 Shrnutí	21
1.3 Jednotné doklady ke stavbě	21
1.3.1 Vzory dokladů	22
1.3.2 Elektronická verze	22
1.3.3 Shrnutí	24
1.4 Požární ochrana památkových objektů	24
1.4.1 Postup při požární ochraně	25
1.4.2 Analýza rizik	26
1.4.3 Shrnutí	27
1.5 Informační model budovy	27
1.5.1 Životní cyklus.....	28
1.5.2 Informační model budovy v ČR.....	29
1.5.3 Informační model budovy ve světě	31
1.5.4 Porovnání s klasickým přístupem.....	34
1.5.5 Shrnutí	35
2 CÍLE PRÁCE	37
3 POŽÁRNÍ BEZPEČNOST V ŽIVOTNÍM CYKLU BUDOVY	38
3.1 Provoz	38
3.1.1 Metodika pro bytový dům	40
3.2 Změna užívání a stavební úpravy	45
3.3 Památkové objekty	47

3.4	Shrnutí.....	48
4	PŘÍKLAD ADMINISTRATIVNÍ BUDOVY S HALOU	49
4.1	Popis.....	49
4.1.1	Stavebně technické řešení	50
4.1.2	Požární hledisko	50
4.2	Vstupy	51
4.3	Výstupy	55
5	SHRnutí	58
6	DALŠÍ OTÁZKY V PROBLEMATICE	59
6.1	Zpracování legislativních požadavků pro požární bezpečnost v informačním model budovy.....	59
6.2	Informační model budovy pro zásah JPO.....	59
6.3	Elektronické podání dokumentace.....	59
	LITERATURA	60
	Příloha 1 – Jednotné doklady ke stavbě	
	Příloha 2- Vývojový diagram požární bezpečnosti v čase při běžném provozu	
	Příloha 3- Vývojový diagram pro požární bezpečnost u bytového domu v čase, požární zásah	
	Příloha 4- Vývojový diagram požární bezpečnosti v čase při změně užívání či stavebních úpravách	
	Příloha 5- Vývojový diagram požární bezpečnosti v čase u památkové budovy	
	Příloha 6- Výkaz Jednotných dokladů ke stavbě v informačním modelu budovy	

Seznam použitých zkratk

BIM	Informační modelování budov (Building Information Modeling)
CDE	Common Data Environment
EPS	Elektrická požární signalizace
FDS	Fire Dynamics Simulator (software)
HZS	Hasičský záchranný sbor
IFC	International Foundation Class
IZS	Integrovaný záchranný systém
JDS	Jednotní doklady ke stavbě
JPO	Jednotka požární ochrany
MV-GR	Ministerstvo vnitra - Generální ředitelství
PBŘ	Požárně bezpečnostní řešení
PBZ	Požárně bezpečnostní zařízení
PO	Požární odolnost
PÚ	Požární úsek
SOZ	Samočinné odvětrávací zařízení
TPO	Technik požární ochrany
TZB	Technická zařízení budov
OZO	Osoba odborně způsobilá
VZT	Vzduchotechnika a klimatizace
ZOKT	Zařízení pro odvod kouře a tepla
ŽB	Železobeton

Úvod

Diplomová práce pojednává o začlenění požární bezpečnosti do informačního modelu budovy během její životnosti. V oblasti požární bezpečnosti je nutné splnit požadavky nejen při projektové fázi, ale i při realizaci a při užívání. Následné kontroly a opravy a k nim sloužící doklady by měly být součástí informačního modelu budovy. U historických budov a památkových objektů nelze dosáhnout zvýšení požární bezpečnosti jiným způsobem než prevencí, pasportizací a správnou metodikou, kterou by nám měl informační model poskytnout.

1 Současný stav poznání

1.1 Požárně bezpečnostní řešení

Požární bezpečnost je souhrn stavebních, technických a organizačních opatření k zabránění vzniku požáru, k ochraně osob a majetku a zamezení šíření požáru. V případě požáru musí být zajištěno zachování stability a únosností konstrukcí po stanovenou dobu, zabránění šíření požáru mezi jednotlivými požárními úseky a mimo objekt. Dále musí být umožněna bezpečná evakuace osob a účinný zásah jednotek při hašení a záchranných pracích. Dosažení těchto požadavků se prokazuje Požárně bezpečnostním řešením. [1]

Požárně bezpečnostní řešení je nedílnou součástí každé projektové dokumentace stavby, u které to stanoví stavební zákon. Jedná se o dokument, ve kterém jsou podrobně popsány preventivní požární opatření, jako jsou únikové východy, rozdělení objektu na požární úseky, stanovení a rozsah požární techniky, odolnost stavebních konstrukcí, požárně bezpečnostní zařízení atd.

1.1.1 Legislativa

Požárně bezpečnostní řešení stavby se zpracovává na základě § 41 vyhlášky č. 246/2001 Sb. o požární prevenci, a to v souladu s technickými podmínkami, které jsou uvedeny ve Vyhlášce č. 23/2008 Sb. o technických podmínkách požární ochrany staveb.

Zpracovávat tuto část projektové dokumentace může pouze fyzická osoba, která získala oprávnění podle zákona č. 360/1992 Sb. o výkonu povolání autorizovaných architektů a techniků činných ve výstavbě, ve znění pozdějších předpisů. Dokument musí být jeho zpracovatelem vlastnoručně podepsán a opatřen razítkem se státním znakem České republiky. [2]

Požárně bezpečnostní řešení stavby od autorizované osoby a se souhlasným stanoviskem hasičského záchranného sboru je požadováno jako součást dokumentace ať už se jedná o územní řízení, stavební povolení, provedení stavby či změnu stavby nebo jejího užívání.

Požární bezpečnost staveb v České republice upravuje řada právních předpisů. Tento požární kodex tvoří soubor následujících skupin norem:

- **normy zkušební:** stanovují konkrétní postupy zkoušek, vymezují technické detaily zkušebních zařízení a způsoby průkazu požadovaných vlastností stavebních konstrukcí a stavebních hmot;
- **normy hodnotové:** uvádějí tabulkové hodnoty požárně technických vlastností těch konstrukcí a hmot, u nichž tyto hodnoty byly průkazným způsobem ověřeny a stanoveny;
- **normy předmětové:** stanovují technické podmínky požárně bezpečnostních zařízení, doplňují základní projektové normy o další specifické požadavky;
- **normy klasifikační:** definují a sjednocují postupy klasifikace stavebních výrobků podle výsledků zkoušek provedených podle požadavků harmonizovaných evropských výrobních norem.
- **normy projektové:** stanovují požadavky na projektové řešení; „kmenové normy“: pro nevýrobní objekty ČSN 73 0802, pro výrobní objekty ČSN 73 0804, společná ustanovení ČSN 73 0810 [3]

1.1.2 Dokumentace požárně bezpečnostního řešení stavby

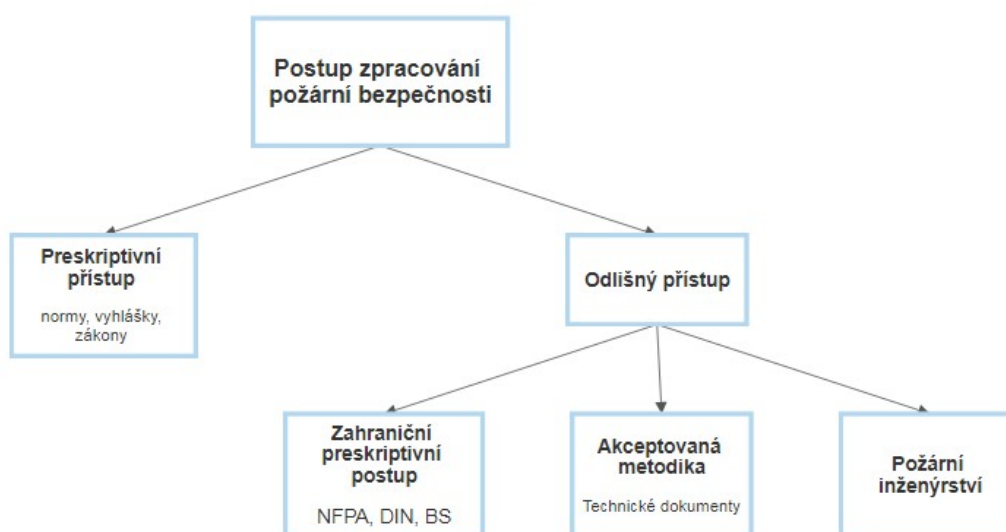
Obsah požárně bezpečnostního řešení podrobně zpracovává ustanovení § 41 vyhlášky o požární prevenci. A pro jeho zpracování využívá projektant projektové normy. Nedílnou součástí PBŘ tvoří výkresy požární bezpečnosti zpracované podle normativních požadavků. Požárně bezpečnostní řešení obsahuje:

- a) Seznam použitých podkladů pro zpracování
- b) Stručný popis stavby z hlediska stavebních konstrukcí, výšky stavby, účelu užití, popřípadě popisu a zhodnocení technologie a provozu, umístění stavby ve vztahu k okolní zástavbě
- c) Rozdělení stavby do požárních úseků
- d) Stanovení požárního rizika, popřípadě ekonomického rizika, stanovení stupně požární bezpečnosti a posouzení velikosti požárních úseků
- e) Zhodnocení navržených stavebních konstrukcí a požárních uzávěrů z hlediska jejich požární odolnosti
- f) Zhodnocení navržených stavebních výrobků a hmot (třída reakce na oheň, odkapávání v podmínkách požáru, rychlost šíření plamene po povrchu, toxicita zplodin hoření apod.)
- g) Zhodnocení možnosti provedení požárního zásahu, evakuace osob, zvířat a majetku a stanovení druhů a počtu únikových cest, jejich kapacity, provedení a vybavení

- h) Stanovení odstupových, popřípadě bezpečnostních vzdáleností a vymezení požárně nebezpečného prostoru, zhodnocení odstupových, popřípadě bezpečnostních vzdáleností ve vztahu k okolní zástavbě, sousedním pozemkům a volným skladům
- i) Určení způsobu zabezpečení stavby požární vodou včetně rozmístění vnitřních a vnějších odběrních míst, popřípadě způsobu zabezpečení jiných hasebních prostředků u staveb, kde nelze použít vodu jako hasební látku
- j) Vymezení zásahových cest a jejich technického vybavení, opatření k zajištění bezpečnosti osob provádějících hašení požáru a záchranné práce, zhodnocení příjezdových komunikací, popřípadě nástupních ploch pro požární techniku
- k) Stanovení počtu, druhů a způsobu rozmístění hasicích přístrojů, popřípadě dalších věcných prostředků požární ochrany nebo požární techniky
- l) Zhodnocení technických, popřípadě technologických zařízení stavby (rozvodná potrubí, vzduchotechnická zařízení, vytápění apod.) z hlediska požadavků požární bezpečnosti
- m) Stanovení zvláštních požadavků na zvýšení požární odolnosti stavebních konstrukcí nebo snížení hořlavosti stavebních hmot
- n) Posouzení požadavků na zabezpečení stavby požárně bezpečnostními zařízeními
- o) Rozsah a způsob rozmístění výstražných a bezpečnostních značek a tabulek včetně vyhodnocení nutnosti označení míst, na kterých se nachází věcné prostředky požární ochrany a požárně bezpečnostní zařízení [4]

1.1.3 Postupy zpracování požární bezpečnosti

Při projektování požární bezpečnosti staveb je možné využít preskriptivní přístup nebo splnit technické podmínky požární ochrany odlišným způsobem např. využitím zahraničního normového postupu, akceptovanou metodikou nebo požárním inženýrstvím obr.1. [5]



Obr.1- Postup zpracování požární bezpečnosti (vlastní)

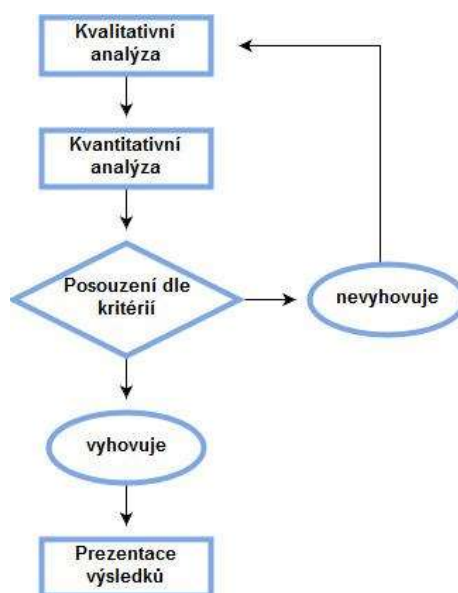
V Zákoně 133/1985 Sb., o požární ochraně, §99 je uvedeno, že autorizovaná osoba je oprávněna použít postup odlišný od postupu, který stanoví česká technická norma nebo jiný technický dokument upravující podmínky požární ochrany. Při použití takového postupu však musí dosáhnout alespoň stejného výsledku, kterého by dosáhla při postupu podle Vyhlášky o technických podmínkách požární ochrany staveb č. 23/2008 Sb. [6]

Preskriptivní přístup spočívá v hodnocení požární bezpečnosti při využití normových postupů, tabulkových hodnot a zjednodušených matematických vzorců. Tabulkové hodnoty vznikly na základě vědeckých poznatků a empirických vztahů. Legislativní požadavky jsou uvedeny v normách, zákonech a vyhláškách. Tento přístup je využíván nejčastěji, použitelný je pro většinu běžných budov. Pokud jsou však budovy něčím specifické, např. mají výšku přes 60 m, rozlehlé požární úseky nebo je zde soustředěn velký počet osob, může se projektování pomocí preskriptivního přístupu stát neefektivní, neekonomické či dokonce neproveditelné. [7]

1.1.4 Požární inženýrství

Při navrhování pomocí požárně inženýrského přístupu jsou uplatňovány dosavadní získané poznatky z oblasti požární bezpečnosti. Cílem je stanovit kritéria přijatelnosti a následně posoudit, zda je budova bezpečná.

Požární inženýrství (tzv. performance-based design) spočívá v odlišném způsobu splnění technických podmínek požární ochrany. Je to soubor zásad, kterými se posoudí možný průběh požáru a jeho působení na okolí.



Obr. 2-Postup použitím požárně inženýrského přístupu (vlastní)

Prvním krokem je kvalitativní analýza, která obsahuje vymezení cílů požární bezpečnosti a kritérií přijatelnosti, informace o objektu a uživatelích, identifikaci požárního nebezpečí a jeho možných následků, určení návrhu požární bezpečnosti, volbu požárních scénářů a výběr vhodné metody analýzy.

Aplikace požárního inženýrství musí vést ke splnění cílů požární bezpečnosti jako zabránění ztrátám na životech a ochrana zdraví osob, zabránění škodám a ochraně životního prostředí. Tyto obecné cíle se poté specifikují jako cíle zúčastněných stran a konkrétní cíle se převedou do technických termínů, které mohou být analyzovány.

Kritéria přijatelnosti jsou mezní hodnoty sloužící pro zhodnocení návrhu. Dají se stanovit různá kritéria na základě požadavků jako například teplota, které je daný prvek vystaven po určitou dobu, množství škodlivých plynů v prostoru. Tyto parametry lze předpovídat inženýrskými nástroji (např. modely požáru).

Při návrhu požární bezpečnosti navrhujeme v objektu požárně bezpečnostní zařízení a se snažíme dosáhnout snížení rizika vzniku požáru.

Při volbě požárního scénáře vybíráme z možných událostí a podmínek, které popisují rozvoj požáru a šíření jeho zplodin v budově. Jedná se o konkrétní požáry ovlivněné faktory jako prostředí, chování osob, požárně bezpečnostní zařízení. Není reálné analyzovat všechny požární scénáře, proto se musí zvolit vhodné návrhové požární scénáře s přijatelnou pravděpodobností výskytu.

V rámci kvalitativní analýzy se posuzuje dynamika požáru (např. vznik a rozvoj požáru, šíření kouře a toxických zplodin), stavební konstrukce za požáru, návrh bezpečnostních zařízení, posouzení evakuace osob, vymezení odstupových vzdáleností a podmínky pro požární zásah.

Mezi požární modely požáru, které můžeme použít, patří např. CFAST a FDS. Model CFAST je dvouzónový matematický model, který umožňuje stanovit vývoj a distribuci kouře, zplodin hoření, teplotu v posuzovaném prostoru a teplotu konstrukcí. Model FDS je založen na teorii dynamiky proudu tekutin (CFD) a umožňuje stanovit řadu parametrů doprovázejících rozvoj požáru. Pro posouzení evakuace se dá využít např. Pathfinder založený na agentní technologii a využitelný pro simulaci pohybu osob. [5]

Po provedení kvalitativní a kvantitativní analýzy se posoudí výsledky zjištěné kvalitativní analýzou podle kritérií přijatelnosti obr.2. Při nesplnění se musí se celý

postup zopakovat s modifikovanými vstupními parametry. Poté co jsou kritéria přijatelnosti splněna, zpracuje se záznam a prezentace výsledků.

Technická zpráva při odlišném způsobu splnění technických podmínek požární ochrany závisí na charakteru a rozsahu požárně inženýrského posouzení, ale obecně by měla zpráva obsahovat:

- a) Cíle a rozsah hodnocení
- b) Popis objektu a navržených požárně bezpečnostní zařízení
- c) Popis a charakteristika uživatelů
- d) Cíle požární bezpečnosti
- e) Kritéria přijatelnosti
- f) Podklad pro výběr požárních scénářů
- g) Návrhy požární bezpečnosti
- h) Výsledky kvalitativní studie návrhu
- i) Analýza výsledků kvantitativní studie
- j) Analýza výsledků kvantitativní analýzy
- k) Porovnání výsledků kvantitativní analýzy s kritérii přijatelnosti
- l) Požadavky na požární bezpečnost
- m) Závěry s uvedenými požadavky na požární ochranu
- n) Odkazy na výkresy, dokumentaci návrhu, odbornou literaturu [8]

1.1.5 Shrnutí

Dokumentace PBŘ je souhrn opatření sloužící k zabránění vzniku požáru, k ochraně osob, zvířat a majetku a v případě vzniku požáru k zamezení jeho šíření. Je součástí projektové dokumentace a zpracovat ho je oprávněn pouze specialista pro tento obor činnosti. Při projektování požární bezpečnosti staveb je možné využít preskriptivní přístup nebo splnit technické podmínky požární ochrany odlišným způsobem.

1.2 Doklady k požárně bezpečnostním zařízením

1.2.1 Požárně bezpečnostní zařízení

Požárně bezpečnostní zařízení jsou systémy, technická zařízení a výrobky pro stavby, které napomáhají ke snížení rizika vzniku požáru, intenzity případného požáru a ke snížení rizika ztrát způsobených požárem ve stavebním objektu.

Druhy požárně bezpečnostních zařízení jsou:

- a. zařízení pro požární signalizaci (např. elektrická požární signalizace, zařízení dálkového přenosu, zařízení pro detekci hořlavých plynů a par),
- b. zařízení pro potlačení požáru nebo výbuchu (např. stabilní nebo polostabilní hasicí zařízení, samočinné hasicí systémy),
- c. zařízení pro usměrňování pohybu kouře při požáru (např. zařízení pro odvod tepla a kouře, kouřová klapka včetně ovládacího mechanismu, kouřové dveře, zařízení přirozeného odvětrání kouře),
- d. zařízení pro únik osob při požáru (např. požární nebo evakuační výtah, nouzové osvětlení, funkční vybavení dveří, bezpečnostní a výstražné zařízení),
- e. zařízení pro zásobování požární vodou (např. vnější požární vodovod včetně nadzemních a podzemních hydrantů, plnicích míst a požárních výtokových stojanů, vnitřní požární vodovod včetně nástěnných hydrantů, hadicových a hydrantových systémů, nezavodněné požární potrubí),
- f. zařízení pro omezení šíření požáru (např. požární klapka, požární dveře a požární uzávěry otvorů včetně jejich funkčního vybavení, systémy a prvky zajišťující zvýšení požární odolnosti stavebních konstrukcí nebo snížení hořlavosti stavebních hmot, vodní clony, požární přepážky a ucpávky),
- g. náhradní zdroje a prostředky určené k zajištění provozuschopnosti požárně bezpečnostních zařízení, zdroje nebo zásoba hasebních látek u zařízení pro potlačení požáru nebo výbuchu a zařízení pro zásobování požární vodou, zdroje vody určené k hašení požáru,
- h. zařízení zamezující iniciaci požáru nebo výbuchu.

Vyhrazenými druhy požárně bezpečnostních zařízení jsou:

- a. elektrická požární signalizace,
- b. zařízení dálkového přenosu,
- c. zařízení pro detekci hořlavých plynů a par,
- d. stabilní a polostabilní hasicí zařízení,

- e. automatické protivýbuchové zařízení,
- f. zařízení pro odvod kouře a tepla,
- g. požární kapky,
- h. požární a evakuační výtahy.

Hasicí přístroje se považují za vyhrazené druhy věcných prostředků požární ochrany. [9]

1.2.2 Doklady

Množství, druhy a způsob vybavení objektu požárně bezpečnostními zařízeními vyplývá z požárně bezpečnostního řešení stavby, která je součástí projektové dokumentace. Při provozu stavby musí být zachováno vybavení objektu PBZ v úrovni, v jaké byl objekt kolaudován.

Podrobnosti k projektování a montáži PBZ upravují § 5 a § 6 vyhlášky o požární prevenci. Provoz, kontroly, údržbu a opravy požárně bezpečnostních zařízení blíže rozvádí § 7, vyhlášky o požární prevenci.

Před kolaudací se provozuschopnost instalovaného PBZ prokazuje dokladem o jeho montáži, o provedení funkčních zkoušek, kontrole provozuschopnosti, údržbě, opravách provedených podle podmínek vyhlášky o požární prevenci. [9]

Doklad o montáži PBZ

Při montáži požárně bezpečnostního zařízení musí být dodrženy podmínky vyplývající z ověřené projektové dokumentace, popřípadě podrobnější dokumentace a postupy stanovené v průvodní dokumentaci výrobce.

Osoba, která provedla montáž požárně bezpečnostního zařízení, potvrzuje splnění požadavků uvedených písemně. Provozovatel musí tedy ke každému montovanému požárně bezpečnostnímu zařízení, od osoby, která tuto montáž prováděla, obdržet doklad o montáži.

Doklad o oprávnění osob k montáži PBZ

Výrobci zařízení v průvodní dokumentaci často stanoví požadavek, že montáž mohou provádět pouze oprávněné osoby, které mají pověření výrobce. Potom je nutné, k dokladu o montáži, doložit i oprávnění osoby, která zařízení montovala.

Doklad o funkční zkoušce PBZ

Osoba, která provedla montáž požárně bezpečnostního zařízení, je dále, kromě povinnosti vystavit doklad o montáži, povinna provést tzv. funkční zkoušku zařízení. Při funkčních zkouškách se ověřuje, zda provedení požárně bezpečnostního zařízení odpovídá projekčním a technickým požadavkům na jeho požárně bezpečnostní funkci. [9]

Doklad provozuschopnosti PBZ

Kontrola provozuschopnosti PBZ se skládá z několika kroků. Existuje řada PBZ a kontrola každého z nich má svá specifika. Obecně lze postup kontroly specifikovat následující kroky: vizuální kontrola, měření, zkoušky, protokolování. [10]

Koordinovaná funkční revize

V případě souběhu dvou a více vzájemně se ovlivňujících požárně bezpečnostních zařízení se musí provést také koordinačních funkčních zkoušek. Při koordinačních funkčních zkouškách se ověřuje, zda požárně bezpečnostní funkce systému jako celku odpovídá projekčním a technickým požadavkům. Funkční zkoušky není nutné provádět u ručně ovládaných požárních dveří a požárních uzávěrů otvorů, systémů a prvků zajišťujících zvýšení požární odolnosti stavebních konstrukcí nebo snížení hořlavosti stavebních hmot, požárních přepážek a ucpávek.

Údržba a Opravy PBZ

Při provozu požárně bezpečnostního zařízení se postupuje podle normativních požadavků a průvodní dokumentace výrobce, případně dle ověřené projektové dokumentace nebo prováděcí dokumentace. Při opravách požárně bezpečnostního zařízení lze používat pouze náhradní díly odpovídající technickým podmínkám výrobce, aby nebyla ovlivněna funkčnost PBZ a tím požární bezpečnost stavby. [9]

1.2.3 Kontrola provozuschopnosti PBZ

Postup kontroly provozuschopnosti je u některých PBZ upraven právními předpisy, normativními požadavky nebo průvodní dokumentací výrobce. Pokud nejsou požadavky na postup kontroly provozuschopnosti stanoveny, kontrola se zaměří např. na to, zda je PBZ správně umístěno, zda plní svůj účel a není viditelně poškozeno. Obecně lze postup kontroly specifikovat následující kroky:

- vizuální kontrola: úplnost, neporušenost, čistota a opotřebení komponent systému, stav, stav centrály, kontrola označení, kontrola uložení a stav kabelových rozvodů, kontrola neporušenosti protipožárních těsnění prostupů
- měření: zátěžový test kapacity záložního zdroje, měření horní a dolní meze přetlaku na únikové cestě, měření dynamiky vývoje přetlaku při evakuaci, měření rychlosti proudění vzduchu v otevřených dveřích na únikové cestě, měření síly nutné k otevření dveří
- zkoušky: zkouška funkčnosti, spouštění ručními hlásiči, zkouška funkčnosti automatických hlásičů, zkoušení funkčnosti při výpadku napájení
- protokolování: vyhodnocení naměřených hodnot a zkoušek, vystavení protokolů, návrh případných opatření, zápis do provozních knih [10]

Doklad o kontrole provozuschopnosti požárně bezpečnostního zařízení vždy obsahuje následující údaje:

1. údaj o firmě, jménu, místu podnikání provozovatele požárně bezpečnostního zařízení a identifikačním čísle; je-li provozovatelem zařízení fyzická osoba, tak jméno, příjmení a adresu trvalého pobytu této fyzické osoby,
2. adresu objektu, ve kterém byla kontrola provozuschopnosti požárně bezpečnostního zařízení provedena
3. umístění, druh, označení výrobce, typové označení, a je-li to nutné k přesné identifikaci, tak i výrobní číslo kontrolovaného zařízení,
4. výsledek kontroly provozuschopnosti, zjištěné závady včetně způsobu a termínu jejich odstranění a vyjádření o provozuschopnosti zařízení,
5. datum provedení a termín příští kontroly provozuschopnosti,
6. potvrzení, že osoba, která příslušnou činnost provedla, odpovídá za kvalitu provedené činnosti; datum, jméno, příjmení a podpis osoby, která kontrolu provozuschopnosti provedla; u podnikatele údaj o firmě, jménu nebo názvu, sídle nebo místu podnikání a identifikačním čísle

Provozeroschopnost PBZ se kontroluje nejméně 1x za rok, pokud výrobce, ověřená projektová dokumentace anebo posouzení požárního nebezpečí nestanoví lhůty kratší. Kontroly provozuschopnosti je nutno provádět u všech instalovaných PBZ, i u těch, která byla instalována na bez požadavku, jen z důvodu zvýšení úrovně požární bezpečnosti u daného objektu. [9]

Na základě rozsudku Nejvyššího soudu České republiky vydalo generální ředitelství hasičského záchranného sboru oficiální dokument Sjednocení aplikační praxe při provádění kontroly provozuschopnosti požárně bezpečnostních zařízení. To nově stanovuje, že veškeré kontroly provozuschopnosti požárně bezpečnostních zařízení může provádět také Osoba odborně způsobilá (OZO) nebo Technik požární ochrany (TPO). Tuto kvalifikaci získá fyzická osoba složením příslušné zkoušky u Ministerstva vnitra a získáním příslušného oprávnění.

Problémem je, že stabilní hasicí systém, systém na potlačení a zabránění přenosu výbuchu, systém zhasnění jisker v potrubí atd. mají natolik složité kontroly, že znalosti získané z přípravy na získání osvědčení nejsou pro tyto kontroly dostatečné. V praxi se dá proto očekávat, že revize systémů s řídicí jednotkou (systémy na potlačení výbuchu, systémy na chemické zabránění přenosu výbuchu tzv. HRD nebo chemická bariéra), některé systémy na detekci a zhasnění jisker apod. budou i nadále kontrolovat hlavně výrobci a jimi proškolené osoby. Hasičský záchranný sbor si je vědom situace a proto se jedná o novelizaci zákona č. 133/1985 Sb., který by měl tento problém vyřešit. [11]

Hasicí zařízení

Hasicí zařízení patří mezi tlakové zařízení obsahující hasební látku a je určeno k hašení malých a začínajících požárů. Řadíme jej mezi vyhrazené druhy věcných prostředků požární ochrany.

Je nutné provádět pravidelné kontroly provozuschopnosti ve lhůtě 1x ročně nebo při pochybnosti o jeho provozuschopnosti. Dále je nutno provádět periodické zkoušky podle § 9 vyhlášky o požární prevenci, u vodních a pěnových hasicích přístrojů 1x za 3 roky, u ostatních 1x za 5 let.

Osoba provádějící kontrolu, údržbu nebo opravu musí vyřadit z provozu hasicí přístroj, který je poškozený a nelze opravit, u něhož nelze bezpečně zjistit výrobní číslo a rok výroby nebo pokud je starší 20 let, u CO₂ přístroje starší 40 let. [12]

EPS

Elektrická požární signalizace je požárně bezpečnostní zařízení, které slouží k vyhodnocování požární situace v budově. Používá se pro včasnou detekci nebezpečí požáru. Systém EPS tvoří ústředna, různé typy hlásičů a koncová zařízení. EPS informuje uživatele o vzniku požáru akustickou a optickou signalizací přímo v objektu nebo pomocí zařízení dálkového přenosu signalizace na pult centrální ochrany, který je umístěn u hasičského záchranného sboru. Detekci vzniku požáru zajišťují různé detektory. EPS nejen signalizuje vznik požáru, ale také dává signál zařízení zabráňujícímu rozšíření požáru - např. protipožární větrací zařízení, stabilní hasicí zařízení, požární uzávěry otvorů.

U elektrické požární signalizace se kromě pravidelných ročních kontrol provozuschopnosti provádějí zkoušky činnosti elektrické požární signalizace při provozu 1x za měsíc u ústreden a doplňujících zařízení, 1x za půl roku u samočinných hlásičů požáru a zařízení, které elektrická požární signalizace ovládá. [13]

1.2.4 Shrnutí

Požárně bezpečnostní napomáhají ke snížení rizika vzniku požáru, intenzity případného požáru a ke snížení rizika ztrát způsobených požárem ve stavebním objektu. Před uvedením do provozu se musí provozuschopnost instalovaných požárně bezpečnostních zařízení prokázat dokladem o jeho montáži, o provedení funkčních zkoušek a kontrole provozuschopnosti. U každého požárně bezpečnostního zařízení musí proběhnout kontrola provozuschopnosti a to nejméně jednou za rok, pokud není stanovena lhůta kratší.

1.3 Jednotné doklady ke stavbě

Splnit podmínky požární bezpečnosti je nutné nejen v projektové fázi, ale i při realizaci a při užívání objektu. Jednotliví dodavatelé jsou povinni při realizaci dílčích částí postupovat tak, aby celá stavba byla realizována v souladu se schváleným projektem a byly dodrženy technické podmínky pro montáž jednotlivých prvků stavby, činnosti jednotlivých požárně bezpečnostních zařízení byly navzájem zkoordinovány a celek splnil všechny požadavky požární bezpečnosti staveb. Jednotné doklady ke stavbě jsou jakýsi „požární průkaz“ stavby, který by měl pomoci splnit tyto podmínky a zajistit jednotnost dokladování. Využitím jednotných dokladů ke stavbě by mělo dojít k zjednodušení a zprůhlednění prokazování splnění

podmínek požární bezpečnosti staveb, a to jak ze strany dodavatelů, tak i orgánů státního dozoru. Také je tímto způsobem možno vyloučit použití nekvalitních materiálů a výrobků i nevhodných metod.

Jednotné doklady ke stavbě pomáhají uživatelům stavby zvýšit požární bezpečnost. Důležité jsou i pro další subjekty, dodavatele požárně bezpečnostních zařízení i pro ty, kdo zabudovali prvek zajišťující aktivní či pasivní požární bezpečnosti do stavby. Ocení je i dodavatelé, kteří potřebují doklady ke stavbě ve vztahu k požární bezpečnosti, k zajištění souhlasu hasičů s užíváním stavby či ke kolaudaci. Zástupci Hasičského záchranné služby potřebují jasné, podložené a transparentní podklady k ověření funkčnosti požárně bezpečnostních zařízení podle aktuálně platných předpisů. S využitím přehledné dokumentace je také později možné snadněji analyzovat a řešit eventuální potíže. [14], [15]

1.3.1 Vzory dokladů

Jednotné doklady ke stavbě jsou zpracovány Profesní komorou požární ochrany ve spolupráci s Ministerstvem vnitra a generálním ředitelstvím Hasičského záchranného sboru ČR.

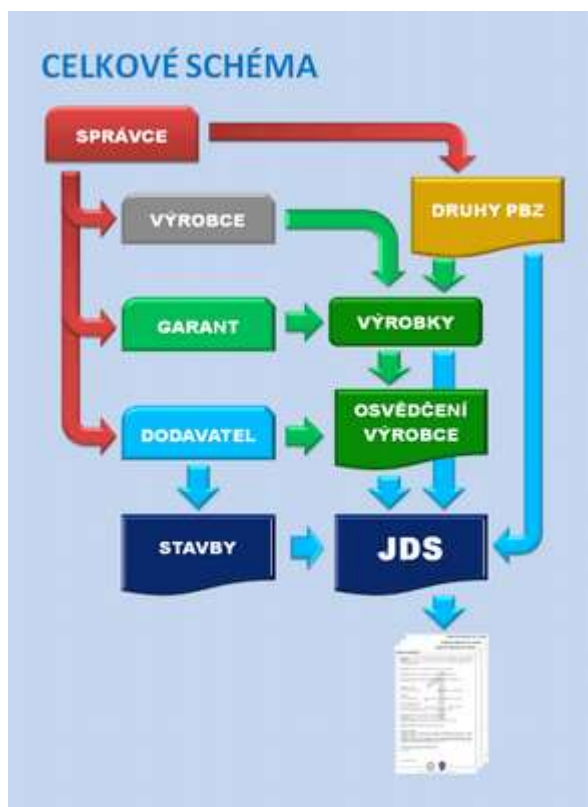
V Jednotných dokladech ke stavbě se vyskytují vzory dokladů [15]:

- Doklad o montáži PBZ
- Doklad o oprávnění osob k montáži PBZ
- Doklad o kontrole provozuschopnosti PBZ
- Doklad o funkční zkoušce PBZ
- Doklad potvrzující požadované vlastnosti z PBR
- Prohlášení o shodě vlastností na výrobek
- Prohlášení o shodě
- Doklad o umístění hasicích přístrojů
- Doklad o celkové funkční zkoušce a provozuschopnosti všech PBZ podle projektové návaznosti

1.3.2 Elektronická verze

Na konci roku 2011 Profesní komora požární ochrany uvedla do provozu Jednotné doklady ke stavbě v elektronické verzi. On-line verze nabízí, zejména při opakovaném použití konkrétních prvků, výrazné zjednodušení práce

při vyplňování dokladů. Lze v ní přednastavit údaje o firmě, platnosti oprávnění a certifikátů, o výrobcích a používaných aplikacích. Pro montážní firmy, které instalují prvky požárně bezpečnostních zařízení či stavebních konstrukcí do stavby, představuje elektronická verze jednotných dokladů ke stavbě účinný nástroj, jak opakovaně a jednoduše dokladovat dodávku na stavbě. Pro výrobce zároveň elektronická verze funguje jako nástroj pro kontrolu platnosti oprávnění a tím i odbornosti firem aplikujících jejich systémy do staveb. [14]



Obr.3- Schéma znázorňující zadávání informací v programu JDS: [16]

Zadávání a poskytování informací v programu JDS:

- Správce programu je PKPO nebo jí pověřená osoba, která spravuje oprávnění k užívání programu a jako jediná je oprávněna zadávat závazné Druhy PBZ. Do druhů jsou zařazovány výrobky.
- Výrobce je v programu pouze evidován a slouží pro přiřazení k výrobkům. Výrobce jako takový s programem nepracuje.
- Garant zastupuje na trhu výrobce, spravuje Centrální katalog výrobků a uděluje Osvědčení výrobce Dodavatelům. Garant dále zadává a spravuje osvědčení výrobce.
- Dodavatel je konečným uživatelem JDS a vytváří v programu Jednotné doklady ke stavbě. Nejprve zadává stavbu a k ní přiřazuje jeden nebo několik dokladů

ke stavbě. Stavbu může použít i po několika letech v případě, že do ní dodává další zařízení. Po vytvoření nebo výběru stavby zakládá formulář JDS, do kterého přenáší druh PBZ, a na základě Osvědčení výrobce i výrobky. [16]

1.3.3 Shrnutí

Jednotné doklady ke stavbě vznikly jako potřeba k zajištění pořádku a transparentnosti v době zahajování stavby, realizace a užívání stavby. Využitím jednotných dokladů ke stavbě by mělo dojít k zjednodušení a prokazování splnění podmínek požární bezpečnosti staveb. Jednotné doklady obsahují tyto vzory dokladů: Doklad o montáži PBZ, Doklad o oprávnění osob k montáži PBZ, Doklad o kontrole provozuschopnosti PBZ, Doklad o funkční zkoušce PBZ, Doklad potvrzující požadované vlastnosti z PBR, Prohlášení o shodě vlastností na výrobek, Prohlášení o shodě, Doklad o umístění hasicích přístrojů, Doklad o celkové funkční zkoušce a provozuschopnosti všech PBZ podle projektové návaznosti. V provozu je i elektronická verze, do které lze přednastavit údaje o firmě, výrobcích, platnosti oprávnění a certifikátů, čímž se výrazně zjednoduší práce při vyplňování dokladů.

1.4 Požární ochrana památkových objektů

Ročně v České republice dojde k požáru v deseti až dvaceti památkově chráněných objektech, dochází k nevratným škodám na kulturním dědictví poškozením jak samotných budov, tak hodnotných předmětů v interiérech. Nejčastější příčinou vzniku požárů v památkových objektech jsou nedbalost, technické závady, vadné komíny a úmyslné zapálení.

V roce 2010 byla podepsána mezi HZS ČR a Národním památkovým ústavem dohoda o vzájemné spolupráci a v letech 2010–2014 provedli hasiči společně s památkáři prohlídky 90 nejvýznamnějších památkových objektů ve správě Národního památkového ústavu. Z výsledků kontrol bylo zjištěno, že s nedostatky v roce 2011 bylo shledáno přibližně 61 %, v roce 2012 60 %, v roce 2013 71 % a v roce 2014 74 % kontrol. Všechny poznatky získané při prohlídkách byly podkladem ke zpracování nové metodiky pro Národní památkový ústav „Požární ochrana památkových objektů“, certifikované MV-GŘ HZS ČR. [17]

1.4.1 Postup při požární ochraně

Vydaná metodika dává návod, jak postupovat při navrhování a provádění opatření k eliminaci požáru a jeho důsledků. Hlavní body navrhovaného postupu:

1. Analýza rizika vzniku požáru

Organizuje celý systém prevence požáru v objektu, pomáhá identifikovat slabá místa. Může sloužit i jako zadání pro zpracování projektu EPS či SHZ. Analýza se zpracovává v základní podobě zpracována za pomoci jednoduchého dotazníku obsaženého v metodice Požární ochrana památkových objektů, s jehož zpracováním by měla pomoci místní stanice Hasičského záchranného sboru.

2. Prevence vzniku požáru

Nastavení vnitřních předpisů tak, aby se zajistilo minimální riziko vzniku požáru. Jedná se o pravidelné kontrolní prohlídky objektu, revize elektrické instalace a kontrola spotřebičů, revize spalinových cest, ale také například pečlivá příprava smluv s dodavateli stavebních a restaurátorských prací a kontrola jejich plnění. Preventivní organizační opatření mají na možnost vzniku požáru zásadní vliv. Provedení taktického nebo prověřovacího cvičení na daném objektu po domluvě s místní jednotkou HZS pomůže ověřit, zda jsou správně nastavená organizační opatření a zaměstnanci dobře připraveni pro případné zdoání požáru.

3. Včasná detekce požáru

Nejlépe v objektu mít zřízenou automatickou detekci systémem EPS. Absenci systému EPS ve zpřístupněné památce může být pouze dočasná. V tomto případě je třeba zajistit systém detekce požáru za pomoci zaměstnanců např. pravidelné prohlídky objektu jeho ostrahou.

4. Příprava pro hašení požáru

Zahrnuje hydrantovou síť či systém nezavodněného potrubí, znalost zdrojů požární vody, rozmístění přenosných hasicích přístrojů, ale také volné vjezdy a stanoviště pro příjezd jednotek HZS. Nedílnou součástí přípravy pro hašení požáru je také zpracovaná dokumentace zdolávání požáru (pokud její zpracování není uloženo zákonem o požární ochraně, přesto je doporučeno ji pro památkové objekty mít zpracovanou), která je vždy s HZS konzultována a jedna kopie je uložena na místní stanici HZS. V ideálním případě také zřízení systému SHZ.

5. Opatření proti šíření požáru

Zásady pro zavírání dveří a kontroly jejich dodržování, zejména na konci pracovní doby. Při pracích na obnově a údržbě objektu dbát na těsnění a požární

ucpávky. V ideální podobě rozdělení budovy na požární úseky a vybudování chráněných únikových cest.

6. Příprava pro evakuaci osob a předmětů kulturní povahy

Zahrnuje evakuační plány, ale také přípravu obalových materiálů a přepravek a pravidelné cvičení záchranných týmů. Dále sem patří účinné vyznačení únikových cest a v také jejich nouzové osvětlení. Taktéž vybavení signalizační, zvukové nebo hlasové (evakuační rozhlas). [18]

1.4.2 Analýza rizik

Analýza rizika poškození památkového objektu a jeho sbírek a instalací se provádí metodou jednoduchého dotazníku. Vyhodnocení je založeno na metodě indexace. Dotazník by měl být zpracováván opakovaně pokaždé, když se dlouhodobě změni míra nebezpečí pro vznik požáru (např. po instalaci nové prohlídkové trasy) nebo naopak pokud jsou zrealizována opatření pro eliminaci požáru (zpravidla po realizované památkové obnově objektu).

Dotazník je rozdělen do částí A a B. V části A se hodnotí požární nebezpečí vyplývající z použitých stavebních materiálů, vnitřního vybavení objektu a provozovaných činností. V části B jsou hodnocena opatření požární ochrany. Od bodů z části A se odečtou body z části B a výsledná bodová hodnota ukáže, do jakého rizika požáru daný objekt spadá.

Výsledný index rizika požáru lze rychle vyhodnotit následujícím způsobem:

- 0 až 29 bodů = nízké riziko požáru
- 30 až 79 bodů = střední riziko požáru
- 80 a více bodů = vysoké riziko požáru.

Provedenou analýzou v roce 2014 na 91 objektech bylo zjištěno, že pouze 13 % památek odpovídá nízkému riziku požáru (méně než 30 bodů), většina – přesně 58 % - odpovídá běžnému riziku a celých 29 % se pohybuje v oblasti vysokého rizika požáru (nad 80 bodů).

Pro správné zpracování dotazníku je vhodné spolupracovat s odborem stavební prevence HZS kraje nebo územního odboru HZS a místní hasičskou jednotkou HZS kraje. Některé části dotazníku se bez přítomnosti HZS nedají zpracovat. Při vyplňování dotazníku je třeba udělat podrobnou prohlídku objektu, aby informace v dotazníku odpovídaly skutečnosti. Je vhodné si pořídit i obrazovou dokumentaci, ve které budou zdokumentovány nedostatky a závady nalezené ve řešeném objektu.

Je také nutné se rozhodnout, zda se bude hodnotit jen hlavní budova s návštěvnickým provozem, nebo celý areál objektu.

Národní památkový ústav vytvořil v rámci svého rozsáhlého Integrovaného informačního systému památkové péče Databázi požárního rizika památkových objektů. Do databáze jsou vkládány záznamy z analýzy požárního rizika památek ve správě NPÚ a dokumentace zdolávání požárů. Plný přístup do databáze mají v zaměstnanci NPÚ, Ministerstva kultury a také příslušníci HZS. [18]

1.4.3 Shrnutí

Požární bezpečnost u památkových objektů je velice specifická a vzhledem k charakteru budov, stavebnímu řešení a stáří na ně nelze vztahovat požadavky požární bezpečnosti platné v současné době. Proto zde je velké riziko, že když k požáru dojde, může památku nenávratně poškodit nebo zničit. Kontroly památkových objektů v roce 2010-2014 zjistili, že nedostatky v požární ochraně má až 70 % kontrolovaných objektů. U památkových objektů kladen extrémní důraz na preventivní opatření, včasnou detekci požáru, připravenost zaměstnanci pro případné zdolání požáru a vyhodnocení analýzy požáru, na základě které můžeme zpracovat požární strategii pro konkrétní objekt.

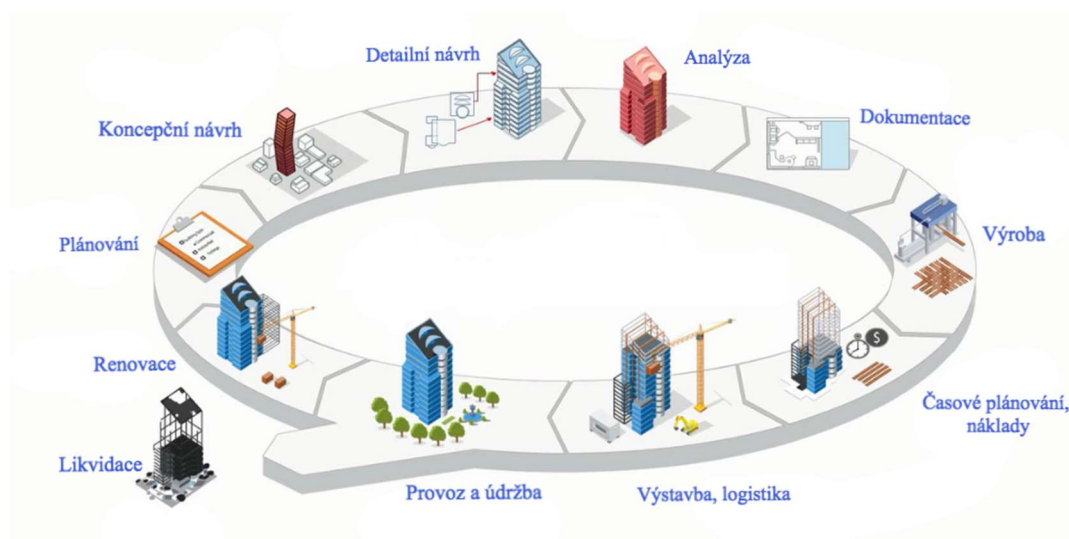
1.5 Informační model budovy

Informační model budovy (anglicky Building Information Modeling, zkráceně BIM) se skládá z digitálního modelu stavby, který reprezentuje fyzický a funkční objekt s jeho charakteristikami a databází informací. V databázi informací nalezneme kompletní data od prvotního návrhu, přes výstavbu, správu budovy a případné změny dokončených staveb až po její demolici, včetně ekologické likvidace stavby a uvedení prostoru do původního stavu, tj. veškeré informace využitelné během celého životního cyklu stavby.

Informační model budovy není technologie, ale integrace informačních technologií, metoda kontroly procesu a změna přístupu. Ideálně do databáze přispívají svým dílem všichni účastníci stavebního procesu. Pro dosažení přínosu je třeba sdílet aktuální informace, které jsou potřebné pro ostatní účastníky stavebního procesu.

Základem informačního modelu budovy je společné datové prostředí (CDE – Common Data Environment), zahrnující veškeré informace. Tedy nejen 3D model a jeho negeometrická data, ale i všechny další dokumenty, komunikaci mezi účastníky projektu a jejich procesy v jednotlivých fázích životního cyklu stavby. [19]

1.5.1 Životní cyklus



Obr.4- Životní cyklus budovy [20]

Životní cyklus staveb se člení do několika fází obr.1. V přípravné fázi se stavební záměr umístí v území, technicky upřesní, dojde ke stavebnímu povolení, zároveň vzniká architektonický, technický a ekonomický model stavby. V realizační fázi ve zvolené lokalitě probíhá vlastní výstavba stavby s využitím různých materiálů, výrobků a technologií. Provozní fáze zahrnuje dlouhodobé užívání dokončené stavby, jehož nedílnou součástí je i osvětlení, vytápění, větrání, spotřeba vody atd. Stavbu je nutné udržovat a během provozu ji rekonstruovat a modernizovat. Konečnou fází je likvidace stavby, při níž je snahou recyklovat co největší množství použitých materiálů. Je nutné zajímat se nejen o počáteční investici do výstavby, ale klást důraz na náklady celého životního cyklu.

Informace o stavbě se v průběhu jejího životního cyklu vyvíjí a mění. Je žádoucí, aby byly vloženy do systému umožňujícího monitorování vývoje stavby v čase.

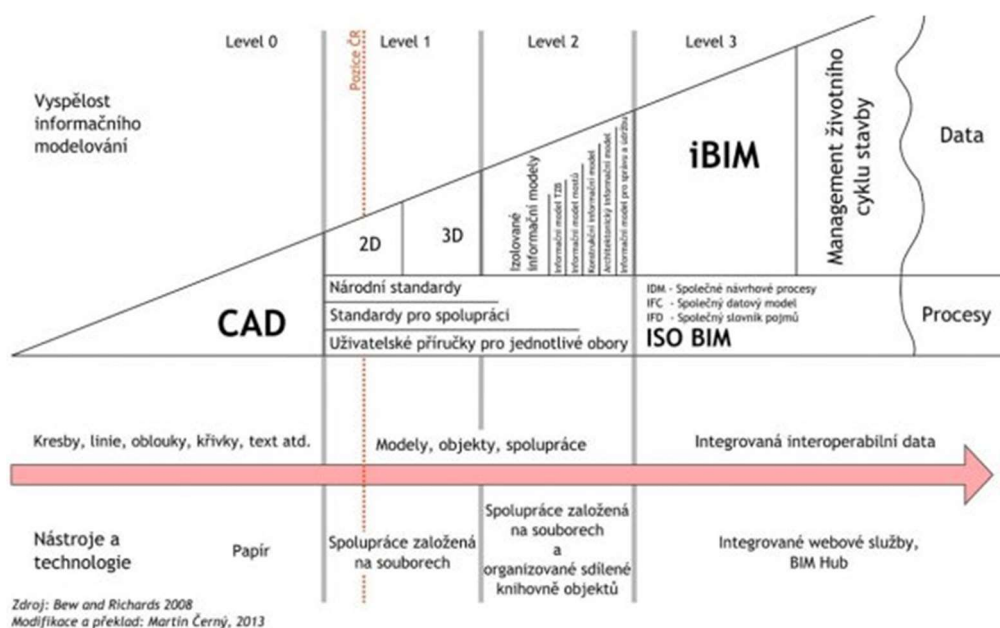
Informační model budovy představuje komplexní proces vytváření a správy dat o stavbě během celého jejího životního cyklu. Dochází k propojení přípravy, provádění a provozování stavby do jednoho komplexního digitálního systému.

Umožní zejména zvýšení kvality a přípravy realizace staveb včetně hmotných, časových i finančních úspor při výstavbě, dále ekonomičtější a efektivnější péči o stavby, snadnější údržbu, úsporu nákladů zejména ve fázi správy budovy. [21]

1.5.2 Informační model budovy v ČR

V České republice architekti sice již často používají 3D modely pro vizualizaci svých konceptů, ale převážně jsou používány především 2D výkresy a nestrukturované informace v rozličných formách. Důvod využití informačního modelu budovy v menší míře je především to, že v ČR zatím neexistují dostatečné technické standardy pro metodiku informačního modelu budovy.

Na obr. 1 vidíme pozici České republiky na diagramu vývoje BIM, kdy se jednotlivé úrovně vyvíjí od navrhování s využitím CAD, přes fázi definování standardů a přechod k plnému 3D projektování až po integrované informační modelování, které předpokládá integrovaná a interoperabilní data. [22]



Obr.5- Vyspělost informačního modelování [23]

V ČR od 1. 10. 2016 zákonem č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek umožněno zadavatelům specifikovat požadavek na zpracování projektu pomocí BIM metodiky. Poprvé se také setkáváme s legislativním určením dat informačního modelu budov.

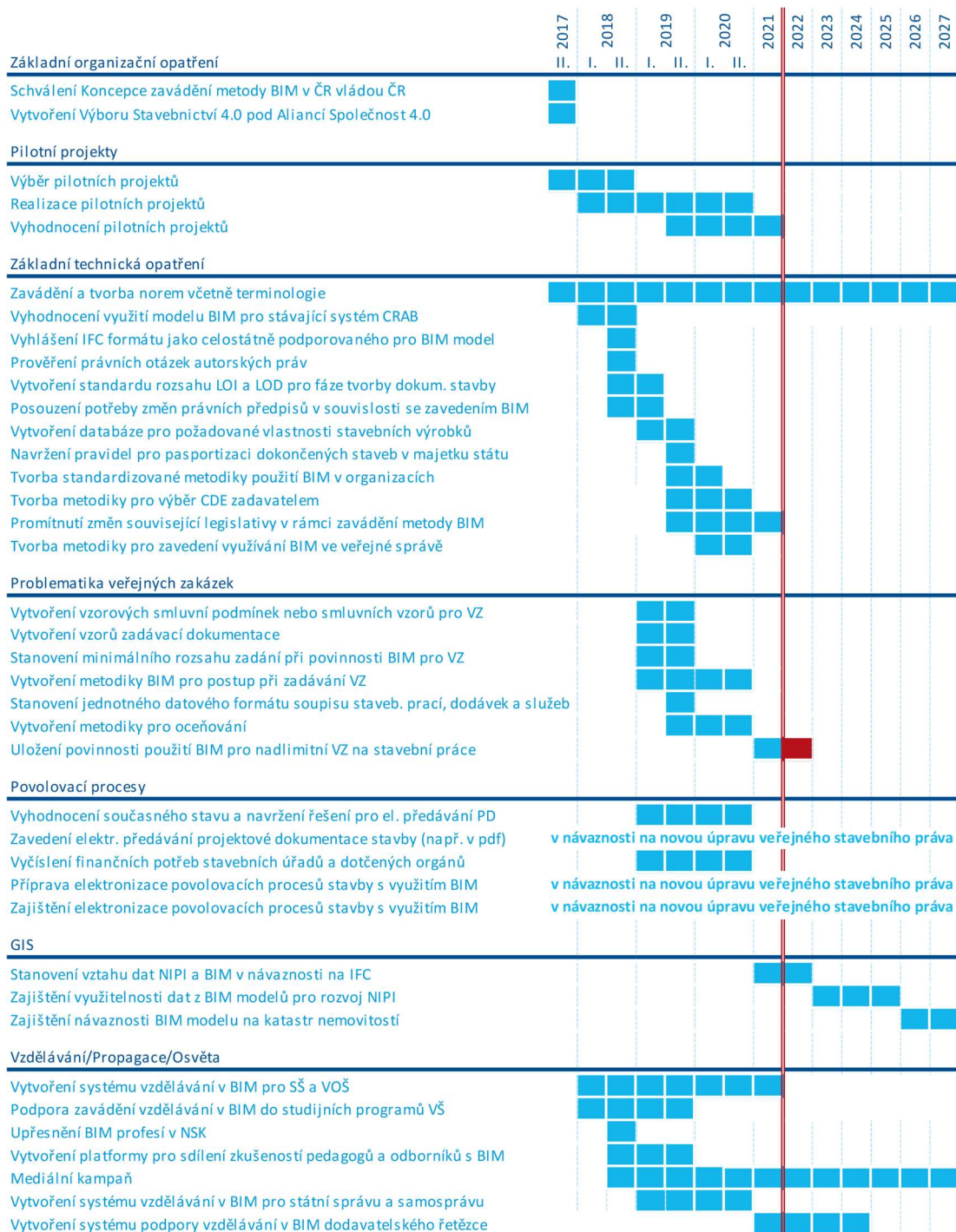
Metodiky informačního modelu budovy se konkrétně týkají dva odstavce § 103:

(2) *Zadavatel může uvést doporučený způsob zpracování nabídky.*

(3) *V případě veřejných zakázek na stavební práce, projektové činnosti nebo v soutěžícího 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 nim zadavatel dodavatelům přístup. [24]*

Vláda České republiky schválila 25. září 2017 Koncepti zavádění metody BIM v ČR, součástí koncepce je Plán postupného zavádění informačního modelu budovy ve stavební praxi v letech 2018–2027. Klíčový je rok 2022, kdy by měla být zavedena povinnost použití informačního modelu budovy pro nadlimitní veřejné zakázky na projektové a stavební práce financované z veřejných rozpočtů. Zpracovatelem koncepce je Ministerstvo průmyslu a obchodu ve spolupráci s Ministerstvem dopravy, Odbornou radou pro BIM.

Jedním ze základních kroků při uplatnění informačního modelu budovy v českém stavebnictví je přebírání světových a evropských technických norem věnovaných této metodě a jejich začlenění do systému českých technických norem. Dále musí dojít dle Koncepce dojít k realizace pilotních projektů. [25]



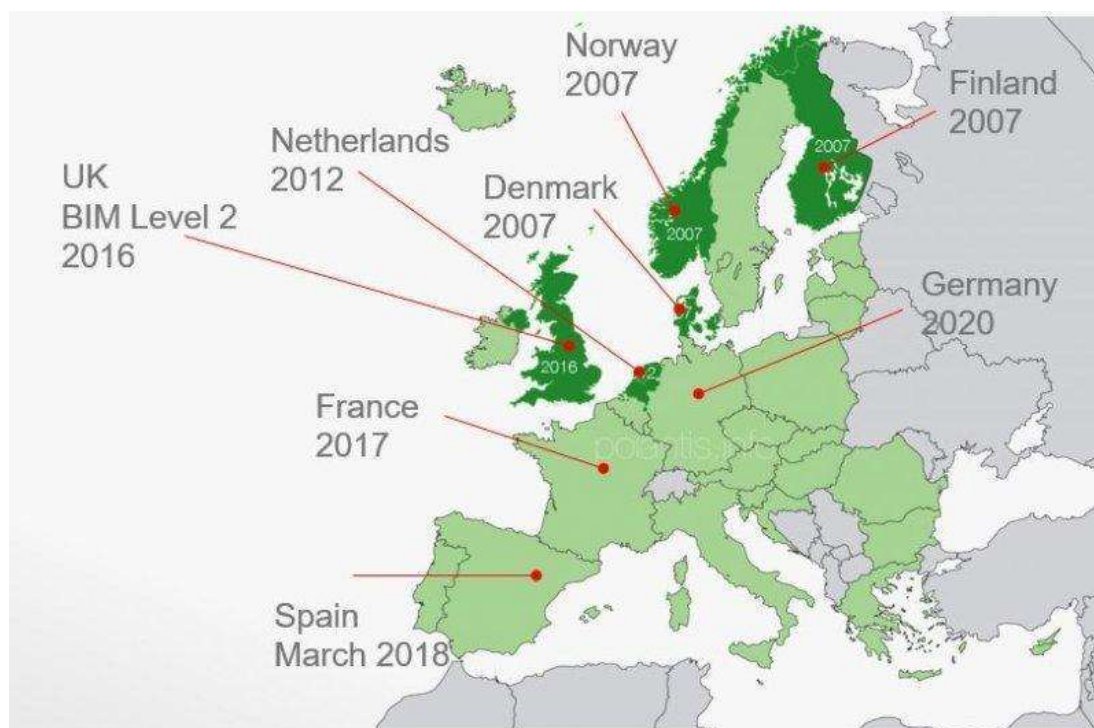
Obr. 6 - Harmonogram doporučených opatření pro zavádění BIM v ČR (Zdroj: [25])

1.5.3 Informační model budovy ve světě

V roce 2014 Evropská unie uznala užitečnost informačního modelu budovy pro veřejný sektor, neboť tato metoda pomáhá dosáhnout vyšší efektivity

vynaložených prostředků a podporuje inovace. Na přípravě nové směrnice 2014/24/EU se podílely státy, které v posledních letech zavedly informační modelování staveb povinně do veřejných zakázek. V některých případech s omezením na zakázky nad určitý finanční limit. Informační model budovy je možné použít jako nediskriminační prostředek pro podporu soutěže, transparentnosti a zajištění vyšší kvality ve veřejných zakázkách. Přestože není informační modelování staveb ve směrnici nikde výslovně zmíněno, lze zde nalézt požadavky, důvody a cíle, které lze efektivně a jednoduše splnit právě použitím metodiky BIM. [25].

Na obr. 3 je znázorněna mapa zemí Evropy, kde je použití informačního modelu budovy uzákoněno v souladu s doporučením evropské komise včetně roku, od kdy je vyžadováno.



Obr.7- Mapa zemí Evropy, kde je použití BIM uzákoněno a roku od kdy je vyžadováno [26]

Norsko má ve svých požadavcích na zpracování veřejných zakázek využití BIM modelu. Norsko patří mezi země, kde se BIM poměrně úspěšně implementuje zdola i v privátní sféře a pro menší projekty. Až 70% architektonických ateliérů uvádí, že využívá metodiku BIM. Je zde kladen důraz na následné využití BIM modelu pro následnou správu budov a je tedy vyžadován model ve formátu IFC. Použití BIM není platné jen pro budovy, ale od roku 2012 také pro liniové stavby. V Norsku existuje řada BIM Guidelines obsahující popis obsahu modelu, který je

v dané fázi projektu potřeba. Norsko spolupracuje s ostatními severskými zeměmi zejména přes alianci buildingSMART. Norsko má svůj systém elektronického stavebního povolení již od roku 2003, ale to je určeno pro klasickou dokumentaci, očekává se i rozšíření pro dokumentaci BIM. [27]

V Statsbygg BIM manual 1-2-1 je věnována požární bezpečnosti podkapitola v kapitole Obory se specifickými požadavky. V Norsku požární specialista nemodeluje subjekty požární bezpečnosti, ale nastavuje požárně bezpečnostní požadavky pro ostatní profese, které je zahrnou do svého návrhu. Požadavky pro model jsou rozděleny na 3 stupně: koncepce, návrh a koordinovaný návrh + zadávání veřejných zakázek. A u každého požadavku se určuje, jestli je pro danou fázi povinný či doporučený, přičemž pokud se požadavek vyskytuje v předcházející fázi, v následující je povinný automaticky. V koncepci se hodnotí rozdělení do požárních úseků. V návrhu požadavky na požární vlastnosti konstrukcí a stavebních prvků a také únikové cesty. V koordinovaném návrhu se posuzuje nutnost zřízení SHZ. [28]

Velká Británie se rozhodla pro zavedení BIM a definovala BIM výstupy jako součást zadávání veřejných zakázek, zejména kvůli výši celkových ročních výdajů vlády, z nichž cca 40% tvoří stavební náklady. V roce 2011 bylo stanoveno devět hlavních parametrů vládní strategie pro stavebnictví, které se společně věnují potřebám integrovaného navrhování, dodávkám a praktické spolupráci. BIM je jednou z těchto oblastí a nedílnou součástí ostatních osmi. Pokud jde o jednotlivé oblasti, jedná se o veřejné zakázky s ohledem na klienta, standardy s ohledem na dodavatele, správu budovy a plán budoucích nároků pro bezproblémové zahájení fungování stavby, BIM, data a srovnávací testy, management fungování, data infrastruktury, činnost infrastruktury a dodávku infrastruktury. Tato strategie má vliv do období r. 2025. Zavádění BIM se dělí na několik úrovní. Úroveň 2 (obr.2) můžeme definovat jako poskytování strukturovaných sdílených dat v obecně dostupném formátu pro provoz a údržbu staveb a současně jako plně koordinovatelný model těchto nemovitostí. Dokumenty definující BIM v tomto ohledu jsou: PAS 91:2013, BS1192:2007, PAS1192-2:2013, PAS1192-3:2014, PAS 1192-5:2015, BS1192-4:2014, BS 8536-1:2015, BS 8536-2:2016, BS 7000-4:2013, BIP 2207, BIM Protocol. V roce 2016 vstoupila v platnost povinnost implementace BIM s veškerou dokumentací a přílohami ve všech státních zakázkách. [29], [30], [27]

Ve Finsku jsou BIM modely jsou požadovány zejména kvůli využívání pro správu budov. Už v roce 2001 zde začali vznikat pilotní projekty. V roce 2007

byl vydán první dokument definující požadavky pro BIM s přijetím IFC jako standardního formátu pro nové stavby i renovace a v roce 2012 byly nahrazeny dokumentem National Common BIM Requirements (COBIM), jejichž cílem je přesná definice modelu v průběhu všech fází projektu stavby. COBIM je k dispozici jak ve finštině, tak v angličtině a zabývá se: všeobecnými požadavky na BIM, modelováním počáteční situace, architektonickým designem, projektem TZB, konstrukčním návrhem, zajištěním kvality, použitím modelu pro vizualizaci, použitím modelu při analýze TZB, analýzou energetické náročnosti, použitím modelu pro facility management, použitím modelu při výstavbě. V projektu TZB jsou uvedeny požadavky na požární klapky, SHZ. Povinné využití je uzákoněno pro správu státního majetku, energetické hodnocení staveb a všechny velké infrastrukturní stavby. [27]

Od roku 2010 jsou v Singapuru pomocí grantů financovaná školení o informačním modelu budovy. V srpnu 2013 byl publikován BIM guide 2.0, který popisuje role a povinnosti všech účastněných členů v různých fázích projektu, obsahuje návod pro implementaci BIM, spolupráci a specifikace BIM modelů. Poprvé na světě zde bylo zrealizováno elektronického podání informačního modelu budovy. Od roku 2015 je zde stanoven požadavek na použití metody BIM pro všechny objekty s plochou větší než 5 000 m. [27]

Z hlediska požární bezpečnosti jsou v Singapore BIM Guide Verze2 stanoveny prvky požární prevence. Modelování je rozděleno do několika fází: Koncepce, předběžný návrh, podrobný návrh, výstavba a skutečné provedení stavby. Je dané jaké úkony z hlediska požární bezpečnosti by měly být zpracovány v jednotlivých fázích. Většina se odehrává v detailním návrhu např. požární odolnosti, požární klapky, SHZ. V předběžném návrhu by měl být objekt rozdělen na požární úseky. [31]

1.5.4 Porovnání s klasickým přístupem

Klasickým přístupem je myšleno projektování ve 2D či využití ruční kresby. Projektant vytváří pouze dané výkresy (půdorys, řez, pohled) a další informace do výkresů vkládá pomocí kót popisů a tabulek. Každá dílčí profese vytváří novou dokumentaci a řeší svou část projektu separátně. Tedy spolupráce jednotlivých profesí někdy není dostatečná, nebo nemusí být vůbec provázaná. V tomto postupu je velmi častá ztráta dat mezi účastníky projektu, může vzniknout velké množství chyb a kolizí z důvodu změn v projektu a tyto chyby se obtížně dohledávají. Tento přístup

k projektování najde své uplatnění především u malých a méně složitých projektů, kde není tak důležitá provázanost jednotlivých profesí. Je zde kladen menší požadavek na znalosti softwaru a pořizovací cena licence softwaru je nižší.

Rozdíl mezi BIM a klasickým přístupem je už v přístupu k tvorbě dokumentace. Nejedná se pouze o přechod od 2D výkresů k modelům používaných v BIM, ale především v přístupu k práci s daty. Na rozdíl od klasické dokumentace, která obsahuje velký počet dokumentů, které mezi sebou nejsou elektronicky provázané, BIM je komplexní zdroj informací, které jsou mezi sebou provázané a z této databáze informací teprve následně generujeme finální výkresy a další dokumenty. [32]

Sdílený informační model budovy je proces pro tvorbu a správu stavebních projektů založený na jednotném modelu ve kterém pracují všichni, kteří se na stavebním projektu podílejí. Dochází k značné redukci nákladů spojených s daným projektem. Díky přesnému modelu je možné vytvářet jednotlivé návrhy bez zbytečných geometrických a výkazových chyb. V rámci BIMu existuje řada efektivních nástrojů, které dokáží vyřešit např. problematiku kolizí, zpracovat detailní výkaz použitého materiálu. To stejné platí i v případě různých změn během projektové přípravy. Změna je provedena pouze jednou a to v centrálním modelu budovy a následně se automaticky promítne všude. Další výhody použití koncepce BIM je vyšší stupeň kontroly, vyšší kvalita celého stavby a zvýšení transparentnosti. Do modelu jsou vloženy i další datové informace jako jsou informace o výrobcích, cena a časový harmonogram. Vytvořený model lze efektivně využívat nejen pro dokumentaci a realizaci, ale především také ve fázi užívání stavby až po její demolici. [33]

Mezi nevýhody informačního modelu staveb patří vysoká cena licence k softwaru a nedostatečná legislativa v ČR. Problémem je také nedostatek knihovnických prvků, které firmy nechtějí sdílet a nekompatibilita softwaru jednotlivých společností. Další z důvodů proč BIM není tak používaný je, že většina projektantů je zvyklá na zaběhlý systém klasického projektování, ve kterém dlouhodobě pracují a to, že by měli začít využívat BIM vyžaduje přechod na zcela jiný způsob projektování s využitím jiného softwaru. [34]

1.5.5 Shrnutí

BIM je proces pro tvorbu a správu založený na modelu. V databázi informací nalezneme kompletní data od prvotního návrhu, přes výstavbu, správu budovy a případné změny dokončených staveb až po její demolici, včetně ekologické

likvidace stavby a uvedení prostoru do původního stavu, tj veškeré informace využitelné během celého životního cyklu stavby.

Zásadní pro celý návrh je komunikace s dalšími profesemi a přímé sdílení dat. Požární specialista komunikuje a vstupuje do vývoje po celou dobu projektu. Propojenost s ostatními profesemi probíhá najednou a eliminují se tak vzniklé chyby, které by vznikaly nepředanými informacemi. Tento přístup je odlišný od stávajícího postupu, kde se požárně bezpečnostní řešení zpracovává až v pokročilejší fázi projektu. Tento postup vytváření požárně bezpečnostního řešení umožňuje požární bezpečnost včlenit do procesu informačního modelování již od počátku.

Mezi hlavní výhody sdíleného informačního modelu patří větší kontrola nad celým objektem, eliminace chyb, zkrácení a zlevnění celé výstavby a využitelnost modelu po celou životnost budovy.

2 Cíle práce

Hlavním cílem práce je popsat požární bezpečnosti v životním cyklu budovy v informačním modelu budovy se zaměřením na doklady k požárně bezpečnostním zařízením a jejich kontroly.

Dílčím cílem práce je shrnutí problematiky požárně bezpečnostního řešení, dokladů k požárně bezpečnostním zařízením, informačního modelu stavby a požární ochrany památkových objektů.

V rámci řešeného příkladu bude vytvořen vzor možného vložení Jednotných dokladů ke stavbě a kontrol provozuschopnosti do sdíleného informačním modelu budovy. Což umožní rychlý a přehledný způsob zhodnocení, zda požárně bezpečnostní prvky mají všechny potřebné doklady a poslední kontrola provozuschopnosti byla provedena ve stanovené lhůtě.

3 Požární bezpečnost v životním cyklu budovy

Každá stavba prochází svým životním cyklem, od prvotního záměru, přes její projektování, realizaci, užívání, údržbu a případně změnu stavby a rekonstrukci až po její odstranění. Pro BIM uvažujeme jeden model po dobu celé životnosti tj. od fáze prvotních návrhů po fázi likvidace. Tímto způsobem lze snadno sdílet data mezi jednotlivými účastníky projektu.

Správce objektu ve fázi provozu a údržby využívá dokumentaci a podklady pro revize. BIM pro něj představuje všechny informace o spravované budově na jednom místě. Stavební firmy pomocí sdíleného informačního modelu předcházejí kolizím a využívají jeho přesné a rychlé zpracování výkazů. BIM je užitečný i pro investora, neboť by mělo dojít ke zkrácení a zlevnění celé výstavby, navíc ho může použít i pro kontrolu projektu.

Z hlediska požární bezpečnosti je model využitelný po celou životnost. Brzy bude pro veřejnost dostupný doplněk BIMfire, který může projektant využít při tvorbě PBŘ. Tento doplněk dokáže např. posoudit odstupové vzdálenosti, vyhodnotit evakuaci a má zpracovaná požárně bezpečnostní zařízení, které poté nesou své parametry v modelu. Během fáze užívání stavby se parametry jednotlivých požárně bezpečnostních zařízení použijí pro kontrolu provozuschopnosti PBZ.

Kompletní model by bylo možné využít i při požárním zásah. Pomocí 3D modelu s vloženými informacemi by mohli zasahující jednotky zobrazit dispozici a prohlédnout si objekt, ještě než do něj vstoupí. V modelu by si mohli najít zásadní informace k zásahu. Zjištění těchto informací při cestě na místo požáru by mohlo zásah usnadnit. Model by mohl obsahovat informace podobné jako operativní karta dokumentace zdolávání požáru, která je uložena na příslušném HZS kraje a u provozovatele.

3.1 Provoz

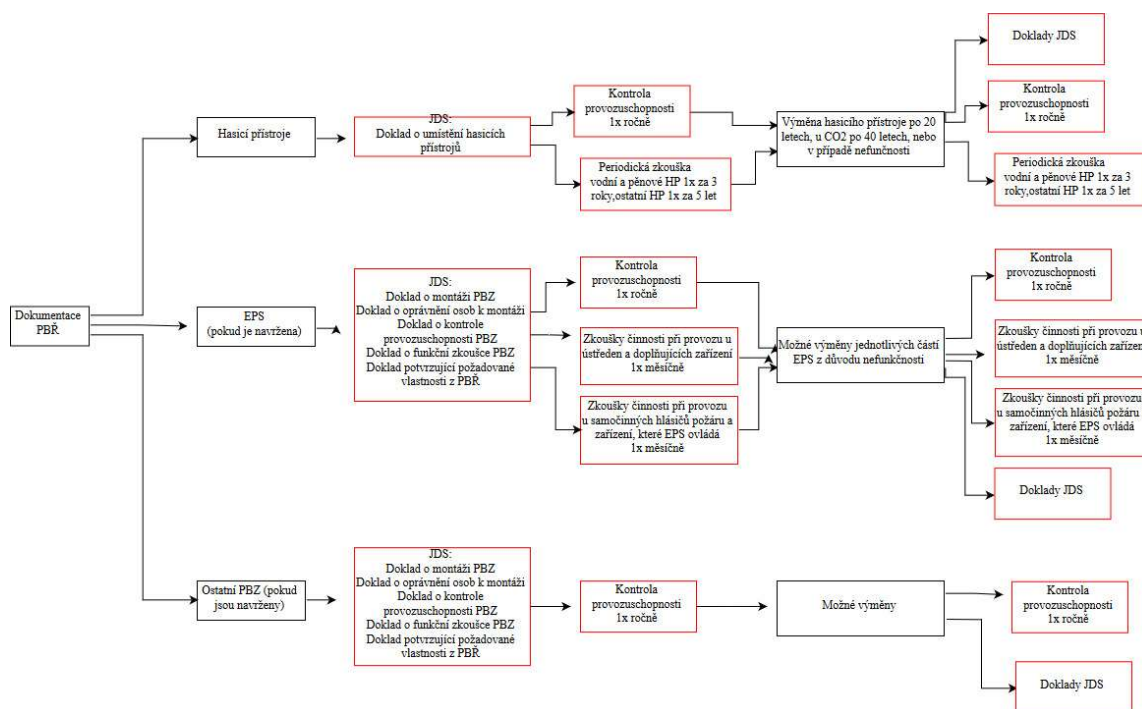
BIM můžeme využít už v projektové fázi pro vytvoření dokumentace PBŘ. Z toho nám vznikne požadavek na vybavení objektu požárně bezpečnostní zařízení a hasicími přístroji.

Při kolaudaci se předkládají doklady o provozuschopnosti požárně bezpečnostního zařízení. Provozuschopnost instalovaného požárně bezpečnostního

zařízení se prokazuje dokladem o jeho montáži, funkční zkoušce, kontrole provozuschopnosti, dokladem o oprávnění osob k montáži, doklad potvrzující požadované vlastnosti v PBŘ a v případě hasicích přístrojů je zapotřebí doklad o umístění hasicích přístrojů. Jako vzor v jaké podobě mají být tyto doklady zpracované by měly sloužit Jednotné doklady ke stavbě, jejichž cílem je zajistit jednotnost dokladování.

Kontrola provozuschopnosti požárně bezpečnostního zařízení se nejméně jednou za rok, pokud není stanovena lhůta kratší.

Ve vývojovém diagramu je cílem znázornit jakým způsobem se zabýváme požární bezpečností v průběhu životního cyklu budovy, u níž neprovádíme rekonstrukci, stavební úpravy ani nezabýváme změnou užívání. V tomto případě je nutné pouze nechat prokazovat každý rok provozuschopnost požárně bezpečnostního zařízení, v případě EPS a hasicích přístrojů se jedná ještě o další pravidelné zkoušky. Je-li požárně bezpečnostní zařízení nezpůsobilé plnit svou funkci, je třeba zajistit neprodleně zařízení vyměnit obr.8.



Obr.8 Požární bezpečnost v čase při běžném provozu (vlastní)

3.1.1 Metodika pro bytový dům

Záměrem je zpracovat metodiku začlenění požadavků požární prevence do informačního modelu budovy, dále je kladen důraz na životní cyklus budovy a s ním spojené kontroly provozuschopnosti požárně bezpečnostních zařízení. Na vývojovém diagramu je znázorněn postup pro požárně bezpečnostního řešení pro bytový dům. Metodika popisuje postup vkládání požadavků požární bezpečnosti pouze pro bytový dům skupiny OB2, nelze ji použít pro případně navržené garáže. Bytový dům je každá stavba pro bydlení, která nesplňuje podmínky pro budovy OB1. [35]

- 1) Budovy skupiny OB1 – rodinné domy a rodinné rekreační objekty s nejvýše třemi obytnými buňkami, s jedním podzemním a s nejvýše třemi užitnými nadzemními podlažími a nejvýše s celkovou půdorysnou plochou všech podlaží objektu do 600 m².
- 2) Budovy skupiny OB2 – bytové domy přesahující kritéria budov sk. OB1

Provozeroschopnost instalovaného požárně bezpečnostního zařízení se prokazuje dokladem o jeho montáži, funkční zkoušce, kontrole provozuschopnosti, údržbě a opravách provedených podle podmínek stanovených vyhláškou. Kontrola provozuschopnosti požárně bezpečnostního zařízení se provádí v rozsahu a způsobem stanoveným právními předpisy, normativními požadavky a průvodní dokumentací jeho výrobce nejméně jednou za rok, pokud není stanovena kratší lhůta.

Ve vývojovém diagramu jsou u jednotlivých požárně bezpečnostních zařízení uvedeny požadavky na Jednotné doklady ke stavbě a na kontroly provozuschopnosti v průběhu času.

Z hlediska pasivní požární ochrany je objekt členěn na požární úseky na základě dispozičního řešení a provozů jednotlivých místností obr.9. Poté je vypočteno požární zatížení a stanoven stupeň požární bezpečnosti PÚ. Na základě této informace se stanovují požární odolnosti stavebních konstrukcí. Požární odolnosti prvků se musí zhodnotit na základě požadovaných vlastností se skutečnými vlastnostmi prvku. V případě nevyhovujících výsledků komunikace směřuje do centrálního modelu a konzultuje se jiné řešení např. prokázání dostačující odolnosti inženýrským přístupem nebo navržení jiné varianty konstrukce, která vyhoví. Pokud posuzované prvky vyhovují požadované požární odolnosti, tak se dále stanovují odstupové vzdálenosti od objektu vzhledem k okolním pozemkům a stavbám. Posouzení odstupových vzdáleností závisí na sálání od obvodových stěn,

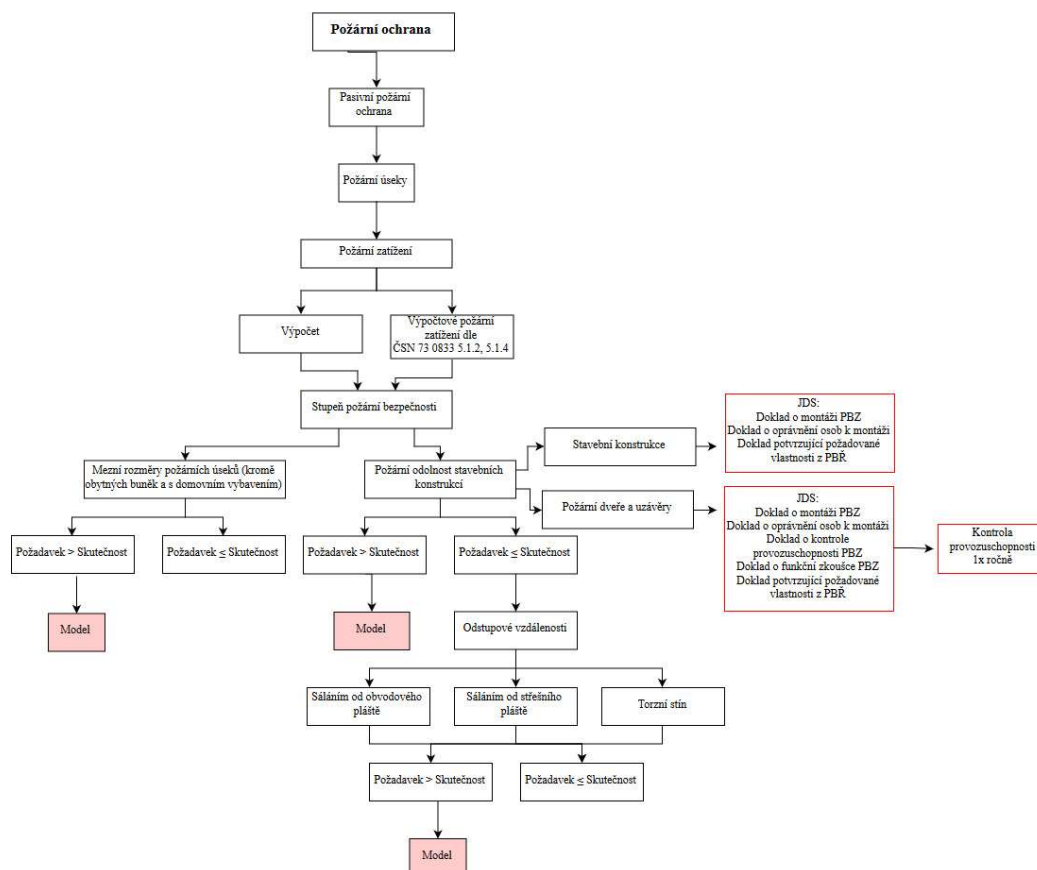
sálání od střešního pláště a na torzním stínu. V případě přesahu na okolní pozemky a objekty lze po domluvě s dalšími účastníky projektu navrhnout SHZ, nebo navrhnout jinou možné řešení situace. Z hlediska kontrol provozuschopnosti a Jednotných dokladů ke stavbě musí být doklady prokázány u stavebních konstrukcí jako např. sádkartonové konstrukce sloužící jako požární stěny, u nichž neprobíhá kontrola provozuschopnosti, ale musí být doložena jejich správná montáž a to, že splňují požadavky dané v PBR. Požární uzávěry jsou brány jako požárně bezpečnostní zařízení k zabránění šíření požáru, takže u nich musí být prokázány všechny Jednotné doklady ke stavbě (kromě funkční zkoušky, pokud mají dveře ruční ovládání) a musí se u nich vykonávat pravidelné kontroly provozuschopnosti 1x ročně.

Požárně bezpečnostní zařízení musí být v bytovém domě zřízena jen v určitých případech obr.10. Veškeré požárně bezpečnostní zařízení musí být konzultována s projektanty daných zařízení a musí mezi jimi být zaručena součinnost. Požadavek pro každý bytový dům je pouze na autonomní detekci a signalizaci v každé obytné buňce. Z hlediska kontrol provozuschopnosti a Jednotných dokladů ke stavbě musí být doklady prokázány u všech těchto požárních zařízení, navíc pokud se vzájemně ovlivňují, musí proběhnout i koordinační funkční zkouška. Kontroly provozuschopnosti taktéž musí být prováděny u všech těchto požárně bezpečnostních zařízení, EPS má navíc pravidelné půlroční a měsíční zkoušky činnosti při provozu.

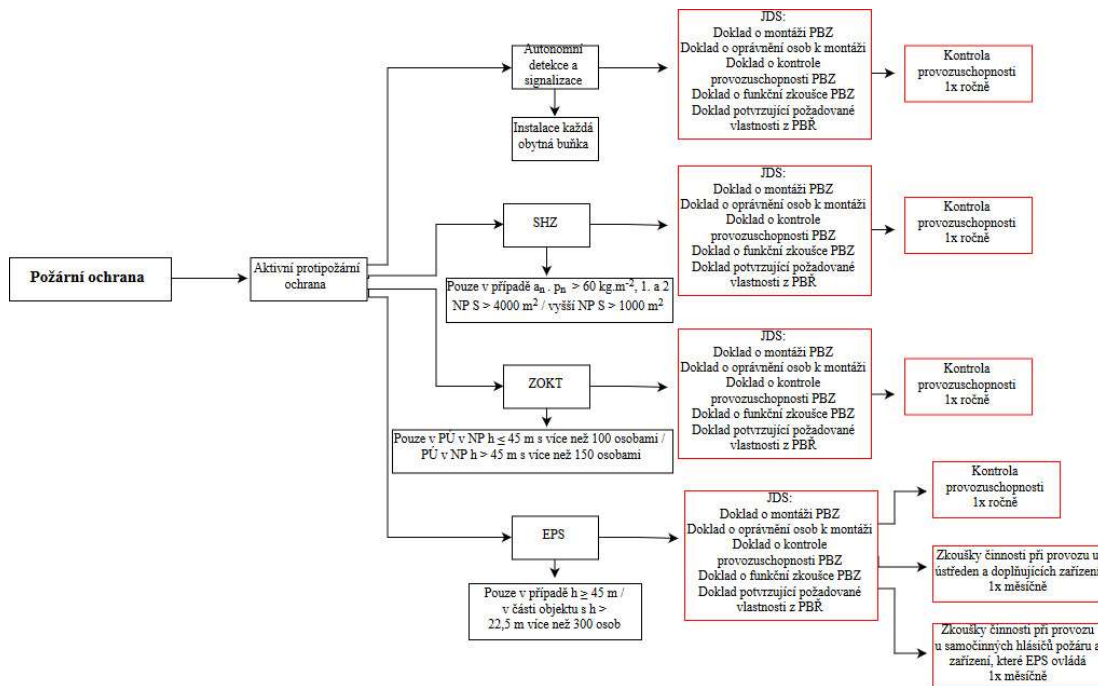
Jelikož se v bytovém domě vyskytuje mnoho osob, evakuace je klíčová v požárním návrhu. Evakuace je řešena na základě informací z centrálního modelu o obsazenosti osobami a dispozici objektu. Vhodné možnosti úniku z objektu jsou řešeny navržením chráněných nebo nechráněných únikových cest. Vzhledem k druhu ÚC jsou stanoveny podmínky, které musí být splněny obr.11, obr.12. Také musí být ověřeny požadavky na dveře na únikových cestách. V případě nesplnění těchto podmínek se návrh vrací do modelu, kde se hledá lepší řešení pro splnění požadavků na únikové cesty. Na všech únikových cestách musí být zřízeno nouzové osvětlení s funkčností 60 minut. U budov nad 30 m požární výšky je nutné objekt opatřit evakuačním výtahem. Z hlediska kontrol provozuschopnosti a Jednotných dokladů ke stavbě musí být doklady prokázány i evakuačních výtahů, požárních dveří se samouzavírací funkcí a nouzových světel. Kontroly provozuschopnosti taktéž musí být prováděny u těchto požárně bezpečnostních zařízení minimálně 1x ročně.

Při vzniku požáru je třeba zajistit dobrý přístup vozidlům požární ochrany k objektu, takže je třeba zhodnotit možnost požárního zásahu. K objektu musí být

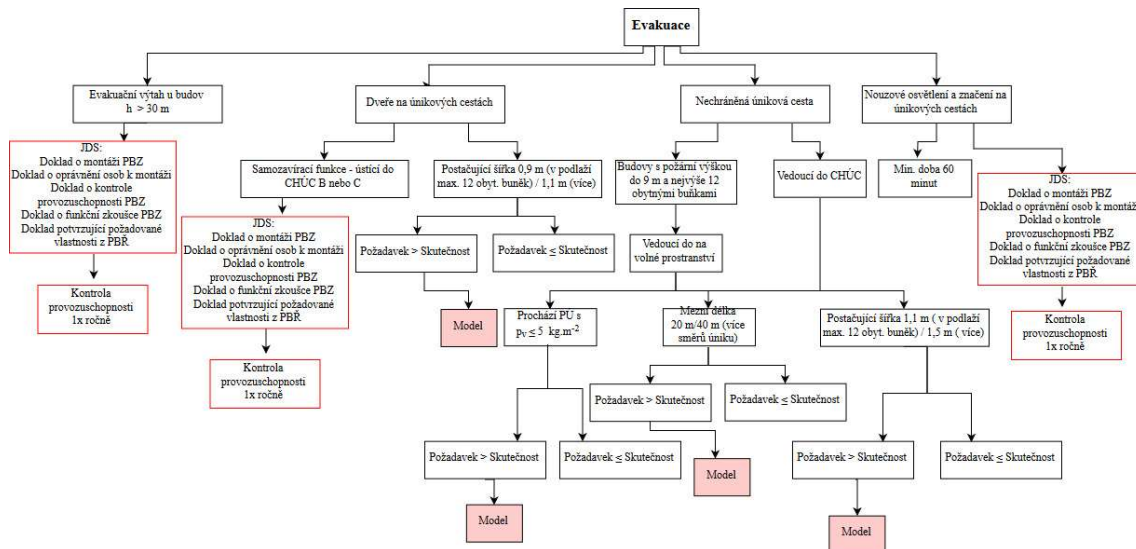
zajištěna přístupová komunikace splňující požadavky na dostatečnou průjezdnou šířku. Dále musí být posouzena nutnost zřízení nástupní ploch, vnitřních a vnějších zásahových cest, kdy záleží na požární výšce, ploše objektu a zřízených požárně bezpečnostních zařízeních obr.13. V bytovém domě, kde se nachází více než 20 osob je požadavek na navržení vnitřního odběrného místa, vnější odběrné místo se musí navrhovat vždy obr.13. Do prvků v modelu je nutné zanést i údaje o kapacitě, průtoku a tlaku potrubí. Zásobování objektu požární vodou je zapotřebí v modelu konzultovat s profesemi, které řeší vodovodní přípojky v objektu a napojení na vnější vodovodní síť. Dále navrhneme vhodný typ a počet přenosných hasicích přístrojů. Z hlediska kontrol provozuschopnosti a Jednotných dokladů ke stavbě musí být doklady prokázány u odběrných míst a hasicích přístrojů, přičemž u hasicích přístrojů se dokladuje pouze doklad o umístění hasicích přístrojů. Kontroly provozuschopnosti taktéž musí být prováděny 1x ročně, hasicí přístroje mají navíc pravidelnou periodickou prohlídku (vodní a pěnové 1x za 3 roky, ostatní 1x za 5 let). [36]



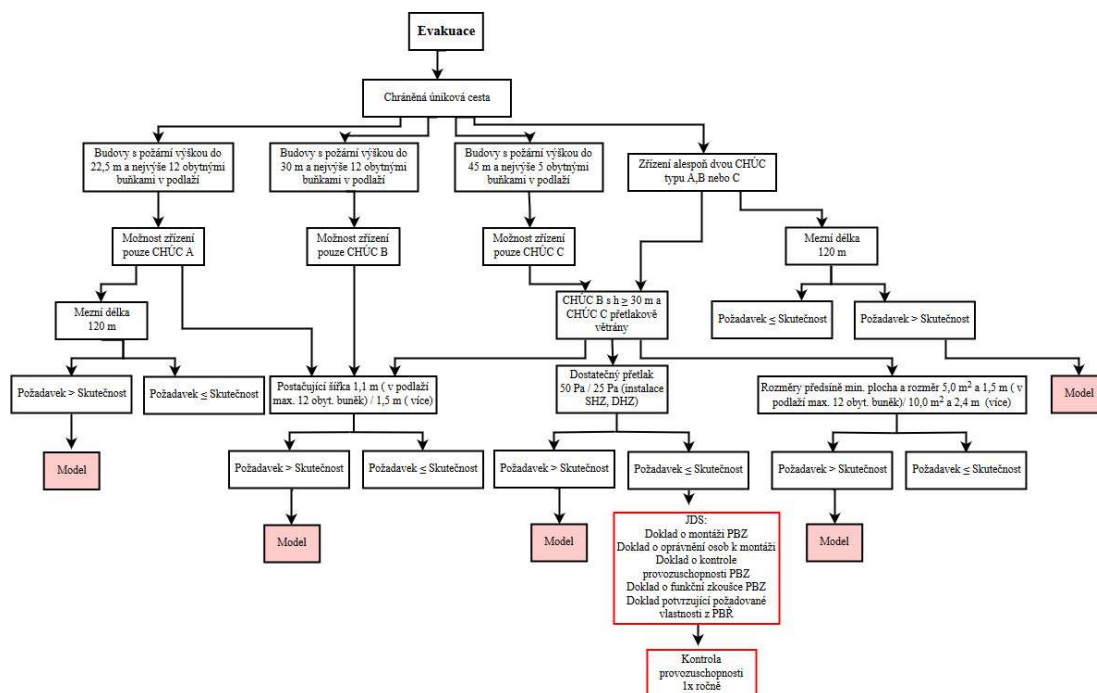
Obr.9 – Pasivní systémy požární ochrany v čase (vlastní)



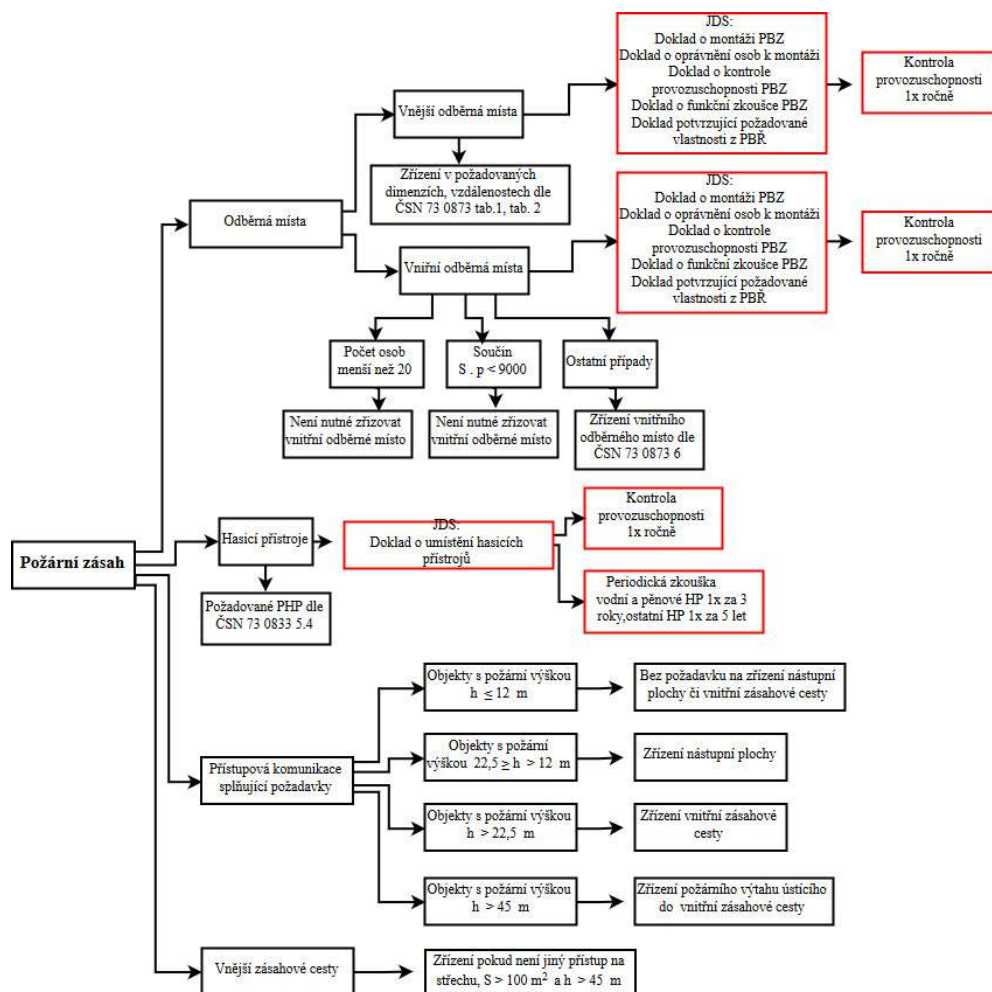
Obr.10- Aktivní prvky požární ochrany v čase (vlastní)



Obr.11- Evakuace v čase (vlastní)



Obr.12- Evakuace CHUC v čase (vlastní)



Obr.13- Požární zásah v čase

3.2 Změna užívání a stavební úpravy

U objektů jsou často prováděny různé stavební úpravy, např. výměna stavebních prvků a technologií, nástavba, přístavba, dále změna ve využití objektu nebo některé jeho části.

U rekonstrukcí a stavebních úprav je z požárního hlediska rozhodující, zda jsou to úpravy, které vyžadují stavební povolení či ohlášení. Pokud se např. jedná o výměnu oken, tak se požárně bezpečnostní řešení zpracovávat nemusí.

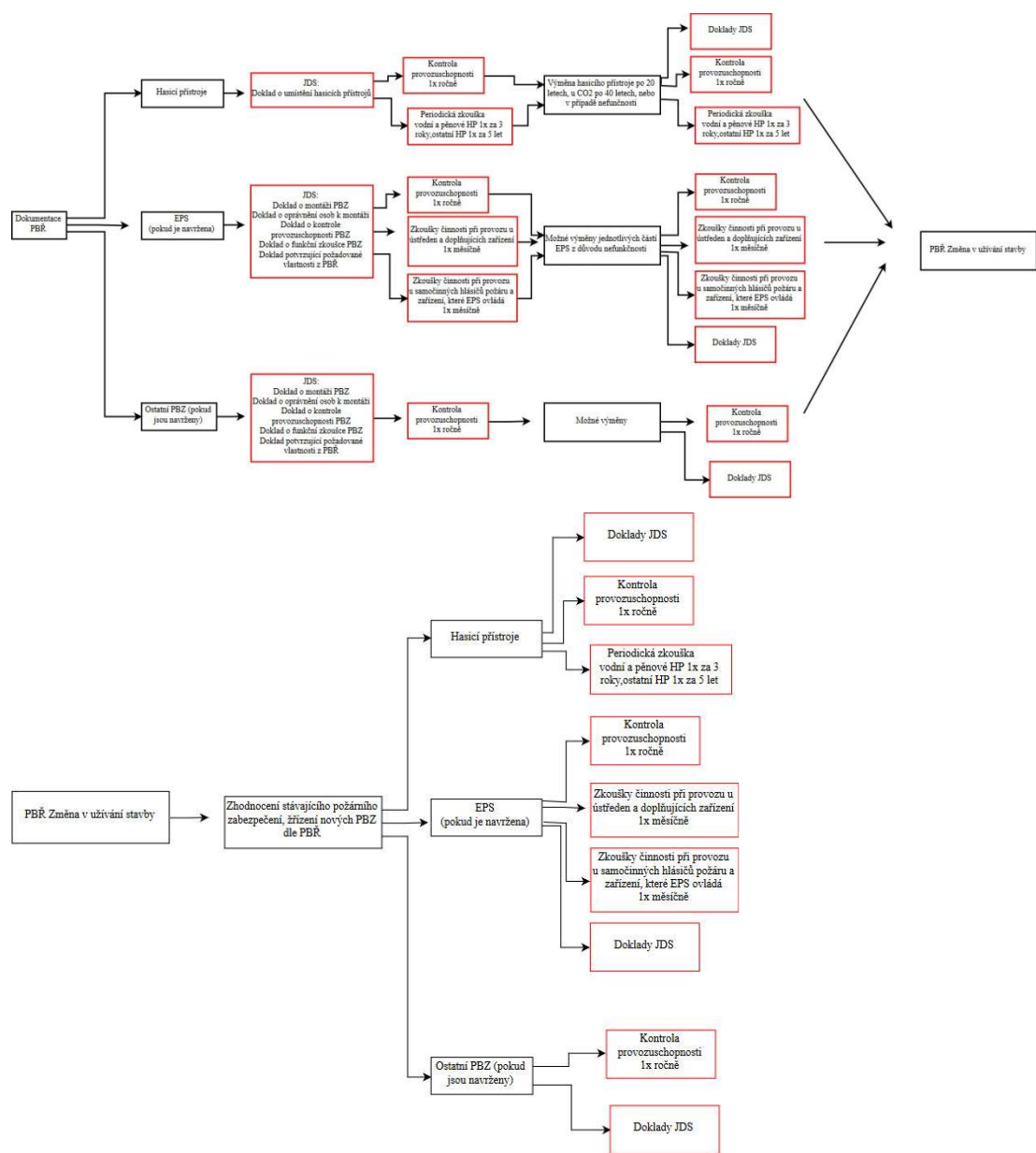
U změny využití objektu záleží, zda dojde ke zvýšení požárního rizika, zvýšení počtu unikajících osob, ke zvýšení počtu osob s omezenou schopností samostatného pohybu nebo neschopných samostatného pohybu nebo k záměně funkce objektu,

kteřá vede převážně k vyššímu požárnímu riziku. Pokud bude splněna jedna z těchto podmínek je třeba zpracovat požárně bezpečnostní řešení.

V obou případech bude nové požárně bezpečnostní řešení zpracováno podle ČSN 73 0834 Požární bezpečnost staveb - Změny staveb.

Změny staveb se podle jejich rozsahu a závažnosti z hlediska požární bezpečnosti třídí do tří skupin a podle zařazení jsou odlišné požadavky na nové požárně bezpečnostní řešení.

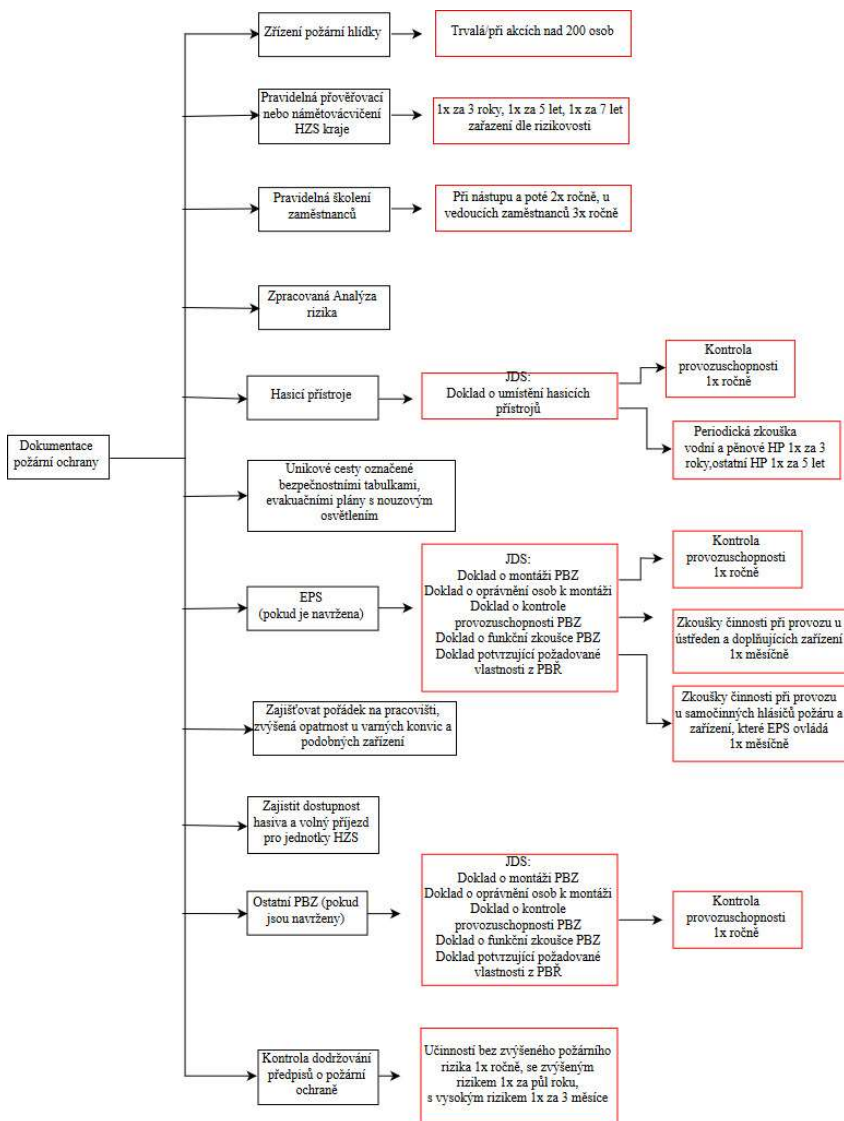
Vývojový diagram se zabývá variantou, že je třeba zpracovat nové požárně bezpečnostní.



Obr.14 Požární bezpečnost v čase u při změně užívání či stavebních úpravách (vlastní)

3.3 Památkové objekty

Požární bezpečnost u památkových objektů je velice specifická a vzhledem k charakteru budov, stavebnímu řešení a stáří na ně nelze vztahovat požadavky požární bezpečnosti platné v současné době. Ne vždy je možné nainstalovat požárně bezpečnostní zařízení, i přestože je snaha, aby se v těchto objektech vyskytovaly co v největší míře. Je zde velké riziko, že když nastane požár, může památku nenávratně poškodit nebo zničit. Z tohoto důvodu musí být u památkových objektů kladen extrémní důraz na preventivní opatření. Vývojovým diagramem znázorňuje úkony v požární bezpečnosti v čase. Kromě pravidelných kontrol provozuschopnosti PBZ, se musíme zaměřit např. na pravidelné školení zaměstnanců, cvičení HZS, zpracování analýzy rizik a včasnou detekci požáru.



Obr.15 Požární bezpečnost v čase u památkových objektů (vlastní)

3.4 Shrnutí

Každá stavba prochází svým životním cyklem, od prvotního myšlenky, přes projektování, realizaci, užívání, údržbu a případně změnu stavby a rekonstrukci až po její odstranění. Pro BIM uvažujeme jeden model po dobu celé životnosti. Tímto způsobem lze snadno sdílet data mezi jednotlivými účastníky projektu.

Z hlediska požární bezpečnosti BIM využíváme nejen při projektování, ale i při užívání, kdy správce objektu ve fázi provozu a údržby využívá dokumentaci a podklady pro revize. Požární bezpečnost je totiž v době provozu dána hlavně kontrolami, aby byla zajištěna správná funkce jednotlivých požárně bezpečnostních zařízení. Pokud je pro objekt znovu zpracováno požárně bezpečnostní řešení z důvodu stavebních úprav nebo změny užívání nebo dojde k výměně z důvodu nefunkčnosti, je nutné, aby nové požárně bezpečnostní prvky byly dokladovány.

U památkových objektů, kde je velké riziko požáru a u objektů nelze provést některá protipožární opatření, musí být požární bezpečnost v čase zajištěna kromě kontrol provozuschopnosti požárně bezpečnostních zařízení i dalšími způsoby (např. cvičné zásahy HZS, školení zaměstnanců, požární hlídky, zpracování analýzy rizik).

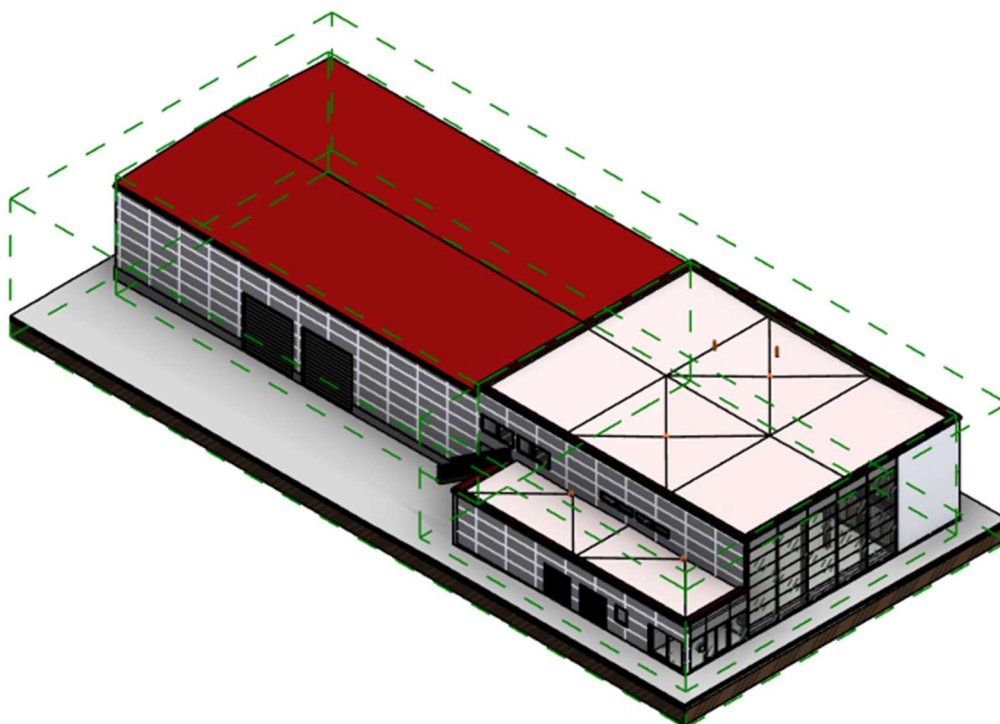
4 Příklad administrativní budovy s halou

Pro řešený příklad je využit projekt stavby v digitálním formátu a zpracované požárně bezpečnostní řešení tohoto objektu.

Na projektu se podíleli: Tereza Havlíčková, Roman Macháček, Karolína Maršíčková, Kristýna Janatová.

4.1 Popis

Budova administrativy je dvoupodlažní obr.16, objekt obsahuje v úrovni přízemí recepci, sklad náhradních dílů a částečně oddělenou půjčovnu. V 1.NP se dále nachází kanceláře pro vedení, malá zasedací místnost, potřebné hygienické zázemí pro klienty a zaměstnance a kotelna. Vstupní hala je volně propojená schodištěm na úroveň 2.NP, kde se nachází velké otevřené kanceláře obchodního oddělení, velká zasedací místnost s čajovou kuchyňkou, spisovnou, šatnami zaměstnanců a hygienické zázemí. Administrativní část objektu je v přízemí propojena chodbou s jednopodlažní výrobní halou. Hala má v úrovni 1.NP k dispozici kancelář servisních techniků, prostor pro výdej náhradních dílů a sklad náhradních dílů.



Obr.16 -Administrativní budova s halou (vlastní, Revit)

4.1.1 Stavebně technické řešení

Svislé nosné konstrukce	<ul style="list-style-type: none">- železobetonové stěny tloušťky 200 mm, $a = 35$ mm- železobetonové sloupy 250x250 mm, $a = 35$ mm- prefabrikované železobetonové sloupy (hala)
Obvodový plášť	<ul style="list-style-type: none">- stěnové sendvičové panely KINGSPAN, stěnový sendvičový panel KS1000 AWPFlex, jádro MW 60 mm- LOP - dvojsklo, rámy z hliníkových profilů
Nenosné stěny	<ul style="list-style-type: none">- sádkartonové příčky tloušťky 125 mm- prosklené příčky- nenosné stěny z vápenopískových tvarovek tl. 200 mm
Instalační šachty	<ul style="list-style-type: none">- zdivo Porotherm 14 P+D
Stropní konstrukce	<ul style="list-style-type: none">- železobetonová deska tl. 300 mm (lokálně podepřená)- železobetonové vazníky, trapézový plech (hala)
Střešní konstrukce	<ul style="list-style-type: none">- železobetonová deska tl. 300 mm (lokálně podepřená), spádová vrstva z lehč. betonu tl. 25-235 mm, nátěr podkladu, asfaltový pás 4 mm, EPS tl. 160 mm, separační vrstva, PVC-P folie- ŽB vazníky, trapézový plech, KINGSPAN sendvičové střešní panely KS1000 FF, jádro min. vlna 100 mm
Schodiště	<ul style="list-style-type: none">- dvouramenné, železobetonové- ocelové
Podlahy	<ul style="list-style-type: none">- betonová mazanina, keramická dlažba, dřevěná podlaha
Výplně otvorů	<ul style="list-style-type: none">- okna plastová, vstupní dveře hliníkové, vnitřní dveře kovové, dřevěné popř. skleněné, vrata ocelové lamely

4.1.2 Požární hledisko

Pro potřeby PBR je uvažována požární výška v administrativní části **3,3 m** a pro výrobní halu **0,0 m**. Konstrukce zajišťující stabilitu jsou z nehořlavých hmot druhu DP1, jedná se o nehořlavý konstrukční systém. Požární úseky byly stanoveny dva, administrativní část a hala. Je zde instalována EPS. Na ZOKT či SHZ požadavek nevzniká.

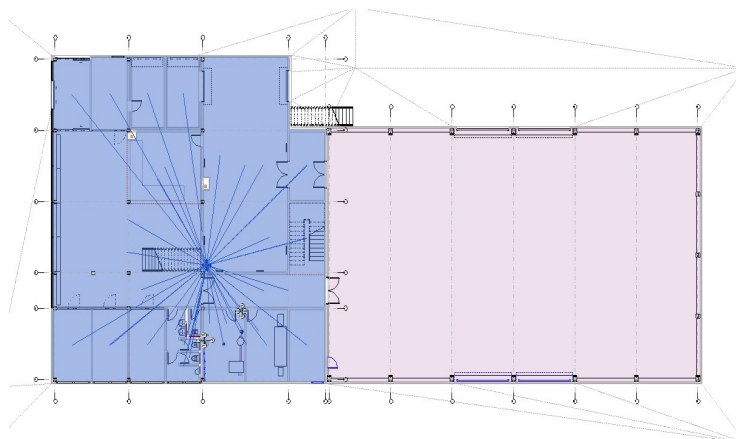
Požární úseky

N01.01/N02 - Administrativní část

N01.02 - Výrobní hala

4.2 Vstupy

Vstupní informace byly vloženy do modelu v programu Revit 2017. Prostory v modelu byly rozděleny do požárních úseků obr.17. Požární úseky se v modelu dají vytvořit pomocí objemů. Vybere půdorysná plocha PÚ v modelu (viz. obr. 10) a dále se upraví ve 3D pohledu i jeho výška. Požární úsek není pouze půdorysná plocha, ale celý objem daného úseku.



Obr.17- Rozdělení na požární úseky (vlastní, Revit)

Poté byly do modelu umístěny požárně bezpečnostní zařízení. Tyto prvky se nachází v předem definovaných rodinách v aplikaci Revit, nebo je možné vytvořit si vlastní.

V objektu bylo dle požárně bezpečnostního řešení umístěno:

- EPS 1x
- nouzové osvětlení 7x
- požární signalizace východu 3x
- výstražný maják 2x
- výstražná siréna 2x

- vnitřní požární hydranty 3x obr.18
- náhradní zdroj elektrické energie 4x
- hasicí přístroj 5x

Dále byly podle vzoru Jednotných dokladů ke stavbě vytvořeny kódy sestavy do nichž byly požárně bezpečnostní zařízení zařazena.

01_ stavební konstrukce

02_ zařízení pro požární signalizaci

03_ zařízení pro potlačení požáru nebo výbuchu

04_ zařízení pro usměrňování pohybu kouře a požáru

05_ zařízení pro únik osob při požáru

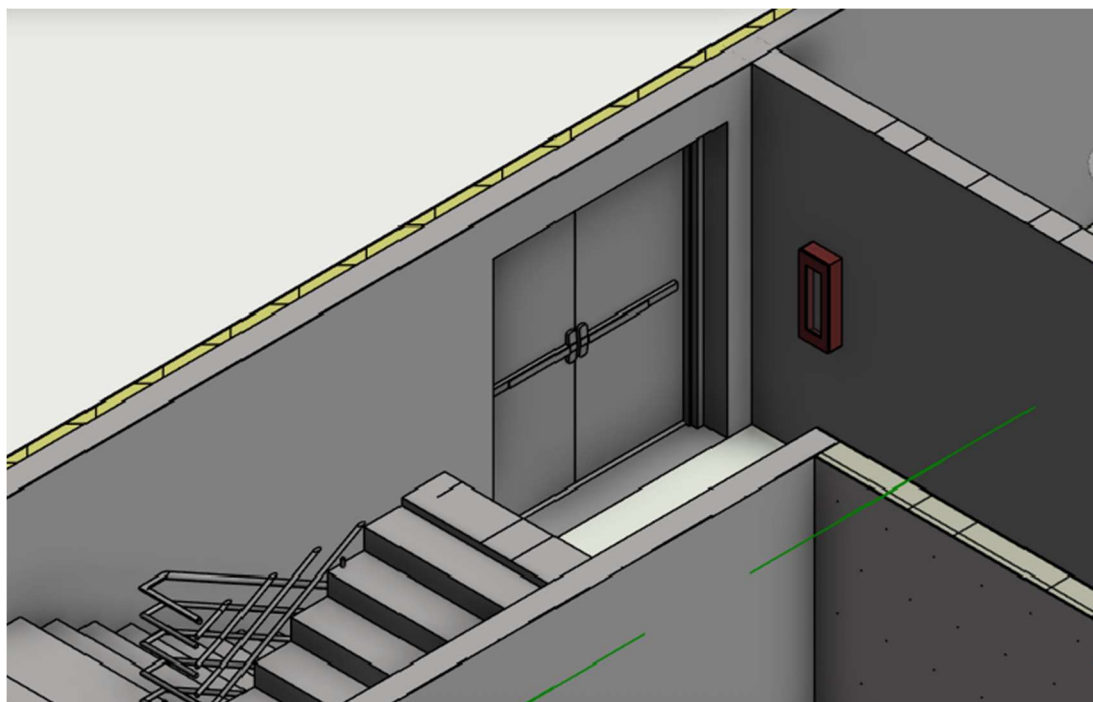
06_ zařízení pro zásobování požární vodou

07_ zařízení pro omezení šíření požáru

08_ další požárně bezpečnostní zařízení

09_ vybrané věcné prostředky požární ochrany stavební konstrukce

K požárním dveřím byla do vlastností vypsán kód sestavy 07_zařízení pro omezení šíření požáru.



Obr.18 – Umístění hydrantu (vlastní, Revit)

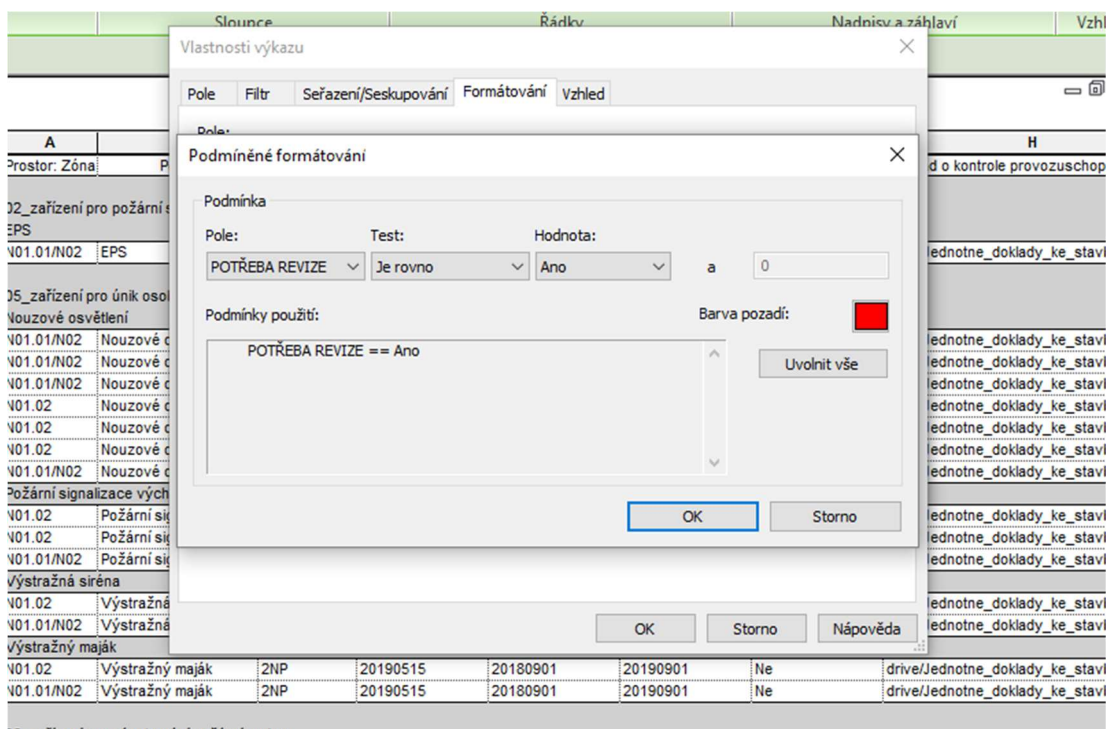
Pro vytvoření výkazu Jednotných dokladů byl v šabloně projektu využit výkaz Specialty Equipment Schedule, který zahrnuje použitá požárně bezpečnostní zařízení. Tento výkaz byl upraven a byly přidány další prvky, co mají zadaný kód sestavy, v tomto případě požární uzávěry. Stejným postupem by byly přidány i např. sádrokartonové konstrukce sloužící jako požární stěny, pouze jejich kód sestavy by byl 01_stavební konstrukce.

Poté byla přidána do výkazu další pole kromě Zóny (požární úsek), Popisu a Podlaží byla vytvořena pole Dnešní datum, Poslední revize, Nadcházející revize, Potřeba revize. Dnešní datum se zadává do Informací o projektu a pokud by měl mít výkaz platnost k dnešnímu dni, musí se v Informacích o projektu aktualizovat. Dnešní datum a Poslední revize byly zadány osmimístným číslem, kde první čtyři číslice tvoří rok, pátá a šestá číslice měsíc a sedmá a osmá číslice den v měsíci např. 10. května 1994 zapíšeme 19940510. Nadcházející revizi byla určena vypočítaným parametrem: Poslední revize + 1000. Jelikož u všech námi navržených požárně bezpečnostních zařízení je lhůta pravidelné požární kontroly nejméně jednou za rok. Připočtením hodnoty 1000 se tedy datum u Nadcházející revize o jeden rok navýší oproti Poslední revizi. Pokud bychom chtěli, aby byla revize každý půlrok vypočítaný parametr Nadcházející revizi by byl:

```
if(Poslední revize-rounddown(Poslední revize/10000)*10000 > 600, Poslední revize+10000-600, Poslední revize+600)
```

```
if(Poslední revize-rounddown(Poslední revize/10000)*10000 > 1100, Poslední revize+10000-1100, Poslední revize+100)
```

Potřeba revize byla dána vypočítaným parametrem: $\text{if}(\text{Nadcházející revize} - \text{Dnešní datum}) < 0, 1 = 1, 1 = 0$. Ve výkazu se zobrazí Ano/Ne a podmíněným formátováním bylo určeno, že pokud se Potřeba revize se rovná ano, zbarví se pozadí u Potřeby revize a Následující revize dočervena obr.19.



Obr.19 -Podmíněné formátování (vlastní, Revit)

Dále bylo přidáno pole Doklad o kontrole provozuschopnosti PBZ, které umožňuje přidat odkaz na úložiště, kde je každoroční doklad o provedené kontrole uložen. Dále byla přidána pole Jednotných dokladů ke stavbě, které taktéž umožňují přidat odkaz na úložiště.

Jednotné doklady obsahují:

- Doklad o montáži PBZ
- Doklad o oprávnění osob k montáži PBZ
- Doklad o kontrole provozuschopnosti PBZ
- Doklad o funkční zkoušce PBZ
- Doklad potvrzující požadované vlastnosti z PBŘ
- Doklad o umístění hasicích přístrojů

Buď mohou být vytvořena pole pro jednotlivé doklady a pak odkaz přesměrovává na určitý doklad k danému typu požárně bezpečnostního zařízení, nebo může být vytvořeno pole Jednotné doklady ke stavbě, v tomto případě odkaz přesměrovává na složku obsahující všechny doklady k danému typu požárně bezpečnostního zařízení.

Přesměrovat můžeme na na cloudové úložiště BIM 360, webové stránky, Disk Google nebo i na soubor v počítači.

4.3 Výstupy

Cílem řešeného příkladu bylo vytvořit možnost vložení Jednotných dokladů ke stavbě a kontrol provozuschopnosti do sdíleného modelu. Což umožní rychlý a přehledný způsob zhodnocení, zda požárně bezpečnostní prvky mají všechny potřebné doklady a poslední kontrola provozuschopnosti byla provedena ve stanovené lhůtě. Pro řešený příklad byl využit projekt administrativní budovy s halou.


Dle zpracovaného požárně bezpečnostního řešení byl modelu rozdělen na dva požární úseky a byly do něj vloženy požárně bezpečnostní zařízení. Dále byl vytvořen výkaz Jednotných dokladů ke stavbě zahrnující zaznamenávání Kontrol provozuschopnosti požárně bezpečnostního zařízení. Hotový model se všemi informacemi může být exportován z Revitu do formátu IFC. Tento mezinárodní datový formát využívá většina softwarů pro facility management např. BIM.Point.

<_Výkaz jednotných dokladů ke stavbě>

A	B	C	D	E	F	G	H	I
Prostor. Zóna	Popis	Podlaží	DNEŠNÍ DATUM	POSLEDNÍ REVIZE	NADCHAŹEJÍCÍ RE	POTŘEBA REVIZE	Doklad o kontrole provozuschopnosti PBZ	JDS
02_zařizeni pro požární signalizaci								
EPS								
N01.01/N02	EPS	2NP	20190515	20180602	20190602	Ne	drive/Jednotne_doklady_ke_stavbe_2015	drive/Jednotne_doklady_ke_
05_zařizeni pro únik osob při požáru								
Nouzové osvětlení								
N01.01/N02	Nouzové osvětlení	1NP	20190515	20180901	20190901	Ne	drive/Jednotne_doklady_ke_stavbe_2015	drive/Jednotne_doklady_ke_
N01.01/N02	Nouzové osvětlení	1NP	20190515	20180901	20190901	Ne	drive/Jednotne_doklady_ke_stavbe_2015	drive/Jednotne_doklady_ke_
N01.01/N02	Nouzové osvětlení	2NP	20190515	20180901	20190901	Ne	drive/Jednotne_doklady_ke_stavbe_2015	drive/Jednotne_doklady_ke_
N01.02	Nouzové osvětlení	2NP	20190515	20180901	20190901	Ne	drive/Jednotne_doklady_ke_stavbe_2015	drive/Jednotne_doklady_ke_
N01.02	Nouzové osvětlení	2NP	20190515	20180901	20190901	Ne	drive/Jednotne_doklady_ke_stavbe_2015	drive/Jednotne_doklady_ke_
N01.01/N02	Nouzové osvětlení	2NP	20190515	20180901	20190901	Ne	drive/Jednotne_doklady_ke_stavbe_2015	drive/Jednotne_doklady_ke_
Požární signalizace východu								
N01.02	Požární signalizace výc	2NP	20190515	20180901	20190901	Ne	drive/Jednotne_doklady_ke_stavbe_2015	drive/Jednotne_doklady_ke_
N01.02	Požární signalizace výc	2NP	20190515	20180901	20190901	Ne	drive/Jednotne_doklady_ke_stavbe_2015	drive/Jednotne_doklady_ke_
N01.01/N02	Požární signalizace výc	2NP	20190515	20180901	20190901	Ne	drive/Jednotne_doklady_ke_stavbe_2015	drive/Jednotne_doklady_ke_
Výstražná sířena								
N01.02	Výstražná sířena	2NP	20190515	20180101	20190101	Ano	drive/Jednotne_doklady_ke_stavbe_2015	drive/Jednotne_doklady_ke_
N01.01/N02	Výstražná sířena	2NP	20190515	20180101	20190101	Ano	drive/Jednotne_doklady_ke_stavbe_2015	drive/Jednotne_doklady_ke_
Výstražný maják								
N01.02	Výstražný maják	2NP	20190515	20180901	20190901	Ne	drive/Jednotne_doklady_ke_stavbe_2015	drive/Jednotne_doklady_ke_
N01.01/N02	Výstražný maják	2NP	20190515	20180901	20190901	Ne	drive/Jednotne_doklady_ke_stavbe_2015	drive/Jednotne_doklady_ke_
06_zařizeni pro zásobování požární vodou								
Vnitřní požární hydrant								
N01.01/N02	Vnitřní požární hydrant	1NP	20190515	20180901	20190901	Ne	drive/Jednotne_doklady_ke_stavbe_2015	drive/Jednotne_doklady_ke_
N01.02	Vnitřní požární hydrant	1NP	20190515	20180901	20190901	Ne	drive/Jednotne_doklady_ke_stavbe_2015	drive/Jednotne_doklady_ke_
N01.02	Vnitřní požární hydrant	1NP	20190515	20180901	20190901	Ne	drive/Jednotne_doklady_ke_stavbe_2015	drive/Jednotne_doklady_ke_
07_zařizeni pro omezení šířeni požáru								
Dveře dvoukřídle požární EW 15, koordinátor, elektromagnet								
N01.01/N02	Dveře dvoukřídle požár	1NP	20190515	20180901	20190901	Ne	drive/Jednotne_doklady_ke_stavbe_2015	drive/Jednotne_doklady_ke_
N01.02	Dveře dvoukřídle požár	1NP	20190515	20180901	20190901	Ne	drive/Jednotne_doklady_ke_stavbe_2015	drive/Jednotne_doklady_ke_
08_další požárně bezpečnostní zařizeni								
Náhradní zdroj elektrické energie - UPS								
N01.01/N02	Náhradní zdroj elektrick	1NP	20190515	20180901	20190901	Ne	drive/Jednotne_doklady_ke_stavbe_2015	drive/Jednotne_doklady_ke_
N01.01/N02	Náhradní zdroj elektrick	1NP	20190515	20180901	20190901	Ne	drive/Jednotne_doklady_ke_stavbe_2015	drive/Jednotne_doklady_ke_
N01.01/N02	Náhradní zdroj elektrick	1NP	20190515	20180901	20190901	Ne	drive/Jednotne_doklady_ke_stavbe_2015	drive/Jednotne_doklady_ke_
N01.01/N02	Náhradní zdroj elektrick	2NP	20190515	20180901	20190901	Ne	drive/Jednotne_doklady_ke_stavbe_2015	drive/Jednotne_doklady_ke_
09_vybrané věcné prostředky požární ochrany								
Hasiči přístroj 27A								
N01.01/N02	Hasiči přístroj 27A	1NP	20190515	20180715	20190715	Ne	drive/Jednotne_doklady_ke_stavbe_2015	drive/Jednotne_doklady_ke_
N01.01/N02	Hasiči přístroj 27A	1NP	20190515	20180715	20190715	Ne	drive/Jednotne_doklady_ke_stavbe_2015	drive/Jednotne_doklady_ke_
N01.02	Hasiči přístroj 27A	1NP	20190515	20180715	20190715	Ne	drive/Jednotne_doklady_ke_stavbe_2015	drive/Jednotne_doklady_ke_
N01.02	Hasiči přístroj 27A	1NP	20190515	20180715	20190715	Ne	drive/Jednotne_doklady_ke_stavbe_2015	drive/Jednotne_doklady_ke_
N01.02	Hasiči přístroj 27A	1NP	20190515	20180715	20190715	Ne	drive/Jednotne doklady ke stavbe 2015	drive/Jednotne dokladv ke

Obr.20 - Výkaz Jednotných dokladů ke stavbě (vlastní, Revit)

Ve výkazu Jednotných dokladů ke stavbě obr.20 nalezneme odkazy na všechny doklady prokazující provozuschopnost instalovaného požárně bezpečnostního zařízení: doklad o jeho montáži, doklad o oprávnění osob k montáži PBZ, doklad o kontrole provozuschopnosti PBZ obr.21, doklad o funkční zkoušce PBZ, doklad potvrzující požadované vlastnosti z PBŘ. A pro hasicí přístroje je zde doklad o umístění hasicích přístrojů.

JEDNOTNÉ DOKLADY KE STAVBĚ	
[3] Doklad o kontrole provozuschopnosti PBZ	
Dodávatel (názov, adresa, IČO): Elektro Lumen, Hranická 505, Hranice 753 61, IČ: A7977446	
potvrzuje se smyslu § 7 odst. 3 a § 46 odst. 5 písm. a) vyhlášky č. 246/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů, provedení kontroly provozuschopnosti požárně bezpečnostního zařízení dle níže uvedené specifikace.	
Výrobce PBZ: Elektro Lumen	
Druh PBZ (sloz § 7 odst. 4, písm. a) až n) vyhl. č. 246/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů) zařízení pro únik osob při požáru	
Název a popis výrobku: Star 22, interiérové nouzové osvětlení	
Provozovatel: Václav Tlapka	
Oceňovatel: Václav Tlapka	
Identifikace místa stavby: Na Žlutých 556, Kostičky 273 51	
Umístění ve stavbě: 3x vstupu při hale N01.01/N02, 1x sklad N01.01, 3x hala N01.02 a. číslo č. 1	
Potvrzení o provozuschopnosti: na základě fyzické zkoušky, provedené se smyslu požadavků § 7 vyhlášky č. 246/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů, potvrzuji, že výše uvedená výrobky jsou provozuschopné.	
Zařízení je schopné bezpečného provozu:	<input checked="" type="checkbox"/> ANO <input type="checkbox"/> NE *vyplněno v příloze 2
Provozní kniha PBZ:	<input checked="" type="checkbox"/> ANO <input type="checkbox"/> NE
Návod na obsluhu PBZ:	<input checked="" type="checkbox"/> ANO <input type="checkbox"/> NE
Zaškolení obsluhy:	<input type="checkbox"/> ANO <input checked="" type="checkbox"/> NE
Smlouva o pravidelných kontrolních prohlídkách:	<input checked="" type="checkbox"/> ANO <input type="checkbox"/> NE
Termín provádění kontrolních prohlídek:	1x za rok
Datum následující kontroly provozuschopnosti PBZ: 20.4.2020	
Provozovatel se tímto upevňuje na povinnost dohlížet provádění kontrol provozuschopnosti (viz § 2, § 4, § 7 a § 10 vyhl. č. 246/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů)	
Na základě § 20 vyhlášky č. 246/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů potvrzuji, že dodavatel Elektro Lumen, Hranická 505, Hranice 753 61 splní podmínky stanovené právními předpisy, normativními požadavky a provozní dokumentací výrobce.	
Kontrolu provozuschopnosti provedl: Pavel Lopot, J. Seba 111, Praha 234 53	
V Kostičkách dne 20.4.2019	 Podpis, razítko

Obr.21- Doklad o kontrole provozuschopnosti PBZ (vlastní)

Dále jsou výkazu Jednotných dokladů ke stavbě zaznamenávány Kontroly provozuschopnosti požárně bezpečnostního zařízení a je červenou barvou označeno pokud některé požárně bezpečnostní zařízení nebylo zkontrolováno ve lhůtě jednoho roku.

Ve výkazu lze využít funkce Zvýraznit v modelu obr.22, která označené požárně bezpečnostní zařízení zobrazí z různých pohledů v modelu.



Obr.22 – Funkce Zvýraznit v modelu (vlastní, Revit)

Doklady přístupné z výkazu mají smysl pro správce objektu. U všech požárně bezpečnostního zařízení v objektu může tímto způsobem hlídat datum kontrol a má k dispozici všechny doklady. Data by mohly být sdílena s HZS a sloužit jako ověření provedených kontrol.

Kompletní model se dá prohlížet i ve webové aplikaci, bylo by tedy možné ho využít i při požárním zásah. Pomocí 3D modelu s vloženými informacemi by mohli zasahující jednotky zobrazit dispozici a prohlédnout si objekt ještě než do něj vstoupí. V modelu by si mohli najít zásadní informace k zásahu, ve výkazu Jednotných dokladů ke stavbě si ověřit, zda by měly být všechna požárně bezpečnostní zařízení funkční a zkontrolovaná v předepsané lhůtě. Jednotlivé požárně bezpečnostní zařízení by si mohli v modelu zobrazit. Zjištění těchto informací při cestě na místo požáru by mohlo zásah usnadnit. Model by mohl obsahovat informace podobné jako operativní karta dokumentace zdolávání požáru, která je uložena na příslušném HZS kraje a u provozovatele.

5 Shrnutí

Práce se zabývá sdíleným informačním modelem budovy, který lze využívat po dobu životnosti stavby. V teoretické části je shrnuta problematika požárně bezpečnostního řešení, dokladů pro požárně bezpečnostní zařízení, požární ochrany památkových objektů a informačního modelu budovy.

V praktické části je popsána požární bezpečnost v průběhu životního cyklu za běžného provozu a při změny užívání. Vývojový diagram byl vytvořeni i pro památkové objekty a jejich požárním opatřením v průběhu času.

V řešeném příkladu administrativní budovy s halou je vytvořen vzor možného vložení Jednotných dokladů ke stavbě a kontrol provozuschopnosti do sdíleného informačního modelu budovy. Tímto je umožněn rychlý a přehledný způsob zhodnocení, zda požárně bezpečnostní prvky mají všechny potřebné doklady a poslední kontrola provozuschopnosti byla provedena ve stanovené lhůtě. Doklady přístupné z výkazu mají smysl pro správce objektu a mohly by být sdíleny i s HZS.

6 Další otázky v problematice

- 6.1 Zpracování legislativních požadavků pro požární bezpečnost v informačním model budovy**
- 6.2 Informační model budovy pro zásah JPO**
- 6.3 Elektronické podání dokumentace**

Literatura

- [1] ŠNAJDR, Roman. 2017. Požární bezpečnost obecně. In: *www.cklop.cz* [online]. [cit: 03.5.2018]. Dostupné z: <https://www.cklop.cz/clanek/119-cz-pozarni-bezpecnost-obecne>.
- [2] AUTOR NEUVEDEN. Požárně bezpečnostní řešení stavby. In: *koordinacebozp.cz* [online]. [cit: 03.5.2018]. Dostupné z: <https://www.koordinacebozp.cz/aktuality/pozarne-bezpecnostni-reseni-stavby/>.
- [3] HOŠEK, Zdeněk. *České technické normy řady 73 08xx z oboru požární bezpečnost staveb*. Česká republika, 2007.
- [4] TAUFEROVÁ, Marie. Požárně bezpečnostní řešení. *VVI*. 2002, Praha, Společnost pro techniku prostředí. 110-112, ISSN 1210-1389.
- [5] POKORNÝ, Jiří. Využití metod požárního inženýrství ke zvýšení bezpečnosti kulturních památek. 2015. [cit. 15.5.2019]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/soubor/7-pokorny-j-vyuziti-metod-pozarniho-inzenyrstvi-ke-zvyseni-bezpecnosti-kulturnich-pama-pdf>.
- [6] *Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně*. Praha: Ministerstvo vnitra České republiky, 1985.
- [7] *ČSN 73 0802. Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty, 2009 + Z1:2013 + Z2:2015*. Praha: ÚNMZ.
- [8] KAISER, Rudolf aj. Postup při odlišném způsobu splnění technických podmínek požární ochrany. [cit. 15.5.2019]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/soubor/odlisny-zpusob-splneni-technickyh-podminek-08-06-2-pdf>.
- [9] *Vyhláška č. 246/2001 Sb., o požární prevenci*. Praha: Ministerstvo vnitra České republiky, 2001.
- [10] AUTOR NEUVEDEN. *Revize dle Vyhlášky 241/2001 Sb.* In: *panelektro.cz* [online]. [cit: 15.5.2019]. Dostupné z: <http://www.panelektro.cz/revize>.
- [11] AUTOR NEUVEDEN. Nová aplikační praxe hasičského záchranného sboru a její dopad na revize požárně bezpečnostních zařízení. In: *igniscon.cz* [online]. [cit: 15.5.2019]. Dostupné z: <https://www.igniscon.cz/onas/clanky/problematika-kontroly-pozarne-bezpecnostnich-zarizeni/>.
- [12] AUTOR NEUVEDEN. Kontroly a zkoušky hasicích přístrojů. In: *revizekontroly.cz* [online]. [cit: 15.5.2019]. Dostupné z: <https://www.revizekontroly.cz/odborne-clanky/pozarni-bezpecnost/kontroly-a-zkousky-hasicich-pristroj>.

-
- [13] AUTOR NEUVEDEN. Kontroly elektrické požární signalizace. In: *revizekontroly.cz* [online]. [cit: 15.5.2019]. Dostupné z: <https://www.revizekontroly.cz/odborne-clanky/pozarni-bezpecnost/kontroly-elektricke-pozarni-signalizace-eps>.
- [14] KREGL, František. Jednotné doklady ke stavbě – už tři měsíce on-line. In: *hzscr.cz* [online]. 2012 [cit: 03.5.2018]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/profesni-komora-pozarni-ochrany.aspx>.
- [15] MINISTERSTVO VNITRA – GENERÁLNÍ ŘEDITELSTVÍ HZS ČR. *Jednotné doklady ke stavbě z hlediska požární ochrany : Přehled vzorů dokladů k řízení pro užívání stavby a prokazování provozuschopnosti požárně bezpečnostních zařízení v průběhu užívání objektů*. Česká republika, 2009.
- [16] AUTOR NEUVEDEN. Náповěda k programu JDS EP. In: *pkpo.cz* [online]. [cit: 15.5.2019]. Dostupné z: <http://pkpo.cz/jds/index.php>
- [17] KAISER, Rudolf, MINISTERSTVO VNITRA – GENERÁLNÍ ŘEDITELSTVÍ HZS ČR. *Stav požární ochrany kulturního dědictví*. Česká republika, 2016. Dostupné z: <https://www.tzb-info.cz/pozarni-bezpecnost-staveb/13764-stav-pozarni-ochrany-kulturniho-dedictvi>.
- [18] JIRÁSEK, Pavel, MRÁZEK, Martin, POLATOVÁ, Eva, SVOBODA, Petr. *Požární ochrana památkových objektů*. Praha, Národní památkový ústav, 2015. ISBN 978-80- 7480-021-4.
- [19] MINISTERSTVO OBCHODU A PRŮMYSLU. *Koncepce zavádění metody BIM v České republice*. Česká republika, 2017.
- [20] AUTOR NEUVEDEN. *Advenser.ae* [online]. [cit. 3.5.2018]. Dostupné z: <https://www.advenser.ae/bim-services/>.
- [21] RADA VLÁDY PRO STAVEBNICTVÍ ČESKÉ REPUBLIKY. *Význam metody BIM (Building Information Modelling) pro stavební praxi v ČR* [online]. 15.9. 2016 [cit. 2.4.2018]. Dostupné z: https://issuu.com/czbim/docs/material_vyznam-metody-bim.
- [22] ČERNÝ, Martin aj. *BIM příručka*. Praha, 2013, ISBN 978-260-597-5
- [23] AUTOR NEUVEDEN. BIM v zahraničí a v ČR. In: *ÚRS PRAHA, a.s* [online]. [cit: 03.5.2018]. Dostupné z: <https://cinnosti.urspraha.cz/zakladni-cinnosti-spolecnosti/bim-informacni-modelovani-staveb/bim-v-zahranici-cr>.
- [24] Zákon 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek. In: *Sbírka zákonů*. 19.4. 2016. ISSN 1801-8688.
- [25] ODBORNÁ RADA PRO BIM. *Návaznost informačního modelování budov (BIM) na směrnici Evropského parlamentu a rady 2014/24/EU o zadávání*
-

- veřejných zakázek a o zrušení směrnice 2004/18/ES [online]. 2014[cit. 2.4.2018]. Dostupné z: https://issuu.com/czbim/docs/czbim_komentar-smernice_2014-24-eu.
- [26] KORITSA, Eva. *Happy to present an Introduction to Building Information Modelling in Annual Autodesk User event 2016, Athens in Athens*. [online]. Athény, 2016 [cit. 7.5.2018]. Dostupné z: <https://www.linkedin.com/pulse/happy-present-introduction-building-information-annual-eva-koritsa>
- [27] AUTOR NEUVEDEN. BIM ve světě. In: *czbim.org* [online]. [cit: 03.5.2018]. Dostupné z: <http://www.czbim.org/2261-vse-o-bim-bim-ve-svete>
- [28] STATSBYGG. *Statsbygg BIM manual 1-2-1*[online].Oslo: 2013 [cit. 7.5.2018]. Dostupné z:<http://www.statsbygg.no/Files/publikasjoner/manualer/StatsbyggBIM-manual-ver1-2-1eng-2013-12-17.pdf>
- [29] VANĚK, Petr. Seshora dolů nebo naopak? In: [Http://archinews.cz/](http://archinews.cz/) [online]. Praha: Petr Vaněk, 2014 [cit. 7.5.2018]. Dostupné z: <http://archinews.cz/5-197-rozhovor-seshoradolubnebo-naopak.aspx#.WR11d-uGPIU>
- [30] AUTOR NEUVEDEN. BIM Level 2 Documents and Standards. In: *bre.co.uk* [online]. [cit: 03.5.2018]. Dostupné z: <https://www.bre.co.uk/page.jsp?id=3508>
- [31] BUILDING AND CONSTRUCTION AUTHORITY. *Singapore BIM guide Version 2*[online]. Singapur 2013[cit. 7.5.2018]. Dostupné z: www.corenet.gov.sg/media/586132/Singapore-BIM-Guide_V2.pdf
- [32] KOŠATKA, Tomáš. *Využití BIM při realizaci stavby a kontrole kvality*. Praha, 2019. Diplomová práce. České vysoké učení technické v Praze. Fakulta stavební. Katedra technologie staveb.
- [33] AUTOR NEUVEDEN. BIM- informační model. In: *cadstudio.cz* [online]. [cit: 03.5.2019]. Dostupné z: <https://www.cadstudio.cz/>
- [34] MACHÁČEK, Roman. *Odstupové vzdálenosti budov v informačním modelu budovy*. Praha, 2019. Diplomová práce. České vysoké učení technické v Praze. Fakulta stavební. Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí.
- [35] ČSN 73 0833 *Požární bezpečnost staveb. Budovy pro bydlení a ubytování 09/2010 a Změna Z1, 02/2013*. Praha: Český normalizační úřad, 2010.
- [36] ONDREJICKA, David. *Požárně bezpečnostní řešení pro BIM model*. Praha, 2017. Diplomová práce. České vysoké učení technické v Praze. Fakulta stavební. Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí.