

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

FAKULTA STAVEBNÍ

Katedra ekonomiky a řízení ve stavebnictví



**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

## I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Chvojka** Jméno: **Daniel** Osobní číslo: **502077**  
Fakulta/ústav: **Fakulta stavební**  
Zadávající katedra/ústav: **Katedra ekonomiky a řízení ve stavebnictví**  
Studijní program: **Management a ekonomika ve stavebnictví**

## II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

**Inovativní metody pasportizace**

Název bakalářské práce anglicky:

**Innovative methods of passportisation**

Pokyny pro vypracování:

Zjištění aktuálního stavu problematiky  
Stupně pasportizace  
Výhody digitálního skenování  
Pasportizace v kontextu FM  
Případová studie

Seznam doporučené literatury:

KUDA, František a WERNEROVÁ, Eva. Facility management v technické správě a údržbě budov. [Praha]: Professional Publishing, 2012. ISBN 978-80-7431-114-7.  
WERNEROVÁ, Eva. Facility management ve zkratce. Facility management journal. [Praha]: Idealab, [2023]. ISBN 978-80-908740-2-2.  
ČESELSKÝ, Jan. Pasportizace v kontextu udržitelného managementu obecního domovního a tového [i.e. bytového] fondu. Ostrava: VŠB - Technická univerzita, Fakulta stavební, 2011. ISBN 978-80-248-2549-6

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) bakalářské práce:

**doc. Ing. Daniel Macek, Ph.D. katedra ekonomiky a řízení ve stavebnictví FSv**

Jméno a pracoviště druhé(ho) vedoucí(ho) nebo konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **22.02.2024**

Termín odevzdání bakalářské práce: **20.05.2024**

Platnost zadání bakalářské práce: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
doc. Ing. Daniel Macek, Ph.D.  
podpis vedoucí(ho) práce

\_\_\_\_\_  
prof. Ing. Renáta Schneiderová Heralová, Ph.D.  
podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry

\_\_\_\_\_  
prof. Ing. Jiří Máca, CSc.  
podpis děkana(ky)

## III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Student bere na vědomí, že je povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v bakalářské práci.

\_\_\_\_\_  
Datum převzetí zadání

\_\_\_\_\_  
Podpis studenta

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně, pouze za odborného vedení vedoucího bakalářské práce *doc. Ing. Daniela Macka, Ph.D.*

Dále prohlašuji, že veškeré podklady, ze kterých jsem čerpal, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

20.05.2024

*Daniel Chvojka*

**INOVATIVNÍ METODY PASPORTIZACE**

**INNOVATIVE METHODS OF PASSPORTISATION**

Rád bych vyjádřil své upřímné poděkování vedoucímu mé bakalářské práce, *doc. Ing. Danielu Mackovi, Ph.D.*, za jeho odborné vedení, podporu a cenné rady, které mi poskytoval po celou dobu přípravy a zpracování této práce. Jeho trpělivost, odborné znalosti a povzbuzení jsou neocenitelné a výrazně přispěly k úspěšnému dokončení práce.

Zároveň bych chtěl poděkovat *Ing. Aleši Choutkovi* za jeho odborné konzultace a pomoc s vzhledem do problematiky pasportizace a facility managementu. Jeho praktické zkušenosti a ochota sdílet své znalosti mi velmi pomohly při řešení konkrétních technických a metodologických otázek.

Mé poděkování patří i paní *Ing. Kateřině Schön* z agentury ČAS a panu *Ing. Tomáši Minkovi* ze společnosti di5 architekti inženýři s.r.o. za možnost užití dokumentu „Pravidla pro provozní pasportizaci majetku veřejné správy“, který je prozatím ve schvalovacím řízení.

## **ANOTACE**

Bakalářská práce se zabývá inovativními metodami pasportizace. Tyto metody pasportizace představují moderní přístupy ve sběru dat pro správu budov a facility managementu, kdy na samotném konci vzniká pasport. I proto pasportizace hraje klíčovou roli, avšak je nutné určit hlavní účel dokumentace, na základě účelu typ pasportu, ale i úroveň detailu zpracování. Pasportizace je právě proto velmi různorodá, přičemž nejčastěji se používá pro stavební a technické účely nebo při změně vlastnických práv. Správný výběr metody zaměření je zásadní a může se lišit, na výběr je od manuálního měření až po využití laserových skenerů nebo dronů. V práci jsou analyzovány nejnovější technologie a metodiky, včetně mobilního laserového skenování, 3D informačního modelování budov BIM (Building Information Modeling) a digitalizace dokumentace. Teoretické informace jsou doplněny o případovou studii za použití metody statického laserového skenování, která měřicímu zajistí vysokou přesnost a detailnost prostorových dat. Zároveň je přehledně přestaven způsob pasportizace nejmodernější inovativní metodou laserového skenování a BIMu, souhrnná technická zpráva, výkresová dokumentace a 3D model obsahující grafické a negrafické informace, které jsou po pasportizaci objektu předány investorovy k dalšímu využití. Závěr práce je věnován shrnutí pasportizace jako celku s návrhem pro její budoucí rozvoj.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

pasportizace, laserové skenování, fotogrametrie, BIM, 3D model, digitalizace

## **SUMMARY**

The bachelor thesis deals with innovative methods of passporting. These methods of passporting represent modern approaches in data collection for building and facility management, with a passport being produced at the very end. This is also why passporting plays a key role, but it is necessary to determine the main purpose of the documentation, the type of passport based on the purpose, as well as the level of detail of processing. This is why passporting is very diverse, with the most common use being for construction and technical purposes or when changing ownership rights. The correct choice of survey method is essential and can vary from manual surveying to the use of laser scanners or drones. The latest technologies and methodologies, including mobile laser scanning, 3D Building Information Modeling (BIM) and digitization of documentation are analyzed in this paper. The theoretical information is complemented by a case study using a static laser scanning method that provides the surveyor with high accuracy and detail of spatial data. At the same time, the method of passporting using the latest innovative method of laser scanning and BIM, a summary technical report, drawings and a 3D model containing graphic and non-graphic information, which are handed over to the investor for further use after passporting the object, are clearly presented. The thesis concludes with a summary of the passportisation as a whole with a proposal for its future development.

## **KEY WORDS**

passportization, laser scanning, photogrammetry, BIM, 3D model, digitalization

## ZKRATKY A DEFINICE

**2D** (2-dimensional) - dvourozměrný, používá se pro klasické projektování

**3D** (3-dimensional) - třírozměrný, používá se pro projektování ve 3D

**BEP** (BIM Execution Plan) - výkonný plán realizace BIM

**BIM** (Building Information Modeling) - informační modelování budov

**BOZP** - bezpečnost a ochrana zdraví při práci

**CAD** (Computer-Aided Design) - software pro projektování či konstruování na počítači

**CAFM** (Computer-Aided Facility Management) - počítačová podpora správy budov

**CAPEX** (Capital Expenses) - investiční náklady

**CCI** (Construction Classification International) - mezinárodní klasifikační systém

**CDE** (Common Data Environment) - informační systém pro řízení a správu pro projekty realizované metodou BIM

**ČSN** - české technické normy

**DMS** (Document Management Systém) - informační systém určený pro správu dokumentů

**DPS** - dokumentace pro provádění stavby

**DSP** - dokumentace pro vydání společného povolení

**DSPS** - dokumentace skutečného provedení stavby

**DSS** - datový standard staveb

**DUR** - dokumentace pro vydání rozhodnutí o umístění stavby

**DWG** (Drawing file format) - formát souboru výkresu

**EA** - energetický audit

**ESG** (Environmental, Social and Corporate Governance) - zodpovědné chování firem ve vztahu k životnímu prostředí, společnosti i řízení rizik

**FM** (Facility Management) - „správa budov“

**KPI** (Key Performance Indicator) - klíčové ukazatele výkonnosti

**ID** (Identification) - unikátní identifikační číslo v databázi

**IFC** (Industry Foundation Classes) - otevřený neutrální standardizovaný datový model pro uložení grafických i negrafických dat

**IMS** - informační model stavby

**IPMS** (International Property Measurement Standard) - mezinárodní standardy měření ploch nemovitostí

**O&M manuál** (Operational and Maintenance Manual) - návod k obsluze a údržbě

**OPEX** (Operational Expenses) - provozní náklady



**Pasport** - množina dat uvádějící počet, umístění a technické, ekonomické nebo funkční parametry nějakého stavebního předmětu, či konstrukce, který tvoří stavbu, a nebo její část, např. zařízení, stroje, konstrukce, materiály a jejich vlastnosti

**Pasportizace** - proces získávání a digitalizace dat o stavbě, jejich členitosti a podrobnosti,

**PDF** - formát přenosných dokumentů

**PENB** (Průkaz energetické náročnosti budovy) - posouzení energetického výkonu budovy

**PO** - požární ochrana

**S-JTSK** - systém jednotné trigonometrické sítě katastrální

**SoD** - smlouva o dílo

**TZB** - technická zařízení budov

**VTZ** - vyhrazené technické zařízení

**VZT** - vzduchotechnika

**XLS/XLXS** - formát souboru MS Excel

# **OBSAH**

<b>ZKRATKY A DEFINICE</b>	<b>8</b>
<b>ÚVOD</b>	<b>12</b>
<b>CÍL PRÁCE</b>	<b>13</b>
<b>METODIKA PRÁCE</b>	<b>13</b>
<b>1. PASPORTIZACE</b>	<b>14</b>
1.1 Zákonná podoba pasportu stavby	14
1.2 Účel pasportu	15
1.3 Využití stávajících podkladů	17
1.4 Způsoby využití dat pasportu	17
1.4.1 Mít přehled	17
1.4.2 Řízení a optimalizace procesů	18
1.4.3 Ekonomické	18
1.4.4 Property management a nájemní smlouvy	18
1.4.5 Inventura	18
1.5 Shrnutí klíčových způsobů využití pasportu	19
<b>2. ÚROVEŇ DETAILU PASPORTU</b>	<b>20</b>
2.1 Základní I.	20
2.2 Střední II.	21
2.3 Vysoká III.	23
<b>3. DRUHY A DETAIL ZPRACOVÁNÍ PASPORTU</b>	<b>25</b>
3.1 Prostorový pasport	26
3.2 Stavební pasport	26
3.3 Technický pasport	26
3.4 Technologický pasport	26
3.5 Pasport majetku a inventáře	27
3.6 Pasport exteriéru a zeleně	27
<b>4. METODY ZAMĚŘOVÁNÍ</b>	<b>28</b>
4.1 Manuální měření	28
4.2 Laserové dálkoměry	28
4.3 Fotogrammetrie	29
4.4 Statické laserové skenování	30
4.5 Mobilní laserové skenování	31
4.6 Zaměřování pomocí dronů	31
<b>5. PŘÍPADOVÁ STUDIE</b>	<b>33</b>
5.1 Průvodní zpráva	33

5.1.1	Identifikační údaje	33
5.1.2	Seznam vstupních podkladů	33
5.2	Souhrnná technická zpráva	34
5.2.1	Popis území stavby, ochrana území podle jiných právních předpisů, zvláště chráněné území, záplavové území apod.	34
5.2.2	Popis stavby	34
5.2.3	Technický popis stavby a jejího technického zařízení	34
5.2.4	Zhodnocení stávajícího stavebně technického stavu	35
5.2.5	Napojení na dopravní a technickou infrastrukturu	35
5.2.6	Ochranná a bezpečnostní pásma	35
5.2.7	Vliv stavby na životní prostředí a ochrana zvláštních zájmů	35
5.3	Situace	35
5.4	Získání a zpracování dat	36
5.5	Podrobnost výkresové dokumentace	37
5.5.1	Schématická kresba	37
5.5.2	2D Výkresová dokumentace	37
5.5.3	3D Model	37
5.6	Negrafická data a databáze	38
5.6.1	Negrafická data a výkaz	39
	<b>ZÁVĚR</b>	<b>41</b>
	<b>POUŽITÁ LITERATURA</b>	<b>42</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ</b>	<b>44</b>
	<b>SEZNAM TABULEK</b>	<b>44</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH</b>	<b>44</b>
	<b>PŘÍLOHY</b>	<b>45</b>

# ÚVOD

Téma pasportizace se v posledních letech stává stále více relevantním. Hlavním důvodem jejího dynamického rozvoje je digitalizace, která probíhá ve všech sférách odvětví, hlavně ve sféře technické, a i v oblastech managementu a organizace majetku. Ačkoli se termín pasportizace i pasport běžně používá, definice stále zůstává neuchopitelná a mnohdy i nejednoznačná. V právních předpisech není slovo pasportizace explicitně vymezeno, což přináší určitou míru nejasnosti a může vést k rozdílnému pojetí a interpretaci pojmu v různých profesních oborech.

Pasportizace je chápána různě napříč profesními disciplínami. Zatímco technici a projektanti mohou pasportizaci vidět jako proces digitalizace dokumentace budov či jako inventarizaci technických zařízení. Manažeři a administrativní pracovníci ji mohou pojímat jako způsob efektivního řízení a evidence majetku. Rozmanitost pohledů a přístupů ukazuje na potřebu hlubšího zkoumání a standardizace metod pasportizace.

Tématem bakalářské práce je „Inovativní metody pasportizace“. Hlavním důvodem ke zvolení tohoto tématu je nejenom jeho rostoucí relevance v oblasti facility managementu, ale i osobní zainteresovanost autora této práce v oblasti pasportizace budov.

Inspirací jsou jak inovativní metody, tak i technologie které mohou velmi zefektivnit procesy pasportu budovy, automatizovat určité kroky při vytváření dokumentace, či databáze. I právě na základě těchto dat je možné řešit optimalizace procesů ve facility managementu a redukovat možné náklady a budoucí opravy. Současné nebo budoucí investice mohou být více konkrétní, transparentní a měřitelné.

Velmi zajímavým je i samotný počet využití získaných dat z pasportizace, ze kterého vychází i velká rozmanitost různých typů pasportizací od prostorové přes stavební, až po inventarizaci nebo pasport exteriéru. Zároveň lze konstatovat, že každá z těchto pasportizací má i vícero možných detailů zpracování, počínaje schématickou kresbou a konče 3D modelem a implementací dat do informačního systému modelování budov BIM.

S těmito různými podrobnostmi přichází i rozmanitost metod zaměřování. Ne vždy je možné použít k získání podkladů pro výsledný výstup pasportu jednu metodu. Často dochází k nutnosti kombinovat vícero různých metod. Nejčastěji se kombinuje laserové skenování s fotogrammetrií a použitím dronů.

V rámci inovativních metod pasportizace jsou konkrétně nejzajímavější moderní přístupy spojení laserového skenování, mračna bodů a BIMu, které nám umožňují nové možnosti digitalizace a přesnosti dokumentace staveb.

Již je prokázáno, že implementace inovativních metod pasportizace může vést ke zvýšení přesnosti dat, zefektivnění procesů a snížení nákladů. Pasportizace tedy hraje klíčovou roli v získávání údajů o budově nebo areálu, na základě, kterých lze optimalizovat údržbu, plánovat investice a lépe zajistit dlouhodobou udržitelnost staveb.

V práci členěné do dvou hlavních částí teoretické a praktické se autor zabývá rozčleněním pasportizace z různých stran využití v praxi, zobrazením a zhodnocením nejnovějších technologií v zaměřování. Na závěr je nastíněno, jak posunout pasportizaci na vyšší úroveň. Nemělo by se jednat pouze o statickou dokumentaci, ale o dynamický nástroj pro modelování a předpovídání budoucích stavů a potřeb budovy.

## CÍL PRÁCE

Cílem této práce je zobrazit klíčové problémy spojené s různorodostí pasportizace z pohledů typu a detailu zpracování, protože na základě různého účelu užití je potřeba volit ideální kombinaci.

Dalším cílem je zobrazit a uchopit různorodost pasportizace do uceleného formátu, definovat účely užití, typy pasportizace a popsat jednotlivé metody zaměřování. Na základě těchto komplexně získaných informací popsat modifikovanou případovou studii od sběru dat (zaměření budovy) až po proces vytvoření dokumentace v jednotlivých stupních detailu od schématické dokumentace až po 3D model.

## METODIKA PRÁCE

Prvním krokem pro správném uchopení bakalářské práce na zadané téma „Inovativní metody pasportizace“ je literární rešerše zaměřená na existující teoretické a praktické poznatky v oblasti pasportizace. Během psaní jsou prostudovány právní předpisy, odborné knihy, internetové odkazy a řada odborných časopisů a jejich článků vztahujících se k danému tématu pro správnou identifikaci současných trendů, technologií a metodiky.

Je nutné analyzovat současné metody pasportizace, včetně tradičních i moderních přístupů, jako jsou manuální měření, laserové dálkoměry, fotogrammetrie, statické a mobilní laserové skenování a zaměřování pomocí dronů.

Následně si autor práce vybere a analyzuje případovou studii, na které je ilustrováno praktické využití různých metod pasportizace. Není opomenuto ani na implementace moderních technologií. Za využití laserového skenování, mračna bodů a BIMu pro zachycení a zatřídění dat o budovách, je umožněno vytvářet detailní 3D modely obsahující grafické i negrafické informace.

V poslední závěrečné kapitole je nastíněno formulující zrychlení současných metod a postupů pasportizace, včetně doporučení pro implementaci nových technologií a standardizaci postupů.

# 1. PASPORTIZACE

Pasportizace je proces, který od základu můžeme chápat jako sběr dat, jejímž výstupem je pasport. Přesná definice samotného slova pasportizace v zákonné podobě neexistuje. Jelikož ani jednotlivé profese se neshodují nad definicí pasportizace a představují si pod tímto pojmem různé činnosti, komplikuje se jeho jednoznačné chápání a definování. Nejnovějším uchopením definice pasportu, dle dokumentu „*Pravidla pro provozní pasportizaci majetku veřejné správy*“ (prozatím ve schvalovacím řízení) je množina dat uvádějící počet, umístění a technické, ekonomické či funkční parametry nějakého stavebního předmětu, či konstrukce tvořící stavbu, či její část, např. zařízení, stroje, konstrukce, materiály a jejich vlastnosti. (1)

Samotný proces pasportizace představuje získávání a digitalizaci dat o stavbě. Zrnitost a podrobnost získaných informací jsou spolu se zvolenou klasifikací dat klíčové pro kvalitu a použitelnost výstupů pasportizace. Tyto aspekty mají být definovány metodikou provádění pasportizace, která bude přizpůsobena specifikám daného projektu.

Již z definice pasportizace je zřejmé, že i když může být proces přímo spojen s konkrétním stavebním objektem, ve skutečnosti se jeho uplatnění v praxi rozkládá na mnohem širší spektrum. Pasportizace se neomezuje pouze na samotné budovy a stavby, ale na celý areál, jako jednu množinu. Zahrnuje také širokou paletu dalších prvků, jako jsou např. mobiliář, zeleň, komunikace, odpadové hospodářství a inženýrské sítě. Každý z těchto prvků vyžaduje specifický přístup k zaznamenání, ale i správě informací, které jsou pro ně charakteristické. V případě mobiliáře se může jednat o detailní evidenci lokace jednotlivých prvků, pojmenování a jejich stavu, u zeleně od umístění keřů a stromů, až po kategorizaci druhů rostlin a jejich velikosti.

V současné době, kdy je kladen značný důraz na efektivitu a transparentnost ve správě majetku, nabývá pasportizace na významu. Digitalizace, jako klíčový prvek moderní správy budov a facility managementu (FM), otevírá nové možnosti pro shromažďování, ukládání a analýzu dat. Představuje však také výzvy, jako je potřeba zajistit bezpečnost a ochranu těchto dat. Navzdory těmto překážkám, vnikají i nové příležitosti pro využití pokročilých technologií jako jsou např. cloudové služby, umělá inteligence a strojové učení, které mohou v budoucnu určité procesy pasportizace zefektivnit a zautomatizovat. (2; 3; 4)

## 1.1 Zákonná podoba pasportu stavby

Dle české legislativy je každý vlastník stavby povinen uchovávat ověřenou dokumentaci, která odpovídá skutečnému provedení stavby dle vydaných povolení. Povinnost trvá po celou dobu existence stavby. V případě, že původní dokumentace chybí, je ztracena, nebo je v nevyhovujícím (neaktuálním) stavu, je vlastník povinen zajistit její nové vyhotovení.

Bod 2 přílohy č. 14 k vyhlášce č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, ve znění pozdějších předpisů definuje rozsah „Zjednodušené dokumentace (pasportu stavby)“, která obsahuje právě tyto části:

- **A Průvodní zpráva**
- **B Souhrnná technická zpráva**
- **C Zjednodušený situační nákres**
- **D Zjednodušená výkresová dokumentace**

Jedná se o rozsah pasportu budovy pro stavební řízení, který splňuje zákonnou povinnost a určuje požadavky na tuto dokumentaci. Avšak tato legislativa vůbec nepočítá s požadavky na digitalizaci a značnou různorodost typů pasportů. (5; 6)

## 1.2 Účel pasportu

Účel pasportizace představuje klíčové hledisko pro rozhodování o tom, co a jakým způsobem bude pasportizováno. Základním kritériem pro vytvoření pasportu je jeho účel, který určuje, jaké informace budou shromažďovány, jak budou data organizována a jaký typ výstupů bude pasport obsahovat. Tyto výstupy mohou být grafické (schémata, DWG, 3D) nebo negrafické (tabulky, databáze). Porozumění účelu pasportu umožňuje lépe definovat jakého cíle potřebujeme dosáhnout, ale i jak mohou být data efektivně využita. (7)

V tabulce Tab.1 níže je definováno 24 základních účelů užití pasportizace určující důvody realizace a jejich přínosy.

Tab.1 Upravená tabulka Přehledu vybraných účelů užití, dle dokumentu ve schvalovacím procesu *Pravidla pro provozní pasportizaci majetku veřejné správy* (1)

	Účel užití	Vysvětlení a přínosy
1	Plnění legislativních povinností	Povinnost vlastnit dokumentaci aktuálního stavu, eliminace rizika pokuty legislativních požadavků, usnadnění plánování oprav a investic, zrychlení a usnadnění projekční činnosti oprav, přestaveb apod.
2	Správa ploch a property management	Přesný a aktuální přehled o plochách, urychlení rozhodování obsazování ploch, efektivní pronájem volných a nevyužitých ploch
3	Běžná evidence majetku (asset management)	Znalost majetku a jeho využití, rychlá evidence pro daňové účely, hospodaření, informace o využití obsazených prostor a zbylém majetku
4	Výběrová řízení na outsourcing služeb (technická správa, úklidy, energetika, logistika, stravování, ostraha apod.)	Komplexní podklady pro zadávací řízení, evidence podkladů, kontrola kvality služeb, reporting, KPI

5	O&M manuál	Zpracování provozního řádu budovy, snadnější předání provozu na nového FM poskytovatele, transparentnost, shrnutí údajů v jednom dokumentu, manuál užívání pro různé uživatele
6	Průběžná provozní data stavby	O přehledu odpovědných osob, o náležitostech souvisejících s celým provozem, komplexní záznam o všech krocích
7	Energetický management	Podklady pro PENB, EA, energetický posudek apod. Přehled o energetické náročnosti budovy, identifikace energetických úspor
8	Budgeting, risk management apod. (plánování CAPEX a OPEX)	Efektivita finančního plánování, dlouhodobý přehled o potřebných investicích a opravách, prioritizace kritických oprav, management na základě dat, eliminace rizik
9	Revizní a servisní činnost TZB	Efektivní výběr dodavatele, přehled zařízení pro plnění legislativy, transparentní komunikace, jistota pro pojistná plnění
10	Uvedení budovy do provozu (commissioning)	Možnost zkoušek, regulací před obsazením nájemníky, zaměstnanci atd., protokoly o funkčních zkouškách, jistota spolehlivosti systému budovy
11	Import podkladů do informačních systémů	Import do CAFM, zvýšení efektivity FM služeb, automatizace, identifikace prvků
12	Podklad pro PO a BOZP	Efektivní zpracování PO a BOZP, snadná kontrola i aktualizace, správnost pozice prvků, východů, cest apod.
13	Hospodaření se srážkovou vodou, využití šedé vody	Přehled o možnostech využití srážkové vody, evidence sběrných ploch vody, dokumentace lokací využití srážkové vody
14	Orientace v areálu	Snadná a přehledná orientace návštěvníků, tvorba orientačních mapek a plánů
15	Plánování stavebních a technických rekonstrukcí	Zrychlení zadávacích řízení, zadávací dokumentace atd., okamžitý aktuální podklad pro projekční práce
16	Benchmarking	Standardizace pracoviště, úrovně služeb apod., porovnání mezi areály, efektivita financí dle stavu budov
17	Podklady pro výpočet uhlíkové stopy + ESG	Plnění požadavků financujících subjektů, ESG dotazníky apod., vedení organizace s enviromentálním uvědoměním
18	Podklad pro technický audit, prodej, znalce apod.	Detailní podklad pro technický audit, stav nemovitého majetku, hodnocení majetku znalcem, stanovení ceny, sběr podkladů pro případný prodej
19	Hygiena pracovního prostředí	Požadavky norem a jejich měření, objemy vzduchu, dispozice, poloha výdechů VZT a těles apod., další parametry vnitřního prostředí
20	Správa pracovišť a stěhování	Stálý přehled o umístění zaměstnanců, volných pracovišť apod., snadné plánování stěhování
21	Získání dotací	Snadná opakovatelnost v případě neakceptování dotací, úplnost potřebných údajů a podkladů pro kontrolu



22	Památková péče a obnova	Evidence specifických prvků, konkrétní a kompletní podklad pro restaurátory, krizové obnovy a konzultace s úřady a muzei apod.
23	Pojištění majetku	Správnost a aktuálnost podkladů pro kalkulaci majetku a pojištění
24	Odpadové hospodářství	Efektivní výběr dodavatele, velikosti nádob, frekvence svozu apod., detailní evidence pro potřeby vykazování

### 1.3 Využití stávajících podkladů

Analýza dostupných podkladů je rovněž klíčovým prvkem při rozhodování o vhodném postupu pasportizace. Předchozí dokumentace a podklady mohou obsahovat rozmanité technické záznamy a dokumenty nebo i skryté vazby. Mezi nimi jsou zahrnuty projektové dokumentace, záznamy údržby, štítky technologií, faktury, revize a další. Jednotlivé materiály obsahují hodnotné údaje a pohled do minulosti, ale také do současného stavu budovy.

Data mohou být obecně rozdělena do dvou hlavních skupin: grafické a negrafické informace. Grafické materiály často obsahují projekční a architektonické výkresy, zatímco negrafické materiály mohou zahrnovat různé typy záznamů a informací, jako jsou technické specifikace, provozní údaje nebo historie údržby. Z archivovaných faktur lze získat značné množství negrafických dat týkajících se minulých transakcí, nákupů vybavení, údržby a rekonstrukcí. Samozřejmě záleží na tom, zda je nutné hledat tyto data v dokumentech, nebo jestli nebude účinnější provést opětovnou pasportizaci pro zajištění aktuálnějších a přesnějších informací.

### 1.4 Způsoby využití dat pasportu

#### 1.4.1 Mít přehled

Je zásadní mít přehled o všech informacích, údajích, rozměrech a plochách týkající se budovy nebo areálu. Z těchto údajů vyplývá značná průkaznost pro vyšší management nejen pro nákupní procesy, jako může být realizace nových koberců, tak i malířské práce. Tyto údaje vedou k přesnějšímu určení množství, a tedy snížení odpadu. V momentu stěhování „mít přehled“ bude klíčové i pro logistiku a plánování samotného stěhování. Navíc přesné údaje umožňují facility managerům lépe plánovat a rozhodovat o budoucích potřebných opravách, či rekonstrukcích.

Přehledná a snadno přístupná data jsou také klíčové informace pro reporting a analýzy. Vědění, kolik čeho se kde nachází v budově či areálu, zpřesní a zlepší reporty pro management a zainteresované strany. Na základě reportů se zhodnotí výsledek za uplynulé období a stanoví priority na další období.

### **1.4.2 Řízení a optimalizace procesů**

Efektivní řízení a optimalizace procesů facility managementu vyžaduje důkladné plánování a kontrolu. Pasport poskytuje data pro nástroje pro lepší management údržby, energetiky, oprav a budoucích rekonstrukcí. Díky přesným datům z pasportu mohou být tyto činnosti koordinovány efektivněji, což vede k úsporám času i financí.

Data získaná pasportizací umožňují identifikovat opakující se problémy a nalézt oblasti, kde je možné procesy vylepšit. Tato optimalizace je nejen o snižování nákladů, ale i o zvyšování efektivity a spolehlivosti provozu zařízení a infrastruktury.

### **1.4.3 Ekonomické**

Pasportizace hraje klíčovou roli v ekonomickém hodnocení správy majetku. Sledování a analýza nákladů spojených s jednotlivými plochami a objekty umožňují přesné kalkulace rozpočtu oprav a dalších činností, tak i přepočet nákladů na metr čtvereční. To vede k lepšímu pochopení finančních toků a umožňuje přesnější alokaci zdrojů. Na základě těchto dat lze taky velmi dobře řešit benchmarking budov napříč vícero areály.

Detailní rozdělení typů ploch dle nákladovosti také podporuje rozhodování o investicích a údržbě, opravách a rentabilitě. Pasportizace tak přispívá k lepšímu finančnímu plánování a zvyšuje možnosti k efektivnímu využívání investovaných prostředků.

### **1.4.4 Property management a nájemní smlouvy**

Dokumentace pasportu je zásadní pro definování pronajímatelných ploch a jejich správné určení metrů čtverečních podle specifických metodik. Metodiky jsou velmi klíčové a mohou se lišit i na základě území, ale i samotného způsobu měření. Právě použití správné metodiky je klíčové pro spravedlivé a přesné stanovení pronajímané jednotky v m<sup>2</sup>, a tedy i nájemného.

Správná pasportizace zajišťuje transparentnost a spravedlnost ve vztazích mezi pronajímatelem a nájemcem.

### **1.4.5 Inventura**

Pro proces inventury poskytuje pasport cenné informace. Integrace získaných dat z pasportu do inventarizačních systémů umožňuje přesné a efektivní sledování aktiv. Spojení systémů nejenže zjednodušuje inventarizační procesy, ale také zvyšuje jejich přesnost a snižuje pravděpodobnost chyb. V případě ztráty, nesrovnalostí či dalších vyskytujících se problémů v inventáři, je možné díky opětovné pasportizaci zajistit aktuálnost.

Využití pasportu při inventurách nabízí přehled o stávajícím majetku a jeho stavu, což je nezbytné pro správné hospodaření s aktivy. Praxe přináší značné výhody pro správu majetku, zejména v oblastech plánování, údržby, ale i finančního hodnocení.

## 1.5 Shrnutí klíčových způsobů využití pasportu

Shrnutí klíčových způsobů využití pasportu je pro lepší přehlednost zpracováno tabulky Tab. 2 zobrazující přehledně způsoby a klíčové aspekty využití dat pasportu.

Tab.2 Tabulka zobrazující způsoby a klíčové aspekty využití dat pasportu, Zdroj: Vlastní

	Způsob	Klíčové aspekty
1	Mít přehled	Efektivní správa, nákupní procesy, podklad pro reporting
2	Řízení a optimalizace procesů	Plánování a kontrola, údržba, energetika, opravy a rekonstrukce
3	Ekonomické	Sledování nákladů, přesnější rozpočty, definice nákladovosti dodávaných služeb, benchmarking
4	Property management a nájemní smlouvy	Definování pronajimatelných ploch, přesné měření, transparentnost nájemních vztahů a smluv
5	Inventura	Obnovení inventarizace, přesné sledování, integrace dat do systémů

Je třeba zmínit, že pasport je klíčovým řešením pro řadu činností spojených se správou a údržbou budov. Sběr, zatřídění a vyhodnocení dat pomohou rozpoznat oblasti, které jsou v perfektním stavu nebo naopak ty, které vyžadují optimalizaci a sledování jejich vývoje a následné rozhodnutí.

Význam pasportizace sahá od základního posouzení a kontroly stavu budovy až po pečlivé řízení a optimalizaci interních procesů. Znalost rozměrů a ploch usnadňuje nákupy a logistiku, zatímco kontrola nákladů pomáhá s hospodařením a investicemi. Díky provedení pasportizace je možné nejen optimalizovat údržbu a správu energií, ale také mnohem přesněji určit náklady na renovace a opravy. Důležité je i přesné stanovení prostor v m<sup>2</sup>, které lze pronajmout, bude detailním podkladem pro nájemní smlouvy, což zaručuje průkaznost. Pasportizace je důležitým prostředkem pro zlepšení transparentnosti, plánování nebo kontroly spravovaných aktiv a může vést k efektivnějšímu využití zdrojů v areálu či budově. (8)

## 2. ÚROVEŇ DETAILU PASPORTU

Tabulka Tab.1 zobrazuje značné množství různého využití a přínosů pasportizace. To by mohlo vést k závěru, že náklady na realizaci pasportizace jsou vždy ospravedlnitelné a budou převažovat nad náklady. Nicméně to nemusí být vždy pravda. Proto je zásadní zavést do procesu zpracování pasportizace další parametr – úroveň detailu neboli obsahovou podrobnost pasportu. Prvním parametrem je účel pasportizace, který určuje typ a obsah pasportu. Druhý parametr, úroveň detailu, je však klíčový pro samotnou cenu a nákladovost pasportizace. V některých případech může být dostačující jednoduchý plánec se zakreslenými prvky, zatímco v jiných situacích je vyžadován detailní pasport s kompletní výkresovou dokumentací a databází prvků.

Právě v tomto kontextu se Building Information Modeling (BIM) stává klíčovým nástrojem pro efektivní uchopení, udržování a správu dat o budovách nebo celých areálech. BIM poskytuje skvělý systém pro kategorizaci dat a co je zásadní, umožňuje zachycení prakticky neomezené hloubky detailu. Systém a kategorizace může významně přispět k pasportizačnímu procesu tím, že umožní přesné, ale flexibilní zacházení jak s grafickými, tak negrafickými daty.

Je potřeba vzít v potaz klíčový fakt, že velká podrobnost digitálního modelu stavby s sebou přináší mnohem vyšší náklady na pořízení, tak i udržitelnost, ve vazbě na rychlý vývoj těchto nástrojů a softwarů, a tudíž nových verzí. Proto je obecně velmi doporučováno stanovit si předem cíle a účely užití pasportizovaných dat tak, aby nedocházelo ke zbytečným nákladům na realizaci, které by nebyly v rámci provozu budov využívané nebo udržované. (9; 10)

### 2.1 Základní I.

V této úrovni shromažďujeme základní informace o existenci prvku, jeho typu a ID (číslování nebo kódování dle klasifikace).

Základní úroveň dat musí obsahovat jednoznačné označení interního členění na areál, budova, podlaží a místnost, pokud je to vhodné pro daný druh stavby. Součástí pasportizovaných stavebních předmětů bude identifikace lokality a prvku podle CCI a DSS, stejně jako seznam vybraných vlastností a jejich hodnot. V základním detailu pasportu je možné uvést pouze seznam, a tedy existenci prvku v budově, na podlaží nebo v místnosti, s ohledem na to, zda nejde o vyhrazená technická zařízení (VTZ), jejichž revize upravuje legislativa. Požadavky na přesnost technických atributů jsou vcelku nízké (cca 50 cm se zaokrouhlením).

Základní úroveň se zaměřuje na popis existence prvku a jeho základních atributů/vlastností. Hlavním cílem je znalost všech prvků VTZ a implementace systému pro pravidelné revize a jejich ukládání a správu.

V oblasti grafických dat a jejich prezentace je vhodné použít jakoukoli elektronickou verzi, alespoň ve formě schématu bez případného propojení textových a grafických údajů.

Je možné použít i scan papírové verze dokumentace k zachycení polohy pasportizovaných prvků.

Rozsah dle bodu 2 přílohy č. 14 k vyhlášce č. 499/2006 Sb., odpovídající zjednodušené dokumentaci (pasportu stavby se základními atributy, jako je Název, Identifikátor/Kód, Typ).

Dle dokumentu „*Pravidla pro provozní pasportizaci majetku veřejné správy*“ se v rámci jednotlivých druhů pasportů očekává tato obsahová podrobnost:

- „Prostorový pasport: základní popisný pasport ploch, zejména Místností, Podlaží, Budov a Areálů, zahrnující jejich název, číslo/kód a základní rozměrové vlastnosti prvků. Obsahuje základní grafické schéma jednotlivých podlaží budov se zvýrazněním vzájemné souvztažnosti jednotlivých ploch místností, určení kategorií a typů ploch, obdobné řešení areálu se zakreslením pozemků a dalších prvků mapových podkladů. Vše také jako podklad pro další typy pasportů.

- Stavební pasport: základní popisný pasport stavebních konstrukcí, zejména výplní stavebních otvorů (dveře, okna), zdiva a střechy. Vlastnosti jen na úrovni rozměrové a typologické. Popisný pasport doplněn zakreslením stavebních konstrukcí ve výkresech prostorového pasportu.

- Technický pasport: základní popisný pasport technických prvků budovy a systémů, zejména vyhrazených technických zařízení, hlavních objektových uzávěrů, měřičů a měřičů energií. Vlastnosti v rozsahu Název, Typ, Identifikátor (Výrobní nebo inventarizační číslo). Vybrané technické prvky zakreslené ve výkresech Prostorového pasportu.

- Pasport vybavení a pasport pro účely jiných služeb: základní popisný pasport ostatních prvků vybavení budovy. Vlastnosti v rozsahu Název, Typ, Identifikátor (Výrobní nebo inventarizační číslo). Vybrané prvky vybavení zakreslené ve výkresech Prostorového pasportu.“ (1)

## 2.2 Střední II.

Rozšířený rozsah základní úrovně zahrnuje dodatečné členění, kategorizaci a typizaci. Základní úroveň I. doplněná o grafickou formu v minimálně 2D elektronické výkresové dokumentaci, které zahrnuje spojení mezi grafickým prvkem a jeho popisnou částí obsahující atributy a jejich hodnoty. Tabulka místností by měla zahrnovat alespoň informace o označení místnosti, její velikost a její kategorii a typ. Nejlepší je strukturovat podle CCI.

Plochy a jejich členění lze dělit nejen podle CCI, ale také podle technické normy ČSN EN 15221-6 Facility managementu nebo mezinárodního systému pro měření ploch IPMS. Výsledkem je systém zatřídění ploch a jejich agregace, který je využitelný pro benchmarking.

Hlavním zaměřením této úrovně je poskytnout základní, ale i podrobný přehled nejen prvků, ale také jejich klíčových vlastností potřebných pro bezpečné a udržitelné fungování budov při provozování základní činnosti vlastníka nebo provozovatele.

Rozsah dle bodu 1 přílohy č. 14 k vyhlášce č. 499/2006 Sb., odpovídající Dokumentaci skutečného provedení stavby (DSPS), se zanesením změn a pravidelně aktualizovaný.

Dle dokumentu „Pravidla pro provozní pasportizaci majetku veřejné správy“ se v rámci jednotlivých druhů pasportů očekává tato obsahová podrobnost:

- „Prostorový pasport: základní pasport úrovně I. doplněný o skupiny ploch (Jednotky) nebo dílčí části ploch (zóny/prostory Místností) a další popisné vlastnosti a charakteristiky, jako jsou povrchy ploch, typologie ploch apod. v rozsahu dle přílohy č. 14. vyhlášky č. 499/2006 Sb., odpovídající DSPS. Na úrovni grafické je plnohodnotný 2D nebo 3D výkres podlaží nebo mapový podklad.
- Stavební pasport: základní pasport úrovně I. doplněný o další vlastnosti a charakteristiky stavebních konstrukcí, materiálové označení, popis jejich případné síťové hierarchie a odpovídající grafická podoba v rozsahu dle přílohy č. 14. vyhlášky č. 499/2006 Sb., odpovídající DSPS.
- Technický pasport: základní pasport úrovně I. doplněný o další vlastnosti a charakteristiky technických prvků a technických systémů, popis jejich případné síťové hierarchie a odpovídající grafická podoba v rozsahu dle přílohy č. 14. vyhlášky č. 499/2006 Sb., odpovídající DSPS.
- Pasport vybavení a pasport pro účely jiných služeb: základní pasport úrovně I. doplněný o další vlastnosti a charakteristiky prvků dalšího vybavení budov a areálů. Odpovídající grafické umístění nad výkresy podlaží nebo mapovými podklady, data v rozsahu dle přílohy č. 14. vyhlášky č. 499/2006 Sb., odpovídající DSPS.“ (1)

Pro tvorbu grafické části dokumentace je vhodné v projektu pasportu vytvořit tzv. CAD standard, který stanoví a definuje grafické objekty (hladiny a jejich názvy) a význam jejich obsahu. Určit systém názvů souborů a jejich význam. Ukládání a třídění souborů z DSPS dokumentace může být provedeno prostřednictvím jednoho z DMS nebo CDE systémů.

Dále lze doporučit použití uzavřeného Polygonu (PolyLine) pro ohraničení hranic jednotlivých ploch přímo v 2D dokumentaci. 2D CAD aplikace automaticky vyhodnocují obsah a obvod uzavřené křivky, jejímiž úseky mohou být úsečky, kruhové oblouky či splines. Plochu a obvod určuje aplikace CAD, což se dá použít k počítačovému zpracování naměřených hodnot plochy např. v CAFM.

## 2.3 Vysoká III.

U této úrovně pasportu se jedná o velmi podrobný dokument, který obsahuje údaje o provozu stavby získané z detailní dokumentace skutečného provedení stavby, která je zpracována minimálně ve všech profesních částech TZB.

Je vhodné, aby všechna pasportizovaná zařízení a stavební objekty obsahovaly informace v minimálním nezbytném rozsahu, které jsou vyžadovány pro určený účel, a byly systematicky klasifikovány do systému CCI.

Možným zásadním zdrojem dat pro tuto podrobnost může být BIM model skutečného provedení stavby.

Hlavním hlediskem této úrovně detailu obsahu jsou dohodnuté požadavky na informace o stavbě stanovené v rámci BIM protokolu a jeho příloh, který je součástí SoD. Úroveň vysoká III. splňuje podmínky pro implementaci metody BIM v České republice s důrazem na informační modelování staveb.

Určení požadavků na informace by mělo co nejlépe respektovat principy technické normy ISO 19650 o Organizaci a digitalizaci informací o budovách a inženýrských stavbách včetně informačního modelování staveb (BIM) - Management informací s využitím informačního modelování staveb.

Pro určité části geometrických dat může jít o pasport, který vznikl z 3D laserového skenování a poskytuje jako výstup mračno bodů, které lze vektorizovat a zpracovat v BIM softwarech.

Pasport na této úrovni může používat jednoduchý prohlížeč dostupný v rámci CAFM softwaru nebo samotný IFC prohlížeč. Prohlížeč v rámci CAFM umožní přidávat FM úlohy k záznamům o objektech (rezervace místností, pravidelná údržba, úklid atd).

Předání budovy uživateli zahrnuje předání DSPS modelu a všech profesních modelů uvedených ve smlouvě o dílo. K jednotlivým technickým prvkům (CCI, DSS) mohou být přiřazeny šablony pro pravidelnou údržbu či revize, což usnadní nastavení plánu.

Dle dokumentu „Pravidla pro provozní pasportizaci majetku veřejné správy“ se v rámci jednotlivých druhů pasportů očekává tato obsahová podrobnost:

- „Prostorový pasport: rozšířený pasport úrovně II. doplněný o katastrální a ekonomické údaje a vybrané Alfanumerické informace z DSPS nejlépe převzatých z BIM modelů.
- Alfanumerické informace minimálně v rozsahu DSS, kategorie prvků obsahují CCI kód. Na úrovni výkresové dokumentace kompletní (podle potřeb provozu) BIM modely ve 3D. Plochy mohou být členěny na parkoviště, pracovní místa, zóny a podlaží, začleněny do typů a kategorií např. podle IPMS. Plošné prvky, které nativně nevznikají v BIM modeláři, budou modelovány specificky v architektonicko-stavebním modelu, požaduje-li to projekt manažer v BEP.
- Stavební pasport: dokumentace zpracována v podrobnosti DPS včetně všech atributů a vlastností jednotlivých stavebních a konstrukčních prvků s využitím metodiky BIM. Na úrovni výkresové dokumentace kompletní BIM model ve 3D, odpovídající grafická podoba v rozsahu dle přílohy č. 14. vyhlášky č. 499/2006 Sb., odpovídající DSPS.

Současně textové (popisné) negrafické informace o objektech jsou minimálně na úrovni Datového standardu staveb (DSS), prvky začleněny v CCI.

- Technický pasport: dokumentace všech technických systémů a technických prvků (komponent) budovy v rozsahu DSPS v podrobnosti DPS pro všechny profesní části stavby a TZB. Plný rozsah včetně rozvodů, dle potřeby i případně skrytých rozvodů apod. na vyžádání dle možných technických prostředků, zpracovaný v BIM včetně definovaných atributů a vlastností, minimálně v rozsahu DSS, zaklasifikováno dle CCI. Na úrovni výkresové dokumentace BIM model skutečného zhotovení.

- Pasport vybavení a pasport pro účely jiných služeb: dokumentace ostatních prvků vybavení budovy v rozsahu dokumentace skutečného provedení stavby (DSPS). Vybraný rozsah klíčových prvků zpracovaný metodou BIM včetně definovaných atributů a vlastností minimálně v rozsahu DSS, zaklasifikováno dle CCI. Na úrovni výkresové dokumentace BIM model DSPS.“ (11; 12)



### 3. DRUHY A DETAIL ZPRACOVÁNÍ PASPORTU

Pasportizace zahrnuje různé druhy a úrovně detailů, které se přizpůsobují specifickým potřebám a požadavkům daného projektu. V této kapitole se zaměříme na jednotlivé typy pasportů a jejich charakteristiky.

Tab.3 Upravená a doplněná tabulka Přehled druhů a úrovní pasportu, dle dokumentu ve schvalovacím procesu *Pravidla pro provozní pasportizaci majetku veřejné správy*, Zdroj: Vlastní zpracování (1)

	Obsahová úroveň pasportizace	Základní - I.	Střední - II.	Vysoká - III.
	Grafická podoba pasportizace	Základní grafické schéma prostorového pasportu - podklad pro další typy pasportů	Grafická podoba odpovídající rozsahu dle přílohy č. 14. vyhlášky č. 499/2006 Sb.	Kompletní BIM model ve 3D - podoba v rozsahu DSS, klasifikováno dle CCI
3.1	Prostorový pasport	Základní popisný pasport ploch, místností, podlaží, budov a areálů	Doplnění o skupiny, či části ploch a další popisné vlastnosti	Rozšíření II. úrovně o katastrální, ekonomické údaje a další
3.2	Stavební pasport	Základní popisný pasport stavebních konstrukcí, stavební otvory, zdivo, střecha	Doplnění o vlastnosti a charakteristiky stavebních konstrukcí	Podrobnost dle DPS, včetně všech atributů a vlastností stavebních, konstrukčních prvků
3.3	Technický pasport	Základní popisný pasport technických prvků budovy a systémů	Doplnění o další vlastnosti a charakteristiky technických prvků a systémů	Rozšíření na podrobnost dle DSPS, profesní části zpracovány v BIM
3.4	Technologický pasport	Základní popisný pasport ostatního vybavení budovy	Doplnění o vlastnosti a charakteristiky ostatních technologických vybavení	V rozsahu podrobnosti DSPS, zpracováno v BIM
3.5	Pasport majetku a inventáře	Základní schématický pasport majetku a inventáře	Doplnění o vlastnosti a charakteristiky inventáře	Rozšířeno na typ majetku a inventáře, zpracováno v BIM
3.6	Pasport exteriéru a zeleně	Základní schématický pasport lokace prvku a ploch exteriéru	Doplnění o další vlastnosti a charakteristiky rostlin, ploch a zeleně	Rozšíření na typ rostlin, ploch a zeleně, zpracováno v BIM

### **3.1 Prostorový pasport**

Prostorový pasport je základním dokumentem v pasportizaci budov. Poskytuje detailní informace o specifickém prostoru, obvykle v rámci konkrétní budovy, objektu nebo oblasti. Jedná se o podrobný popis a dokumentaci specifického prostoru sloužícího k různým účelům. Prostorový pasport je přehledným a strukturovaným zdrojem informací pro účely jako je správa ploch, plánování, návrh a realizace úprav, stěhování, relokaci anebo pronájem. (13; 1)

### **3.2 Stavební pasport**

Stavební pasport je rozšířením prostorového pasportu, jež doplňuje o další údaje o technickém stavu, parametrech, energetické náročnosti budovy, historii stavby a dalších. Stavební pasport může již v mnoha situacích naplňovat většinu potřebných informací díky svému detailu zpracování. Je důležitým pro správu a údržbu, renovace, prodej nebo pronájem nemovitosti. Při prodeji nebo pronájmu je dokument pasportu klíčový pro poskytnutí přesných informací o technickém stavu budovy potenciálním kupujícím nebo nájemcům. Stavební pasport zvyšuje počet informací o aktuálním stavu budovy a usnadňuje rozhodování v různých fázích životního cyklu nemovitosti. (13; 1)

### **3.3 Technický pasport**

Technický pasport stavby navazuje na výše uvedené pasporty a je podrobným dokumentem obsahující informace o technických parametrech, konstrukci, vlastnostech stavby ale i technických systémech. Sloužící k popisu majetku z technicky evidenčního hlediska až do úrovně jednotlivých místností, zahrnující technická zařízení budov. Eviduje údaje o zařízení, výrobci, servisu a záruce.

Technická zařízení lze rozdělit na kategorie: Technologické zařízení (TZ), Vyhrazené technické zařízení (VTZ), Informační technologie (IT), Slaboproudé systémy (SS) a Bezpečnostní a Komunikační, Zdravotnická technika (ZT).

Technický pasport stavby slouží jako ucelený dokument, který dokáže již z velké míry nahradit projektovou dokumentaci budovy, a tedy umožňuje lepší pochopení a správu stavby. Poskytuje detailní informace, které mohou být klíčové pro údržbu, opravy, investice a prodej nemovitosti. (13)

### **3.4 Technologický pasport**

Technologický pasport navazuje na stavební pasport a obsahuje podrobný popis technologií a zařízení uvnitř budovy. Dokument pasportu je důležitý pro správu a péči o technologické prvky, jako je vybavení budov a zařízení. Do této kategorie pasportu se začleňují i speciální pasporty pro veřejnou správu např. hrobových míst, mostů, veřejné

infrastruktury, veřejného osvětlení, mobiliáře apod. Samotný pasport poskytuje podrobné informace nezbytné pro správné provádění servisů, revizí a kontrolních prací, což je zásadní pro zajištění bezpečnosti a efektivity budovy. (1)

### **3.5 Pasport majetku a inventáře**

Pasport majetku a inventáře je dokument poskytující detailní přehled o veškerém movitém majetku společnosti, zahrnující nábytek, technické vybavení, mobiliář a další inventář. Pasport může být základním nástrojem pro efektivní provádění inventury společnosti, jelikož zajišťuje přesnou evidenci a sledování všech položek. Pasport majetku a inventáře spadá pod technologický pasport, nicméně jedná se o více specifický pasport vyžadující vlastní kategorii.

### **3.6 Pasport exteriéru a zeleně**

Kromě pasportu budovy je nutné mít také pasport exteriéru, do kterého řadíme velké množství různých pasportů např. odpadové hospodářství, inženýrské sítě, vodovod a kanalizace, turistické značení apod.

Jedním z těchto pasportů je i pasport zeleně zahrnující stěžejní informace pro efektivní správu majetku obce, zaměřené na plánování údržby a snižování ekonomických nákladů spojených se správou zeleně. Poskytuje přehlednou evidenci prvků jako jsou stromy, keře, trávniky a květinové záhony, lokalizuje sledované prvky a přidává množství informací o jejich attributech, např. dendrometrické údaje (výška stromu a jiné) a arboristické posouzení (zdravotní stav, provozní bezpečnost). Samotný pasport obsahuje data od jednoduchého soupisu a lokalizace prvků až po komplexní plán údržby a výsadby. Zahrnuje určení taxonu (rodu, druhu, kultivaru), arboristické zhodnocení (fyziologické stáří, zdravotní stav), statistické výstupy a návrhovou část s plánem údržby a výsadby.

Do této kategorie náleží i pasport zpevněných ploch. Jako důkazní materiál je klíčový v případech, kde jsou objekty obklopeny rozsáhlými areály vyžadující správné vybavení pro údržbu, včetně odstraňování sněhu a ledu v zimě, pro zajištění bezpečného pohybu po venkovních plochách. U větších areálů, parkovišť a podobných míst je třeba brát v úvahu náklady na zimní údržbu, a to včetně odstraňování sněhu nebo použití posypových materiálů. To je spojeno s umístěním materiálu na posyp v zimních měsících, přístupem k oblastem z veřejných komunikací a vyhrazením místa pro shrabování sněhu nebo listí.

## 4. METODY ZAMĚŘOVÁNÍ

Metody měření (zaměřování) při pasportizaci se liší v závislosti na typu budovy a účelu pasportizace. Výběr metody závisí na konkrétní situaci, potřebě a rozsahu pasportizace. U většiny pasportizací je třeba kombinovat vícero metod. Níže jsou uvedeny konkrétní metody aktuálně využívané v praxi.

### 4.1 Manuální měření

Manuální měření se používá pro změření jednotlivých prvků a ploch v budově, jako jsou stěny, okna, dveře a jiné. Je to nejstarší a nejzákladnější metoda měření, která vyžaduje zkušenosti, ale i trpělivost. Manuální metoda se provádí ručně pomocí měřicích přístrojů. Mezi základní měřidla patří metry a úhlooměry.

Při měření stěn, podlah a stropů stejně tak otvorů, jako jsou okna a dveře se výhradně zaměřují základní rozměry délka, šířka a výška. Tyto metry jsou relativně přesné a umožňují získat přesné rozměry jednotlivých prvků. Pro měření úhlů se používají úhlooměry, které se využijí pro změření úhlů mezi jednotlivými prvky.

Manuální měření je značně časově náročná metoda, jelikož se provádí ručně a velmi často je potřeba součinnosti dvou osob. Je však relativně přesná v závislosti na přesnosti měřícího, a tedy lidské chyby. Umožňuje každému jednoduše získat informace o rozměrech, prvcích a plochách budovy. Manuální měření je však nejlepší možnou volbou při měření ocelových prvků a jejich průřezů, kde přesné určení rozměrů průřezu bez použití posuvného měřidla by nebylo možné. Právě pro zajištění správnosti průřezu, a tedy i spolehlivosti technických výpočtů a následných konstrukčních úprav. Posuvné měřidlo, díky své schopnosti měřit s vysokou přesností na úrovni desetin milimetru, poskytuje nezbytnou přesnost, kterou jiné metody měření nemohou nabídnout.

### 4.2 Laserové dálkoměry

Laserové měření využívá laserových dálkoměrů, které vyzařují světelný paprsek na plochu a měří vzdálenosti mezi jednotlivými body. Laserová metoda je modernější a rychlejší než manuální měření. Poskytuje vysokou přesnost na velkou vzdálenost, proto v dnešní době z většiny nahradila manuální měření. Tuto metodu je možné využít i pro terénní měření, protože umožňuje měřit vzdálenosti na výrazně větší vzdálenosti než manuální metoda, ale i s větší přesností.

V dnešní době se laserové měření stalo velmi dostupnou formou a využívá se právě pro měření větších ploch a celých budov. Laserové dálkoměry mohou být navíc doplněny o speciální software, který zpracovává data a vytváří základní 3D linie dle naměřených bodů. Díky této kombinaci lze tuto metodu využít pro měření složitých tvarů a geometrií, jako jsou například klenby nebo schodiště.

Laserové měření je vhodné i při měření za špatných světelných podmínek, ale i v nedostupných prostorech budov, kdy je možné měřit pouze z tzv. jedné strany. Laserové dálkoměry jsou totiž schopny poskytnout spolehlivá data i při specifických podmínkách. Právě díky klíčovým vlastnostem laserové měření v dnešní době často nahrazuje manuální měření při pasportizaci budov. Jedinou hlavní nevýhodou dálkoměrů je minimální naměřená vzdálenost, např. Disto D810 má omezení měření minimální vzdálenosti od 5 cm. Pro pasportizaci budov je nejlepší kombinovat laserový dálkoměr s fyzickým metrem.



Obr.1 Laserový dálkoměr (14)

### 4.3 Fotogrammetrie

Fotogrammetrie využívá fotografie pro získání informací o budově a pro měření větších ploch, kde by manuální měření trvalo příliš dlouho. Používají se digitální fotoaparáty, nebo v dnešní době i mobilní telefony. Tyto fotoaparáty se používají k pořízení fotografií budovy, které se poté zpracovávají speciálním softwarem, jako je například Agisoft Metashape, Pix4D nebo Autodesk ReCap Photo, jenž z nich vytváří 3D modely a měří rozměry a další parametry budovy. Metoda fotogrammetrie poskytuje rychlejší a přesnější výsledky než manuální měření a umožňuje snadnější zobrazení budovy ve 3D než pomocí laserového dálkoměru (křížového měření).

Fotogrammetrie umožňuje získat informace o budově i z větší výšky, takže lze snadno získat informace o celém areálu nebo i o větší oblasti. Což je právě ideální pro jednu z dalších metod, totiž pořizovat fotografie z různých výšek, například z letadla nebo dronu.

Často se také fotogrammetrie využívá pro monitorování stavebních prací nebo pro sledování změn v krajině. Fotografie se pořizují v určitých intervalech a poté se porovnávají, což umožňuje zjistit, jak se budova nebo krajina změnila. Tato metoda se využívá i při katastrálních pracích nebo při mapování.

## 4.4 Statické laserové skenování

Metoda laserového zaměřování budov, areálu a dalších staveb je v dnešní době velmi inovativní. Používá se pro rychlé získání velkého množství dat o budově. Využívají se k tomu speciální zařízení a stroje od výrobců např. Faro, Leica, Trimble, které skenují budovu a získávají tak informace o jejích rozměrech, uspořádání a dalších parametrech. Způsob měření pomocí skenování má velmi vysokou přesnost a rychlost a umožňuje získat velké množství dat během krátké doby. Laserové skenování umožňuje vytvořit přesné 3D modely budovy, a tudíž umožňuje detailní analýzu budovy a jejích jednotlivých prvků. Metoda laserového skenování je vhodná pro velké budovy nebo pro budovy s komplexním uspořádáním.

Pro získávání dat se používají laserové skenery, které vysílají laserový paprsek na povrch budovy a měří čas, který paprsek potřebuje k cestě tam a zpět. Kromě rozměrů budovy lze také získat informace o textuře a barvě povrchu.

Laserové skenování se často používá pro průmyslové a historické budovy, kde je potřeba získat co nejpřesnější informace o stavu budovy a jejích konstrukčních prvcích. Metoda také umožňuje snadnou kontrolu a revizi stavu budovy v průběhu času. Využití laserového skenování se neomezuje jen na budovy, ale také se používá pro mapování a měření terénu, pro získání informací o infrastruktuře, např. k vytváření digitálních modelů pro filmový průmysl a herní průmysl, archeologické vykopávky a další.

Při laserovém skenování je důležité dbát na bezpečnost práce při měření, jelikož laserový paprsek může být nebezpečný pro oči. Proto se doporučuje používat ochranné brýle a v případě potřeby se vyhnout měření na citlivých místech.



Obr.2 Faro Focus Premium (15)

## 4.5 Mobilní laserové skenování

Mobilní laserové skenery jsou využívány k rychlému a přesnému sběru prostorových dat jako pokročilá technologie laserového mobilního skenování. Samotný postup umožňuje získávání podrobných 3D informací o prostředí i při pohybu. Je velmi vhodné pro různé účely v mapování, inženýrství a správě majetku.

Použití mobilních laserových skenerů umožňuje rychlý a přesný sběr dat, a proto je ideální k dokumentaci budov, infrastruktury a terénu. Technologie skenování je zvláště užitečná pro tvorbu přesných 3D modelů pro analýzu, plánování a vizualizaci. Laserové mobilní skenování je nezbytným nástrojem moderního inženýrství, architektury a údržby staveb a infrastruktury díky schopnosti rychle a přesně skenovat velké oblasti.



Obr.3 Faro Orbis (16)

## 4.6 Zaměřování pomocí dronů

Využití dronů pro zaměřování je další inovativní metodou, která umí kombinovat fotogrammetrii se skenováním.

Můžeme získat vnější rozměry budov z větší výšky, a lze snadno získat informace o budově, celém areálu nebo i větší oblasti. Nejčastěji se v dnešní době využívají drony značky DJI, konkrétně drony *Mavic 3 Enterprise* nebo větší *Matrice 350 RTK*. První zmíněný dron se specializuje výhradně na fotogrammetrii, zatímco *Matrice 350 RTK* lze dovybavit lidar senzorem, který zajistí mnohem větší přesnost.



Skenování pomocí dronů poskytuje rychlý a efektivní způsob, nicméně jedná se pouze o zevnější část budovy, tudíž umožňuje snadno získat veškeré informace nejen o rozměrech, ale i o technickém stavu střechy nebo fasády budovy.

Drony jsou ideální pro pohled z běžně nepřístupných úhlů, jelikož jsou vybaveny kamerami s vysokým rozlišením, umožňující získat i velmi přesné a detailní fotografie budovy i z větších vzdáleností. Zároveň při použití lidar senzoru ve spojení s fotogrammetrií a záběrů ze všech stran budovy, či areálu se data zpracují do 3D modelu.

Použití dronů však přináší i určitá omezení, jako je například potřeba speciálního vybavení a školení pro obsluhu dronů, stejně jako potřeba kontrolovat a dodržovat předpisy týkající se letů dronů. Navíc, pokud je budova situována v oblasti s vysokým provozem nebo v blízkosti letiště, může být použití dronů omezeno nebo dokonce zakázáno. Dalším zásadním faktorem pro přesné zaměření jsou stromy a zeleň, které mohou blokovat zájmový objekt.



Obr.4 Dron DJI Matrice 350 RTK (17)



## 5. PŘÍPADOVÁ STUDIE

Projekt v práci se zaměřuje na konkrétní aplikaci a zobrazení teoretických principů a metod, které byly popsány v předchozích kapitolách. Projekt je zvolen a upraven tak, aby odrážel specifické potřeby a požadavky, a poskytl praktický pohled na využití inovativních metod pasportizace.

Pro účely práce je původní projekt modifikován, aby splňoval kritéria a zároveň ilustroval klíčové koncepty a strategie. Modifikace zahrnují přizpůsobení rozsahu projektu, specifikaci a detailní rozpracování jednotlivých částí, aby bylo možné hlouběji analyzovat a hodnotit výsledky.

### 5.1 Průvodní zpráva

#### 5.1.1 Identifikační údaje

**NÁZEV PROJEKTU:** Paspportizace Haly P10, Služeb

**MÍSTO PROJEKTU:**

Kraj: Hl. město Praha

Katastrální území: Strašnice [731943]

**INVESTOR:** Obchodní korporace

Adresa: Adresa Obchodní korporace

**ZPRACOVATEL:** CHP passport s.r.o.

Adresa: Sobětuchy 94, 537 01 Chrudim

Vedoucí projektu: Daniel Chvojka

Telefon: +420 608 010 104

E-mail: info@chpp.cz

#### 5.1.2 Seznam vstupních podkladů

- Rekognoskace území
- Zaměření a fotodokumentace
- Digitální katastrální mapa, RÚIAN

## 5.2 Souhrnná technická zpráva

### 5.2.1 Popis území stavby, ochrana území podle jiných právních předpisů, zvláště chráněné území, záplavové území apod.

*Stavební objekt P10 je situován v katastrálním území Strašnice na území hlavního města Prahy. Jedná se budovu s p. č. 4082/4. Samotný objekt se nachází v průmyslové zóně blízko stanice metra Depo Hostivař. Budova neleží v záplavovém území.*

### 5.2.2 Popis stavby

Účel užívání stavby

*Stavba pro výrobu a skladování.*

Trvalá nebo dočasná stavba

*Jedná se o trvalou stavbu.*

Ochrana stavby podle jiných právních předpisů

*Nejsou.*

Parametry stavby - zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha, počet funkčních jednotek a jejich velikosti apod.

*Výměra pozemku dle K.N. 813 m<sup>2</sup>*

*Zastavěná plocha hlavního objektu dle K.N. 813 m<sup>2</sup>*

*Podrobný výkaz místností viz dokumentace.*

Základní bilance stavby - potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí apod.

*Nemění se potřeby a spotřeby médií a hmot objektu. Hospodaření s dešťovou vodou zůstává neměnné a beze změn emisí. Celkové produkované množství a druh odpadů a emisí se nemění.*

### 5.2.3 Technický popis stavby a jejího technického zařízení

Jedná se o tří podlažní budovu obdélníkového půdorysu. Hlavní vstup do objektu je z ulice Služeb. K zadní části objektu se vjede branou na zpevněný uzavřený dvůr, kde se nachází i rampa pro vyložení a naložení zboží do prvního nadzemního podlaží. Hlavním účelem objektu jsou skladovací prostory. První podzemní podlaží budovy je z části pod zemí a je využíváno jako hlavní sklad, zároveň v 1.PP se nachází dvě další pronajímané jednotky a uzávěr vody. V prvním nadzemním podlaží se nachází druhý

skladovací prostor. V druhém nadzemním podlaží se nachází kanceláře, zasedací místnosti a kuchyň. Hala má skeletový nosný systém. Stropní konstrukci podepírají průvlaky. V objektu se nachází i nákladní výtah.

#### **5.2.4 Zhodnocení stávajícího stavebně technického stavu**

V rámci pasportizace stavebního objektu bylo provedeno pouze vizuální hodnocení stávajícího stavebně technického stavu objektu, nebyly prováděny žádné destruktivní zkoušky. Zhodnocení bylo zaměřeno na stav budovy, které je odpovídající stáří a údržbě. Hlavní nosná konstrukce haly je monolitická, skeletového typu. Celá konstrukce nevykazuje viditelná poškození a vady, které by ohrozily stabilitu celé konstrukce.

Na základě provedeného průzkumu můžeme konstatovat, že se budova nachází ve stavebně technickém stavu odpovídajícímu stáří budovy. Vnější omítka na některých místech odpadáva, což je běžné u budov tohoto stáří. Okna a dveře jsou plastová, v dobrém stavu, doporučujeme však zateplení budovy pro zvýšení energetické účinnosti a snížení provozních nákladů. Pro jakékoliv zásahy do nosných konstrukcí důrazně doporučujeme využití služeb odborného statika pro posouzení jakýchkoliv úprav.

#### **5.2.5 Napojení na dopravní a technickou infrastrukturu**

Napojení na dopravní a technickou infrastrukturu se nemění.

#### **5.2.6 Ochranná a bezpečnostní pásma**

Ochranná a bezpečnostní pásma nejsou.

#### **5.2.7 Vliv stavby na životní prostředí a ochrana zvláštních zájmů**

Vzniklé odpadní vody jsou likvidovány stávajícím způsobem. Likvidace dešťových vod ze střech je stávající, pomocí odpadních svodů. Tato stavba nevyžaduje ochranu zvláštních zájmů.

### **5.3 Situace**

Situační náčrt stavebního objektu P10 zobrazuje ortofoto a katastrální mapu s vyznačením zájmového objektu. Tento náčrt poskytuje jednoduchý pohled na umístění objektu v kontextu jeho okolí, což zahrnuje přesné hranice pozemků a polohu stavebních objektů.

Viz příloha 1 – Situační náčrt, č. výkresu C.1

## 5.4 Získání a zpracování dat

V rámci zpracování a získávání dat pro projekt Haly P10 byla použita metoda statického laserového skenování, která zajišťuje vysokou přesnost a detailnost prostorových dat. Hlavní volbou této metody byla právě přesnost. V rámci tohoto projektu by bylo mobilní skenování mnohem rychlejší, ale jelikož i samotná dokumentace má sloužit pro statické posouzení, bylo potřeba volit jistotu v přesnosti zaměření.

Proces začal skenováním exteriéru a fasády budovy. Počáteční skenování zahrnovalo vytvoření detailního 3D modelu vnějších stěn, střechy a dalších architektonických prvků fasády. Následně bylo přistoupeno k vnitřnímu skenování.

Pro interiérové skenování bylo klíčové přesné zaměření hlavního schodiště, které se nachází uprostřed budovy. Schodiště následně sloužilo jako centrální bod pro vázání jednotlivých stanovisek mezi patry. Pomocí statického laserového skeneru bylo zajištěno postupné propojení skenů z různých stanišť na každém patře, přičemž bylo vždy dbáno na přesné navázání dat mezi jednotlivými úrovněmi budovy.

Speciální pozornost byla věnována podzemnímu patru, které slouží jako sklad vybavený regály. Zde bylo nezbytné skenovat jednotlivé uličky mezi regály, aby bylo dosaženo maximálního pokrytí a přesnosti zaměření. Hlavní nevýhodou zaměřování objektu pomocí skenování je, že mračno bodů zachycuje nejen konstrukční prvky objektu, ale také regály, nábytek a všechny ostatní předměty v budově. Proto právě jedním z klíčových aspektů při následném zpracování mračna bodů a vytváření dokumentace bylo rozlišení mezi konstrukcemi budovy a ostatními. (18)



Obr.5 Průřez mračnem bodů Haly P10, Zdroj: Vlastní

## 5.5 Podrobnost výkresové dokumentace

Podrobnost výkresů u pasportizace dat, jak již bylo zmíněno, je jedním z klíčových aspektů dokumentace. Různá užití mají různé potřeby na detailnost dokumentace. V rámci zpracování projektu Haly P10 s pomocí vzniklého mračna bodů byl vytvořen i 3D model, který představuje nejdetailnější typ dokumentace budovy.

### 5.5.1 Schématická kresba

Nejnižší stupeň dokumentace je Schématická kresba poskytující přehlednou a jednoduchou reprezentaci budovy, znázorňuje základní rozměry budovy a zobrazení jednotlivých prvků, jako jsou stěny, okna, dveře a podlahy. Tento projekt zobrazuje barevné zobrazení jednotlivých pronajímaných jednotek. Schématické výkresy jsou vhodné pro rychlou orientaci. V konkrétním případě budou investorem využity pro komunikaci s nájemníky a jako podklad pro nájemní smlouvy.

Viz příloha 2 - Schématický půdorys 1.PP, č. výkresu 100

### 5.5.2 2D Výkresová dokumentace

Druhým stupněm je 2D Výkresová dokumentace, která poskytuje podrobnější informace o budově. Dokumentace obsahuje 2D výkresy jednotlivých pater, pohledů a řezů k budově. Výkresy jsou doplněny o specifikace materiálů a konstrukčních prvků, jsou vytvořeny s použitím CAD software a k dispozici ve formátu DWG nebo PDF. Tyto výkresy se dají snadno upravit a sdílet mezi různými odborníky a profesionály. I právě proto je 2D stupeň vhodný pro projektanty, inženýry a další odborníky, kteří se budou podílet na případných opravách, změnách nebo renovaci budovy. V konkrétním případě Haly P10 bude úroveň dokumentace v dohledné době použita statikem pro vytvoření statického modelu a výpočtů únosnosti podlah budovy. Samotný stupeň dokumentace odpovídá požadavkům pro stavební řízení.

Viz příloha 3 - Půdorys 1.PP, č. výkresu 200

Viz příloha 4 - Řezy, č. výkresu 300

Viz příloha 5 – Jižní a západní pohled, č. výkresu 400

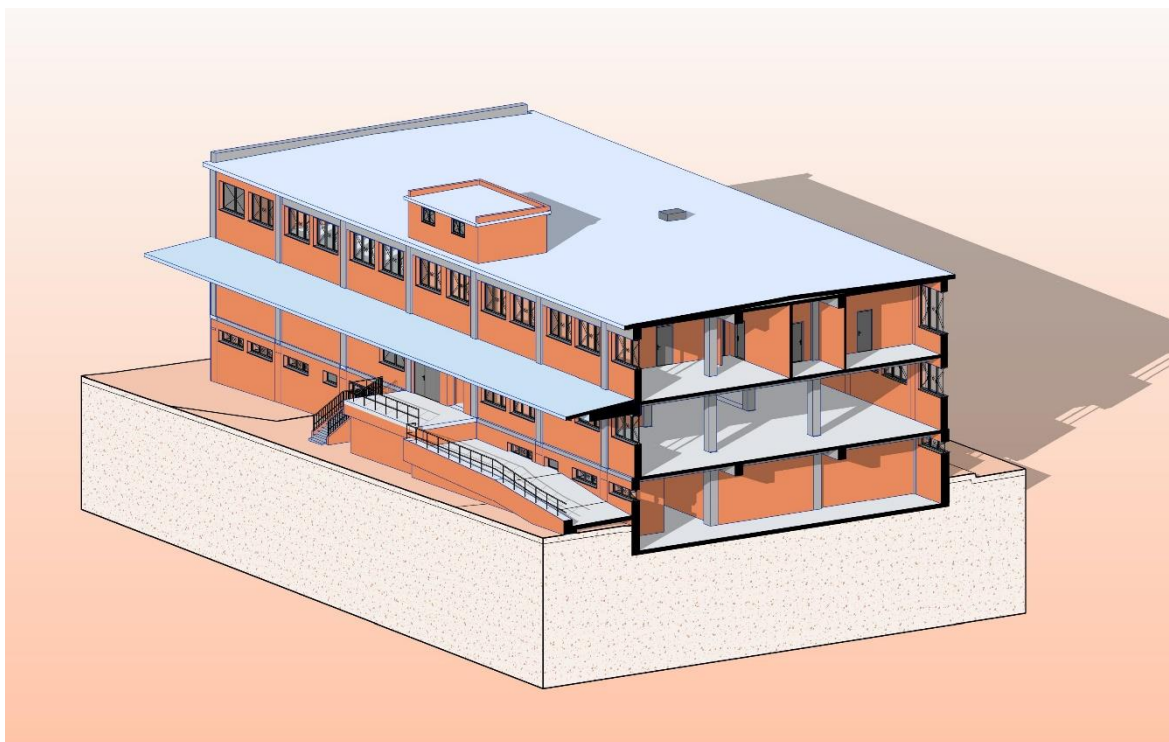
### 5.5.3 3D Model

Třetím stupněm, jak již bylo zmíněno, je 3D Model, který poskytuje komplexní a interaktivní pohled na budovu a její jednotlivé prvky. Umožňuje lepší porozumění uspořádání a fungování budovy. 3D model zahrnuje nejen architektonické prvky, ale může obsahovat také technické prvky a jiné.

Nejvyšší stupeň dokumentace využívá 3D modelování k vytvoření reálného a detailního zobrazení budovy. Umožňuje procházet budovou, zobrazovat různé vrstvy a prvky, a také provádět simulace a analýzy.

Model je vytvořen pomocí BIM software, který dovoluje snadnou kolaboraci mezi různými odborníky a umožňuje snadnou analýzu budovy. Společným datovým souborem je IFC.

Například kolik energie spotřebovává, jaký je životní cyklus jednotlivých prvků a jaká je jejich návratnost. 3D model nabízí snadné simulování různých scénářů a analýzu jejich dopadu na budovu a její uživatele.



Obr.6 3D model Haly P10, Zdroj: Vlastní

## 5.6 Negrafická data a databáze

Negrafická data pasportizace zahrnují veškeré informace, které nejsou přímo vizuální povahy, ale jsou zásadní pro správu a údržbu budov. Jedná se o data týkající se jednotlivých místností, jejich funkcí, vybavení a dalších specifických charakteristik. Získaná data se mohou třídit do databází podle různých kritérií, jako jsou identifikátory místností, typy využití, oddělení, nebo specifické požadavky na údržbu podlah.

Hlavní využití negrafických dat spočívá v jejich integraci do systémů, konkrétně CAFM. Implementace těchto dat do CAFM systémů umožňuje rychlejší a přesnější správu nemovitostí, protože poskytuje konkrétní a strukturované informace. Tyto informace lze využít pro plánování údržby, řízení prostor, sledování vybavení a mnoho dalších činností. Negrafická data zajišťují, že veškeré aspekty správy budov jsou pokryty, a že provozní a administrativní procesy mohou být prováděny s vysokou úrovní přesnosti a efektivity.

## 5.6.1 Negrafická data a výkaz

V rámci projektu Haly P10 bylo důležité nejen zachycení a zpracování grafických dat, ale také i definice negrafických dat pasportizace. V rámci tohoto projektu se jedná pouze o jednotlivé pronajímané jednotky a zobrazení těchto dat ve schématickém výkresu. Negrafická data zahrnují právě informace o jednotlivých místnostech a definicích oddělení. Pro účel byla vytvořena detailní tabulka, která se zaměřuje na třídění místností podle různých kritérií, což usnadňuje jejich následnou správu a využití.

Tab.4 Tabulka zatříděných místností dle oddělení, Zdroj: Vlastní

Výkaz místností - děleno dle oddělení				
Podlaží	Číslo	Název	Plocha	Oddělení
1.PP	0.04	Výtah	5 m <sup>2</sup>	0
1.PP	0.06	Místnost	12 m <sup>2</sup>	0
1.PP	0.07	Chodba + uzávěr vody	60 m <sup>2</sup>	0
1.PP	0.08	Schodiště	9 m <sup>2</sup>	0
1.NP	1.01	Toalety	16 m <sup>2</sup>	0
1.NP	1.13	Schodiště	18 m <sup>2</sup>	0
1.NP	1.14	Výtah	5 m <sup>2</sup>	0
2.NP	2.01	Schodiště	18 m <sup>2</sup>	0
2.NP	2.07	Výtah	5 m <sup>2</sup>	0
<b>0</b>			<b>147 m<sup>2</sup></b>	
1.PP	0.01	Sklad	399 m <sup>2</sup>	A
1.PP	0.03	Sklad	18 m <sup>2</sup>	A
1.NP	1.02	Sklad	246 m <sup>2</sup>	A
1.NP	1.03	Sklad	15 m <sup>2</sup>	A
1.NP	1.04	Kancelář	17 m <sup>2</sup>	A
1.NP	1.05	Kancelář	16 m <sup>2</sup>	A
1.NP	1.06	Chodba	27 m <sup>2</sup>	A
1.NP	1.07	Kancelář	16 m <sup>2</sup>	A
1.NP	1.08	Sklad	34 m <sup>2</sup>	A
1.NP	1.09	Sklad	151 m <sup>2</sup>	A
1.NP	1.10	Sklad	93 m <sup>2</sup>	A
1.NP	1.11	Chodba	33 m <sup>2</sup>	A
1.NP	1.12	Kancelář	17 m <sup>2</sup>	A
2.NP	2.02	Zasedací místnost	23 m <sup>2</sup>	A
2.NP	2.03	Kancelář	292 m <sup>2</sup>	A
2.NP	2.04	Kancelář	17 m <sup>2</sup>	A
2.NP	2.05	Chodba	33 m <sup>2</sup>	A
2.NP	2.06	Místnost	9 m <sup>2</sup>	A
2.NP	2.08	Místnost	54 m <sup>2</sup>	A
2.NP	2.09	Kancelář	18 m <sup>2</sup>	A
2.NP	2.10	Místnost	74 m <sup>2</sup>	A

2.NP	2.11	Sklad	5 m <sup>2</sup>	A
2.NP	2.12	Zasedací místnost	17 m <sup>2</sup>	A
2.NP	2.13	Zasedací místnost	32 m <sup>2</sup>	A
2.NP	2.14	Kuchyně	46 m <sup>2</sup>	A
2.NP	2.15	Chodba	36 m <sup>2</sup>	A
2.NP	2.16	Toalety	26 m <sup>2</sup>	A
<b>A</b>			<b>1763 m<sup>2</sup></b>	
1.PP	0.05	Sklad	103 m <sup>2</sup>	B
<b>B</b>			<b>103 m<sup>2</sup></b>	
1.PP	0.02	Sklad	104 m <sup>2</sup>	C
<b>C</b>			<b>104 m<sup>2</sup></b>	
Celkový součet:			2117 m <sup>2</sup>	

Výše uvedená tabulka Tab. 4, umožňuje zobrazení místností podle oddělení. V rámci 3D modelu budovy se automaticky dopočítávají metry čtvereční pro každou místnost. To zajišťuje přesnost a aktuálnost prostorových dat při budoucích změnách. Díky těmto funkcionalitám můžeme místnosti třídit nejen podle jejich plochy, ale i podle dalších kritérií, jako jsou typ využití, umístění v rámci budovy nebo příslušnost k jednotlivým oddělením. Komplexní přístup k negrafickým datům umožňuje snadnou správu a optimalizaci využití prostor v hale, což přispívá k efektivnějšímu provozu a lepšímu plánování údržby a dalších činností.



## ZÁVĚR

V současné době je pasportizace budov často chápána jako aktuální snímek stavu budovy sloužící jako dokumentace a podklad pro správu existujících prostor. Tento přístup je bezesporu užitečný, ale v budoucnu bychom se měli snažit posunout využití pasportizace na vyšší úroveň. Nemělo by se jednat pouze o statickou dokumentaci, ale o dynamický nástroj pro modelování a předpovídání budoucích stavů a potřeb budovy.

Implementace inovativních metod pasportizace má zásadní význam pro moderní správu nemovitostí a facility management, což ilustruje i případová studie zaměřená na pasportizaci Haly P10. Studie demonstruje, jak technologicky pokročilé metody, jako je laserové skenování a vytvoření mračna bodů budovy, mohou výrazně zlepšit přesnost dat, zefektivnit proces zaměřování a snížit náklady. Pomocí těchto metod a 3D modelování následně vytvořit BIM model, který poskytuje komplexní přehled o technických parametrech a stavebních prvcích objektu. Studie ukázala, že moderní přístupy k pasportizaci nejen zvyšují přesnost a spolehlivost dat, ale také usnadňují plánování údržby, rekonstrukcí a dalších investičních aktivit.

Pasportizace by měla umožňovat modelování a plánování údržby budovy s ohledem na její aktuálnost a budoucí vývoj. Například pomocí aktuálních dat z pasportu předpovídat opotřebenění jednotlivých částí budovy a plánovat jejich obnovu či modernizaci. Modelovat různé scénáře budoucího využití budovy, kupříkladu změnu jedné nájemní jednotky na tři menší jednotky v případě rostoucí poptávky po menších prostorách, nebo při výpovědi nájemníka.

Vzorová situace může být popsána následovně: Majitelé budovy chtějí znát, jaké úpravy bude nutné provést, pokud za pět let přijmou nového nájemce s odlišnými požadavky na prostory. Na základě aktuálního pasportu budovy se vytvoří několik modelů a scénářů budoucího využití prostor zahrnujících nejen stavební úpravy, ale i dopad na energetickou náročnost budovy a plán údržby. Modelování situací umožní optimalizovat investice a zajistit, že budova bude dlouhodobě udržitelná a atraktivní pro nájemce.

Budoucnost pasportizace tedy spočívá v jejím přerodu z pasivního nástroje pro dokumentaci na aktivní nástroj. Otázkou tedy zůstává, kde uchopíme hranici mezi samotným pasportem a dalšími nástavbovými vrstvami nad dokumentací, když již dnes CAFM umožňuje pracovat s procesy a aktivně plánovat. Je tedy v budoucnu vůbec potřeba tvořit z pasportizace aktivní nástroj a real-time ho aktualizovat?

## POUŽITÁ LITERATURA

- 1) OTO FM, část pasportizace. AGENTURA ČAS 2023. *Pravidla pro provozní pasportizaci majetku veřejné správy*. červen 2023. Dokument ve schvalovacím procesu.
- 2) WERNEROVÁ, Eva. *Facility management ve zkratce*. [Praha]: Idealab, [2023]. *Facility management journal*. ISBN 978-80-908740-2-2.
- 3) MICHNA, Tomáš. Facility management v roce 2030. *Facility management journal*. 2024, **23**(03), 37-39. ISSN 2788-0842.
- 4) FM Institute, s.r.o. *FM Institute* [online]. - [cit. 2024-05-12]. Dostupné z: <https://www.fminstitute.cz/>
- 5) VYHLÁŠKA O DOKUMENTACI STAVEB. NOVELA VYHLÁŠKY č. 499/2006 Sb. 2006.
- 6) *Zákony IV/2023: úplná znění zákonů z oblasti stavebního řízení, katastru nemovitostí, bydlení a požární bezpečnosti a souvisejících předpisů k 1.1.2023*. 2023. Český Těšín: Poradce, 2023. ISBN 1802-8292.
- 7) KUDA, František a Eva WERNEROVÁ. *Facility management v technické správě a údržbě budov*. 2013. [Praha]: Professional Publishing, 2012. ISBN 978-80-7431-114-7.
- 8) PÉK, Aleš. Metodika pasportu univerzitních budov. *Facility management journal*. 2022, **22**(02), 30-32. ISSN 2788-0842.
- 9) VYHNÁLEK, Rudolf. BIM a facility management. *Facility management journal*. 2024, **24**(02), 10-12. ISSN 2788-0842.
- 10) *Ročenka 2022 Facility management*. 2022. Praha: Idealab, 2022. ISBN 978-80-908740-0-8.
- 11) HAMPL, Milan. Klasifikační systémy ve stavebnictví. *Facility management journal*. 2024, **22**(03), 58-59. ISSN 2788-0842.
- 12) HAMPL, Milan. Klasifikační systémy ve stavebnictví II. *Facility management journal*. 2023, **23**(01), 62-64. ISSN 2788-0842.
- 13) BERÁNKOVÁ, Eva. Pasportizace a pasporty při správě majetku. *Tzb info* [online]. 2013, s. 1 [cit. 2024-05-21]. Dostupné z: <https://www.tzb-info.cz/udrzba-budov/10595-pasportizace-a-pasporty-pri-sprave-majetku>
- 14) Disto D810. In: *Cloudinary* [online]. 2024 [cit. 2024-04-01]. Dostupné z: [https://res.cloudinary.com/rsc/image/upload/b\\_rgb:FFFFFF,c\\_pad,dpr\\_1.25,f\\_auto,h\\_998,q\\_auto,w\\_1775/c\\_pad,h\\_998,w\\_1775/R1260961-05?pgw=1&pgwact=1](https://res.cloudinary.com/rsc/image/upload/b_rgb:FFFFFF,c_pad,dpr_1.25,f_auto,h_998,q_auto,w_1775/c_pad,h_998,w_1775/R1260961-05?pgw=1&pgwact=1)
- 15) Faro Focus Premium. In: *3GON* [online]. 2024 [cit. 2024-04-01]. Dostupné z: [https://cz.3gon.eu/wp-content/uploads/2022/09/faro\\_01.jpg](https://cz.3gon.eu/wp-content/uploads/2022/09/faro_01.jpg)

- FARO Orbis. In: 3GON [online]. 2024 [cit. 2024-04-01]. Dostupné z:  
16) <https://cz.3gon.eu/wp-content/uploads/2023/10/Orbis-Oustide-Building-Application-6-scaled-1-1536x1024-1.jpg>
- DJI Matrice 350 RTK. In: 3GON [online]. 2024 [cit. 2024-04-01]. Dostupné z:  
17) <https://cz.3gon.eu/wp-content/uploads/2023/05/B0009762-1-scaled.jpg>
- CHVOJKA, Daniel. Pasportizace nemocnice Domažlice. *Facility management journal*. 2024, **23**(04), 26. ISSN 2788-0842.  
18)

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1	Laserový dálkoměr
Obr. 2	Faro Focus Premium
Obr. 3	Faro Orbis
Obr. 4	Dron Matrice 350
Obr. 5	Průřez mračnem bodů Haly P10
Obr. 6	3D model Haly P10

## SEZNAM TABULEK

Tab.1	Upravená tabulka Přehledu vybraných účelů užití, dle dokumentu ve schvalovacím procesu Pravidla pro provozní pasportizaci majetku veřejné správy
Tab.2	Tabulka zobrazující způsoby a klíčové aspekty využití dat pasportu
Tab.3	Upravená tabulka Přehled druhů a úrovní pasportu, dle dokumentu ve schvalovacím procesu Pravidla pro provozní pasportizaci majetku veřejné správy
Tab. 4	Tabulka zatříděných místností dle oddělení

## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1:	Situační náčrt, č. výkresu C.1
Příloha 2:	Schématický půdorys 1.PP, č. výkresu 100
Příloha 3:	Půdorys 1.PP, č. výkresu 200
Příloha 4:	Řezy, č. výkresu 300
Příloha 5:	Jižní a západní pohled, č. výkresu 400
Příloha 6:	3D model Haly P10, formát .ifc

# PŘÍLOHY