

Využití Geografických Informačních Systémů v Managementu Rizik

Jaroslav Hoferek

Bakalářská práce
2022



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení
Ústav krizového řízení

Akademický rok: 2021/2022

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Jaroslav Hoferek**
Osobní číslo: **L19479**
Studijní program: **B3909 Procesní inženýrství**
Studijní obor: **Ovládání rizik**
Forma studia: **Kombinovaná**
Téma práce: **Využití geografických informačních systémů v managementu rizik**

Zásady pro vypracování

1. Teoreticky ukotvěte téma geografických informačních systémů v managementu rizik.
2. Provedte analýzu prostorového rozložení prostředků k zabezpečení požární ochrany ve vybrané organizaci.
3. Navrhněte mapovou aplikaci pro monitoring stavu prostředků k zabezpečení požární ochrany ve vybrané organizaci.

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

1. JANATA, Jiří. *Práce s požárními riziky a některé speciální rizikové zprávy*. Praha: Professional Publishing, 2012. ISBN 978-80-7431-086-7.
2. JENSEN, John R. Rayan R. JENSEN. *Introductory Geographic Information Systems*. Boston: Pearson, 2013. ISBN 978-0-13-614776-3.
3. KUČERA, Petr, Jiří POKORNÝ a Tomáš PAVLÍK. *Požární inženýrství – aktivní prvky požární ochrany*. V Ostravě: Sdružení požárního bezpečnostního inženýrství, 2013. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství.) ISBN 978-80-7385-136-1.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce: **RNDr. Jakub Trojan, MSc, Ph.D.**
Ústav environmentální bezpečnosti

Datum zadání bakalářské práce: **1. prosince 2021**

Termín odevzdání bakalářské práce: **13. května 2022**

L.S.

doc. Ing. Zuzana Tučková, Ph.D.
děkanka

Ing. et Ing. Jiří Konečný, Ph.D.
ředitel ústavu

V Uherském Hradišti dne 1. prosince 2021

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užit své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

- že jsem na bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou obsahově totožné.

V Uherském Hradišti, dne: 10. 5. 2022

Jméno a příjmení studenta: Jaroslav Hoferek

.....
podpis studenta

ABSTRAKT

Bakalářská práce se zaměřuje na využití geografických informačních systémů v managementu rizik. První polovina teoretická část práce se zaměřuje na vymezení základních pojmů, jejichž znalost je důležitým předpokladem k lepší orientaci v textu. Dále je zde popsán management rizik spolu s vybranými tématy. Druhá polovina teoretické části obsahuje taktéž dvě témata, první je zaměřeno na problematiku geografických informačních systémů. Druhé se zabývá požární ochranou, bezpečností a ochranou zdraví při práci. Praktická část se zabývá analýzou rozmístění prostředků a zařízení požární ochrany v budovách UH 1 a UH 2 společnosti EDUHA, s. r. o., které jsem si zvolil jako modelové objekty. Na základě získaných poznatků, budou vytvořeny podklady pro jednotlivé vrstvy, ze kterých bude v závěrečné fázi práce vytvořena webová aplikace.

Klíčová slova: risk management, geografický informační systém, analýza rizik, požární ochrana, ochrana a bezpečnost zdraví při práci.

ABSTRACT

The bachelor thesis focuses on the use of geographic information systems in risk management. The first half of the theoretical part of the thesis focuses on the definition of basic concepts, the knowledge of which is an important prerequisite for better orientation in the text. Furthermore, risk management is described here together with selected topics. The second half of the theoretical part also contains two topics, the first is focused on the issue of geographic information systems. The second deals with fire protection, safety and health at work. The practical part deals with the analysis of the location of fire protection equipment and equipment in the buildings UH 1 and UH 2 of the company EDUHA, s. r. o., Which I chose as model objects. Based on the acquired knowledge, materials will be created for individual layers, from which a web application will be created in the final phase of the work.

Keywords: risk management, geographic information system, risk analysis, fire protection, protection and safety at work.

Tímto bych chtěl poděkovat svému vedoucímu práce panu RNDr. Jakubu Trojanovi, MSc, MBA, Ph.D. za čas a cenné rady, které mi poskytl a díky kterým jsem mohl práci dokončit. Dále bych chtěl také poděkovat panu Ing. Michalu Habartovi za poskytnutí potřebných materiálů, které byly pro vypracování práce nezbytné.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD	9
I TEORETICKÁ ČÁST	10
1 ZÁKLADNÍ POJMY V MANAGEMENTU RIZIK	11
2 MANAGEMENT RIZIK	16
2.1 ŘÍZENÍ RIZIK.....	16
2.2 ANALÝZA RIZIK.....	17
2.3 MAPOVÁNÍ RIZIK.....	20
2.4 ROZHODOVÁNÍ O RIZIKU A STRATEGIE 4 T	22
2.4.1 Strategie „Take“ (převzít)	23
2.4.2 Strategie „Treat“ (ošetřit)	23
2.4.3 Strategie „Transfer“ (přenesení)	24
2.4.4 Strategie „Terminate“ (ukončení)	24
3 BOZP A PO V ORGANIZACI	26
3.1 POŽÁRNÍ OCHRANA	27
3.2 PROSTŘEDKY PRO ZABEZPEČENÍ POŽÁRNÍ OCHRANY OBJEKTU.....	27
4 GEOGRAFICKÉ INFORMAČNÍ SYSTÉMY	31
4.1 DATA A JEJICH ZOBRAZENÍ V GIS.....	31
4.2 APLIKACE GIS	34
II PRAKTICKÁ ČÁST	36
5 ÚVOD DO PRAKTICKÉ ČÁSTI	37
5.1 SWOT ANALÝZA VYUŽITÍ GIS PRO ÚČELY POŽÁRNÍ OCHRANY V ORGANIZACI.....	37
5.2 CHECK LIST PRO KONTROLU PHP A HYDRANTŮ PŘI SBĚRU DAT	38
5.3 WHAT IF ANALÝZA ZALOŽENÁ NA VÝSLEDČÍCH SWOT ANALÝZY.....	40
5.4 WHAT IF ANALÝZA VYCHÁZEJÍCÍ Z CHECK-LISTU	40
6 TVORBA MODELŮ A APLIKACE	42
6.1 TVORBA VRSTEV	42
6.2 ZANÁŠENÍ ZAŘÍZENÍ PO DO VRSTEV	44
6.3 TVORBA APLIKACE.....	47
6.4 VÝSLEDNÉ SHRNUTÍ VÝSTUPU.....	48
ZÁVĚR	50
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	51
SEZNAM CITOVANÉ LITERATURY	52
SEZNAM OBRÁZKŮ	54
SEZNAM TABULEK	55

SEZNAM PŘÍLOH.....	56
---------------------------	-----------

ÚVOD

V posledních několika letech zažívají geografické informační systémy značný vzestup napříč snad všemi zájmovými odvětvími. Geografické informační systémy jsou tak kromě mapování rizik v bezpečnostním managementu využívány i v obchodní a realitní sféře, bankovníctví, logistice, dopravě atd. Tím, že se GIS začali využívat v tak širokém záběru zájmů, se ukázal značný potenciál v jejich dalším využívání pro veřejný sektor, kterým by mohlo být využívání GIS i pro zjednodušení základních činností v podniku. Pro bakalářskou práci jsem si tedy zvolil téma využití geografických informačních systémů v managementu rizik, které budu demonstrovat na využití GIS při zabezpečování požární ochrany v organizaci, kterou jsem si vybral jako model pro zobrazení myšlenky práce.

Teoretická část práce se dělí do čtyřech bodů. V prvním bodě se budu zabývat vymezením některých z pojmů, které považuji pro pochopení tématu za stěžejní. Druhý bod je věnován managementu rizik spolu s představením čtyř metod využívaných při analýze rizik, které budou použity v praktické části. Třetí bod je zaměřen na seznámení se s problematikou BOZP a PO v organizaci spolu s některými prostředky pro zajištění požární ochrany v objektu. Čtvrtý bod se zabývá problematikou geografických informačních systémů s podrobnějším zaměřením se na data, se kterými se v GIS pracuje, vrstvy a aplikace.

První polovina praktické části bude věnována sběru dat o prostředcích k zabezpečení požární ochrany modelových objektů a jejich následné analýze, a to primárně metodou What-If. Data budou následně zpracována jakožto podklady k vypracování jednotlivých vrstev pro vytvoření finální mapy. Druhá polovina praktické části bude věnována tvorbě webové aplikace s interaktivní mapou, ve které budou prezentována shromážděná data.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 ZÁKLADNÍ POJMY V MANAGEMENTU RIZIK

V této kapitole je vymezeno několik pojmů a definic, které tvoří některé prvky prostředí organizace, do kterého je práce zasazena. Jedná se o management, projekt, hrozby a nebezpečí, riziko či přímo situace, které mohou v závislosti na negativním vývoji nastat. Při uvědomění si vzájemných vazeb a vlivů mezi jednotlivými pojmy, tak vzniká předpoklad pro lepší představu o možnostech využitelnosti a přínosu tématu praktické části, jakožto pomocného nástroje při pohybu v tomto prostředí.

Projekt

V managementu rizik označujeme jako projekt „*souhrn stávajících, probíhajících nebo budoucích hmotných skutečností anebo činností probíhajících v definovaném prostoru, v definované době a za definovaných podmínek, vedoucích k definovanému cíli*“ (Tichý, 2006). Označení projekt používáme tehdy, pokud je k provedení daných činností zapotřebí tzv. „projektové řízení“. Toho je zejména zapotřebí, pokud je činnost spojena s vývojem, zaváděním něčeho nového, významným zásahem do již běžících činností atd. Projekty však není vhodné začínat již na existujících rutinních věcech (Doležal et al, 2016). Znalost projektového přístupu k řízení tak může být významnou výhodou každého vedoucího pracovníka napříč všemi úrovněmi managementu organizace.

Management

V dnešní době již není pojem management žádným cizím slovem i pro širokou veřejnost, avšak pokud ho chtěli přesně definovat, zjistíme, že odpověď stále není jednoznačná. Na pojem management se můžeme dívat ze tří různých pohledů, a to jako na:

- Specifickou činnost
- Skupinu řídicích pracovníků
- Vědní disciplínu

Pokud bychom však upustili od vědy a soustředili se jen na praxi, se kterou se můžeme setkat v různých organizacích, mohli bychom jej popsat jako soubor organizačních, řídicích, kontrolních a rozhodovacích činností vykonávaných řídicími pracovníky k dosažení vytyčených cílů a chodu organizace, za efektivního využití sil, zdrojů a prostředků, kterými organizace disponuje. V organizační struktuře podniku se pak můžeme setkat se třemi úrovněmi managementu, pro které platí jistá specifika. Jedná se o:

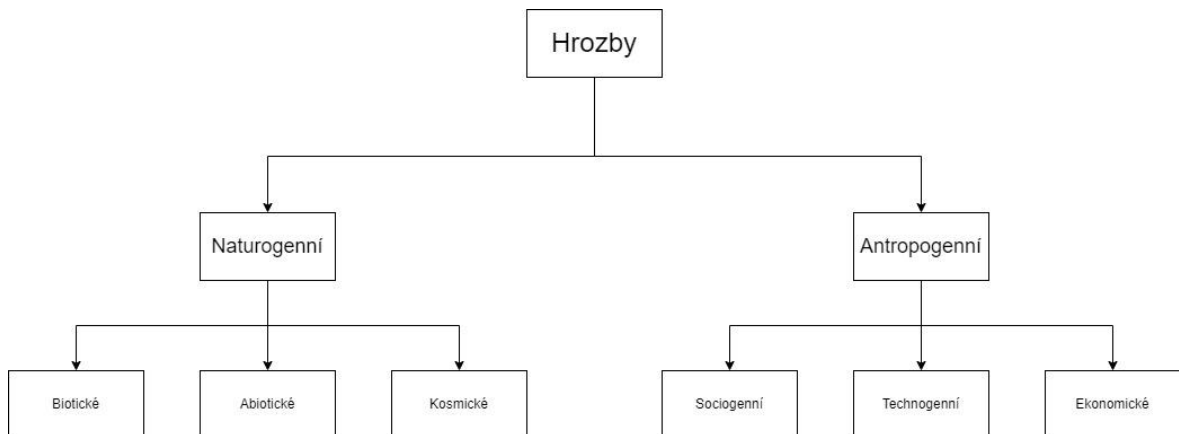
- Top management
- Střední management
- Základní management

Vzhledem k rozmanitosti zájmových odvětví, ve kterých se dnešní organizace pohybují, není možné, abychom měli jednotný postup na všechno. Každé z odvětví má vlastní specifika, která jsou kladena na chod organizace. Tímto vzniká i požadavek na vedoucí pracovníky ve formě specializací. Můžeme se tedy setkat s pojmy, jako jsou např. (Veber, 2000):

- Projektový management
- Krizový management
- Exekutivní management
- Finanční management
- Management rizik
- Strategický management

Hrozba a nebezpečí

Pod pojmem hrozba rozumíme schopnost okolních jevů při aktivaci způsobit újmu na aktivu (Procházková, 2011). Pojem hrozba má většinou podobu globálního/obecného charakteru, kdy jsou tímto pojmem označovány negativní jevy spjaté s každodenním životem a chodem společnosti či životního prostředí (Smejkal et Rais, 2013). Hrozby lze dělit z několika pohledů. V základě je však můžeme rozdělit na hrozby naturogenní a hrozby antropogenní, oba tyto charaktery zastřešují oblasti a formy, ve kterých se vyskytují, viz Obrázek 1. Toto rozdělení je významnou pomůckou při identifikaci hrozeb projektu a při sestavování jejich seznamů, kdy lze systematickým postupem docílit přehlednějšího, mnohdy i efektivnějšího průběhu tohoto procesu.



Obrázek 1 Zobrazení základního dělení hrozeb (vlastní)

V případě pojmu nebezpečí se jedná o schopnost systému či zařízení za určitých okolností způsobit újmu na aktivu. Nebezpečí je ekvivalent hrozby používaný při výpočtu rizika, který je užíván spíše v technických odvětvích, zejména pak v BOZP (Procházková, 2011). Zatím co hrozba je užita nejčastěji ve vztahu k územnímu určení, nebezpečí je spíše vnitřního charakteru či vlastnosti. Příkladem hrozby může být kriminální činnost (např. krádež), což je jev spadající do sociogenní hrozby, která je antropogenního charakteru. Na druhou stranu nebezpečí je např. možnost poruchy průmyslového stroje, čímž může dojít ke zranění jeho operátora (pracovníka). Seznámení se s hrozbami či nebezpečími v organizaci je základním předpokladem pro stanovení rizik.

Riziko

Jedná se o vyjádření pravděpodobnosti, že dojde k aktivaci hrozby či nebezpečí s následným způsobením újmy na aktivu. V základu dělíme rizika na vnitřní a vnější. Toto dělení je odvozeno od toho, k jaké hrozbě se riziko váže (kde se zdroj hrozby nachází). Dalším dělením, které je pak již poněkud podrobnější, je dělení rizik na:

- Primární
- Sekundární
- Zbytkové

Riziko lze vyjádřit dvěma způsoby, slovně a číselně (kvalitativně a kvantitativně). Pro jeho výpočet se pak lze nejčastěji setkat se dvěma způsoby. První vzorec znázorňuje výpočet rizika za pomoci vynásobení pravděpodobnosti a dopadu. Ve druhém vzorci je pak pro

výpočet použito vynásobení míry rizika a zranitelnosti. Každé z těchto vyjádření rizika se jeví vhodnější pro různé situace a prostředí (Antušák, 2009) (Krömer et al, 2010).

$$\mathbf{R = P \times D}$$

Kde: R – riziko

P – pravděpodobnost

D – dopad

$$\mathbf{R = MR \times Z}$$

Kde: R – riziko

MR – míra rizika

Z – zranitelnost

Sekundárním rizikem rozumíme riziko, které vzniklo aplikací opatření pro ošetření primárního rizika. Je to dáno zejména tím, že některá opatření mohou být sama nositeli rizik. Důležitou podmínkou pro přijatelnost opatření, která sebou nesou sekundární rizika, je fakt, že sekundární riziko nesmí být větší nebo rovno riziku, které mělo být ošetřeno. V opačném případě se takové opatření považuje za nevhodné či nepřijatelné, a je nutné najít opatření jiné.

Poslední zde zmíněnou formou rizika je takzvaně riziko zbytkové. Zbytkové riziko je riziko, které „zbylo“ po ošetření původního rizika (Neugebauer, 2018). U zbytkového rizika by se dalo říct, že je to i jakýsi možný ukazatel účinnosti opatření v rámci ošetření rizik. Je tedy žádoucí, aby se jeho hodnota pohybovala v mezích přijatelného rizika.

Mimořádná událost

„Mimořádnou událostí se rozumí škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činností člověka, přírodními vlivy, a také havárie, které ohrožují život, zdraví, majetek nebo životní prostředí a vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací“ (Richter, 2019).

Havárie

„Havárií se rozumí mimořádná událost, ke které dojde v souvislosti s provozem technických zařízení a budov, při nakládání s nebezpečnými chemickými látkami a při jejich přepravě nebo při nakládání s nebezpečnými odpady“ (Richter, 2019).

Požár

„Požár je nežádoucí hoření, při kterém došlo k usmrcení nebo zranění osob nebo zvířat, ke škodám na materiálních hodnotách nebo životním prostředí a nežádoucí hoření, při kterém byly osoby, zvířata, materiální hodnoty nebo životní prostředí bezprostředně ohroženy“ (Kvarčák, 2005).

2 MANAGEMENT RIZIK

Management rizik je jednou ze dvou částí krizového managementu zabývající se řízením rizik ve společnosti či organizaci tak, aby byla rizika držena pod úrovní, která je pro ně přípustná. Za tímto účelem vznikl soubor postupů, praktik a metod cílených na identifikaci, analýzu, hodnocení a monitorování hrozeb a z nich vyplývajících rizik. Tento soubor jednotlivých bodů pak tvoří celek, který označujeme jako management rizik. Překročením míry přípustnosti rizika se dostává pravděpodobnost toho, že bude hrozba ohrožující aktivum aktivována s následným způsobením škody na úroveň, která je pro organizaci či společnost nepřijatelná (Antušák, 2009). V dnešní době, je tedy managementu rizik věnováno stále více pozornosti, jelikož ochrana aktiv před hrozbami je mnohdy méně nákladná než případné náhrady ztrát. Krom samotných organizací, které zavádí management rizik pro ochranu aktiv do svého systému řízení, je management rizik mnohdy vyžadován i samotnými zákazníky.

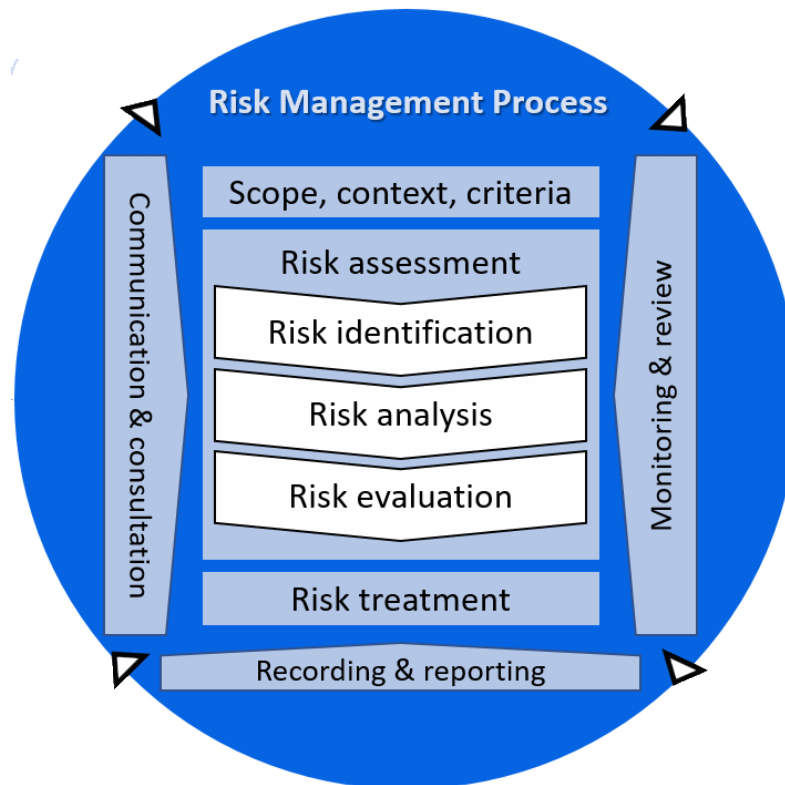
Management rizik vychází z projektového managementu. To je dáno zejména tím, že již ve fázi přípravy projektu je třeba odhalit možná rizika, která mohou projekt ohrozit. V případě, že jsou rizika řízena již při započetí projektu, není přínosem jen samotná ochrana aktiv, ale i z hlediska úvěrů či dalších investic pak může být na projekt pohlíženo s větší důvěrou. Management rizik zvyšuje i v určitém ohledu image společnosti a může být značným přínosem v navazování dalších spoluprací (Tichý, 2006).

2.1 Řízení rizik

Řízení, resp. ovládání rizik je pracovní náplní managementu rizik. Jedná se o systematický kontinuální proces, který je zaměřen na posouzení, ošetření, sledování a rozhodování o rizicích v organizaci viz Obrázek 2. Tento proces vyžaduje vynaložení určitých sil a prostředků, čímž jsou zvýšeny náklady organizace. Aby náklady na řízení rizik nepřesáhly náklady na nápravu následků v případě jejich nezvládnutí, není vždy nutné dostat riziko na nulovou úroveň. Z tohoto důvodu se stanovuje hranice, pod kterou je riziko ještě přijatelné. Tímto krokem je tak dosaženo, že riziko a náklady na jeho ošetření jsou v optimální rovnováze. Míra přijatelnosti rizika není vždy stejná, je to dáno zejména tím, že každé aktivum má pro organizaci jinou hodnotu. Z toho důvodu nelze brát míru přijatelnosti rizika jako jednu veličinu pro celou organizaci (Procházková, 2011).

Pro minimalizaci chyb a zaručení plynulé kontinuity procesu probíhají po celou dobu nezávisle na jeho fázi tyto úkony (komunikace a konzultace, monitorování a posouzení,

zaznamenávání a hlášení). Další důležitou vlastností těchto činností je získávání zkušeností, které mají velký význam pro celý proces. Na základě těchto zkušeností může být pak proces řízení rizik efektivnější a méně nákladný.



Obrázek 2 Proces řízení rizik dle ISO 31 000:2009 (Risk)

2.2 Analýza rizik

Analýza rizika je systematickým procesem pro získání odhadované hodnoty rizika. Pro započítání tohoto procesu je třeba shromáždit základní data ve formě identifikovaných aktiv, hrozeb/nebezpečí spolu s jejich pravděpodobností výskytu a možným dopadem. Je vhodné, aby seznamy, které budou využity jako výchozí údaje pro analýzu, byly schváleny. Je to dáno tím, aby se analýza prováděla jen na aktivech, hrozbách a nebezpečích, která jsou relevantní ve vztahu k projektu, pro který má být analýza zpracována, a nedocházelo tak ke zbytečnému navyšování nákladů s tím spojených (Harold, 2017).

V základu rozlišujeme dva druhy analýzy, a to kvalitativní a kvantitativní, kdy je možné v závislosti na potřebě využít i jejich vzájemnou kombinaci. Volba konkrétního druhu závisí většinou na složitosti projektu či systému, na který je analýza uplatňována. Dalším rozhodujícím faktorem může být i fáze, ve které se projekt zrovna nachází či oborové odvětví, ve kterém se pohybujeme. Kvalitativní analýza je způsob vhodný zejména

na začátku projektu, kdy se snažíme získat co nejvíce informací o možných rizicích, která by mohla projekt provázet. U kvalitativní analýzy jsou hodnoty parametrů vyjádřeny většinou slovně např. „malé riziko“, „jednou za týden“, „velký dopad“ atd. U tohoto způsobu provedení není zpravidla potřeba odborných statistik a odhadů, které vzhledem k fázi projektu ani nemusí existovat. Kvantitativní analýza je naproti tomu založena na číselném vyjádření parametrů a veličin. Její provedení je tím pádem náročnější, zejména pak s ohledem na vstupní informace, které jsou zde potřeba (Aven, 2015). Příkladem může být určení pravděpodobnosti, kdy u kvalitativní metody bychom mohli říct, že závada na zařízení je málo pravděpodobná. U kvantitativní metody bychom tuto pravděpodobnost vyjádřili například, že závada se projevila 1 z 1 000 zpuštění. Kvantitativní analýza je tak užívána zejména u složitých systémů, již existujících projektů a pro účely modelování.

SWOT analýza

I když se v případě SWOT analýzy jedná převážně o nástroj strategického managementu, je využíván i v managementu rizik, a to hlavně pro identifikaci rizik. SWOT analýza se provádí na začátku projektu, kdy se s její pomocí stanoví silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby. Právě stanovení slabých stránek a hrozeb může být využito pro jejich ošetření hned v počátku projektu, čímž snížíme rizika, která by mohla projekt ohrozit. Princip SWOT analýzy spočívá ve vytvoření čtyř kvadrantů uspořádaných do matice podle osy x a y viz Obrázek 3, které jsou zastoupeny jednotlivými písmeny názvu analýzy. Horní dva kvadranty jsou tvořeny vlivy vnitřního prostředí působícího na projekt, jedná se o silné a slabé stránky. Dva spodní kvadranty pak zastupují vnější vlivy prostředí působícího na projekt, jedná se o příležitosti a hrozby. Poslední podmínkou pro uspořádání kvadrantů je, že kladné vlivy jsou umístěny na levé straně od osy y (Bissonette, 2016).

	Kladné	Záporné
Interní	S	W
Externí	O	T

Obrázek 3 SWOT matice (vlastní)

Krom sestavení samotné matice je třeba sestavit i hodnotící tabulky pro každý jeden kvadrant. Toto hodnocení spočívá v určení vlivu výskytu jevu a jeho váhy. Vyhodnocení jednotlivých bodů probíhá násobením vlivu a váhy, kdy škálu vlivu si členové stanoví před započítáním hodnocení např. 1 až 5. Oproti tomu je hodnota váhy více či méně dána již předem, jelikož součet všech vah ve sloupci jednotlivého kvadrantu musí být 1. Po provedení tohoto úkonu se výsledky všech hodnocených položek v kvadrantu sečtou do jednoho součtu, ten je následně sečten se součtem kvadrantu spadajícího do stejné kategorie (interní, externí) tak, že zůstanou dva výsledky, které nám určí souřadnice na osách x a y (Fotr et al, 2012).

Souřadnice, které získáme z předešlých operací, nám určí kvadrant, který má určitou výpovědní hodnotu o naší situaci vůči projektu. Z tohoto určení pak vyplývá doporučená strategie, která se ke kvadrantu váže. V případě kvadrantu silných stránek se jedná o strategii ofenzivní, kdy jsou rizika minimální, a je tak vysoká šance na úspěch. Kvadrant slabých stránek je zastoupen defenzivní strategií. U kvadrantu příležitostí se jedná o strategii spojenectví. V případě kvadrantu hrozeb se jedná o nejhorší možnost, která je zastoupena strategií úniku či likvidace, což znamená odstoupení či zrušení zamýšleného projektu (Schibi, 2014).

Kontrolní seznam „Check list“

Kontrolní seznamy jsou zpravidla sestaveny z úkonů, které jsou důležitými body v průběhu projektu, a jejich nesplnění by vedlo nebo mohlo vést k negativnímu dopadu na projekt. Získat informace pro vyplnění seznamu lze mnoha způsoby. K nejčastějším však patří metody brainstormingu, kontroly diagramů procesů či technologické postupy a návody. Vzhledem k jednoduchosti metody a její univerzálnosti a variabilitě, nejsou kontrolní seznamy nijak oborově z pohledu vhodnosti omezeny, a lze je tak použít snad ve všech odvětvích. Tato metoda je spíše identifikačního či kontrolního charakteru, takže je mnohdy jen v doplňující pozici provázané s dalšími metodami analýzy. Využitím kontrolního seznamu přináší také možnost odstranění některých zdrojů rizik z projektu ještě před jeho započítáním, takže se jimi již nemusíme zabývat v dalších fázích analýzy (Korecký et Trchovský, 2011).

Metoda „What if“

Metoda analýzy what-if je někdy též označována jako metoda SWIFT (structure what if technique). Svou strukturou může být podobný checklistu, na který mnohdy navazuje. Jedná

se o metodu, která je založena na principu scénářů, které jsou výsledkem dotazů „what if“ u jednotlivých bodů checklistu či samostatně vypracovaného formuláře. Touto metodou tedy zkoumáme, co se může stát, pokud nebude splněn dotazovaný bod v seznamu. Někdy se pracovní formulář doplňuje i o kolonky pro určení dopadu a pravděpodobnosti či je rovnou rozšířen o matici rizik. V takové podobě pak dostaneme formu, která se blíží metodě HAZOP. Výhodou metody je, že v základní formě nepotřebujeme znát mnoho vstupních údajů. Stačí jen identifikovat jednotlivé úkony jako u checklistu a zamyslet se nad možným negativním scénářem. Stejně tak jako u checklistu je přínos analýzy What if v možném odstranění zdrojů rizika ještě před započítáním projektu (Aven, 2015).

Matice rizik

Matice rizik by se dala považovat za jednu ze základních metod, která je využívána pro výpočet rizika. Riziko je zde udáváno jako násobek pravděpodobnosti a dopadu ($P * D$). Jedná se o metodu, kterou lze využít jak při kvalitativní analýze, tak i kvantitativní, záleží jen na možnostech vstupních dat. Pro provedení této metody je v první řadě nutno sestavit tabulky či škály, kde budeme mít vymezen dopad, pravděpodobnost a míru rizika. Tyto veličiny mohou být vyjádřeny slovně nebo číselně, případně i kombinací obojího. Pro lepší orientaci je pak pro označení jednotlivých stupňů/míry rizika používáno barevného odlišení (Moran, 2019).

	Consequence			
Likelihood	Catastrophic	Critical	Marginal	Negligible
Certain				
Probable				
Occasional				
Remote				
Improbable				
Inconceivable				

Obrázek 4 Matice rizik (Moran, 2019)

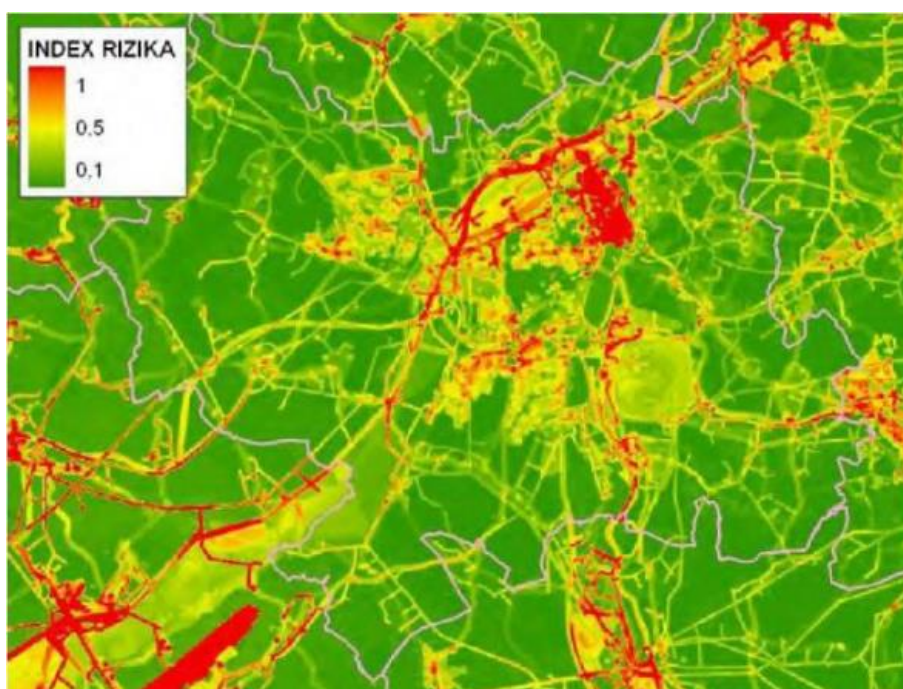
2.3 Mapování rizik

Mapování rizik je procesem, při kterém se tvoří mapy znázorňující úroveň rizika na daném území. Nejčastěji se tak jedná o topografickou formu zobrazení. Jakožto nástroje pro tvorbu

těchto map je pak využíváno nejčastěji Geografických informačních systémů (GIS). Data, se kterými při tvoření mapy rizik pracujeme, vychází z předešlé analýzy rizik. Za pomoci takto získaných dat posléze tvoříme jednotlivé vrstvy, které jsou pak spojeny v jednu výslednou „mapu rizik“ viz Obrázek 5 (Krömer et al, 2010). V základu se jedná o mapové vrstvy, které představují:

- Zájmové území
- Mapu nebezpečí
- Mapu zranitelnosti
- Mapu kumulovaného rizika
- Mapu připravenosti
- Mapu korigovaného rizika

Výsledná mapa tak představuje komplexní grafické zobrazení rizika na daném území, čímž přispívá k přehlednosti a lepšímu uchopení rizik (Krömer et al, 2010) (Tichý, 2006).



Obrázek 5 Mapa rizik (Krömer et al, 2010)

Častými pojmy, které jsou s mapováním rizika spojeny, jsou kumulované a korigované riziko. Zatím co kumulované riziko je jedním z hlavních výsledků procesu mapování, o riziku korigovaném smýšlíme spíše jako o vedlejším produktu. Kumulovaným rizikem

nazýváme riziko v místě, kde se nám překrývá více rizik. Vzorec pro výpočet kumulovaného rizika by pak vypadal v základním tvaru takto:

$$\sum_{i=1}^{R_{kum}} R_{x1} + R_{x2} + \dots = (MR_{x1} * Z) + (MR_{x2} * Z)$$

Kde:

x = konkrétní typ nebezpečí

MR_x = míra rizika pro typ nebezpečí x

R_x = riziko pro typ nebezpečí x

Z = zranitelnost

V případě korigovaného rizika mluvíme o riziku, které bylo sníženo (korigováno) připraveností daného území pro případ naplnění se rizika. Matematický vzorec pro výpočet korigovaného rizika by pak vypadal takto:

$$R_{kor} = \frac{R_{kum}}{P} = \frac{MR_{kum} * Z}{P}$$

Kde:

P = připravenost

R_{kor} = korigované riziko

Z = zranitelnost

Ač mohou tyto vzorce vypadat jednoduše, k získání údajů pro jejich vyplnění je zapotřebí mnohdy kvalifikovaných odhadů, s čímž je před započítáním mapování třeba počítat (Krömer et al, 2010).

2.4 Rozhodování o riziku a strategie 4 T

Rozhodování o rizicích nebo také ošetření rizik je jednou ze stěžejních funkcí managementu rizik. Způsob, jakým bude dané riziko řešeno, vychází zejména z dostupných zdrojů, možností a zkušeností managementu. Obecně by se však daly možnosti ošetření rizika shrnout do čtyř strategií, které jsou označovány zkratkou 4 T neboli Take, Treat, Transfer, Terminate (Tichý, 2006).

2.4.1 Strategie „Take“ (převzít)

Strategie „Take“ je strategií, kdy je rozhodující orgán srozuměn s dopady, které mohou nastat při aktivaci rizika. Riziko však není nijak regulováno, ale počítá se s náhradami případných škod. Tato strategie se užívá zejména, pokud se nejedná o významná rizika či rizika, jejichž regulace by byla nákladnější než předpokládaná výše škod. Úskalím této strategie může být však fakt, že odhad ocenění aktiv je chybný či aktivace hrozby způsobí škody ve větším rozsahu, než bylo předpokládáno, a případné rezervy tak nebudou stačit na jejich pokrytí (Tichý, 2006).

2.4.2 Strategie „Treat“ (ošetřit)

Strategie „Treat“ je strategií, při které jsou rizika ošetřena jednou nebo několika ze tří forem, které tato strategie obsahuje:

1. Prevence rizik
2. Diverzifikace rizik
3. Alokace rizik

Každý ze způsobů je vhodný pro rozdílná prostředí a dispozice managementu. Při rozhodnutí se pro strategii „Treat“ lze však její formy využít jednotlivě či je naopak kombinovat, což poskytuje širokou škálu její aplikovatelnosti (Tichý, 2006).

Prevence rizik

Prevence je jedním z nejdůležitějších nástrojů pro ošetření rizik v organizaci. Přístup k prevenci lze pojmout dvěma způsoby, a to proaktivním způsobem prevence a reaktivním způsobem prevence. Každý ze způsobů má vlastní specifika a mnohdy jsou uplatňovány společně.

Proaktivním způsobem prevence rozumíme předcházení vzniku nebezpečí. Jedná se tedy o snižování rizik a eliminaci rizik. Reaktivní způsob se naopak vyznačuje tím, že se provádějí přípravy tak, aby při aktivaci hrozby či nebezpečí mohla být nastalá situace ihned řešena (Tichý, 2006). Příkladem využití obou přístupů tak může být požární ochrana objektu, kdy proaktivním způsobem snížíme možnost vzniku požáru použitím nehořlavých materiálů při stavbě budovy. Reaktivním způsobem pak rozmístíme po budově přenosné hasicí přístroje a elektronickou požární signalizaci pro případ, kdyby přece jen ke vzniku požáru v budoucnu došlo.

Diverzifikace rizik

Diverzifikací rizika rozumíme částečné přenesení rizika na jiné projekty. Částečným přenesením rizika na jiné projekty sice zvýšíme počet rizik, možná i celkovou hodnotu v součtu, ale hodnota jednotlivých částí diverzifikovaného rizika bude v samostatných projektech nižší. Diverzifikace rizika nelze však aplikovat na každé riziko. Riziko, na které chceme aplikovat diverzifikaci, musí být nesystematické a nesmí být závislé na jiných projektech (Tichý, 2006).

Alokace rizik

Alokace rizik může být někdy milně zaměňována s přenesením či dělbou rizik. Jedná se o metodu, kdy na základě smlouvy přejímá zodpovědnost za případnou aktivaci specifikovaného rizika některý z účastníků projektu. Alokaci rizik lze dělit do dvou forem, a to centralizaci a decentralizaci.

Centralizace rizik spočívá v přenesení zodpovědnosti na jedinou osobu, tato osoba je pak v souvislosti s funkcí náležitě odměňována. Decentralizace rizik počítá s přenesením zodpovědnosti na osoby, u kterých je předpoklad, že jsou nejvhodnějšími kandidáty na zvládnutí přiděleného rizika (Tichý, 2006).

2.4.3 Strategie „Transfer“ (přenesení)

Přenesením rizika rozumíme přenesení zodpovědnosti za riziko na třetí osobu. Přenesení se provádí většinou formou služby. Pro někoho tak může být tato strategie i objektem podnikání, kdy nabízí služby spojené s přenesením rizik. Jedná se zejména o pojištění, ručení, zástavu atd. (Tichý, 2006).

2.4.4 Strategie „Terminate“ (ukončení)

Jedná se o strategii, která je využívána v případech, kdy je riziko realizace hrozby či nebezpečí natolik vážné, že nemůže být akceptováno za žádných okolností a není možné snížit ho na přijatelnou úroveň. Jako k poslední možnosti se tedy přistupuje ke strategii „Terminate“ z důvodu, že se jedná o ukončení projektu či účasti na projektu. Vzhledem k tomu, že se jedná o poněkud radikální zásah, není uchýlení se k této strategii zcela bez následků. Samotné ukončení projektu generuje další rizika, která jsou s tímto úkonem spjata. Zvláště pokud již projekt započal, může vést k poškození jména společnosti a vztahů s partnery, kteří se na projektu spolupodíleli. Dalším rizikem, kterému se vystavujeme, je

riziko z neúčasti na projektu. Jedná se o riziko, že ukončením projektu se připravujeme o možnost zisku v případě úspěchu (Tichý, 2006).

3 BOZP A PO V ORGANIZACI

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci neboli zkráceně BOZP je tvořena uceleným souborem dokumentů, věcných prostředků, vzdělávacími a organizačními aktivitami, které mají za cíl snížit rizika vyplývající z pracovní činnosti. Proces BOZP v organizaci bychom mohli rozdělit do dvou větví. První větev je zaměřena na ochranu zdraví pracovníků formou hygieny práce, snižováním rizikových faktorů pracovních podmínek a zdravotní prevencí. Jedná se tak o snižování působení negativních faktorů vyplývajících z charakteristiky pracovního prostředí. Příkladem mohou být vibrace, hluk, špatné osvětlení, karcinogenní látky atd., přičemž je kladen důraz na zamezení vzniku těchto jevů. V případě, že nelze hodnotu snížit přímo ovlivněním zdroje, je nutné intenzitu tlumit použitím osobních pracovních pomůcek.

Druhá větev procesu BOZP v organizaci je tvořena spíše na technologickými, technickými a vzdělávacími prostředky k dosažení ochrany pracovníků. Tyto jednotlivé kroky jsou zabezpečovány ve formě školení personálu, jejichž hlavním cílem je seznámit s riziky na pracovišti v dané organizaci. Dále pak vypracováním technologických postupů pro zacházení s nebezpečnými zařízeními a látkami, které se v dané společnosti nachází a se kterými mohou dělníci přijít do kontaktu. Dalším způsobem snižování rizika přímo při výkonu práce je instalování dodatečných ochranných zařízení na stroje, instalace zábran a zařízení proti pádu, protihlukové bariéry atd. (Dittrichová et Jourová, 2019).

Zajištění požární ochrany vyplývá ze zákona 133/1985 Sb. Zákon o požární ochraně¹ a vyhlášky č. 246/2001 Sb. Vyhláška o požární prevenci². Tyto dva dokumenty vyžadují provádění požární ochrany zejména na základě požárního rizika objektu. Do BOZP je zařazeno provádění požární ochrany zákonem č. 262/2006 Sb. Zákoník práce a zákonem č. 309/2006 Sb.³ (Janata, 2012). Vzhledem k tomu, že nemůžeme zastavit čas, stávají se činnosti spojeny s BOZP a PO neustále se opakujícím cyklem, do kterého jsou zaváděny

¹ Dnes platná novela v podobě zákona č. 237/2000 Sb. *Zákon, kterým se mění zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů.*

² Celým názvem: Vyhláška č. 246/2001 Sb. *Vyhláška Ministerstva vnitra o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci).*

³ Celým názvem: Zákon č. 309/2006 Sb. *Zákon, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)*

nové poznatky, technologie a osobní zkušenosti, přičemž páteřním prvkem tohoto procesu je prevence promítající se ve všech bodech tohoto procesu.

3.1 Požární ochrana

Zabezpečení požární ochrany v podniku by se dalo rozdělit do dvou částí, a to na zajištění požární ochrany z hlediska technického a z hlediska personálního. Technickým hlediskem rozumíme konstrukční a materiálové řešení budov spolu s dalšími nástroji a prostředky pro její zajištění. Tato část je řešena již v projektové fázi výstavby objektu, kdy je bráno v potaz jak uspořádání vnitřních prostor, tak i budoucí účel objektu. Dále se zde také řeší budoucí rozmístění technických prostředků, jako jsou elektronická požární signalizace, přenosné hasicí přístroje, hydranty, poplachová signalizace atp. (Janata, 2012).

Z hlediska personálního je ochrana zaměřena spíše na zajištění seznámení se zaměstnanců s požárními riziky organizace na konkrétních úsecích, kde vykonávají pracovní činnost. Základní seznámení, které se vztahuje na všechny zaměstnance, probíhá většinou formou prezentace a seznámení posluchačů s teoretickými základy s vazbou přímo k jejich pracovištím. Toto seznámení vyplývá ze zákoníku práce pro zabezpečení BOZP, takže se vztahuje na všechny společnosti bez ohledu na provozovanou činnost. Pokud z činnosti podniku vyplývá vyšší požární riziko, je zajištění požární ochrany vyžadováno ještě zvlášť zákonem o požární ochraně. V takovém případě je zaměstnavatel povinen zajistit pro vybrané zaměstnance z jednotlivých úseků zvlášť ještě školené požárních hlídek a požárních preventistů. Tato školení jsou již brána více do hloubky a mají i praktickou část. Ta se taktéž váže ke konkrétnímu úseku, na kterém je pracovník zařazen v rámci jeho běžného zaměstnání (Neugebauer, 2018).

3.2 Prostředky pro zabezpečení požární ochrany objektu

Jako prostředky pro zabezpečování požární ochrany v objektu bychom mohli shrnout dvě skupiny vybavení. Jedná se o věcné prostředky požární ochrany a požárně bezpečnostní zařízení (Vyhláška č. 246/2001 Sb.). Požárně bezpečnostními zařízeními rozumíme zařízení, která svou funkcí přispívají ke zkrácení doby požáru, evakuaci osob, zlepšují podmínky pro zasahující požární jednotky uvnitř objektu a snižují působení tepla na stavební konstrukci. Tyto prostředky hrají klíčovou roli zejména při počátcích požáru, kdy zajišťují detekci a ohlášení požáru, jeho zpomalení případně i zamezení. Nejčastěji se můžeme setkat s elektronickou požární signalizací (EPS) či stabilními hasicími zařízeními jako jsou

sprinklery (Kučera et al, 2013). Věcnými prostředky požární ochrany rozumíme prostředky a pomůcky, které jsou používány při boji s požárem či k ochraně osob při požáru. Můžeme sem tak zařadit hasicí přístroje, osobní ochranné pomůcky, hasiva a jejich příměsi atd. (Vyhláška č. 246/2001 Sb.). Hlavním předpokladem pro žádaný efekt těchto prostředků je jejich včasná dostupnost, funkčnost a odpovídající kvalita a množství. Pro zajištění těchto požadavků jsou vykonávány periodické prohlídky, revize a zkoušky.

Přenosné hasicí přístroje

Přenosné hasicí přístroje (PHP) patří k jedněm z nejrozšířenějších věcných prostředků požární ochrany. Nejčastěji se jedná o tlakové nádoby naplněné hasivem a hnacím plynem. Přenosné hasicí přístroje slouží jako nástroj k hašení požáru v počáteční fázi, kdy jsou využívány zejména osobami, které se zrovna u požáru nachází. Existuje několik druhů hasicích přístrojů, přičemž základní dělení lze provést podle typu hasiva a podle třídy požáru, pro jejíž hašení mají predispozice.

Podle třídy dělíme PHP na:

- Třidu A (požáry pevných látek organického původu)
- Třidu B (požáry hořlavých kapalin)
- Třidu C (požáry plyných látek hořících plamenem)
- Třidu D (požáry práškových a alkalických kovů)
- Třidu F (požáry rostlinných nebo živočišných jedlých olejů a tuků)

Podle hasiva dělíme PHP na:

- Vodní (požáry třídy A, C)
- Práškové (požáry třídy A⁴, B, C, D⁵)
- Sněhové (CO₂), (požáry třídy A, C)
- Halonové (požáry třídy B, C)
- S čistým hasivem (požáry třídy B, C)

⁴ Pro třídu A jsou vhodné práškové hasicí přístroje jen v případě, pokud se jedná o práškové hasicí přístroje s hasicím práškem ABC.

⁵ Pro třídu D jsou vhodné práškové hasicí přístroje jen v případě, pokud se jedná o práškové hasicí přístroje se speciálně upraveným hasicím práškem třídy M.

- Pěnový (požáry třídy A, B, C)

U hasicích přístrojů je v rámci zaručení jejich funkčnosti dodržovat periodické kontroly a přezkoušení. Kontroly jsou prováděny po každém použití hasicího přístroje, dále pak 1x ročně, a to v případě, že v průvodní dokumentaci výrobce není stanovena lhůta kratší. Doba periodické zkoušky záleží na druhu hasiva. U hasicích přístrojů pěnových a vodních se zkouška provádí jednou za 3 roky, u ostatních hasicích přístrojů jednou za 5 let (Hütter et al, 2018).

Elektronická požární signalizace (EPS)

Elektronická požární signalizace neboli EPS je v dnešní době jedním ze základních prvků aktivních protipožárních zařízení. Oproti ostatním protipožárním zařízením, nelze EPS brát v potaz jako prvek snižující požární riziko, jako je tomu u jiných zařízeních. Hlavní úlohou EPS je upozornění na vznikající požár, varování osob a přivolání požárních jednotek. Fakt, že EPS může zkrátit dobu mezi počátkem požáru a zásahem, je klíčový pro zvládnutí situace a zmenšení dopadu.

EPS se skládá z (Kučera et al, 2013):

- Hlásičů požáru
- Ústředny
- Ovládání, signalizace a doplňujících zařízení

Stabilní hasicí zařízení (SHZ)

Stabilní hasicí zařízení (SHZ) jsou zařízení instalována v budovách, která mají za úkol brzdit rozvoj požáru, či jej rovnou zlikvidovat. Stabilní hasicí zařízení mnohdy pracuje v součinnosti s EPS, kdy EPS zaznamená a vyhodnotí vznik požárů, a následně v dané oblasti aktivuje SHZ. Stabilní hasicí zařízení napomáhá při snižování požárního rizika zejména tím, že svou funkcí zpomaluje či přímo likviduje vznikající požár a snižuje tepelné působení na konstrukce budov. Nejčastějším zástupcem těchto zařízení jsou sprinklery. Složení stabilních hasicích zařízení je pak následující (Kučera et al, 2013):

- Detekční zařízení (EPS)
- Hasicí zařízení
- Ovládací zařízení
- Čerpací zařízení

- Zásoba hasiva
- Zásoba energie

4 GEOGRAFICKÉ INFORMAČNÍ SYSTÉMY

Geografické informační systémy jsou pro většinu lidí aplikace, ve kterých jsou tvořeny mapy, do kterých je případně zvýrazněn nějaký objekt či plocha. Tento pohled však charakterizuje jen jednu z možných funkcí. Pokud bychom tento pohled sdíleli, tak by pro nás byly GIS zbytečné. Pro tuto činnost by nám totiž bohatě postačil obyčejný mapový editor. Geografické systémy se zaměřují na sběr, sdílení, zobrazení, uchování, úpravu a modelování, spravování a analýzu prostorových dat, kdy výstupem jsou nejčastěji právě mapy, ve kterých jsou tato data obsažena (Jensen et Jensen, 2013). I když máme pojem GIS nejčastěji spojen s aplikací, ve které probíhá práce s daty, jedná se ve skutečnosti o souhrnný název, který pod sebou zastřešuje pět komponent, které jej tvoří. Jedná se o (Trojan, 2018):

- Hardware (zařízení)
- Software (programy a aplikace)
- Humanware (lidé)
- Data
- Metody

Hlavní předností geografických informačních systémů je schopnost analýzy objemných dat, která jsou spojena k nějakému místu v na zemi (v prostoru). Příkladem může být situace, kdy jsou shromážděna data o hustotě osídlení města. Pokud nashromážděná data obsahují i věk, případně údaje o zaměstnanosti, můžeme vytvořit mapu, ve které budeme mít vyznačeny oblasti s nejvyšší koncentrací lidí v produktivním věku a postavit v dané lokalitě restauraci, jelikož bude vysoký předpoklad, že daná provozovna nebude mít nouzi o místní zákazníky (Tian, 2017).

4.1 Data a jejich zobrazení v GIS

Geografická, geoprostorová či jen prostorová data. Tato pojmenování vyjadřují hlavní charakteristiku dat, se kterými je v GIS nakládáno. A to, že jsou to data, která mají souvztažnost k nějaké poloze v prostoru na zemi. Tato data pak můžeme ještě dále dělit na prostorově souvislé (domy, infrastrukturu, hmotné objekty atd.) a prostorově amorfní (teplota, srážky, intenzita slunečního záření atd.). Zpracování a následné zobrazení těchto dat je pak možné v různých dimenzích, a to 1D, 2 D a 3D, případně v osovém podání (x, y,

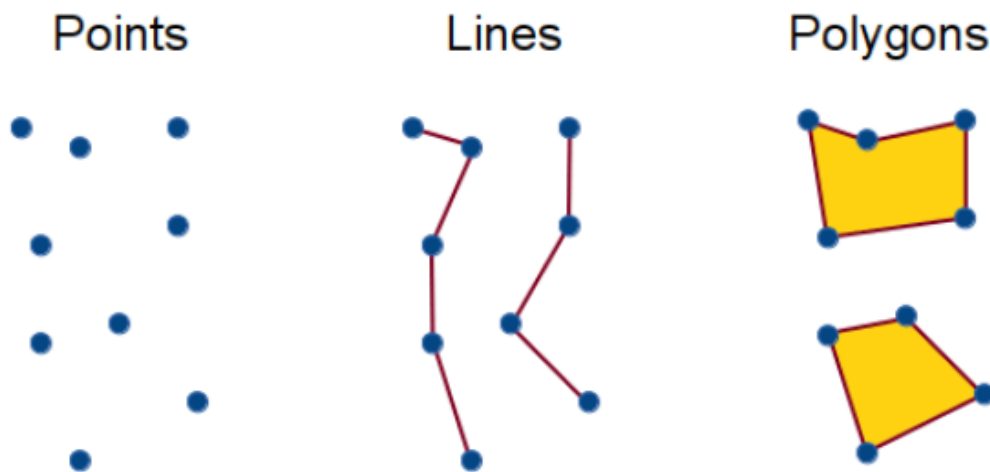
z). Pro tvorbu modelů je využíváno dvou struktur, a to rastrová a vektorová. Tyto možnosti tak nabízí rozsáhlou variabilitu pro možnosti využití systémů GIS napříč spektrem oborů.

I když bylo výše zmíněno, že se GIS zabývají zpracováním prostorových dat, není to tak úplně pravda. Neprostorová data neboli metadata tvoří taktéž významnou část dat zpracovaných GIS. Jedná se o různé doplňující údaje, které se vážou k prostorovým datům (data popisující data). Příkladem může být opět sčítání obyvatel, kdy máme dané hranice kraje, které nám udávají místo v prostoru, ale fakt, že v daném kraji žije určitý počet obyvatel je jedním z údajů, který dané území popisuje (Chun, 2020).

Vektorová struktura

Vektorová struktura je nejpoužívanější metodou pro modelování v GIS aplikacích. Modelování na základě vektorové struktury probíhá na principu propojování jednotlivých bodů. Prostorová data jsou ve vektorové struktuře zastoupena ve třech podobách viz Obrázek 6, a to jako:

- Bod
- Linie
- Polygon

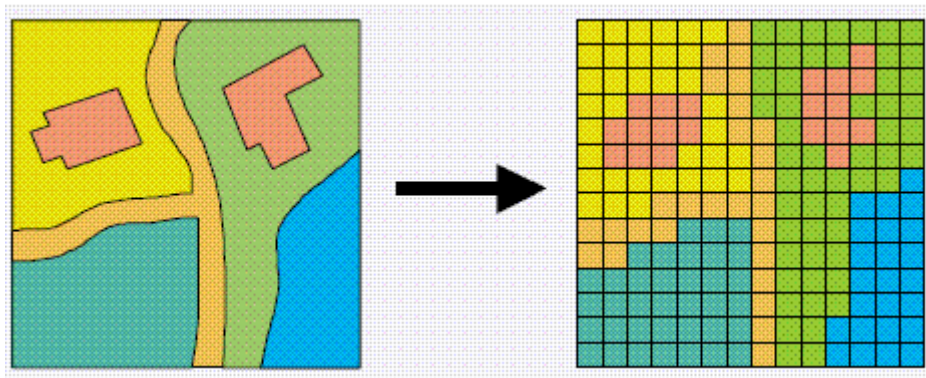


Obrázek 6 Objekty reprezentující data ve vektorové struktuře zobrazení (Carter, 2021)
Výhodou vektorové struktury je její přesnost podání dat, která jsou vázána přímo ke konkrétní pozici v prostoru. Z tohoto důvodu je této struktuře využíváno zejména při modelování infrastruktury, jednotlivých objektů, silnic, parcel pozemků atd. Další

výhodou je nižší náročnost zpracování pro hardware, kdy jednotlivé prvky jsou zastoupeny v prostoru na osách x, y (Jensen et Jensen, 2013).

Rastrová struktura

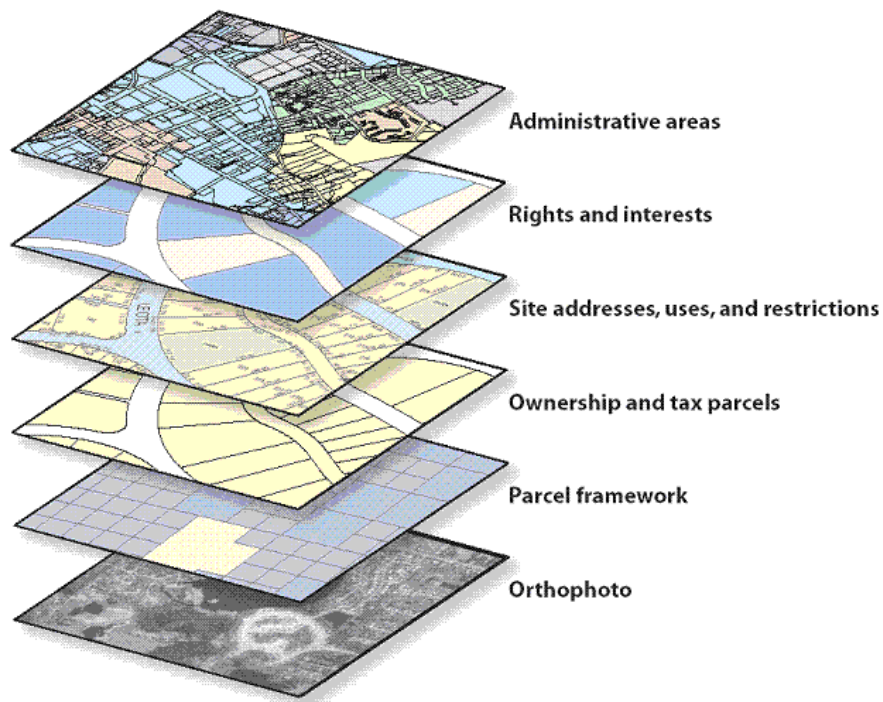
Předností rastrové struktury je schopnost prezentace velkého objemu informací. Nejčastějším využitím pro rastrovou strukturu je modelování krajiny a prostředí či pro zobrazení nějakého fenoménu (teplota, intenzita slunečního záření, rizika atd.) na určitém území. Rastrová struktura je tvořena čtverečky (pixely) uspořádanými do sloupců a řádků, které následně tvoří pole, či mřížky viz Obrázek 7. Nevýhodou rastrové struktury jsou vyšší nároky na hardware a menší přesnost oproti vektoru (Jensen et Jensen, 2013).



Obrázek 7 Rastrový model zobrazení dat (Esri)

Vrstvy GIS

K prezentaci prostorových dat, které jsou zpracovávány v aplikacích GIS, se nejčastěji volí vypracování mapy, ve které jsou tato data znázorněna. Tuto mapu tvoří dle potřeby různé vrstvy, do kterých jsou prostorová data zpracovávána podle tématu, které má výsledná mapa prezentovat. Pro přehlednost je vhodné, aby prostorovým datům spadajících do jednotlivých oblastí, které budou modelovány, byla přiřazena vlastní vrstva, viz Obrázek 8. Při tvorbě mapy tak lze kombinovat jak vektorový, tak i rastrový datový model. Ukládání dat stejného druhu do jednotlivých vrstev dále ulehčuje jejich analýzu či pozdější úpravu. (Krömer et al, 2010).



Obrázek 8 Rozložení mapy do jednotlivých vrstev (Yuka)

4.2 Aplikace GIS

Aplikace, ve kterých se zpracovávají prostorová data, patří k základnímu softwarovému vybavení celého geografického informačního systému. Mnohdy jsou to právě tyto aplikace, které si mnozí lidé představí pod pojmem GIS, aniž by brali v potaz ostatní prvky celého systému. Správný výběr aplikace, ve které budeme prostorová data zpracovávat, patří k základním prvkům úspěchu celého procesu. Ač se může zdát, že se aplikace od sebe liší hlavně cenou či uživatelským prostředím není tomu tak. Při výběru aplikace bychom se měli hlavně řídit tím, jaký datový model bude převažovat. Je to dáno tím, že různé aplikace mají rozdílné algoritmy, na kterých pracují. Proto jsou některé aplikace vhodnější pro práci s vektorovými modely a jiné s rastrovými. V dnešní době jsou již k dostání aplikace, které jsou přímo přeurlčeny k práci v určitém odvětví, např. pro krizové řízení, pro práci s meteorologickými daty, geologii atd. Zároveň se společnosti snaží vytvářet jejich aplikace tak, aby byly uživatelsky nenáročné a intuitivní. Tímto je využití GIS přiblíženo i lidem, jejichž kvalifikace není primárně v odvětví ICT či přímo GIS (Jensen et Jensen, 2013).

Desktopové aplikace

Desktopovými aplikacemi rozumíme aplikace ve formě softwaru nainstalovaného přímo v počítači, ve kterém budeme data zpracovávat. Tato aplikace tak pro svůj chod využívá

přímo hardwarové a softwarové dispozice počítače. Tento fakt může představovat problém v podobě vyšších nároků na výkon, a je tedy důležité s ním počítat vzhledem k vyšším nákladům na pořízení takového vybavení (Steiner et Bocher, 2009).

Webové aplikace

Webové aplikace GIS zažívají v posledních několika letech značný nárůst, který je do jisté míry spojen hlavně s rozvojem mobilních technologií a internetem. V případě webových GIS není aplikace nainstalována přímo v zařízení, na kterém pracujeme. Webové aplikace jsou založeny na bázi klient-server, tzn. aplikace je nainstalována na serveru, na který jsou z počítače zasílány požadavky na službu. Z tohoto důvodu je tedy možné využití GIS odkudkoliv za předpokladu dostupného připojení k internetu či intranetu (Chaudhuri, 2018).

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 ÚVOD DO PRAKTICKÉ ČÁSTI

První polovina praktické části se zabývá analýzou zavedení GIS, jakožto pomocného prvku pro zajištění požární ochrany v organizaci, a kontroly prostředků požární ochrany při sběru dat. Jako metoda pro provedení analýzy byla zvolena metoda What If spojená s maticí rizik. Vstupní prvky pro analýzu zavedení GIS byly získány ze SWOT analýzy. Další analýza byla provedena na jednotlivé body Check-listu, který byl sestaven pro účely kontroly zařízení při sběru informací pro účely pozdějšího modelování. Hodnocení v obou analýzách bylo provedeno z pohledu menší společnosti, která nedisponuje větším množstvím budov a zavedení GIS pro ni nemá tolik výhod jako pro společnost větší. Pro tento krok jsem se rozhodl, protože zejména u menších společností, které nedisponují takovými prostředky jako společnosti velké, jsou náklady spojené s nevýhodným projektem větším rizikem. Proto je třeba zavedení takového systému jako podpůrného prvku náležitě zvážit.

5.1 SWOT analýza využití GIS pro účely požární ochrany v organizaci

Jako základní analýzu pro řešení zajištění požární ochrany v organizaci jsem zvolil SWOT analýzu, pomocí které byly stanoveny základní rizika a výhody, které se z mého pohledu objeví bez ohledu na to, v jaké organizaci by byl systém zaváděn. Ovlivňují tak přístup k zavedení GIS jako pomocného prvku pro zajištění PO v organizaci. Po sestavení matice viz Tabulka 1, byly jednotlivé prvky zapsány do hodnotící tabulky rozdělené podle jednotlivých kvadrantů, viz Příloha č. 2, kde byl každý parametr obodován v intervalu $<1, 5>$ pro kladné vlivy a $<-1, -5>$ pro vlivy záporné podle toho, jaký vliv by mělo naplnění daného parametru. Dále byla k jednotlivým parametrům přiřazena jejich váha. Po vynásobení a sečtení výsledků každého z parametrů v tabulce a sečtení jejich výsledků, dostal každý kvadrant svoji hodnotu. V následujícím kroku byly sečteny zvlášť hodnoty kvadrantů interního prostředí silné stránky/slabe stránky a kvadrantů externího prostředí příležitosti/hrozby. Výsledkem byly souřadnice, určující strategii spolenectví, viz Příloha č. 3. Výsledná strategie spolenectví vybízí ke kooperaci s dalším subjektem.

V tomto případě kdy jsem volil hodnocení spíše z pohledu menší firmy, se jeví jako dobrá volba přenesení vypracování mapových podkladů a modelování budov na externí organizaci, jelikož se jedná o časově náročnou činnost, která vyžaduje personál, který má znalosti v oboru. Takovéto nároky však představují pro malou firmu velké finanční výdaje, což se nejeví jako dobrý krok. Proto je lepší nechat si takovou aplikaci vytvořit externě a dodat jako

hotový produkt. Rizika v podobě slabých stránek a hrozeb, které byly identifikovány ve SWOT analýze budou dále použity pro účely analýzy What If.

Tabulka 1 Matice SWOT analýzy na využití GIS, jakožto pomocného prostředku pro zabezpečené PO v organizaci (vlastní).

	Silné stránky		Slabé stránky	
Vnitřní prostředí	<ul style="list-style-type: none"> Snadná aktualizace dat. Lepší orientace v prostředí díky grafickému zobrazení. Výstupy lze použít k vytvoření webové aplikace. Rozšiřující potenciál v podobě znalosti jazyka Python. Možnost propojení s podnikovými data bázemi či systémy již existujícími. 	<ul style="list-style-type: none"> Velké množství dat na jednom místě. Digitální forma dat. Možnost filtrovat zobrazovaná data. Snadné sdílení a přenos dat. Možnost provádění analýz přímo v programu GIS. Přístup k datům téměř odkudkoliv. 	<ul style="list-style-type: none"> Vázanost na HW může vést v budoucnu k obtížnější inovaci systému. Pro správné fungování je třeba jednotlivé prvky systému udržovat a aktualizovat. 	<ul style="list-style-type: none"> Potřeba investice finančních prostředků. Velké časové nároky v počáteční fázi (tvoření modelů a zadávání prvních dat). Nároky na zkušenosti s prací v GIS. Možnost vzniku chyby při zadávání dat. Závislost na funkčnosti IT infrastruktury organizace.
Vnější prostředí	Méně pravděpodobné	Více pravděpodobné	Méně pravděpodobné	Více pravděpodobné
	<ul style="list-style-type: none"> Lze využívat rozsáhlé databáze vytvořené společnostmi, od kterých pochází GIS software. Možnost rozšířit o oblast BOZP. V případě stavebních úprav může posloužit jako pomůcka pro rozmístění nových zařízení, či reorganizaci stávajících. Lze využít i při jiných projektech v rámci organizace. 	<ul style="list-style-type: none"> Zefektivnění školení zaměstnanců. V případě, že objekty nespádají do stejného areálu, lze vytvořit centralizovaný systém pro správu PO ve všech budovách. Pomůcka při provádění interních auditů a kontrol. Poskytování podkladů pro školení. 	<ul style="list-style-type: none"> Potencionální cíl kybernetického útoku. Nebezpečí odcizení dat. 	<ul style="list-style-type: none"> Řešení je vhodné spíše pro společnosti, které disponují více budovami. Rychlý vývoj v oblasti GIS může přinést organizaci náklady spojené s dalšími školeními.
	Příležitosti		Hrozby	

5.2 Check list pro kontrolu PHP a hydrantů při sběru dat

Vypracovaný Check-list viz Tabulka 2, je zaměřen na kontrolu PHP a hydrantů při sběru informací o těchto zařízeních, kdy krom samotného získávání dat pro účely modelování, je zároveň i ověřeno, zda jsou v odpovídajícím stavu. Zjištěné neshody je pak vhodné odstranit

před zapracováním dat do aplikace, aby zadaná data nejen odpovídala skutečnosti, ale aby nebyla v neshodě s předpisy.

Tabulka 2 Check-list pro kontrolu PHP a hydrantů (vlastní).

Check-list kontroly PHP a hydrantů				
Kontrolu provedl:		Dne:		
Číslo	Předmět ověření	ANO	NE	Poznámka
1.	Je výrobní číslo uvedené na nádobě PHP stejné jako číslo uvedené na kontrolním štítku?			
2.	Je datum následující periodické kontroly vyšší než datum v den kontroly?			
3.	Je datum následující periodické prohlídky/zkoušky vyšší než datum v den kontroly?			
4.	Je nádoba PHP bez viditelných známek poškození?			
5.	Nachází se ručička manometru v zeleném poli?			
6.	Je pojistka PHP zaplombovaná?			
7.	Je nádoba PHP/hydrant volně přístupný?			
8.	Je skličko krytu tlačítka EPS nepoškozené?			
9.	Odpovídají zjištěná data na zařízení datům, která uvádí seznam zařízení?			
10.	Nachází se PHP na místě, které je uvedeno v dokumentaci?			
11.	Odpovídá druh PHP, jak je uvedeno v protokolu o provedení kontroly?			
12.	Odpovídá výrobní číslo PHP číslu, které je uvedeno na kontrolním štítku v protokolu o provedení kontroly?			
13.	Je kontrolní štítek opatřen údaji o osobě, která provedla kontrolu?			
14.	Jsou dveře hydrantu zajištěny drátkem s plombou?			

Jednotlivé body Check-listu vychází převážně z vyhlášky č. 246/2001 Sb. O požární prevenci, kde se v §9 uvádí podmínky pro prokázání provozuschopnosti PHP a náležitosti, které musí příslušná dokumentace obsahovat. Tím je zaručeno, že fyzický stav zařízení se shoduje s příslušnou dokumentací a následně pak i údaji v aplikaci. Jednotlivé body

uvedené v Check-listu budou dále rozebrány v analýze What if, kde budou nastíněny negativní scénáře v případě, že by některý z bodů Check-listu vyšel záporně a byl přehlížen.

5.3 What If analýza založená na výsledcích SWOT analýzy

Analýza What If (viz Příloha č. 4) spojená s maticí rizik (viz příloha č. 6, 7), která je zaměřena na negativní jevy, které byly stanoveny ve SWOT analýze, určila nízkou a střední míru rizika pro negativní dopady projektu na organizaci. Jedná se zejména o rizika spojená s investicemi finančních prostředků do vybudování projektu a následné údržby. Body, které dosáhly na bodovou hodnotu rizika dvaceti bodů, se dostaly do vyššího středního rizika. Jsou tedy hlavními riziky, na které by měl být brán ohled při zvažování, zda je pro danou organizaci GIS vhodným řešením v kontextu požární ochrany jsou:

- Řešení je vhodné spíše pro společnosti, které disponují více budovami.
- Potřeba údržby a aktualizace jednotlivých prvků systému.
- Systém se stal cílem kybernetického útoku.
- Odcizení dat.
- Potřeba investice finančních prostředků do projektu jako celku.

5.4 What If analýza vycházející z Check-listu

Analýza What If (viz Příloha č. 5) spojená s maticí rizik (viz příloha č. 6, 7), která je zaměřená na jednotlivé body Check-listu, určila střední a vysokou míru rizika. Střední míru rizika z většiny zaujímají body Check-listu, u kterých lze očekávat vyšší finanční postih při jejich zanedbání. Body, které dosáhly vyššího středního rizika, jsou:

- Datum následující periodické kontroly není vyšší, než datum v den kontroly
- Datum následující periodické prohlídky/zkoušky není vyšší, než datum v den kontroly
- Údaje na PHP či hydrantu se neshodují s údaji v seznamu zařízení

Do vysoké míry rizika pak spadá znemožnění přístupu k PHP či hydrantu v důsledku zablokování materiálem. Všechny tyto body mají původ především v lidském pochybení. Výše uvedené body, které spadají do středního rizika, jsou závislé zpravidla na malém počtu osob, které se starají o BOZP a PO v organizaci. Na rozdíl od nich riziko, které plyne ze znepřístupnění hasicích přístrojů či hydrantů, je ovlivněno i samotnými pracovníky

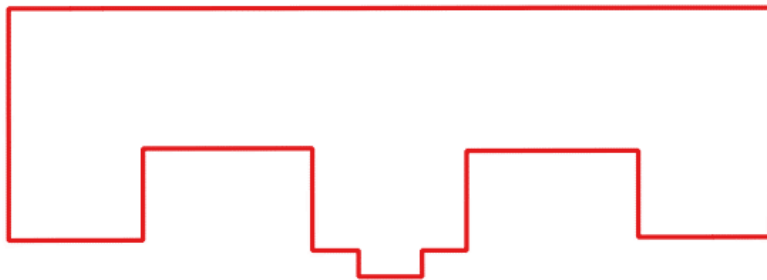
na daném úseku. Není vždy v silách techniků BOZP a PO, aby uhlídali dodržování předpisů PO po celou dobu. Proto je nezbytné, aby i sami pracovníci měli povědomí o této skutečnosti a její dodržování jim přišlo automatické. Jedná se však o úkol, který není vůbec jednoduchý vzhledem k jednotlivým povahám lidí a četnosti školení o PO.

6 TVORBA MODELŮ A APLIKACE

Druhá polovina praktické části se zabývá tvorbou jednotlivých vrstev v GIS aplikaci, které budou použity pro vytvoření samotné aplikace. Jako modelové objekty pro prezentaci byly zvoleny budovy UH1 a UH2, které jsou využívány Fakultou logistiky a krizového řízení Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně. Jedná se o budovy v areálu bývalých kasáren v Uherském Hradišti, které jsou nyní spravovány společností EDUHA. Obě budovy, jsou spíše administrativního charakteru, kdy strohým shrnutím bychom mohli interiér rozdělit na učebny, kanceláře/kabinety a chodby.

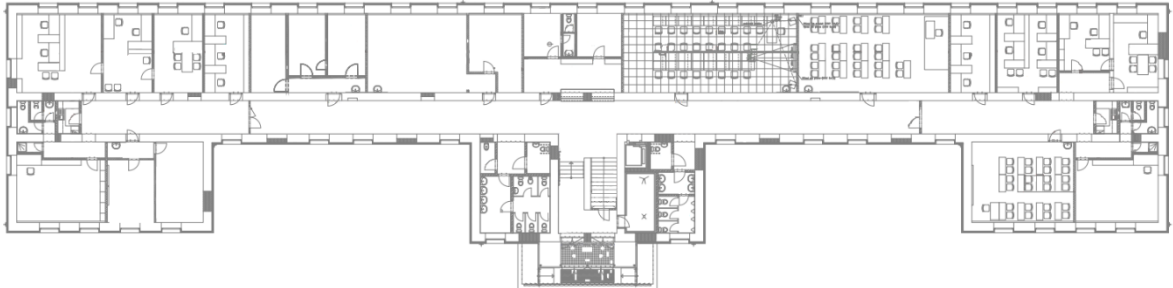
6.1 Tvorba vrstev

Jako pracovní nástroj pro tvorbu vrstev byl zvolen software QGIS. Jedná se o volně dostupnou Open Source desktopovou aplikaci, která patří mezi jedny z nejrozšířenějších, a to zejména vzhledem k její dostupnosti a možnostem, které nabízí. Jako první bylo třeba vytvořit základní vrstvu ve formě polygonů, které znázorňovaly budovy. Polygony, které jsem použil, jsou volně dostupné pomocí modulu QuickOSM, který je možné zpřístupnit v záložce „Zásuvné moduly“. V tabulce, která se zobrazí, je dále třeba zadat heslo „buildings“ do kolonky „Key“ a „Uherské Hradiště“ do kolonky „In“. Pokud je vše zadáno správně, pomocí tlačítka „Run query“ se vygeneruje vrstva s budovami, které se nachází v Uherském Hradišti, ve které si najdeme potřebné objekty a vybereme je pomocí tlačítka „Vybrat prvek“. Poté vytvoříme novou vrstvu „GeoPackage“ do které zkopírujeme vybrané objekty. Tato vrstva bude sloužit jako základní podkladová vrstva, při tvorbě vrstev znázorňujících jednotlivá patra budov viz Obrázek 9.



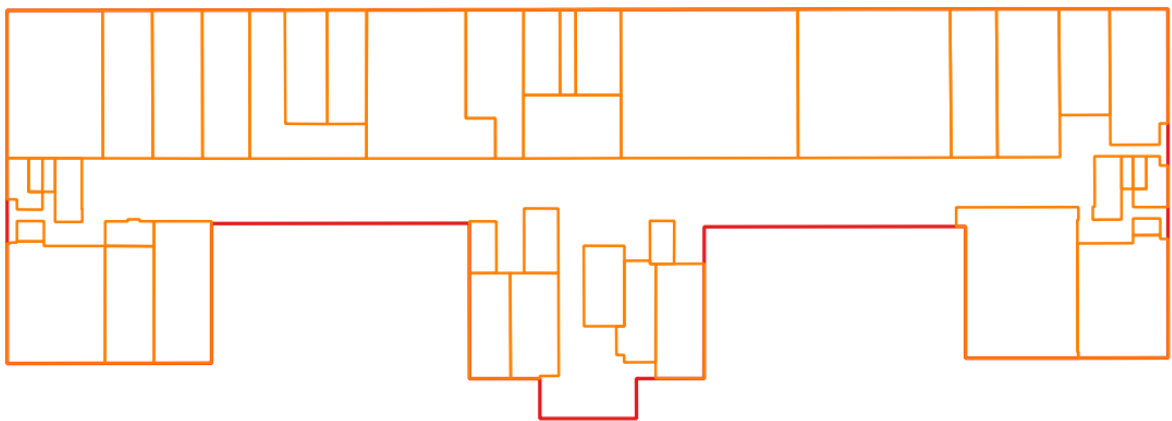
Obrázek 9 Polygon budovy UH1 (vlastní).

Do základního polygonu, který zobrazuje obrys budovy, zakreslíme jako nové vrstvy jednotlivá patra budovy. K tomuto účelu je vhodné použít některý z výkresů dokumentace k budově, který zobrazuje rozložení jednotlivých místností, viz Obrázek 10.



Obrázek 10 První podlaží budovy UH1 (EDUHA).

Pomocí modulu „georeferencování“ v záložce rastr, zaneseme příslušný výkres do aktuální vrstvy jako šablonu pro zakreslení místností daného podlaží. Po načtení souboru s výkresem podlaží je třeba zaměřit jednotlivé body na výkrese tak, aby se shodovaly s pozicí na podkladové vrstvě. Pro ustavení výkresu a podkladové vrstvy tak, aby byla dodržena jejich návaznost, stačí zaměřit tři vlíčovací body. Pro větší přesnost je však vhodné zaměřit bodů více, nejlépe pak všechny rohy budovy. Takto připravený podklad v podobě překrývající se podkladové vrstvy a vrstvy s výkresem je výchozím bodem pro zakreslení místností daného patra viz Obrázek 11. Stejný postup je pak třeba zopakovat pro každé patro jednotlivé budovy.



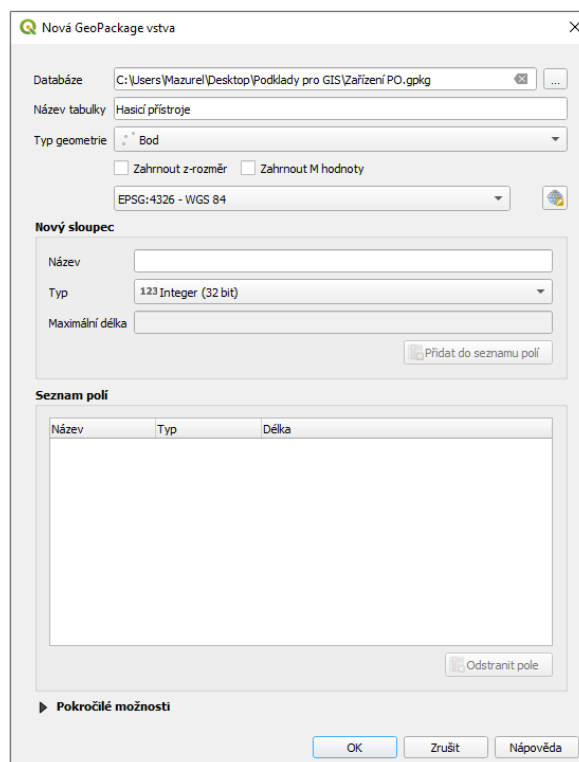
Obrázek 11 Vrstva zobrazující první podlaží se zakreslenými místnostmi (vlastní).

Vzhledem k nepřesnostem, které mohou při modelování vzniknout, je vhodné zkontrolovat jednotlivé linie a návaznosti stěn. Zjištěné odchylky od zamýšleného stavu lze opravit pomocí nástroje „Vertex Tool“, který umožňuje pohybovat stěnami vytvořených polygonů.

6.2 Zanášení zařízení PO do vrstev

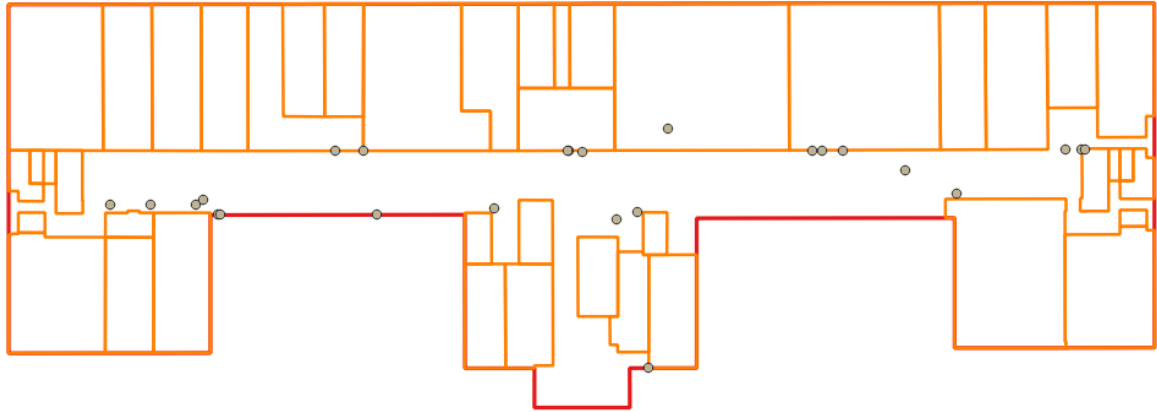
Následujícím krokem po vytvoření vrstev jednotlivých pater budov je zaznačení samotných zařízení PO. Pro tento krok je zde krom vytvořených vrstev také předpoklad shromážděných dat o jednotlivých zařízeních a jejich pozic. Pro tento účel byly vypracovány tabulky, viz přílohy 13, 14 a 15, ve kterých jsou uvedeny základní údaje o zařízeních nacházejících se v daných budovách. U zařízení, ke kterým se nebylo možné dostat z hlediska omezení přístupu, byly údaje získány z příslušné dokumentace. U hasicích přístrojů a hydrantů byly údaje získány fyzickou kontrolou zařízení, přičemž byl i vizuálně zkontrolován fyzický stav zařízení a jejich soulad s údaji uvedenými v dokumentaci (zápis o kontrole a provozuschopnosti hasicích přístrojů). V rámci kontroly tak byly zaznamenány různé odchylky a nedostatky, které byly následně konzultovány s provozovatelem a odstraněny.

Samotné přidávání zařízení do jednotlivých pater budov probíhá podobně, jako tomu bylo u tvorby vrstev pater. Vytvoříme novou vrstvu, jako „GeoPackage“ kterou si vhodně pojmenujeme, např. „Zařízení PO“. Zde však na rozdíl od vrstev podlaží zvolíme typ geometrie jako bod. Typ zvolíme podle toho, co budeme používat jako unikátní identifikační prvek pro zadaná zařízení. Pokud tedy pro identifikaci např. PHP zvolíme pořadové číslo z vytvořené tabulky, tak nastavíme „integer“, což je číselný datový typ, viz Obrázek 12.



Obrázek 12 Nová vrstva GeoPackage pro zařízení PO (vlastní).

Do takto připravené vrstvy zaznačíme jednotlivá zařízení podle pater a jejich reálného umístění, při čemž využijeme jednotlivých vrstev pater, které byly vytvořeny dříve. Při umístění bodů, aktivujeme vždy vrstvu příslušného podlaží, viz Obrázek 13.

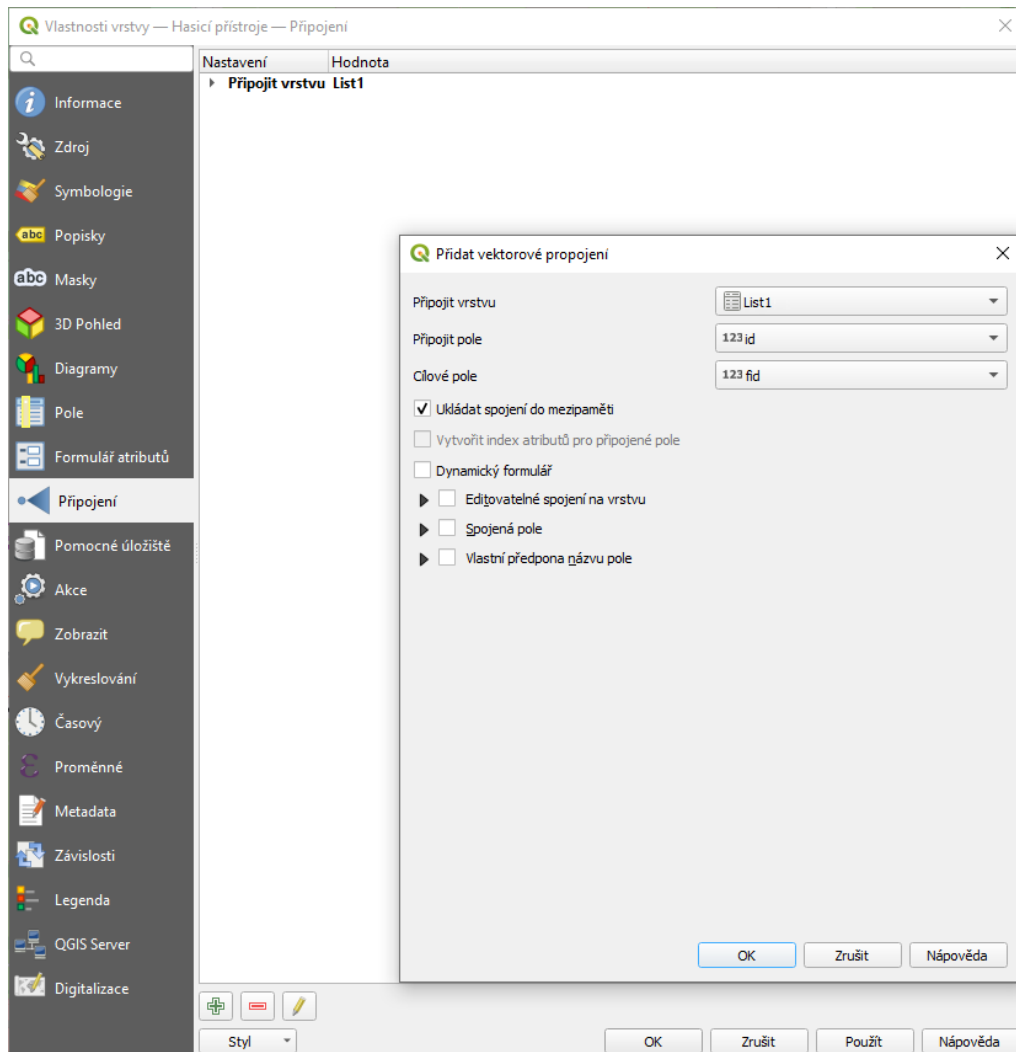


Obrázek 13 Zaznačení hasicích přístrojů s aktivovanou vrstvou 1NP budovy UH1 (vlastní).

Pro jednotlivé druhy je pak třeba vytvořit samostatnou vrstvu, kterou připojíme k vrstvě stávající. V případě této práce tak získáme tři nové vrstvy (konkrétně PHP, hydranty a EPS). K těmto vrstvám je dále třeba přiřadit data, která se vážou k jednotlivým zařízením. To je možné provést buď editací atributové tabulky vrstvy nebo propojením vrstvy se souborem Excelu. Vzhledem k tomu, že jsou k dispozici tabulky, které byly vytvořeny při kontrole zařízení (viz příloha 13, 14 a 15), je zde přistoupeno k jejich propojení s příslušnou vrstvou. Takto použitý excelový soubor však nesmí být nijak formátován. Jedná se tedy o list Excelu, kde jsou buňky bez filtrů a ohraničení. Pokud by tyto náležitosti nebyly dodrženy, docházelo by ke špatnému propojení tabulky a vrstvy. Samotné vložení probíhá následovně. V aplikaci QGIS v oknu prohlížeče vyhledáme daný soubor v úložišti a myší přetáhneme do sloupečku vrstvy⁶. Propojení vloženého souboru s vrstvou provedeme kliknutím pravého tlačítka myši na vrstvu, se kterou chceme soubor propojit a z nabídky vybereme možnost „Připojení“. Pomocí tlačítka „Přidat nové propojení“ (+) a po zobrazení tabulky zvolíme v řádku „Připojit vrstvu“ vložený soubor s daty a do řádku „Připojit pole“ zadáme id, které v našem případě značí číslo zařízení podle seznamu, a vše potvrdíme, viz Obrázek 14. Pokud bychom kdykoliv měnily data ve zdrojovém souboru (např. z důvodu nalezení chyby), je třeba

⁶ Pokud v aplikaci QGIS není okno prohlížeče vidět, je třeba si jej napřed zpřístupnit. Toto lze provést dvěma způsoby. První způsob je pomocí záložky „zobrazit“ na horním panelu, kde vybereme záložku „panel“ a zaškrtneme pole u položky s názvem „Prohlížeč Panel“. Druhý způsob spočívá v kliknutí pravým tlačítkem myši nad sloupec s vytvořenými vrstvami, načež se zobrazí okno, ve kterém zaškrtneme pole u položky „Prohlížeč Panel“.

tabulku a soubor rozpojit, odstranit starou verzi ze sloupce, okno vyhledávače aktualizovat a celý proces přidání souboru do tabulky s propojením s vrstvou zopakovat znovu. Tímto způsobem je pak možné v budoucnu jednoduše aktualizovat data v aplikaci.

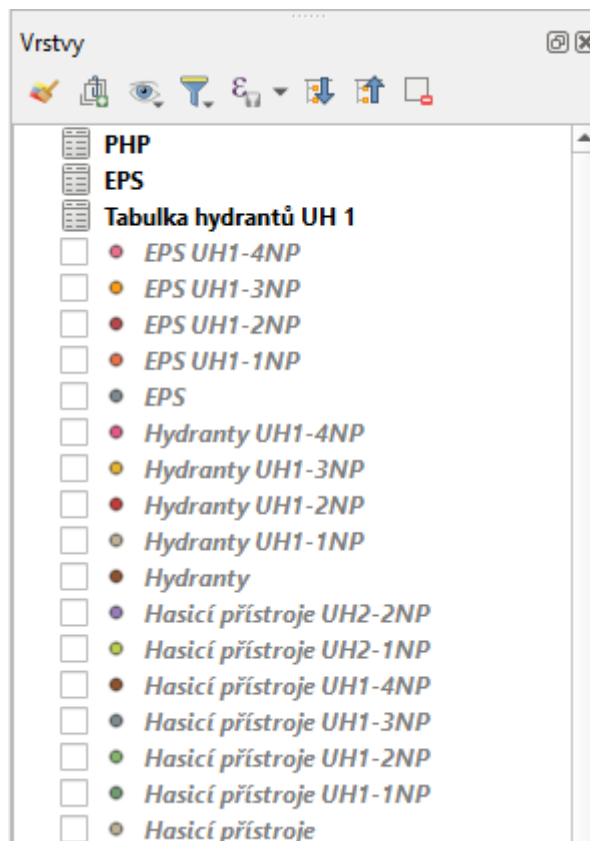


Obrázek 14 Propojení vrstvy s tabulkou Excel (vlastní).

Tento postup je pak třeba zopakovat pro každou jednotlivou vrstvu značící zařízení PO.

Po dokončení tohoto procesu, jsou ke všem třem vrstvám přiřazeny příslušné soubory s odpovídajícími daty. Tyto vrstvy tak tvoří soubor jednotlivých zařízení pro obě budovy bez ohledu na to, o které podlaží se jedná. Pro přehlednost a budoucí použití v aplikaci s možností filtrování zobrazovaných zařízení dle jednotlivých pater a budov, je třeba vytvořit vrstvy k jednotlivým zařízením dle podlaží a budovy. Toto lze provést tak, že otevřeme atributovou tabulku vrstvy zařízení, která chceme rozdělit podle pater. V tabulce označíme jednotlivá zařízení, která se nachází ve vybraném podlaží (např. všechny PHP ve 2NP). Po označení všech zamýšlených zařízení klikneme pravým tlačítkem myši na vrstvu, ke které

náleží atributová tabulka s označenými prvky, vybereme možnost „Export → uložit vybrané prvky jako“. Otevře se nám tabulka, jako tomu bylo u tvorby předchozích vrstev, kde i postup je stejný. Opakováním tohoto postupu vytvoříme vrstvu se zařízeními pro každé jednotlivé patro a budovu, čímž získáme možnost zobrazení všech např. PHP v budovách, či jen konkrétního patra jedné budovy viz Obrázek 15.

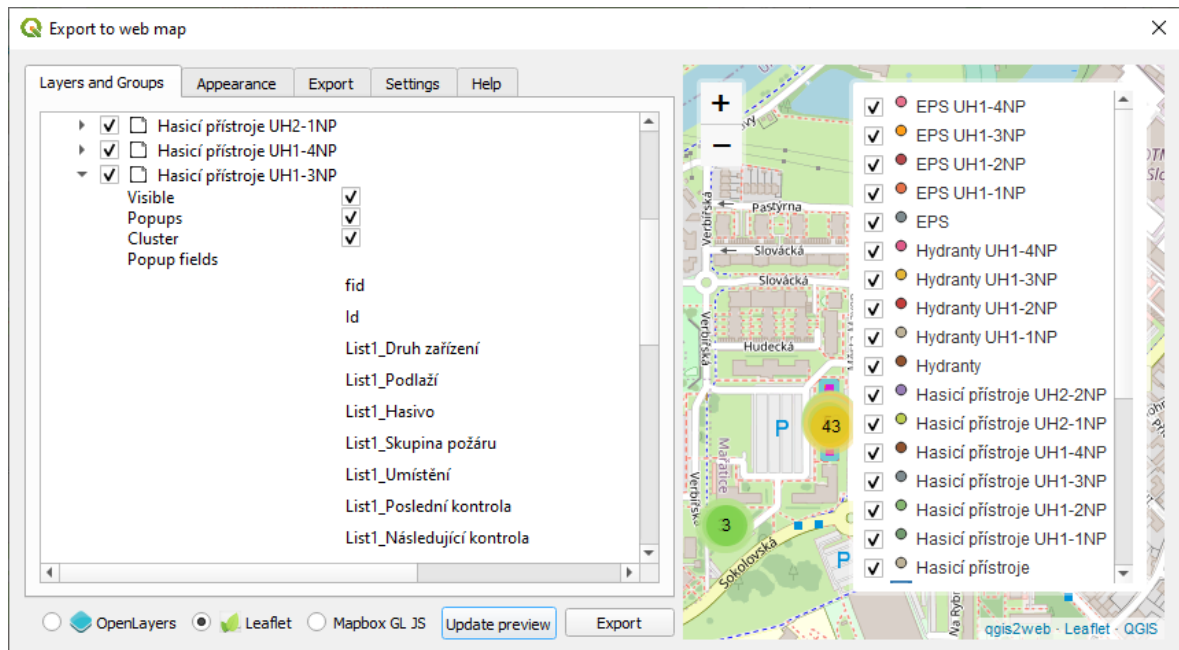


Obrázek 15 Připravené vrstvy zařízení PO pro vytvoření aplikace v GIS (vlastní). Posledním krokem před tvorbou samotné aplikace je vhodné přidat poslední vrstvu s názvem „OpenStreetMap“, kterou najdeme v okně prohlížeče pod záložkou „XYZ Tiles“. Přetažením položky na konec seznamu vrstev ji přidáme jako podkladovou vrstvu. Získáme tak kompletní podklad pro vytvoření aplikace, viz příloha 16.

6.3 Tvorba aplikace

Pro tvorbu webové aplikace bylo využito taktéž desktopové aplikace QGIS, ve které byly vytvořeny i podklady pro aplikaci. Pro vytvoření webové aplikace je třeba si první zpřístupnit modul „qgis2web“, který je možné najít v záložce „Zásuvné moduly“ na horní liště záložek, stejně jako tomu bylo u modulu „QuickOSM“ (viz kapitola 6.1). Modul „qgis2web“ následně najdeme v záložce „web“ na horní liště. Po otevření modulu se nám zobrazí tabulka s názvem „Export to web map“, která slouží pro konfiguraci webové

aplikace. V tabulce jsou uvedeny jednotlivé vrstvy, jejichž označením budou přidány do finální podoby aplikace. U každé z vrstev lze pak dále nastavit, jak se bude v aplikaci chovat, resp. co a jakým způsobem se bude zobrazovat, viz Obrázek 16.



Obrázek 16 Tabulka pro volbu a nastavení vrstev (vlastní).

Po nastavení jednotlivých vrstev pomocí tlačítka „Export“ vygenerujeme interaktivní mapovou aplikaci, viz příloha 17. Zároveň se nám ve zvoleném uložišti vytvořily soubory, které slouží pro umístění aplikace na web. Pokud po načtení aplikace názvy sloupečků u jednotlivých zařízení neodpovídají zamýšlenému stavu (např. obsahují navíc název souboru Excel), je třeba ve vrstvě, ke které je dané zařízení vázáno, upravit název který se bude zobrazovat. Docílíme toho tak, že v aplikaci QGIS klikneme pravým tlačítkem myši na potřebnou vrstvu, a v záložce „Formulář atributů“ změníme název jednotlivých položek v řádku „Alias“.

6.4 Výsledné shrnutí výstupu

Po vypracování podkladů v aplikaci QGIS, byla vytvořena interaktivní webová aplikace. Tato webová aplikace slouží jako podpora při zajišťování PO v organizaci, kdy poskytuje přehled o rozmístění prostředků a zařízení pro zajištění požární ochrany v daných objektech. V aplikaci je možné filtrovat jednotlivá podlaží a zařízení, a to jak podle jejich druhu, tak i podle jednotlivých pater. Provozovatel či pověřená osoba má tak možnost získání přehledu o dispozicích a stavu těchto zařízení téměř odkudkoliv. Aplikaci je možné využít např. jako podpůrný prostředek při provádění auditů, revizí nebo školení personálu. V případě

výrobních podniků by však mohla být i vhodným podpůrným prostředkem k zajišťování BOZP, čímž by vytvořila kompletní nástroj pro podporu BOZP a PO v podniku. Kromě zařízení PO by do mapy objektu či pracoviště byly zaznačeny i jednotlivé pracovní stroje, ke kterým by byla doplněna data vycházející z průvodní dokumentace, provozní dokumentace a místního provozního předpisu. Jednalo by se tak např. o data revizí, rizik plynoucích z práce se zařízením, doporučené ochranné pomůcky atd. S takovýmto rozšířením je však třeba brát v potaz, mnohem delší dobu pro modelování a zadávání dat do aplikace, s čímž se vážou i vyšší náklady.

ZÁVĚR

V první polovině praktické části jsem se zabýval analýzou využití GIS, jakožto podpory pro zajišťování požární ochrany v organizaci. Pro tyto účely byla zvolena SWOT analýza a analýza What-if. Dále jsem vytvořil Check-list pro kontrolu zařízení v rámci sběru dat pro účely modelování, na který byla také aplikována analýza What-if. Z hlediska použití GIS pro podporu zajišťování požární ochrany v organizaci se jevila jako nejrelevantnější rizika události spojené s kybernetickým útokem a s finančními prostředky, kdy zejména u menších podniků by investice do vybudování takového systému nemusely přinést relevantní užitek a vynaložené prostředky by pak mohly chybět u jiných projektů. Pro větší společnosti, které disponují více budovami či se jedná o celý výrobní areál, se však může jednat o efektivní pomůcku, zejména pak v rámci správy zařízení požární ochrany, auditu, kontrol a školení.

Před započítím modelování v GIS bylo zapotřebí nashromáždit potřebná data o zařízeních v modelovaných budovách. Jako vzorové budovy jsem zvolil budovu UH1 a UH2, které jsou využívány Fakultou logistiky a krizového řízení Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně. Budovy jsou ve vlastnictví společnosti EDUHA, s. r. o., která také dané objekty spravuje. Od společnosti EDUHA jsem získal potřebné plány budov a dokumentaci k zařízením. Další data jsem získal jejich fyzickou kontrolou v daných budovách, kdy jsem kontroloval stav zařízení dle vytvořeného Check-listu a shodu mezi dokumentací a realitou. Při této kontrole jsem si také poznačil umístění jednotlivých zařízení. V rámci kontroly byly zjištěny odchylky, které byly konzultovány s odpovědnou osobou a následně odstraněny tak, aby byla shoda mezi fyzickým stavem, dokumentací a aplikací. Nejednalo se však o odchylky závažnějšího charakteru.

Hlavním cílem práce bylo vytvořit interaktivní webovou aplikaci pro podporu zajišťování požární ochrany v organizaci pomocí GIS. Pro tento účel jsem zvolil software QGIS, jelikož se jedná o bezplatný software, který obsahuje českou lokalizaci a dobré uživatelské rozhraní. Je tak vhodným nástrojem pro ty, kteří s GIS teprve začínají, nebo je pro jejich účely dostačující a placený software by nebyl plně využit. Postup tvorby aplikace jsem se snažil zdokumentovat tak, aby bylo možné ho použít při tvorbě aplikace a byl srozumitelný i pro laiky. Konkrétní výsledek práce je pak možné nalézt na tomto odkazu: <http://bp.jakubtrojan.eu>.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

BOZP Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

EPS Elektronická požární signalizace

GIS Geografický informační systém

HAZOP Hazard and Operability Study

ICT Information and communication technologies

SHZ Stálé hasicí zařízení

PHP Přenosné hasicí přístroje

PO Požární ochrana

SEZNAM CITOVANÉ LITERATURY

1. **Antonín Krömer, Petr Musial, Libor Folwarczny. 2010.** *Mapování rizik*. Ostrava : Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2010. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství), 2010. ISBN 978-80-7385-086-9.
2. **Antušák, Emil. 2009.** *Krizový management. Hrozby, krize, příležitosti*. Praha : Wolters Kluwer ČR, 2009. ISBN 978-80-7357-488-8.
3. **Aven, Terje. 2015.** *Risk analysis*. Second edition, Chichester : Wiley, 2015. ISBN 9781119057796. Dostupné také z: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&an=1055004&scope=site>.
4. **Bissonette, Michael M. 2016.** *Project Risk Management: A Practical Implementation Approach*. místo neznámé : Project Management Institute, Inc., 2016. ISBN 978-1-62825-115-9. Dostupné také z: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsknv&an=edsknv.kpIN FNB0D1&scope=site>.
5. **Doležal, Jan. 2016.** *Projektový management: komplexně, prakticky a podle světových standardů*. Praha : Grada Publishing, 2016. Expert (Grada), 2016. ISBN 978-80-247-5620-2.
6. **Harold, Kerzner. 2017.** *Project Management - A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*. 12th Edition. New Jersey : John Wiley & Sons, 2017, 2017. ISBN 9781523110421. Dostupné také z: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsknv&an=edsknv.kt011 BG3O4&scope=site>.
7. **Hütter, Marek. 2018.** *STUDIJNÍ MATERIÁLY, OTÁZKY K TESTU*. *hzscr.cz*. [Online] 4. 9 2018. [Citace: 9. 1 2022.] <https://www.hzscr.cz/clanek/studijni-materialy-otazky-k-testu.aspx>. 978-80-86466-61-3.
8. **Chaudhuri, Somnath. 2018.** *Digital Marketing and Consumer Engagement: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications*. 2018. ISBN 9781522551898. Dostupné také z: <https://www-igi-global-com.proxy.k.utb.cz/gateway/chapter/full-text-pdf/195116>.
9. **Chun, Yongwan. 2020.** GIS: an introduction to mapping technologies. *INTERNATIONAL JOURNAL OF GEOGRAPHICAL INFORMATION SCIENCE*. 34, 2020, 7. Dostupné z: <https://eds.p.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=0&sid=f370e772-2c02-49d7-b917-59e7730b4e28%40redis&bdata=Jmxhbm9Y3Mmc2l0ZT1lZHMtbGl2ZQ%3d%3d#AN=000506279700001&db=edswss>.
10. **Janata, Jiří. 2012.** *Práce s požárními riziky a některé speciální rizikové zprávy*. Praha : Professional publishing, 2012. ISBN 978-80-7431-086-7.
11. **Jiří Fotr, Emil Vacík, Ivan Souček, Miroslav Špaček, Stanislav Hájek. 2012.** *Tvorba strategie a strategické plánování - teorie a praxe*. Praha : Grada Publishing, a. s., 2012, 2012. ISBN 978-80-247-3985-4.
12. **John R. Jensen, Ryan R. Jensen. 2013.** *Introductory Geographic Information Systems*. Boston : Pearson, 2013. ISBN 9780136147763.
13. **Kvarčák, Miloš. 2005.** *Základy požární ochrany*. Ostrava : Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2005. ISBN 80-86634-65-5.

14. **Michal Korecký, Václav Trchovský. 2011.** *Management rizik projetů se zaměřením na projekty v průmyslových podnicích.* Praha : Grada Publishing, a. s., 2011. ISBN 978-80-247-3221-3.
15. **Milada Dittrichová, Marie Jourová. 2019.** *Bezpečnost práce.* Brno : Akademické nakladatelství CERM, 2019. ISBN 978-80-7623-019-4.
16. **Moran, Seán. 2019.** *An Applied Guide to Process and Plant Design.* Amsterdam : Elsevier, 2019. ISBN 978-0-12-814860-0. Dostupné z: https://app-knovel-com.proxy.k.utb.cz/web/view/khtml/show.v/rcid:kpAGPPDE03/cid:kt0122VN63/viewerType:khtml/root_slug:applied-guide-process/url_slug:hazan?&page=9&view=collapsed&zoom=1&q=risk%20matrix.
17. **Neugebauer, Tomáš. 2018.** *Školení bezpečnosti práce, požární ochrany a motivační školení prevence rizik.* 2. vyd. Praha : Wolkers Kluwer ČR, 2018. ISBN 978-80-7552-957-2.
18. **Neugebauer, Tomáš. 2018.** *Vyhledání a vyhodnocení rizik v praxi.* 3. vydání. Praha : Wolters Kluwer ČR, a. s., 2018, 2018. ISBN 978-80-7552-072-2.
19. **Petr Kučera, Jiří Pokorný, Tomáš Pavlík. 2013.** *Požární inženýrství - Aktivní prvky požární ochrany.* Ostrava : Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství), 2013. ISBN 978-80-7385-136-1.
20. **Procházková, Dana. 2011.** *Analýza a řízení rizik.* Praha : České vysoké učení technické, 2011. ISBN 978-80-01-04841-2.
21. **Richter, Rostislav. 2019.** Slovník pojmů krizového řízení. <http://bezport.kr-karlovarsky.cz/>. [Online] 5. 3 2019. [Citace: 11. 11 2021.] <http://bezport.kr-karlovarsky.cz/file/4081/>. ISBN 978-80-87544-91-4.
22. **Schibi, Ori. 2014.** *Managing Stakeholder Expectations for Project Success - A Knowledge Integration Framework and Value Focused Approach.* místo neznámé : J.ROSS publishing, 2014. ISBN 9781680151718. Dostupné z: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsknv&an=edsknv.kt00U48U71&scope=site>.
23. **Stefan Steiner, Erwan Bocher. 2009.** An overview on current free and open source desktop GIS developments. *International Journal of Geographical Information Science.* 23, 2009, 10. Dostupné z: <https://content.ebscohost.com/ContentServer.asp?EbscoContent=dGJyMNLr40SeqLY4wtvhOLCmsEmep7NSsq%2B4S7KWxWXS&ContentCustomer=dGJyMPGpt0u0rbNNuePfgex43zx1%2B6B&T=P&P=AN&S=R&D=a9h&K=44252853&authype=ip,shib&custid=s3936755>.
24. **Tian, Bai. 2017.** *GIS Technology Applications in Environmental and Earth Sciences.* 2017. ISBN 9781498776042. Dostupné z: <https://eds.p.ebscohost.com/eds/ebookviewer/ebook/bmx1YmtfXzEzNTczNTJfX0FO0?sid=165cadd6-5980-40a8-a959-be21130732bf@redis&vid=0&hid=http://eds.p.ebscohost.com/&format=EB>.
25. **Tichý, Milík. 2006.** *Ovládání rizika. Analýza a management.* Praha : C. H. Beck, 2006. ISBN 80-7179-415-5.
26. **Trojan, Jakub. 2018.** *Logistika a GIS.* Zlín, 2018.
27. **Veber, Jaromír. 2000.** *Management: základy, prosperita, globalizace.* Praha : Management Press, 2000. ISBN 80-7261-029-5.
28. **Vladimír Smejkal, Karel Rais. 2013.** *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích.* Praha : Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4644-9.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Zobrazení základního dělení hrozeb (vlastní)	13
Obrázek 2 Proces řízení rizik dle ISO 31 000:2009 (Risk)	17
Obrázek 3 SWOT matice (vlastní).....	18
Obrázek 4 Matice rizik (Moran, 2019)	20
Obrázek 5 Mapa rizik (Krömer et al, 2010).....	21
Obrázek 6 Objekty reprezentující data ve vektorové struktuře zobrazení (Carter, 2021) ...	32
Obrázek 7 Rastrový model zobrazení dat (Esri)	33
Obrázek 8 Rozložení mapy do jednotlivých vrstev (Yuka).....	34
Obrázek 9 Polygon budovy UH1 (vlastní).	42
Obrázek 10 První podlaží budovy UH1 (EDUHA).	43
Obrázek 11 Vrstva zobrazující první podlaží se zakreslenými místnostmi (vlastní).....	43
Obrázek 12 Nová vrstva GeoPackage pro zařízení PO (vlastní).	44
Obrázek 13 Zaznačení hasicích přístrojů s aktivovanou vrstvou 1NP budovy UH1 (vlastní).	45
Obrázek 14 Propojení vrstvy s tabulkou Excel (vlastní).	46
Obrázek 15 Připravené vrstvy zařízení PO pro vytvoření aplikace v GIS (vlastní).	47
Obrázek 16 Tabulka pro volbu a nastavení vrstev (vlastní).	48

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Matice SWOT analýzy na využití GIS, jakožto pomocného prostředku pro zabezpečené PO v organizaci (vlastní).....	38
Tabulka 2 Check-list pro kontrolu PHP a hydrantů (vlastní).	39

SEZNAM PŘÍLOH

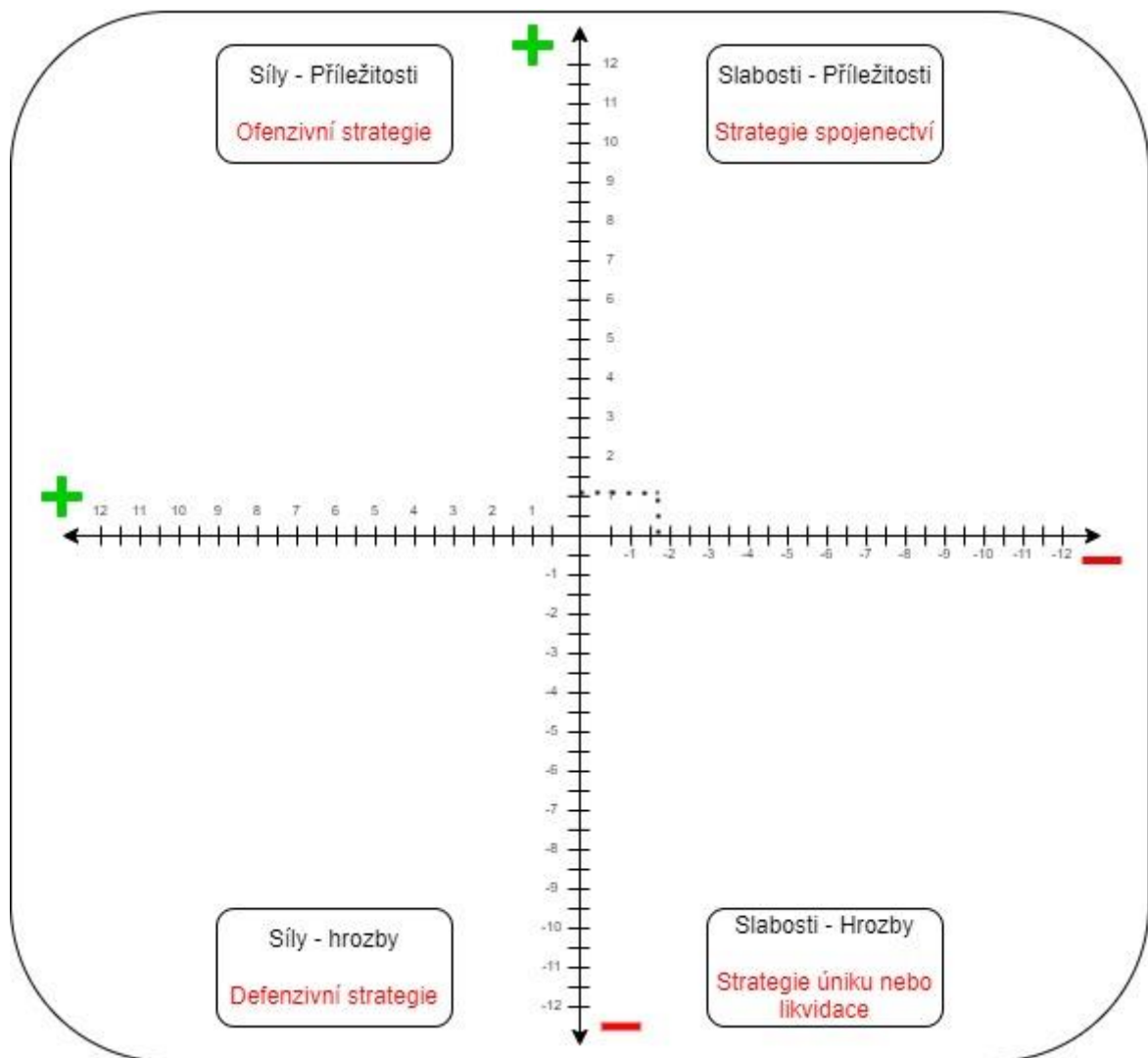
Příloha P I: Tabulka s parametry a výpočty pro stanovené souřadnic.....	56
Příloha P II: Stupnice zobrazující doporučenou strategii.....	57
Příloha P III: Analýza What if založena na výsledcích SWOT analýzy.....	61
Příloha P IV: Analýza What if založena jednotlivých bodech Check-listu.....	64
Příloha P V: Matice rizik.....	67
Příloha P VI: Hodnotící tabulky k matici rizik.....	68
Příloha P VII: První podlaží budovy UH1.....	69
Příloha P VIII: Druhé podlaží budovy UH1.....	70
Příloha P IX: Třetí podlaží budovy UH1.....	71
Příloha P X: Čtvrté podlaží budovy UH1.....	72
Příloha P XI: První podlaží budovy UH2.....	73
Příloha P XII: Druhé podlaží budovy UH2.....	74
Příloha P XIII: Tabulka PHP budovy UH1.....	75
Příloha P XIV: Tabulka PHP budovy UH2.....	76
Příloha P XV: Tabulka hydrantů budovy UH1.....	77
Příloha P XVI: Náhled dokončeného modelování budov a zařízení PO v aplikaci QGIS...78	
Příloha P XVII: Snímek z webové aplikace pro podporu zajišťování PO v organizaci.....	79

PŘÍLOHA P I: TABULKA S PARAMETRY A VÝPOČTY PRO STANOVENÍ SOUŘADNIC

Silné stránky	Váha	Body	Výsledek
Velké množství dat na jednom místě	0,06	3	0,18
Možnost filtrovat zobrazovaná data	0,2	4	0,8
Přístup k datům téměř odkudkoliv	0,09	3	0,27
Možnost provádění analýz přímo v programu GIS	0,05	4	0,2
Snadné sdílení a přenos dat	0,09	4	0,36
Digitální forma dat	0,15	5	0,75
Snadná aktualizace dat	0,1	2	0,2
Lepší orientace v prostředí díky grafickému zobrazení	0,09	2	0,18
Výstupy lze použít k vytvoření webové aplikace	0,1	2	0,2
Rozšiřující potenciál v podobě znalosti jazyka Python	0,04	1	0,04
Možnost propojení s podnikovými databázemi či systémy již existujícími	0,03	1	0,03
	Σ 1	<1,5>	Σ 3,21
Slabé stránky	Váha	Body	Výsledek
Velké časové nároky v počáteční fázi (tvorba modelů a zadávání prvních dat)	0,2	-5	-1
Možnost vzniku chyby při zadávání dat	0,2	-4	-0,8
Závislost na funkčnosti IT infrastruktury společnosti	0,2	-4	-0,8
Pro správné fungování je třeba jednotlivé prvky systému udržovat a aktualizovat	0,1	-3	-0,3
Vázanost na HW může vést v budoucnu k obtížnější inovaci systému	0,05	-2	-0,1
Nároky na zkušenosti s prací v GIS	0,3	-4	-1,2
Potřeba investice finančních prostředků	0,15	-4	-0,6
	Σ 1	<-1, -5>	Σ -4,8
Příležitosti	Váha	Body	Výsledek
Lze využívat rozsáhlé databáze vytvořené společnostmi, od kterých pochází GIS software	0,2	2	0,04
V případě, že objekty nespádají do stejného areálu, lze vytvořit centralizovaný systém	0,15	4	0,6
Zefektivnění školení zaměstnanců	0,2	4	0,8
Poskytování podkladů pro školení	0,2	4	0,8
Pomůcka při provádění interních auditů a kontrol	0,3	5	1,52

Možnost rozšířit o oblast BOZP	0,05	3	0,15
V případě stavebních úprav mlže posloužit jako pomůcka pro rozmístění nových zařízení, či reorganizaci stávajících	0,06	2	0,12
Lze využít při jiných projektech v rámci organizace	0,02	1	0,2
	Σ 1	<1,5>	Σ 4,03
Hrozby	Váha	Body	Výsledek
Potenciální cíl kybernetického útoku	0,3	-2	-0,6
Nebezpečí úniku dat	0,2	-2	-0,6
Řešení je vhodné spíše pro společnosti, které disponují větším množstvím budov	0,3	-4	-1,2
Rychlý vývoj v oblasti GIS může přinést organizaci náklady spojené s dalšími školeními	0,1	-5	-0,5
	Σ 1	<-1, -5>	Σ -2,9

PŘÍLOHA P II: STUPNICE ZOBRAZUJÍCÍ DOPORUČENOU STRATEGII



PŘÍLOHA P III: ANALÝZA WHAT IF ZALOŽENA NA VÝSLEDKÁCH SWOT ANALÝZY

What If analýza zaměřená na jednotlivé body negativních jevů převzatých ze SWOT analýzy							
Vypracoval:			Datum:				
P. č.	Příčina	Následek	Návrh opatření	Pozn.	P	D	R
1.	Řešení je vhodné spíše pro společnosti, které disponují více budovami.	Utopení nákladů na vybudování systému, kdy přínos pro danou společnost je minimální.	Zvážit, zda je opravdu toto řešení vhodné pro danou společnost vzhledem k počtu či velikosti budov.		4	5	20
2.	Vznik chyby při zadávání dat.	Neodpovídající data v systému mohou vést k chybným rozhodnutím na základě neodpovídajících skutečností.	Postupovat dle Check-listu a získaná data porovnat s dokumentací. Případné odchylky znovu fyzicky prověřit. Při potvrzení neshody, uvést do požadovaného stavu		4	3	12
		Na základě chybně zadaných dat, může dojít k mylné představě o datu následující prohlídky/kontroly a následné pokutě ze strany kontrolního orgánu.			4	4	16
3.	Nefunkční IT infrastruktura organizace.	V důsledku výpadku sítě nemusí být požadované informace v potřebnou chvíli dostupné.	Mít v organizaci zpracovaná řešení pro takovou situaci. Zejména pak záložní zdroje a zálohování dat (nejen elektronickou formou).		3	2	6
4.	Potřeba údržby a aktualizace jednotlivých prvků systému.	Zvýšené výdaje podniku v rámci nákladů na zabezpečení fungování systému, peníze pak mohou chybět jinde. Při případném zanedbání údržby může dojít k poruchám v systému.	Vypracovat průběžný údržbový plán zařízení, které spadají do systému (případně začlenit do údržbového plánu IT oddělení) a vyčlenit prostředky. Průběžná údržba sníží četnost poruch, dále pak průběžné opravy nezatíží tolik rozpočet.		5	4	20

What If analýza zaměřená na jednotlivé body negativních jevů převzatých ze SWOT analýzy

Vypracoval:			Datum:				
P. č.	Příčina	Následek	Návrh opatření	Pozn.	P	D	R
5.	Systém se stal cílem kybernetického útoku.	Ztráta či znehodnocení dat. Blokování přístupu k systému.	Vytvořit, prosadit a uplatňovat bezpečnostní politiku v rámci IT ve společnosti.		4	6	24
6.	Odcizení dat.	Data mohou být umístěna volně na internet, což vzhledem k detailnosti plánů budovy může napomoci v páčání jiné trestné činnosti, např. krádeže.	Vytvořit, prosadit a uplatňovat bezpečnostní politiku v rámci IT ve společnosti.		4	7	28
7.	Nároky na zkušenosti s prací v GIS.	Osoba, která spravuje PO v organizaci, nemá potřebné znalosti k zacházení s aplikací.	Zajistit školení v rámci orientace v aplikaci a správy dat.		5	3	15
8.	Velké časové nároky v počáteční fázi (tvoření modelů a zadávání prvních dat).	Osoba, která by byla tímto úkolem pověřena, by nemohla po danou dobu plnit ostatní úkoly v rámci organizace, čímž by mohl být omezen chod daného oddělení.	Nechat si dodat aplikaci jako hotový produkt formou zakázky u organizace, která se prací s GIS zabývá.		3	2	6
9.	Rychlý vývoj v oblasti GIS může přinést organizaci náklady spojené s dalšími školeními.	Náklady na provoz systémů budou větší, než užitek.	Zvážit, zda je opravdu toto řešení vhodné pro danou společnost vzhledem k počtu či velikosti budov.		3	5	15
10.	Vázanost na HW může vést v budoucnu k obtížnější inovaci systému.	Neochota organizace investovat do nového HW vybavení pro potřeby systému. V důsledku čehož stávající zastaralý HW nemusí stačit na požadavky GIS systému, což by vedlo ke ztížení práce s GIS.	Zvážit, zda je opravdu toto řešení vhodné pro danou společnost vzhledem k počtu či velikosti budov.		3	2	6

What If analýza zaměřená na jednotlivé body negativních jevů převzatých ze SWOT analýzy

Vypracoval:

Datum:

P. č.	Příčina	Následek	Návrh opatření	Pozn.	P	D	R
11.	Potřeba investice finančních prostředků do projektu jako celku.	Prostředky investované do projektu nemusí přinést takový užitek, jako by přinesly v projektu jiném.	Zvážit, zda je opravdu toto řešení vhodné pro danou společnost vzhledem k počtu či velikosti budov.		5	6	30

PŘÍLOHA P IV: ANALÝZA WHAT IF ZALOŽENA JEDNOTLIVÝCH BODECH CHECK-LISTU

What If analýza zaměřená na jednotlivé body Check-listu							
Vypracoval:			Datum:				
P. č.	Příčina	Následek	Návrh opatření	Pozn.	P	D	R
1.	Výrobní číslo PHP se neshoduje s výrobním číslem na kontrolním štítku.	Při kontrole PHP nemusí být považován za způsobilý, jelikož kontrolní štítek je vystaven na „jiný“ PHP, a nemusí být tak považován za způsobilý.	Vždy provést kontrolu shody výrobního čísla uvedeného na kontrolním štítku a PHP		4	3	12
2.	Datum následující periodické kontroly není vyšší, než datum v den kontroly.	Kontrolní orgán může udělit pokutu v důsledku propadlé platnosti kontroly PHP.	Zajistit kontrolu PHP osobou s příslušným oprávněním.		4	5	20
3.	Datum následující periodické prohlídky/zkoušky není vyšší, než datum v den kontroly.	Kontrolní orgán může udělit pokutu v důsledku propadlé prohlídky/zkoušky PHP.	Zajistit přezkoušení PHP osobou s příslušným oprávněním.		4	5	20
		Zvyšuje se šance, že PHP nemusí být v případě potřeby funkční.			2	8	16
4.	Nádoba PHP jeví známky fyzického poškození.	V závislosti na míře poškození může být PHP vyhodnocen jako nezpůsobilý. Na základě toho pak může být kontrolním orgánem udělena pokuta.	Zajistit kontrolu u osoby s příslušným oprávněním.	Na základě výsledku kontroly může pověřená osoba rozhodnout o ponechání či výměně PHP.	3	6	18
		V případě potřeby nemusí být PHP funkční.			2	8	16
5.	Ručička manometru se nenachází v zeleném poli.	V případě, že je ručička výrazněji pod zeleným polem, nemusí být tlak v PHP pro účinné použití v případě potřeby. Pokud je ručička výrazně nad zeleným polem, může dojít	Zajistit kontrolu u osoby s příslušným oprávněním.		2	6	12

What If analýza zaměřená na jednotlivé body Check-listu							
Vypracoval:				Datum:			
P. č.	Příčina	Následek	Návrh opatření	Pozn.	P	D	R
		k nehodě v důsledku velkého tlaku v nádobě PHP.					
6.	Schází plomba na pojistce PHP.	V případě kontroly může být PHP shledán nevyhovujícím a udělena pokuta.	Informovat osobu, která prováděla poslední kontrolu PHP a sjednat nápravu.		3	5	15
7.	PHP či hydrant nejsou volně přístupné.	V případě potřeby nemusí být k PHP či hydrantu přístup, a požár může způsobit větší škody, než kdyby byl uhašen/zpomalen hašením.	Pravidelně provádět školení PO v organizaci a kontrolovat dodržování zásad PO.		4	8	32
		Kontrolní orgán může udělit pokutu.			4	5	20
8.	Skříňka EPS hlásiče je rozbitá.	Zvýšená šance, že dojde ke zneužití EPS.	Zajistit opravu.		2	2	4
9.	Údaje na PHP či hydrantu se neshodují s údaji v seznamu zařízení.	Pokud údaje v seznamu zařízení, na kterých byla provedena prohlídka/kontrola neodpovídají skutečnému stavu, mohou být daná zařízení shledána nezpůsobilými, jelikož není jejich způsobilost jak prokázat.	Informovat osobu, která kontrolu prováděla a vystavila doklad o provedené kontrole a sjednat nápravu.		4	5	20
10.	PHP se nenachází na místě, jak je uvedeno v dokumentaci.	Pokud schází v daném místě PHP, v případě potřeby nebude možné zasáhnout proti vznikajícímu požáru, čímž se zvýší možné škody.	Doplnit PHP na příslušné místo.		2	8	16

What If analýza zaměřená na jednotlivé body Check-listu

Vypracoval:			Datum:				
P. č.	Příčina	Následek	Návrh opatření	Pozn.	P	D	R
11.	Druh náplně PHP neodpovídá náplni uvedené v protokolu o kontrole.	V případě, že se v PHP nachází jiná hasicí směs, než je určena pro dané místo vzhledem k druhu hořlavin, které se v místě nachází, PHP může být v případě potřeby neúčinný či nepoužitelný.	Sjednotit dokumentaci se skutečným stavem.		4	5	20
12.	Výrobní číslo PHP a kontrolního štítku neodpovídá výrobnímu číslu v protokolu o provedení kontroly.	Při kontrole nebude možné na základě protokolu o kontrole prokázat způsobilost PHP, může být udělena pokuta.	Sjednotit dokumentaci se skutečným stavem.		3	5	15
13.	Kontrolní štítek není opatřen údaji o osobě, která provedla prohlídku.	Platnost prohlídky nemusí být kontrolním orgánem považována za věrohodnou a může být udělena pokuta.	Kontaktovat osobu, která prohlídku prováděla a sjednat nápravu.		2	5	10
14.	Dveře hydrantu nejsou zajištěny drátkem s plombou.	Platnost prohlídky nemusí být kontrolním orgánem považována za věrohodnou a může být udělena pokuta.	Kontaktovat osobu, která prohlídku prováděla a sjednat nápravu.		4	5	20
		Hydrant může být zneužit pro jiné účely, v případě potřeby pak nemusí být plně funkční, a požár může způsobit větší škody, než kdyby byl uhašen/zpomalen hašením.			2	8	16

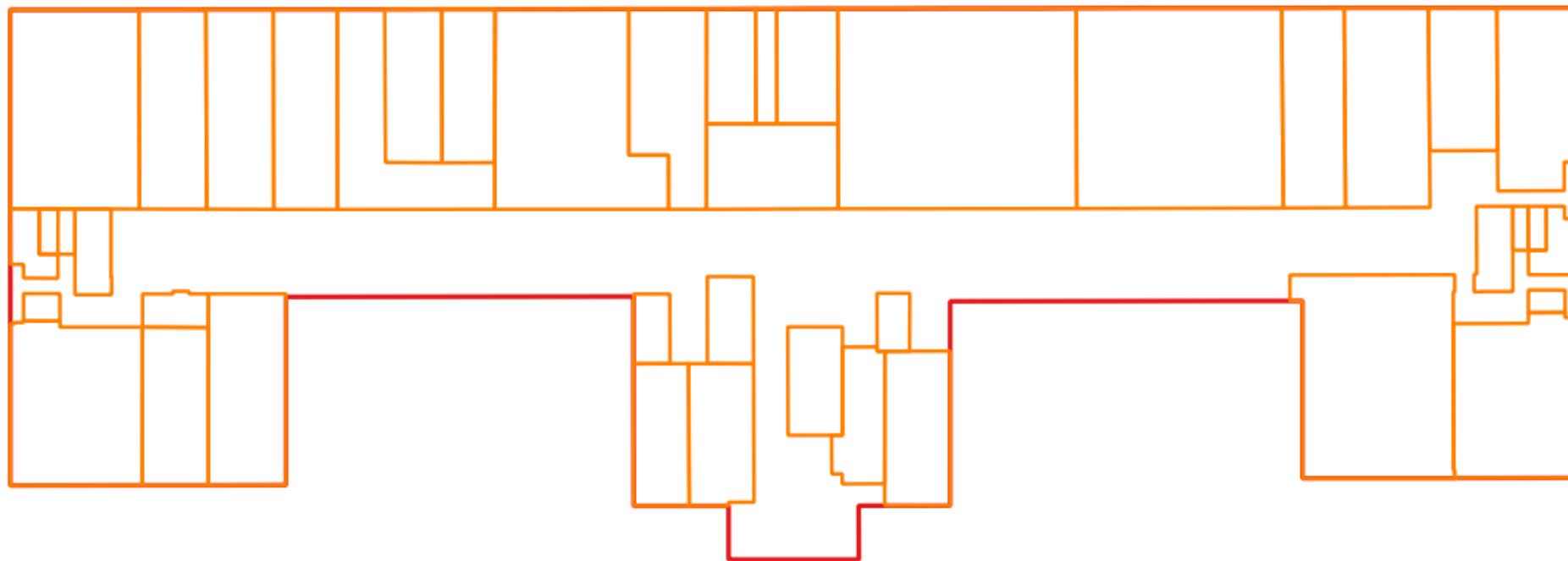
PŘÍLOHA P V: MATICE RIZIK

Matice rizik											
Dopad		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pravděpodobnost	5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
	4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
	3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
	2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

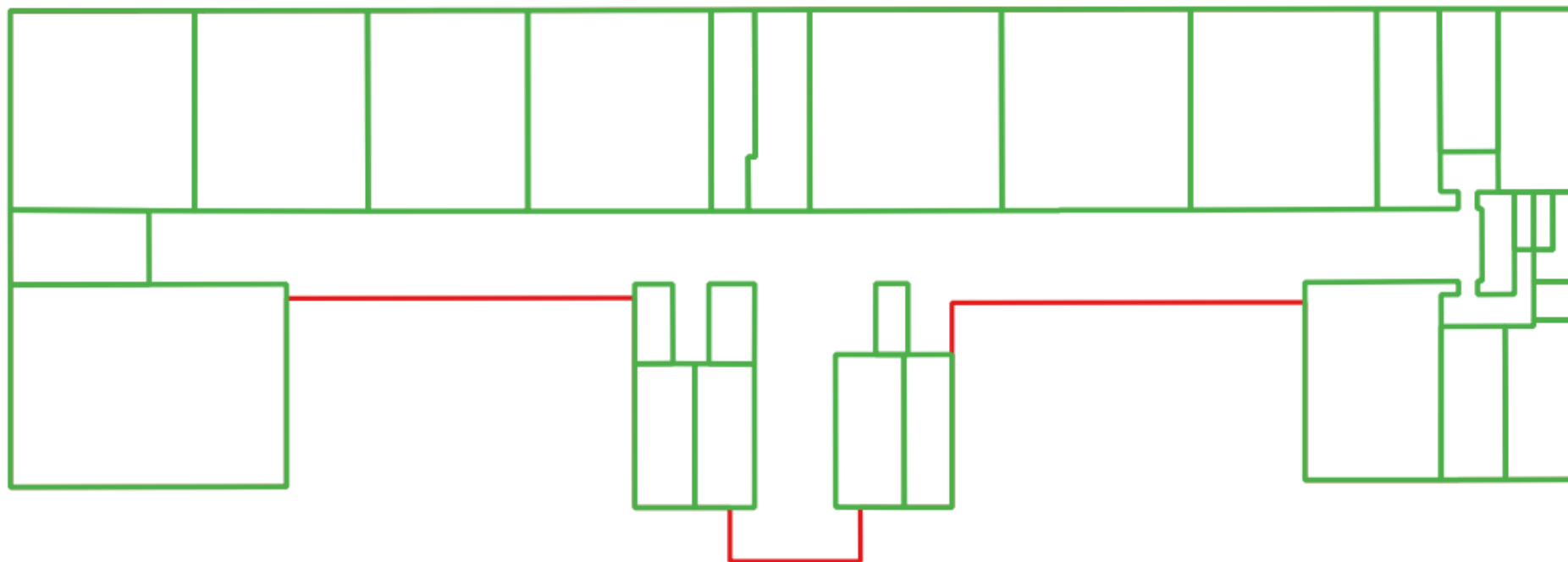
PŘÍLOHA P VI: HODNOTÍCÍ TABULKY K MATICI RIZIK

Tabulka pro výpočet rizika pomocí matice	
Bodové ohodnocení dopadu	Slovní ohodnocení dopadu
7 - 10	Negativní jev může způsobit těžkou újmu na zdraví nebo dokonce smrt. Újmu vzniklou organizací přesahující 500 000 Kč. Významné poškození pověsti či právní dopady.
4 - 6	Negativní jev může způsobit lehkou újmu na zdraví. Újmu vzniklou organizací přesahující 50 000 Kč. Lehké poškození pověsti či právní dopady.
1 - 3	Aktivace jevu nemá vliv na zdraví. Újma organizací nepřesahuje částku 50 000 Kč. Dopad má zanedbatelný vliv na chod organizace.
Bodové vyjádření pravděpodobnosti	Slovní vyjádření pravděpodobnosti
5	Vysoká míra výskytu
3 - 4	Střední míra výskytu
1 - 2	Malá míra výskytu
Slovní vyjádření míry rizika	Bodové vyjádření míry rizika
Velká míra rizika	$30 < R$
Střední míra rizika	$15 \leq R \leq 30$
Malá míra rizika	$R < 15$

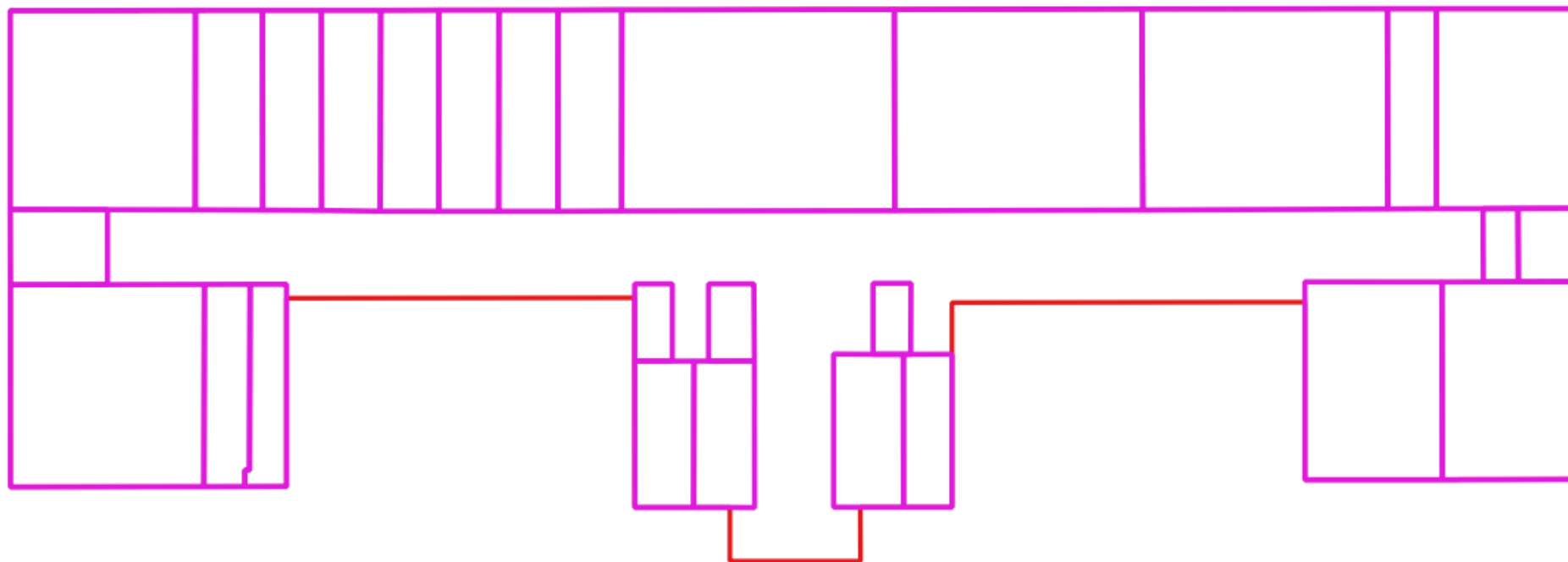
PŘÍLOHA P VII: PRVNÍ PODLAŽÍ BUDOVY UH1



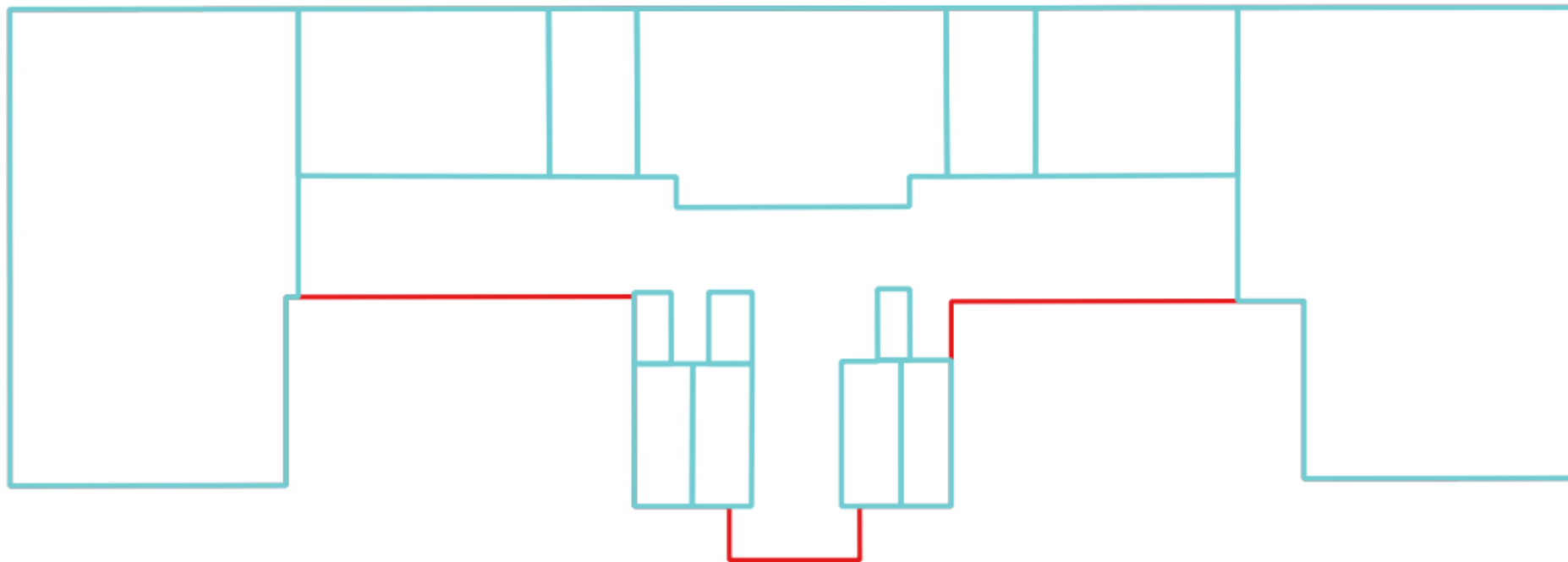
PŘÍLOHA P VIII: DRUHÉ PODLAŽÍ BUDOVY UH1



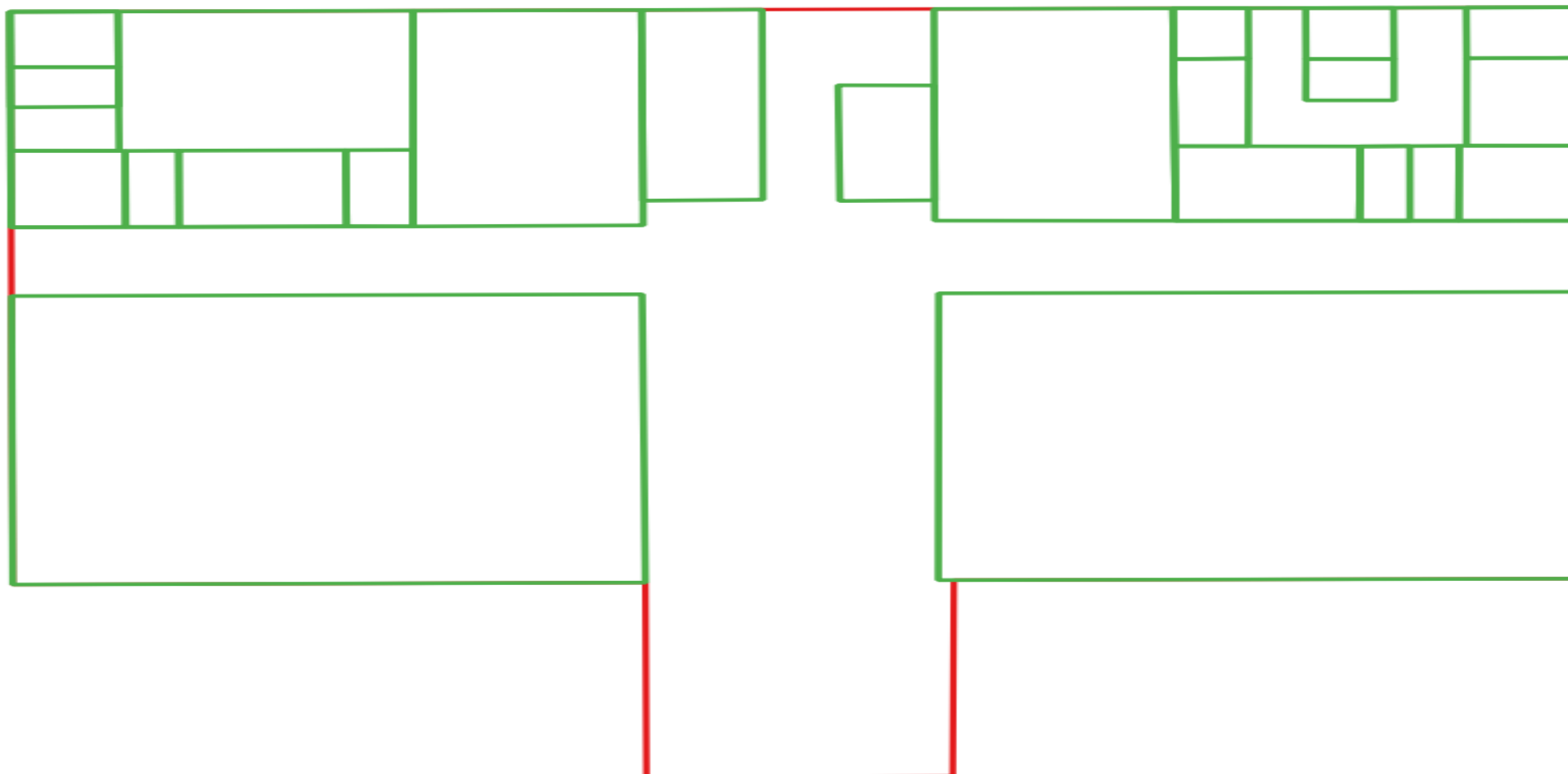
PŘÍLOHA P IX: TŘETÍ PODLAŽÍ BUDOVY UH1



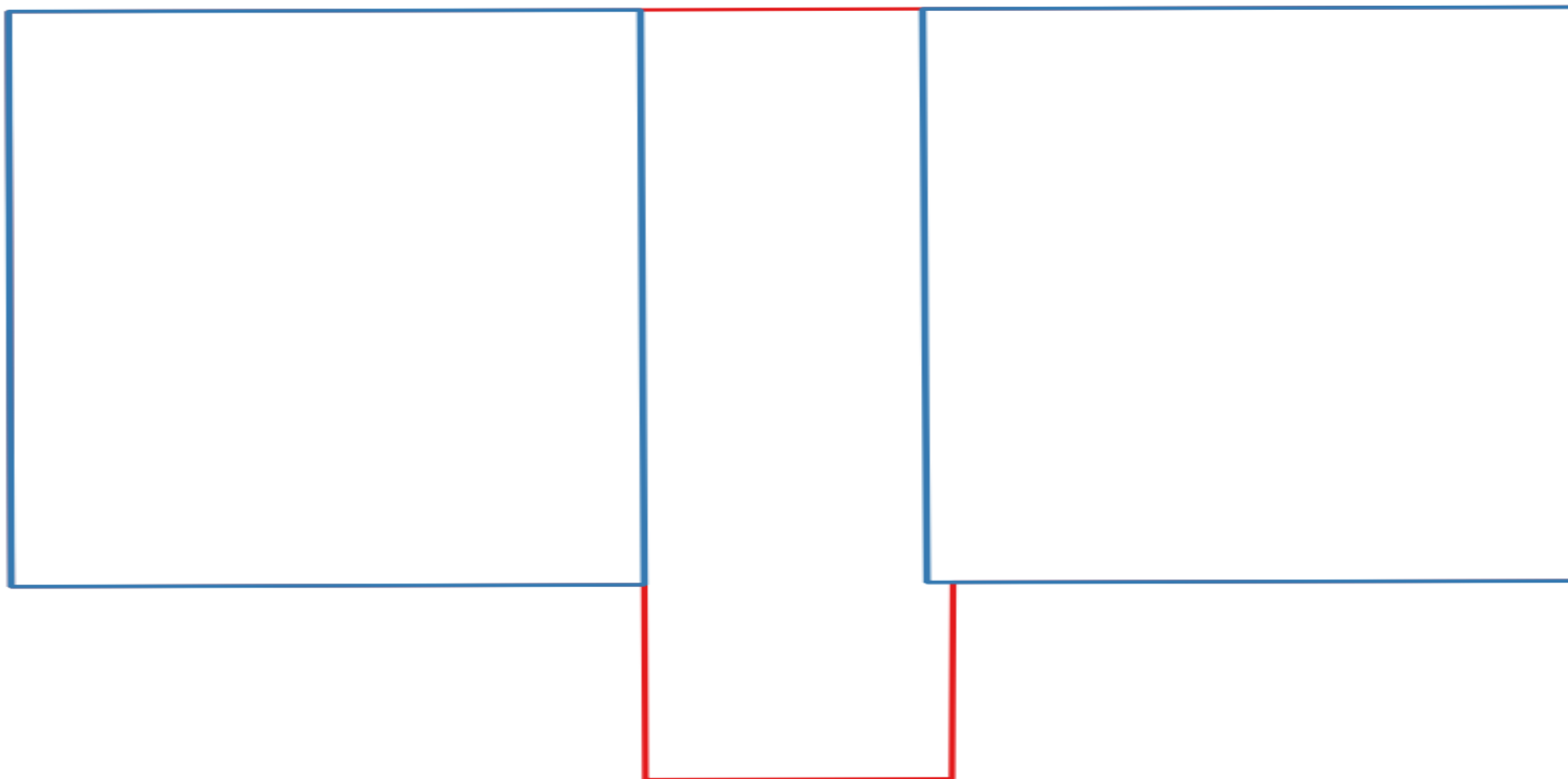
PŘÍLOHA P X: ČTVRTÉ PODLAŽÍ BUDOVY UH1



PŘÍLOHA P XI: PRVNÍ PODLAŽÍ BUDOVY UH2



PŘÍLOHA P XII: DRUHÉ PODLAŽÍ BUDOVY UH2



PŘÍLOHA P XIII: TABULKA PHP BUDOVY UH1

Číslo	Druh zařízení	Podlaží	Hasivo	Skupina požáru	Umístění	Poslední kontrola	Následující kontrola	Následující zkouška	Výrobní číslo	Obsah
1	PHP	1	Prášek	A, B, C	Chodba	17. 06. 2021	06. 2022	06. 2026	5359-06	6 kg
2	PHP	1	Prášek	A, B, C	Chodba	17. 06. 2021	06. 2022	06. 2026	020880-21	6 kg
3	PHP	1	Prášek	A, B, C	Chodba	17. 06. 2021	06. 2022	06. 2026	1518 - 06	6 kg
4	PHP	1	Prášek	A, B, C	Chodba	17. 06. 2021	06. 2022	06. 2026	5135 - 06	6 kg
5	PHP	1	Prášek	A, B, C	Chodba	17. 06. 2021	06. 2022	06. 2026	0209 - 06	6 kg
6	PHP	2	Prášek	A, B, C	Chodba	17. 06. 2021	06. 2022	06. 2026	04802	6 kg
7	PHP	2	Prášek	A, B, C	Chodba	17. 06. 2021	06. 2022	06. 2026	1599 - 06	6 kg
8	PHP	2	Prášek	A, B, C	Chodba	17. 06. 2021	06. 2022	06. 2026	0698 - 06	6 kg
9	PHP	2	Prášek	A, B, C	Chodba	17. 06. 2021	06. 2022	06. 2026	0114 - 06	6 kg
10	PHP	3	Prášek	A, B, C	Chodba	17. 06. 2021	06. 2022	06. 2026	5120 - 06	6 kg
11	PHP	3	Prášek	A, B, C	Chodba	17. 06. 2021	06. 2022	06. 2026	0215 - 06	6 kg
12	PHP	3	Prášek	A, B, C	Chodba	17. 06. 2021	06. 2022	06. 2026	4518 - 06	6 kg
13	PHP	3	Prášek	A, B, C	Chodba	17. 06. 2021	06. 2022	06. 2026	1352 - 06	6 kg
14	PHP	3	Prášek	A, B, C	Chodba	17. 06. 2021	06. 2022	06. 2026	3680 - 06	6 kg
15	PHP	3	Prášek	A, B, C	Laboratoř	17. 06. 2021	06. 2022	06. 2026	04803-06	6 kg
16	PHP	4	Prášek	A, B, C	Chodba	17. 06. 2021	06. 2022	06. 2026	0656 - 06	6 kg
17	PHP	4	Prášek	A, B, C	Chodba	17. 06. 2021	06. 2022	06. 2026	05094 - 06	6 kg
18	PHP	2	Prášek	A, B, C	Chodba	17. 06. 2021	06. 2022	06. 2026	0277 - 06	6 kg
19	PHP	4	Prášek	A, B, C	Chodba	17. 06. 2021	06. 2022	06. 2022	001976 - 07	6 kg
20	PHP	4	Prášek	A, B, C	Chodba	17. 06. 2021	06. 2022	06. 2022	001852 - 06	6 kg
21	PHP	4	Prášek	A, B, C	Učebna	17. 06. 2021	06. 2022	06. 2022	002113-07	6 kg
22	PHP	4	Prášek	A, B, C	Chodba	17. 06. 2021	06. 2022	06. 2022	000778 - 07	6 kg
23	PHP	4	Prášek	A, B, C	Chodba	17. 06. 2021	06. 2022	06. 2022	003543 - 07	6 kg
24	PHP	4	Prášek	A, B, C	Chodba	17. 06. 2021	06. 2022	06. 2022	001600 - 07	6 kg
25	PHP	4	Prášek	A, B, C	Učebna	17. 06. 2021	06. 2022	06. 2022	003265-07	6 kg

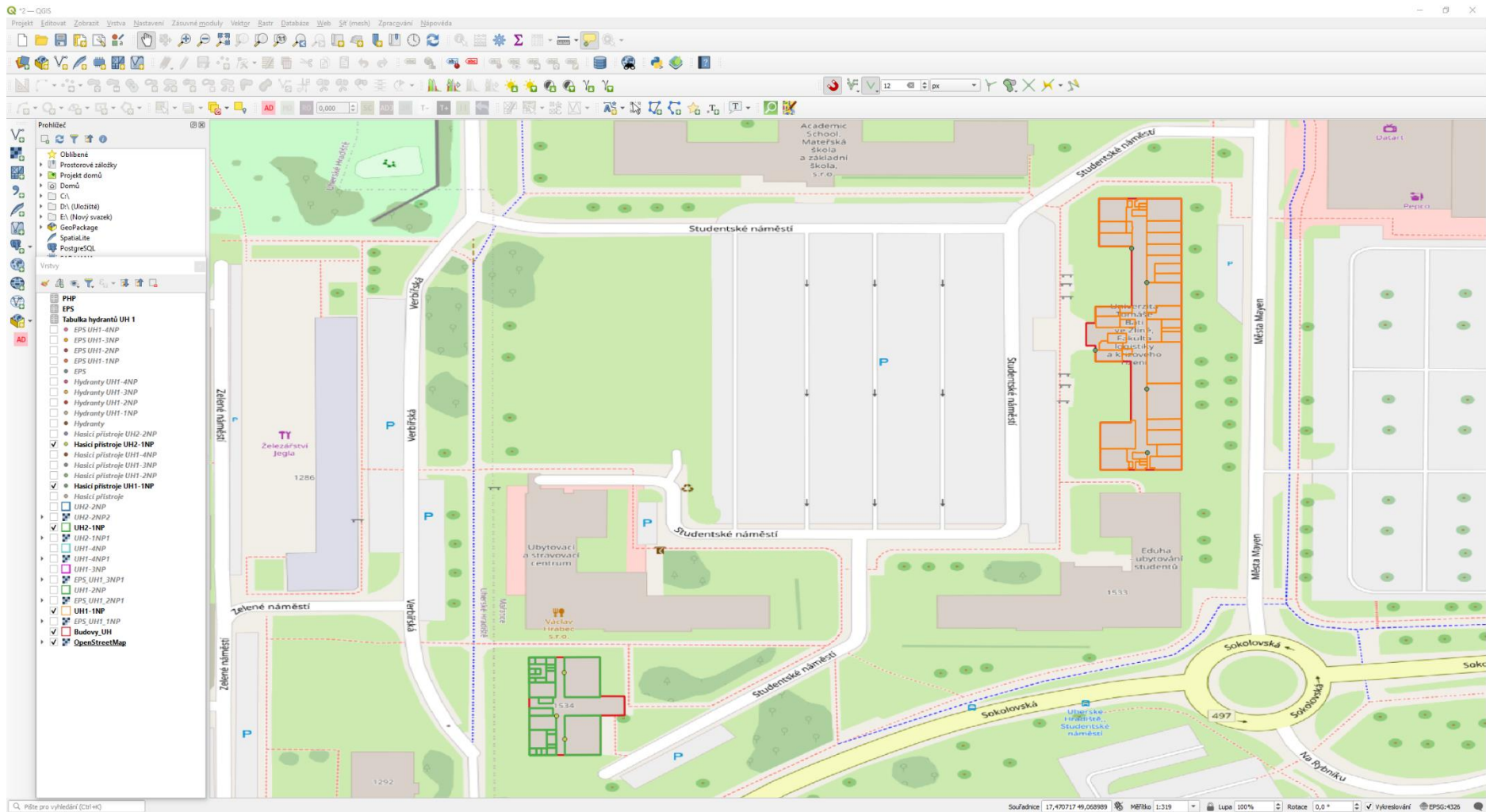
PŘÍLOHA P XIV: TABULKA PHP BUDOVY UH2

Číslo	Druh zařízení	Podlaží	Hasivo	Skupina požáru	Umístění	Poslední kontrola	Následující kontrola	Následující zkouška	Výrobní číslo	Obsah
1	PHP	2	Prášek	A, B, C	Chodba	05. 05. 2021	05. 2022	05. 2026	06855-21	6 kg
2	PHP	2	Prášek	A, B, C	Chodba	17. 06. 2021	06. 2022	06. 2026	0802-06	6 kg
3	PHP	1	Prášek	A, B, C	Chodba	17. 06. 2021	06. 2022	06. 2026	0380	6 kg
4	PHP	1	Prášek	A, B, C	Chodba	17. 06. 2021	06. 2022	06. 2026	0119	6 kg
5	PHP	2	Prášek	A, B, C	Chodba	17. 06. 2021	06. 2022	06. 2026	0436	6 kg
6	PHP	1	Prášek	A, B, C	Chodba	17. 06. 2021	06. 2022	06. 2026	20074	6 kg

PŘÍLOHA P XV: TABULKA HYDRANTŮ BUDOVY UH1

Číslo	Druh	Umístění	Podlaží	Poslední kontrola	Následující kontrola
1	Hydrant	Chodba	1	17. 06. 2021	06. 2022
2	Hydrant	Chodba	1	17. 06. 2021	06. 2022
3	Hydrant	Chodba	2	17. 06. 2021	06. 2022
4	Hydrant	Chodba	2	17. 06. 2021	06. 2022
5	Hydrant	Chodba	2	17. 06. 2021	06. 2022
6	Hydrant	Chodba	3	17. 06. 2021	06. 2022
7	Hydrant	Chodba	4	17. 06. 2021	06. 2022
8	Hydrant	Chodba	4	17. 06. 2021	06. 2022
9	Hydrant	Chodba	4	17. 06. 2021	06. 2022

PŘÍLOHA P XVI: NÁHLED DOKONČENÉHO MODELOVÁNÍ BUDOV A ZAŘÍZENÍ PO V APLIKACI QGIS



PŘÍLOHA P XVII: SNÍMEK Z WEBOVÉ APLIKACE PRO PODPORU ZAJIŠŤOVÁNÍ PO V ORGANIZACI

