

Návrh zabezpečení vybraného obchodního centra z pohledu fyzické bezpečnosti

Lukáš Manda

Bakalářská práce
2024



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta aplikované informatiky

Ústav bezpečnostního inženýrství

Akademický rok: 2023/2024

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: Lukáš Manda
Osobní číslo: A21385
Studijní program: B1032A020001 Bezpečnostní technologie, systémy a management
Forma studia: Prezenční
Téma práce: Návrh zabezpečení vybraného obchodního centra z pohledu fyzické bezpečnosti
Téma práce anglicky: Design of the Security of a Selected Shopping Center from the Viewpoint of Physical Security

Zásady pro vypracování

1. Uvedte základní terminologii a základy řízení rizik.
2. Charakterizujte vybrané obchodní centrum.
3. Popište současný stav fyzické bezpečnosti vybraného obchodního centra.
4. Proveďte analýzu rizik a její vyhodnocení.
5. Na základě výsledků analýzy rizik navrhnete bezpečnostní opatření.

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

Seznam doporučené literatury:

1. LUKÁŠ, Luděk. *Bezpečnostní technologie, systémy a management II*. Zlín: Radim Bačuvčík – VeRBUm, 2012. ISBN 978-80-87500-19-4.
2. SMEJKAL, Vladimír a RAIS, Karel. *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*. 3. rozš. a aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2010. ISBN 978-80-247-3051-6.
3. *Terminologická slovník – krizové řízení a plánování obrany státu*. Online. Ministerstvo vnitra České republiky. Praha: Odbor bezpečnostní politiky a prevence kriminality, 8. června 2016. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/clanek/terminologicky-slovník-krizove-řízení-a-planování-obrany-státu.aspx>. [cit. 2023-11-11].
4. NEUGEBAUER, Tomáš. *Vyhledání a vyhodnocení rizik v praxi*. 2. aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Wolters Kluwer, 2014. ISBN 9788074784583.
5. LUKÁŠ, Luděk. *Bezpečnostní technologie, systémy a management V*. Zlín: Radim Bačuvčík – VeRBUm, 2015. ISBN 978-80-87500-67-5.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Lukáš Kotek**
Ústav bezpečnostního inženýrství

Datum zadání bakalářské práce: **8. prosince 2023**

Termín odevzdání bakalářské práce: **28. května 2024**



doc. Ing. Jiří Vojtěšek, Ph.D. v.r.
děkan

Ing. Jan Valouch, Ph.D. v.r.
ředitel ústavu

Ve Zlíně dne 8. prosince 2023

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že 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;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen připouští-li tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnání případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že 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 totožné.

Ve Zlíně, dne 28. 05. 2023

Lukáš Manda, v. r.

ABSTRAKT

Bakalářská práce je zaměřena na návrh zabezpečení vybraného obchodního centra. V teoretické části bude popsána nezbytná terminologie a základy řízení rizik. V praktické části budou identifikovány aktiva, hrozby a zranitelnosti a zpracována analýza rizik. Na jejím základě bude navržen systém opatření, který bude reagovat na vyhodnocení analýzy rizik.

Klíčová slova: analýza rizik, riziko, hrozba, aktivum, bezpečnostní opatření

ABSTRACT

The bachelor thesis focuses on the security design of a selected shopping center. The theoretical part will describe the necessary terminology and the basics of risk management. In the practical part, assets, threats, and vulnerabilities will be identified, and a risk analysis will be conducted. Based on this analysis, a system of measures will be proposed to respond to the evaluation of the risk analysis.

Keywords: risk analysis, risk, threat, asset, security measures

Chtěl bych poděkovat svému vedoucímu panu Ing. Lukáši Kotkovi za cenné rady, trpělivost a odborné vedení mé bakalářské práce. Jeho trpělivost, ochota pomoci a hluboké znalosti v oblasti bezpečnosti a řízení rizik byly klíčové pro úspěšné dokončení mé bakalářské práce.

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

OBSAH

ÚVOD	9
I TEORETICKÁ ČÁST	10
1 ZÁKLADNÍ TERMINOLOGIE	11
1.1 AKTIVUM	11
1.2 HROZBA	11
1.3 BEZPEČNOST	12
1.4 PROTIPATŘENÍ.....	12
1.5 RIZIKO.....	12
1.6 ZRANITELNOST.....	14
1.7 ZÁVĚR KAPITOLY	14
2 ZÁKLADY ŘÍZENÍ RIZIK	15
2.1 ŘÍZENÍ RIZIK.....	15
2.2 PROCES ŘÍZENÍ RIZIK	16
2.3 ANALÝZA RIZIK.....	19
2.4 HODNOCENÍ RIZIK	19
2.5 REGULACE RIZIK	20
2.6 PŮSOBENÍ VZTAHŮ V ANALÝZE RIZIK	21
2.7 METODY ANALÝZY RIZIK	22
2.7.1 Kvalitativní metody.....	22
2.7.1.1 Kontrolní seznam.....	22
2.7.1.2 Metoda WHAT – IF ANALYSIS	23
2.7.2 Kvantitativní metody.....	23
2.7.2.1 Metoda FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS – FMEA.....	23
2.7.2.2 Metoda FAULT TREE ANALYSIS – FTA.....	24
2.7.3 Kombinované metody	24
2.7.3.1 Metoda PRELIMINARY HAZARD ANALYSIS – PHA	25
2.7.3.2 Metoda EVENT TREE ANALYSIS – ETA.....	25
2.8 ZÁVĚR KAPITOLY	25
II PRAKTICKÁ ČÁST	26
3 CHARAKTERISTIKA OBCHODNÍHO CENTRA	27
3.1 ZÁKLADNÍ INFORMACE.....	27
3.2 POPIS OBCHODNÍHO CENTRA	27
3.3 PLÁN OBCHODNÍHO CENTRA.....	28
3.4 PŘÍSTUP DO PROSTOR	29
3.5 ZÁVĚR KAPITOLY	33
4 AKTUÁLNÍ STAV ZABEZPEČENÍ	34
4.1 PERIMETRICKÁ OCHRANA.....	34
4.2 PLÁŠŤOVÁ OCHRANA	35
4.3 PROSTOROVÁ OCHRANA	36
4.3.1 Zabezpečení suterénu	37
4.3.2 Zabezpečení přízemí	39

4.3.3	Zabezpečení 1. patra.....	40
4.3.4	Zabezpečení 2. patra.....	42
4.3.5	Parkovací dům.....	43
4.3.6	Podchod.....	45
4.4	PŘEDMĚTOVÁ OCHRANA	45
4.5	FYZICKÁ OSTRAHA	45
4.6	REŽIMOVÁ OPATŘENÍ	46
4.7	ZÁVĚR KAPITOLY	46
5	KRIMINALISTICKÁ STATISTIKA	47
5.1	MAPA KRIMINALISTIKY	47
5.2	ZÁVĚR KAPITOLY	48
6	ANALÝZA RIZIK	49
6.1	IDENTIFIKACE AKTIV	49
6.1.1	Odhad hodnoty aktiv	51
6.2	IDENTIFIKACE HROZEB	51
6.2.1	Hrozby způsobené lidským faktorem.....	51
6.2.2	Technologické hrozby	51
6.2.3	Přírodní hrozby.....	52
6.2.4	Výpis identifikovaných hrozeb	52
6.3	ANALÝZA RIZIK POMOCÍ METODY FMEA	54
6.4	ZPRACOVANÁ METODA FMEA	57
6.5	VYHODNOCENÍ ANALÝZY RIZIK.....	65
6.5.1	Řešení nalezených rizik.....	65
6.6	ZÁVĚR KAPITOLY	66
7	NÁVRH BEZPEČNOSTNÍCH OPATŘENÍ.....	67
7.1	DOPORUČENÁ OPATŘENÍ	67
7.2	DOPORUČENÁ OPATŘENÍ – TECHNICKÉ.....	69
7.3	PLÁNY OBJEKTU S NAVRHNUTÝM BEZPEČNOSTNÍM OPATŘENÍM	76
7.4	ZÁVĚR KAPITOLY	82
	ZÁVĚR	83
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	84
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	87
	SEZNAM OBRÁZKŮ	88
	SEZNAM TABULEK.....	90

ÚVOD

Bezpečnost v obchodních centrech je tématem, které nabývá na významu svým rozsahem těchto prostor. Moderní obchodní centra přitahují tisíce návštěvníků denně, což zvyšuje riziko různých bezpečnostních incidentů. Tento nárůst návštěvnosti přináší nejen ekonomické výhody, ale také vyžaduje pečlivé řízení rizik a implementaci robustních bezpečnostních opatření.

Úvodní část této bakalářské práce se zaměřuje na definování klíčových pojmů, které jsou základem pro další analýzu a návrhy v oblasti bezpečnosti obchodního centra. Termíny jako aktivum, bezpečnost, protiopatření, hrozba, riziko a zranitelnost budou detailně vysvětleny, aby byla zajištěna jasná a jednotná terminologie v celé práci.

V teoretické části je podrobně rozebrán proces řízení rizik, včetně jednotlivých fází jako jsou analýza rizik, hodnocení rizik a regulace rizik. Tyto fáze jsou kritické pro identifikaci potenciálních hrozeb a jejich následné zvládnutí. Kromě toho jsou zde popsány různé metody analýzy rizik, které jsou aplikovatelné v kontextu obchodního centra, se zaměřením na kvalitativní, kvantitativní a kombinované metody.

Praktická část se soustředí na konkrétní případovou studii nejmenovaného obchodního centra. Tato část zahrnuje charakteristiku objektu, aktuální stav zabezpečení a detailní analýzu rizik. V rámci této analýzy jsou identifikována a hodnocena aktiva a hrozby, které mohou ovlivnit bezpečnost centra. Metoda FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) je použita pro systematické posouzení rizik a návrh efektivních opatření pro jejich minimalizaci.

Poslední kapitola mé práce se zaměřuje na návrh bezpečnostních opatření, která jsou doporučena na základě provedené analýzy rizik. Tyto návrhy zahrnují jak technická, tak organizační opatření, jejichž implementace by měla přispět ke zvýšení bezpečnosti obchodního centra a minimalizaci rizik spojených s jeho provozem.

Cílem této bakalářské práce je poskytnout přehled a praktická doporučení pro zvýšení bezpečnosti ve vybraném obchodním centru, s důrazem na efektivní řízení rizik a implementaci moderních bezpečnostních technologií a postupů. Tato práce tak přispívá k hlubšímu porozumění problematice a nabízí konkrétní řešení pro bezpečnostní výzvy, kterým čelí současná obchodní centra.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 ZÁKLADNÍ TERMINOLOGIE

Pro pochopení zvolené problematiky je zapotřebí správně definovat základní terminologii v oblasti řízení rizik. Úvodní kapitola popisuje co znamená aktivum, bezpečnost, protipatření, hrozba, riziko, nebezpečí a zranitelnost.

1.1 Aktivum

Za aktivum je považováno vše, co má ve společnosti či organizaci hodnotu, která může být negativně ovlivněna působením hrozby. Aktiva se dělí na hmotná a nehmotná. Do hmotných aktiv se řadí např. peníze, nemovitosti, cenné papíry. Do nehmotných aktiv se řadí informace, kvalita personálu, autorská nebo průmyslová práva a také zdraví, což je významné v oblasti enviromentálních, technologických a zdravotních hrozeb. Aktivum může být i samotný ekonomický subjekt nebo společnost, protože hrozba může ohrozit jejich existenci. [1]

1.2 Hrozba

Jedná se o proces, který může být přirozený nebo způsobený lidskou činností a má potenciál – schopnost hrozby aktivovat se a způsobit škodu. Tento potenciál může být cíleně nebo náhodně využit k útoku na specifické zranitelnosti aktiva. Hrozba představuje základní zdroj rizika. Hrozba může být například teroristický útok, únik informací, katastrofa ovlivněna přírodními vlivy a další události, které mohou ohrozit bezpečnost firem, bezpečnost státu a jeho obyvatel. [1][2]

Hrozby mohou být vnitřní a vnější, způsobené lidskou chybou, neúmyslné, nedbalostí nebo nedodržením daných předpisů. Škoda způsobená hrozbou při jednom působení na konkrétní aktivum se nazývá dopad hrozby. Tento dopad může být odvozen z celkové hodnoty ztrát, zahrnující náklady na obnovení činnosti aktiva a náklady na odstranění škod způsobených hrozbou. Klíčovou charakteristikou hrozby je její úroveň, která se vyhodnocuje na základě následujících faktorů:

- a) **Nebezpečnost** – schopnost hrozby způsobit škodu,
- b) **Přístup** – pravděpodobnost, že hrozba získá přístup k aktivu svým působením,
- c) **Motivace** – zájem vyvolat hrozbu vůči aktivům [2][3]

1.3 Bezpečnost

„Bezpečnost je stav, kdy je riziko (možná újma), plynoucí z hrozeb, minimalizováno na akceptovatelnou úroveň.“ [4]- Cílem je udržet strukturu systému, jeho stabilitu, spolehlivost a chování v souladu s definovanými cíli. Jedná se o míru stability systému a jeho schopnost adaptovat se primárně i sekundárně. Tento stav je obsažen a řešen v různých odvětvích jako např. ekonomická bezpečnost, kybernetická bezpečnost, vnější a vnitřní bezpečnost státu. [1]

1.4 Protiopatření

Protiopatření představují postupy, procesy, procedury, technická opatření nebo jakékoli jiné prvky, které byly speciálně navrženy k omezení vlivu hrozby, ať už prostřednictvím její eliminace, snížení zranitelnosti aktiva nebo zmírnění dopadů této hrozby. Cílem protiopatření je předejít vzniku škody nebo usnadnit zvládnutí následků v případě vzniklé škody. Tato opatření se soustředí na snižování úrovně hrozby, snížení závažnosti zranitelnosti, omezení následků působení hrozby, detekci nežádoucího vlivu s cílem včasné indikace působení hrozby a zabránění plnému uplatnění hrozby. Kromě toho se zaměřují na oblast obnovení činnosti na působení hrozby. [2]

1.5 Riziko

Riziko vzniká v důsledku interakce mezi hrozbou a aktivem. Riziko vždy vychází z konkrétní hrozby a lze ho odvodit. Míru rizika, tedy pravděpodobnost nepříznivých následků z hrozby a zranitelnosti zájmu lze posoudit prostřednictvím analýzy rizik. Hrozby, které nemají vliv na žádné aktivum, nejsou zohledňovány při analýze rizik. Analýza rizik zahrnuje zhodnocení naší připravenosti čelit hrozbám.

Úroveň rizika je vyjádřena hodnotou aktiva, zranitelností aktiva a úrovní hrozby. Při růstu úrovně rizika se započítávají úrovně hrozby, zranitelnosti a hodnoty aktiva. Jedině protiopatření úroveň rizika snižuje. Při navrhování protiopatření se aplikuje pravidlo, které stanovuje, že náklady na snížení rizika musí být přiměřené hodnotě chráněných aktiv. Toto pravidlo souvisí s určením referenční úrovně rizika, pod kterou je riziko považováno za zbytkové a nevyžaduje další protiopatření.

Zbytkové riziko je takové, které je dostatečně nízké (nepřesahuje referenční úroveň), aby bylo pro subjekt přijatelné a nevyžadovalo další opatření k jeho snížení. Referenční úroveň

představuje hranici rizika, která rozhoduje, zda je riziko zbytkové nebo není zbytkové. Na základě tohoto rozhodnutí se určuje, zda jsou potřebná další protipatření k snížení rizika. Referenční úroveň by měla být nastavena tak, aby byl dopad hrozby tak malý, že by bylo možné ji zanedbat. Riziko také znamená účinek nejistoty na dosažení cílů nebo pravděpodobnost výskytu nežádoucí události s negativními vlastnostmi. [2]

- 1) Účinek může zahrnovat odchylku od očekávaného stavu (kladný nebo záporný).
- 2) Cíle mohou být různého druhu (zdravotní, bezpečnostní, finanční a environmentální) a mohou být aplikovány na různých úrovních, jako jsou strategická úroveň, projekt, celá organizace, produkt a proces.
- 3) Rizika jsou často charakterizována pomocí potenciálních událostí a následků, nebo jejich kombinace a mohou být vyjádřena také jako kombinace následků událostí (včetně změn v okolnostech) a související s pravděpodobností výskytu. [1]

Bezpečnostní rizika se v různých oblastech mohou lišit a týkat se například kybernetické bezpečnosti, bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, životního prostředí, projektového řízení a dalších oblastí. Proces řízení rizik přispívá k snižování rizik na přijatelnou úroveň a zabezpečuje tak ochranu aktiv. [3]

- 1) V oblasti kybernetické bezpečnosti jsou rizika spojena s hrozbami, které mohou ohrozit bezpečnost informací, jako jsou útoky hackerských skupin, phishing, ransomware, malware a další.
- 2) V oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci mohou rizika zahrnovat faktory jako chemické látky, hluk, vibrace, prach, mikroklima, zátěž teplem, zátěž chladem, fyzická a psychická zátěž, zraková zátěž a další.
- 3) V oblasti životního prostředí mohou rizika zahrnovat znečištění ovzduší, vody a půdy, průmyslové havárie, nehody při přepravě nebezpečných látek atd.
- 4) V oblasti projektového řízení mohou rizika zahrnovat změny v legislativě, ekonomickém prostředí, trhu, technologií a další. [3][7]

Je klíčové si uvědomit, že rizika mohou mít různou povahu a vyskytovat se v různých oblastech. Proto je důležité být obezřetný a přijmout opatření k minimalizaci rizik. [2]

1.6 Zranitelnost

„Zranitelnost představuje nedostatek, slabinu nebo stav zkoumaného aktiva (případně subjektu nebo jeho části), která může být zneužita hrozbou k uplatnění nežádoucího vlivu. Tato veličina je vlastností aktiva a indikuje, jak náchylné je aktivum k negativnímu působení dané hrozby. Zranitelnost vzniká v situacích, kde dochází k interakci mezi hrozbou a aktivem.“ [2]
Klíčovým prvkem zranitelnosti je její úroveň, která se hodnotí na základě následujících faktorů:

- a) **Citlivost** – tendence aktiva být poškozena konkrétní hrozbou
- b) **Kritičnost** – důležitost aktiva pro zkoumaný subjekt [2]

„V případě hrozby únosu či destrukce plně obsazeného letounu můžeme považovat za zranitelnost možnost vnášení drobných zavazadel s osobními věcmi na palubu letounu či nedostatečnost bezpečnostních opatření na jednotlivých evropských letištích.“ [4]

1.7 Závěr kapitoly

První kapitola měla za cíl objasnit vysvětlení jednotlivých pojmů používaných při řízení rizik. Byly popsány pojmy, které jsou v této oblasti nejvíce důležité a používané, avšak termínů v této oblasti je mnohem více.

2 ZÁKLADY ŘÍZENÍ RIZIK

Tato kapitola popisuje základy řízení rizik neboli risk management, které jsou nezbytné pro efektivní práci s riziky, zejména pro jejich minimalizaci.

2.1 Řízení rizik

Řízení rizik je proces, během něhož subjekt řízení aktivně pracuje na omezení účinků jak stávajících, tak budoucích hrozeb. Vytváří opatření, která slouží k eliminaci negativních vlivů a současně umožňují využít příležitostí k dosažení pozitivních vlivů. Tento proces řízení rizik zahrnuje rozhodovací postup založený na analýze rizika. Po zvážení dalších faktorů jako ekonomických, technických, sociálních a politických, management pro řízení rizik vypracovává, zkoumá a porovnává potenciální preventivní a regulační opatření. Následně vybírá ta, která nejlépe minimalizují existující rizika.

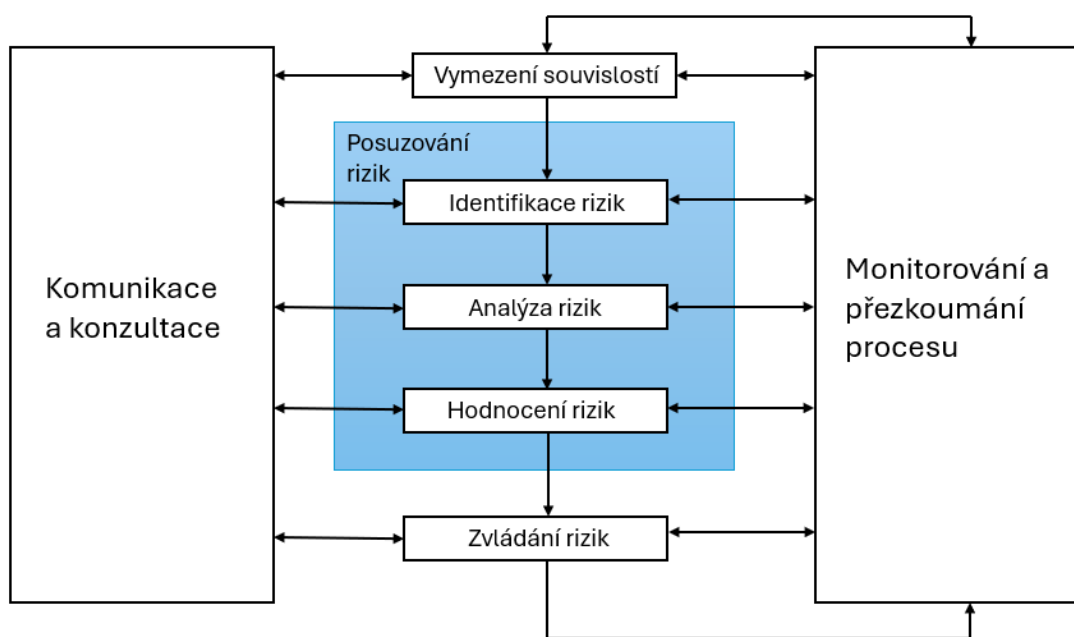
Klíčovou fází v procesu řízení rizik je volba optimálního řešení. Tento proces začíná stanovením úrovně rizika a pokračuje hodnocením ekonomických nákladů různých alternativních řešení pro snížení rizika a jejich ekonomických výhod. Dále zahrnuje zhodnocení dopadů a výhod a analýzu potenciálních následků přijatého rozhodnutí na subjekt a jeho okolí. Následuje samotné rozhodnutí o implementaci opatření ke snížení rizika nebo rozhodnutí o dalším monitorování situace v případě vysoké nejistoty spojené s aktuálním stupněm informací a nemožností redukce rizika během fáze rozhodování.

Rozhodnutí představuje konečný výsledek každé fáze řízení rizik. Většinou vyplývá několik alternativních řešení. Pokud je úroveň rizika nepřijatelná, vyžaduje to zastavení probíhajícího procesu a přijetí opatření ke snížení rizika. V případě, kdy je riziko akceptovatelné a současně není bezvýznamné a potenciální zisk je významný, následuje obvykle vytvoření plánu preventivních opatření k jeho snížení. Pro zbytkové rizika, která nelze efektivně omezit protiopatřeními, jsou vypracovány krizové plány.

Hlavní důraz je kladen na maximální využití fáze snižování a eliminace rizika, aby havarijní plány a scénáře byly připravovány pouze pro zbytková rizika. Nalézání univerzálních preventivních opatření pro výrazné snížení pravděpodobnosti vzniku krizí a omezení jejich potenciálních důsledků je též zájmem nouzového plánování, což je základním prvkem krizového řízení. [2]

2.2 Proces řízení rizik

Proces řízení rizik je nezbytnou součástí řízení organizace, který musí být zapojen do kultury a praxe společnosti a musí být přizpůsoben procesům této organizace. Proces řízení rizik se skládá z pěti základních podprocesů. Proces řízení rizik zahrnuje komunikaci a konzultaci, vymezení souvislostí, posuzování rizik, které zahrnují – identifikaci rizik, analýzu rizik a hodnocení rizik. To se následně váže na zvládání rizik společně s monitorováním a přezkoumáním procesu (viz obr. 1.). [4]



Obr. 1. Proces řízení rizika (upraveno podle ČSN ISO 31000:2100) [4]

První částí procesu je **komunikace a konzultace** se zainteresovanými stranami, která je nezbytnou součástí každého podprocesu u procesu řízení rizik. Plán komunikace a konzultace by se měl proto zpracovat již v počátečním období. V tomto plánu by měla být obsažena jak samotná rizika, tak opatření přijatá k jejich řízení. Díky plánu komunikace a konzultace zainteresované strany mezi sebou komunikují. Tento podproces je velice důležitý, protože zainteresované strany vytváří úsudky na základě toho, jak tato rizika vnímají.

Další část navazující na komunikaci a konzultaci je **vymezení souvislostí**, které se definuje následovně: „definujeme interní a externí faktory, které bychom měli brát v úvahu při řízení rizik, a nastavení rozsahu a rizikových kritérií pro zbývající proces.“[4] Nejprve se provádí vymezení externích souvislostí, to můžeme chápat jako vnější prostředí, kde organizace

vyvíjí snahu dosáhnout svých cílů. Následně se provádí vymezení interních souvislostí, což je pro změnu chápáno jako vnitřní prostředí, kde organizace vyvíjí snahu dosáhnout svých cílů. Dalším krokem je vymezení hranice řízení rizik, tímto krokem organizace definuje cíle, rozsah a faktory činností, procesů nebo částí organizace, kde se proces řízení rizik aplikuje. Závěrečným krokem je definování kritérií pro hodnocení rizik. Organizace si definuje kritéria, která použije k hodnocení významu rizik. Tato kritéria reprezentují hodnoty, zdroje a cíle organizace. [4]

Dalším podprocesem je posuzování rizik, pod které spadají tři činnosti – identifikaci, analýzu a hodnocení rizik. Během posuzování rizik se provádí identifikace a stanovení hodnoty aktiv, identifikaci hrozeb a jejich možné příčiny. Cílem tohoto podprocesu je vytvořit seznam rizik, založených na událostech, které by mohly ovlivnit dosažení cílů v organizaci. Činnosti v tomto podprocesu postupují následovně:

- a) **Identifikace aktiv** – identifikace spočívá v sestavení seznamu všech aktiv, která jsou zahrnuta ve stanoveném rámci analýzy rizik. Při rozhodování o zařazení konkrétního aktiva do tohoto seznamu jsou uváděny informace, jako je název aktiva a jeho umístění.
- b) **Určení hodnoty a seskupování aktiv** – ocenění hodnoty aktiva se opírá o rozsah škod způsobených jeho zničením nebo ztrátou. Při stanovování hodnoty aktiva se obvykle vychází z jeho nákladových charakteristik, nicméně to mohou být i charakteristiky výnosové. Je klíčové rozlišit, zda se jedná o jedinečné aktivum nebo o nahraditelné aktivum. Hodnota zahrnuje závislost subjektu na existenci a správném fungování hodnoceného aktiva. To znamená zohlednění škod způsobených omezením funkčnosti nebo ztrátou aktiva před jeho obnovením. Vzhledem k tomu, že existuje obvykle velké množství aktiv, jejich počet se zredukuje tím, že se provede seskupení podle různých kritérií, aby se vytvořily skupiny s podobnými vlastnostmi. Aktiva mohou být seskupena podle kvality, ceny, účelu a dalších kritérií. Vytvořená skupina aktiv pak funguje jako celek. Je důležité zajistit, aby protipatření navržená v etapě řízení rizik pro tuto skupinu aktiv byla aplikována na všechna aktiva, která jsou v této skupině sdružena.
- c) **Identifikace hrozeb** – V tomto stadiu analýzy rizik jsou identifikovány potenciální hrozby, které jsou brány v úvahu při analýze. Identifikace hrozeb spočívá ve výběru těch, které by mohly ohrozit alespoň jedno z aktiv subjektu. K tomu lze využít

seznamu hrozeb, který může být vytvořen na základě literatury, osobních zkušeností, průzkumů a podobně.

- d) **Určení hranice analýzy rizik** – odděluje aktiva, která jsou obsažena do analýzy od ostatních aktiv. Při určování rozsahu analýzy vycházíme z cílů managementu, případně z předchozího úvodního průzkumu, pokud byl proveden. Aktiva, která jsou v souvislosti s probíhajícím procesem snižování rizik relevantní k cílům managementu, budou zahrnuta do analýzy a nacházet se tak uvnitř stanoveného rámce analýzy, zatímco ostatní aktiva budou mimo hranici analýzy rizik.
- e) **Analýza hrozeb a zranitelností** – Každá potenciální hrozba je posuzována vzhledem k jednotlivým aktivům (nebo skupinám aktiv). U aktiv, na něž by se daná hrozba mohla vztahovat, se stanovuje úroveň této hrozby a také úroveň zranitelnosti daného aktiva vůči této hrozbě. Při určování úrovně hrozby jsou zohledňovány faktory, jako jsou nebezpečnost, motivace a přístup. Při stanovení úrovně zranitelnosti se pak berou v úvahu faktory jako citlivost a kritičnost. Během analýzy hrozeb a zranitelností jsou brána v úvahu i implementovaná protiopatření, která mohou snížit jak úroveň hrozby, tak úroveň zranitelnosti. Výsledkem je seznam dvojic "hrozba-aktivum" s přiřazenými hodnotami úrovně hrozby a zranitelnosti. [2]
- f) **Dopad a pravděpodobnost** – „Způsob, jakým jsou dopady a pravděpodobnost vyjádřeny a způsob, jakým jsou kombinovány ke stanovení úrovně rizika, se mění podle druhu rizika, dostupných informací a účelu, ke kterému má být výsledek posouzení rizik použit. Tento způsob by měl být v souladu s rizikovými kritérii, což je také důležité pro zvážení vzájemné závislosti různých rizik a jejich zdrojů.“ [4]
- g) **Hodnocení rizik** – vyjadřuje, jak závažná jsou nalezená rizika. Hlavním cílem hodnocení je identifikovat a rozhodnout, zda je možné riziko tolerovat či nikoliv. V případě nedostatečné tolerance je nezbytné navrhnout opatření vedoucí k jeho eliminaci nebo stanovit opatření, které povedou riziko přijmout na akceptovatelnou úroveň. [6]

Další částí procesu řízení rizika je zvládání rizik. V této části se vybírá nejvhodnější možnost, jak zvládat rizika a minimalizovat je. Tato rizika jsou posuzována a rozhoduje se, zda jejich zbytkovou úroveň lze považovat za přijatelnou či nikoliv. Jestliže riziko nelze přijmout, je nutné, aby bylo provedeno nové zvládání rizik. Tento úkon se může opakovat do doby, dokud se zbytková úroveň nestane přijatelnou. [4]

Poslední částí je monitorování a přezkoumání procesu. Jde o pravidelnou a neustále probíhající činnost, která zahrnuje nejen analýzu rizik, ale také jejich řízení, udržování a aktualizaci. Je proto klíčové, aby rizika zůstala stále pod dohledem a kontrolou. Zaměstnavatel má za úkol ověřovat, zda jsou dodržována stanovená opatření a zda jsou skutečně účinná.

Při monitorování kontroly pracovišť a pracovních procesů v podnikání a jiných organizacích v oblasti řízení rizik je důležité nezanedbat ani analýzu, identifikaci a hodnocení rizik, včetně opakovaného provádění opatření, aktualizace dokumentace, informování zaměstnanců, sledování a kontroly. **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**

2.3 Analýza rizik

K dosažení cíle za účelem snížení rizika je zapotřebí provést jako první krok analýzu rizik. Analýza rizik bývá běžně interpretována jako postup, při němž jsou identifikovány potenciální hrozby, odhaduje se pravděpodobnost jejich výskytu a posuzuje se jejich vliv na aktiva. Jinými slovy jde o určení rizik a jejich míry závažnosti. Analýza rizik zejména obsahuje:

1. Identifikaci aktiv – vymezení posuzovaného subjektu a popis aktiv, které vlastní,
2. Určení hodnoty aktiv – stanovení významu aktiva a určení hodnoty aktiv pro subjekt, zhodnocení potenciálních dopadů, ztrát, změn nebo poškození na existenci nebo chování objektu,
3. Identifikaci hrozeb a slabin – stanovení typu událostí a akcí, které mohou mít negativní vliv na hodnotu aktiv, určení slabin subjektu, které by mohly zapříčinit působení hrozeb,
4. Určení vážnosti potenciálních hrozeb a úrovně zranitelnosti – posouzení pravděpodobnosti, s jakou může hrozba nastat a míry zranitelnosti subjektu, jakou je subjekt citlivý na konkrétní hrozbu. [2]

Pro řešení jakéhokoliv problému v jakékoliv oblasti je zapotřebí, aby byla analýza rizik provedena kvalitně. [2]

2.4 Hodnocení rizik

Hodnocení rizik zahrnuje neustálé zkoumání možných negativních dopadů na aktiva, které mohou vzniknout v důsledku hrozeb. Je nezbytné pečlivě posuzovat všechny potenciální následky a reálnou pravděpodobnost výskytu těchto hrozeb z perspektivy převládajících hrozeb, zranitelnosti a aktuálně zavedených preventivních opatření. Výsledky hodnocení rizik

budou sloužit k provedení správných kroků vedení organizace a k určení priorit pro řízení rizik a implementace opatření na zabránění jejich výskytu. [2][12]

Při vyhodnocení rizik se skrývají dvě nebezpečí a to jsou – nadhodnocení a podhodnocení míry rizika. Problém tohoto nebezpečí je u nadhodnoceného rizika ekonomický dopad a u podhodnoceného rizika naopak bezpečnostní důvody, které se ve svém důsledku mohou projevit do ekonomické stránky organizace. Proto je důležité, aby vyhodnocení rizik prováděla vždy osoba s příslušnou kvalifikací a zkušenostmi. Ovšem může také nastat situace, kdy proces hodnocení rizik bude zapotřebí několikrát zopakovat, aby byly zahrnuty různé aspekty subjektu (organizace). [7]

Bez ohledu na to je klíčové již na začátku stanovit úroveň, na kterou mají být analyzovaná rizika eliminována. Snažit se o odstranění všech rizik by vedlo k neúměrným nákladům při provádění příslušných opatření a v konečném důsledku by to mělo negativní dopad na efektivitu celého subjektu. [2][12]

2.5 Regulace rizik

V závislosti na tom, zda se zaměříme na snížení rizika před samotnou podnikatelskou činností nebo až na následky této konkrétní činnosti, můžeme proces regulace rizika rozdělit do dvou následujících skupin:

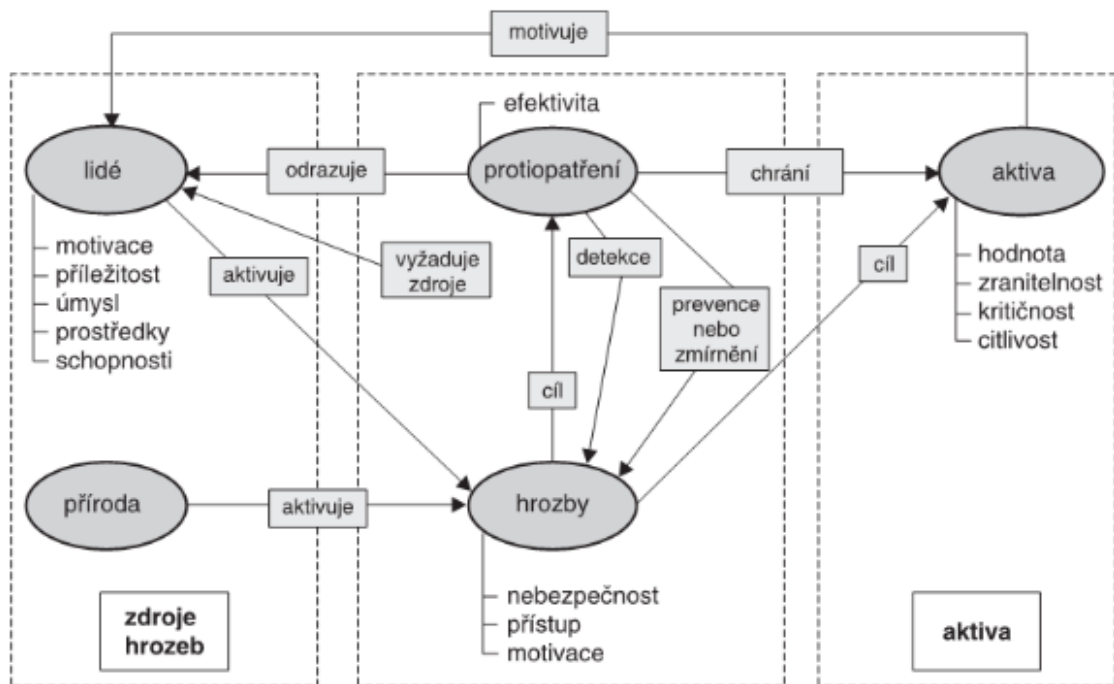
- Metody odstraňující příčiny vzniku rizika,
- Metody snižující nepříznivé důsledky rizika.

První skupina obsahuje metody, jejichž cílem je působit tak, aby byl eliminován nebo alespoň regulován výskyt rizikových situací. Do druhé skupiny patří metody, které se zaměřují na snížení nepříznivých důsledků výskytu rizikových situací, kterým se nelze vyhnout. [2]

Po vyhodnocení rizik je třeba identifikovat a vybrat vhodná opatření, která minimalizují pravděpodobnost rizikových událostí. Po výběru vhodných opatření je důležitá efektivní implementace, tento proces zahrnuje plánování, školení zaměstnanců a zavedení nových postupů. Nejedná se o jednorázový proces, je důležité sledovat jejich účinnost a provádět pravidelné revize, aby byla zajištěna jejich dlouhodobá účinnost. Dalším důležitým aspektem regulace rizik je, aby všichni zaměstnanci byli dobře informováni o rizicích a opatřeních, která jsou zavedena k jejich řízení. Posledním bodem je správná dokumentace všech kroků procesu regulace rizik.

2.6 Působení vztahů v analýze rizik

Pro úspěšné provedení analýzy je klíčové správné porozumění vztahům v rámci analýzy rizik. Základní vztahy a souvislosti v analýze rizik jsou znázorněny na obrázku 1.



Obr. 2. Vztahy v analýze rizik [2]

Mechanismus uplatnění rizika probíhá následovně:

- Hrozba využívá zranitelností, překonává protiopatření a ovlivňuje aktivum, což vede k jeho poškození (dopadu).
- Hodnota aktiva motivuje útočníka k aktivaci hrozby. Aktivum je vůči působení hrozby zranitelné. Aktivum je současně chráněno protiopatřeními před hrozbami.
- Protiopatření slouží k ochraně aktiv, detekci hrozeb a zmírňování nebo zamezování jejich vlivu na aktiva. Protiopatření také odrazují od aktivace hrozeb.
- Hrozba může působit přímo na aktivum nebo na protiopatření za účelem získání přístupu k aktivu. Pro aktivaci hrozby je zapotřebí zdrojů (vytvoření podmínek pro jejich působení). [2]

2.7 Metody analýzy rizik

Způsob, jakým jsou veličiny pracující v analýze rizik vyjádřeny, mohou sloužit jako klíčové kritérium pro rozdělení těchto metod. Metody k řešení analýzy rizik lze rozdělit do dvou základních kategorií: kvalitativní a kvantitativní metody vyjadřující veličiny analýzy rizik. V rámci analýzy rizik se používá jedna z těchto metod nebo jejich kombinace. [2]

2.7.1 Kvalitativní metody

Kvalitativní metody spočívají v popisu vážnosti potenciálního dopadu a pravděpodobnosti výskytu dané události. Tyto přístupy charakterizuje vyjádření rizik v definovaném rozsahu, například obodováním od 1 do 10, určením pravděpodobnosti (0, 1 nebo ano/ne) nebo slovně (malé, střední, velké) atd. Úroveň rizika je obvykle stanovena kvalifikovaným odhadem.

Kvalitativní metody jsou sice jednodušší a rychlejší, ale zároveň subjektivnější. Mohou však přinést obtíže při řešení otázek souvisejících s řízením rizik, zejména při hodnocení přijatelnosti finančních nákladů nutných k eliminaci hrozby, která může být kvalitativně popsána jako "velká až kritická". Tyto metody jsou výhodné zejména v situacích, kde je potřeba upřesnit postupy během detailní analýzy rizik nebo v případech, kdy není k dispozici dostatek kvalitních nebo kvantitativních dat pro využití kvantitativních metod. Tato metoda není náročná na programové vybavení, lidské zdroje a také není časově náročná oproti kvantitativní metodě. Avšak nemusí být tak přesná a kontrolovatelná ohledně nákladů, jako kvantitativní metoda. [2][8]

2.7.1.1 Kontrolní seznam

Kontrolní seznam nebo také nazýván jako checklist, je metoda spočívající ve vytvoření seznamu úkolů, položek nebo kroků, které je potřeba prověřit pro jejich správnost či úplnost. Tato metoda je jedna z nejjednodušších a nejčastěji používaných a zároveň také velmi efektivní metodou analýzy nebo kontroly. Používá se k zajištění toho, aby všechny potřebné úkoly byly provedeny a žádný z nich nebyl opomenut. Výsledky se zaznamenávají výběrem dvou možností ano/ne, ale může být také modifikována dle potřeby uživatele. Checklist lze použít v různých oblastech, jedná se o užitečný nástroj pro minimalizaci chyb a zlepšení efektivity, jelikož poskytují jasný a systematický postup, který může uživatel následovat. [10]

2.7.1.2 Metoda *WHAT – IF ANALYSIS*

Analýza „what if“, v češtině „Co se stane, když..“, je proces, který se používá k posouzení možných alternativních scénářů a jejich dopadu na danou situaci nebo rozhodnutí. V podstatě se jedná o diskuse a hledání návrhů, ve kterých skupina lidí obeznámená s procesem klade otázky a pokládá úvahy v daném procesu. Během analýzy „what if“ jsou identifikovány klíčové proměnné, události či faktory, které by mohly ovlivnit výsledek dané situace. Dále se diskutují možné scénáře, které se odvíjejí od těchto proměnných. Výstupem této analýzy rizik je popis potenciálních hrozeb či rizik včetně doporučených bezpečnostních opatření, jak jim předejít. [11]

2.7.2 Kvantitativní metody

Kvantitativní metody spočívají v matematickém výpočtu rizika na základě frekvence výskytu hrozby a jejího dopadu. Tyto metody používají numerická hodnocení jak pro pravděpodobnost vzniku události (incidentu), tak pro hodnocení dopadu této události. Oproti kvalitativním metodám jsou kvantitativní metody přesnější, i když jejich implementace vyžaduje více času a úsilí.

Na druhou stranu poskytují finanční vyjádření rizik, což je výhodné pro účely zvládnutí rizik. Nevýhodou kvantitativních metod je kromě náročnosti na implementaci a zpracování výsledků často vysoká formalizace postupu, což může vést k opomenutí specifík posuzovaného subjektu a jeho vysoké zranitelnosti, protože hodnotitel může být zahlcen velkým množstvím dat. [2][8]

2.7.2.1 Metoda *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS – FMEA*

Metoda Failure Mode and Effect Analysis, dále jen FMEA, je analýza selhání a jejich dopadů. Cíl této metody spočívá v průzkumu možných selhání a jejich dopadů. Tento proces je založen na systematickém zkoumání různých způsobů selhání a jejich potenciálních dopadů. Pomocí FMEA mohou uživatelé identifikovat příčiny a důsledky poruch v zařízeních nebo procesech pomocí strukturovaného přístupu k definování selhání. FMEA stanovuje postup od vzniku poruchy přes její průběh až po její důsledek. FMEA se často používá ve výrobě a dokáže identifikovat rizika už v raných fázích plánování, což přispívá k úspoře času a investic do vývoje produktů a procesů. Díky této metodě se také podrobně dokumentují výrobní postupy daných výrobků. Není však nutné využívat metodu FMEA pouze ve výrobě, ale i v jiných oblastech. [12]**Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**

Pro efektivní provedení analýzy selhání a jejich dopadů je důležitá spolupráce týmu složeného z lidí různých úrovní v organizaci a ideálně i s různými odbornými znalostmi. I když není FMEA nijak složitá, vyžaduje určitou úroveň zkušeností a hlavně hlubokou znalost zkoumaného produktu. [9]

Cílem metody FMEA je:

- Posouzení dopadů a sekvencí událostí vedoucích k poruše,
- Vyhodnocení závažnosti následků poruchy s ohledem na správný provoz,
- Zařazení poruch do klasifikace s ohledem na diagnostiku,
- Identifikace ukazatelů závažnosti a pravděpodobnosti vzniku poruchy. [9]

Metodu FMEA je vhodné použít tehdy, kdy je potřeba zhodnotit jednotlivé části systému, které by mohly vést k poruše celého systému. Nicméně není doporučeno používat tuto metodu u složitějších systémů, které mají mnoho součástí. [9]

2.7.2.2 Metoda FAULT TREE ANALYSIS – FTA

Metoda Fault Tree Analysis (Analýza stromu poruchových stavů), označována jako FTA, je analytická metoda, která se používá k posouzení pravděpodobnosti selhání nebo spolehlivosti komplexních systémů. Díky její všestrannosti se využívá v různých oblastech, zejména v řízení rizik, kvality a bezpečnosti. Může být aplikována jak preventivně, tak pro analýzu již existujících problémů jako jsou např. havárie. Typicky může následovat po analýze FMEA a je určena pro složitější systémy. [13]

FTA se zaměřuje na analýzu základních událostí nebo problémů (jako jsou havárie, poruchy nebo nekvalita) a systematicky identifikuje faktory, které tyto problémy způsobují nebo ovlivňují funkčnost systému. Cílem je podrobně prozkoumat příčiny negativního jevu a snížit pravděpodobnost jeho výskytu. Pro jednodušší systémy jsou spíše vhodné metody jako FMEA nebo HAZOP. [13]

2.7.3 Kombinované metody

Kombinované metody vycházejí z číselných dat, přičemž cílem je dosáhnout přiblížení k realitě pomocí kvalitativního hodnocení ve srovnání s předpoklady, které převažují v kvantitativních metodách. Je však důležité si uvědomit, že údaje používané v rámci kvalitativních

metod nemusí vždy přesně odrážet pravděpodobnost události nebo rozsah jejího dopadu; mohou být ovlivněny měřítkem stupnice použité v konkrétní metodě. [2]

2.7.3.1 Metoda PRELIMINARY HAZARD ANALYSIS – PHA

Analýza preliminary hazard analysis, v češtině předběžná analýza ohrožení, je postup na identifikaci nebezpečných stavů či situací, příčin a dopadů a následné zařazení do kategorií na základě určených kritérií. Koncept PHA obecně zahrnuje různé metody pro analýzu rizik. Tato metoda zahrnuje techniky jako checklist, HAZOP, FMEA, FTA a další. [4]

2.7.3.2 Metoda EVENT TREE ANALYSIS – ETA

Metoda Event Tree Analysis (analýza stromu událostí), dále jen ETA, je grafická a statistická metoda, která má za cíl analyzovat průběh procesu od iniciační události přes konstruování události, a to vždy na základě dvou podmínek – příznivé a nepříznivé. K provedení analýzy je nutná znalost iniciačních událostí, informací o překážkách, aspektech managementu rizika a pravděpodobnosti jejich případné poruchy, včetně znalosti procesů, kterými se iniciační událost stupňuje. [4]

Proces ETA vždy začíná iniciační události (např. výpadek proudu). U jednotlivých funkcí a systému jsou zakresleny čáry s pravděpodobností výskytu poruchy, které značí úspěch nebo neúspěch jednotlivých bezpečnostních systémů. Jednotlivé cesty metody ETA naznačují pravděpodobnost, že na ní nastanou další na sebe jdoucí nezávislé události. Podle nárůstu počtu událostí se výsledný graf postupně rozvětňuje jako větve stromu. Tato technika lze aplikovat kvalitativně či kvantitativně, tudíž se řadí mezi kombinované metody. [4]

Tato metoda je vhodná pro analýzu složitých procesů, které mají různé úrovně bezpečnostních systémů nebo postupů pro případ nouze s optimální odezvou na určité iniciační události. V důsledku analýzy ETA vznikají scénáře nehody. Ty zahrnují různé poruchy a chyby, jež vedou k dané nehodě. Tyto scénáře popisují možné výsledné situace prostřednictvím sledu událostí, jež následují po první iniciační události. [4]

2.8 Závěr kapitoly

Druhá kapitola popisovala proces řízení rizik, analýzu rizik a jednotlivé metody kvalitativní a kvantitativní analýzy rizik. U analýz rizik byly popsány obecné postupy její realizace. V rámci práce bude používána metoda analýzy rizik FMEA popsaná v této kapitole.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

3 CHARAKTERISTIKA OBCHODNÍHO CENTRA

Následující kapitola bude charakterizovat vybrané obchodní centrum, pro které je řešena analýza rizik a následný návrh zabezpečení.

3.1 Základní informace

Obchodní centrum (dále jen OC) je situováno v obchodní části města. Obchodní část je celkem rušná, zejména v dobu, když se zde konají různé akce, ať už filmové festivaly, závodní akce s ceremoniály, gastro festivaly apod. V OC je přes 80 prodejních jednotek, budova tedy nabízí celou škálu služeb jako např. – obchod s potravinami, kadeřnictví, restaurace, drogerie, lékárny, obchod se zdravou výživou, obchody s textilem, banky, dětský koutek a multi-kino. Budova byla postavena v 70. letech 19. století, kdy se postupem času rozrůstala. Na začátku 21. století byla budova rekonstruována a nyní její exteriér vyniká moderním stylem.



Obr. 3. Obchodní centrum. [vlastní]

3.2 Popis obchodního centra

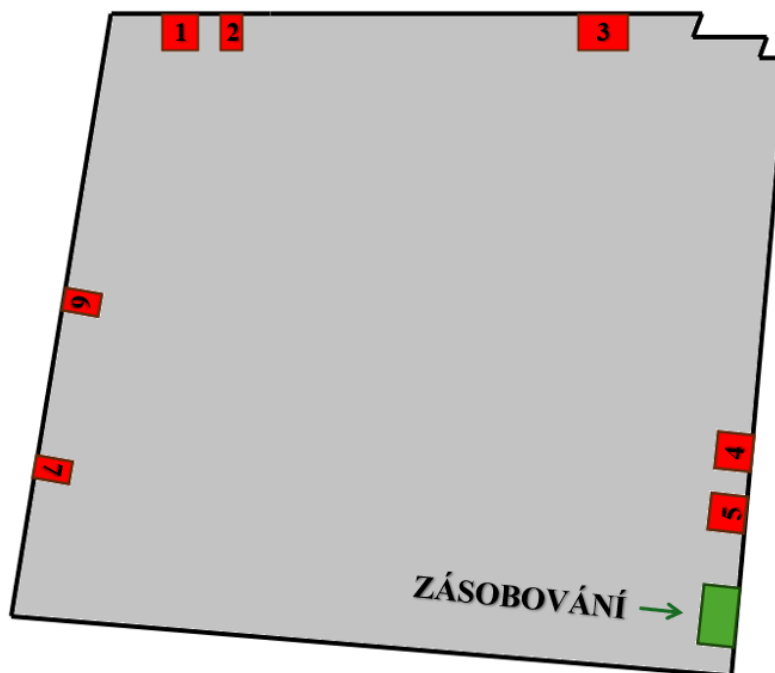
OC má otevřeno každý den od 7 do 24 hodin kromě neděle, kdy v neděli se otevírá až v 8 hodin ráno. Jelikož se zde nachází také multikino, tak mají návštěvníci možnost trávit čas v OC až do půlnoci. Tato otevírací doba se týká také pro přilehlé parkoviště. U každého obchodu se může lišit otevírací doba, avšak většina obchodů nabízí své služby od 9 do 21 hodin.

OC má suterén, přízemí a 1., 2. patro. Ve 2. patře se nachází kino, ke kterému spadá 6 promítacích sálů. Rozloha prodejní plochy OC je 15 000 m², obestavěný prostor 98 000 m³ a zastavěná plocha 4780 m². Nachází se zde 2 další patra, ve kterých se nachází kanceláře, místnosti pro správu OC, avšak nejsou veřejnosti přístupné.

K OC také spadá parkovací dům, který má kapacitu 240 parkovacích míst. Nově se přistavilo další podzemní patro rozšiřující kapacitu z 240 parkovacích míst na 270 parkovacích míst. Na parkovišti se dá pěšky dostat pomocí podchodu vedeného pod obchodním centrem. Parkovací dům má dohromady 5 podlaží, očíslované od -1 vyznačující podzemní podlaží až do 3. podlaží. Při vjezdu do parkovacího domu se naproti parkovacího systému nachází informační tabule signalizující volný počet míst v konkrétních podlažích společně s provozním řádem parkovacího domu.

3.3 Plán obchodního centra

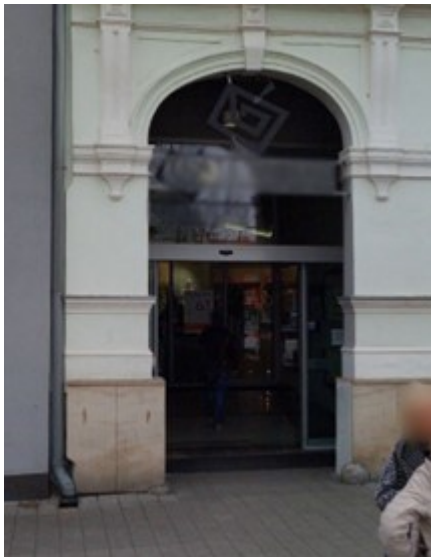
Do OC se lze dostat přes 7 přístupových bodů, z toho 2 vchody jsou ze západní strany, 3 vchody ze severní strany a zbylé 2 vchody z východní strany OC. Plán budovy vyznačuje přístupové body do OC včetně vjezdu do zásobovacích prostor. Červeně vyznačené pole vyznačuje vchody a zeleně vyznačené pole vyznačuje zásobovací prostory.



Obr. 4. Plán OC [vlastní]

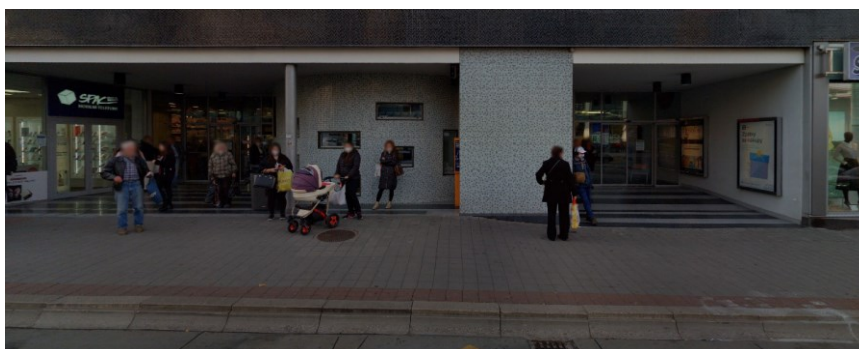
3.4 Přístup do prostor

Jeden z hlavních vchodů je ze západní strany obchodního centra.



Obr. 5. Hlavní vchod č. 6 ze západní strany. Upraveno z [14]

Další dva hlavní vchody se nachází z východní strany obchodního centra, vyskytující se přímo u zastávky městské hromadné dopravy.



Obr. 6. Hlavní vchody č. 4, 5 ze východní strany [14]

Z východní strany se nachází vedle hlavního vchodu také vstup určený primárně pouze k zásobování prodejních jednotek v obchodním centru.



Obr. 7. Zásobovací prostory obchodního centra [14]

Na severní straně se nachází celkem 3 vstupy, kterými se dá dostat do obchodního centra. 2 vstupy umožňují vstup do restaurace a obchodu s textilem, které potom vyvedou návštěvníka do obchodního centra. Třetí vstup vede jak do obchodního centra, tak i do podchodu vedoucího až k parkovacímu domu.

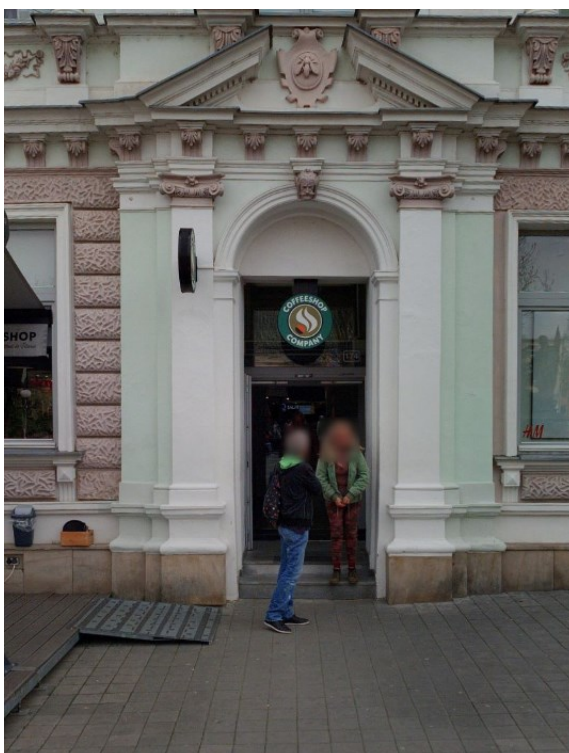


Obr. 8. 2 Vstupy č. 1, 2 do prodejních jednotek [14]



Obr. 9. Vstup č. 3 vedoucí do podchodu a OC [14]

Na severní straně se nachází další vstup umožňující přístup do obchodního centra, který je přilehlý k místní kavárně.



Obr. 10. Vstup č. 7 ze západní strany [14]

Další vstup umožňuje přístup do obchodního centra, který se nachází za parkovacím domem. Tento vstup vede do podchodu vedoucím pod obchodním centrem. Umožňuje také přístup do přilehlého obchodního domu propojeným s podchodem.



Obr. 11. Vstup do podchodu [14]

Poslední možnost přístupu do obchodního centra se nachází přes ulici naproti OC. Jedná se o parkovací dům umožňující přístup do OC pomocí podchodu vedoucího od OC do parkovacího domu.



Obr. 12. Vstup přes parkovací dům [15]

3.5 Závěr kapitoly

Třetí kapitola charakterizovala objekt OC, kde se přibližně objekt nachází, jeho rozlohu a podrobný popis přístupových bodů. Pro lepší porozumění byl vypracován plán budovy, který byl doplněn obrázky jednotlivých přístupových bodů.

4 AKTUÁLNÍ STAV ZABEZPEČENÍ

Čtvrtá kapitola poskytne komplexní pohled na současnou bezpečnostní situaci v prostoru OC. Analýza aktuálního stavu zabezpečení je klíčová pro identifikaci rizik a hrozeb, které mohou ohrozit bezpečnost zákazníků a zaměstnanců. Kapitola je zaměřena na popis jednotlivých typů ochran a režimová opatření.

4.1 Perimetrická ochrana

Obchodní centrum neobsahuje žádné významné perimetrické ochrany, jelikož jak již bylo řečeno, obchodní centrum se nachází v centru města a slouží především pro veřejnost. Když budeme vycházet z plánu budovy (viz. Obr. 4.), je zřetelné, že OC je plně přístupné jak z východní, tak západní a severní strany. Jediný prostor, který není veřejnosti přístupný jsou zásobovací prostory (viz. Obr. 7). K plášti objektu se dá tedy přistoupit téměř okamžitě a prvotní překážku tvoří až samotné přístupové body. Co lze považovat za formu perimetrického zabezpečení, jsou městské a komerční kamerové systémy, které mají nastavené zorné pole na budovu OC nacházející se na náměstí. S největší pravděpodobností zaměřují hlavně prostranství plochy náměstí kvůli bezpečnosti osob, veřejného pořádku nebo zrovna probíhajících akcí v centru města. Podchod umožňující přístup do OC a parkovacího domu disponuje kamerovým systémem snímající celou chodbu podchodu. Jedná se o bezpečnou možnost, jak se dostat na druhou stranu ulice, která je přilehlá ze západní strany k OC. To samé platí pro parkovací dům, který spadá pod OC. Nedisponuje žádným významným perimetrickým zabezpečením a nenachází se zde žádné překážky zabraňující přístupu do parkovacího domu.

Na obrázku je červenou barvou vyznačeno OC, zelenou barvou je vyznačený podchod umožňující přístup k parkovacímu domu a modrá barva vyznačuje samotný parkovací dům.



Obr 13. Perimetrická ochrana OC. Upraveno z [15]

4.2 Plášťová ochrana

Plášťová ochrana budovy je víceméně tvořena pouze mechanickými zábrannými systémy a kamerovým systémem. Do objektu se dá dostat ze sedmi přístupových bodů a pomocí podchodu vedoucí od parkovacího domu. Všechny přístupové body jsou řešeny elektronickými dveřmi s pohybovým detektorem. Přes jednotlivé přístupové body se do objektu dá dostat dle otevírací doby. Otevírací doba parkovacího domu je od 6 hodin do 24 hodin, po 24. hodině se vjezd do parkovacího domu uzavře pomocí bezpečnostní závory a návštěvníkům neumožňuje vjezd. Otevírací dobu narušuje multikino v OC, jelikož se promítá až do nočních hodin, tudíž výjezd parkovacího domu musí být stále volně přístupný, to umožňuje návštěvníkům přístup do OC. Díky tomu se lidé stále mohou volně pohybovat po objektu a přístupové body jsou neustále otevřené do doby, dokdy multikino promítá, což bývá maximálně do 1 hodiny ráno, potom se celý objekt uzamkne. To však může představovat potenciální hrozby pro samotný objekt, ale také parkovací dům.



Obr. 14. Kamerový systém v podchodu [vlastní]

4.3 Prostorová ochrana

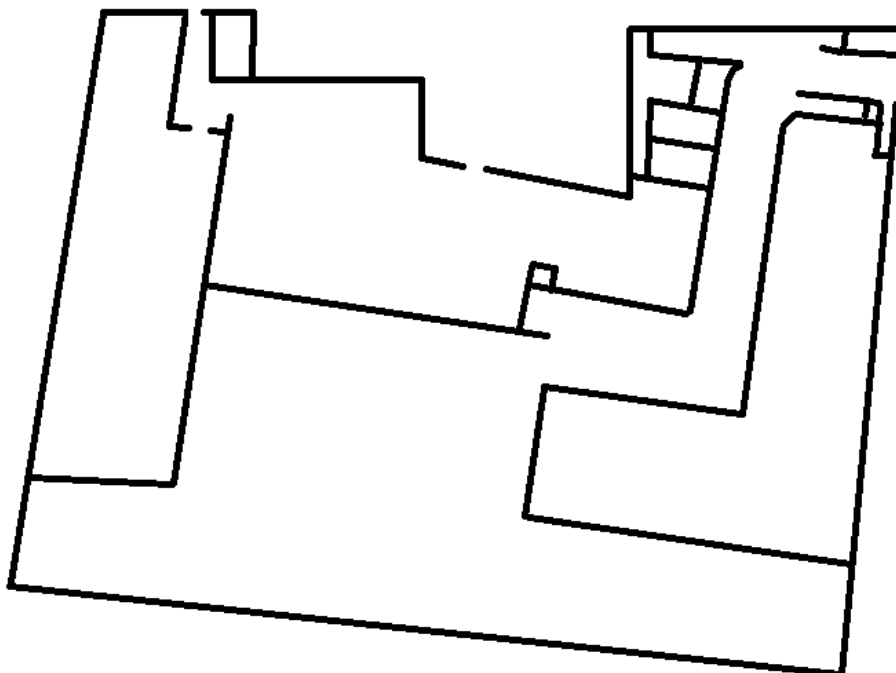
V rámci požární ochrany je v objektu nainstalován elektronický požární systém. Skládá se především z požárních hlásičů a sprinklerových hlavíc, které jsou rozmístěny po objektu a v prodejních jednotkách. Každá prodejní jednotka má zde specifické zabezpečení dle svých potřeb. Některé jednotky mají bezpečnostní rolety k uzavírání prodejní jednotky, ostatní jednotky skleněné dveře se zamykáním běžným zámekem. V celém objektu je nainstalován kamerový systém s možností detekce osob, který lze nastavovat (prodejny, technické místnosti, vstupy, zásobovací vstupy) a jsou nastaveny denní a noční režimy. Každé poschodí objektu má nainstalované 2 až 3 kamery, monitorují celé délky chodeb v poschodích. Pro každé patro je u schodišť a přístupových bodů umístěn požární evakuační plán společně s hasičským přístrojem. U přístupových bodů jsou umístěny označení únikových cest a únikové východy (viz. Obr. 15).



Obr. 15. Označení únikové cesty a požární evakuační plán [vlastní]

4.3.1 Zabezpečení suterénu

Tato část objektu je významně zabezpečena požárními prvky, které pokrývají chodbu suterénu (viz. Obr. 43). Nachází se zde požární hlásiče, sprinklerové hlavice a evakuační plány. Jsou zde dvě kamery, jedna kamera je statická a druhá s automatickým otáčením s možností nastavení. Uvedené prvky jsou zobrazeny v následujících obrázcích.



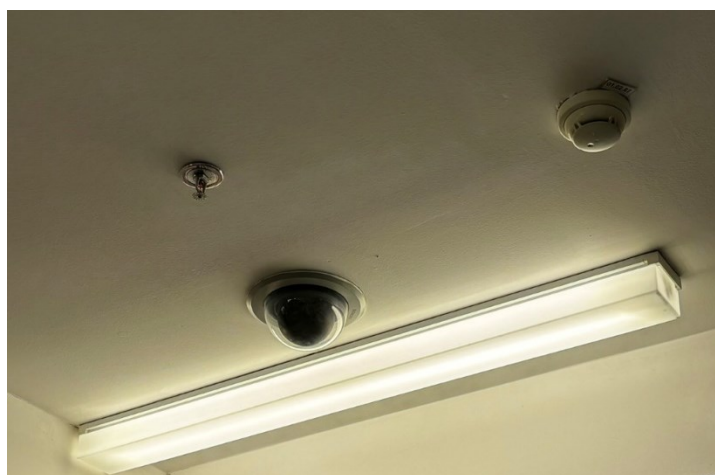
Obr. 16. Plán budovy – suterén [vlastní]



Obr. 17. Prvky požární ochrany u vstupu č. 3 [vlastní]



Obr. 18. Statická kamera u vstupu č. 3 [vlastní]



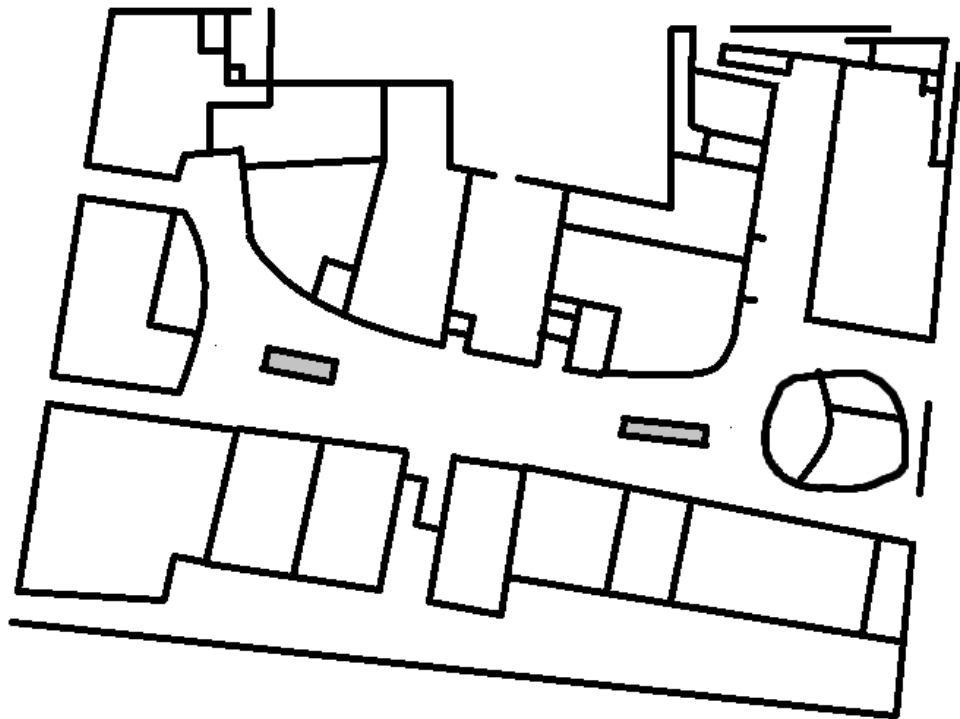
Obr. 19. Kamera s automatickým otáčením [vlastní]

4.3.2 Zabezpečení přízemí

V přízemí se nachází kamerový systém zejména u přístupových bodů, jedná se o kamery s automatickým otáčením, tudíž jejich zorné pole monitoruje veškerý prostor přízemí. U schodiště je umístěný evakuační plán s nainstalovaným hasicím přístrojem a úniková označení. To samé platí u vstupů, které umožňují přístup do přízemí. Kamera, která lze vidět na obrázku č. 20 zachycuje schodiště společně s prostorem u bankomatu s možností nastavit zorné pole do prostoru chodby v přízemí. V rámci požární ochrany jsou zde nainstalovány požární hlásiče, zejména u přístupových bodů a samostatně v prodejních jednotkách. Dále jsou v přízemí umístěny hasicí přístroje, většinou u evakuačních plánů.



Obr. 20. Umístění zabezpečovacích prvků [vlastní]



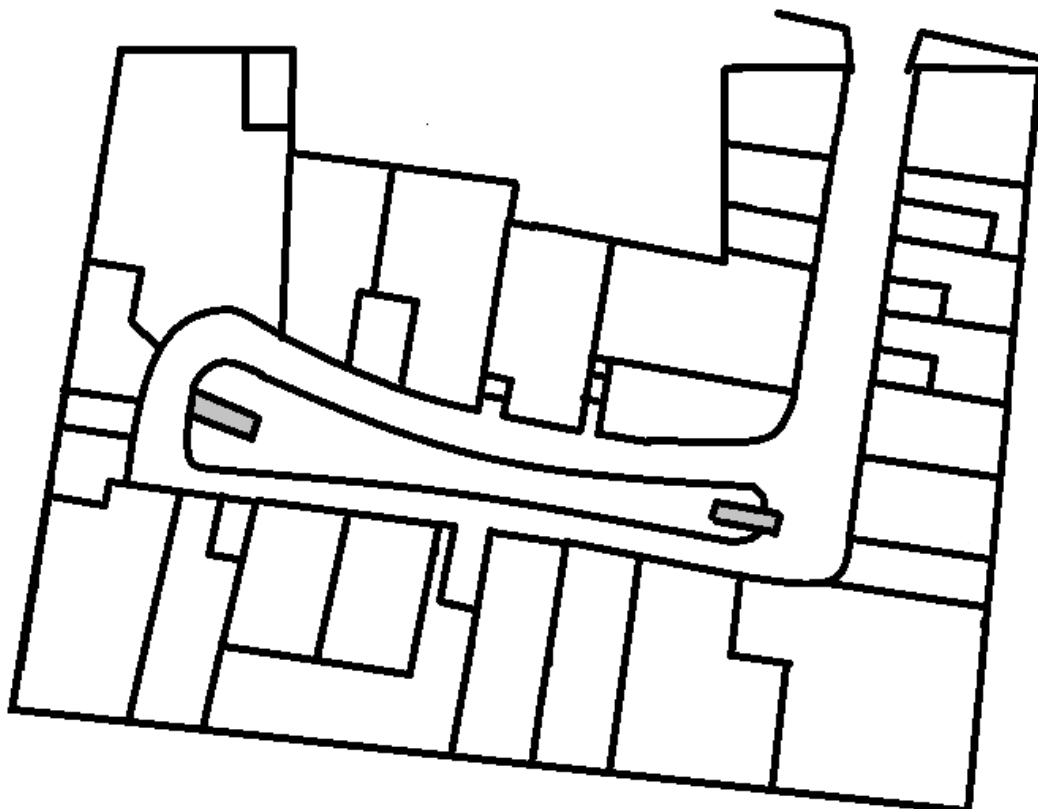
Obr. 21. Plán budovy – přízemí [vlastní]

4.3.3 Zabezpečení 1. patra

Na prvním poschodí se nachází 3 kamery, které monitorují chodby celého patra. V rámci požární ochrany se zde nachází kouřové hlásiče, hasicí přístroje a tlačítkové hlásiče. Nad eskalátorem vedoucím do prvního patra je na zdi umístěna kamera mířící do středu chodby přízemí mezi prodejními jednotkami.



Obr. 22. Kamera sledující střed chodby přízemí [vlastní]



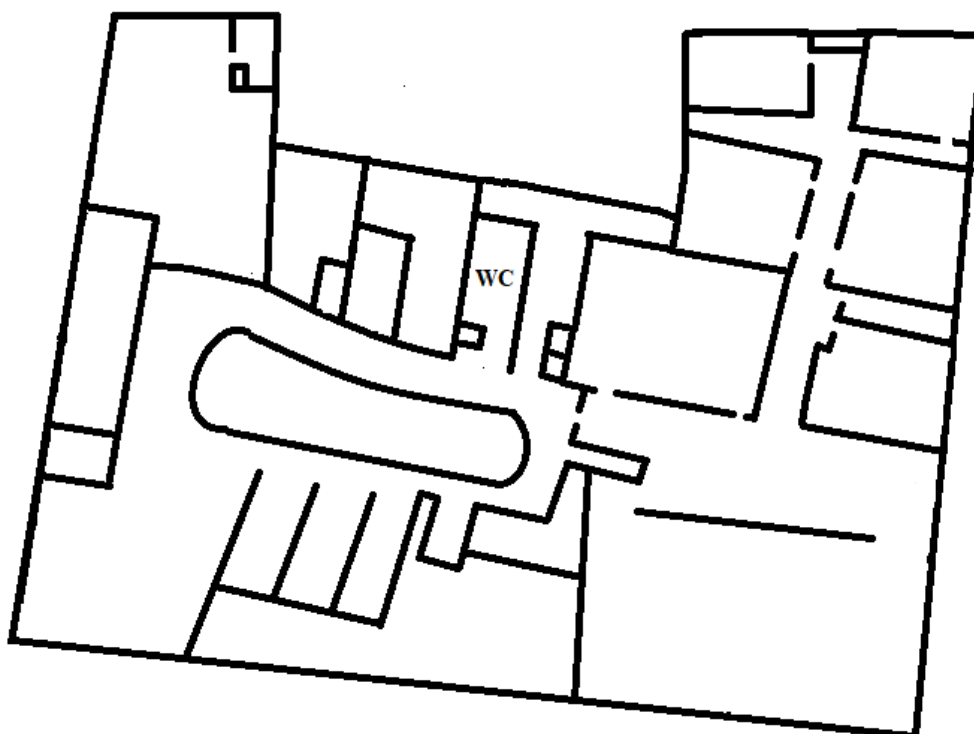
Obr. 23. Plán budovy – 1. patro [vlastní]

4.3.4 Zabezpečení 2. patra

Ve druhém poschodí jsou nainstalovány prvky požární ochrany – hasicí přístroje, kouřové hlásiče a tlačítkový hlásič. Na stropu budovy se nachází velká prosklená plocha, pod kterou je nainstalována vzduchotechnika pro odvod vzduchu. Kamerový systém zde monitoruje celou délku chodby a multikina.



Obr. 24. Vzduchotechnika ve 2. patře [vlastní]



Obr. 25. Plán budovy – 2. patro [vlastní]

4.3.5 Parkovací dům

Parkovací dům disponuje moderní výbavou kamerového systému, na každém rohu poschodí parkoviště se nachází otočná kamera, která monitoruje celou plochu poschodí. V přízemí parkoviště monitoruje jedna kamera příjezdovou cestu do parkovacího domu společně s kamerou, která zaznamenává jednotlivé poznávací značky vozidel, se kterou následně pracují informační systémy. Druhá kamera monitoruje schodiště společně s parkovacím automatem a jednu polovinu plochy parkoviště. Na ostatních podlaží je kamerový systém nainstalován takovým způsobem, aby snímal zorné pole po celé ploše konkrétního podlaží.

V parkovacím domě se nachází dohromady pět podlaží značené od -1. do 3. podlaží. Naproti vjezdu je umístěna informační tabule, která informuje návštěvníky o dostupnosti parkovacích míst na všech podlažích (viz. Obr. 27), celé parkoviště je napojeno na systém chytrého parkování. Jak již bylo zmíněno, u vjezdu načte kamera poznávací značku vozidla, která následně odesílá číslo parkovacího lístku včetně parkovacích údajů. Po všech podlažích kromě posledního podlaží jsou umístěny parkovací senzory vyznačující dostupnost parkovacího místa. Systém chytrého parkování tak řeší i ztráty parkovacích lístků, jelikož tento systém funguje společně s parkovacími automaty, které z načtených parkovacích údajů

vyhodnocují čas strávený na parkovišti, který následně načte celkovou částku k zaplacení za parkování. Parkovací automaty se nachází na 0. až 2. podlaží.



Obr. 26. Parkovací senzory [vlastní]



Obr. 27. Informační tabule [vlastní]

V -1. podlaží se nachází mimo parkovací místa pro veřejnost i prostor pro parkování uzavřený bezpečnostní bránou, který je určen pro zaměstnance a správu OC. Mimo jiné je zde k dispozici také myčka vozidel. Na tomto podlaží se nachází také detektor oxidu uhelnatého CO, jelikož se jedná o uzavřený prostor. V 0. podlaží se nachází také místnost, ve které má zaměstnanec fyzické ostrahy OC přístup ke kamerovému systému převážně umístěných v parkovacím domě, provoz je zde 24 hodin denně.

4.3.6 Podchod

Jak již bylo řečeno, jedná se o volně přístupný prostor spojující parkovací dům s OC. Lidé se zde volně pohybují v jakýkoliv čas. Nachází se zde dvojice rotačních kamer, které jsou umístěny naproti vstupu do výtahu a parkovacího domu (viz. Obr. 14). Monitorují zároveň parkovací automat v podchodu a délku celého podchodu vedoucí až do objektu OC. Směrem na západní stranu podchodu se nachází obchodní dům, zde se nachází také kamery, avšak už nepatří obchodnímu centru, ale i zde se nachází kamerový systém. Podchod již nespadá pod správu OC.

4.4 Předmětová ochrana

Obchodní centrum dle návštěvního řádu nezodpovídá za majetek a osobní věci návštěvníků, tudíž si za případnou ztrátu osobních věcí zodpovídá návštěvník sám. To samé platí pro nájemníky prodejných jednotek, kteří si zodpovídají za své zboží sami. V prodejných jednotkách se nacházejí především elektronické kasy a případně také trezorové skříně k uchování financí nebo dokumentů.

4.5 Fyzická ostraha

Fyzická ostraha (dále jen FO) má podstatný význam v ochraně majetku a osob. Její relevanci neustále potvrzují rozsáhlé technologické pokroky, které se v posledních letech stále více zapojují do oblasti bezpečnosti. Potřeba pracovníka v oblasti průmyslové komerční bezpečnosti je zvláště nezbytná v situacích, kdy je důležitá rychlá reakce proti protiprávnímu jednání, okamžitá reakce nebo obecně proces rozhodování. Takový pracovník může předcházet mnoha nežádoucím situacím preventivně nebo jim bránit již od jejich počátku. Proto je klíčový nejen výběr vhodných jednotlivců, ale také jejich důkladný výcvik, aby byli schopni včas rozpoznat mimořádnou událost, konfliktní situaci nebo jakoukoli krizi a adekvátně na ni reagovat.[16]

Obchodní centrum má svou vlastní FO, která zodpovídá za provoz OC z hlediska bezpečnosti. Velín se nachází v suterénu OC, který není veřejnosti přístupný. Z velínu zaměstnanci FO sledují pomocí kamerových systémů dodržování provozního řádu OC návštěvníků a nájemců. Z pozorování se po OC pohybují 2 až 3 zaměstnanci FO a minimálně jeden zaměstnanec sleduje kamerové systémy na velínu. FO je vybavena společenským oblekem, náhlavní soupravou, nosí u sebe komunikační zařízení (vysílačky) a obranné pomůcky (teleskopický obušek a obranný sprej). Jejich náplní práce je také obsluha elektrických

požárních systémů (dále jen EPS) a poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů (dále jen PZTS). Obsluhují také výtahy a vstupní dveře. FO má na starost pouze prostor objektu, nikoliv prodejních jednotek, které mohou mít svou vlastní fyzickou ostrahu. Zaměstnanci FO jsou vycvičeni pro různé scénáře, mají také sestaveny krizové plány, např. pád na eskalátoru, kde je popsán postup. Obsluha dohledového centra komunikuje se záchrannou službou.

FO se spoléhá hlavně na kamerové záznamy a na tzv. pochůzkové kontroly, zaměstnanci jsou v objektu 24 hodin denně. Ke kontrole využívají pochůzkový elektronický systém. Jak bylo zmíněno v kapitole 4.3.5, v parkovacím domě se taky nachází zaměstnanec fyzické ostrahy, který sleduje dodržování provozního řádu parkovacího domu. Z dohledového centra většinou nevychází, vše sleduje pomocí kamerových systémů.

4.6 Režimová opatření

Obchodní centrum otevírá od 7 hodin, kdy zaměstnanci FO odemykají všechny příslušné přístupové body (mimo prodejní jednotky, které otevírají dle své otevírací doby). Jak již bylo řečeno, FO zde aktivně hlídá 24 hodin denně i mimo otevírací dobu, celý objekt uzamykají dle otevírací doby o půlnoci, avšak to se může lišit kvůli místnímu kinu, které někdy promítá do pozdějších hodin. Zaměstnanci FO provádí pochůzkové kontroly za pomoci elektronického pochůzkového systému.

4.7 Závěr kapitoly

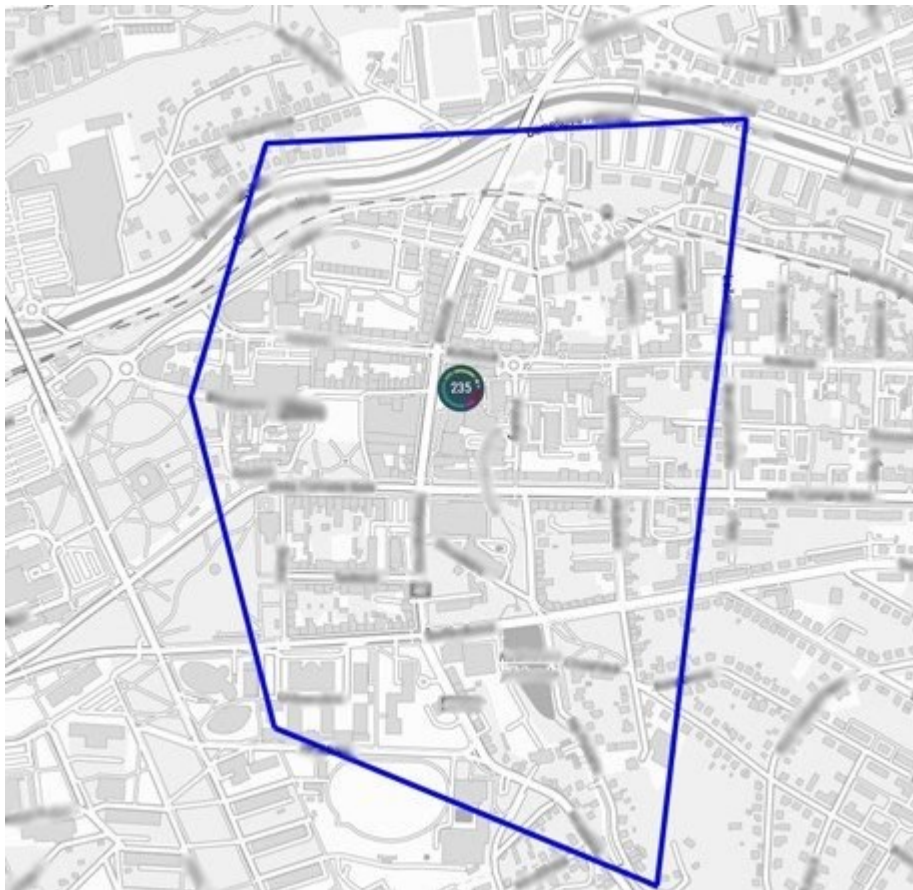
Čtvrtá kapitola popisovala aktuální stav zabezpečení OC. Byl řešen samotný objekt OC a parkovací dům, který spadá pod objekt obchodního centra. Každé poschodí bylo podrobně popsáno včetně parkovacího domu, také jakým způsobem FO hlídá samotný objekt.

5 KRIMINALISTICKÁ STATISTIKA

Při návrhu zabezpečení a analýzy rizik objektu je zapotřebí mít přehled nejen o vnitřním prostoru, ale také o vnějším prostoru. Pomocí kriminalistické statistiky v okolí OC budeme přihlížet více k identifikaci hrozeb při zpracování analýzy rizik.

5.1 Mapa kriminalistiky

Následující data vychází z webu Policie České republiky. Statistika vychází z blízkého okolí OC, zejména tedy centra města. Zohledněny byly ulice nacházející se v blízkosti objektu. Jedná se o okruh o velikosti cca jednoho kilometru. Konkrétně v OC se minulý rok stalo zhruba v řádu desítek incidentů zahrnující napadení ostrahy a zadržení pachatelů trestné činnosti.



Obr. 28. Mapa kriminality. Upraveno z [17]

Statistika z mapy kriminality uvádí data za rok 2023. Za minulý rok byly vyšetřovány nejvíce přestupky proti majetku, dopravní přestupky a přestupky proti veřejnému pořádku a

občanskému soužití. Z trestných činů byly zaznamenány především krádeže a jiné majetkové trestné činy. Pro lepší pochopení statistiky byla data přenesena do tabulky níže. [17]

Tab. 1. Trestné činy v okolí OC za rok 2023 [17]

Typ deliktu	Počet
Násilný	17
Požáry, výbuchy	0
Krádeže vloupáním	16
Krádeže	62
Podvody	19
Jiná majetková	59
Obecně nebezpečná	7
Dopravní nehody	10
Toxikománie	9
Zbraně	0
Extremismus	1
Přestupky	924

5.2 Závěr kapitoly

Pátá kapitola ukazuje vážnost kriminality v okolí objektu, která je následně podstatná při vypracování analýzy rizik. Všechny tyto aspekty vycházející ze statistiky je potřeba zohlednit při zpracování analýzy rizik.

6 ANALÝZA RIZIK

K provedení analýzy rizik je zapotřebí identifikovat aktiva, která chceme v objektu chránit a identifikovat hrozby. Teprve po identifikaci aktiv a hrozeb lze provést analýzu rizik. Analýza rizik bude provedena metodou FMEA, která je popsána v teoretické části.

6.1 Identifikace aktiv

Objekt OC je svou rozlohou velmi rozsáhlý, a proto je nutné nezanedbat identifikaci aktiv. V OC se střetává mnoho různých činností a zájmů, kapitola bude uvádět výpis aktiv v hlavních kategoriích, pod které budou spadat příslušná aktiva.

Identifikovaná aktiva

- **Lidé**
 - Návštěvníci
 - Zaměstnanci

- **Objekt**
 - Prodejní jednotky (plášť)
 - Kanceláře
 - Zaměstnanecké prostory (prostory technické místnosti, prostor velínu, prostor dohledového centra v parkovacím domu)
 - Zásobovací prostory
 - Multikino
 - Dětský koutek
 - Restaurace
 - Plášť budovy
 - Prostory FO
 - Parkovací dům
 - Auta na parkovišti
 - Dohledové centrum FO
 - Plášť parkovacího domu

- **Finanční prostředky**
 - Hotovost
 - Stravenky
- **Technické vybavení**
 - Kamerové systémy
 - Přístupové systémy
 - Bezpečnostní mříže
 - Počítače
 - Pokladní kasy
 - Výtah
 - Rozvaděče
 - Eskalátory
 - Vzduchotechnika
 - Spotřebiče
 - Tiskárny
- **Majetek**
 - Osobní majetek zaměstnanců
 - Osobní majetek návštěvníků
 - Zboží prodejních jednotek (elektronika, potraviny, textil, šperky, drogerie atd.)
 - Technické vybavení (viz. Kategorie Technické vybavení)
- **Informace**
 - Data a zálohy
 - Plány obchodních jednotek
 - Plány budovy
 - Dokumentace objektu

- Zaměstnanecké smlouvy

6.1.1 Odhad hodnoty aktiv

Tabulka níže ukazuje obecný cenový odhad hodnoty aktiv, v tabulce jsou zařazeny 3 hlavní kategorie identifikovaných aktiv, u kterých lze odhadnout přibližnou hodnotu aktiv.

Tab. 2. Cenový odhad hodnoty aktiv [vlastní]

Aktiva	Odhad hodnoty aktiv
Objekt	865 milionů
Technické vybavení	30 milionů
Majetek	207 milionů

6.2 Identifikace hrozeb

Následující kapitola se zabývá identifikovanými hrozbami, které by mohly ohrozit bezpečnost OC.

6.2.1 Hrozby způsobené lidským faktorem

Lidský faktor představuje významný zdroj hrozeb, to může být způsobeno nedbalostí a nezodpovědností, chybami v rozhodování nebo nedostatečné školení a informovanost. V rámci OC jsou nejčastější hrozbou krádeže zboží nebo krádež osobního majetku. Mezi další hrozby patří napadení návštěvníků či zaměstnanců, vandalismus, úrazy, loupeže a podvody. Mezi další hrozby způsobené lidským faktorem řadíme neúmyslný či úmyslný vznik požáru. Jelikož se jedná o prostor otevřený veřejnosti, nabízí se zde také hrozba teroristického útoku, která by mohla být fatální v případě, že by nastala. Avšak pravděpodobnost, že tato hrozba nastane, je velmi nízká oproti jiným hrozbám způsobené lidským faktorem.

6.2.2 Technologické hrozby

Pod technologickou hrozbou si můžeme představit výpadky elektrického proudu, problémy s vzduchotechnikou, osvětlením nebo nefunkčnost bezpečnostních systémů. V OC se nachází také restaurace, tudíž spotřebiče a další veškerá elektronika v restauracích mohou ohrozit bezpečnost OC, pokud by došlo k úniku plynu z kuchyní nebo plynových potrubí. Je zde také hrozba prasknutí vody či znečištění vodovodního potrubí. Další významnou hrozbou mohou být kybernetické útoky, které zahrnují útoky na informační systémy OC jako pokladní systémy, databáze zákazníků nebo bezpečnostní sítě.

6.2.3 Přírodní hrozby

Mezi přírodní hrozby řadíme požár, povodně a záplavy, bouřky, silný vítr, tornádo nebo zemětřesení. Objekt OC může nejvíce a s určitou pravděpodobností ohrozit požár a silné bouřky s kroupami. Jelikož je velká část pláště budovy prosklena, bouřky by mohly způsobit velké poškození pláště budovy. Nutno podotknout, že také tornádo může být potenciální hrozba, jelikož se v minulosti jedno tornádo o vysoké síle v České republice vyskytlo.

6.2.4 Výpis identifikovaných hrozeb

Hrozby způsobené lidským faktorem

- Vandalismus
- Úraz
- Poškození majetku objektu
- Poškození pláště prodejních jednotek
- Poškození pláště budovy parkovacího domu
- Poškození majetku v dohledovém centru v parkovacím domu
- Krádež (zboží, osobního majetku)
- Krádež aut na parkovišti
- Poškození aut na parkovišti
- Loupež
- Požár (úmyslný, neúmyslný)
- Užívání návykových látek (alkohol, drogy)
- Napadení
- Podvody
- Teroristický útok
- Biologické a chemické látky
- Žhářství
- Sebevraždy

- Pád osob na eskalátoru
- Kolapsy návštěvníků

Technologické hrozby

- Výpadek elektrického proudu
- Problémy s vzduchotechnikou
- Nefunkčnost výtahu
- Nefunkčnost eskalátorů
- Zásah elektrickým proudem
- Únik vody
- Únik plynu
- Nefunkční osvětlení
- Kybernetické útoky
 - Nefunkčnost bezpečnostních systémů
 - Napadení pokladní systémů
 - Databáze zákazníků
 - Narušení bezpečnostní sítě
 - Ztráta financí bankovních účtů

Přírodní hrozby

- Požár
- Bouřky
- Tornádo
- Silný nepřetržitý déšť (možnost zvýšené vody v 0. poschodí parkovacího domu)
- Zemětřesení

6.3 Analýza rizik pomocí metody FMEA

Analýza rizik pro objekt OC byla provedena metodou FMEA. Cílem této metody je identifikovat vztah mezi identifikovanými hrozbami a chráněnými aktivy, který bude představovat riziko. V průběhu metody se pracuje se třemi podstatnými faktory a to výskyt, význam a odhalitelnost. Za pomoci těchto faktorů vzejde výsledek tzv. Risk Priority Number (dále jen RPN), což představuje číselnou hodnotu vyjadřující závažnost rizika. Analýza rizik obsahuje konkrétní hrozby, ke kterým jsou připsány také příčiny a jejich dopady na objekt, současná opatření a následně doporučená navržená opatření pro objekt. Číslo RPN bude určeno při současných opatření a následně nově doporučených opatření, které by mělo číslo při současných opatření výrazně snížit.

Pro správnou aplikaci metody FMEA je zapotřebí si určit hodnotící tabulky třech zmíněných faktorů, se kterými se bude pracovat. První tabulka se zabývá výskytem hrozby.

Tab. 3. Tabulka výskytu hrozby. Upraveno z [18]

VÝSKYT		
Úroveň	Označení	Pravděpodobnost výskytu
1	Velmi vzácné	Méně než 1x za 5 let
2	Vzácné	Přibližně 1x za 3-5 let
3		Přibližně 1x za 2-3 roky
4	Časté	Přibližně 1x za rok
5		Přibližně 2 - 3x za rok
6		Přibližně 4 - 6x za rok
7	Pravděpodobné	Přibližně 7 - 10x za rok
8		Přibližně 11 - 20x za rok
9	Téměř jisté	Přibližně 21 - 50x za rok
10		Více než 50x za rok

Další tabulka popisuje význam hrozby, který má za cíl určit, jak velký dopad pro objekt bude pro konkrétní aktivum. Dopad na OC určuje omezení provozu objektu a slovní hodnocení finanční ztráty objektu.

Tab. 4. Tabulka významu hrozby. Upraveno z [18]

VÝZNAM		
Úroveň	Označení	Dopad na obchodní centrum
1	Velmi nízký	Žádný vliv na provoz nebo majetek
2	Nízký	Minimální vliv, nepatrné narušení
3		Malé narušení provozu, menší finanční ztráta
4	Střední	Některé omezení prostoru, zvládnutelná finanční ztráta
5		Značné narušení provozu, větší finanční ztráta
6		Velké omezení provozu, významná finanční ztráta
7	Vysoký	Významné narušení provozu, velmi vysoké finanční ztráty
8		Kritické narušení provozu, extrémní finanční ztráty
9	Velmi vysoký	Téměř kompletní zastavení provozu, obrovské finanční ztráty
10		Totální selhání systému, nezvratné škody

Poslední tabulka popisuje odhalitelnost hrozby. Pokud se stane, že se hrozba skutečně projevív, hodnoty v tabulce ukazují pravděpodobnost jejího odhalení.

Tab. 5. Tabulka odhalitelnosti hrozby. Upraveno z [18]

ODHALITELNOST		
Úroveň	Označení	Pravděpodobnost detekce před selháním
1	Velmi vysoká	Selhání je téměř vždy včas odhaleno
2	Vysoká	Velmi vysoká pravděpodobnost detekce
3		Vysoká pravděpodobnost detekce
4	Střední	Středně vysoká pravděpodobnost detekce
5		Střední pravděpodobnost detekce
6		Nízká pravděpodobnost detekce
7	Nízká	Velmi nízká pravděpodobnost detekce
8		Minimální pravděpodobnost detekce
9	Velmi nízká	Selhání není téměř nikdy včas odhaleno
10		Selhání není možné detekovat před výskytem

Po stanovení hrozeb, aktiv a současných opatření následuje vyhodnocení rizik, které je určeno hodnotou čísla RPN po součinu výskytu, významu a odhalitelnosti hrozby. Tabulka níže určuje přijatelnost hodnoty RPN.

Tab. 6. Přijatelnost hodnoty RPN. Upraveno z [18]

Úroveň rizika	Bezvýznamné riziko	Přijatelné riziko	Střední riziko	Vysoké riziko	Nepřijatelné riziko
RPN Rozsah	1 až 150	151 až 400	401 až 600	601 až 800	801 až 1000

6.4 Zpracovaná metoda FMEA

Tab. 7. Zpracování tabulky metody FMEA [vlastní]

Segment	Aktivum	Hrozby	Příčiny	Dopad	Odhaltitelnost			RPN	Současná opatření	Nalezené nedostatky	Doporučená opatření	Odhaltitelnost			RPN			
					Význam	Výskyt	RPN					Význam	Výskyt	RPN				
					Význam							Výskyt				RPN		
					6	4	3					3	2	1		10	9	10
Objekt	Vandalismus	Pomsta, vlastní potěšení	Poškození pláště, poničené výlohy	Poškození pláště, poničené výlohy	6 4 3			72	Kamerový systém, FO	Nedostatečný počet pracovníků FO	Vyšší počet zaměstnanců FO, častější pochůzkové kontroly	4 4 2			32			
					3 2 3			18	Kamerový systém, FO			2 2 2			8			
Prodejní jednotky	Netýnslné poškození prodejní jednotky Úmyslné poškození pláště prodejní jednotky	Neopatrnost Vandalismus	Finanční ztráty, opravy	Finanční ztráty, opravy	4 4 3			48	Možnost úkrytu v parkovacím domě		Pojištění	3 4 2			24			
					1 10 9			90	žádné			1 10 9			90			
	Tornado Zemětřesení	Přírodní jev	Poškození objektu, majetku	Poškození objektu, majetku	1 10 10			100	Požární hlásiče, hasicí přístroje, vzduchotechnika	Určité podlaží nedostatek hasicích přístrojů a tlačítek požárního poplachů	Poučení zaměstnanců o manipulaci s ohněm, doplnění hasicích přístrojů a tlačítek požárního poplachů	1 10 10			100			
					1 9 2			18	Požární hlásiče, hasicí přístroje, vzduchotechnika			1 9 1			9			
	Požár	Elektrický zkrat	Poškození objektu, majetku	Poškození objektu, majetku	1 10 10			100	Kamerový systém, FO	Vybavení FO	Proškolení FO ke scénářům teroristického útoku, lepší vybavení FO	1 10 10			100			
	Teroristický útok	Extremistické skupiny	Poškození objektu, majetku	Poškození objektu, majetku	1 10 10			100	Kamerový systém, FO			1 10 10			100			

Pád osob na eskalátoru	Technická závada, nedostatečná údržba, nepozornost	Zranění, žaloby	6 3 10	180	Pravidelná údržba, indikátor funkčnosti eskalátoru	Varovné značení nefunkčnosti eskalátoru, varovné značení opatrnosti na eskalátoru	4 3 10	120
Požár	Úmyslný, neúmyslný	Újma na zdraví, možnost žaloby	1 10 2	20	Požární hlásiče, hasicí přístroje, vzhuchotechnika	Újma na zdraví, možnost žaloby	1 10 1	10
Tornádo	Přirodní jev	Újma na zdraví	1 10 9	90	Možnost úkrytu v parkovacím domě	Újma na zdraví	1 10 9	90
Teroristický útok	Extremistické skupiny	Újma na zdraví	1 10 10	100	Kamerový systém, FO	Újma na zdraví	1 10 10	100
Napadení	Konflikty, pomsta	Újma na zdraví, právní důsledky	7 4 5	140	Kamerový systém, FO	Újma na zdraví, právní důsledky	7 4 5	80

Lidé

	Požár	Neúmyslný	ztráta	1 8 2	16	Požární hlásiče, hasicí přístroje, vzduchotechnika	Určité podlaží nedostatek hasicích přístrojů a tlačítek požárního poplachu	Doplnění hasicích přístrojů a tlačítek požárního poplachu	1 8 1	8
	Žhářství	Úmyslné zapálení		1 8 5	40				1 8 3	24
	Požár	Úmyslný, neúmyslný		1 8 4	32				1 8 3	24
	Krádež	Naleznní slabín zabezpečení	Ztráta informací	5 8 3	120	Kamerový systém, FO		Vyšší počet zaměštnanců FO, častější pochůzkové kontroly	4 8 2	64
Informace	Kybernetický útok	Nedostatečná ochrana, zastaralé systémy	Nefunkčnost bezpečnostních systémů, pokladních systémů, databázi, ztráta finanční bankovních účtů	1 8 4	32	Antivirové programy, firewally		Zvýšení kybernetické bezpečnosti	1 8 2	16
	Výpadek elektrického proudu	Porucha v dodávce elektriny, nečekaný výpadek, bouřky	Zastavení provozu, poškození zboží a zařízení	4 6 7	168	Záložní zdroj			4 6 7	168
	Bouřky	Přírodní jev		9 2 8	144	Hromosvod			9 2 8	144
Technické vybavení	Požár	Úmyslný, neúmyslný	Poškození technického vybavení, nefunkčnost systémů	1 8 4	32	Požární hlásiče, hasicí přístroje, vzduchotechnika	Určité podlaží nedostatek hasicích přístrojů a tlačítek požárního poplachu	Doplnění hasicích přístrojů a tlačítek požárního poplachu	1 8 3	24

Parkovací dům	Objekt, lidé	Teroristický útok	Extremistické skupiny	Poškození parkovacího domu, ohrožení na zdraví osob	1	10	10	100	Kamerový systém, FO	Vybavení FO	Proškolení FO ke scénářům teroristického útoku, lepší vybavení FO	1	10	10	100	
	Objekt, majetek	Žhářství	Úmyslné zapálení	Poškození parkovacího domu, poškození majetku osob	1	7	3	21	Kamerový systém, FO, hasicí přístroje a požární hadice	Určité podlaží, nedostatek hasicích přístrojů	Doplnění hasicích přístrojů	1	7	2	14	
				Úmyslný, neúmyslný	1	9	3	27				1	9	2	18	
	Objekt, majetek	Tornádo	Přírodní jev	Poškození parkovacího domu	1	10	9	90	Silná infrastruktura budovy				1	10	9	90
				Zemětřesení	1	10	10	100				1	10	10	100	
				Silný nepřetržitý déšť	4	6	2	48				4	6	2	48	
	Objekt, technické vybavení	Výpadek elektrického proudu	Porucha v dodávce elektriny, nečekaný výpadek, bouřky	Nefunkční parkovací systém	4	6	7	168	Záložní zdroj			4	6	7	168	
	Lidé	Úraz	Neopatrnost, uklouznutí na kluzké podlaze	Újma na zdraví	2	4	4	32			Varovné značení kluzké podlahy (po dešti se na parkovišti dostane voda z vozidel)	2	4	3	24	
	Lidé	Napadení	Konflikty, pomsta	Újma na zdraví, právní důsledky	2	5	4	40	Kamerový systém, FO	Nedostatečný rozhled kamerového systému	Doplnění dalších kamer	2	5	3	30	

Lidé	Napadení	Konflikty, pomsta	Újma na zdraví, právní důsledky	2 5 4	40	Kamerový systém, FO	Nedostatečný rozhled kamerového systému	Doplnění dalších kamer	2 5 3	30
Lidé	Kolapsy návštěvníků	Špatný vzduch, zdravotní problémy, vyčerpání	Zranění, zdravotní komplikace	3 5 4	60	Vzduchotechnika			3 5 4	60
Majetek	Krádež auta	Naleznutí slabín zabezpečení, vidina zisku, nezamknuté vozidlo	Krádež osobního majetku osob (především vozidla, osobní věci ve vozidlech)	7 5 7	245	Kamerový systém, FO	Nedostatečný rozhled kamerového systému	Doplnění dalších kamer	5 5 5	125
Technické vybavení	Nefunkčnost bezpečnostních systémů	Výpadek elektrický, technická závada	Snížená bezpečnost na parkovišti	2 8 7	112	Záložní zdroj			2 8 7	112
Majetek	Poškození auta	Konflikty, pomsta	Poškozené vozidlo	3 5 7	105				2 5 5	50
Objekt	Poškození pláště budovy	Vandalismus	Finanční ztráta, poškození pláště budovy	2 6 7	84	Kamerový systém, FO	Nedostatečný rozhled kamerového systému	Doplnění kamer	2 6 5	60
Majetek	Poškození majetku dohledového centra		Finanční ztráta, poškození majetku	1 6 6	36				1 6 5	30

6.5 Vyhodnocení analýzy rizik

Během analýzy rizik bylo nalezeno 63 rizik. Pouze jedno riziko bylo vyhodnoceno jako střední riziko a to loupež, třináct rizik bylo vyhodnoceno jako přijatelné riziko a zbylých 49 rizik bylo vyhodnoceno jako bezvýznamné riziko. Cílem návrhu opatření je uplatnit taková bezpečnostní opatření, aby pravděpodobnost hrozeb byla snížena.

6.5.1 Řešení nalezených rizik

Tato kapitola bude popisovat řešení nalezených rizik, ale pouze těch, pro které bylo navrženo patřičné opatření v kapitole 7. Ostatní rizika jsou brána jako přijatelná a bezvýznamná rizika kvůli jejich výsledku RPN.

Střední riziko

- **Loupež (segment OC, aktivum Finanční prostředky), RPN: 441**

Přijatelné riziko

- **Krádež (segment OC, aktivum Finanční prostředky), RPN: 378**
- **Kolapsy návštěvníků (segment OC, aktivum Lidé), RPN: 280**
- **Krádež auta (segment Parkovací dům, aktivum Majetek), RPN: 245**
- **Únik plynu (segment OC, aktivum Objekt, lidé), RPN: 180**
- **Pád osob na eskalátoru (segment OC, aktivum Lidé), RPN: 180**

Bezvýznamné riziko

- **Napadení (segment OC, aktivum Lidé), RPN: 140**
- **Krádež (segment OC, aktivum Informace), RPN: 120**
- **Poškození auta (segment Parkovací dům, aktivum Majetek), RPN: 105**
- **Biologické a chemické látky (segment OC, aktivum Lidé), RPN: 100**
- **Poškození pláště budovy parkovacího domu (segment Parkovací dům, aktivum Objekt), RPN: 84**
- **Sebevraždy (segment OC, aktivum Lidé), RPN: 81**
- **Vandalismus (segment OC, aktivum Objekt), RPN: 72**
- **Úmyslné poškození majetku objektu (segment OC, aktivum Majetek), RPN: 72**

- Užívání návykových látek (segment OC, aktivum Lidé), RPN: 60
- Úmyslné poškození pláště prodejní jednotky (segment OC, aktivum Objekt), RPN: 48
- Napadení (segment Parkovací dům, aktivum Lidé), RPN: 40
- Žhářství (segment OC, aktivum Majetek), RPN: 40
- Žhářství (segment Parkovací dům, aktivum Objekt, majetek), RPN: 40
- Poškození majetku dohledového centra (segment Parkovací dům, aktivum Majetek), RPN: 36
- Požár (segment OC, aktivum Informace, Technické vybavení), RPN: 32
- Neúmyslné poškození majetku objektu (segment OC, aktivum Majetek), RPN: 32
- Žhářství (segment OC, aktivum Objekt), RPN: 30
- Vandalismus (segment Parkovací dům, aktivum Objekt), RPN: 30
- Požár (segment Parkovací dům, aktivum Objekt, majetek), RPN: 27
- Požár (segment OC, aktivum Lidé), RPN: 20
- Požár (segment OC, aktivum OC), RPN: 18
- Neúmyslné poškození pláště prodejní jednotky (segment OC, aktivum Objekt), RPN: 18
- Požár (segment OC, aktivum Majetek), RPN: 16

6.6 Závěr kapitoly

Šestá kapitola se zabývala analýzou rizik pomocí provedené metody FMEA. Z výsledku analýzy byly vyzorovány nedostatky a bylo odhaleno 63 rizik, kdežto pouze 1 rizik se projevilo jako střední riziko, zbytek rizik jako přijatelná nebo bezvýznamná. Návrh opatření byl proveden u hrozeb, u kterých se očekává jejich výskyt.

7 NÁVRH BEZPEČNOSTNÍCH OPATŘENÍ

Návrh bezpečnostního opatření pro OC bude vycházet z provedené analýzy FMEA, kde byla nalezeny rizika, která lze minimalizovat pro ještě větší bezpečnost v objektu. Návrh bude zaměřen hlavně na rizika uvedená v kapitole 6.5.1. Jsou navržena bezpečnostní opatření, která by doplnily současné zabezpečení objektu. Plány jednotlivých poschodí v OC a parkovacím domu jsou vyobrazeny v kapitole 7.3.

7.1 Doporučená opatření

V rámci zjištěných rizik a nedostatků byly zvoleny následující opatření. Bude se jednat zejména o doporučená bezpečnostní opatření, jak zlepšit současné zabezpečení objektu.

1. Zvýšení počtu pracovníků FO

Popis: V objektu se nachází zhruba 4 pracovníci FO přes den, z toho jeden obsluhuje kamery v parkovacím domě, kde má výhled na kamerový systém v parkovacím domu a další pracovník FO obsluhuje kamery na velínu, kde ovládá kamerový systém v OC. Zbylí 2 pracovníci FO provádí pochůzkové kontroly po objektu, avšak při osobní zkušenosti návštěv OC pochůzky zbylých pracovníků nebyly zaznamenány. Počet pracovníků FO v noci kvůli bezpečnostním důvodům není znám. Doporučeným opatřením tedy je zvýšit počet pracovníků FO alespoň o jednoho až dva pracovníky FO, aby byly prováděny pochůzkové kontroly v rámci otevírací doby a také mimo provozní dobu.

Řešená rizika: Loupež, krádež, vandalismus, napadení, užívání návykových látek

Odhadované náklady: 20 000 až 30 000 Kč / pracovník FO, 40 000 – 60 000 Kč při zaměstnání 2 pracovníků FO

2. Umístění varovného značení k eskalátorům

Popis: Eskalátory jsou běžným prostředkem pro pohyb osob mezi různými úrovněmi v obchodních centrech. Navzdory jejich přínosům však představují potenciální riziko úrazu, pokud nejsou používány správně nebo když návštěvníci nedbají opatrnosti. Umístění varovného značení k eskalátorům může přispět k prevenci incidentů a zajištění bezpečnosti návštěvníků.

Řešená rizika: Pád osob na eskalátoru

Odhadované náklady: 30 – 300 Kč dle velikosti značení



Obr. 29. Varovné značení pro jízdu na eskalátoru [19]

3. Preventivní kontroly funkčnosti vzduchotechniky

Popis: V rámci komunikace s bezpečnostním manažerem OC se zejména v letním období zaznamenávají kolapsy návštěvníků. K minimalizaci tohoto rizika je doporučeno opatření, aby byly prováděny kontroly funkčnosti vzduchotechniky zejména před nástupem vysokých venkovních teplot.

Řešená rizika: Kolapsy návštěvníků

Odhadované náklady: 1 000 – 3 000 Kč dle hodinové sazby

4. Doplnění hasicích přístrojů

Popis: Objekt OC společně s parkovacím domem samozřejmě již umístěné hasicí přístroje má. Navrhnuté opatření ale doplňuje jejich rozmístění především v OC, (v parkovacím domu byl doplněn pouze jeden hasicí přístroj v 3. podlaží), jelikož na některých místech nemusí být hasicí přístroj hned po ruce (viz. obrázky č. 41, 42, 44, 45, 46).

Řešená rizika: Požár, zhářství, poškození majetku prodejních jednotek a objektu

Odhadované náklady: 1 000 – 2 000 Kč / ks, bude použito 9 ks, tudíž odhadovaná cena 9 000 – 18 000 Kč

7.2 Doporučená opatření – technické

Kapitola se zaměřuje na technická doporučená bezpečnostní opatření. Tato opatření budou pokrývat zejména hrozby požáru, krádeží, loupeží, napadení a úniku plynu.

1. Umístění detektorů úniku plynu

Popis: V obchodním centru se nachází šest restauračních jednotek, to vykazuje potenciální riziko úniku plynu. Detektor plynu poskytuje včasnou detekci nebezpečných úniků, což umožňuje rychlou reakci a prevenci vážných incidentů, jako jsou výbuchy, požáry a otravy. Detektor je ideální umístit dle výrobce na stěnu a dle typu detekovaného plynu pod strop (zhruba 15 – 30 cm) nebo nad podlahu (zhruba 15 – 30 cm). [20]

Řešená rizika: Únik plynu, požár, žhárství

Odhadované náklady: 990 Kč / ks, bude použito 6 ks – 5940 Kč



Obr. 30. Detektor úniku plynu SAFE808L [20]

Tab. 8. Technické parametry detektoru SAFE 808L [20]

Technické parametry	
Doba inicializace	180 s
Reakční doba	20 s
Napájení	AC 230 V
Záložní napájení	NiMH baterie 9V
Doba provozu na záložní baterii	2 h provozní režim / 30 min poplach
Délka přívodního kabelu	cca 1,35 m

2. Tlačítko požárního poplachu

Popis: V objektu OC mimo parkovací dům se nachází dohromady 4 tlačítka požárního poplachu, když nepočítáme prodejní jednotky, neveřejné prostory a místnosti FO. V tomto případě může pomoci lidský faktor, jelikož kouřové hlásiče, které sice v objektu jsou, nemusí vždy zareagovat zaručeně správně. Navrhované umístění tlačítek požárního poplachu je uvedeno na obrázcích č. 44, 45, 46. V rámci navrhnutého opatření bylo přidáno celkem 7 tlačítkových hlásičů.

Řešená rizika: Požár, žhárství

Odhadované náklady: 575 Kč / ks, bylo použito 6 ks



Obr. 31. Tlačítkový hlásič [21]

Tab. 9. Technické parametry tlačítkového hlásiče SPAMEL [21]

Technické parametry	
Jmenovitý spínací proud	2,5 A (230 V)
Jmenovitý spínací proud	1,6 A (400/500 V)
Jmenovitý tepelný proud	10 A
Stupeň krytí	IP65
Jmenovité izolační napětí U	500 V

3. Kombinovaný detektor kouře a teplot se sirénou

Popis: Objekt je velmi dobře vybaven kouřovými hlásiči, avšak na 2. poschodí je úsek zhruba 10 metrů, kde se nenachází žádný (viz. obr. 46). Problémem je, že zrovna v tomto úseku se nachází restaurační jednotky, kde je vyšší pravděpodobnost výskytu požáru. Jedná se o kombinovaný detektor kouře a teplot se sirénou. Detektor může být napájen ze sítě 12 V DC nebo z ústředny poplachového systému. Detektor může být napájen také s vloženými bateriemi (3x 1,5 V AA), v případě ztráty externího napětí 12 V pracuje dále jako autonomní. Optický detektor kouře detekuje požár z rozptýleného světla požáru. [22]

Řešená rizika: Požár, zhárství

Odhadované náklady: 1308 Kč / ks



Obr. 32. Kombinovaný detektor kouře a teplot se sirénou SD-283ST [22]

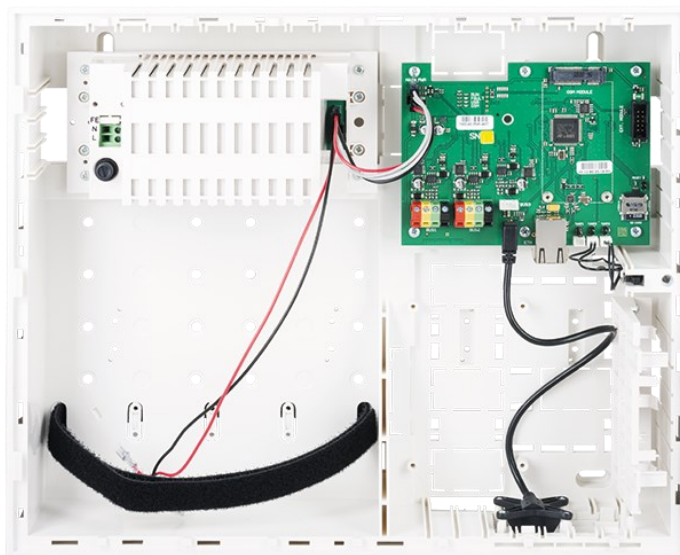
Tab. 10. Technické parametry detektoru kouře SD-283ST [22]

Technické parametry	
Napájení	9 – 15 V DC / 3,5 mA odběr klid (150 mA poplach), 3ks baterie AA 1,5 V
Životnost baterie	3 roky
Poplachová teplota	60 °C až 65 °C
Detekce kouře	optický rozptyl světla
Rozsah pracovních teplot	-10 °C až 70 °C

4. Ústředna

Popis: Dle zjištěných informací objekt nemá nainstalovanou žádnou ústřednu, vše se spoléhá na pochůzkové kontroly a kamerové systémy. Proto byla zvolena ústředna od firmy Jablotron, která nabízí velkou škálu funkcí. Ústředna je určena pro velké objekty, nabízí propojení až 120 bezdrátových a 230 sběrnicových periferií. Pokud se bude někdy celý objekt v rámci bezpečnosti modernizovat, jednalo by se o skvělou volbu zabezpečení. Ústředna nabízí funkce jako např. údržba, režim den/noc, automatické zajištění atd. Ústředna by se umístila na velín, kde se vždy vyskytuje alespoň jeden pracovník FO. [23]

Odhadované náklady: 12736 Kč



Obr. 33. Ústředna JA-107K [23]

Tab. 11. Technické parametry ústředny JA-107K [23]

Technické parametry	
Napájení	230 V
Zálohovací akumulátor	12 V; 7 až 18 Ah
Max. doba na dobití akumulátoru	48 h
Max. trvalý odběr z ústředny	2000 mA trvale, 3000 mA po dobu 60 min
Rozsah pracovních teplot	-10 °C až 40 °C

5. Detektor pohybu

Popis: V objektu jsou nainstalované kamerové systémy, které mají možnost detekce osob, ale samostatné detektory pohybu se zde nenachází. Přístupové body v přízemí objektu OC však nejsou žádným způsobem opatřeny, pouze kamerou, která se nachází za přístupovým bodem. Proto bylo navrženo umístění detektorů pohybu do meziprostor přístupových bodů objektu OC (viz obr. 44). Jedná se o bezdrátové stropní PIR detektory pohybu a jeho detekční pokrytí je 360° s poloměrem záběru až 5,5 m pro 3,5 m montážní výšky. Lze nastavit odolnost falešných poplachů ve dvou úrovních. Detektory jsou kompatibilní s navrženou ústřednou. [24]

Řešená rizika: Krádež, loupež, vandalismus

Odhadované náklady: 2590 Kč / ks, použity 4 kusy



Obr. 34. Bezdrátový stropní PIR detektor pohybu JA-155P [24]

Tab. 12. Technické parametry detektoru pohybu JA-155P [24]

Technické parametry	
Napájení	2 lithiové baterie, typ CR123A
Napětí baterie	< 2,4 V
Komunikační dosah	cca 300 m (volný terén)
Detekční pokrytí	360°/11 m (ve 3,5 m instalační výšce)
Rozsah pracovních teplot	-10 °C až 40 °C
Stupeň zabezpečení	2

6. Kamerový systém

Popis: Kamerový systém je v objektu a parkovacím domu v určitých zónách rozsáhlý, ale jsou zde nedostatky, které by bylo vhodné eliminovat. Při vlastní pochůzce po objektu byla nalezena slepá místa, kam zorné pole kamery nedosáhne. Po dosazení navrženého kamerového systému se minimalizuje riziko špatného dohledu kamerového systému. Byly zvoleny 2 typy kamer, které se liší pouze způsobem montáže a vzhledem. Technickými parametry jsou si velice podobné a jsou kompatibilní se zvolenou ústřednou. Funkce kamer umožňuje záznam 30 sekund před událostí a 30 sekund po ní, když se stane poplach nebo zajištění. Kamery lze ovládat také přes aplikaci MyJABLOTRON nebo webovou aplikaci. U kamer lze zvolit historie záznamu tří nebo sedmi dnů.

Řešená rizika: Vandalismus, napadení, krádeže, krádeže aut, loupeže, zhářství, poškození majetku prodejných jednotek a objektu OC a prodejního domu, užívání návykových látek, kolapsy návštěvníků, pád na eskalátoru

Odhadované náklady: 4729 Kč / ks (JI-111C), 5496 Kč / ks (JI-112C)

Vnitřní použití kamer (objekt OC)

Kamera JI-112C je navržena k montáži na stěnu pod zábradlí, která je v úrovni 1. patra objektu. Její zorné pole by snímalo schodiště, jelikož na schodišti se nenachází žádný detektor pohybu a současně kamerové systémy zde mají špatný dohled (viz. obr. 44). Kamera má možnost nastavení kloubu, tudíž by mohla zabírat i prostor chodby přízemí.



Obr. 35. Kamera JI-112C [25]

Tab. 13. Technické parametry Kamery JI-112C [25]

Technické parametry	
Napájení	12 V DC
Počet pixelů	2 Mpix
Rozlišení kamery	1920 x 1080 bodů
Možnost otočení kamery	0° až 360°
Rozsah pracovních teplot	-30 °C až 60 °C
Dosah IR přísvitu	max. 50 metrů (2x IR LED)

Pro ostatní umístění kamer je zvolena kamera JI-111C, která je použita jak v parkovacím domě, tak objektu OC. Doplnuje současné pokrytí kamerového systému, aby byl zajištěn lepší dohled. Navrhnuté umístění kamer je vyobrazeno na obrázcích v kapitole 7.3.



Obr. 36. Kamera JI-112C [26]

Tab. 14. Technické parametry kamery JI-112C [26]

Technické parametry	
Napájení	12 V DC
Počet pixelů	2 Mpix
Rozlišení kamery	1920 x 1080 bodů
Možnost otočení objektivu	0° až 355°
Rozsah pracovních teplot	-30 °C až 60 °C
Dosah IR přísvitu	max. 30 metrů (2x IR LED)

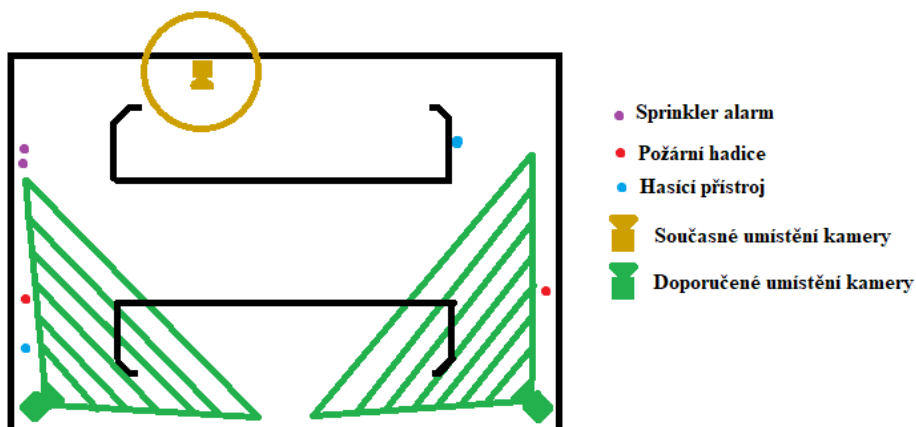
V parkovacím domě na 3. podlaží (viz. obr. 42) by bylo vhodné doplnit kameru stejného typu, která je vyobrazena na obrázku č. 37, aby byl zajištěn lepší dohled kamer, jelikož z této pozice kamera nemá ideální dohled na větší vzdálenosti.



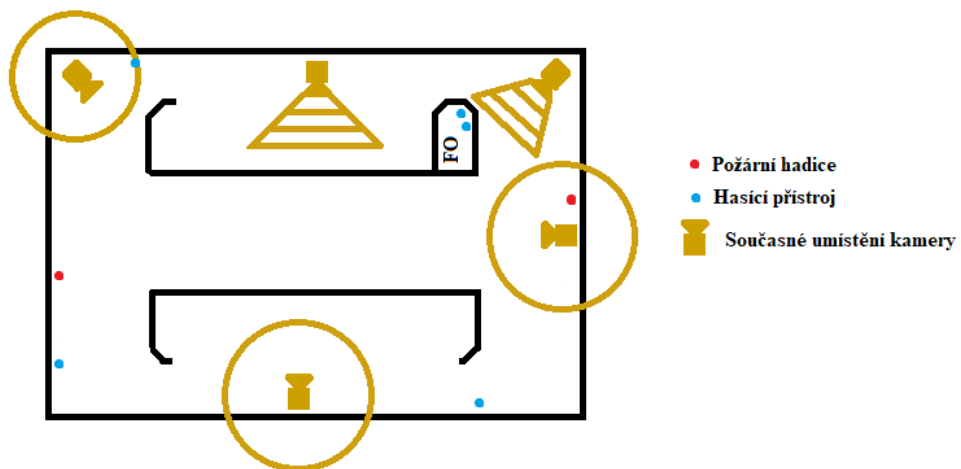
Obr. 37. Kamera v parkovacím domu [vlastní]

7.3 Plány objektu s navrhnutým bezpečnostním opatřením

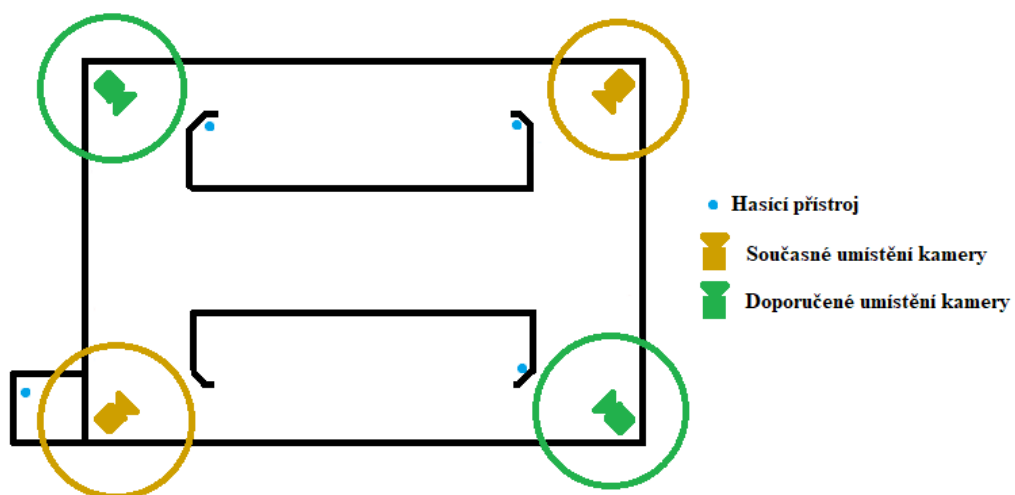
Kapitola umožňuje náhled na plány objektu OC a parkovacího domu se současným opatřením a doplněným navrhnutým bezpečnostním opatřením. Na obrázcích jsou vyobrazeny všechny poschodí parkovacího domu a objektu OC.



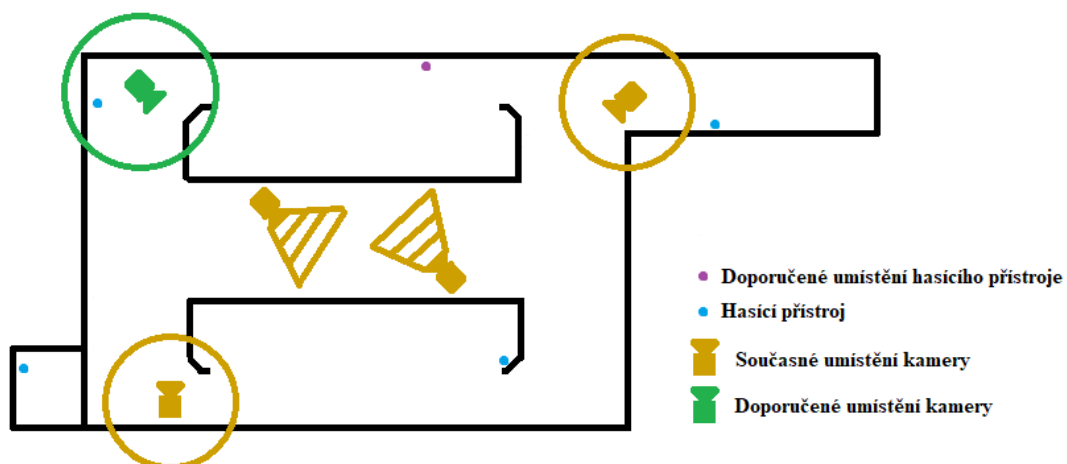
Obr. 38. Parkovací dům – poschodí -1. [vlastní]



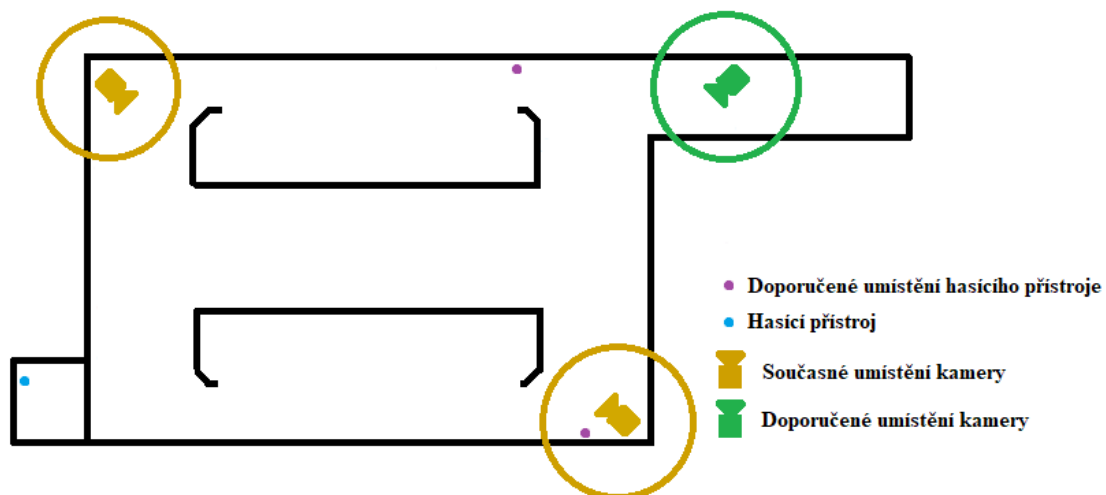
Obr. 39. Parkovací dům – poschodí 0. [vlastní]



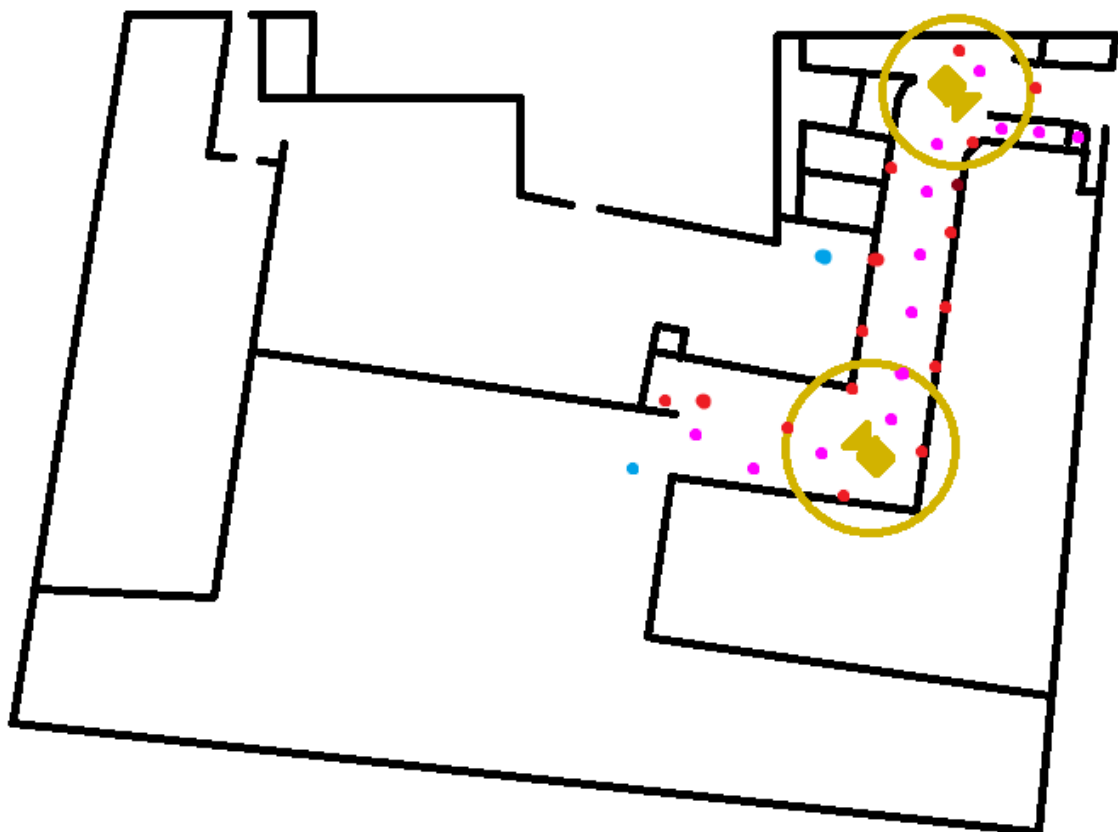
Obr. 40. Parkovací dům – poschodí 1. [vlastní]



Obr. 41. Parkovací dům – poschodí 2. [vlastní]

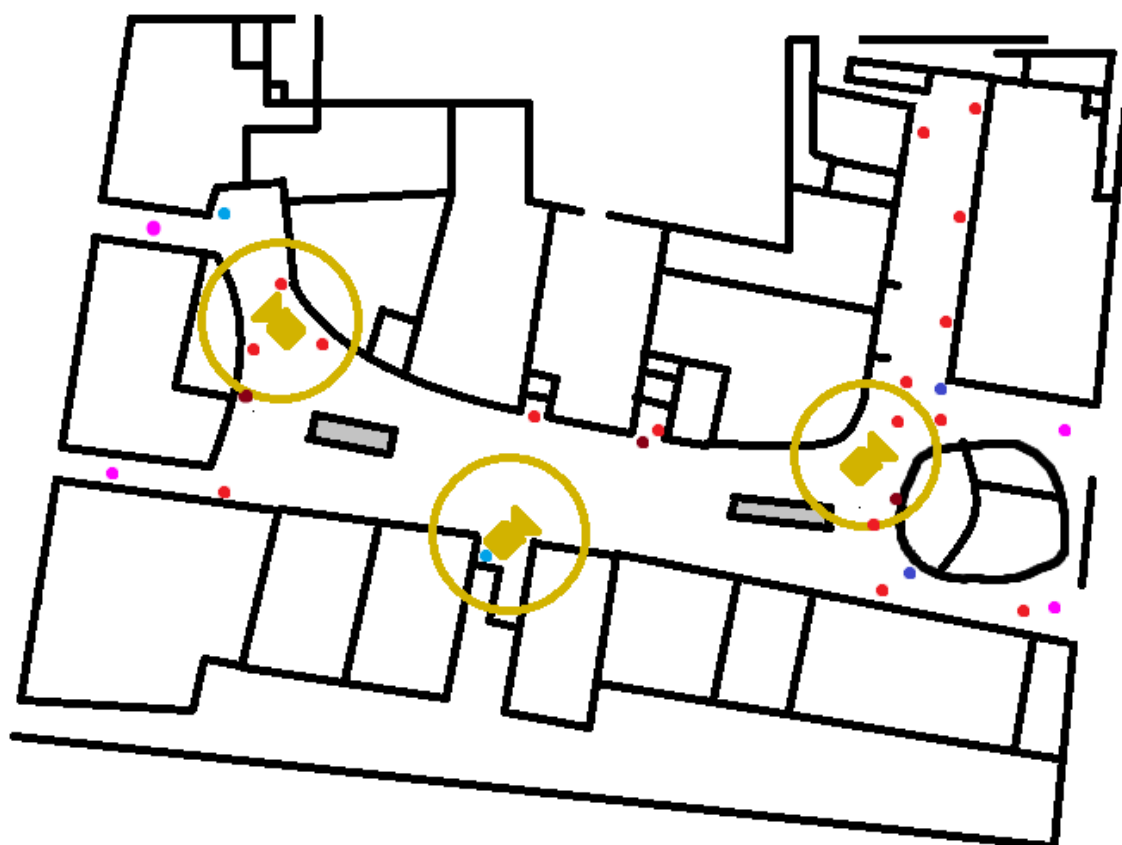


Obr. 42. Parkovací dům – poschodí 3. [vlastní]



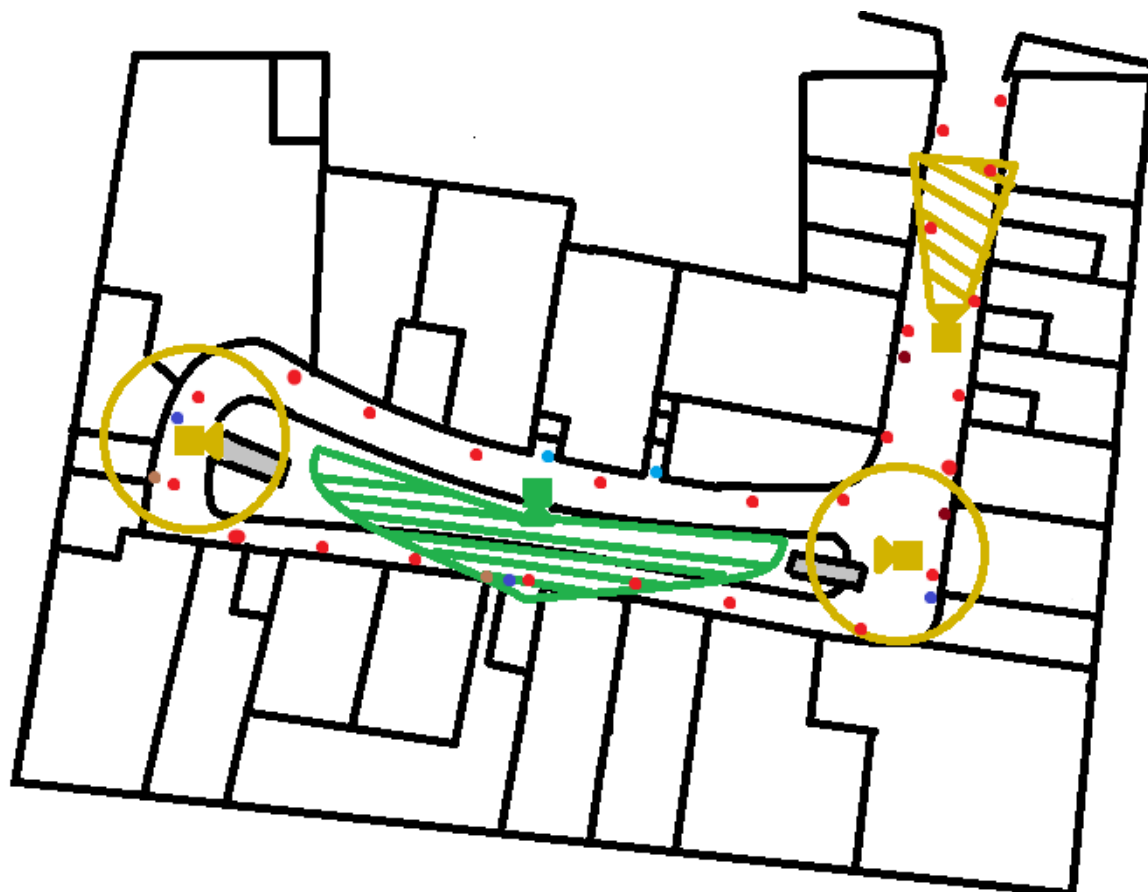
- Hasicí přístroj
- Sprinklerova hlavice
- Detektor kouře
- Tlačítkový hlásič
- Současné umístění kamery

Obr. 43. Obchodní centrum – Suterén [vlastní]



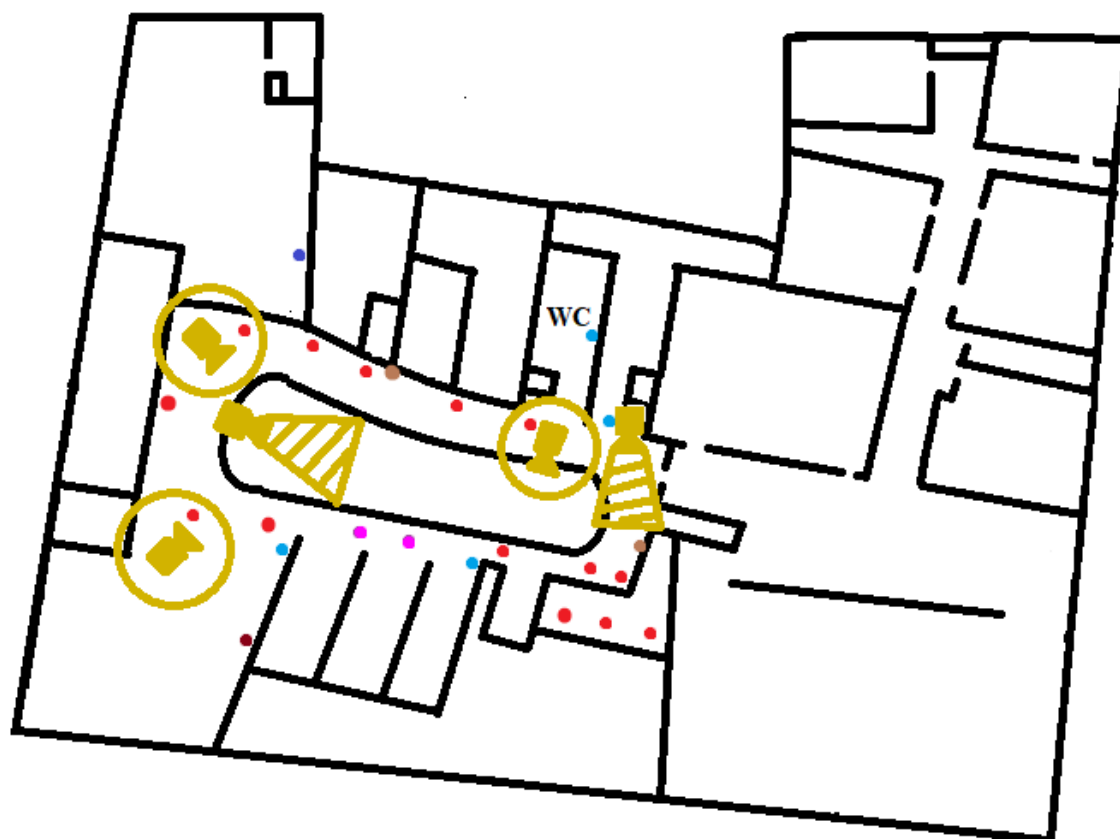
- Navrhnuté umístění hasicího přístroje
- Hasicí přístroj
- Navrhnutý detektor pohybu
- Detektor kouře
- Navrhnuté umístění tlačítkového hlásiče
- ◆ Současné umístění kamery

Obr. 44. Obchodní centrum – přízemí [vlastní]



- Navrhnuté umístění tlačítkového hlásiče
- Navrhnuté umístění hasicího přístroje
- Hasicí přístroj
- Detektor kouře
- Tlačítkový hlásič
- Současné umístění kamery
- Navrhnuté umístění kamery

Obr. 45. Obchodní centrum – 1. patro [vlastní]



Obr. 46. Obchodní centrum – 2. patro [vlastní]

7.4 Závěr kapitoly

Bylo navrženo doplňující bezpečnostní opatření, které by mohlo zvýšit bezpečnost objektu OC. Výsledná cena komponentů v rámci technických opatření činí 60 186 Kč. Cena se vztahuje na navrhnutou ústřednu, kamerové systémy, detektory pohybu, tlačítka požárového poplachu a detektory kouře. Mimo technická opatření výsledná cena doporučených opatření (mimo technická) činí zhruba 50 030 – 81 300 Kč.

ZÁVĚR

Tato bakalářská práce se zaměřila na problematiku bezpečnosti v obchodních centrech, s důrazem na analýzu rizik a návrh efektivních bezpečnostních opatření. Na příkladu obchodního centra byly detailně popsány klíčové aspekty řízení rizik, které jsou nezbytné pro zajištění bezpečného prostředí pro návštěvníky, zaměstnance a majetek.

V teoretické části práce byly definovány základní termíny, jako je aktivum, hrozba, riziko, zranitelnost a bezpečnost. Tyto pojmy vytvořily základ pro podrobné zkoumání procesů řízení rizik, včetně analýzy rizik, jejich hodnocení a regulace. Byly představeny různé metody analýzy rizik, jako jsou kvalitativní, kvantitativní a kombinované metody, které umožňují systematický přístup k identifikaci a zvládnutí rizik v obchodních centrech.

Praktická část práce poskytla hluboký rozhled do specifických bezpečnostních výzev obchodního centra. Aktuální stav zabezpečení obchodního centra je dostačující, ale jsou zde také slabiny, kterých by mohlo být zneužito. Byly analyzovány a hodnoceny aktiva a hrozby, které mohou ovlivnit bezpečnost centra. K tomu byla použita metoda FMEA (Failure Mode and Effect Analysis), která umožnila detailní posouzení rizik a identifikaci oblastí vyžadující zlepšení.

Na základě výsledků analýzy rizik byla navržena konkrétní bezpečnostní opatření, která zahrnují technická i organizační řešení. Tato opatření, včetně instalace detektorů úniku plynu, varovného značení u eskalátorů a dalších moderních bezpečnostních systémů, mají za cíl minimalizovat identifikovaná rizika a zajistit vyšší úroveň ochrany pro všechny uživatele obchodního centra.

Důležitým přínosem této práce je poskytnutí praktických doporučení, která mohou být aplikována nejen v tomto obchodním centru, ale také v dalších podobných zařízeních. Efektivní řízení rizik a implementace navržených bezpečnostních opatření mohou významně přispět ke zvýšení bezpečnosti a snížení potenciálních škod.

Závěrem lze konstatovat, že zajištění bezpečnosti v obchodních centrech je složitý a multifaktoriální proces, který vyžaduje systematický přístup a neustálé zlepšování. Tato práce přispěla k lepšímu porozumění této problematice a poskytla konkrétní nástroje a metody pro efektivní řízení rizik, což by mělo vést k bezpečnějším a příjemnějším prostředí pro všechny uživatele obchodních center.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] *Terminologický slovník - krizové řízení a plánování obrany státu*. Online. Ministerstvo vnitra České republiky. Praha: Odbor bezpečnostní politiky a prevence kriminality, 8. června 2016. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/clanek/terminologicky-slovník-krizove-řízení-a-planování-obrany-státu.aspx>. [cit. 2023-11-11].
- [2] SMEJKAL, Vladimír a RAIS, Karel. *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*. 3. rozš. a aktualiz. vyd. Praha: Grada, c2010. ISBN 978-80-247-3051-6.
- [3] *Co je to hrozba*. Online. Aptien. 2023. Dostupné z: <https://aptien.com/cs/kb/articles/what-is-threat>. [cit. 2024-05-10].
- [4] LUKÁŠ, Luděk. *Bezpečnostní technologie, systémy a management II*. Zlín: Radim Bačuvčík - VeRBuM, 2012. ISBN 978-80-87500-19-4
- [5] *Rizika a nebezpečí*. Online. Znalostní systém prevence rizik v BOZP. 2023. Dostupné z: <https://zsbozp.vubp.cz/rizika-a-nebezpečí>. [cit. 2024-05-10].
- [6] *Analýza a řízení rizik BOZP. Hodnocení a management*. Online. BOZP Dokumentace. 2017. Dostupné z: <https://www.dokumentacebozp.cz/aktuality/analýza-rizik-bozp-řízení-hodnocení-identifikace-management/>. [cit. 2024-05-13].
- [7] *Rizikové faktory*. Online. Znalostní systém prevence rizik v BOZP. 2023. Dostupné z: <https://zsbozp.vubp.cz/rizikove-faktory>. [cit. 2024-05-10].
- [8] ČERMÁK, Miroslav. *Analýza rizik: kvantitativní vs. kvalitativní*. Online. Clever And Smart. 2011. Dostupné z: <https://www.cleverandsmart.cz/analýza-rizik-quantitativni-vs-kvalitativni/>. [cit. 2024-05-10].
- [9] NEUGEBAUER, Tomáš. *Vyhledání a vyhodnocení rizik v praxi*. 2. aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Wolters Kluwer, 2014. ISBN 9788074784583
- [10] *Analýza pomocí kontrolního seznamu - CLA (Checklist analysis)*. Online. Management Mania. 2017. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/analýza-kontrolni-seznam-cla-checklist-analysis>. [cit. 2024-05-10].
- [11] *Co - když analýza (What-if Analysis)*. Online. Management Mania. 2015. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/co-kdyz-analyza-what-if-analysis>. [cit. 2024-05-10].

- [12] *Metody a způsoby hodnocení rizik na pracovišti*. Online. BOZP Dokumentace. 2018. Dostupné z: https://www.dokumentacebozp.cz/aktuality/metody-hodnoceni-rizik-bozp/#kap_10. [cit. 2024-05-10].
- [13] *FTA (Fault Tree Analysis) - Analýza stromu poruchových stavů*. Online. Management Mania. 2015. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/fault-tree-analysis>. [cit. 2024-05-10].
- [14] *Mapy.cz*. Online. *Mapy.cz*. Dostupné z: <https://mapy.cz/letecka?x=17.5485416&y=49.1671598&z=12>. [cit. 2024-05-15].
- [15] *Mapy Google*. Online. *Google.com*. Dostupné z: https://www.google.com/maps/@49.2271741,17.6705318,3a,72.5y,267.09h,94.8t/data=!3m7!1e1!3m5!1swi36DiBjB2gOXvEgAJUiWg!2e0!6shttps:%2F%2Fstreetviewpixels-pa.googleapis.com%2Fv1%2Fthumbnail%3Fpanoid%3Dwi36DiBjB2gOXvEgAJUiWg%26cb_client%3Dmaps_sv.tactile.gps%26w%3D203%26h%3D100%26yaw%3D354.1467%26pitch%3D0%26thumbfov%3D100!7i16384!8i8192?entry=ttu. [cit. 2024-05-15].
- [16] LUKÁŠ, Luděk. *Bezpečnostní technologie, systémy a management V*. Zlín: Radim Bačuvčík - VeRBuM, 2015. ISBN 978-80-87500-67-5
- [17] *Mapa kriminality*. Online. *Kriminalita Policie*. Dostupné z: <https://kriminalita.policie.cz>. [cit. 2024-05-15].
- [18] *Kvalita jednoduše*. Online. *Kvalita-jednoduse.cz*. Dostupné z: <https://kvalita-jednoduse.cz/fmea/>. [cit. 2024-05-26].
- [19] *Traiva*. Online. *Traiva-shop.cz*. Dostupné z: <https://www.traiva-shop.cz/p/dbej-zvysene-opatrnosti-pri-jizde-na-eskalatoru>. [cit. 2024-05-23].
- [20] *GASEDO*. Online. *Detektor-shop.cz*. Dostupné z: <https://www.detektor-shop.cz/cs/detektory-co-a-detektory-plynu/301-detektor-horlavych-a-vybusnych-plynu-safe-808lzemni-plyn-0703123016308.html>. [cit. 2024-05-23].
- [21] *Sunprofi*. Online. *Eshop.sunprofi.cz*. Dostupné z: https://eshop.sunprofi.cz/pozarni-ochrana/222-tlacitko-pozarniho-poplachu-spamel.html?SubmitCurrency=1&id_currency=3. [cit. 2024-05-23].
- [22] *JABLOSHOP*. Online. *Jabloshop.cz*. Dostupné z: <https://www.jabloshop.cz/sd-283st-kombinovani-detektor-koure-a-teplot-se>

sirenou?utm_source=heureka.cz&utm_medium=referral&utm_id=heureka.cz_referral&utm_campaign=cost_import&gad_source=1&gclid=CjwKCAjw9cCyB-hBzEiwAJTUWNZrJQ6DMh22yOpYgjkfZH3TwZfX7809axypiKd-jctMwjxN7xMF4pXxoCozQQAxD_BwE#1077. [cit. 2024-05-23].

- [23] *JABLOTRON*. Online. Jablotron.com. Dostupné z: <https://www.jablotron.com/cz/produkt/gsm-ustredna-s-lan-komunikatorem-dodavano-s-ja-192y-ja-194y-nezahrnuty-v-cene-1237/>. [cit. 2024-05-23].
- [24] *JABLOTRON*. Online. Jablotron.com. Dostupné z: <https://www.jablotron.com/cz/produkt/bezdratovy-stropni-pir-detektor-pohybu-1239/>. [cit. 2024-05-23].
- [25] *JABLOTRON*. Online. Jablotron.com. Dostupné z: <https://www.jablotron.com/cz/produkt/ip-kamera-vnitri-venkovni-2mp-bullet-778/>. [cit. 2024-05-23].
- [26] *JABLOTRON*. Online. Jablotron.com. Dostupné z: <https://www.jablotron.com/cz/produkt/ip-kamera-vnitri-venkovni-2mp-bullet-778/>. [cit. 2024-05-23].

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

EPS	Elektrický požární systém
ETA	Event Tree Analysis
FMEA	Failure Mode and Effect Analysis
FO	Fyzická ostraha
FTA	Fault Tree Analysis
OC	Obchodní centrum
PZTS	Poplachový zabezpečovací a tísňový systém

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1. Proces řízení rizika (upraveno podle ČSN ISO 31000:2100) [4].....	16
Obr. 2. Vztahy v analýze rizik [2]	21
Obr. 3. Obchodní centrum. [vlastní]	27
Obr. 4. Plán OC [vlastní]	28
Obr. 5. Hlavní vchod č. 6 ze západní strany. Upraveno z [14].....	29
Obr. 6. Hlavní vchody č. 4, 5 ze východní strany [14].....	29
Obr. 7. Zásobovací prostory obchodního centra [14]	30
Obr. 8. 2 Vstupy č. 1, 2 do prodejních jednotek [14]	30
Obr. 9. Vstup č. 3 vedoucí do podchodu a OC [14]	31
Obr. 10. Vstup č. 7 ze západní strany [14]	31
Obr. 11. Vstup do podchodu [14]	32
Obr. 12. Vstup přes parkovací dům [15]	32
Obr. 13. Perimetrická ochrana OC. Upraveno z [15]	35
Obr. 14. Kamerový systém v podchodu [vlastní]	36
Obr. 15. Označení únikové cesty a požární evakuační plán [vlastní].....	37
Obr. 16. Plán budovy – suterén [vlastní]	37
Obr. 17. Prvky požární ochrany u vstupu č. 3 [vlastní]	38
Obr. 18. Statická kamera u vstupu č. 3 [vlastní].....	38
Obr. 19. Kamera s automatickým otáčením [vlastní]	38
Obr. 20. Umístění zabezpečovacích prvků [vlastní].....	39
Obr. 21. Plán budovy – přízemí [vlastní].....	40
Obr. 22. Kamera sledující střed chodby přízemí [vlastní].....	41
Obr. 23. Plán budovy – 1. patro [vlastní].....	41
Obr. 24. Vzduchotechnika ve 2. patře [vlastní]	42
Obr. 25. Plán budovy – 2. patro [vlastní].....	43
Obr. 26. Parkovací senzory [vlastní]	44
Obr. 27. Informační tabule [vlastní]	44
Obr. 28. Mapa kriminality. Upraveno z [17]	47
Obr. 29. Varovné značení pro jízdu na eskalátoru [19]	68
Obr. 30. Detektor úniku plynu SAFE808L [20]	69
Obr. 31. Tlačítkový hlásič [21]	70
Obr. 32. Kombinovaný detektor kouře a teplot se sirénou SD-283ST [22]	71

Obr. 33. Ústředna JA-107K [23]	72
Obr. 34. Bezdrátový stropní PIR detektor pohybu JA-155P [24].....	73
Obr. 35. Kamera JI-112C [25].....	74
Obr. 36. Kamera JI-112C [26].....	75
Obr. 37. Kamera v parkovacím domu [vlastní]	76
Obr. 38. Parkovací dům – poschodí -1. [vlastní]	76
Obr. 39. Parkovací dům – poschodí 0. [vlastní]	77
Obr. 40. Parkovací dům – poschodí 1. [vlastní]	77
Obr. 41. Parkovací dům – poschodí 2. [vlastní]	78
Obr. 42. Parkovací dům – poschodí 3. [vlastní]	78
Obr. 43. Obchodní centrum – Suterén [vlastní].....	79
Obr. 44. Obchodní centrum – přízemí [vlastní].....	80
Obr. 45. Obchodní centrum – 1. patro [vlastní].....	81
Obr. 46. Obchodní centrum – 2. patro [vlastní].....	82

SEZNAM TABULEK

Tab. 1. Trestné činy v okolí OC za rok 2023 [17]	48
Tab. 2. Cenový odhad hodnoty aktiv [vlastní].....	51
Tab. 3. Tabulka výskytu hrozby. Upraveno z [18]	54
Tab. 4. Tabulka významu hrozby. Upraveno z [18]	55
Tab. 5. Tabulka odhalitelnosti hrozby. Upraveno z [18]	56
Tab. 6. Přijatelnost hodnoty RPN. Upraveno z [18].....	56
Tab. 7. Zpracování tabulky metody FMEA [vlastní].....	57
Tab. 8. Technické parametry detektoru SAFE 808L [20]	69
Tab. 9. Technické parametry tlačítkového hlásiče SPAMEL [21]	70
Tab. 10. Technické parametry detektoru kouře SD-283ST [22]	71
Tab. 11. Technické parametry ústředny JA-107K [23]	72
Tab. 12. Technické parametry detektoru pohybu JA-155P [24].....	73
Tab. 13. Technické parametry Kamery JI-112C [25].....	75
Tab. 14. Technické parametry kamery JI-112C [26].....	75