

# Modernizace kamerového systému

Bc. Lubomír Macharáček

---

Diplomová práce  
2022



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta aplikované informatiky

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta aplikované informatiky

Ústav elektroniky a měření

Akademický rok: 2021/2022

# ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Lubomír Macharáček**  
Osobní číslo: **A20181**  
Studijní program: **N1032A020003 Bezpečnostní technologie, systémy a management**  
Specializace: **Bezpečnostní technologie**  
Forma studia: **Kombinovaná**  
Téma práce: **Modernizace kamerového systému**  
Téma práce anglicky: **Modernization of a Camera System**

## Zásady pro vypracování

1. Analyzujte současný stav kamerového systému u vybraného objektu. Při analýze se zaměřte i na dispozici objektu.
2. Navrhněte modernizaci kamerového systému, při návrhu zvažte variantní řešení.
3. Proveďte cenovou kalkulaci navržených variant řešení.
4. Navrhněte vhodnou konfiguraci systému.
5. Řešte otázku ochrany osobních údajů při provozu kamerového systému
6. Navrhněte způsob provozu a technickou podporu.

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

**Seznam doporučené literatury:**

1. NILSSON, Fredrik. Intelligent network video: understanding modern video surveillance systems. Boca Raton: CRC Press, c2009. ISBN 9781420061567.
2. ASARI, Vijayan K. Wide Area Surveillance: Real-time Motion Detection Systems. Imprint: Springer, 2014. Augmented Vision and Reality, 6. ISBN 9783642378409.
3. DUFOUR, Jean-Yves. Intelligent video surveillance systems. Hoboken, NJ: Wiley, 2013. Networks and telecommunications series. ISBN 9781848214330.
4. Hikvision [online]. [cit. 2021-11-30]. Dostupné z: <https://www.hikvision.com/en/>
5. Dahua [online]. [cit. 2021-11-30]. Dostupné z: <https://www.dahuasecurity.com/ceen>
6. JANEČKOVÁ, Eva a Václav BARTÍK. Komerové systémy v praxi: právní režim z pohledu ochrany osobních údajů a ochrany osobnosti. Praha: Linde, 2011. Praktická právní příručka. ISBN 9788072018505.

Vedoucí diplomové práce: **doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.**  
Ústav bezpečnostního inženýrství

Datum zadání diplomové práce: **3. prosince 2021**  
Termín odevzdání diplomové práce: **23. května 2022**

**doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D. v.r.**  
děkan



**Ing. Milan Navrátil, Ph.D. v.r.**  
ředitel ústavu

Ve Zlíně dne 7. února 2022

### **Prohlašuji, že**

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové 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 diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou 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 – diplomovou 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 diplomové 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 diplomové práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové 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 diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně, dne

Lubomír Macharáček, v. r.  
podpis studenta

## **ABSTRAKT**

Cílem diplomové práce je zanalyzovat současný stav kamerového systému vybraného objektu, který je instalován pro účely zajištění bezpečnosti osob a ochrany majetku. Pomocí vhodných metod a postupů navrhuje model pro modernizaci kamerového zabezpečení při splnění platné legislativy. Práce je rozdělena na oblast teoretickou obsahující obecné znalosti potřebné pro návrh a realizaci. Praktická část obsahuje konkrétní postupy vedoucí k ideální konfiguraci kamerového systému pro vybraný objekt. Popsány jsou dvě rozdílné varianty z pohledu skladby komponent, instalace, údržby a finanční náročnosti. Výsledkem práce je výběr optimálního kamerového systému, který plní požadavky uvedeného subjektu za dodržení zákonných povinností, podpořený analýzou rizik. Práce představuje komplexní manuál pro realizaci kamerových systémů malých a středních firem či domácností a nabízí přesné postupy jak dosáhnout požadovaného cíle.

Klíčová slova: CCTV, VSS, legislativa, analýza rizik, software pro návrh, komponenty kamerového systému

## **ABSTRACT**

The aim of the diploma thesis is to analyze the current state of the camera system of the selected object, which is installed for the purpose of ensuring the safety of persons and protection of property. Using suitable methods and procedures, he designs a model for the modernization of camera security in compliance with applicable legislation. The work is divided into a theoretical area containing general knowledge needed for design and implementation. The practical part contains specific procedures leading to the ideal configuration of the camera system for the selected object. Two different variants are described in terms of component composition, installation, maintenance and cost. The result of the work is the selection of an optimal camera system that meets the requirements of the subject in compliance with legal obligations, supported by risk analysis. The work is a comprehensive manual for the implementation of camera systems for small and medium-sized companies or households and offers precise procedures for achieving the desired goal.

Keywords: CCTV, VSS, legislation, risk analysis, design software, camera system components

## **Poděkování**

Děkuji vedoucímu mé diplomové práce, panu doc. Mgr. Milanu Adámkovi, Ph.D., za věcné rady a kvalifikované připomínky, kterými mi byl oporou v průběhu celé tvorby.

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

# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>9</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>11</b>
<b>1 LEGISLATIVA K PROVOZOVÁNÍ KAMEROVÉHO SYSTÉMU</b> .....	<b>12</b>
1.1 KAMEROVÝ SYSTÉM BEZ ZÁZNAMU .....	13
1.2 KAMEROVÝ SYSTÉM SE ZÁZNAMEM .....	13
1.2.1 Záznam o činnostech zpracování osobních údajů .....	14
<b>2 SYSTÉM ŘÍZENÍ RIZIK PROVOZU KAMEROVÉHO SYSTÉMU</b> .....	<b>16</b>
<b>3 NÁSTROJE PRO NÁVRH KAMEROVÉHO SYSTÉMU</b> .....	<b>17</b>
3.1 IP VIDEO SYSTEM DESIGN TOOL.....	17
3.2 CCTV CALCULATOR.....	20
3.3 IPVM CALCULATOR .....	21
3.4 VIDEOCAD .....	22
<b>4 TECHNICKÉ VLASTNOSTI PRVKŮ KAMEROVÉHO SYSTÉMU</b> .....	<b>25</b>
4.1 ZÁKLADNÍ ČLENĚNÍ KAMEROVÉHO SYSTÉMU PODLE ZPRACOVÁNÍ OBRAZU .....	25
4.1.1 Analogové systémy .....	25
4.1.2 Hybridní systémy .....	26
4.1.3 Digitální systémy .....	26
4.2 PŘENOSOVÉ TRASY.....	26
4.2.1 Koaxiální kabel .....	27
4.2.2 Kroucená dvoulinka .....	27
4.2.2.1 Power over Ethernet.....	29
4.2.3 Optické kabely .....	30
4.2.4 Bezdrátové sítě .....	31
4.3 DRUHY A PARAMETRY BEZPEČNOSTNÍCH KAMER.....	32
4.3.1 Dělení podle metody zpracování obrazu.....	32
4.3.1.1 Analogové kamery.....	32
4.3.1.2 IP kamery.....	33
4.3.2 Parametry kamer .....	34
4.3.2.1 Rozlišení .....	34
4.3.2.2 Ohnisková vzdálenost.....	35
4.3.2.3 Světelná citlivost.....	35
4.3.3 Typy kamer podle konstrukce .....	35
4.3.3.1 Dome kamery.....	35
4.3.3.2 Bullet kamery.....	36
4.3.3.3 Turret kamery .....	36
4.3.3.4 PTZ kamery .....	36
4.3.3.5 Bezdrátové kamery .....	36
4.3.3.6 C-Mount kamery.....	36
4.3.3.7 Panoramatické kamery.....	36
4.3.4 Technologie kamer.....	36
4.3.4.1 WDR .....	37
4.3.4.2 DNR.....	37
4.3.4.3 IR přísvit .....	38
4.3.4.4 Stupeň krytí IP a IK .....	38

4.3.5	Inteligentní funkce .....	38
4.4	ZÁZNAMOVÁ ZAŘÍZENÍ.....	39
4.4.1	Záznamové zařízení DVR .....	39
4.4.2	Záznamové zařízení NVR .....	40
4.4.3	Záznamového zařízení s použitím video management software.....	42
4.5	PŘÍSLUŠENSTVÍ KE KAMEROVÉMU SYSTÉMU .....	44
4.5.1	Přepěťové ochrany .....	44
4.5.2	Záložní zdroje UPS .....	44
4.5.3	PoE injektor.....	45
4.5.4	Ostatní příslušenství .....	45
<b>II</b>	<b>PRAKTICKÁ ČÁST .....</b>	<b>46</b>
<b>5</b>	<b>PŘEDSTAVENÍ OBJEKTU A JEJÍ PROFIL PODNIKATELSKÉ ČINNOSTI .....</b>	<b>47</b>
5.1	ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU KAMEROVÉHO SYSTÉMU.....	47
<b>6</b>	<b>LEGISLATIVNÍ PROCES NASAZENÍ KAMEROVÉHO SYSTÉMU .....</b>	<b>49</b>
6.1	POVOLENÍ MAJITELE OBJEKTU .....	49
6.2	ZÁKONNÉ DŮVODY ZPRACOVÁNÍ OSOBNÍCH ÚDAJŮ .....	49
6.3	SNÍMANÉ PROSTORY .....	50
6.4	ZNAČENÍ OBJEKTU.....	50
6.5	MANIPULACE SE ZÁZNAMY .....	51
6.6	ZÁZNAM O ČINNOSTECH ZPRACOVÁNÍ OSOBNÍCH ÚDAJŮ.....	52
<b>7</b>	<b>ŘÍZENÍ RIZIK .....</b>	<b>53</b>
7.1	ANALÝZA SWOT .....	53
7.1.1	Definice a kvantifikace rizik .....	54
7.2	VÝSTUP Z ANALÝZY RIZIK A NÁPRAVNÁ OPATŘENÍ.....	56
<b>8</b>	<b>NÁVRH KAMEROVÉHO SYSTÉMU.....</b>	<b>57</b>
8.1	GRAFICKÉ ZOBRAZENÍ A POPIS JEDNOTLIVÝCH ČÁSTÍ OBJEKTU.....	57
8.2	POPIS UMÍSTĚNÍ KAMER DO JEDNOTLIVÝCH PROSTOR FIRMY.....	59
8.2.1	Vizualizace návrhu umístění kamer .....	60
8.3	VARIANTY ŘEŠENÍ.....	64
8.3.1	Ekonomická varianta.....	65
8.3.2	Optimální varianta.....	67
8.4	NÁVRH VARIANTY A KONFIGURACE SYSTÉMU.....	69
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>73</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>74</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....</b>	<b>81</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>83</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>85</b>



## ÚVOD

Cílem diplomové práce je zamyšlení se nad problematikou zavedení a provozu kamerového systému do požadovaného objektu, společnosti či podniku. V dnešní době je vidět kamera v podstatě na každé budově, interiérech obchodních řetězců, venkovních prostranstvích a spoustě dalších míst. Je tedy opravdu tak jednoduché kamerové zabezpečení někam umístit a provozovat bez konkrétního právního postihu nebo má provoz takového dohledového systému jasná pravidla a podmínky?

Základní otázkou je proč se takový systém má zřizovat a provozovat a jaký je účel jeho činnosti. Nejčastějším důvodem pro instalaci kamerového systému je ochrana majetku, to se týká převážně fyzických osob v podobě ochrany domácností. Avšak mnohem komplexnější důvody mají právnické osoby při provozování svých živností, které tyto základní potřeby rozšiřují o mnoho dalších faktorů, například ochrana života a zdraví zaměstnanců. Samostatnou kapitolou je provoz městských kamerových dohlížecích systémů, jejichž hlavní důvod provozu je prevence v oblasti kriminality a zvýšení bezpečnosti obyvatel ve vybraných lokalitách. Každá z uvedených oblastí se řídí vlastními legislativními pravidly a je tedy důležité před samotnou realizací zjistit konkrétní podmínky pro požadovaný účel provozu.

Před samotnou realizací je potřeba si udělat finanční rozvahu, která by měla odpovědět v číslech, jaká velká aktiva budeme chránit za vynaložené finanční prostředky v podobě zavedení kamerového systému. Nejvhodnějším způsobem je proces řízení rizik, jehož výstupem je definice rizik. Je však potřeba brát v potaz, že ne každé aktivum má náležitý finanční ekvivalent, který je potřeba následně zohlednit.

Při zavádění kamerového systému je důležité řešit, zdali je konkrétní subjekt schopen zvládnout instalaci a údržbu kamerového systému sám nebo bude řešit otázku zavedení kamerového systému cestou specializovaných firem, které většinou nabízejí mimo vizualizaci návrhu i následnou pomoc spojenou s údržbou. První varianta představuje finančně výhodnější cestu, avšak při nedostatečných znalostech fungování systému jako celku může dojít ke komplikacím v provozu, v důsledku zanedbání technických atributů dílčích součástí při návrhu. Zároveň je vhodné před realizací zajistit plány či jiné materiály vymezující stavební a technický stav objektu.

Následující kapitoly se pokusí na vybraném objektu představit postup modernizace či zavedení zcela nového kamerového systému, na základě požadavku zákazníka s ohledem na zákonné podmínky spojené s provozem. Přičemž je práce rozdělena na část teoretickou, která

se zabývá obecnými postupy, návody a seznamuje s komponenty, jež jsou základem pro úspěšné vybudování kamerového systému. Praktická část popisuje konkrétní kroky vedoucí ke zdárnému nasazení a provozování kamerového systému, přičemž je zaměřena na návrh dvou rozdílných variant provedení z pohledu skladby jednotlivých součástí s ohledem na platnou legislativu. Výběr je pak vhodně podpořen provedenou analýzou rizik.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 LEGISLATIVA K PROVOZOVÁNÍ KAMEROVÉHO SYSTÉMU

Provoz kamerového systému v České republice byl do 23. 4. 2019 upravován Zákonem č. 101/2000 Sb., zákon o ochraně osobních údajů a o změně některých zákonů, který přesně definoval práva a povinnosti při zpracování osobních údajů a následné nakládání s nimi, včetně registrace takového systému. Zrušením uvedeného zákona přešlo v souladu s ním v platnost NAŘÍZENÍ EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (EU) 2016/679, ze dne 27. dubna 2016, o ochraně fyzických osob v souvislosti se zpracováním osobních údajů a o volném pohybu těchto údajů a o zrušení směrnice 95/46/ES (obecné nařízení o ochraně osobních údajů, neboli GDPR), účinné od 25. 5. 2018. [1].

Samotné pořizování záznamů a záběrů osob, obydlí a jiných veřejných prostor je v české legislativě upravováno Zákonem č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, který podle § 86, tohoto zákona, jasně hovoří, že *„Nikdo nesmí zasáhnout do soukromí jiného, nemá-li k tomu zákonný důvod. Zejména nelze bez svolení člověka narušit jeho soukromé prostory, sledovat jeho soukromý život nebo pořizovat o tom zvukový nebo obrazový záznam, využívat takové či jiné záznamy pořízené o soukromém životě člověka třetí osobou, nebo takové záznamy o jeho soukromém životě šířit.“* [2]. Z výše uvedeného vyplývá, že bez zákonného důvodu a bez souhlasu dotčené osoby, nelze zasahovat do soukromí jiných osob. Sledování fyzických osob pak nespadá do působnosti pravidel pro zpracování osobních údajů a tak v případě porušení některých zásad dle občanského zákoníku se tyto spory řeší soudně, na základě porušení ochrany osobnosti. [3]

V zaměstnaneckém poměru je zaměstnavatel povinen se řídit zákoníkem práce č. 262/2006 Sb., konkrétně § 316 tohoto zákona, který ukládá povinnost nenarušovat soukromí zaměstnance na pracovišti a ve společných prostorách. [4]

Při aplikaci legislativy týkající se GDPR v praxi rozlišujeme tři základní role s manipulací s osobními údaji.

Správce osobních údajů – každý subjekt, bez ohledu na jeho právní formu, který stanuje účel a prostředky zpracování osobních údajů. Ten odpovídá za dodržování zásad při zpracování a zabezpečuje data před zneužitím. Obecně lze říci, že se jedná o zřizovatele a provozovatele takového kamerového systému. [5]

Zpracovatel osobních údajů – je právnická nebo fyzická osoba, orgán veřejné moci nebo jiný subjekt, který jménem správce zpracovává osobní údaje. Zpracovatel vykonává pouze takové úkony, ke kterým byl správcem pověřen a jen ve stanoveném rozsahu. Má přístup pouze k takovým údajům, jaké mu správce zpřístupnil. [6]

Subjekt údajů – tím je podle GDPR každá žijící fyzická osoba, ke které se záznamy vztahují. Jedná se o všechny rezidenty EU, jejíž práva jsou nařízením chráněna. [7]

Z pohledu provozu kamerového systému se rozlišují dva základní typy, na základě kterých jsou stanovené rozdílné zákonné povinnosti, které je potřeba splnit a dodržovat, a to kamerové systémy se záznamem a kamerové systémy bez záznamu.

### 1.1 Kamerový systém bez záznamu

Tento typ kamerové systému je zpravidla využíván tam, kde není potřeba následné pořizování záznamů. Může se například jednat o místa dozorčích služeb či bezpečnostních agentur s cílem maximalizovat možnost detekce vstupu nežádoucích osob do sledovaného prostoru. Obecně lze říci, že se jedná o prostory určené k monitorování. Takový provoz kamerového systému nepodléhá režimu zpracování osobních údajů podle GDPR a podléhá pouze pravidlům provozu podle občanského zákoníku a listiny základních práv a svobod. Platí tedy základní pravidlo, že kamery nejsou umístěovány do takových prostor, kde by bylo zásadním způsobem narušeno soukromí dle článku 10, LISTINY ZÁKLADNÍCH PRÁV A SVOD, „Každý má právo, aby byla zachována jeho lidská důstojnost, osobní čest, dobrá pověst a chráněno jeho jméno“ [8], například tedy prostory toalet, sociální zázemí, šatny.

V takových případech provozu není potřeba souhlasu snímané osoby, ale musí být vhodným způsobem upozorněna na fakt, že daný prostor je snímám. Tato skutečnost se obvykle realizuje pomocí vhodně umístěných cedulek s nápisem, že se jedná o monitorovaný prostor.

### 1.2 Kamerový systém se záznamem

K ochraně majetku, zdraví a bezpečnosti osob se nejčastěji využívá kamerový systém se záznamem. Hlavním důvodem je schopnost využití takového záznamu v případě vzniku mimořádné události, jež umožní provozovateli identifikovat příčinu této události ve sledovaném prostoru. Takovéto ukládání záznamu pak podléhá do kategorie zpracování osobních údajů za předpokladu, že na základě uchovaných údajů lze jednoznačně identifikovat fyzickou osobu a to ať podle obrazových záznamů, tak i zvukových. Samotné nastavení kamer,

z pohledu rozsahu snímání je upraveno příslušnou právní úpravou a stanovuje rozsah práv a povinností provozovateli takového kamerového systému.

Zákonnost zpracování osobních údajů definuje článek 6, GDPR, který jasně říká, že provoz takového systému je možný na základě splnění alespoň jedné z podmínek a pouze v odpovídajícím rozsahu. [1]

Je tedy nezbytné pro budoucí provozovatele kamerového systému se záznamem, jasně specifikovat účel nasazení, hlavně zdali je oprávněným provozovatelem z hlediska ochrany osobních údajů, popsat množství kamer a jejich umístění s ohledem na sledovanou oblast.

Základní pravidla při zpracování osobních údajů při pořizování záznamů jsou:

- Nadměrně nezasahovat do soukromí.
- Kamerového systému lze použít, pokud nelze jiným způsobem dosáhnout sledovaného účelu a toto zdůvodnit.
- Při využití kamerové systému na pracovišti, musí být v souladu s pracovně právními předpisy dle zákoníku práce (to je řešeno § 316, Zákona č. 262/2006 Sb.)
- Jednoznačně definovat účel pořizování záznamů (např. ochrana života a zdraví osob, ochrana majetku, atd.).
- Stanovit lhůtu pro uchovávání záznamů a zajistit jejich automatické mazání po překročení určené doby.
- Zajistit ochranu celého kamerového systému, včetně přenosových cest, datových nosičů a dalších periférií celého systému, aby nemohlo dojít ke kompromitaci dat.
- Subjekt údajů musí být vhodným způsobem informován o užití kamerového systému a o tom, kdo jej provozuje. [3]

Správci kamerového systému pak vzniká povinnost, dle GDPR, vést záznamy o zpracování osobních údajů pořízených takovým systémem. Tyto záznamy správce nemá již povinnost zasílat ÚOOÚ, ale uchovává je pro případný právní spoj se subjektem, či kontrolu ze strany Úřadu pro ochranu osobních údajů..

### **1.2.1 Záznam o činnostech zpracování osobních údajů**

Správci osobních údajů mají za povinnost, dle článku 30, nařízení GDPR, vést záznamy o činnostech zpracování. Dle ÚOOÚ musí obsahovat tyto údaje:

- *Označení správce.*

- *Běžná identifikace správce, tj. subjektu, který provádí zpracování.*
- *Účel zpracování (např. ochrana majetku správce, života a zdraví osob prostřednictvím stálého kamerového systému).*
- *Popis kategorií subjektů údajů.*
- *Zaměstnanci a příležitostně vstupující osoby do monitorovaného prostoru (dodavatelé, návštěvy apod.).*
- *Popis kategorií osobních údajů.*
- *Podoba a obrazové informace o chování a jednání zaznamenaných osob.*
- *Příjemci osobních údajů a informace o případném předání osobních údajů do třetích zemí.*
- *V odůvodněných případech orgány činné v trestním řízení, případně jiné zainteresované subjekty pro naplnění účelu zpracování (např. pojišťovna).*
- *Lhůta pro výmaz (doba uchování záznamu je X dní).*
- *Záznam zachyceného incidentu je uchován po dobu nezbytnou pro projednání případu.*
- *Technická a organizační bezpečnostní opatření.*
- *Bezpečnostní kryt (řízený přístup k datům, školení oprávněných osob, vedení záznamů o předání nahrávek oprávněným orgánům a osobám) [3]*

## 2 SYSTÉM ŘÍZENÍ RIZIK PROVOZU KAMEROVÉHO SYSTÉMU

Analýza rizik má za cíl analyzovat „současná i budoucí rizika a vhodnými opatřeními snížit pravděpodobnost a závažnost jejich možných nežádoucích následků“. [9]

Většina rizik má komplexní charakter, v praxi to může být vnímáno tak, že riziko se týká vždy různých oblastí podniku a málo kdy dopadají jejich důsledky pouze do jedné z nich. [10]

Základní oblasti, ve kterých se definují rizika, jsou:

- Personální
- Provozní
- Finanční
- Bezpečnostní
- Informační
- Sociální
- Ostatní [10]

Nastavení systému řízení rizik vychází z několika kroků.

- Základem je vstupní identifikace problémů
- Konkretizace cílů
- Určení postupů a metod
- Identifikace procesů
- Definice a klasifikace rizik
- Identifikace příčin
- Návrh nápravných opatření
- Implementace opatření
- Vyhodnocení [10]

Výstupem systému řízení rizik bude ucelená informace o potenciálních negativních faktorech ve vybraném subjektu podniku, která se stane podpůrným nástrojem při rozhodovacím procesu, pro samotný návrh kamerového systému. Pro správný výběr bude důležitá rovnováha vynaložených prostředků na kamerový systém s efektivitou na zmírnění rizik a současným nastavením preventivních opatření.



### 3 NÁSTROJE PRO NÁVRH KAMEROVÉHO SYSTÉMU

Při realizaci kamerového systému je velmi důležitým faktorem pro rozhodování, nad volbou jednotlivých součástí, jeho návrh. K těmto účelům je k dispozici velká řada programového vybavení ať v podobě online produktů, mobilních aplikací či profesionálních počítačových programů. Ty umožňují vizualizaci výsledného prostoru a dokáží tak hned v rané fázi tvorby eliminovat možné problémy. Ty jsou spojeny nejčastěji s nevhodně zvolenými komponenty z pohledu jejich technických parametrů, což navíc může velmi ekonomicky prodražit celý projekt, protože je na trhu velké množství výrobců a tím i velký počet nabízených produktů s odlišnou cenou. Finální podobou na základě zvolených parametrů kamer a objektivů je obraz, ze kterého lze předběžně odhadnout, jaký bude skutečný stav reálného snímaného prostředí. To napomáhá odstranit nebo alespoň minimalizovat další úskalí projektování kamerového systému a to je legislativní nařízení, kterými jsou primárně naplnění podstaty občanského zákoníku, minimalizovat zásah do soukromí jiných osob.

Mezi klíčové vlastnosti těchto nástrojů pak patří:

- Volba vhodných kamer a objektivů pro dané prostředí
- Eliminace mrtvých úhlů a zón
- Výběr ideálního místa pro instalaci kamery
- Kalkulátor datových cest, včetně výpočtu propustnosti
- Kalkulátor potřebného místa na pevném disku podle zvolené kvality záznamu
- Import externích mapových podkladů

Samotný rozsah možností nastavení v jednotlivých produktech se liší a je dán výrobcem a vynaloženými finančními prostředky, které jsou za něj do projektování kamerového systému vynaloženy. Je proto důležité specifikovat požadavky projektu, na základě kterých je pak vybrán vhodný software, protože ne vždy jsou všechny funkcionality potřeba a zbytečně by pak jen prodražovali výslednou kalkulaci.

Následující kapitoly se zabývají rozšířenými programy a aplikacemi pro návrh a kalkulaci kamerových systémů.

#### 3.1 IP Video System Design Tool

Tento počítačový program společnosti IPICA Software LLC, vystupující na webu [JSVG.com](http://JSVG.com) nabízí komplexní, profesionální řešení s možností konfigurace jednotlivých

prvků dohledového video systému neboli VSS. Jeho hlavní dominantou je schopnost importovat skutečnou mapu prostředí a vytvořit tak reálné podmínky, obsahující všechny potřebné překážky, pomocí kterých lze vybudovat model, na základě kterého je možno navrhovat jednotlivé prvky. V případě kvalitního návrhu, tak lze ještě před samotnou realizací projektu vidět záběry z kamer, které byly na základě technické specifikace vybrány a rozhodnout tak o jejich aplikaci či nikoli. [11]

Hlavními vlastnostmi softwaru je:

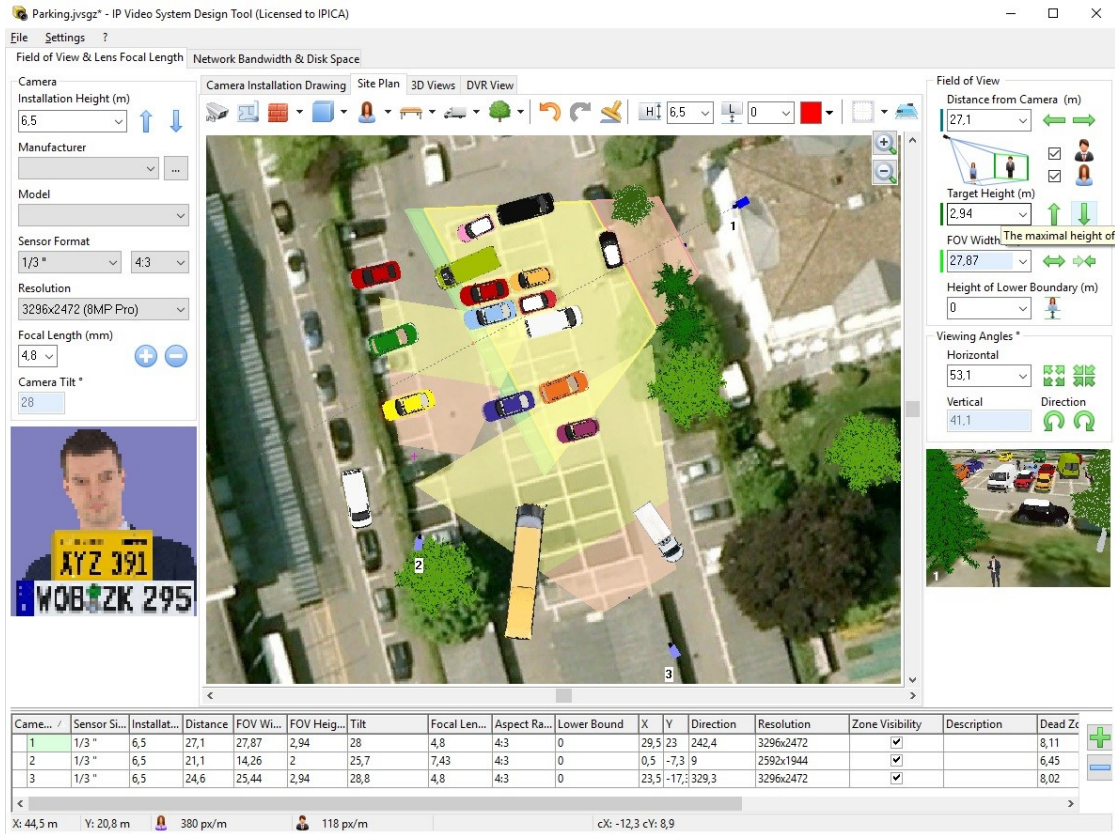
- Snížení nákladů v podobě volby vhodného umístění kamer
- Návrh vhodných objektivů pro jednotlivá prostředí
- Detekce a eliminace mrtvých úhlů a zón
- Výpočet potřebného místa na HDD pro záznam
- Import dat z AutoCad, Google maps, či plány v podobě JPEG, PNG, PDF
- Export dat v podobě kalkulací a 3D modelů pro projektové dokumentace [11]

Při návrhu každého kamerového systému je velmi důležité vhodně nastavit parametry kamer, kterými jsou rozlišení, komprese, FPS, ze kterých je pak počítána potřebná disková kapacita pro záznam. I toto umí software vypočítat, kdy je do kalkulace započtena potřebná šířka pásma sítě v závislosti na počtu a typu IP kamer. [11]

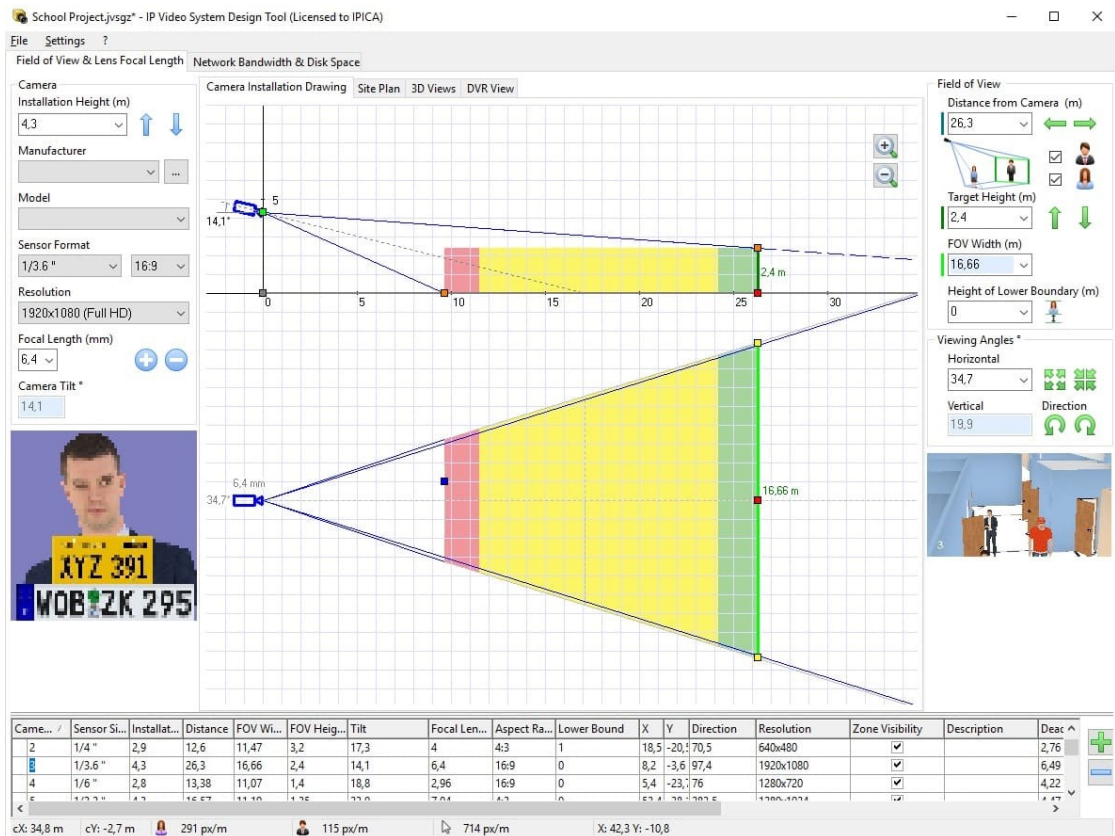
Pokud bude pro návrh kamerového systému vybrán tento produkt, je potřeba počítat s tím, že se jedná o licencovaný a placený produkt, který je zpoplatněn jednorázovou částkou viz tabulka č. 1.

Tabulka 1. Cenová kalkulace IP Video System Design Tool [12]

	Basic	Pro	Expert	Enterprise
Maximal number of cameras per project	16	64	256	contact us
2D planning	+	+	+	+
3D views and mockups	+	+	+	+
Realistic 3D models	+	+	+	+
Cables and cable length calculation	+	+	+	+
Walls limit camera zones (show me)	+	+	+	+
Fisheye 3D View simulation (show me)	-	+	+	+
Visual effects, DVR View	-	+	+	+
Import of Google Maps	-	+	+	+
Import of AutoCAD drawings (.dwg, .dxf)	-	+	+	+
Import of user 3D models (.obj, .dae)	-	+	+	+
ANPR and Face Recognition zones	-	+	+	+
Additional 3D models	-	-	+	+
Price, USD	\$239.00	\$599.00	\$1199.00	contact us
Price, EUR	€ 210	€ 530	€ 1 060	contact us



Obrázek 1. Import map a konfigurace kamer [13]



Obrázek 2. Nastavení parametrů kamer [14]

School Project.jvsz - IP Video System Design Tool (Licensed to IPICA)

File Settings ?

Field of View & Lens Focal Length Network Bandwidth & Disk Space

+ Add new type Remove Columns

Resolution	Compression	Motion %	Frame Size*, KB	FPS	Days	Camer...	Recording %	Bandwidth, M...	Disk Space, GB	Bitrate,...	Comment
1600x1200 (2 MP)	H.264-10 (High Quality)	80 - Active	36	24	30	5	30	35,39	3439,9	7078	1
640x480 (VGA)	MPEG4-20 (Good Quality)	30 - Low	6,1	7	60	1	30	0,35	68	350	2
1280x720 (HD)	H.264-50 (Low Quality)	50 - Average	7,2	15	30	2	30	1,77	172	885	3
1920x1080 (Full HD)	H.265-10 (High Quality)	40 - Below avg.	15	15	30	1	10	1,84	59,7	1843	4
2288x1712	H.265-30 (Average Quality)	20 - Very Low	7,7	15	30	1	100	0,95	306,6	946	1
640x480	MPEG4-30 (Average Quality)	100 - Constant	12	15	30	1	100	1,47	477,8	1475	2
1920x1080	MIPG-40 (Below Av. Quality)	80 - Active	160	15	30	1	100	19,66	6370,1	19661	3
1280x720	H.265-20 (Good Quality)	50 - Average	5,5	15	30	1	100	0,68	219	676	4
1280x1024	MIPG-20 (Good Quality)	100 - Constant	133	15	30	1	100	16,34	5295,1	16343	5
1600x1200	H.264-10 (High Quality)	50 - Average	23	15	30	1	100	2,83	915,7	2826	6
1600x1200	H.265-10 (High Quality)	40 - Below avg.	12	15	30	1	100	1,47	477,8	1475	7
1920x1080	H.265-20 (Good Quality)	80 - Active	20	15	30	1	100	2,46	796,3	2458	8
320x240 (QVGA)	H.265-10 (High Quality)	50 - Average	10,3	15	30	1	100	1,27	410,1	1266	9
352x288 (CIF NTSC)	20 (Good Quality)	50 - Average	5,5	15	30	1	100	0,68	219	676	10
480x360	10 (High Quality)	100 - Constant	20	15	30	1	100	2,46	796,3	2458	11

Important: Real frame size value highly depends on image complexity, lens and CCD/CMOS quality.  
[www.jvsz.com/software/help/](http://www.jvsz.com/software/help/)

Total FPS: 337    Disk space, GB: 20023,4    Bandwidth, Mbit/s: 89,62

Obrázek 3. Kalkulace šířky pásma sítě a diskové kapacity [15]

### 3.2 CCTV Calculator

Jedná se o bezplatnou aplikaci určenou pro mobilní zařízení s operačním systémem Android. Tento nástroj je určený pro kalkulače spojené s návrhem kamerového systému, obsahující primárně tyto oblasti.

Ohnisková vzdálenost objektivu – výpočet vhodného ohniska objektivu

Úhel záběru kameru – na základě ohniskové vzdálenosti a velikosti obrazového snímače

Nastavení kamer pro identifikaci – určení vzdálenosti pro úspěšnou identifikaci osob

Datový tok IP kamer – potřebná šířka datového pásma pro přenos a uložení v síti

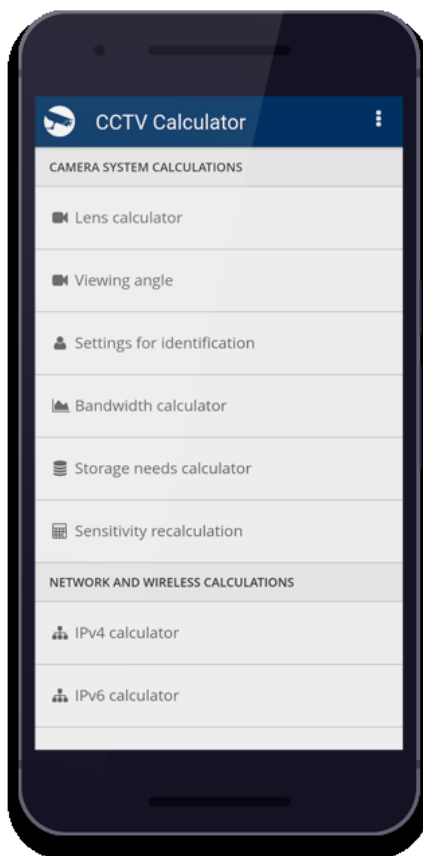
Uložiště záznamu kamer – doporučená disková kapacita pro archivaci

Přepočít citlivosti – porovnání dvou kamer s různou udávanou světelností objektivu

IPv4 adresy a subnety – výpočet velikosti adresního prostoru v síti

Test spojení na port – ověření nastavení překlady IP adres a portů [16]

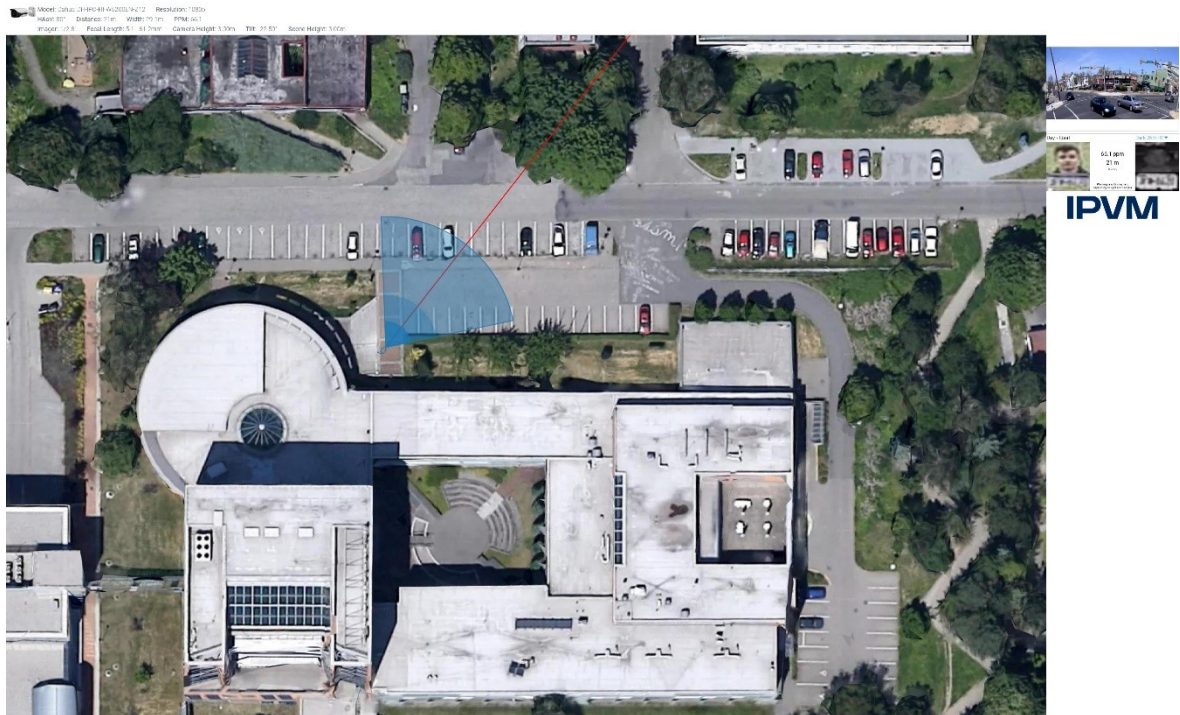
Je zde však velké množství dalších použitelných informací potřebných při návrhu a budování kamerových systémů, pomáhající předejít fatálním chybám.



Obrázek 4 Náhled aplikace CCTV Calculator [17]

### 3.3 IPVM Calculator

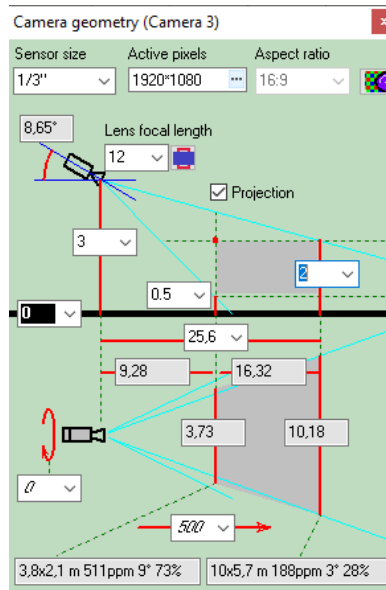
Jedná se webovou službu společnosti IPVM, přední autoritu v oblasti video dohledu, ve které poskytují kurzy, testování a mimo jiné nabízí velmi sofistikovaný produkt pracující na mapovém podkladu Google Maps, jež svým předplatitelům umožňuje navrhnout kamerový systému skutečného prostředí. Hlavní doménou tohoto nástroje je možnost práce s konkrétními modely kamer, které jsou uloženy v databázi společnosti. Skutečný obraz scény tak lze následně exportovat v požadovaném formátu. Samozřejmostí je simulace reálného pohledu, slepých zón, IR přísvitu, manipulace s parametry kamer, či import plánů budov. Bezplatná verze nabízí omezené možnosti dostupných funkcí, ale i v tomto provedení umožňuje konfigurovat vybrané prostředí v dostatečné míře. [18]



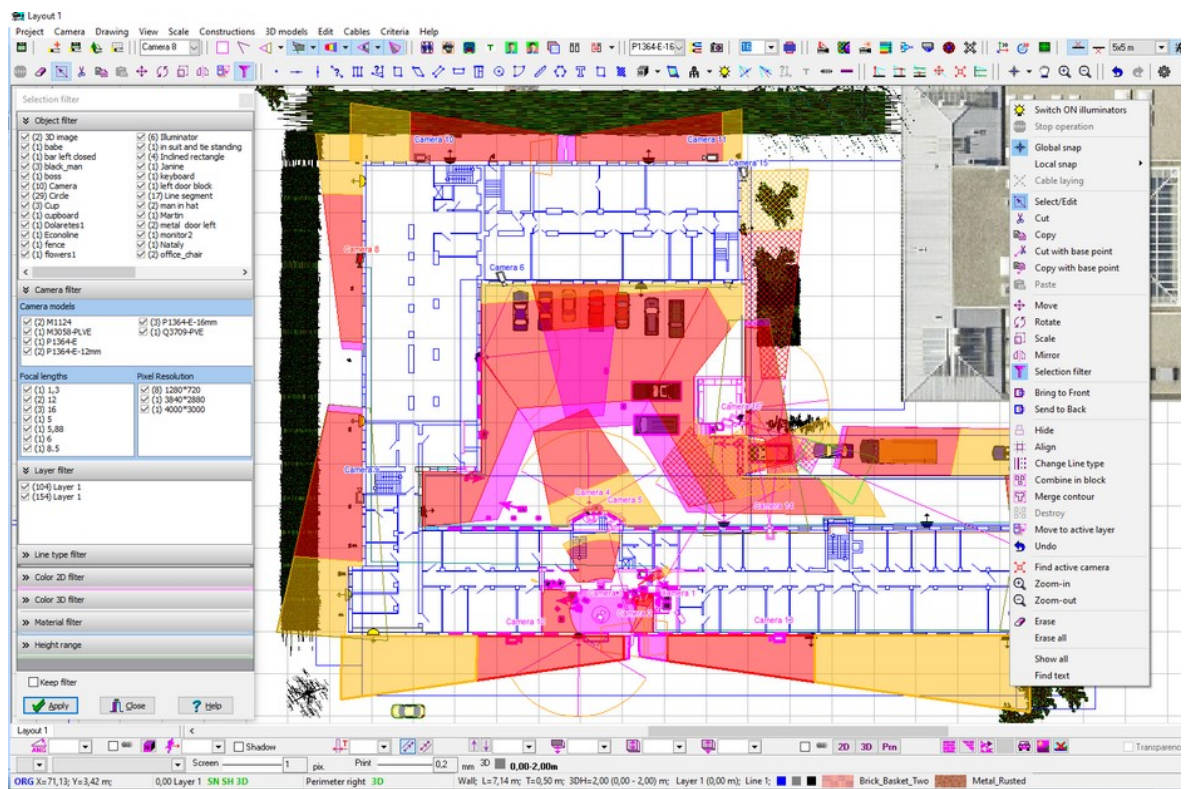
Obrázek 5 Model kamerového systému v IPVM Calculator [19]

### 3.4 VideoCAD

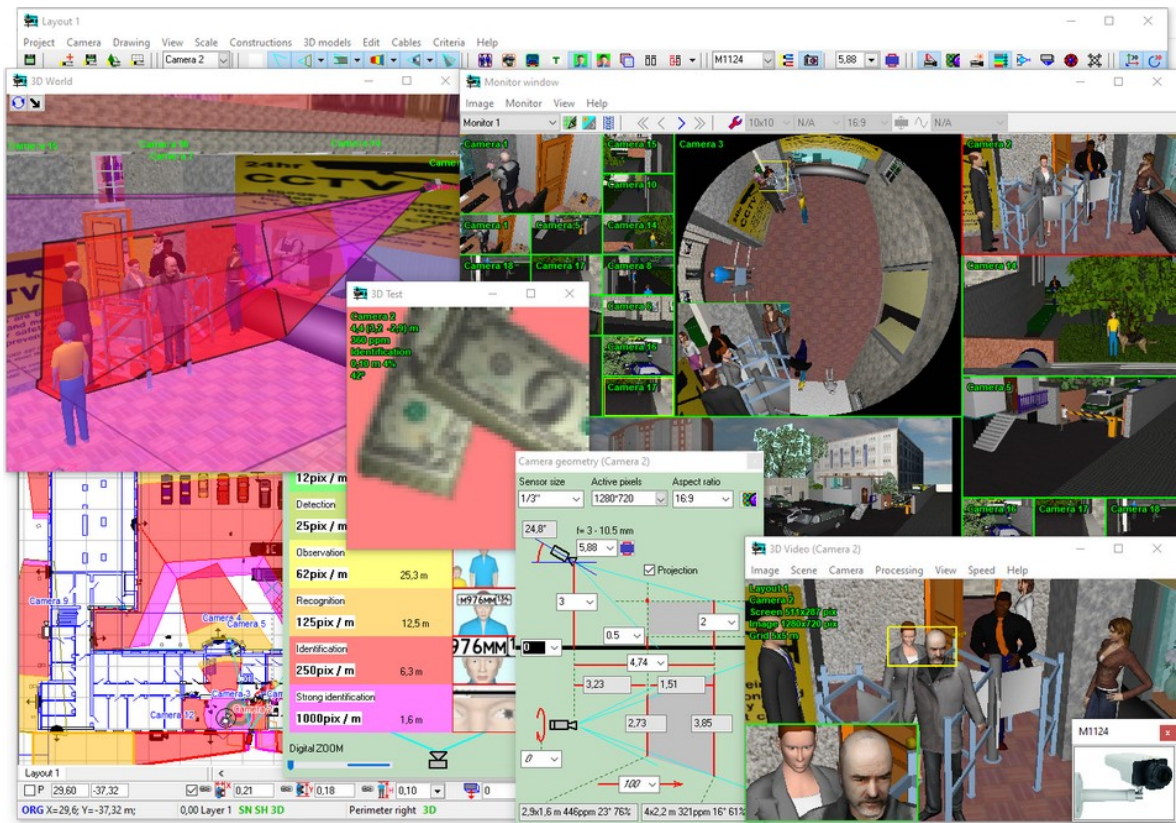
Jedná se o multifukční profesionální řešení v oblasti návrhu video monitorovacích systémů, umožňující modelování 2D i 3D video obrazu a video zařízení. Hlavní doménou je možnost výpočtu geometrických parametrů pohledu kamery, včetně velikosti aktivní oblasti obrazového snímáče v závislosti na poměru stran obrazového snímáče a poměru stran výstupního obrazu kamery. Obsahuje pomocné výpočty pro nastavení při detekci osob, identifikaci a čtení registračních značek. Programová databáze obsahuje velké množství grafických modelů různých typů a kategorií pro vytvoření plánu tak, aby výsledná podoba odpovídala co nejvíce reálnému prostředí. Podobně umožňuje vytvořit databázi kamer, včetně parametrů na základě jednotlivých výrobců a porovnávat je mezi sebou. Dokáže vypočítat velikost síťového provozu generovaného IP kamerami v navrženém systému a potřebnou kapacitu diskového uložení na základě zvolených technických parametrů kamer. Import mapových podkladů, či projektů z AutoCAD je samozřejmostí, stejně jako export. [20]



Obrázek 6 Výpočet geometrie kamery VideoCAD [21]



Obrázek 7 Návrh kamerového systému VideoCAD [22]



Obrázek 8 Demonstrativní koláž funkcí VideoCAD [23]

Dostupnost funkcí je dána na základě zvolené verze, kdy ceník na verzi obsahující všechny funkce je uveden v tabulce 2.

ČASOVĚ NEOMEZENÁ LICENCE VideoCAD Professional 11.1	
TYP LICENCE	CENA ZA UŽIVATELE
1 uživatel	\$990
2-9 uživatelů	\$890
10 a více uživatelů	\$790
ROČNÍ LICENCE VideoCAD Professional 11.1	
TYP LICENCE	CENA ZA UŽIVATELE
1 uživatel	\$490
2-9 uživatelů	\$450
10 a více uživatelů	\$400

Tabulka 2 Cenová kalkulace produktu Video CAD [24]



## 4 TECHNICKÉ VLASTNOSTI PRVKŮ KAMEROVÉHO SYSTÉMU

Pro návrh kamerového systému je důležitým faktorem při výběru jednotlivých prvků znalost dílčích částí celé soustavy a jejich vlastnosti. S ohledem na místo instalace a druh provozu vybraného subjektu lze za pomoci vhodných komponent maximalizovat efektivitu a minimalizovat ekonomickou náročnost spojenou s realizací a provozem takového kamerového systému.

Prostorová a materiálová kompozice subjektu například ovlivňuje volbu přenosové trasy nebo alespoň dokáže upozornit na možná úskalí spojená s provozem. Na druh činnosti úzce navazuje volba vhodných kamer, která definuje jejich ideální konstrukci, jež zajišťuje jejich odolnost proti očekávaným i nečekaným hrozbám a technické parametry, tedy na jakou vzdálenost se obraz pořizuje, jak detailní musí záběry být a mnoho dalšího. Při volbě kamerového systému se záznamem se musí řešit otázka záznamu na vhodné médium, což zajistí digitální videorekordér, popřípadě jiné paměťové médium. Následně pak odolnost celé kamerové soustavy proti vnitřním a vnějším vlivům usměrňují doplňkové prvky.

### 4.1 Základní členění kamerového systému podle zpracování obrazu

Kamerové systémy se rozdělují na tři základní typy podle druhu použitých komponentů. Každý typ má své specifické vlastnosti a jeho efektivita se různí podle způsobu nasazení a druhu prostředí, ve kterém bude nasazena. Základní rozdíly jsou ve způsobu zpracování signálu, kvality výstupního obrazu, inteligentních funkcích, přenosové trasy a samozřejmě ceny.

#### 4.1.1 Analogové systémy

Jedná se o nejstarší typ kamerového systému určeného pro monitorování a záznam obrazu. Princip této technologie je založen na přenosu analogového signálu prostřednictvím koaxiálního kabelu, jakožto přenosového média. Veškerá obrazová data jsou zpracovávána až v záznamovém zařízení, to nese označení DVR. Samotná digitalizace obrazu probíhá v DVR, kde může být následně záznam uložen na pevný disk. Výhodou analogových systémů je relativně nízká pořizovací cena, nemají zpoždění v přenosu obrazu, ale mají nižší kvalitu obrazu než digitální kamerové systémy. Výhodou je také vzájemná kompatibilita analogových kamer a záznamových zařízení, takže je lze libovolně kombinovat. [25]

### 4.1.2 Hybridní systémy

Jedná se o systémy využívající koaxiální kabel pro přenos dat, ale kamery již nabízejí vysoké rozlišení obrazu až 4K, tedy 8Mpx. Tyto systémy se přednostně využívají při modernizaci stávajících kamerových systémů, protože lze využít původní přenosovou trasu signálu. Zpracování signálu pak probíhá stejně jako u analogových systémů. Tyto soustavy nejsou označeny HD-SDI a HD-CVI, HD-TVI, AHD u novějších verzí této technologie. Podle toho pak mají určité specifické vlastnosti. [26]

### 4.1.3 Digitální systémy

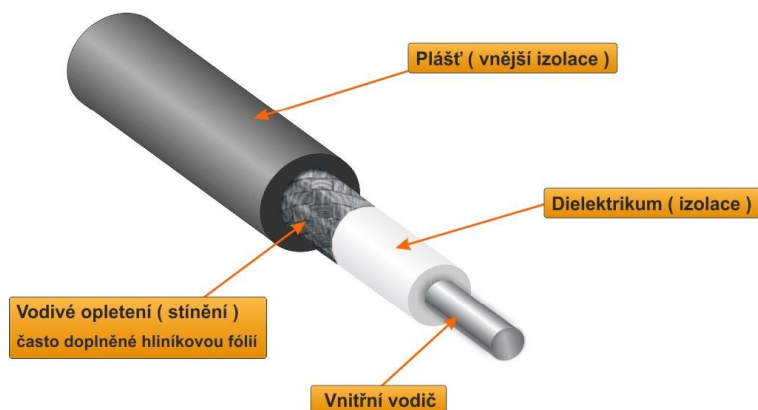
Tyto systémy využívají pro svou činnost digitální kamery, tedy IP kamery, které zpracovávají pořizovaný obraz již na úrovni kamery a směrem k uživateli nebo záznamovému zařízení, označovaném NVR, se přenáší hotový zpracovaný obrazový signál. Jako přenosová trasa je využívána kroucená dvojlinka, popřípadě bezdrátová síť, proto je omezení spíše datová propustnost sítě než vzdálenost. Výhodou tohoto systému je vysoké rozlišení snímaného obrazu z IP kamer, řádově až 12 Mpx, které díky tomu nabízí možnost využití nadstandardních funkcí, jakými jsou rozpoznávání RZ u vozidel či detekce obličejů. Problémem je vzájemná nekompatibilita kamer a záznamových zařízení různých výrobců, kterou řeší otevřený standard pro komunikaci bezpečnostních systémů založených na IP technologii ONVIF. Ten zajišťuje snadnou integraci různých typů kamer od různých výrobců. [25]

## 4.2 Přenosové trasy

Strukturovaná kabeláž, popřípadě bezdrátová síť, jsou základním prvkem celého kamerového systému, spojující dílčí součásti do jednoho funkčního celku. Aby fungovala v maximální možné kvalitě a zajistila bezproblémový přenos obrazu a zvuku, je potřeba dodržet standardy, kterými jsou správný typ kabelu, konektoru, síťového prvku či rozbočovače, stejně tak dobré pracovní postupy při výstavbě. Pro navržení vhodného typu sítě, jakožto přenosového média a jeho součástí je potřeba znalosti prostředí, ve kterém se bude realizovat a také maximální očekávané zatížení sítě. To vše zajišťuje následný bezproblémový chod výsledného systému. V praxi se využívají tři základní typy, kterými jsou metalické, optické a bezdrátové připojení. [27]

### 4.2.1 Koaxiální kabel

Koaxiální kabel je asymetrický souosý elektrický kabel, který je tvořen dvěma vodiči. Vnitřní vodič je zpravidla tvořen mědí, kolem něj je izolační vrstva dielektrika, vyrobená z polyetylenu nebo teflonu, následuje foliové hliníkové stínění, druhý vodič je tvořen splétaným měděným stíněním. Plášť kabelu je vyroben z LSZH, které splňuje přísnější požární normy. [28]



Obrázek 9 Schéma složení koaxiálního kabelu [29]

Tento typ kabelu se používá při realizaci analogových kamerových systémů, jeho výhodou je snadná instalace a dlouhá segmentová vzdálenost, která může být až 500 metrů. Má vysokou odolnost proti elektromagnetickému vyzařování a zároveň má malou elektromagnetickou interferenci. Hlavní nevýhodou je pak mechanická odolnost kabelu.

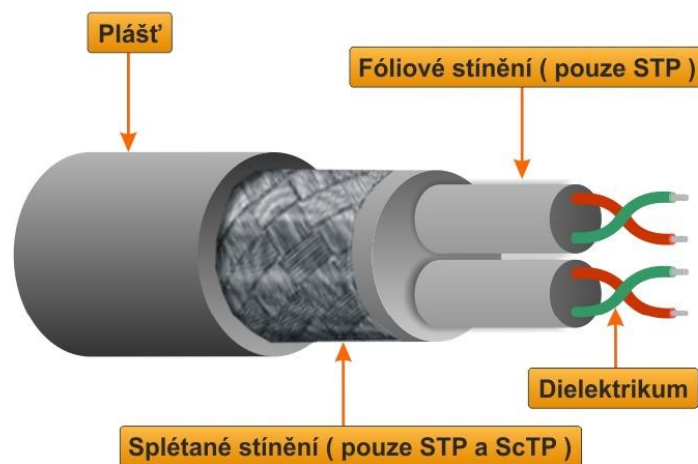
### 4.2.2 Kroucená dvoulinka

Jedná se o nejvíce využívaný typ metalického kabelu pro přenos dat v současných sítích. Pracuje na principu přenosu signálu libovolné frekvence od stejnosměrného napětí až po mnoho MHz. Jeho hlavní výhodou je nízká cena, snadná instalace a dobrý výkon. Je nabízen v několika standardech, Cat1 až Cat8 podle ISO/IEC 11801, které zajišťující flexibilitu ve výběru, na základě požadavku pro výstavbu sítě, z pohledu ekonomického i technického. [27]

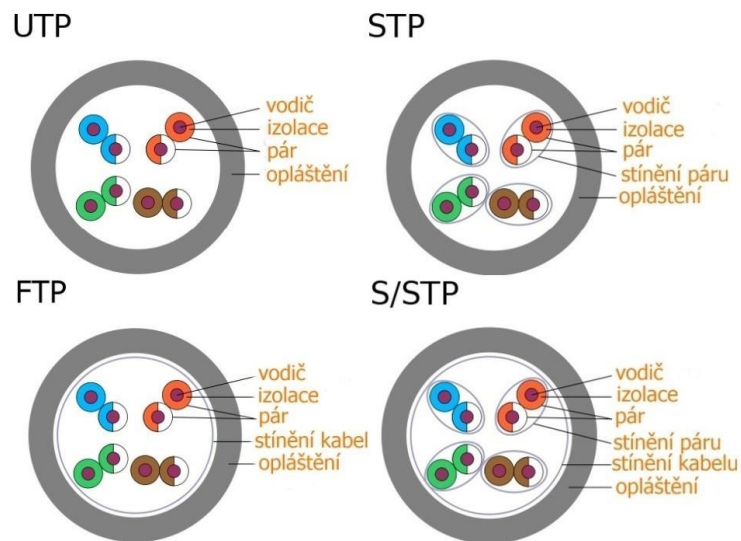
Category	Cat5	Cat5e	Cat6	Cat6A
<b>Standard Bandwidth</b>	100MHz (up to 350)	100MHz (up to 350)	250MHz (up to 550)	500MHz (up to 550)
<b>Max Data Rate</b>	1000Mbps	1000Mbps	1000Mbps	10Gbps
<b>Shielding Type</b>	UTP or STP	UTP or STP	UTP or STP	UTP or STP
<b>Max. Cable Length</b>	100m	100m	100m	100m(or 50m at 10Gbps)
<b>Networks Supported</b>	100Base-T	1000Base-T	1000Base-T	10GBase-T
<b>Cost</b>	Low	Low	Fair	Fair
<b>Comment</b>	Considered obsolete and should not be used for new cabling. Suitable for most homes and small businesses.	Enhanced features with the best pricing for home and business networking	A good budget option for new network builds with a bandwidth that can handle most small to medium-sized businesses	A good budget option for long network builds with a bandwidth that can handle most small to medium-sized businesses
Category	Cat7	Cat7a	Cat8	
<b>Standard Bandwidth</b>	600MHz	1000MHz	2000MHz	
<b>Max Data Rate</b>	10Gbps	10Gbps	25Gbps or 40Gbps	
<b>Shielding Type</b>	Shielded only	Shielded only	Shielded only	
<b>Max. Cable Length</b>	100m(or 50m at 40Gbps)	100m	30m	
<b>Networks Supported</b>	10GBase-T	10GBase-T	25GBase-T/40GBase-T	
<b>Cost</b>	Moderate	Moderate	High	
<b>Comment</b>	The cable is very stiff due to the extra shielding, making it difficult to bend and fish. Recommended for new builds.		Very expensive and should only be considered in-network environments where speed is very important.	

Obrázek 10 Technické parametry kroucené dvoulinky podle standardů [30]

Základní charakteristikou kabelu je jeden nebo více párů izolovaných vodičů, zpravidla měděných, které jsou zkrouceny dohromady a zabaleny pláštěm, na jejímž konci jsou zakončeny nejčastěji osmi pinovým modulárním konektorem typu RJ-45. Díky kroucení má nízké elektromagnetické vyzařování, což v praxi znamená, že ovlivňuje jen minimálně okolní zařízení a zároveň je minimálně rušen okolním elektromagnetickým polem. To je zajišťováno stíněním, které může být ve formě oplétání a fólie. [27]



Obrázek 11 Struktura kabelu kroucené dvoulinky [29]

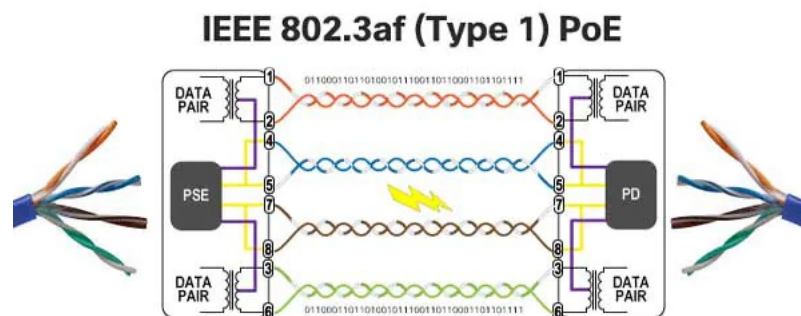


Obrázek 12 Způsob stínění kroucené dvoulinky [29]

Tento typ kabelu je nejvíce používaným typem při realizaci IP kamerových systémů. Výhodou využití toho typu kabeláže při výstavbě kamerového systému, je možnost napájení koncových zařízení přímo z přenosové trasy a není tak potřeba řešit občas komplikovaně připojení koncových prvků k elektrickému proudu. Použití je omezeno na vzdálenost 100 metrů.

#### 4.2.2.1 Power over Ethernet

Jedná se o síťovou funkci definovanou podle standardu PoE IEEE 802.3af, PoE+ IEEE 802.3at a PoE++ IEEE 802.3bt. Umožňuje ethernetovým kabelům napájet koncová zařízení cestou existujícího datového připojení. Zařízení podporující PoE jsou napájecí (PSE) a napájené (PD). Zařízení typu PSE, jsou většinou síťové přepínače nebo injektory a starají se o napájení prvků typu PD, kterými jsou nejčastěji VOIP telefony nebo právě IP kamery. [31]



Obrázek 13 Schéma zapojení PoE [32]

V praxi tak lze využít jednoho kabelu pro napájení i přenos dat. To je velmi užitečné v místech se složitou instalací a zároveň to značně ekonomicky zlevňuje potenciální rozšiřování do prostor, kde se s nasazením techniky původně nepočítalo. Avšak použití této technologie má své limity v podobě maximálního možného příkonu potřebného pro provoz koncových zařízení.

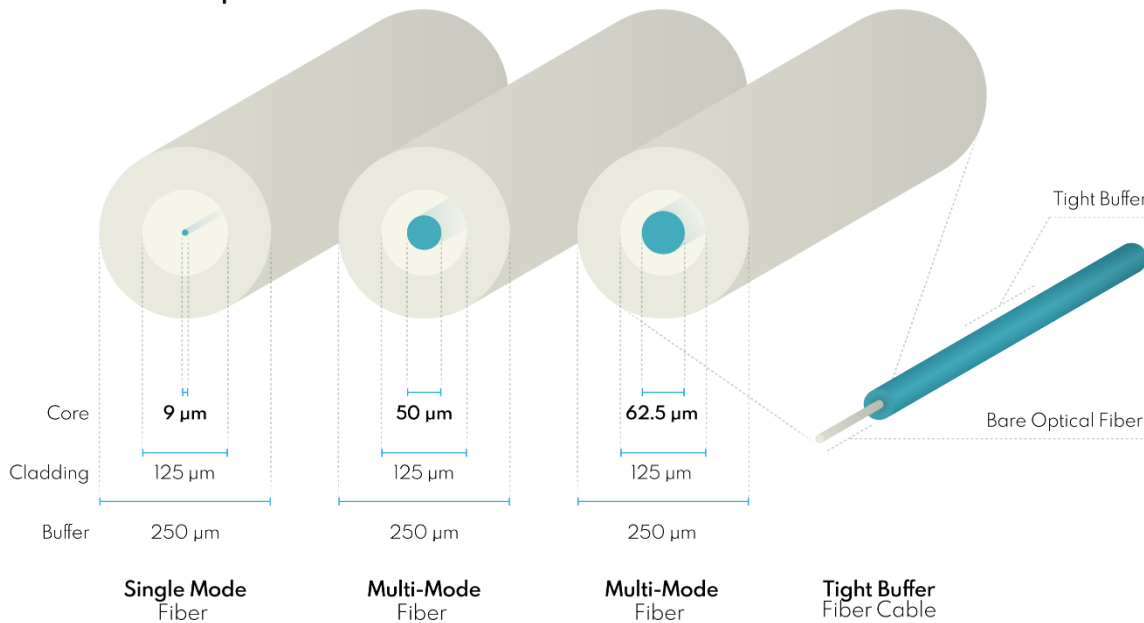
	PoE	PoE+	PoE++	
IEEE Standard	IEEE 802.3af	IEEE 802.3at	IEEE 802.3bt	
PoE Type	Type 1	Type 2	Type 3	Type 4
Switch Port Power (PSE)				
Max. Power Per Port	15.4W	30W	60W	100W
Port Voltage Range	44–57V	50-57V	50-57V	52-57V
Powered Device Power (PD)				
Max. Power to Device	12.95W	25.5W	51W	71W
Voltage Range to Device	37-57V	42.5-57V	42.5-57V	41.1-57V
Cables				
Twisted Pairs Used	2-pair	2-pair	2-pair; 4-pair	4-pair
Supported Cables	Cat3 or better	Cat5 or better	Cat5 or better	Cat5 or better

Obrázek 14 Srovnání PoE parametrů [33]

### 4.2.3 Optické kabely

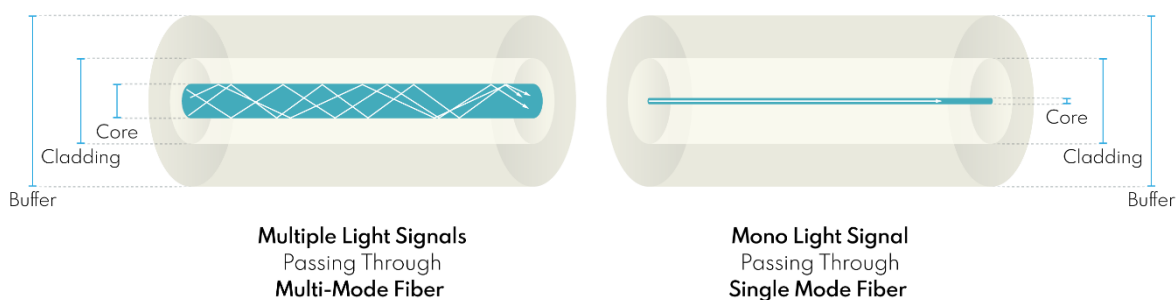
Optické kabely pracují na rozdíl od měděných vodičů na principu přenosu signálu pomocí světla o určité vlnové délce, konkrétně se jedná o úplný vnitřní odraz paprsku na rozhraní jádra a obalu vyplývající ze Snellova zákona, tedy různých indexů lomu rozhraní dvou materiálů. Zpravidla se jedná o přenos vlnových délek v rozmezí 800-1500 nm. Struktura optického vlákna se skládá ze skleněného, plastového nebo syntetického křemene jádra a izolace s pláštěm, které jsou obdobných materiálů, jako u metalických kabelů. Parametry optického vlákna jsou nastaveny pro konkrétní vlnovou délku, odpovídající vstupní vlnové délce LED diod a polovodičových laserů, sloužících jako zdroj signálu nebo přijímačů. Vlákna se dělí podle indexu lomu na vlákna se skokovou změnou a vlákna s plynulou změnou indexu lomu a na jednovidová a mnohovidová vlákna. [27]

The Core of an Optical Fiber



Obrázek 15 Struktura optického vlákna [34]

Single Mode vs Multi-mode Light Signals



Obrázek 16 Rozdíl jednovidového a mnohovidového vlákna [34]

V praxi jsou využívány převážně pro páteřní připojení z důvodu vysoké přenosové rychlosti, která je až 40 Gb/s. Hlavní výhodou této technologie je kromě vysoké přenosové rychlosti také necitlivost vůči elektromagnetickému rušení, vysoká bezpečnost proti odposlechu, nízký útlum. Nevýhodou jsou pak vyšší pořizovací náklady spojené s náročným výrobním procesem, spojování, tedy i oprava jednotlivých vláken a nízká mechanická odolnost.

4.2.4 Bezdrátové sítě

Bezdrátová síť, neboli WLAN, je nástroj pro rozšíření dosahu sítí do prostor, kde je z různých důvodů komplikované vybudovat klasickou kabelovou síť. Jedná se o přenos informací

pomocí radiových vln, fungující podle standardu IEEE 802.11x. Provoz těchto sítí je realizován v bez licenčním pásmu ISM 2,4 GHz a U-NII 5 GHz, podle konkrétní normy, za dodržení pravidel homologace zařízení. Všechny standardy 802.11 jsou zpětně kompatibilní, ale maximální datový tok je závislý podle konkrétního standardu. [27]

Tabulka 3 Režim provozu IEEE 802.11

Standard	Frekvenční pásmo	Maximální teoretický datový tok
<b>802.11</b>	2,4 GHz	2 Mb/s
<b>802.11a</b>	5 GHz	54 Mb/s
<b>802.11b</b>	2,4 GHz	11 Mb/s
<b>802.11g</b>	2,4 GHz	54 Mb/s
<b>802.11n</b>	2,4 / 5 GHz	600 Mb/s
<b>802.11ac</b>	5 GHz	3,47 Gb/s
<b>802.11ax</b>	2,4 / 5 / 6 GHz	10 Gb/s

### 4.3 Druhy a parametry bezpečnostních kamer

Na dobře zvoleném nastavení parametrů bezpečnostních kamer závisí výsledná kvalita celého systému. Výběr vhodné bezpečnostní kamery se dělí do oblastí podle metody zpracování obrazu a následně podle technické specifikace dle požadavku instalace.

#### 4.3.1 Dělení podle metody zpracování obrazu

Tato kapitola se zabývá základním dělení kamer podle metody zpracování videa a jeho přenosu po datové trase. Je jedním, ze základních faktorů, ovlivňují výběr vhodného typu kamerového systému.

##### 4.3.1.1 Analogové kamery

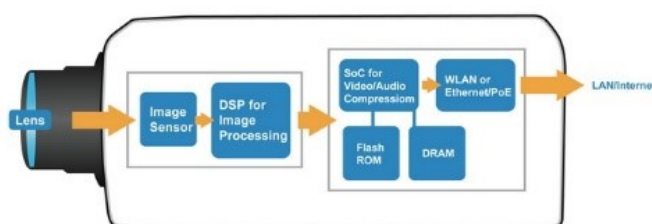
Analogové kamery pracují na principu přenosu nekomprimovaného obrazového signálu přes koaxiální kabel do digitálního videorekordéru. Tento analogový signál je převáděn do digitální podoby až v DVR. Uživatelé nemají možnost připojení k jednotlivým kamerám, ale vždy je potřeba se připojit k záznamovému zařízení. Nevýhodou tohoto typu kamer je nižší kvalita obrazu, ačkoli jsou dnes již vyráběny kamery s kvalitou HD a omezené množství



inteligentních funkcí. Připojení zvuku je také problematické a řeší se připojením mikrofону pomocí speciálního kabelu. Výhodou je v podstatě nulové zpoždění kamery na zobrazovací jednotce.

#### 4.3.1.2 IP kamery

Jedná se o kamery využívající pro komunikaci internetový protokol IP. Skládají se z objektivu, obrazového snímače, nejčastěji CMOS, obrazového procesoru, audio/video kompresního čipu a ethernetového čipu.



Obrázek 17 Složení IP kamery [35]

Kamera pracuje na principu, že procházející světlo objektivem dopadá na obrazový snímač, ten jej převede do digitální podoby a dále je zpracován obrazovým signálovým procesorem. [36]

Pro minimalizaci velikosti signálu je komprimován a odeslán do sítě na požadované zařízení. Přičemž výběr vhodného video kompresního formátu, založený na redundanci dat, zajišťuje optimální velikost výsledného záznamu, což je podstatné při omezené kvalitě přenosových tras. Určitým standardem ve video dohledových systémech se stal formát H.264. [37]

Záznam lze ukládat do interní paměťové karty, streamovat do mobilních zařízení nebo do síťového uložení NVR. Nevýhodou může být větší požadavek na šířku pásma způsobený vysokou kvalitou videa a také zpoždění obrazu v důsledku zpracování videa.

Mezi hlavní výhody patří:

- Možnost připojení uživatelů k jednotlivým kamerám v síti.
- Vysoké rozlišení kamer, až 4K, včetně podpory audia.
- Podpora inteligentních funkcí – detekce pohybu, rozpoznání obličejů, sledování objektů, tepelné mapy a mnoho dalších.
- Možnost PoE napájení kamer.

- Jednoduchá instalace, protože pro připojení kamery stačí pouze jeden datový kabel a není potřeba připojovat každou kameru separátně k záznamovému zařízení. [36]

### 4.3.2 Parametry kamer

Při výběru vhodných kamer pro konkrétní instalaci se obecně hlídají parametry, které mají za výsledek dostatečnou kvalitu záznamu na základě sledovaného zájmu.

#### 4.3.2.1 Rozlišení

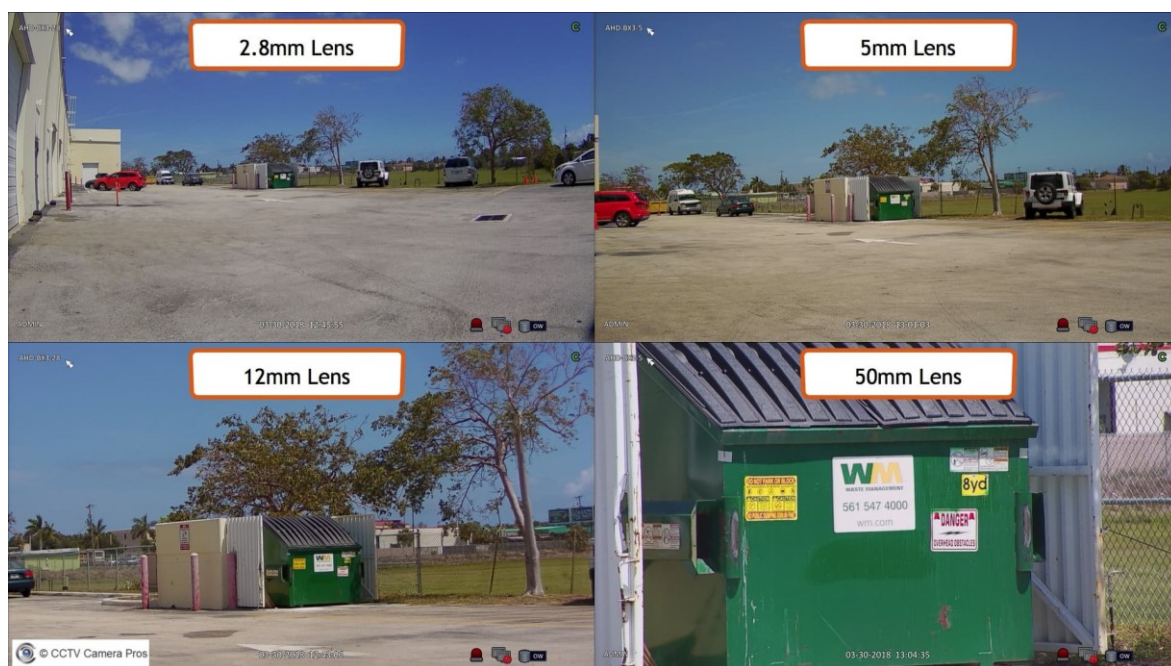
Rozlišení kamery udává velikost pořizovaného záznamu, nejčastěji v megapixelech. To v praxi představuje počet snímaných obrazových bodů, které se následně odesílají do monitoru nebo záznamového zařízení. Obecně platí, že čím více obrazových bodů se zaznamená, tím detailnější je výsledný obraz. [38]

Camera Resolution	10ft	20ft	30ft	40ft	50ft
2MP (1080P)					
3MP					
4MP					
8MP					

Obrázek 18 Kvalita obrazu podle rozlišení kamery v závislosti na vzdálenosti [39]

#### 4.3.2.2 Ohnisková vzdálenost

Ohnisková vzdálenost je základním parametrem objektivu. Je to vzdálenost mezi středem čočky a roviny, na které se protínají paprsky světla, procházející objektivem. Její velikost ovlivňuje zorný úhel pozorované scény a její zvětšení v závislosti na velikosti obrazového snímače. Platí, že čím menší ohnisková vzdálenost je, tím větší je úhel záběru, ale s menším detailem. [40]



Obrázek 19 Srovnání obrazu podle velikosti objektivu kamery [41]

#### 4.3.2.3 Světelná citlivost

Udává minimální hodnotu osvětlení, při jakém je kamera schopna zaznamenat obraz. Hodnota je udávána v jednotce LUX. Pro provoz v nočních podmínkách je pak využíváno infračerveného přísvitu kamery.

### 4.3.3 Typy kamer podle konstrukce

Konstrukce kamery a její provedení je důležité zohlednit vždy podle místa osazení a podmínkám provozu. Ne každý typ se hodí pro každý typ instalace.

#### 4.3.3.1 Dome kamery

Jedná se o kopulovité kamery určené převážně k montáži na strop nebo stěnu v interiérech. Jsou nabízeny i v provedení antivandal. Svou konstrukcí ztěžují pachateli orientaci v úhlu pohledu kamer. [42]

#### **4.3.3.2 *Bullet kamery***

Jedná se o klasický design kamer v podobě válcovitého tvaru. Jejich konstrukce umožňuje podle na velké vzdálenosti. Zpravidla využívány pro montáž v exteriérech, odolné proti prachu, vodě, nečistotám. Z důvodu výrazné viditelnosti mohou působit odstrašivě vůči potenciálním pachatelům. [42]

#### **4.3.3.3 *Turret kamery***

Toto provedení je konstrukčně a kvalitativně kompromisem mezi typem dome a bullet. Výhodou je snadná instalace a směřování požadované scény, kdy oproti provedení bullet mohou být vybaveny navíc PTZ. Navzdory tomu nenabízí antivandal ochranu a i ochrana proti vniku cizích těles není díky samotné konstrukci na takové úrovni.

#### **4.3.3.4 *PTZ kamery***

Jedná se o univerzální kamery díky provedení umožňující variabilní natáčení s možností zoom pomocí externí klávesnice nebo softwarovým nástrojem. Kamery umožňují automatizované funkce střežení, takže lze programovat, kdy a jakou oblast mají snímat. [42]

#### **4.3.3.5 *Bezdrátové kamery***

Fungují na principu bezdrátového přenosu dat, ať pomocí IP protokolu nebo alternativních bezdrátových režimů podle daného výrobce. Výhodou je nasazení v místech, kde je obtížné vybudování přenosové trasy potřebné pro komunikaci zařízení. [42]

#### **4.3.3.6 *C-Mount kamery***

Jde o kamery vybavené závitem typu C s odnímatelným objektivem. To uživateli umožňuje dle požadavku na vzdálenost záznamu měnit objektiv bez nutnosti výměny celé kamery. [42]

#### **4.3.3.7 *Panoramatické kamery***

Jsou to kamery určené pro rozsáhlé expozice. S použitím funkcí PTZ tak nabízí možnost využití minimálního množství kamer pro zabezpečení velkých ploch.

### **4.3.4 *Technologie kamer***

Tato kapitola se zabývá speciálními technologiemi, ať už v podobě samotného hardware, či softwarovými technologiemi, které výrazně ovlivňují výslednou kvalitu záznamu.

#### 4.3.4.1 WDR

Jde o technologii, která dokáže kompenzovat velké světelné rozdíly v nasnímané scéně. Při nedostatku světla přidává jas, naopak při přesevětlených expozicích jej ubírá. Použití této technologie je velmi důležité, pokud dochází k aplikaci kamer do prostor s velmi proměnlivou světelností, kdy se mohou ztrácet důležité detaily. Technologie WDR je buď hardwarová, kdy kamera zachytí dva snímky s různou světelnou expozicí a sloučí je do výsledného snímku, který má optimalizované světelné podmínky. V případě digitální WDR jde čistě o počítačovou kompenzaci, kdy je výsledný snímek automaticky retušován. Z toho vyplývá, že kamery s hardwarovou technologií WDR, označovanou jako true WDR jsou díky potřebné technologii pro zachycení a zpracování dražší. [43]

S úpravou světelných podmínek pracuje i technologie BLC, avšak ta má velké omezení co do rozsahu jasů mezi jednotlivými regiony.



Obrázek 20 Použití technologií WDR [44]

#### 4.3.4.2 DNR

Digitální redukce šumu má za cíl zlepšit kvalitu výsledného záznamu a zároveň minimalizovat využití šířky pásma, převážně způsobené slabým osvětlením. Tato technologie má dva typy, 2D a 3D. Technologie 2D zpracovává každý jednotlivý snímek individuálně, kdežto 3D technologie srovnává celou sekvenci snímků po sobě jdoucích. Velké množství šumu

v obrazu způsobuje nečitelnost záznamu a zvyšuje jeho datovou náročnost na kapacitu diskového uložení. [45]

#### **4.3.4.3 IR přísvit**

Infračervený přísvit umožňuje kamerám vidět snímanou scénu i v naprosté tmě. Funguje na principu vyzařování, pomocí IR diod, lidskému oku neviditelného světla z infračervené oblasti. Nevýhodou je, že výsledný snímek ztrácí barevnost a je tedy pouze v černobílém režimu. Přísvit je realizován buď přímo v těle kamery od výrobce, nebo lze řešit externím zařízením. [46]

#### **4.3.4.4 Stupeň krytí IP a IK**

Norma IP značí míru odolnosti produktu proti vniknutí nežádoucího tělesa a kapalin. Symbolika představuje zkratku IP a číslice, přičemž první číslo značí ochranu před vniknutím cizího tělesa a druhá číslice značí ochranu před kapalinou. Pokud je libovolná číslice nahrazena písmenem X, značí to absenci ochrany ve vybrané kategorii. [47]

Norma IK představuje mechanickou odolnost zařízení. Za písmenným označením IK je kombinace číslic, 00 až 10, která určuje míru mechanické odolnosti proti rázu. [48]

Při návrhu kamerového systému je velmi důležité zohlednit lokalitu, ve které bude kamera umístěna, aby se předešlo možným rizikům vyplývajících z provozu, spojených s působením nežádoucích látek a vybrat tak produkt s dostatečnou ochranou proti těmto látkám.

#### **4.3.5 Inteligentní funkce**

Pro automatizaci a zvýšení bezpečnosti v monitorované oblasti je k dispozici řada inteligentních funkcí. Pro efektivní a korektní využití těchto funkcí je zapotřebí pomocí otevřených standardů pro popis a označování obsahu obrázků videa, které se nazývají metadata, vhodně jednotlivé snímky popsat. Tyto údaje o obsahu obrázku umožňují rychle vyhledat, filtrovat a jinak získat potřebné informace. [49]

Vhodným nastavením dokáže systém včas upozornit na vznik mimořádné události. Je potřeba vždy řešit, jestli je požadovaná funkce podporována, jak na straně kamery, tak na straně záznamového zařízení. Mezi nabízené funkce patří například:

- Termální zobrazení
- Počítání osob
- Detekce a rozpoznání osob

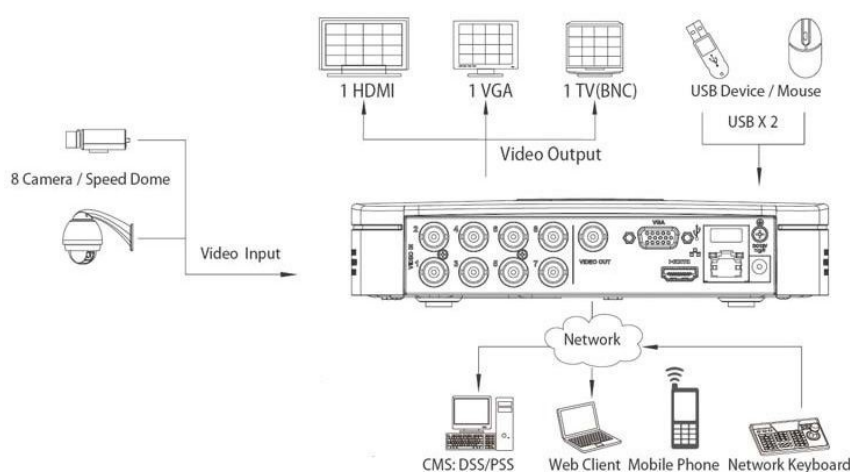
- Rozpoznání tváří
- Rozpoznání poznávacích značek - ANPR
- Hlídaní předmětů
- Detekce pohybu
- Ochrana perimetru
- Audio-video konvergence – vysílání varovného signálu v reálném čase [50]

#### 4.4 Záznamová zařízení

Funkce kamerových záznamových zařízení je operativně a bezpečně zálohovat data z vybraných oblastí daného systému. Při výběru vhodného typu záznamového zařízení je potřeba brát v potaz několik aspektů, které ovlivňují výslednou volbu. Závisí na tom například množství a typ použitých kamer. Kvalita a druh síťové infrastruktury, popřípadě možnost integrace do sítě internetu s možností sledování z jakéhokoli místa. Délka požadovaného záznamu. Napájení celé soustavy. Použití inteligentních funkcí.

##### 4.4.1 Záznamové zařízení DVR

Jedná se o záznamové zařízení sloužící k připojení analogových nebo hybridních kamer pro ukládání dat z kamerového systému. Jeho funkcí je pomocí kodéru převod analogového signálu na digitální. V praxi jsou kamery připojeny cestou koaxiálního kabelu, zakončeného BNC konektory přímo k DVR.



Obrázek 21 Schéma zapojení kamer s využitím DVR [51]

V něm je uložen pevný disk pro ukládání záznamu, popřípadě lze využít i USB flash disk. Obsahují výstup pro monitorovací zařízení. V současných podmínkách je již většina DVR zařízení vybavena také síťovým konektorem pro možnost připojení k lokální síti, což z pohledu dohledových systémů z něj dělá otevřený dohledový systém. Obsahuje také konektory pro připojení externích klávesnic pro ovládání systému a kamer. Jelikož jsou vyráběny s pevným množstvím vstupních kanálů, maximálně 32, jsou tedy primárně určeny pro menší podniky nebo domácí použití. Jejich výhodou je mimo pořizovací cenu také snadná obsluha a možnost kombinace libovolných druhů kamer různých výrobců. Hlavní nevýhodou je nižší rozlišení záznamu, omezení délky záznamu podle zvoleného diskového média a také komplikované rozšíření celého systému. Také možnost záznamu se zvukem je omezena pouze na určitý počet zařízení. Většina softwarových funkcí je dána jednotlivými výrobci. [52]

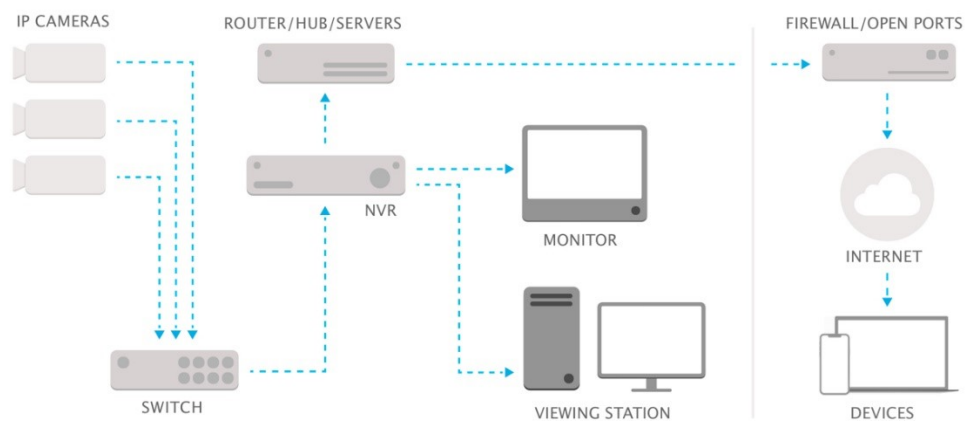


Obrázek 22 Zadní panel DVR [53]

#### 4.4.2 Záznamové zařízení NVR

Představují komplexní řešení v oblasti nahrávání a ukládání záznamu a jejich následné vysílání na dohledová centra offline i online. Záznam dat probíhá na interní hard disk nebo lze využít možnost odesílat data na cloudové úložiště. Základním rozdílem ve funkcionalitě od DVR zařízení je ten, že kamery nejsou propojeny datovým kabel přímo do zařízení, ale komunikují po internetovém protokolu IP. To nabízí i větší flexibilitu z pohledu montáže a umístění.





Obrázek 23 Schéma zapojení kamer s použitím NVR [54]

Protože IP kamery kódují a zpracovávají audio-video data přímo v zařízení, video rekordéry pak již nepotřebují kodér a tak jsou data streamována přímo do NVR. O kompatibilitu kamer a NVR zařízení se stará standard ONVIF, tím je zajištěno, že v případě použití zařízení různých výrobců je bude možno připojit a provozovat. Jelikož IP kamery nabízí lepší obrazové rozlišení, než klasické analogové, je patrné, že výsledný záznam bude kvalitnější. NVR zařízení nabízí větší množství inteligentních funkcí v závislosti na podpoře ze strany samotných kamer. Výhodou při použití NVR je i podpora technologii PoE, což při instalaci kamer může ušetřit finanční prostředky, které by bylo nutné investovat do silových sítí. Kapacita dnešních NVR zařízení se pohybuje až do 256 připojitelných kamer. V prodeji jsou i hybridní NVR rekordéry pro kombinování IP kamer a analogových kamer.[55]



Obrázek 24 NVR zařízení s 256 kanály [56]



Obrázek 25 Hybridní NVR [57]

#### 4.4.3 Záznamového zařízení s použitím video management software

Jedná se o softwarové řešení, které nabízí nástroj pro správu velkého množství kamer a jejich nastavení z jednoho místa. Zpravidla je využíván u větších podniků, které mohou mít navíc distribuována pracoviště v různých lokalitách. Poskytuje mnoho funkcionalit v podobě manažeru událostí, akcí, alarmů, analytických nástrojů a při práci s uloženými daty pak umožňuje, pro zajištění bezpečnosti, replikace archivu, synchronizaci dat s IP zařízeními a další pokročilé funkce systému pro obnovu v případě selhání. Tyto druhy softwarového řešení se prodávají v podobě kompletních serverů dle požadavků zákazníka, s ohledem na rozsah a typ pořizovaných záznamů. Nebo lze zakoupit pouze obslužný software, který zákazník implementuje na stávající hardware, za předpokladu, jeho dostatečné výkonnosti. Každý výrobce pak nabízí orientační kalkulačku pro výpočet potřebného výkonu s ohledem na počet kamer, kvalitu záznamu, počet snímků, využití inteligentních funkcí a délku požadovaného záznamu. Hlavní výhodou tohoto řešení je, že nejsme limitováni počtem obslužných zařízení jako u klasických NVR a nabízí možnost obsluhy všech zařízení z jednoho místa. Strukturovanější nastavení hierarchie z pohledu práv na jednotlivá zařízení mezi uživateli organizace je samozřejmostí. [58]

**Skupina video kanálů č. 1**

Počet video kanálů:

[Přidat skupinu](#)  
[Odebrat skupinu](#)

**Specifikace video streamů**

Komprese:     Řešení:     FPS:     Bitová rychlost:

**Nastavení nahrávání**

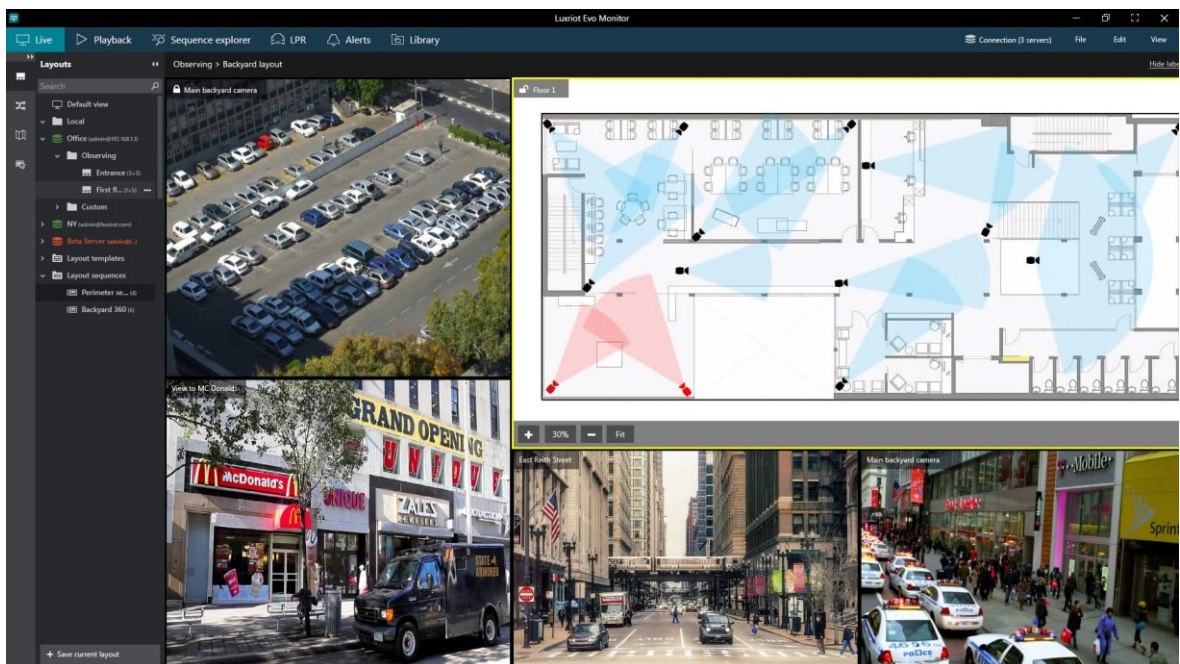
Zdroj detekce pohybu:     Pohybové události:     FPS bez pohybu:     Dny na uložení:

**Specifikace dílčích proudů**

Dostupnost:     Řešení:     FPS:

Parametry	Hardware serveru	Klientský hardware
Počet počítačů	1	1
Model CPU	Intel Core 2 Duo 2,6 GHz – 3,0 GHz	Intel 6. gen. i5 3,4 Ghz – 3,9 Ghz s DDR4 (Skylake, 4 vlákna)
Počet kamer na počítač	30	30
RAM na počítač	2Gb	4Gb
Šířka pásma sítě na počítač	1 Mb/s	1 Mb/s
Velikost úložiště na počítač	0,01 Tb	—
Rychlost zápisu úložiště	1 Mb/s	—

Obrázek 26 Výpočet HW požadavků pro VMS Luxriot [59]



Obrázek 27 Ukázka grafického rozložení VMS Luxriot [60]

## 4.5 Příslušenství ke kamerovému systému

### 4.5.1 Přepět'ové ochrany

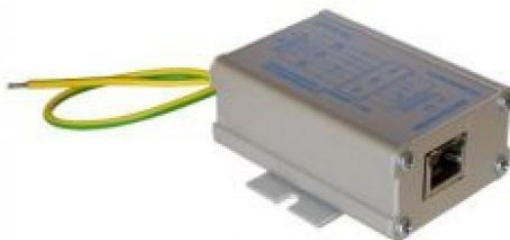
Přepětí je takové napětí, které překračuje nejvyšší hodnotu provozního napětí v elektrickém obvodu. Přepět'ová ochrana tak chrání nejen spotřebiče a vedení ve vybrané oblasti, ale hlavně život a zdraví osob zde se nacházejících.

Přepětí se dělí na:

Spínací přepětí – způsobené vnitřními vlivy (spínací jevy v síti)

Atmosférické napětí – způsobené vnějšími vlivy (úder blesku do elektrické sítě řeší soubor norem ČSN EN 62305)

Funkcí přepět'ové ochrany je tedy omezení proudových a napět'ových vln. Při realizaci kamerové systému je potřeba zajistit přepět'ovou ochranu převážně pro kamery umístěné v exteriérech, avšak ochrana je vhodná pro všechny kamery v objektu. Instalace přepět'ové ochrany probíhá připojením na přenosovou trasu v blízkosti kamery. Výběr závisí na typu kamery a způsobu napájení. [61]



Obrázek 28 PoE přepět'ová ochrana typ OVP-100M-HIPOE-BOX [62]

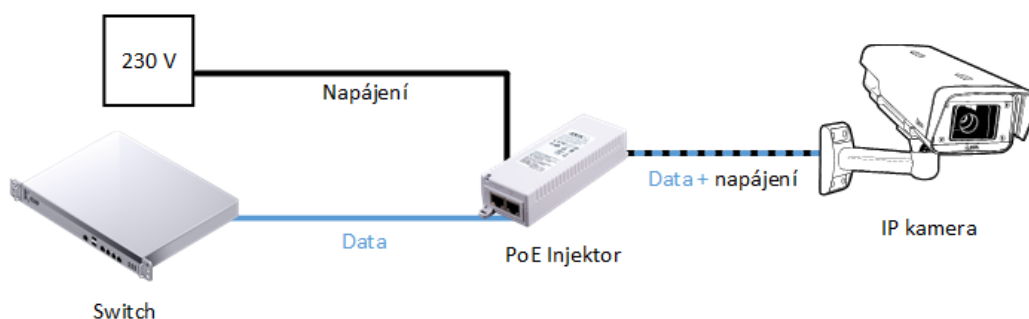
### 4.5.2 Záložní zdroje UPS

Jedná se o záložní zdroje elektrické energie, používaný v místech, kde je potřeba zajistit trvalou dodávku elektřiny do potřebných zařízení. Zapojení se provádí připojením mezi primární zdroj elektrického proudu v objektu a požadované zařízení k ochraně. Jde o zařízení pracující na principu akumulátoru a přepět'ové ochrany. Jeho kapacita neboli výdrž, je udávána ve voltampérech, maximálním možným výkonem, jakým je možné UPS zatížit a výkon ve wattch. Většina UPS zdrojů lze připojit síti ethernet, kdy je možnost odesílání chybových hlášek a alarmů online. Péče o baterii, v podobě automatizovaných plánovaných vybíjecích

cyklů je také u modernějších typů standardem. Při výběru je tedy potřeba brát v potaz počet zařízení, které má chránit před výpadkem, obzvláště při využití technologie PoE v oblasti kamerových systémů.

#### 4.5.3 PoE injektor

PoE injektor či adaptér je aktivní zařízení, která přenáší po datovém kabelu, zpravidla UTP, napájení k požadovanému zařízení. Zařízení obsahuje konektor pro připojení k síti 230V, konektor pro připojení k síti LAN a PoE konektor, který pak vede k zařízení data společně s napájením. Pro každé takové zařízení je potřeba mít vlastní injektor nebo lze využít PoE switchů, které dokáží tímto způsobem obsloužit více zařízení.



Obrázek 29 Schéma zapojení PoE injektoru [63][35]

#### 4.5.4 Ostatní příslušenství

Pro kompletní a efektivní realizaci kamerového systému v jakémkoli objektu slouží doplňkový sortiment příslušenství. Mezi něj patří například:

- Držáky kamer – pro montáž v omezeném prostředí. Ideální nastavení polohy.
- Switch – síťové prvky pro propojení koncových zařízení v síti. Použití v případě velkého množství koncových zařízení. Možnost využití PoE switch.
- Zobrazovací jednotka – jedná se zpravidla o monitor sloužící pro dohledové pracoviště. Velikost a způsob připojení závisí na použité technologii.
- Kamerové kryty - ochrana kamer před povětrnostními podmínkami, nebezpečnými látkami ve výrobním procesu či antivandal provedení.

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 5 PŘEDSTAVENÍ OBJEKTU A JEJÍ PROFIL PODNIKATELSKÉ ČINNOSTI

Vybraný objekt je budova v soukromém vlastnictví na soukromém pozemku, jejíž předmět podnikání je definován podle zákona o živnostenském podnikání č. 455/1991 sb., na „Výroba, obchod a služby neuvedené v přílohách 1 až 3 živnostenského zákona“ a „hostinská činnost“. Konkrétně se tedy jedná o firmu RESTAURACE POD HRADEM s.r.o. nabízející služby v oblasti pohostinství a ubytovacích služeb. Důvodem pro modernizaci stávajícího kamerového systému je potřeba efektivněji chránit aktiva firmy a zvýšit bezpečnost osob vyskytujících se v celém objektu za dodržení zákonných podmínek.



Obrázek 30 Objekt modernizace kamerového systému

### 5.1 Analýza současného stavu kamerového systému

Z důvodu přesunu společnosti do nových prostor, které byly zkolaudovány v roce 2019, kdy byla jejich podnikatelská činnost následně znatelně zasažena epidemiologickou situací spojenou s onemocněním COVID-19, byly veškeré finance firmy směřovány do jiných oblastí, než je zabezpečení objektu. Z toho důvodu je objekt střežen z pohledu kamerového systému, pouze jednou analogovou kamerou připojenou k 4 portovému záznamovému zařízení DVR, pomocí koaxiálního kabelu, které zaznamenává parkoviště před budovou. V současné době není využíván monitoring, ale je možnost využití zpětného stažení záznamu v případě vzniku nežádoucí situace.

Z důvodu stáří a kvality používaného kamerového systému by bylo jeho rozšíření s ohledem na absenci přenosových tras v podobě koaxiálních kabelů nerentabilní. Proto se bude uvažovat při návrhu o zcela novém řešení, které je schopno efektivně plnit požadavky subjektu, bez ohledu na již nasazenou techniku.

Objekt je zcela pokryt sítí LAN bezdrátově a kroucená dvoulinka je rozvedena do technologické místnosti a všech zázemí pracovníků, což zjednodušuje přívod komunikačních tras ke kamerám, které by byly umístěovány do periferií objektu v případě návrhu.



## 6 LEGISLATIVNÍ PROCES NAsAZENÍ KAMEROVÉHO SYSTÉMU

Nasazení a provozování kamerového systému jakoukoli fyzickou i právnickou osobou sebou nese určité povinnosti. Celkový proces je rozdělen do několika kroků, které je potřeba pro řádné provozování dodržet. Zásadní pro zpracování a rozsah dokumentace o provozování kamerového systému ve vybraném objektu při snímání veřejných prostor a osob třetích stran je rozhodnutí, zdali se bude jednat o monitorovací a dohledový systém bez záznamu nebo se záznamem.

### 6.1 Povolení majitele objektu

První krokem k instalaci kamerového systému do jakéhokoli objektu je potřeba souhlasu majitele nemovitosti. V případě rozdílu mezi provozovatelem kamerového systému a majitelem objektu je ideální písemná dohoda, ve které je sepsán rozsah, v jakém bude kamerový systém instalován. Tento dokument nemusí mít konkrétní formu, jedná se jen o formální schválení v případě řešení možných stížností spojených s provozem.

V tomto konkrétním případě je majitelem objektu zároveň majitel společnosti provozující restaurační a ubytovací zařízení a proto není nezbytné takový dokument sepisovat.

### 6.2 Zákonné důvody zpracování osobních údajů

Požizování záznamu kamerovým systémem je možné podle GDPR pouze v určitém rozsahu. Zároveň je potřeba splnit alespoň jednu z následujících podmínek, podle článku 6 nařízení GDPR.

Jedná se o tyto podmínky:

- a) subjekt údajů udělil souhlas se zpracováním svých osobních údajů pro jeden či více konkrétních účelů;
- b) zpracování je nezbytné pro splnění smlouvy, jejíž smluvní stranou je subjekt údajů, nebo pro provedení opatření přijatých před uzavřením smlouvy na žádost tohoto subjektu údajů;
- c) zpracování je nezbytné pro splnění právní povinnosti, která se na správce vztahuje;
- d) zpracování je nezbytné pro ochranu životně důležitých zájmů subjektu údajů nebo jiné fyzické osoby;

e) zpracování je nezbytné pro splnění úkolu prováděného ve veřejném zájmu nebo při výkonu veřejné moci, kterým je pověřen správce;

f) zpracování je nezbytné pro účely oprávněných zájmů příslušného správce či třetí strany, kromě případů, kdy před těmito zájmy mají přednost zájmy nebo základní práva a svobody subjektu údajů vyžadující ochranu osobních údajů, zejména pokud je subjektem údajů dítě.

První pododstavec písm. f) se netýká zpracování prováděného orgány veřejné moci při plnění jejich úkolů. [64]

V tomto konkrétním případě se bude jednat o bod f), oprávněný zájem, ten představuje důvod pořizování obrazového a zvukového záznamu. Hlavním důvod pro ukládání takových záznamu je ochrana majetku a zdraví osob pohybujících se v něm, kdy v případě vzniku škody nebo jiné újmy, může záznam vést k identifikaci a dopadení pachatele orgány činných v trestním řízení, případně zjednodušit řešení pojistné události. Účel pořizování záznamů by měl vždy korespondovat s důležitými a právem chráněnými zájmy správce kamerového systému.

Pro zákonné zpracování osobních údajů je důležité doložení, že pro dosažení sledovaného účelu, kterým je ochrana majetku a zdraví, nelze dosáhnout jiným způsobem. Vždy by měli být upřednostněny jiné formy zabezpečení, pokud to lze, než cesta nakládání s osobními údaji.

### 6.3 Snímané prostory

Podle zákoníku práce § 316, zákona č. 262/2006 Sb., nesmí zaměstnavatel narušovat soukromý zaměstnanců a třetích osob vyloučením určitých prostor z kamerového systému. Těmito prostory se rozumí místa určená převážně k soukromým účelům. Z pohledu provozu restaurace a ubytování se jedná o prostory toalet, šaten, pokojů, wellness zařízení. V případě, že by kamerový systém jakkoli zasahoval do zmíněných prostor, je potřeba toto ošetřit vhodným nastavením kamer. Důležité je brát v potaz i audio záznam u kamer, na který se tato omezení vztahují také. [65]

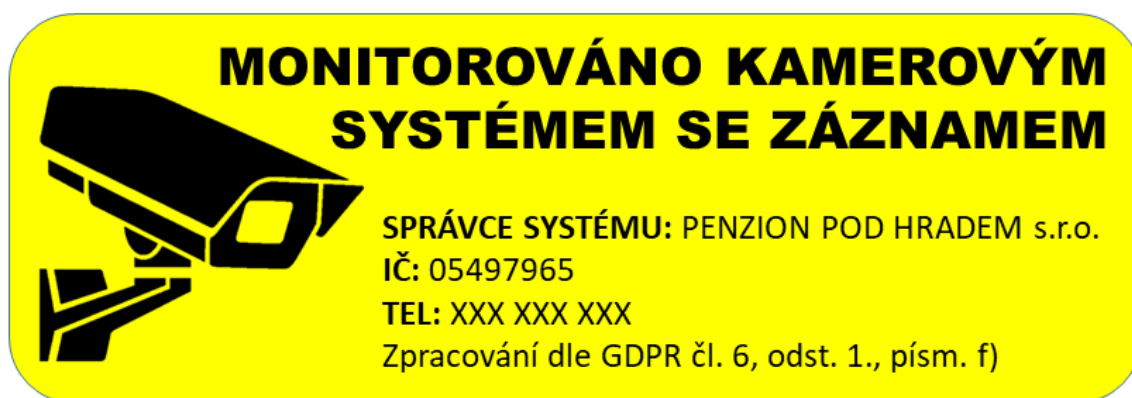
### 6.4 Značení objektu

O skutečnosti, že ve vybraném objektu se nachází monitorovací systém, by měl být návštěvník i zaměstnanec informován v dostatečném předstihu, aby měl možnost rozhodnout se, zdali do takových prostor opravdu hodlá vstoupit. Vždy se umísťuje tak, aby bylo značení

nepřehlédnutelné. V případě použití kamer v interiérech se zpravidla takové značení umísťuje na hlavní vchod, stěnu. V případě snímání venkovních prostor je ideální takovou ceduli umístit například na plot či bránu do míst před samotný vstup.

Podle úřadu pro ochranu osobních údajů by měla značka obsahovat následující údaje.

- Upozornění, že objekt/prostor je monitorován kamerovým systémem se záznamem.
- Identifikování správce zpracování osobních údajů (název subjektu, IČO).
- Kontaktní údaje pověřence pro ochranu osobních údajů, pokud byl jmenován.
- Kontaktní údaje pověřené osoby dané správcem, pokud byla jmenována.
- Uvedení kontaktu, kde lze o kamerovém systému získat podrobnější informace.



Obrázek 31 Vzor značení objektu

## 6.5 Manipulace se záznamy

Protože se jedná o citlivá data z pohledu osobních údajů, musí s nimi být podle toho zacházeno. To znamená, že by měl správce určit kompetentní osoby, které mají k záznamům přístup v případě potřeby. Tyto osoby by se měli rozlišovat z pohledu práv na technické pracovníky, kteří primárně dohlíží na správné nastavení a fungování celého systému a uživatele s právem stahovat a prohlížet záznamy. Obecně platí, že čím méně osob má k záznamům přístup, tím menší je pravděpodobnost jejich zneužití. V případě použití lokálního záznamového zařízení je potřeba zajistit bezpečného uložení před zneužitím i tohoto zařízení.

Pro naplnění účelu provozování kamerového systému se záznamem by měla být nastavena vhodná délka uchovávání záznamu. Dle ÚOOÚ by zpravidla neměla přesáhnout několik dnů. V tomto případě je ideální doba záznamu 7 dní, která představuje z pohledu provozu dostatečnou reakční dobu pro stažení požadovaného záznamu v případě incidentu.

## 6.6 Záznam o činnostech zpracování osobních údajů

Požizování záznamu vyplývajících z provozování kamerového systému nese z pohledu nařízení GDPR rizika do práv a svobod subjektů údajů. Proto ukládá povinnost správcům systému, vyplývající z článku 30 nařízení GDPR, vést záznamy o činnostech zpracování. Úřad pro ochranu osobních údajů pak doplňuje jaké údaje je potřeba uvádět. Záznamy se vedou v elektronické i písemné podobě pro potřeby dozorového úřadu.

Tabulka 4 Záznam o činnostech zpracování osobních údajů

<b>ZÁZNAM O ČINNOSTECH ZPRACOVÁNÍ – RESTAURACE POD HRADEM</b>	
Správce – společnost	RESTAURACE POD HRADEM s.r.o. IČ: 05497965 Adresa: Švermova 91 Malenovice, 763 02 Zlín Kontaktní údaj: Ing Miroslav Tomáš Tel: XXX XXX XXX
Účel zpracování	Ochrana majetku a zdraví osob
Zákonný důvod	Zpracování dle GDPR čl. 6, odst. 1., písm. f)
Kategorie subjektů OÚ	Zaměstnanci, dodavatelé, návštěvníci restaurace
Kategorie OÚ	Audiovizuální kamerové záznamy
Příjemci údajů	Orgány činné v trestním řízení případně pojišťovny, při bezpečnostním incidentu
Předání do zahraničí	Nebude
Lhůta pro výmaz	7 dní, v případě incidentu bude záznam uložen po dobu nezbytně nutnou
Technické zabezpečení	Přístup k datům pouze přes přístupové údaje. Fyzické uložení zařízení v zabezpečené technické místnosti.
Počet kamer	X
Četnost zpracování	Nepřetržitý provoz
Místo zpracování	Švermova 91, Malenovice, 763 02 Zlín
Osoby mající přístup k OÚ	Technický pracovník IT – správce IT Jednatel společnosti Manažer restaurace

## 7 ŘÍZENÍ RIZIK

Pro ideální výběr a definování rizik ve vztahu k oblasti působení firmy bude zvolena analýza SWOT, která efektivně povede ke splnění základního cíle, a to zavedení kamerového systému tak, aby splňoval veškeré požadavky firmy s ohledem na vynaložené prostředky.

### 7.1 Analýza SWOT

Analýza SWOT patří k nejznámějším manažerským nástrojům a současně slouží k efektivnímu zmapování silných a slabých stránek firmy a jejich současné propojení s příležitostmi a hrozbami. Jejím cílem je zaměřit se na hlavní konkurenční výhody firmy.

Silné stránky:

Předmětná firma je velmi dobře zavedená na trhu s vybudovaným jménem, je finančně nezávislá, konkurenčně schopná díky rozložení míry rizika do více oblastí (poskytování pohostinských a ubytovacích služeb, wellness). Disponuje kvalifikovaným personálem a její technické zázemí je na velmi dobré úrovni.

Slabé stránky:

Současně je na dnešním trhu velmi zranitelná a závislá nejen na dodavatelských službách, lidském faktoru, ale i energiích potřebných pro provozem celé firmy. Velká část objektu je veřejně dostupná a nabízí možnost monitoringu jejich prostor a jejich následnému zneužití, což je podpořené nedostatečným zabezpečovacím systémem.

Příležitosti:

Velkou příležitostí je bezesporu možnost jejího dalšího rozvoje, případně rozšíření poskytovaných služeb a jistý potenciál rozvoje moderních technologií spojených s provozem.

Hrozby:

Jako hlavní hrozbou je vnímáno ztráta nebo poškození majetku, personálu, případně důvěrných dat. Vnímáno je také omezení z důvodu naturogenních vlivů, jako je COVID-19, klimatické podmínky a současně antropogenních vlivů v podobě aktuálního válečného konfliktu, nárůstu kriminality apod. V neposlední řadě je stejně velkou hrozbou odstávka jakéhokoliv druhu potřebného zdroje energie, tak jako možné selhání lidského faktoru.

Na základě provedené analýzy SWOT bylo zjištěno, že důležitými zdroji pro následnou identifikaci procesů jsou slabé stránky firmy a její hrozby. Následným krokem je systematické zhodnocení vyjmenovaných významných procesů, potažmo definování rizik nalezených v těchto procesech a jejich kvantifikace. Důraz bude kladen pouze na ta rizika, která lze ošetřit nasazením vhodného kamerového systému.

### 7.1.1 Definice a kvantifikace rizik

Pro určení významnosti rizika je důležité provést kvantifikaci. Ta se vyjadřuje jako součin míry pravděpodobnosti vzniku rizika a jeho dopadu do oblasti působení firmy.

Tabulka 5 Stupnice kvantifikace pravděpodobnosti výskytu rizika

PRAVDĚPODOBNOST		
HODNOTA	MÍRA VÝSKYTU	SLOVNÍ POPIS
1	Velmi malá Skoro nemožná	Vyskytuje se výjimečně
2	Malá Výjimečné možná	Někdy se může vyskytnout s nízkou pravděpodobností
3	Střední Běžně možná	Někdy se vyskytne
4	Vysoká Pravděpodobná	Výskyt pravděpodobný
5	Velmi vysoká Skoro jistá	Výskyt jistý

Tabulka 6 Stupnice kvantifikace dopadu rizika

DOPAD		
HODNOTA	MÍRA DOPADU	SLOVNÍ POPIS
1	Velmi malý Skoro neznatelný	Nemá prakticky dopad na chod firmy
2	Malý Drobný	Dopad na provoz je minimální, nedochází k ohrožení stanovených cílů
3	Střední Významný	Negativní vliv na aktivech a narušení stanovených cílů
4	Vysoký Velmi závažný	Značná ztráta na aktivech a ohrožení stanovených cílů
5	Velmi vysoký Neakceptovatelný	Závažný dopad do chodu firmy, hraničí s existencí

Tabulka 7 Hodnotící matice

HODNOTA MATICE							
PRAVDĚPODOBNOST	5	Velmi vysoká	5	10	15	20	25
	4	Vysoká	4	8	12	16	20
	3	Střední	3	6	9	12	15
	2	Malá	2	4	6	8	10
	1	Velmi malá	1	2	3	4	5
			Velmi malý	Malý	Střední	Vysoký	Velmi vysoký
		1	2	3	4	5	
DOPAD							

Tabulka 8 Hodnotící interval rizik

INTERVAL RIZIK		
OD	DO	MÍRA RIZIKA
1	4	MALE
5	7	NIŽŠÍ STŘEDNÍ
8	11	VYŠŠÍ STŘEDNÍ
12	25	VYSOKÉ

Tabulka 9 Definování rizik

Pořadové číslo	Riziko	Pravděpodobnost	Dopad	Hodnota rizika
1.	Ztráta majetku	4	5	20
2.	Újma na zdraví personálu	4	5	20
3.	Absence dohledu nad objektem	4	4	16
4.	Výpadek energií	3	5	15
5.	Poškození majetku	3	3	9
6.	Újma na zdraví hostů	2	2	4

## 7.2 Výstup z analýzy rizik a nápravná opatření

Z analýzy rizik bylo definováno 6 rizik, která mají významný dopad na provoz firmy. Tato rizika byla kvantifikována dle významnosti, dopadu rizik a dle nastavených kritérií. Výsledkem jsou 4 vysoká rizika, jedno vyšší střední a jedno malé riziko.

Rozbor definovaných rizik jednoznačně směřuje k nejefektivnějšímu nápravnému opatření, jímž je zavedení kamerového systému, který má významný potenciál pro pokrytí vymezených nebezpečí.

Vznikem jakéhokoliv vysokého rizika dochází k významnému ochromení chodu firmy a s tím spojené vysoké finanční výdaje ať už se jedná o majetek, zdraví či energie.

V neposlední řadě je třeba zohlednit hodnotu finančních prostředků investovaných do nápravných opatření, v tomto případě zavedení kamerového systému, aby nedošlo k situaci, že vynaložené finanční prostředky budou převyšovat efektivitu míry ošetření rizik. Z časového hlediska je v tomto okamžiku velmi těžké předvídat vznik a rozsah jakéhokoliv rizika, včetně jeho následného ošetření nápravným opatřením. Nicméně se musí nyní řádově určit hodnota aktiv a k tomu jejich úměrné stanovení výdajů potřebných k jejich případnému pokrytí, aby zde panovala určitá rovnováha.



## 8 NÁVRH KAMEROVÉHO SYSTÉMU

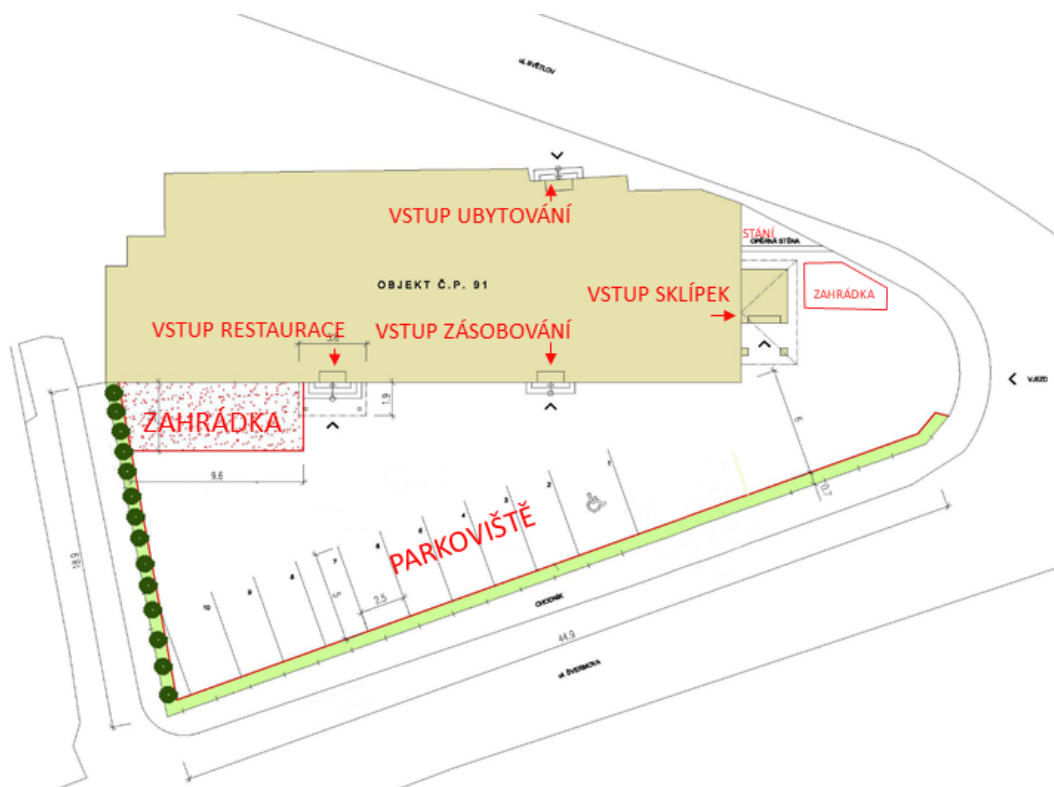
Pro návrh kamerového systému ve vybraném objektu, kterým je restaurační a ubytovací zařízení bude využito programového vybavení IP Video System Design Tool, který je volně dostupné, časově omezené, ale nabízí dostatečné množství potřebných funkcionalit spojených s návrhem. Pomocí tohoto nástroje bude za využití stavebních plánů a fotodokumentací schopnost efektivně dosáhnout požadovaného stavu zabezpečení a zároveň bude možné získat představu o potřebném množství kabeláže pro zapojení jednotlivých prvků kamerového systému, které je nezbytné pro cenovou kalkulaci. Mezi další benefity využití tohoto programového vybavení je i orientační výpočet potřebné diskové kapacity pro záznam. To celé bude obsahovat vizualizaci navrženého řešení pro lepší orientaci a možné odhalení nedostatků před samotnou realizací.

Návrh bude rozdělen do několika fází. Každá etapa návrhu kamerového systému bude obsahovat ideální variantu obsahující konkrétní množství kamer pro dosažení požadovaného cíle. Následně bude navržena alternativa ve skladbě komponent celého systému pro variabilitu výběru jak z pohledu technického, tak finančního, kdy by měla reflektovat výstup provedené analýzy rizik vybrané firmy.

Zpracování objektu bude rozděleno do tří částí. Prvním místem je exteriér, obsahující vstupní prostory a parkoviště. Interiér je rozdělen na dvě podlaží, s oddělenými vstupy, do prostor restaurace a samostatné podlaží s pokoji a wellness centrem. Při projektování umístění kamer a jejich snímání se musí brát v potaz legislativní nařízení, které ukládá povinnost vynechat konkrétní prostory z oblasti snímání.

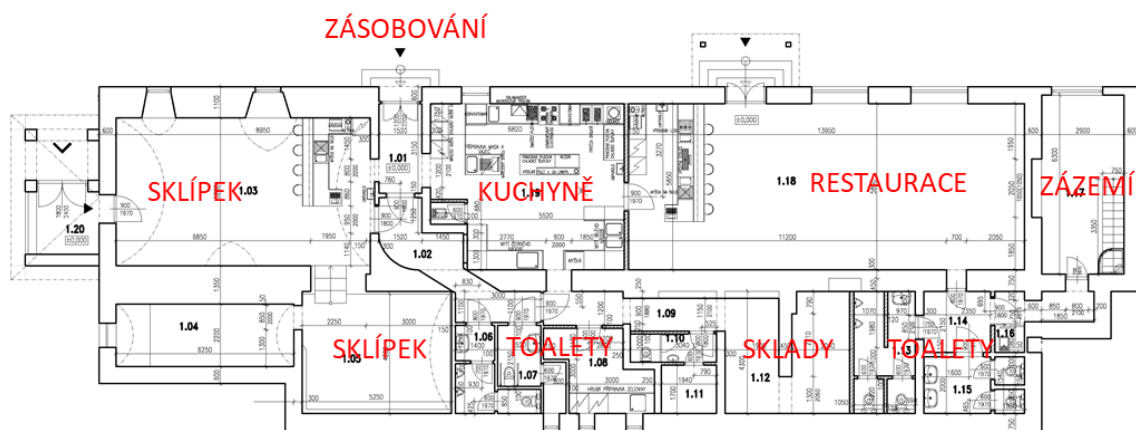
### 8.1 Grafické zobrazení a popis jednotlivých částí objektu

Venkovní prostory objektu Restaurace pod Hradem se skládají ze západní strany z velkého parkoviště před samotným vstupem do restaurace společně se zahrádkou. Nachází se zde vstup pro zásobování zbožím. Z jižní strany se nalézá samostatný vstup do sklípku s malým posezením před vchodem a zároveň je zde příjezdová cesta. Z východní strany objektu je pak vstup do části ubytovací, ve které je dislokováno wellness centrum.



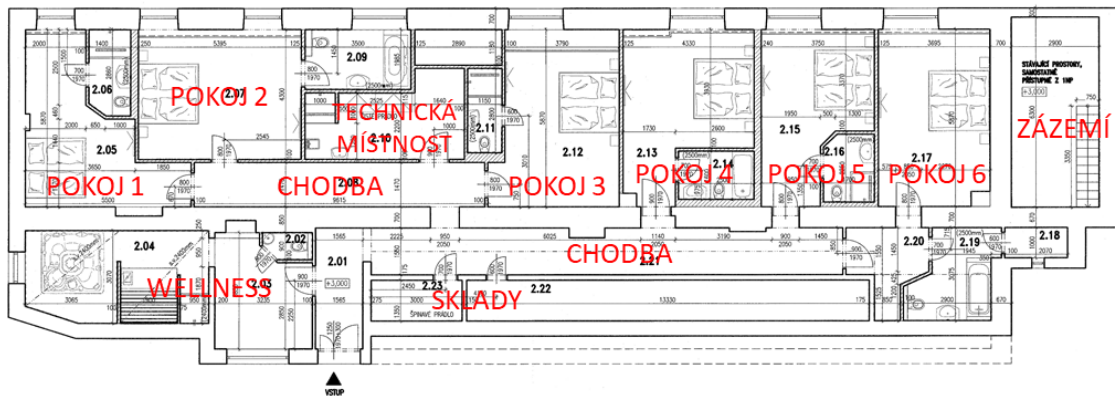
Obrázek 32 Popis exteriéru objektu

V přízemí objektu Restaurace pod Hradem se nachází dvě samostatné části pro hosty s vlastními vstupy, kterými jsou restaurace a sklípek. Každá část má vlastní toalety. Pomyslně ji dělí kuchyně, která propojuje oba úseky. Ke kuchyni pak náleží sklady s materiálem a zázemí pro zaměstnance.



Obrázek 33 Popis přízemní části objektu

V nadzemní podlaží se nachází pokoje pro ubytování hostů. Vstup je z východní části objektu. Přimo ve vstupní hale je vchod do samostatného wellness centra. Ze vstupní haly vedou dvě dlouhé chodby k jednotlivým pokojům. Podél chodby jsou umístěny malé skladovací prostory s hotelovým materiálem. Důležitým místem je technická místnost, která je zároveň i technologickým zázemím.



Obrázek 34 Popis nadzemní části objektu

## 8.2 Popis umístění kamer do jednotlivých prostor firmy

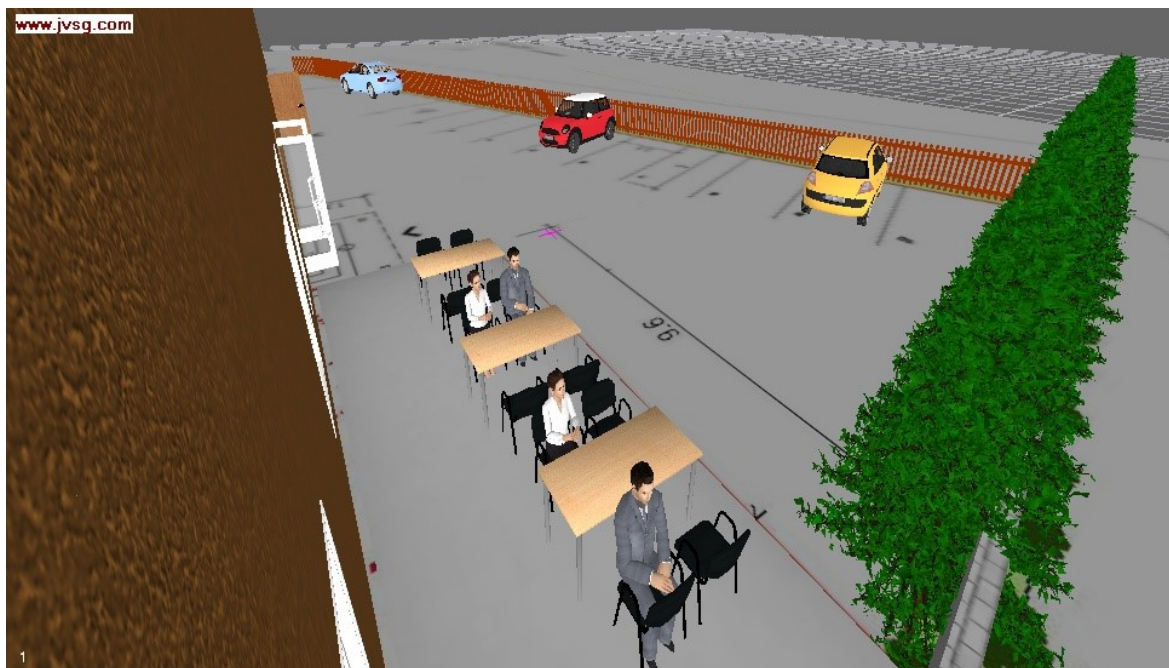
Pro naplnění stanovených cílů vyplývajících z požadavku na instalaci kamerového systému je důležité vhodné umístění všech nezbytných komponent na optimální místa.

Z pohledu ochrany majetku byly definovány významné místa firmy, která je potřeba monitorovat s větší prioritou. Jedná se o vstupy do objektu, které představují riziko z hlediska nežádoucího vniknutí pachatele. Další hrozbou je vandalství a krádež venkovního vybavení. Ve vnitřních prostorech je pak zájmovou oblastí ochrana vybavení, zejména skladové zásoby, jež jsou kritickou oblastí, na niž je celé podnikání závislé.

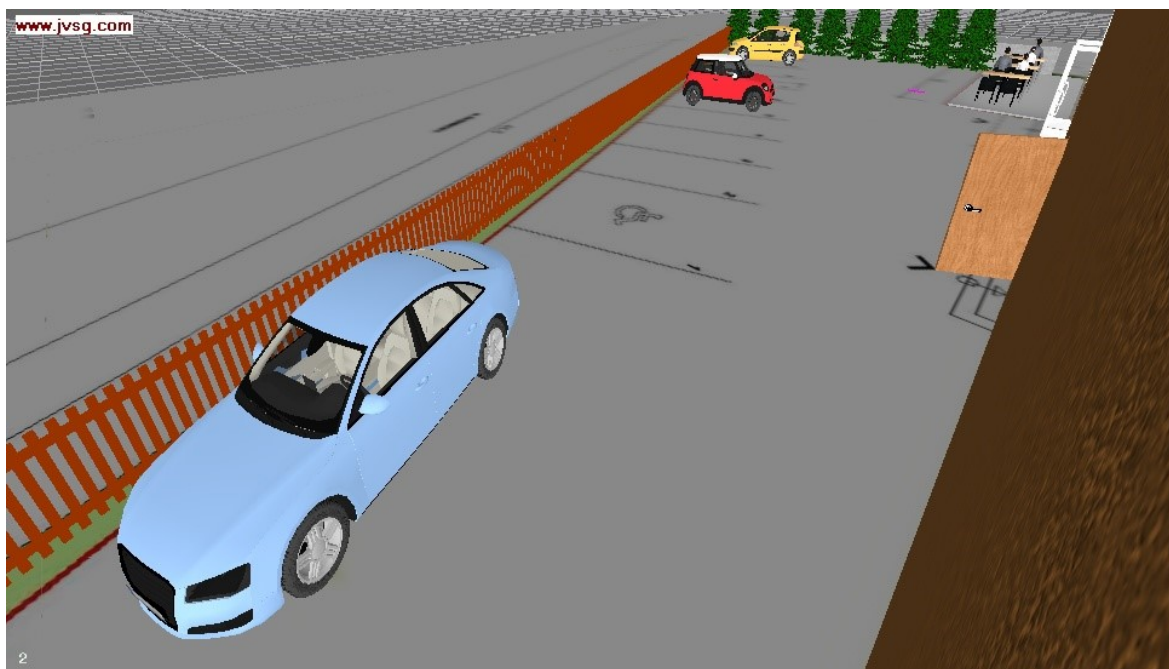
Při ochraně zdraví zaměstnanců a hostů jsou důležitými místy prostor kuchyně, kde hrozí s největší pravděpodobností možnost úrazu. Při monitorování vnitřních prostor je pak s ohledem na soukromí hostů potřeba nastavení kamer upravit tak, aby co nejméně docházelo k narušení jejich osobní zóny a pocitu diskrétnosti. Tato oblast je velmi citlivá a je proto důležité ji důsledně konzultovat se zákazníkem a najít vhodný kompromis mezi požadovanými cíli a stavy celkového komfortu hostů.

### 8.2.1 Vizualizace návrhu umístění kamer

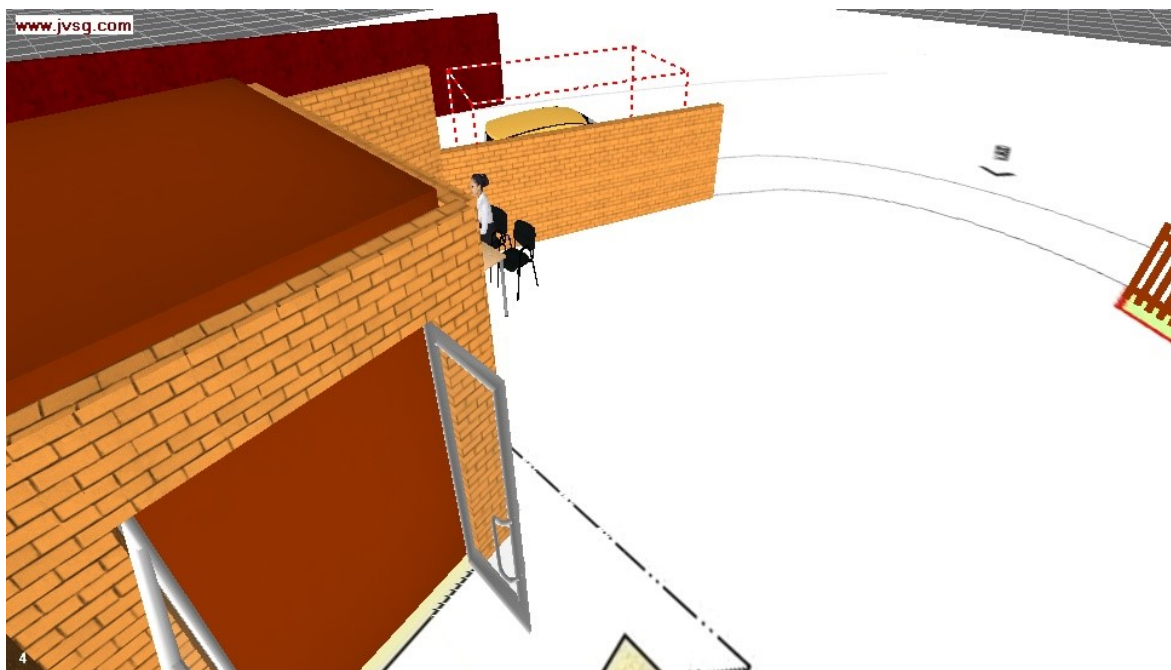
Při vizualizaci se vycházelo z plánů objektu a byla navržena ideální varianta umístění kamer tak, aby splňovala požadavky zákazníka. S počtem kamer se dá operativně manipulovat na základě měnících se požadavků.



Obrázek 35 Náhled na parkoviště a vstup do restaurace



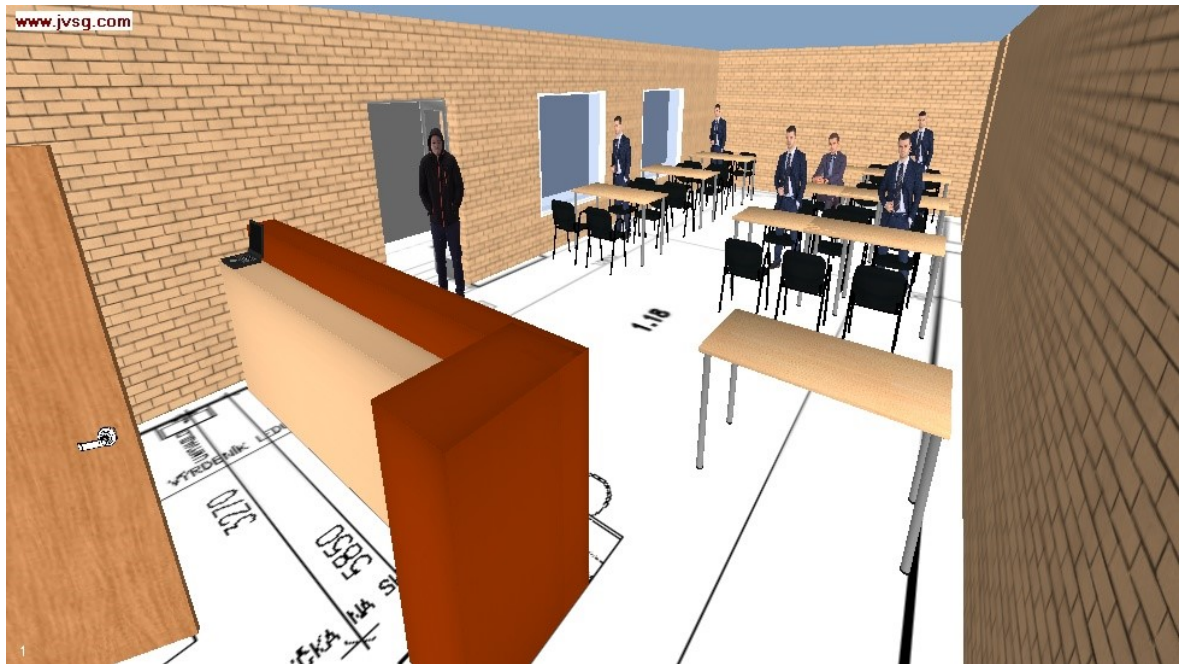
Obrázek 36 Náhled na parkoviště a vstup do restaurace opačná strana



Obrázek 37 Náhled na vjezd do objektu a vstup do sklípku



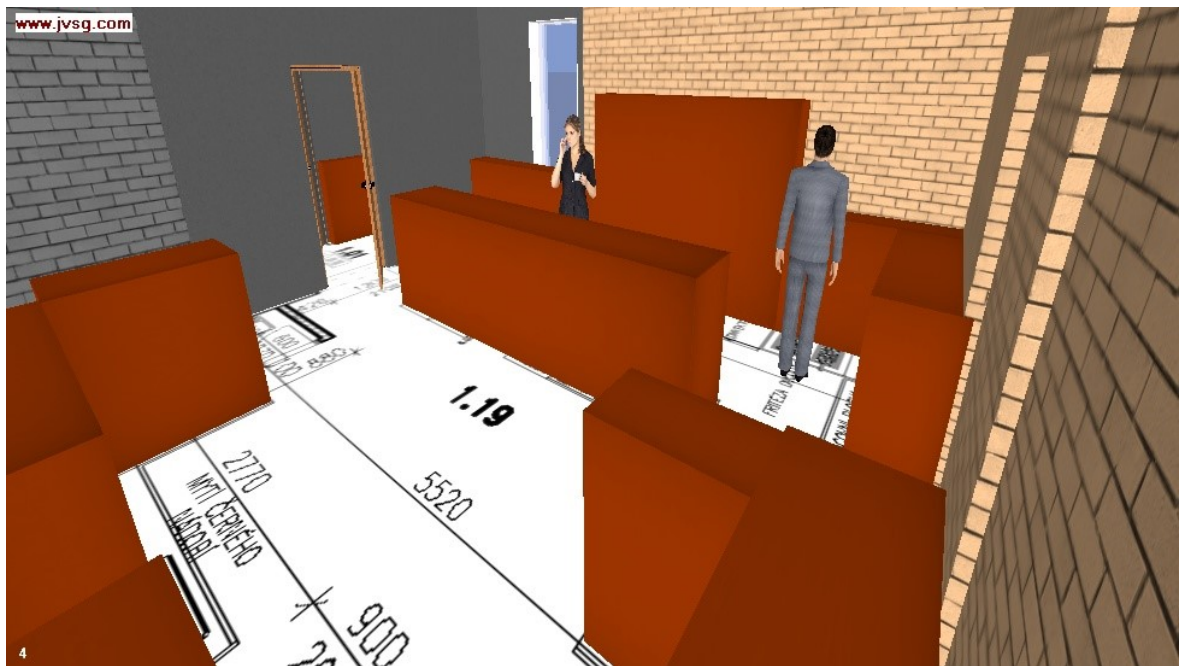
Obrázek 38 Náhled na vstup do ubytovací části



Obrázek 39 Náhled na prostor uvnitř restaurace



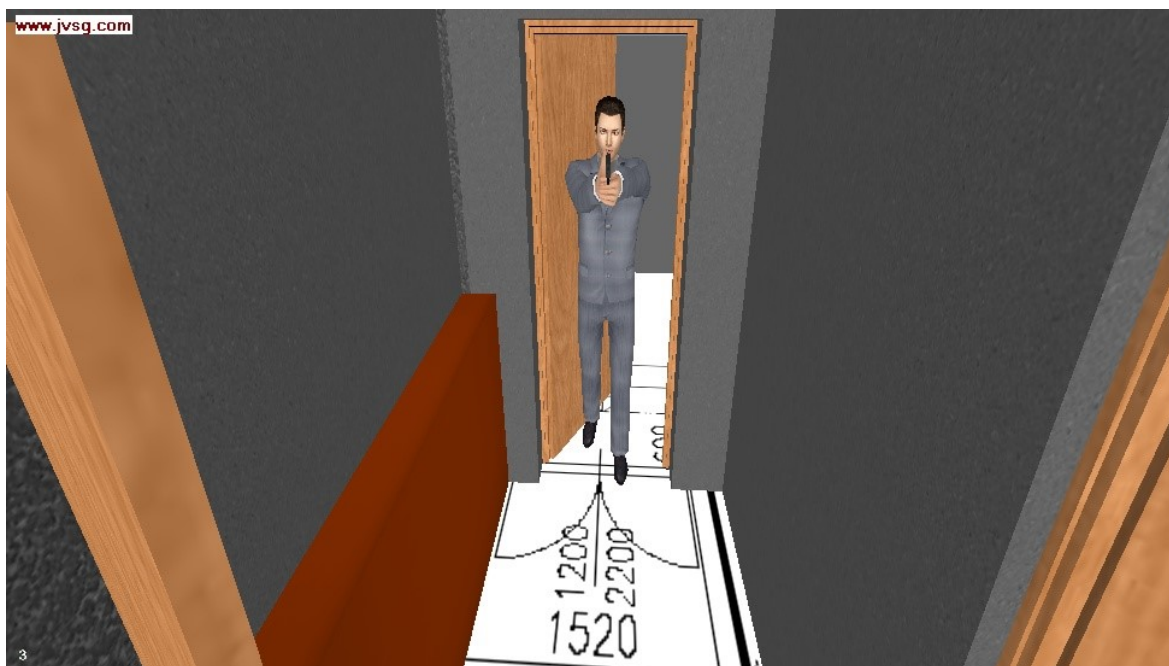
Obrázek 40 Náhled na prostor uvnitř sklípku



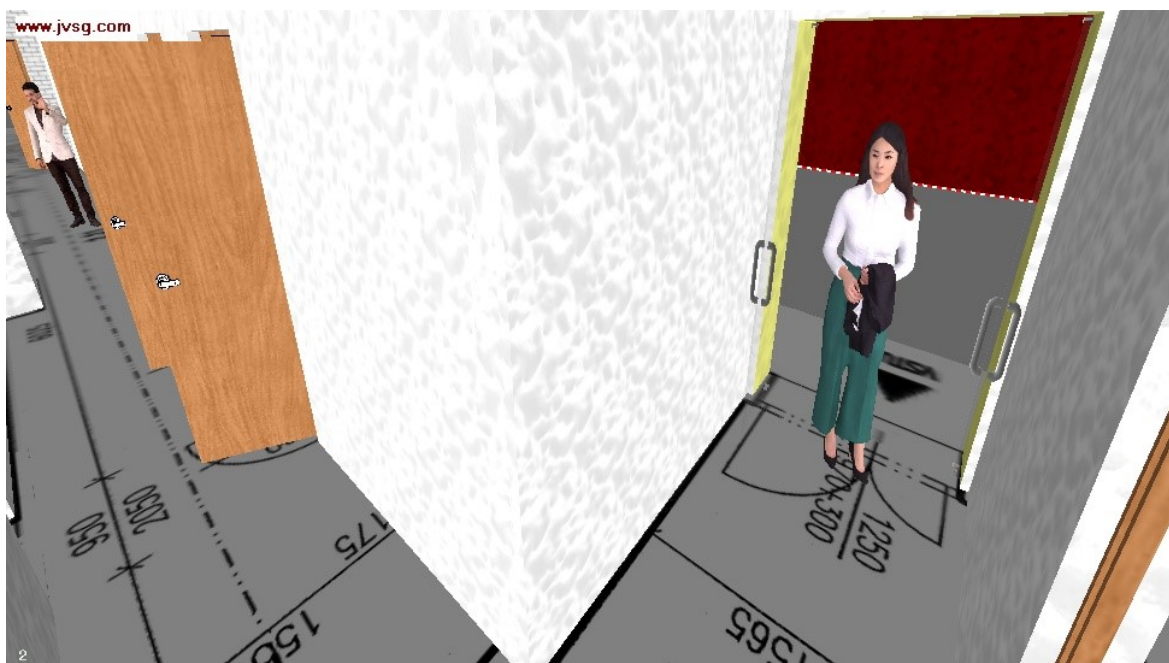
Obrázek 41 Náhled na prostor kuchyně



Obrázek 42 Náhled na skladovací prostory



Obrázek 43 Náhled na vstup pro zásobování



Obrázek 44 Náhled na vstup do bytovacích prostor

### 8.3 Varianty řešení

Z pohledu instalace celého kamerového systému byly uvažovány dvě varianty, jejichž hlavním kritériem byly finanční prostředky potřebné na realizaci a případnou údržbu, popřípadě snadnou správou. Přičemž je uvažováno při návrhu o takovém modelu, který je vzájemně



kompatibilní pomocí standardu ONVIF a lze v případě ekonomické varianty snadno přejít do varianty optimální z pohledu robustnosti celého systému.

Jelikož je celý objekt pokryt signálem Wi-Fi, lze uvažovat o nasazení bezdrátových kamer, kdy není potřeba řešit natažení potřebné přenosové trasy, ale musí se řešit otázka napájení.

Z konstrukčního hlediska se rozlišuje oblast nasazení v exteriéru a interiéru. Ve venkovních instalacích je kladen hlavní důraz na odolnost kamer proti vodě a nečistotám, kdy provedení s mechanickou odolností je výhodou proti vandalství. Noční vidění v podobě IR přísvitů musí být samozřejmostí.

Při jednotlivých instalacích je potřeba brát v potaz i polohu kamer vůči světelným podmínkám, kdy například záznamy kamer z parkoviště budou značně ovlivněny západem slunce a je tedy vhodné zvažovat funkce kompenzace protisvětla BLC a WDR, případně kompenzace výrazných světelných bodů, jakými mohou být například světla automobilů, funkcí HLC.

### 8.3.1 Ekonomická varianta

Tato varianta představuje ekonomicky dostupný způsob zavedení kamerového systému do požadovaného objektu, přičemž hlavní výhodou mimo potřebné finanční prostředky je i snadná instalace a správa celého systému.

Celý navržený systém se skládá z bezdrátových kamer řady TP-LINK TAPO, přičemž jsou rozděleny do dvou kategorií podle způsobu instalace. Čtyři kamery TAPO C310 umístěné v exteriérech jsou vybaveny IR přísvitem do vzdálenosti až 30 metrů a ochranou IP66, která zajistí potřebnou ochranu proti povětrnostním vlivům. Interiérové kamery TAPO C210 jsou vybaveny IR přísvitem do vzdálenosti až 10 metrů a umožňují PT ovládání. Záznam se ukládá do jednotlivých kamer, kdy na základě požadavku zákazníka, pro délku záznamu týden, musí být každá kamera vybavena paměťovou kartou alespoň 64GB, které by dle specifikace výrobce měla dostačovat. Při výběru paměťové karty je potřeba brát ohled na způsob použití, takže je vhodné vybrat takovou kartu, která určená pro nepřetržitý provoz, ideálně v odolné provedení proti vysokým teplotám a vlhkosti.

Obsluha samotného systému pak spočívá ve vytvoření účtu uživatele u společnosti TP-LINK, kdy následně pomocí určené aplikace „TP-Link Tapo“, volně dostupné pro mobilní telefony android i iOS, nastaví všechny potřebné kamery a parametry dle požadavku. Tento účet se pak dá sdílet mezi zainteresované osoby, avšak vždy je potřeba brát zřetel na ochranu osobních údajů spojenou s provozem dotčeného kamerového systému.

Tabulka 10 Výběr komponent a cenová kalkulace [66]

Název produktu	Parametry	Počet	Cena/ks
<b>Kamera Tapo C310</b>	IP kamera venkovní, detekce pohybu, ONVIF, vestavěný mikrofon a vestavěný reproduktor, s rozlišením 2304 × 1296 px, noční vidění s max. dosvitem 30 m, slot pro MicroSD kartu max. 128 GB, kompatibilní s Google Assistant a Amazon Alexa, připojení přes WiFi a ethernet, aplikace pro Android a iOS v češtině a v angličtině	4	1399
<b>Kamery Tapo C210</b>	IP kamera vnitřní, detekce pohybu, sledování pohybu (Auto tracking), ONVIF a obousměrný zvuk, s rozlišením 2304 × 1296 px, zorný úhel 360 °, rotace, noční vidění s max. dosvitem 10 m, slot pro MicroSD kartu max. 256 GB, kompatibilní s Google Assistant a Amazon Alexa, připojení přes WiFi, aplikace pro Android a iOS v češtině a v angličtině	6	999
<b>Paměťová karta 64 GB</b>	SanDisk MicroSDXC 64GB Extreme Mobile Gaming, čtení až 160 MB/s, zápis až 60 MB/s, Class 10, UHS-I, U3, V30, A2. Paměťová karta SanDisk disponuje voděodolností, odolně zvládá náraz, a pracuje i přes vyšší teploty. Karta disponuje odolností vůči rentgenovému záření.	10	459
<b>Ostatní materiál</b>	Montážní krabice, spojovací materiál		1500
<b>Montáž a nastavení</b>	Cena zahrnuje montáž jedné kamery a její nastavení	10	250
<b>Celkem cena vč. DPH</b>			<b>20180</b>



### Tapo C310

#### Outdoor Security Wi-Fi Camera

- **Video v ultra vysokém rozlišení:** Každý obraz v křišťalově čistém 3MP rozlišení.
- **S kabelem i bez kabelu:** Připojte svou kameru k síti pomocí ethernetu i bezdrátově, volba je na vás.
- **Pokročilé noční vidění:** Poskytuje viditelnost až na 30 metrů a to i v naprostém tmě.
- **Detekce pohybu a oznámení:** Upozorní vás kdykoliv zaznamená pohyb.
- **Zvukový a světelný alarm:** Spuštěním světla a zvukového alarmu zažene všechny nevídané návštěvníky
- **Dvoucestné audio:** Umožní vám komunikaci pomocí vestavěného mikrofonu a reproduktoru.
- **Bezpečné úložiště:** Uloží vám lokálně na microSD kartu až 128 GB 3MP videa. Tím získáte pohodlný přístup k vašim videozáznamům.
- **Hlasové ovládání:** Hlasové ovládání vám rozváže ruce. Pracuje s Google Assistant a Amazon Alexa. (Google Assistant a Amazon Alexa nejsou dostupné ve všech zemích a jazycích).

Obrázek 45 Kamera TP-LINK TAPO C310 [67]



Obrázek 46 Kamera TP\_LINK TAP0 C210 [68]

### 8.3.2 Optimální varianta

Tato varianta představuje celistvější návrh ve výběru jednotlivých komponent tak, aby byl celý výsledný systém co nejvíce rezistentní proti různým hrozbám, spojených s provozem. Výsledkem by měl být kamerový systém odolnější jak proti působení lidského charakteru, tak proti nečekaným environmentálním vlivům.

Návrh celého kamerového systému se skládá z kamer značky Dahua. Rozdělených na čtyři exteriérové kamery typu IPC-HDBW2231R, které disponují ochranou IP67 a IK10, což představuje dostatečnou ochranu proti povětrnostním podmínkám a vandalství. Jsou vybaveny IR přísvitem do vzdálenosti až 30 metrů a mají dostatečné světelné kompenzace. Interiérové kamery jsou typu IPC-HFW2431S jsou vybaveny ochranou IP67, proto mohou být použity i v prostředí s vyšší vlhkostí, IR přísvit je do maximální vzdálenosti 30 metrů, takže je zajištěna funkčnost celého systému v tmavých místnostech a nočních hodinách. Všechny kamery budou připojeny k digitálnímu videorekordéru značky Dahua, typu NVR4216-16P-4KS2/L, který je vybaven 16 PoE porty pro připojení kamer, takže není nutný další switch pro zajištění komunikace a napájení. NVR má dostatečnou kapacitu pro snímkování a datový tok potřebný pro provoz navržených kamer. Pro ukládání záznamu je potřeba instalovat do NVR pevný disk, který byl vypočten pro daný provoz na 2TB kapacity, zároveň je vhodné vybrat disk určený pro VSS systémy. Mezi primární parametry patří podpora PoE napájení, podpora ONVIF standardu pro případnou integraci jiných kamer do systému.

Tabulka 11 Orientační výpočet diskové kapacity a šířky pásma

Rozlišení	Komprese	Velikost snímku*, KB	FPS	Dnů
1920x1080 (2MP 16:9 FullHD)	H.265-15 (Good Quality)	18	10	7
Kamer	Záznam %	Šířka pásma, Mbit/s	Velikost na disku, GB	Datový tok, kbit/s
10	100	14,746	1114,767	1474

Návrh a realizace kamerového systému je pak sestavena následovně. IP kamery jsou připojeny kabelově, pomocí UTP CAT6, do technologické místnosti přímo do NVR zařízení. Délka potřebné kabeláže byla vypočtena z návrhu systému. Jelikož kamery podporují PoE napájení, stejně jako NVR zařízení, není potřeba řešit napájení kamer klasickými silovými rozvody. Před každou kameru je instalována přepěťová ochrana. Pro případné výpadky elektrického proudu bude instalována UPS, do které bude zapojeno záznamové zařízení, která zajistí funkčnost celého kamerového systému a zároveň na uvedený e-mail zašle hlášení o výpadku. Záznamové zařízení bude propojeno pomocí HDMI kabelu k monitoru, který bude vyveden do restaurace, do prostor určených pro obsluhu.

Tabulka 12 Výběr komponent a cenová kalkulace [69][70][71]

Název produktu	Parametry	Počet	Cena/ks
<b>Exteriérová kamera</b>	Dahua IPC-HDBW2231R, 2 Mpx dome Starlight IP kamera, exteriérová, Day/Night, Smart IR přísvit s dosvitem 40 m, 1/2.8" 2Megapixel progressive CMOS, rozlišení 1920 × 1080 px, snímkování 25/30 fps, citlivost 0,002 lx / F1.5, motorický zoom objektiv 2,7–13,5 mm, úhel záběru H: 109°–28°, V: 57°–16°, D: 131°–33°, AWB, WDR 120 dB, BLC, HLC, AGC, ROI, 3D DNR, komprese H.265 / H.265+ / H.264 / H.264+ / H.264B / MJPEG, ONVIF kompatibilní, RJ-45 (10/100 Base-T), slot na MicroSD kartu max. 256 GB, pracovní teplota od -30 °C do +60 °C, IP 67, IK 10, napájení 12 V DC / PoE (802.3af), spotřeba < 6,4 W, rozměry ø 122,0 x 88,9 mm, hmotnost 0,47 kg	4	5273
<b>Interiérová kamera</b>	Dahua IPC-HFW2431S, 4 Mpx kompaktní IP Starlight kamera, exteriérová, Day/Night, Smart IR přísvit s dosvitem 30 m, 1/3" 4Megapixel progressive CMOS, rozlišení 2688 × 1520 px, snímkování 20 fps, citlivost 0,008 lx @ F1.6, pevný objektiv 3,6 mm, úhel záběru: H: 84°, V: 45°, D: 100°, AWB, WDR 120 dB, AGC, 3D DNR, HLC, BLC, komprese H.265 / H.265+ / H.264 / H.264+ / H.264B / MJPEG, ONVIF kompatibilní, RS-485 rozhraní, slot na MicroSD kartu max. 256 GB, pracovní teplota od -40 °C do +60 °C, IP 67, napájení 12 V DC / PoE	6	2807

	(802.3af), spotřeba < 5 W, 416 mA, rozměry ø 70,0 x 166,2 mm, hmotnost 0,48 kg		
<b>Záznamové zařízení NVR</b>	Dahua NVR4216-16P-4KS2/L, Videorekordér IP síťový 16 kanálový, OS Linux, podporované formáty Smart H.265+ / H.265 / Smart H.264+ / H.264 / MJPEG, záznam max. do 160 Mbps nebo maximální rozlišení 8 Mpx na kameru, podpora analytických funkcí z kamer, audio I/O 1/1 RCA, alarm I/O 4/2, 2x SATA III max. 10 TB HDD, podpora ONVIF, 1x RJ-45 port (10/100/1000 Mbps), 16x PoE porty (max. 117 W / resp. 25,5 W na jeden port), 1x HDMI (4K) (8x 1080p @ 30 fps) + 1x VGA, 2x USB, pracovní teplota od -10 °C do +55 °C, rozměry smart 1U, 375,0 x 327,4 x 53,8 mm, hmotnost 2,63 kg (bez HDD)	1	6221
<b>HDD</b>	WD Purple 2TB, pevný disk, HDD, 3.5", SATA 6Gb/s, IntelliPower, 64MB cache, pro použití v zabezpečovacích a kamerových systémech, optimalizovaný výkon až pro 64 kamer s rozlišením HD	1	1739
<b>Přepěťová ochrana kamer</b>	APC ProtectNet PNET1, přepěťová ochrana datových linek proti přepětí pro ochranu síťových, telekomunikačních a počítačových systémů, 2x RJ45 pro Ethernet 10/100/1000 Base-T	10	799
<b>UPS</b>	APC Smart-UPS 750VA LCD 230V se SmartConnect	1	9788
<b>HDMI kabel</b>	PremiumCord Ultra High Speed HDMI 2.1 optický fiber kabel 8K@60Hz, zlacené 20m	1	1999
<b>UTP Kabel</b>	Solarix CAT6 UTP PVC	150	13
<b>Monitor</b>	Samsung F24T350F, 24" FullHD monitor s poměrem stran 16:9, IPS panel, rychlá odezva 5ms, HDMI, D-Sub, věrné podání barev, Obnovovací frekvence 75Hz, AMD Freesync	1	3590
<b>Ostatní materiál</b>	Montážní krabice, spojovací materiál	1	1500
<b>Montáž a nastavení</b>	Cena zahrnuje montáž jedné kamery a její nastavení	10	500
<b>Cena celkem vč. DPH</b>			<b>77711</b>

Jelikož je tento druh návrhu komplikovanější z pohledu celé instalace, vyžaduje odbornější znalosti zapojení a je zde tedy předpoklad realizace pomocí specializované firmy, aby nedošlo k následným potížím v provozu. Zároveň vyžaduje odbornější znalosti obsluhy a údržby.

#### 8.4 Návrh varianty a konfigurace systému

Na základě dostupných informací o provozu firmy a výsledků provedené analýzy rizik bude navržena jako vhodná varianta modernizace, konkrétněji zavedení kamerového systému, ekonomická varianta. Jelikož primárním požadavkem je ochrana majetku, kterým je vybavení a skladové zásoby, jejichž hodnota je v řádech tisíců korun českých, nebylo by aktuálně

ekonomicky výhodné budování dohledového systému řádově o desítky tisíc korun českých nákladnější varianty.

Dalším faktorem pro výběr finančně levnější verze je i fakt, že tato verze je uživatelsky srozumitelnější a lze tak předpokládat, že její provoz dokáže obsluhovat stávající personál.

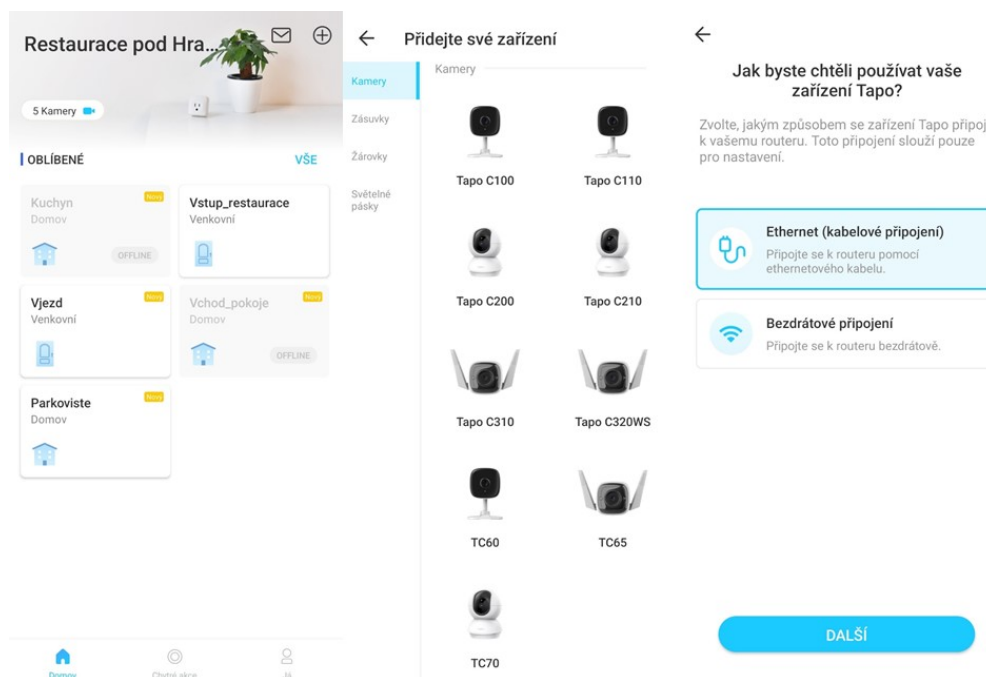
Samotná konfigurace systému pak probíhá v následujících krocích. Na určená místa pro upevnění kamer musí být přiveden zdroj elektrické energie pro napájení kamer. Přívod elektrické energie je potřeba zabezpečit proti povětrnostním podmínkám, v případě, že nelze zapojení provést uvnitř budovy, to se nejčastěji řeší pomocí vodotěsných montážních krabic.

Aktivace kamery se následně provádí přes aplikaci „TP-Link Tapo“, do které se zdarma pověřený uživatel registruje. Před zahájením iniciace kamer je důležité vložení paměťové karty do těla kamery.



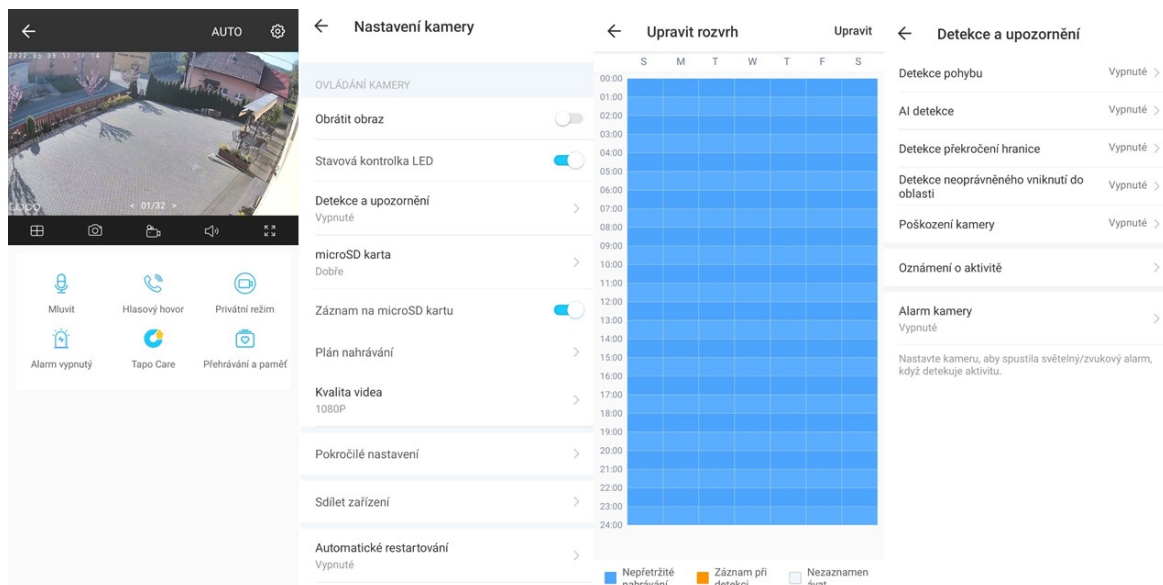
Obrázek 47 Tapo C310 a prostor pro umístění paměťové karty

Připojení kamery k vybranému účtu správce systému se provádí intuitivním průvodcem aplikace. Předpokladem pro úspěšné připojení je, že pověřený uživatel musí být v průběhu iniciace připojen k síti, ve které kamera bude provozována. Postupným výběrem se zadává typ kamery a způsob komunikace. Je výhodné provádět připojení kamer v bezpečných podmínkách a až následovně řešit otázku montáže.



Obrázek 48 Průvodce připojení kamer k účtu v aplikaci TP-Link Tapo

Jakmile je kamera připojena k účtu, lze provést její nastavení. Aplikace nabízí několik základních možností. Mimo samotný popis kamery a popis umístění jsou zde důležité funkce zefektivňující práci s uvedeným systémem. Prvním krokem v případě použití kamery se záznamem je formátování paměťové karty, na kterou je záznam ukládán. Dalším krokem je nastavení kvality videa, která pro sledovaný účel je v konkrétním případě upravena na hodnotu FullHD. Následně se nastaví plán nahrávání, ten lze definovat pro různé časové úseky v rámci jednotlivých dnů, přičemž karta pracuje v cyklickém režimu nahrávání. Na základě způsobu činnosti subjektu je nastaven nepřetržitý režim nahrávání. Poslední dostupnou volbou kamer v bezplatném režimu použití aplikace je volba „detekce a upozornění“. Ta slouží primárně k zaslání hlášky pověřené osobě na nestandardní chování podle definovaných pravidel. Zejména se jedná u vybraných kamer a volbu „detekce pohybu“, popřípadě „detekce překročení hranice“. Vždy ale při zapnutí těchto funkcí je potřeba brát v potaz místo instalace, aby nedocházelo k nadměrnému zasílání upozornění a tím snížení vnímání jednotlivých hlášení.



Obrázek 49 Konfigurace kamery a výběr možností nastavení

Po kompletním nastavení dle potřeby zákazníka může dojít k fyzické montáži kamery na požadované místo. Pomocí aretačních šroubů se kamera nasměruje do požadované polohy, při tom lze využít mobilního zařízení, kdy je výsledný pohled na scénu ihned dostupný a není potřeba žádné další složité konzultace pro správné nasměrování.

Samotná obsluha výsledného kamerového systému může být následně využívána několika způsoby. Správce celého kamerového systému může delegovat, jednotlivým uživatelům, přístup ke konkrétním kamerám. Vždy s ohledem na obsah zpracovávaných dat a je potřeba tyto uživatele vést v záznamu o činnostech zpracování osobních údajů. Jelikož je přístup ke kamerám možný pouze cestou mobilní aplikace, může být v případě potřeby do prostor personálu instalován monitor s přístupem k vybraným kamerám.

Obsluha a vytěžování kamer je nastavena na takový režim, že v případě zjištění požadavku na zálohování dat, může pověřená osoba opět cestou mobilní aplikace provést stažení požadovaného záznamu.

Údržba navrženého kamerového systému nevyžaduje žádnou zvláštní péči, pouze pravidelnou kontrolu jednotlivých kamer, které v důsledku závislosti na Wi-Fi signálu nemusí korektně fungovat. Avšak při nastavení funkce „poškození kamery“ by uživateli mělo přijít hlášení o problému. Jelikož je záznam z kamer uchovávám pouze na vložené paměťové kartě, je potřeba počítat i s kontrolou těchto částí a z preventivních důvodů mít naplánovanou pravidelnou obměnu, min. jednou za dva roky. Zároveň je zde možnost kdykoli převést celý systém do cloudového řešení, za určitý měsíční poplatek.



## ZÁVĚR

Zavedení a provozování kamerového systému, ať v oblasti právních subjektů, tak fyzických osob, spolu sebou nese velké množství benefitů a současně i povinností. Na většinu základních úskalí, spojenou s realizací kamerového systému, bylo odpovězeno v diplomové práci, avšak je vždy důležité postupovat individuálně na základě požadavku klienta a v souladu s platnou legislativou.

Na vybraném modelu firmy, podnikající v oblasti pohostinství a ubytování, bylo v několika krocích nastaveno funkční a právně ošetřené řešení, které by mělo spolehlivě plnit požadavky s ohledem na sledovaný účel. Vybraná varianta nabízí ekonomicky dostupný, ale fungující model kamerového systému, jehož výběr byl podpořen analýzou rizik. Ta představuje pro konkrétní firmu určitý seznam rizik, jež tvoří pro daný subjekt ohrožení z pohledu narušení schopnosti plnit svůj obchodní záměr. Součástí návrhu je i metoda vhodného označení objektu o provozování kamerového systému se záznamem a vedení záznamu o činnostech zpracování osobních údajů.

Celý navržený model byl konfigurován s ohledem na jeho další možné rozšíření, takže neobsahuje žádné komponenty, které by při úpravě na jiný model provozu bylo potřeba měnit. Lze tak tedy smysluplně přejít do druhé uvedené varianty postupným doplňováním navržených součástí. Zohledněna byla i personální struktura firmy, která vyžadovala uživatelsky srozumitelné řešení z hlediska technického, pro snadnou údržbu a obsluhu a přitom nabízí možnost instalace vlastními prostředky, díky uživatelsky pochopitelnému návodu k sestavení a nastavení.

Výhodou zavedení kamerového systému je pro daný subjekt mimo jiné i ekonomické zvýhodnění při plnění pojistných událostí, což představuje značnou finanční úsporu, která může být postupně investována zpět do provozu firmy.

Vždy je ale potřeba se dívat na provoz celého kamerového systému komplexně, tudíž neřešit jen jednu vybranou oblast, kterou může být například ochrana majetku, ale také zajištění bezpečnosti osob pohybujících se v dané lokalitě, či ochrana vlastního personálu. To vše představuje pro zvolenou společnost příležitost pro zvýšení své podnikatelské úspěšnosti na trhu.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] BELGIE. NAŘÍZENÍ EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (EU) 2016/679: o ochraně fyzických osob v souvislosti se zpracováním osobních údajů a o volném pohybu těchto údajů a o zrušení směrnice 95/46/ES (obecné nařízení o ochraně osobních údajů). In: . *Brusel: Evropský parlament, 2016, ročník 2016, číslo 679*. Dostupné také z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/HTML/?uri=CELEX:32016R0679&from=EN#d1e40-1-1>
- [2] ČESKO. Zákon č. 89/2012 Sb.: Zákon občanský zákoník. In: . *Praha: Parlament, 2012, ročník 2012, číslo 89*. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2012-89>
- [3] K provozování kamerových systémů [online]. Praha: Úřad pro ochranu osobních údajů, 2018 [cit. 2022-02-18]. Dostupné z: <https://www.uouu.cz/k-provozovani-kamerovych-systemu/d-29535>
- [4] JANEČKOVÁ, Eva. KAMEROVÉ SYSTÉMY V PRAXI: Právní režim z pohledu ochrany osobních údajů a ochrana osobnosti. Praha: LINDE, 2011. ISBN 9788072018505.
- [5] GDPR: Správce osobních údajů [online]. Praha: Eva Škorníčková, 2022 [cit. 2022-02-18]. Dostupné z: <https://www.gdpr.cz/gdpr/heslo/spravce-osobnich-udaju/>
- [6] GDPR: Zpracovatel osobních údajů [online]. Praha: Eva Škorníčková, 2022 [cit. 2022-02-18]. Dostupné z: <https://www.gdpr.cz/gdpr/heslo/zpracovatel-osobnich-udaju/>
- [7] GDPR: Subjekt údajů [online]. Praha: Eva Škorníčková, 2022 [cit. 2022-02-18]. Dostupné z: <https://www.gdpr.cz/gdpr/heslo/subjekt-udaju/>
- [8] ČESKO. LISTINA ZÁKLADNÍCH PRÁV A SVOBOD. In: . *Praha, 1992, ročník 1992*. Dostupné také z: <https://www.psp.cz/docs/laws/listina.html>
- [9] KRULIŠ, Jiří. Jak vítězit nad riziky. *Jak vítězit nad riziky*. Praha: Linde, 2011, s. 77. ISBN 978-80-7201-835-2.
- [10] KRULIŠ, Jiří. Jak vítězit nad riziky. Praha: LINDE, 2011. ISBN 978-80-7201-835-2.

- [11] JVSG: CCTV Design Software: IP Video System Design Tool [online]. Korolyov: IPICA Software LLC 2022, c2022 [cit. 2022-02-20]. Dostupné z: <https://www.jvsg.com/>
- [12] JVSG: Pricing [online]. Korolyov: IPICA Software LLC 2022, c2022 [cit. 2022-02-20]. Dostupné z: <https://www.jvsg.com/order/>
- [13] JVSG. JVSG: site-plan-camera-coverage [online]. Korolyov: IPICA Software LLC 2022, 2022 [cit. 2022-02-20]. Dostupné z: <https://www.jvsg.com/img/site-plan-camera-coverage.jpg>
- [14] JVSG. JVSG: camera-installation-plan [online]. Korolyov: IPICA Software LLC 2022, c2022 [cit. 2022-02-20]. Dostupné z: <https://www.jvsg.com/img/camera-installation-plan.jpg>
- [15] JVSG. JVSG: calculate-ip-system-bandwidth-requirement [online]. Korolyov: IPICA Software LLC 2022, c2022 [cit. 2022-02-20]. Dostupné z: <https://www.jvsg.com/img/calculate-ip-system-bandwidth-requirement.jpg>
- [16] CCTV Calculator: CCTV KALKULÁTOR PRO ANDROID [online]. Martin Kašpar, c2012-2022 [cit. 2022-02-22]. Dostupné z: <https://www.cctvcalculator.net/cs/>
- [17] CCTV Calculator. CCTV Calculator: headerphone [online]. Martin Kašpar, c2012-2022 [cit. 2022-02-22]. Dostupné z: <https://www.cctvcalculator.net/media/headerphone.png>
- [18] IPVM: IPVM Camera Calculator User Manual / Guide [online]. Pennsylvania: IPVM Team, 2020 [cit. 2022-02-22]. Dostupné z: <https://ipvm.com/reports/calculator-guide>
- [19] IPVM: IPVM Calculator [online]. Pennsylvania: IPVM, c2022 [cit. 2022-02-22]. Dostupné z: <https://calculator.ipvm.com/>
- [20] VideoCAD: General information on VideoCAD 11.1 Professional [online]. Perm: CCTVCAD Software, c2003-2022 [cit. 2022-02-24]. Dostupné z: [https://www.cctvcad.com/videocad\\_help/index.html?idh\\_osev.htm](https://www.cctvcad.com/videocad_help/index.html?idh_osev.htm)
- [21] VideoCAD. *VideoCAD: General information on VideoCAD 11.1 Professional* [online]. Perm: CCTVCAD Software, c2003-2022 [cit. 2022-02-24]. Dostupné z: [https://www.cctvcad.com/videocad\\_help/geometry10pic1.png](https://www.cctvcad.com/videocad_help/geometry10pic1.png)

- [22] VideoCAD. CCTVCAD: General information on VideoCAD 11.1 Professional [online]. Perm: CCTVCAD Software, c2003-2022 [cit. 2022-02-24]. Dostupné z: [https://www.cctvcad.com/videocad\\_help/graphics10.png](https://www.cctvcad.com/videocad_help/graphics10.png)
- [23] CCTVCAD Software. CCTVCAD Software [online]. Perm: CCTVCAD Software, c2003-2022 [cit. 2022-02-24]. Dostupné z: [https://www.cctvcad.com/images/promopic10\\_950.png](https://www.cctvcad.com/images/promopic10_950.png)
- [24] CCTVCAD: CCTVCAD software [online]. Perm: CCTVCAD Software, c2003-2022 [cit. 2022-02-23]. Dostupné z: <https://www.cctvcad.com/CCTVCAD-Order.html#ordervideocad>
- [25] Kameryskladem.cz: Typy kamerových systémů [online]. Frýdek-Místek: Kamery Skladem [cit. 2022-03-22]. Dostupné z: <http://www.kameryskladem.cz/content/7-cctv-kamerove-systemy-typy-kamerovych-setu>
- [26] Alarmtechnik.cz: Kamerové systémy [online]. Praha: Alarmtechnik Praha, spol. s r.o. [cit. 2022-03-23]. Dostupné z: <https://www.alarmtechnik.cz/kamerove-systemy>
- [27] TRULOVE, James. Síť LAN: hardware, instalace a zapojení. Praha: Grada Publishing, 2009. ISBN 978-80-247-2098-2.
- [28] Kurose, J. F. a K. W. Ross. Počítačové sítě. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2014, 624 s. ISBN 978-80-251-3825-0.
- [29] Internet a jeho služby: Pasivní síťové prvky [online]. [cit. 2022-03-13]. Dostupné z: [http://ijs2.8u.cz/index.php?option=com\\_content&view=article&id=19&Itemid=124](http://ijs2.8u.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=19&Itemid=124)
- [30] OPTCORE: Cat5, Cat5e, Cat6, Cat6a, Cat7, Cat7a vs Cat8 Ethernet Cable, What is the difference and how to choose? [online]. Jiangsu: © OPTCORE, © 2022 [cit. 2022-03-13]. Dostupné z: <https://www.optcore.net/article56346/#:~:text=Cat8%20Ethernet%20cable%20can%20support%20frequencies%20up%20to,up%20to%2025Gbps%20and%20Cat8.2%20up%20to%2040Gbps>
- [31] NETGEAR: Co je to PoE? (Power over Ethernet) [online]. San Jose: NETGEAR, c1996-2022 [cit. 2022-03-15]. Dostupné z: <https://kb.netgear.com/cs/209/Co-je-to-PoE-Power-over-Ethernet?language=cs>

- [32] CISCO. CISCO: What Is Power over Ethernet (PoE)? [online]. San Jose: Cisco Systems, c2022 [cit. 2022-03-15]. Dostupné z: [https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/enterprise-networks/what-is-power-over-ethernet/jcr:content/Grid/category\\_atl/layout-category\\_atl/blade/bladeContents/spotlight\\_520850944.img.png/1590762336387.png](https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/enterprise-networks/what-is-power-over-ethernet/jcr:content/Grid/category_atl/layout-category_atl/blade/bladeContents/spotlight_520850944.img.png/1590762336387.png)
- [33] Power over Ethernet [online]. San Francisco: Wikimedia Foundation, 2022 [cit. 2022-03-15]. Dostupné z: [https://en.wikipedia.org/wiki/Power\\_over\\_Ethernet](https://en.wikipedia.org/wiki/Power_over_Ethernet)
- [34] SAMM TEKNOLOJÍ: Fiber Optic Cables Construction [online]. Gebze: Telecom.samm.com, c2020 [cit. 2022-03-19]. Dostupné z: <https://telecom.samm.com/fiber-optic-cable-construction>
- [35] UNIFORE. Wwww.burglaryalarmsystem.com/ [online]. Shenzhen: Shenzhen Meidasi Technology Development Co., 2014 [cit. 2022-04-03]. Dostupné z: [https://www.burglaryalarmsystem.com/images/571\\_cam-introd.jpg](https://www.burglaryalarmsystem.com/images/571_cam-introd.jpg)
- [36] UNIFORE. Wwww.burglaryalarmsystem.com: Guide for selection IP Cameras, analog or digital? [online]. Shenzhen: Shenzhen Meidasi Technology Development Co., 2014 [cit. 2022-04-03]. Dostupné z: <https://www.burglaryalarmsystem.com/technology-news/guide-for-selection-ip-cameras.html>
- [37] DEFOUR. Intelligent Video Surveillance systems. London: ISTE ; Wiley, 2013. ISBN 9781848214330.
- [38] DAMACOM. Damacom.cz: 5 PARAMETRŮ BEZPEČNOSTNÍCH KAMER, KTERÉ BYSTE MĚLI ZNÁT [online]. Brno: DAMACOM, c2019 [cit. 2022-03-30]. Dostupné z: <https://damacom.cz/kamerove-systemy/5-parametru-bezpecnostnich-kamer-ktere-byste-meli-znat/>
- [39] CCTV CAMERA WORLD. <https://www.cctvcameraworld.com/> [online]. CCTV Camera World, c2015 [cit. 2022-03-30]. Dostupné z: <https://www.cctvcameraworld.com/media/wysiwyg/category/securitypage/security-camera-matrix.jpg>
- [40] Alza.cz: Ohnisková vzdálenost [online]. Praha: Alza cz., c1994-2022 [cit. 2022-03-30]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/slovník/ohniskova-vzdalenost-art4717.htm>
- [41] HALDAS, Mike. Security Camera & Video Surveillance Blog. Videos.cctvcamerapro.com: Security Camera Lens Size Comparison with HD Over Coax CCTV Cameras [online]. 2018 [cit. 2022-03-30]. Dostupné z: <https://videos.cctvcamerapro.com/wp-content/files/security-camera-lens-comparison.jpg>

- [42] BusinessWatch. [Www.businesswatchgroup.co.uk](http://www.businesswatchgroup.co.uk): Types of CCTV Cameras – The Complete Guide [online]. Leeds: BusinessWatch UK Fire & Security, 2019 [cit. 2022-04-05]. Dostupné z: <https://www.businesswatchgroup.co.uk/types-of-cctv-cameras-the-complete-guide/>
- [43] MICROSEGUR. [Www.microsegur.com](http://www.microsegur.com): WHAT IS WDR? WIDE DYNAMIC RANGE [online]. Madrid: Galleon Communication [cit. 2022-04-06]. Dostupné z: <https://microsegur.com/en/what-is-wdr-wide-dynamic-range/>
- [44] HDSECURE. [Www.hdsecure.co.uk](http://www.hdsecure.co.uk): Explaining Wide Dynamic Range [online]. Manchester: HDSecure, c2018 [cit. 2022-04-06]. Dostupné z: <https://www.hdsecure.co.uk/wp-content/uploads/2021/01/WDR-600x420.jpg>
- [45] DELTA.EU. <https://shopdelta.eu/>: 2D/3D DNR noise reduction [online]. Poznaň: DELTA-OPTI [cit. 2022-04-08]. Dostupné z: [https://shopdelta.eu/2d3d-dnr-noise-reduction\\_12\\_aid897.html](https://shopdelta.eu/2d3d-dnr-noise-reduction_12_aid897.html)
- [46] TINT. [Www.kamerove-systemy-tint.cz](http://www.kamerove-systemy-tint.cz): IR přísvit [online]. Frýdek-Místek: TINT [cit. 2022-04-06]. Dostupné z: <https://www.kamerove-systemy-tint.cz/ir-prisvit/>
- [47] Alza.cz. [Www.alza.cz](http://www.alza.cz): Stupeň krytí (IP) udává ochranu telefonu před kapalinou a prachem [online]. Praha: Alza.cz, 2021 [cit. 2022-04-06]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/stupen-kryti-ip>
- [48] IELEKTRA.CZ. [Www.ielektra.cz](http://www.ielektra.cz): STUPNĚ KRYTÍ IP, TŘÍDY IZOLACE A ODOLNOST IK - PŘEHLEDNĚ [online]. Most: iElektra, c1955-2022 [cit. 2022-04-08]. Dostupné z: <https://www.ielektra.cz/stupne-kryti-ip-tridy-izolace-a-odolnost-ik-prehledne>
- [49] NILSSON. *Intelligent Network Video: Understanding Modern Video Surveillance Systems*. Boca Raton: CRC Press, 2009. ISBN 9781420061567.
- [50] HIKVISION. [Www.hikvision.com](http://www.hikvision.com): Přehled [online]. Hangzhou: Hangzhou Hikvision Digital Technology Co., c2022 [cit. 2022-04-08]. Dostupné z: <https://www.hikvision.com/cz/solutions/solutions-by-function/>
- [51] TSSGROUP.cz [online]. Zlín: TSS Group, c2003-2022 [cit. 2022-03-24]. Dostupné z: [https://www.tssgroup.cz/buxus/images/fotogaleria/katalog\\_produktovdahua\\_dvr5108c-b\\_videorekorder/2-dahua-dvr5108c-schema.jpg](https://www.tssgroup.cz/buxus/images/fotogaleria/katalog_produktovdahua_dvr5108c-b_videorekorder/2-dahua-dvr5108c-schema.jpg)

- [52] STRICKLAND, Jonathan. How DVR Works. HowStuffWorks.com [online]. Atlanta: HowStuffWorks, 2007 [cit. 2022-03-24]. Dostupné z: <https://electronics.howstuffworks.com/dvr.htm>
- [53] Varnet.cz. DS-7232HQHI-K2 [online]. Praha: Varnet, c1998-2022 [cit. 2022-03-24]. Dostupné z: <https://www.varnet.cz/zbozi-obrazek-varianta/b6e16d46-ad9b-4a76-89d6-2dc10adcf87e.jpg>
- [54] NVR Camera System. Verkada.com [online]. California: Verkada, c2022 [cit. 2022-03-24]. Dostupné z: <https://info.verkada.com/uploads/nvr.jpg>
- [55] Verkada.com: NVR Camera System [online]. California: Verkada, c2022 [cit. 2022-03-24]. Dostupné z: <https://info.verkada.com/video-storage/network-video-recorder-nvr/>
- [56] IVSS7016DR-8M. Dahuasecurity.com: Products [online]. Hangzhou: Dahua Technology Co., c2010-2022 [cit. 2022-03-25]. Dostupné z: [https://dahuasecurity.s3.amazonaws.com/uploads%2Fimage%2F20210709%2F5-2\\_thumb.png](https://dahuasecurity.s3.amazonaws.com/uploads%2Fimage%2F20210709%2F5-2_thumb.png)
- [57] IDS-7216HQHI-M2/S. Varnet.cz [online]. Praha: Varnet, c1998-2022 [cit. 2022-03-25]. Dostupné z: <https://www.varnet.cz/zbozi-nahled2/2005-038-ids-7216hqhi-m2-s.jpg>
- [58] LUXRIOT. Luxriot.com.: Luxriot Evo Global [online]. Copiague: A&H Software House, c2004-2022 [cit. 2022-03-30]. Dostupné z: <https://www.luxriot.com/product/luxriot-evo-global/>
- [59] LUXRIOT. Luxriot.com: Hardware Calculator [online]. Copiague: A&H Software House, c2004-2022 [cit. 2022-03-30]. Dostupné z: <https://www.luxriot.com/support/hardware-calculator/>
- [60] LUXRIOT. Luxriot.com: Luxriot Evo Global [online]. Copiague: A&H Software House, c2004-2022 [cit. 2022-03-30]. Dostupné z: [https://www.luxriot.com/wp-content/uploads/2016/03/Monitor\\_Live.jpg](https://www.luxriot.com/wp-content/uploads/2016/03/Monitor_Live.jpg)
- [61] Metel.eu: Přepět'ová ochrana IP CCTV systému dle ČSN EN 62305 [online]. Česká Skalice: METEL, 2020 [cit. 2022-03-21]. Dostupné z: <https://www.metel.eu/cz/newdesign/reseni?itemId=38>
- [62] JABLOSHOP.cz: OVP-100M-HIPOE-BOX [online]. Praha: TELMO, 2022 [cit. 2022-03-21]. Dostupné z: <https://www.jabloshop.cz/image/cache/catalog/products/b/b2aae7a92dc5ee832573fa038f536211-650x650.jpg>

- [63] TINT. <https://www.kamerove-systemy-tint.cz/>: POE injektor [online]. Frýdek-Místek: TINT, 2022 [cit. 2022-04-03]. Dostupné z: <https://www.kamerove-systemy-tint.cz/wp-content/uploads/2017/05/sch%C3%A9ma-zapojen%C3%AD-PoE-Injektoru.png>
- [64] Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/679 ze dne 27. dubna 2016 o ochraně fyzických osob v souvislosti se zpracováním osobních údajů a o volném pohybu těchto údajů a o zrušení směrnice 95/46/ES (obecné nařízení o ochraně osobních údajů). Praha: Verlag Dashöfer, [2018]. ISBN 978-80-87963-54-8.
- [65] ČESKO. Zákoník práce: OCHRANA MAJETKOVÝCH ZÁJMŮ ZAMĚSTNAVATELE A OCHRANA OSOBNÍCH PRÁV ZAMĚSTNANCE. In: Sběrka zákonů. Praha: Parlament, c2010-2022, ročník 2006, částka 84, číslo 262. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-262#cast13>
- [66] ALZA.CZ [online]. Praha: Alza.cz, c1994-2022 [cit. 2022-05-15]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/>
- [67] TAPO: TAPO C310 [online]. Praha: TP-Link Corporation Limited., c2022 [cit. 2022-05-07]. Dostupné z: <https://www.tp-link.com/cz/home-networking/cloud-camera/tapo-c310/>
- [68] TAPO: TAPO C210 [online]. Praha: TP-Link Corporation Limited., c2022 [cit. 2022-05-07]. Dostupné z: <https://www.tp-link.com/cz/home-networking/cloud-camera/tapo-c210/>
- [69] TSBOHEMIA.CZ [online]. Olomouc: CyberSoft, c2022 [cit. 2022-05-15]. Dostupné z: <https://www.tsbohemia.cz/>
- [70] AB-COM.CZ [online]. Hradec Králové: AB COM CZECH, c2003-2022 [cit. 2022-05-15]. Dostupné z: <https://www.ab-com.cz/>
- [71] TSS GROUP [online]. Zlín: TSS Group, c2003-2022 [cit. 2022-05-15]. Dostupné z: <https://www.tssgroup.cz/>



**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

AHD	Analog high definition
BLC	Backlight compensation
CCTV	Closed-circuit television
DNR	Digital noise reduction
DVR	Digital video recorder
FPS	Frames per second
FTP	Foiled twisted pair
GDPR	General Data Protection Regulation
HD-CVI	High definition composite video interface
HD-TVI	High definition transport video interface
HLC	Highlight compensation
HW	Hardware
IK	Ingress protection
IP	Ingress protection
ISM	Industrial scientific medical
LSZH	Low smoke zero halogen
NVR	Network video recorder
OÚ	Osobních údajů
ONVIF	Open network video interface forum
PD	Powered-device
PSE	Power sourcing equipment
PTZ	Pan tilt zoom
S/STP	Screened shielded twisted pair
SoC	System on chip

STP	Shielded twisted pair
U-NII	Unlicensed national information infrastructure
UPS	Uninterruptible power supply source
UTP	Unshielded twisted pair
ÚOOÚ	Úřad pro ochranu osobních údajů
VMS	Video management software
VSS	Video surveillance system
WDR	Wide dynamic range

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obrázek 1. Import map a konfigurace kamer [13].....	19
Obrázek 2. Nastavení parametrů kamer [14] .....	19
Obrázek 3. Kalkulace šířky pásma sítě a diskové kapacity [15] .....	20
Obrázek 4 Náhled aplikace CCTV Calculator [17] .....	21
Obrázek 5 Model kamerového systému v IPVM Calculator [19] .....	22
Obrázek 6 Výpočet geometrie kamery VideoCAD [21] .....	23
Obrázek 7 Návrh kamerového systému VideoCAD [22] .....	23
Obrázek 8 Demonstrativní koláž funkcí VideoCAD [23] .....	24
Obrázek 9 Schéma složení koaxiálního kabelu [29].....	27
Obrázek 10 Technické parametry kroucené dvoulinky podle standardů [30] .....	28
Obrázek 11 Struktura kabelu kroucené dvoulinky [29].....	28
Obrázek 12 Způsob stínění kroucené dvoulinky [29].....	29
Obrázek 13 Schéma zapojení PoE [32] .....	29
Obrázek 14 Srovnání PoE parametrů [33] .....	30
Obrázek 15 Struktura optického vlákna [34].....	31
Obrázek 16 Rozdíl jednovidového a mnohovidového vlákna [34] .....	31
Obrázek 17 Složení IP kamery [35].....	33
Obrázek 18 Kvalita obrazu podle rozlišení kamery v závislosti na vzdálenosti [39].	34
Obrázek 19 Srovnání obrazu podle velikosti objektivu kamery [41] .....	35
Obrázek 20 Použití technologií WDR [44].....	37
Obrázek 21 Schéma zapojení kamer s využitím DVR [51].....	39
Obrázek 22 Zadní panel DVR [53].....	40
Obrázek 23 Schéma zapojení kamer s použitím NVR [54].....	41
Obrázek 24 NVR zařízení s 256 kanály [56] .....	41
Obrázek 25 Hybridní NVR [57] .....	42
Obrázek 26 Výpočet HW požadavků pro VMS Luxriot [59].....	43
Obrázek 27 Ukázka grafického rozložení VMS Luxriot [60] .....	43
Obrázek 28 PoE přepěťová ochrana typ OVP-100M-HIPOE-BOX [62].....	44
Obrázek 29 Schéma zapojení PoE injektoru [63] .....	45
Obrázek 30 Objekt modernizace kamerového systému.....	47
Obrázek 31 Vzor značení objektu.....	51
Obrázek 32 Popis exteriéru objektu.....	58

Obrázek 33 Popis přízemní části objektu .....	58
Obrázek 34 Popis nadzemní části objektu .....	59
Obrázek 35 Náhled na parkoviště a vstup do restaurace .....	60
Obrázek 36 Náhled na parkoviště a vstup do restaurace opačná strana .....	60
Obrázek 37 Náhled na vjezd do objektu a vstup do sklípku.....	61
Obrázek 38 Náhled na vstup do ubytovací části.....	61
Obrázek 39 Náhled na prostor uvnitř restaurace .....	62
Obrázek 40 Náhled na prostor uvnitř sklípku .....	62
Obrázek 41 Náhled na prostor kuchyně.....	63
Obrázek 42 Náhled na skladovací prostory .....	63
Obrázek 43 Náhled na vstup pro zásobování.....	64
Obrázek 44 Náhled na vstup do ubytovacích prostor .....	64
Obrázek 45 Kamera TP-LINK TAPO C310 [67].....	66
Obrázek 46 Kamera TP_LINK TAPO C210 [68] .....	67
Obrázek 47 Tapo C310 a prostor pro umístění paměťové karty .....	70
Obrázek 48 Průvodce připojení kamer k účtu v aplikaci TP-Link Tapo .....	71
Obrázek 49 Konfigurace kamery a výběr možností nastavení .....	72

**SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1. Cenová kalkulace IP Video System Design Tool [12] .....	18
Tabulka 2 Cenová kalkulace produktu Video CAD [24] .....	24
Tabulka 3 Režim provozu IEEE 802.11 .....	32
Tabulka 4 Záznam o činnostech zpracování osobních údajů .....	52
Tabulka 5 Stupnice kvantifikace pravděpodobnosti výskytu rizika .....	54
Tabulka 6 Stupnice kvantifikace dopadu rizika.....	54
Tabulka 7 Hodnotící matice.....	55
Tabulka 8 Hodnotící interval rizik.....	55
Tabulka 9 Definování rizik .....	55
Tabulka 10 Výběr komponent a cenová kalkulace [66] .....	66
Tabulka 11 Orientační výpočet diskové kapacity a šířky pásma .....	68
Tabulka 12 Výběr komponent a cenová kalkulace [69][70][71] .....	68