

# ZABEZPEČENÍ OBJEKTU POMOCÍ KAMEROVÉHO SYSTÉMU

Security of building a camera system

David Bednařík

---

Bakalářská práce  
2012



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta aplikované informatiky

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta aplikované informatiky  
akademický rok: 2011/2012

# ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **David BEDNAŘÍK**  
Osobní číslo: **A08306**  
Studijní program: **B 3902 Inženýrská informatika**  
Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**

Téma práce: **Zabezpečení objektu pomocí kamerového systému**

Zásady pro vypracování:

1. Vypracujte literární rešerši zaměřenou na kamerové systémy.
2. V rešerši se zaměřte na zabezpečení objektů pomocí IP kamer.
3. Navrhněte zabezpečení objektu pomocí IP kamer včetně ukládání dat.
4. Zhodnoťte přednosti a nedostatky daného návrhu, zhodnoťte ekonomickou náročnost navrženého řešení.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

1. HORST, J.: Informační a telekomunikační technika. Praha, BEN, 2004. ISBN 80-86706-08-7.
2. BASTIAN, P.: Praktická elektrotechnika. Europa ? Sobotáles, Brno, 2004. ISBN 808670615X.
3. HRUŠKA, F.: Technické prostředky automatizace IV. UTB ve Zlíně, 2001. ISBN 80-7318-131-2 (brož.).
4. KLAUS, T.: Příručka pro elektrotechnika. Europa ? Sobotáles, 2005. ISBN:80-86706-13-3.
5. KŘEČEK, S.: Příručka zabezpečovací techniky. Praha, CRICETUS, 2007, ISBN 80-902938-2-4.
6. Loveček, T: Komerové bezpečnostné systémy. Žilina, EDIS, 2008, ISBN 97-880807089-3-1.

Vedoucí bakalářské práce:

**Ing. Jiří Pálka, Ph.D.**

Ústav elektroniky a měření

Datum zadání bakalářské práce:

**24. února 2012**

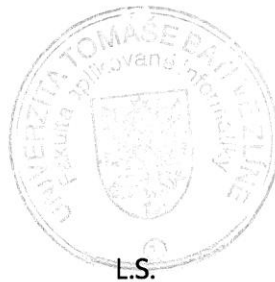
Termín odevzdání bakalářské práce:

**25. května 2012**

Ve Zlíně dne 24. února 2012

prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.

*děkan*



doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.

*ředitel ústavu*

## **ABSTRAKT**

Bakalářská práce pojednává o kamerových systémech. V teoretické části čtenáře seznamují s jednotlivými druhy kamerových systémů, konkrétně analogovými a v dnešní době nejpoužívanější technologií tzv. digitální systémy. Jsou zde popsány jednotlivé komponenty kamerového systému, od kamer přes způsoby přenosu analogového nebo digitálního signálu, až po jejich zpracování. Praktická část se zabývá návrhem projektu pro objekt, kde se bude řešit zabezpečení pomocí IP kamer a také ukládání dat. Jako úložiště jsou popsány IP rekordér a nastíněn budoucí směr a to ukládání dat do Cloudu.

Klíčová slova: kamerové bezpečnostní systémy, konstrukce kamer, IP kamera, analogová kamera.

## **ABSTRACT**

The Bachelor Thesis looks into the problems of camera systems. The theoretical part provides an overview of various types of camera systems and describes both analogue and digital systems – currently the most frequently used technology. In addition, the Thesis deals with individual components of camera systems, from different cameras through methods of analogue or digital signal transmission to processing. The practical part solves a draft project of an object secured by IP cameras and consequent data storage. In this case, the Thesis describes IP recorders as a solution to data storage and outlines future trends in this area – storing data in “The Cloud”.

Keywords: security camera systems, construction camera, IP camera, analog camera.

Tímto bych rád poděkoval svému vedoucímu diplomové práce Ing. Jiřímu Pálkovi za odborné vedení, rady a cenné připomínky při tvorbě bakalářské práce.

Také bych chtěl poděkovat své rodině, známým a přítelkyni za podporu při studiu a vypracování bakalářské práce.

**Prohlašuji, že**

- beru na vědomí, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

**Prohlašuji,**

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

Ve Zlíně

.....  
podpis diplomanta

**OBSAH**

<b>ÚVOD</b> .....	<b>11</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>12</b>
<b>1 KAMEROVÉ BEZPEČNOSTNÍ SYSTÉMY</b> .....	<b>13</b>
1.1    ROZDĚLENÍ KAMER Z HLEDISKA SNÍMÁNÍ OBRAZU.....	13
1.1.1    Černobílé bezpečnostní kamery .....	13
1.1.2    Barevné bezpečnostní kamery.....	13
1.2    ROZDĚLENÍ BEZPEČNOSTNÍCH KAMER Z POHLEDU ZPRACOVÁNÍ OBRAZU .....	13
1.2.1    Analogové bezpečnostní kamery .....	13
1.2.2    IP bezpečnostní kamery .....	14
1.2.3    Výhody IP kamer oproti analogovým kamerám .....	15
1.3    ROZDĚLENÍ BEZPEČNOSTNÍCH KAMER Z HLEDISKA KONSTRUKČNÍHO PROVEDENÍ .....	16
1.3.1    Standardní bezpečnostní kamery.....	16
1.3.2    Kompaktní bezpečnostní kamery .....	16
1.3.3    Dome bezpečnostní kamery .....	17
1.3.4    Otočné bezpečnostní kamery .....	17
1.3.5    Bezdrátové bezpečnostní kamery.....	18
1.3.6    Deskové bezpečnostní kamery .....	19
1.3.7    Maskované bezpečnostní kamery .....	19
<b>2 ČÍSLICOVÉ ZPRACOVÁNÍ OBRAZU</b> .....	<b>21</b>
2.1    DIGITALIZACE OBRAZU .....	21
2.2    KOMPRESSE OBRAZU.....	21
2.2.1    Bezdrátová komprese .....	22
2.2.2    Ztrátová komprese.....	22
2.3    TECHNOLOGIE OPTICKÝCH SNÍMAČŮ.....	22
2.3.1    CCD snímače .....	22
2.3.2    CMOS snímače .....	24
2.3.3    DPS snímače .....	25
<b>3 OBJEKTIVY BEZPEČNOSTNÍCH KAMER</b> .....	<b>26</b>
3.1    UCHYCENÍ OBJEKTIVU .....	26
3.2    OHNISKOVÁ VZDÁLENOST .....	27
3.3    SVĚTELNOST .....	29
3.4    CLONA .....	29
3.4.1    Objektivy s automatickou clonou.....	29
3.5    VÝBĚR VHODNÉHO OBJEKTIVU.....	30
<b>4 DOPLŇKOVÉ FUNKCE KAMER</b> .....	<b>31</b>

4.1	ELEKTRONICKÉ ZÁVĚRKY .....	31
4.2	KOMPENZACE PROTISVĚTLA.....	31
4.3	ŠIROKÝ DYNAMICKÝ ROZSAH.....	32
4.4	AUTOMATICKÉ ŘÍZENÍ CITLIVOSTI PŘI NÍZKÝCH ÚROVNÍ OSVĚTLENÍ.....	32
4.5	FUNKCE DEN/NOC .....	32
4.6	NASTAVENÍ VYROVNÁNÍ BÍLÉ .....	33
4.7	DETEKCE POHYBU .....	33
4.8	PRIVÁTNÍ ZÓNY .....	33
4.9	PŘIBLIŽENÍ (ZOOM).....	34
<b>5</b>	<b>PŘÍSLUŠENSTVÍ KAMEROVÝCH SYSTÉMŮ.....</b>	<b>35</b>
5.1	KAMEROVÉ KRYTY .....	35
5.1.1	Kamerové kryty vnitřní .....	35
5.1.2	Kamerové kryty vnější .....	36
5.1.3	Speciální kamerové kryty.....	36
5.2	POLOHOVACÍ HLAVICE .....	37
5.3	KONZOLY PRO KAMERY.....	38
5.4	IR PŘÍSVIT .....	38
5.5	ATRAPY BEZPEČNOSTNÍCH KAMER.....	39
5.6	OVLÁDACÍ KLÁVESNICE .....	39
<b>6</b>	<b>PŘENOS VIDEOSIGNÁLU .....</b>	<b>41</b>
6.1	PŘENOS PO KOAXIÁLNÍM VEDENÍ .....	41
6.2	PŘENOS PO SYMETRICKÉM VEDENÍ .....	41
6.3	PŘENOS PO OPTICKÝCH VLÁKNECH .....	42
6.4	BEZDRÁTOVÝ PŘENOS .....	42
6.5	PŘENOS VIDEOSIGNÁLU PO IP SÍTI.....	43
6.6	ZAŘÍZENÍ PRO ZOBRAZENÍ VIDEOSIGNÁLU.....	43
6.7	ZOBRAZENÍ A ZÁZNAM OBRAZU Z VÍCE KAMER.....	44
6.7.1	Kamerové přepínače.....	44
6.7.2	Kvadrátory.....	44
6.7.3	Multiplexory.....	45
6.8	ZÁZNAMOVÉ ZAŘÍZENÍ .....	45
6.8.1	Bezpečnostní digitální videorekordéry .....	46
6.8.2	Přenosné videorekordéry.....	47
6.8.3	Bezpečnostní videosystémy pro PC .....	47
6.8.4	HD-SDI videorekordér.....	48
6.8.5	Síťový videorekordér - NVR.....	48
6.8.6	Analogový Time – Lapse rekordéry .....	49
<b>7</b>	<b>ZABEZPEČENÍ OBJEKTŮ POMOCÍ IP KAMER.....</b>	<b>50</b>
7.1	NÁVRH ZABEZPEČENÍ POMOCÍ IP KAMER PRO DOMÁCNOST .....	50
7.1.1	“Chci vidět co se děje” - první varianta .....	50
7.1.2	“Chci vidět co se děje, chci vidět co se dělo” - druhá varianta.....	51
7.1.3	Domácí zabezpečovací kamerový systém – třetí varianta .....	52



7.2	NÁVRH ZABEZPEČENÍ OBJEKTŮ - FIREM .....	53
7.2.1	Kamerové zabezpečení pro firemní účely .....	54
7.2.2	Kamerový dohled pro firemní účely .....	55
<b>II</b>	<b>PRAKTICKÁ ČÁST .....</b>	<b>57</b>
<b>8</b>	<b>CÍL BAKALÁŘSKÉ PRÁCE .....</b>	<b>58</b>
<b>9</b>	<b>POPIS OBJEKTU A BEZPEČNOSTNÍ POSOUZENÍ .....</b>	<b>59</b>
9.1	FOTODOKUMENTACE A SEZNAM MÍSTNOSTÍ .....	59
<b>10</b>	<b>NÁVRH ZABEZPEČENÍ POMOCÍ IP KAMER .....</b>	<b>62</b>
10.1	POŽADAVKY NA KAMEROVÝ SYSTÉM V DANÉM OBJEKTU .....	62
10.2	HLAVNÍ ÚLOHY KAMEROVÉHO SYSTÉMU .....	62
10.3	VIZUALIZACE A POPIS UMÍSTĚNÍ IP KAMER, SWITCHE A IP REKORDÉRU .....	63
10.3.1	Pozice A .....	63
10.3.2	Pozice B .....	63
10.3.3	Pozice C .....	64
10.3.4	Pozice D .....	64
10.3.5	Pozice E, F .....	64
10.3.6	Pozice G .....	64
<b>11</b>	<b>ZVOLENÉ IP KAMERY A DOPLŇKOVÉ ZAŘÍZENÍ .....</b>	<b>65</b>
11.1	VÝBĚR IP KAMER, IP REKORDÉRU A DOPLŇKOVÉHO ZAŘÍZENÍ .....	65
11.2	IP KAMERY PRO VNITŘNÍ PROSTORY AXIS 209FD .....	65
11.3	IP KAMERY PRO VENKOVNÍ POUŽITÍ VIVOTEK IP7361 .....	66
11.4	KAMERA VENKOVNÍ KÖNIG-ATRAPA .....	68
11.5	DOPLŇKOVÉ ZAŘÍZENÍ .....	68
11.5.1	HP ProCurve 1410 – 8G .....	68
11.5.2	Kabel CAT5E UTP a konektor RJ-45 .....	69
<b>12</b>	<b>NÁVRHY UKLÁDÁNÍ DAT .....</b>	<b>70</b>
12.1	PRVNÍ NÁVRH UKLÁDÁNÍ DAT (POMOCÍ IP REKORDÉRU) .....	70
12.1.1	Pevný disk WD CAVIAR GREEN 1 TB .....	71
12.2	DRUHÝ NÁVRH UKLÁDÁNÍ DAT (CLOUDOVÁ ÚLOŽIŠTĚ) .....	72
<b>13</b>	<b>ZHODNOCENÍ PŘEDNOSTÍ, NEDOSTATŮ A EKONOMICKÉ NÁROČNOSTI NAVRŽENÝCH SYSTÉMU .....</b>	<b>73</b>
13.1	ZHODNOCENÍ EKONOMICKÉ NÁROČNOSTI SYSTÉMU S IP REKORDÉREM .....	73
13.2	ZHODNOCENÍ EKONOMICKÉ NÁROČNOSTI SYSTÉMU S GOOGLE CLOUDEM .....	73
13.3	ZHODNOCENÍ PŘEDNOSTÍ A NEDOSTATKU DANÝCH NÁVRHŮ .....	74
<b>14</b>	<b>LEGISLATIVA POUŽITÍ KAMEROVÉHO SYSTÉMU .....</b>	<b>76</b>
14.1	PROVOZOVÁNÍ KAMEROVÉHO SYSTÉMU Z HLEDISKA ZÁKONA O OCHRANĚ OSOBNÍCH ÚDAJŮ .....	76
14.2	K OZNAMOVACÍ POVINNOSTI SPRÁVCŮ PROVÁDĚJÍCÍCH ZPRACOVÁNÍ OSOBNÍCH ÚDAJŮ KAMEROVÝCH SYSTÉMU .....	78
14.3	LEGISLATIVNÍ POVINNOSTI TÝKAJÍCÍ SE NAINSTALOVANÝCH KAMER V OBJEKTU A UCHOVÁVÁNÍ ZÁZNAMU .....	80
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>82</b>
	<b>CONCLUSION .....</b>	<b>83</b>

<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>84</b>
<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....</b>	<b>88</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>90</b>
<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>92</b>
<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>93</b>

## ÚVOD

V dnešní době, která se vyznačuje mimo jiné stoupající kriminalitou a vandalismem a navíc, z důvodu absence svědků či důkazů, malým procentem objasněnosti případů hledá společnost technické prostředky jak zabezpečit svůj majetek a zdraví před těmito nežádoucími vlivy. K nepřeberným možnostem, jež jsou dnes nabízeny, řadíme kamerové systémy, které v poslední době zaznamenávají velký rozvoj. Díky nespornému rozvoji v této oblasti se stávají po finanční stránce stále dostupnější a můžeme na ně narazit téměř na každém kroku jak v městech, firmách, obchodech tak i v domácnostech.

Kamerové systém (CCTV – Closed Circuit Television, uzavřený televizní okruh) nabízí sledování prostoru, jeho zobrazení na monitorech a archivaci dat. Celý systém je složen z kamer, hardwarového vybavení (hard disku, monitoru) a software. Můžeme jej doplnit i o mikrofony, reproduktory, a téměř vždy, o záznamové médium pro ukládání dat. K neoddiskutovatelným přednostem kamer řadíme nezkreslené, srozumitelné a jednoznačné informace obrazu.

Dnešním trendem je, i v kamerových systémech patrný dynamický rozvoj digitalizace. Na rozdíl od, dnes stále ještě hojně používaných, analogových systémů je větší variabilita digitalizovaného zařízení. V současnosti jsou kamerové systémy natolik vyspělé, že obsahují řadu inteligentních funkcí např. identifikace lidských tváří, počítání lidí, detekce kouře a ohně.

Moje předkládaná bakalářská práce má dvě části. V teoretické se podrobně zabývám oblastí týkající se kamerového bezpečnostního systému od základního rozdělení až po ukládání dat.

V praktické části se věnuji návrhu zabezpečení objektu pomocí CCTV, IP kamerami. V dalším bodě osvětluji ukládání dat pro pořízený záznam a legislativou týkající se provozu daného systému.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## **1 KAMEROVÉ BEZPEČNOSTNÍ SYSTÉMY**

Kamerové systémy CCTV se využívají ke sledování prostoru, k zobrazení záběru kamer na monitorech a k archivaci natočených záběrů. Bezpečnostní kamery lze dělit podle čtyř základních kritérií a to dle charakteru snímání obrazu, zpracování obrazu, způsobu přenosu obrazu a, v neposlední řadě, dle konstrukčního hlediska.

### **1.1 Rozdělení kamer z hlediska snímání obrazu**

Jedním z nejzákladnějších a nejdůležitějších rozdělení kamer je dělení dle snímání obrazu, kdy se kamery dělí na černobílé a barevné. V dnešní době se černobílé bezpečnostní kamery používají jen velmi zřídka, nahradili je modernější barevné kamery, které jsou mnohem přehlednější.

#### **1.1.1 Černobílé bezpečnostní kamery**

Černobílé kamery jsou levnějším řešením k zabezpečení lidí, objektů a majetku. Tyto kamery mají větší světelnou citlivost nežli kamery barevné, proto jsou vhodné pro snímání prostorů s horšími světelnými podmínkami. [1]

#### **1.1.2 Barevné bezpečnostní kamery**

Barevné kamery jsou oproti černobílým kamerám mnohem přehlednější, a proto se lze v nich rychleji orientovat. Mají v porovnání s černobílými kamerami nižší světelnou citlivost, z tohoto důvodu je kvalita obrazu při nepříznivých světelných podmínkách horší. V dnešní době jsou běžně dostupné kamery kombinující funkce barevného a černobílého snímání. Za běžného osvětlení kamera pracuje v barevném režimu a při snížení intenzity osvětlení pod určitou mez se přepne do černobílého režimu. [1]

### **1.2 Rozdělení bezpečnostních kamer z pohledu zpracování obrazu**

#### **1.2.1 Analogové bezpečnostní kamery**

Analogové bezpečnostní kamery jsou standardní CCTV kamery s prokládaným snímáním a jsou zatím stále ještě nejpoužívanější v nejrůznějších aplikacích. Tyto kamery jsou jak v černobílé, tak v barevné variantě, disponují vybavením snímacích čipů s rozměry 1/3", 1/2" nebo 2/3". Rozmanité velikosti snímacích čipů jim umožňují dosahovat nejrůznějších citlivostí. Rozlišení analogových kamer je omezeno možnostmi formátu PAL, u kterého je maximální velikost snímku 704 x 576 obrazových bodů. [2]



*Obr. 1. Analogová bezpečnostní kamera. [3]*

### **1.2.2 IP bezpečnostní kamery**

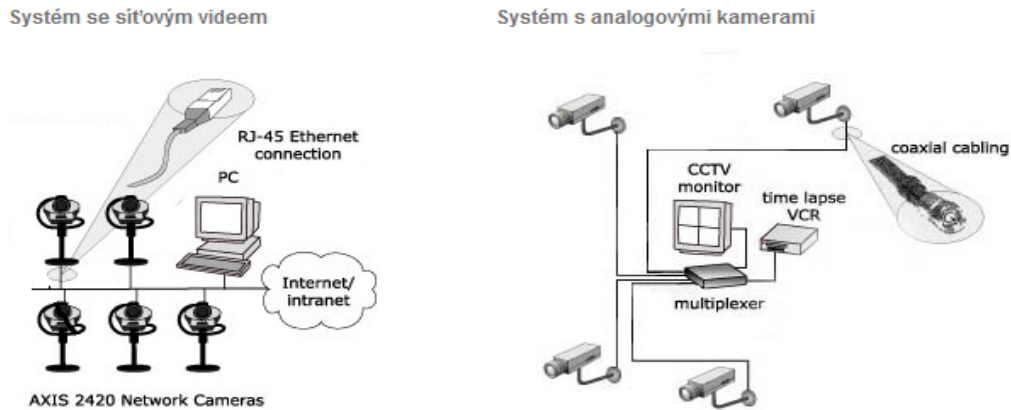
IP kamera umožňuje přenos obrazu a tudíž sledování objektu po počítačové síti, každá má svou vlastní adresu protokolu TCP/IP. To znamená, že prakticky kdekoli, kde je k dispozici připojení na internet, je možné při splnění určitých podmínek sledovat obraz z určené instalované kamery. IP kamera je složená z několika součástí nacházejících se v jednom krytu. Senzor kamery snímá obraz a ten je převeden do digitální podoby. Vestavěný web server umožňuje připojení klienta na kameru a sledování snímaného obrazu. [2]





*Obr. 2. IP bezpečnostní kamera. [4]*

### 1.2.3 Výhody IP kamer oproti analogovým kamerám

Tab. 1. Výhody IP kamer oproti analogovým kamerám. [4]



	Systém síťového videa	Systém analogového videa
<b>Přístup</b>	Tak otevřený nebo omezený přístup, jak potřebujete. Vzdálený přístup k živým záběrům a administrace na dálku, jsou možné odkudkoli přes běžný webový prohlížeč na jakémkoli počítači.	Uzavřený okruh. Žádná možnost pro přístup na dálku.
<b>Snadnost použití</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Na dálku můžete spravovat a prohlížet záběry pomocí standardního prohlížeče na jakémkoli PC.</li> <li>- Záběry mohou být zaznamenány na pevném disku, což umožní snadné ukládání, snadné prohledávání a žádné zhoršení kvality obrazu nebo opotřebení záznamu.</li> <li>- Pevný disk můžete kvůli bezpečnosti umístit i na vzdálené místo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vzdálená administrace nebo monitorování není možné.</li> <li>- Záběry musí být ukládány na video kazety, které neustále vyžadují výměnu kazet a mnoho místa pro ukládání. Kvalita záznamu se časem zhoršuje.</li> <li>- Video rekordér musí být umístěn poblíž kamery. To může potenciálně umožnit neoprávněným osobám přístup k video kazetě.</li> </ul>
<b>Kvalita</b>	Digitální záběry neztrácejí kvalitu ani při přenosu ani při ukládání. Digitální obraz je vytvořen pomocí formátu Motion-JPEG. Jednou vytvořené záběry už nemohou ztratit kvalitu. Každý snímek ve video streamu je ostrý.	Kvalita obrazu se ztrácí při použití delší kabeláže a rozlišení magnetické pásky je poměrně malé. Navíc se kvalita obrazu časem zhoršuje.
<b>Systémové požadavky</b>	Všechno potřebné pro vysílání živého videa přes síť je už v kameře. Prostě připojte kameru k síti. Prohlížet, zaznamenávat a spravovat záběry můžete z jakéhokoli počítače v síti (umístěného kdekoli).	Připojení ke koaxiálnímu kabelu, k multiplexeru, k videorekordéru a k lokálně umístěnému CRT (cathode ray tube) monitoru
<b>Instalace</b>	Prostě připojte síťovou kameru k nejbližšímu síťovému připojení a přidělte mu IP adresu.	Připojte koaxiální kabel ke každé analogové kameře pak je připojte k multiplexeru.
<b>Kabeláž</b>	 Jeden standardní síťový kabel dokáže současně posílat záběry stovek síťových kamer.	 Jeden koaxiální kabel dokáže přenášet pouze obraz z jedné kamery. Pokud máte dvě kamery, potřebujete dva kabely. To často vede k rozsáhlým kabelovým vedením s tlustými a citlivými kabely, které jsou připojeny k lokálně umístěné kontrolní místnosti.
<b>Škálovatelnost</b>	Přidávání dalších síťových kamer do systému je snadné.	Velmi obtížná. Každá analogová kamera vyžaduje vlastní kabel. Kvalita obrazu se ztrácí s rostoucí délkou kabelu.
<b>Náklady</b>	<p>Kvalitní síťový kabel obvykle stojí o 30% až 40% méně než koaxiální kabel.</p> <p>Síťový kabel dokáže také podporovat stovky síťových kamer a jiných zařízení.</p> <p>Síťová infrastruktura založená na IP je častokrát už nainstalována, což redukuje náklady na pouhou cenu kamery.</p>	<p>Koaxiální kabely jsou drahé. Obvyklý koaxiální kabely typu RG59 75 Ohmů stojí o 30% až 40% více než kvalitní síťový kabel.</p> <p>Potřebujete více kabelů, protože každá analogová kamera vyžaduje svůj vlastní.</p> <p>Vysoké náklady na údržbu a instalaci, plus cena analogové kamery, plus cena videorekordéru a video kazet.</p>

### 1.3 Rozdělení bezpečnostních kamer z hlediska konstrukčního provedení

#### 1.3.1 Standardní bezpečnostní kamery

Tyto kamery ve standardním provedení mají většinou tělo ve tvaru krabice, jsou obvykle osazené snímacím prvkem CCD a mají závit, na který se montuje objektiv s různými ohniskovými vzdálenostmi. Ten se volí na základě charakteristiky prostředí, do kterého bude kamera instalována, a na základě požadavků na parametry snímaného obrazu. Na zadní straně bývají připojovací konektory pro přenos videosignálu, konfigurační spínače, napájecí konektor, popřípadě alarmové vstupy a výstupy. Kamera sama o sobě, bez jakéhokoliv ošetření proti vnějším vlivům, je určena do vnitřního prostředí. Při použití do venkovního prostředí je nutné použít venkovní vyhřívaný kryt určený pro tyto účely. [1]



*Obr. 3. Standardní bezpečnostní kamera. [1]*

#### 1.3.2 Kompaktní bezpečnostní kamery

Kamery tohoto typu bývají dodávány jako komplet v zatěsněném provedení s objektivem a držákem. U těchto druhů kamer jsou jejich parametry neměnné a proto je při jejich výběru důležité zohlednit prostředí a způsob použití, popřípadě i možnost infračerveného IR přísvitu pro použití v noci. [1]





*Obr. 4. Kompaktní bezpečnostní kamera  
s možností výměny objektivu. [1]*

### **1.3.3 Dome bezpečnostní kamery**

Dome kamery neboli stropní kamery, jsou dodávány v kopulovitém krytu a jsou určeny pro montáž na strop či stěnu. Kryty kamer jsou, jak v běžném provedení, tak i v provedení se zesílenou konstrukcí odolnou proti vandalům. Tyto bezpečnostní kamery jsou díky svému vzhledu nenápadné a při použití krytu s kouřovým sklem není patrné, kam směřují, což je bezesporu výhodou. Bezpečnostní sledovací kamera v antivandal provedení je schopna odolat i útokům kamenem či kovovou tyčí. [1]



*Obr. 5. Dome bezpečnostní  
kamera. [1]*

### **1.3.4 Otočné bezpečnostní kamery**

Otočné kamery neboli PTZ kamery jsou nejvíce univerzálními v daném sortimentu CCTV. Pomocí ovládací klávesnice či potřebného softwaru ji můžeme otáčet až o 360 stupňů a dle typu kamery použít také zoom, který může být například až 36-ti násobný, tyto vlastnosti umožňují sledování potřebných míst pomocí minimálního počtu. Do kamery lze uložit tak zvané prepozice, což v praxi znamená, že se bude natáčet a sledovat přednastavené

zájmové oblasti automaticky. Kamery bývají v provedeních do venkovního i vnitřního prostředí. [1]



*Obr. 6. Otočná bezpečnostní kamera. [1]*

### **1.3.5 Bezdrátové bezpečnostní kamery**

Bezdrátové kamery jsou většinou na místech, kde je obtížná možnost instalace kabeláže, nebo pro mobilní kamerové systémy. K přenosu bývá použita TCP/IP technologie za využití frekvence, která se uplatňuje pro bezdrátové počítačové sítě. Výhoda bezdrátových kamer je v nepotřebnosti kabeláže, ale je zde nebezpečí rušení signálu a také omezený dosah (nutná je přímá viditelnost). Pro přenos na větší vzdálenosti je nutné používat samostatné přenosové zařízení s externí anténou, do kterého se kamera připojí. [1]



*Obr. 7. GSM bezpečnostní kamera. [1]*

### 1.3.6 Deskové bezpečnostní kamery

Deskové bezpečnostní kamery se vyznačují menšími rozměry určené pro zabudování do různých zařízení. Díky své velikosti se používají pro skrytou montáž. Lze je zabudovat do různých druhů nábytku nebo přístrojů. Nedochází tak k narušení celkového designu. Jsou určeny pro vestavbu do různých zařízení a komplexních celků, pro monitorování automatizovaných technologických provozů v průmyslu, jako jsou např. roboti, montážní linky, podavače, dopravní pásy, stroje pro obrábění a tvarování kovů a výstupní kontrola výrobků. K deskovým CCD kamerám je nabízena řada miniaturních objektivů s různými úhly záběru. [1]



*Obr. 8. Desková bezpečnostní kamera. [1]*

### 1.3.7 Maskované bezpečnostní kamery

Maskované kamery se záznamem jsou vybaveny rekordérem s bezpečnostními funkcemi, nastavitelným časovým harmonogramem a aktivací záznamu při pohybu. Kamery s integrovaným rekordérem je možno napájet z tužkových baterií, proto jsou záznamy z nich nezávislé a snadno přenosné. Tyto kamery jsou maskovány v nejrůznějších čidlech např. v pohybových. [1]



*Obr. 9. Barevná maskovaná bezpečnostní kamera. [1]*

## 2 ČÍSLICOVÉ ZPRACOVÁNÍ OBRAZU

V dnešní době se stále více u kamerových systémů využívá vedle analogového také digitální zpracování obrazu. Tyto trendy jsou zřejmé především v oblasti snímání obrazu, kdy většinu doplňkových funkcí kamer můžeme realizovat jen s využitím číslicového zpracování signálu. Velkou výhodou digitálního zobrazení je možnost přenášet obraz na mnohem větší vzdálenosti bez zhoršení jeho kvality. Trendy digitalizace je možné pozorovat také v zobrazení a záznamu obrazu. Při číslicovém zpracování je nutné nejdříve analogový signál transformovat na signál digitální, který se může následně zpracovat přímo v kameře anebo ho přepracovat na účely přenosu, nebo také záznamu v číselné podobě. [6]

### 2.1 Digitalizace obrazu

Snímač v kameře, ať už je založený na technologii CCD anebo CMOS, mění dopadající světlo na elektrické napětí. V případě analogové televizní kamery je toto napětí z jednotlivých snímacích buněk vyčítáno a postupně přenášeno na jeho výstup. Jestliže kamera má realizovat některé doplňkové funkce (například detekce pohybu, nebo počítání osob), je vhodné využít metody číslicového zpracování signálu. V takovém případě je ovšem potřeba nejdříve analogové napětí transformovat na jeho číslicové vyjádření, tudíž obraz digitalizovat. Obraz lze nejjednodušeji digitalizovat přímo v kameře, je však možné digitalizovat i analogový výstupní signál z kamery. [6, 7]

### 2.2 Komprese obrazu

Kompresa obrazu (také komprimace obrazu) je speciální postup při ukládání nebo transportu obrazu. Obecně se jedná o snahu zmenšit velikost datových souborů, což je výhodné např. pro jejich archivaci nebo při přenosu přes síť s omezenou rychlostí (snížení doby nutné pro přenos). Kompresa může být nutná při omezené datové propustnosti, např. mobilní telefon komprimuje hovor pro přenos GSM sítí. Zvláštními postupy (kódováním), které jsou dané zvoleným kompresním algoritmem (ze souboru se odstraňují redundantní neboli nadbytečné informace), se zvyšuje entropie dat. Z hlediska obnovitelnosti původního signálu se můžou kompresní algoritmy rozdělit na bezztrátovou kompresi a ztrátovou kompresi. [6]

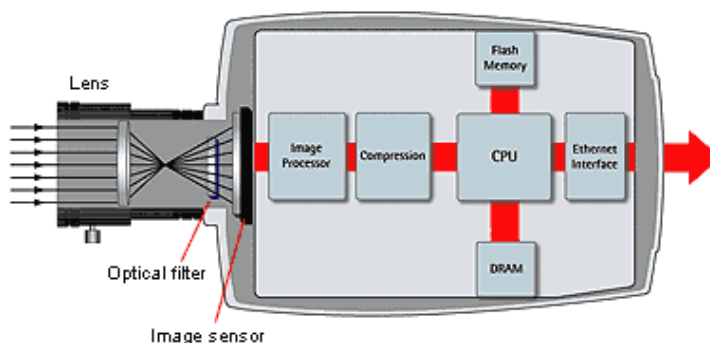
### 2.2.1 Bezztrátová komprese

Původní signál zdroje informací je možné obnovit bez jakékoliv ztráty kvality (původní signál a signál po kompresi včetně následné dekomprese jsou shodné). Bezztrátovou se komprimuje text, kód programu a jiné informace, při kterých potřebujeme zachovat 100 % původní obsah. Bezztrátová komprese je vykoupena nízkou kompresí (např. 1:2). Což nám umožňuje například Hoffmanovo kódování. [6]

### 2.2.2 Ztrátová komprese

Vychází obvykle z modelu vnímání informací a podle požadavků na kvalitu nebo rozsahu vnímání redukuje obsah přenášené informace (původní signál a signál po kompresi a následně dekomprese není shodný, ale je mu do určité míry podobný). Ztrátová komprese se využívá především při kompresi obrazu, videa a zvuku. Ztrátové algoritmy dosahují výrazně vyšší kompresních poměrů než bezztrátové algoritmy. [6]

## 2.3 Technologie optických snímačů



Obr. 10. Ukázka umístění obrazového snímače v síťové kameře. [4]

### 2.3.1 CCD snímače

Objektiv promítá zmenšený obraz sledované scény na plochu snímacího CCD prvku. Tento je založený na prvcích citlivých na světlo, které mění dopadající světelné záření na elektrický signál. Struktura CCD prvku je tvořena množstvím, do pravidelného rastru uspořádaných, snímacích buněk (pixel). V tomto případě bude používán pojem buňka, protože pojmem pixel byl dosud označován obrazový bod zobrazující jednotky, resp. obrazu. Buňka představuje reálný fyzický prvek snímače CCD, což není to samé jako pixel obrazu. Činnost CCD můžeme rozdělit do tří fází:

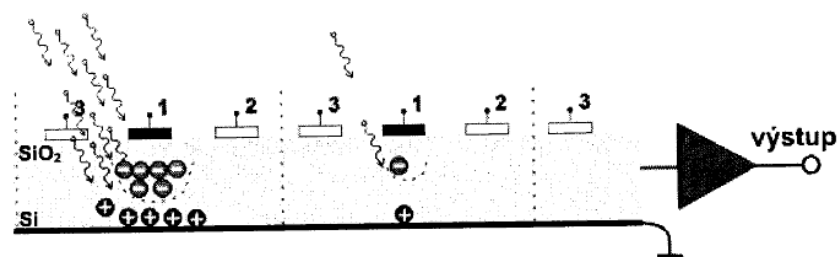
- a) přípravná fáze,
- b) expozice obrazu,
- c) snímání obrazu. [6]



Obr. 11. CCD snímač. [8]

Během *přípravné fáze* jsou z CCD bez přístupu světla odebrané všechny volné elektrony, čímž jsou z něho zmažány všechny zbytky předcházejícího nasnímaného obrazu. [6]

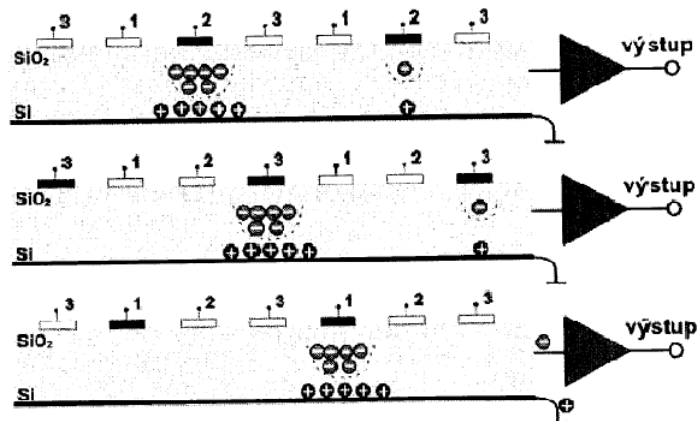
Druhou fází činnosti CCD je *expozice obrazu* (Obr. 12), kdy se na elektrody označované na obrázku číslem 1, přivede kladné napětí a na CCD se nechá působit světlo. Dopadající fotony se uvolňují v polovodiči, které jsou potom přitahovány ke kladně nabitým elektrodám. Po elektronech zůstanou v polovodičích tzv. díry, které oproti svému okolí vykazují kladný náboj a jsou přitahovány elektrodou na spodní části snímače. Hranice buněk jsou znázorněné svislými čárkovanými čárkami. Protože na buňku vlevo dopadne více fotonů, je při jeho elektrodě shromážděných víc elektronů jako v buňce vpravo. [6]



Obr. 12. Fyzikální princip expozice obrazu. [6]

Třetí fází činnosti CCD je *snímání obrazu* (Obr. 13), kdy se po uzavření závěrky začne na množinu elektrod 1, 2 a 3 přivádět trojfázový hodinový signál. To znamená, že na elektrodách 2 se začne pozvolna zvyšovat napětí, zatímco na elektrodách 1 se začne postupně snižovat. Následně se celý děj opakuje mezi elektrodami 2 a 3 a potom mezi 3 a 1. Shluky elektronů se postupně přesouvají přes jednotlivé buňky směrem k výstupovému zesilovači. Tento zesilovač potom zesílí malý proud odpovídajících počtu elektronů

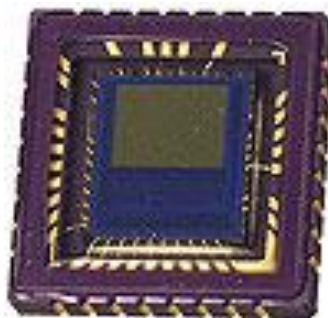
zachycených v jednotlivých buňkách. Jednotlivé buňky CCD snímače tak tvoří vlastně analogový posuvný registr. Tento princip posunu elektronů v horizontálním směru je využitý v lineárních CCD snímačích, které jsou vhodné všude tam, kde stačí snímat jen jednorozměrný obraz. [6]



Obr. 13. Fyzikální princip snímání obrazu. [6]

### 2.3.2 CMOS snímače

Technologie CMOS a CCD jsou téměř stejně staré a na jejich vývoji se pracuje více jako 30 let. Právě v počátcích nasazení je potřebné hledat kořeny dnešního stavu. Pokroky u CMOS snímačů jsou především v tom, že kvalitou se již přibližuje CCD snímačům, ale pořád nejsou vhodné do míst, kde požadujeme nejvyšší možnou kvalitu obrazu. Velkou výhodou je, že CMOS snímače umožňují nabídnout nižší cenu kamery, protože obsahují vše, co je potřeba pro vytvoření kamery. Pokud tedy vybíráme kameru do dobře osvětleného místa, je s CMOS snímačem tou nejlepší volbou a to především vzhledem k jeho dostupné ceně. [4]

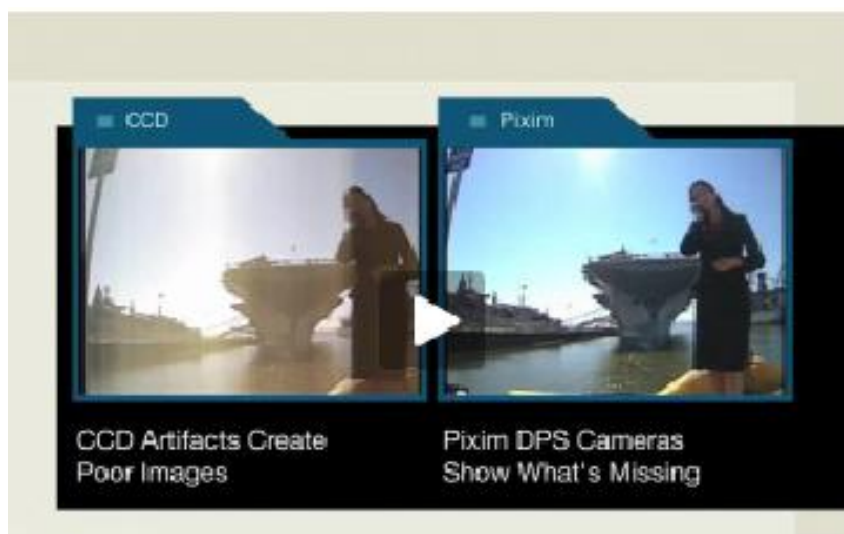


Obr. 14. CMOS snímač. [8]



### 2.3.3 DPS snímače

DPS snímače jsou přelomovou technologií, která poskytuje jeden z nejkvalitnějších obrazů z používaných technologií. Zdokonalené snímání a následná digitalizace zobrazovaných bodů, nabízí dokonalou reprodukci barev při zvýšeném dynamickém rozsahu. A tím zvyšuje kvalitu obrazu snímaných scén obsahujících příliš světlé, nebo tmavé plochy. Tato skutečnost je vhodná pro bezpečnostní systémy, kde je potřeba snímat špatně osvětlená místa. [24]



Obr. 15. Rozdíl mezi CCD snímačem a DPS snímačem. [24]

### 3 OBJEKTIVY BEZPEČNOSTNÍCH KAMER

Samostatnou, avšak neméně důležitou, součástí kamer je objektiv. To, co uvidí, jaký úhel záběru snímá a na jakou vzdálenost, záleží právě na výběru správného objektivu. Jejich úlohou je přeměnit zmenšený obraz snímané scény na plochu optického snímače kamery. Mezi hlavní parametry, které je nutné při výběru objektivu zohlednit, především patří:

- a) uchycení objektivu,
- b) ohnisková vzdálenost,
- c) světelnost,
- d) clona. [9]

#### 3.1 Uchycení objektivu

Uchycení objektivu se dělí na dva typy:

- a) uchycení typu C,
- b) uchycení typu CS.

Oba tyto typy uchycení objektivu používají na připevnění stejný závit. Liší se pouze předepsanou vzdáleností zadní čočky objektivu od optického snímače kamery. C objektiv je možné použít jak s kamerami C, tak i s kamerami CS, je ale nutno použít C/CS adaptéru. Adaptér je vlastně 5 mm redukční kroužek, který se nasazuje na závit objektivu s uchycením typu C nebo na kameru s typem uchycení CS. Objektiv je vybírán podle konkrétních podmínek požadované aplikace (snímaný úhel záběru, světelné podmínky snímané scény apod.). [9, 10]



Obr. 16. Objektivy s uchycením C a CS. [10]

### 3.2 Ohnisková vzdálenost

Ohnisková vzdálenost  $f$  je vzdálenost čočky (objektivu) od jejího ohniska, udává v milimetrech. Tento daný parametr v kombinaci s velikostí formátu filmu určuje úhel záběru. Ohnisková vzdálenost ovlivňuje výslednou šíři záběru, případně sledované scény a určuje jak daleko a jaký úhel bude kamera schopná sledovat. Čím je delší, tím je užší úhel záběru a bližší snímáný objekt. Ohniskovou vzdálenost některých objektivů je možné plynule měnit, zařízení na změnu se označuje pojmem zoom. Klasifikace objektivů podle změny ohniskové vzdálenosti může být:

- Pevné ohnisko (Fixed Focal Length) – pevně nastavená ohnisková vzdálenost.
- Proměnné ohnisko (Veriofocal Length) – ručně nastavitelná ohnisková vzdálenost otáčením části objektivu.
- Elektronicky řízená změna ohniska (Motor Zoom) – elektronicky nastavitelná ohnisková vzdálenost ovládána nejčastěji z místa pozorování. [11]

Tab. 2. Přehled úhlů záběru objektivu podle typu snímače vzdálenosti použitého objektivu. [11]

Typ snímače kamery	Ohnisková vzdálenost objektivu v mm	Pozorovací úhel kamery ve stupních	
		Horizontální úhel záběru kamery	Vertikální úhel záběru kamery
1/4"	2.1	91.78	82.51
	2.5	81.83	72.78
	2.9	73.53	64.86
	3.1	69.91	61.45
	3.6	62.09	54.21
	4.3	53.50	46.40
	6	39.72	34.15
	8	30.32	25.95
	12	20.48	17.46
	16	15.43	13.14
1/3"	2.1	109.90	99.38
	2.5	100.28	89.44
	2.9	91.84	80.98
	3.1	88.03	77.24
	3.6	79.52	69.05
	4.3	69.73	59.88
	6	53.07	44.87
	8	41.07	34.41
	12	28.04	23.33
	16	21.22	17.60
25	13.67	11.32	



Obr. 17. Záběr na stejný objekt s objektivem s ohniskovou vzdáleností  $f=85\text{mm}$  a  $f=300\text{mm}$ . [12]

### 3.3 Světelnost

Světelnost objektivu je stejně důležitá část jako ohnisková vzdálenost. Vyjadřuje kolik světla je objektiv schopen využít a soustředit do vykresleného obrazu. Platí zde pravidlo, že čím menší je číslo označující světelnost, tím větší je světelnost objektivu. Při zaznamenávání obrazu to při dané scéně určuje, čím víc světelnosti (menší clonové číslo F), tím je možné zkrátit čas uzavírky, a tak snížit možnost rozmazání snímků. [11]

### 3.4 Clona

Je mechanismus regulující účinnou velikost otvoru pro průchod světla objektivem a tím přímo množství světla dopadajícího na film či snímač. Lze ji řídit správný osvit vzhledem k času a citlivosti filmu. Clona je tvořena z tenkých kovových lamel, které uvnitř objektivu vytvářejí prsteneč, jehož je možno plynule uzavírat nebo otevírat. Velikost zaclonění se označuje clonovým číslem, s každým zvýšením o stupeň se množství světla sníží na polovinu. Nastavení clony má přímý vliv na rozlišovací schopnost, s jakou objektiv vykresluje snímání obraz. Postupným přivíráním clony se rozlišení objektivu nejdříve zlepšuje, protože obraz je vykreslován jen ve střední části čočky. Avšak při velmi malém clonovém otvoru se rozlišovací schopnost opět zhoršuje.

Podle způsobu ovládání clony můžeme použít následující objektivy:

- objektiv s pevnou clonou – používá se pro kamery vybavené režimem elektronické uzavírky (Automatic Electronic Shutter - AES),
- objektiv s manuálním nastavením clony,
- objektiv s automatickou clonou (Auto Iris - AI).

#### 3.4.1 Objektivy s automatickou clonou

Objektivy s automatickou clonou dělíme na:

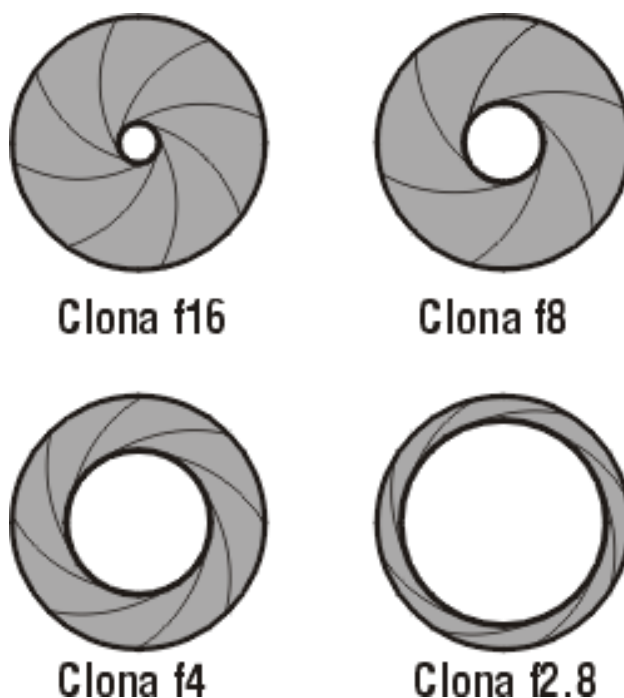
- a) standardní,
- b) pasivní.

Standardní je ovládaný videosignálem (VIDEO AI) - elektronika i mechanická část jsou umístěny v tělese objektivu.

Pasivní je ovládan jednosměrným signálem (DC AI) – v tělese objektivu je umístěna jen mechanická část, na řízení objektivu se používá elektronika umístěna v pouzdře kamery. U

prvního, ještě nezpracovaného signálu z optického snímače, je potřeba upravit ostrost barev, zaostření hran, řízení expozice a clony. Všechny tyto činnosti jsou vykonávané pomocí elektronického obvodu v kameře a celý proces je označován jako DSP (Digital Signal Processing).

Objektivy s automatickou clonou se doporučuje používat na vnější použití. Clona automaticky přizpůsobuje množství světla dopadající na optický snímač, pomocí čehož se zlepšuje kvalita snímaného obrazu. [11, 13]



*Obr. 18. Ukázky Clon ( $f$ ) udává převráceně velikost otvoru, kterým objektiv propouští světlo. [25]*

### 3.5 Výběr vhodného objektivu

Při výběru vhodného typu objektivu je především důležité zvážit všechny dopsud zmíněné parametry. Prvním a rozhodujícím faktorem je velikost snímaného objektu a jeho stacionarita, z čehož vyplývá rozměr úhlu, a tudíž správná volba ohniskové vzdálenosti. Dalším ovlivňujícím hlediskem je světelnost objektivu, která ovlivňuje celkovou kvalitu obrazu a to hlavně při snížených světelných podmínkách. Při výběru objektivu je také nutné vzít v úvahu, místo kam bude kamera instalována. Zda do prostředí s proměnlivými světelnými podmínkami. Tento faktor by měl ovlivňovat výběr způsobu ovládání clony. V praxi pro jednotlivé objektivy, které v sobě zahrnují kombinaci zmíněných parametrů, jsou používány určité názvy. [14]

## 4 DOPLŇKOVÉ FUNKCE KAMER

### 4.1 Elektronické závěrky

ESC umožňuje plynule anebo skokově regulovat množství akumulovaného náboje na optickém snímači, v závislosti od intenzity osvětlení. Při nižších světelných podmínkách je možné použít levnější objektiv s clonou nastavitelnou ručně anebo bez clony.

Výhodou funkce elektronické uzávěrky je:

- automatika neobsahuje žádné pohyblivé částice,
- hloubka ostrosti je stejná, protože se nemění pevně nastavená clona,
- redukuje se náklady na údržbu a servis,
- automatika je necitlivá na mechanické vlivy prostředí (vibrací, kolísání teploty).

Automatická funkce elektronické uzávěrky AES může výrazně zlevnit a zjednodušit kamerový systém, protože není potřeba používat objektiv s řízenou clonou. [13]



Obr. 19. Elektronické závěrky. [20]

### 4.2 Kompenzace protisvětla

Další častou funkcí je obvod k eliminaci protisvětla. Tento obvod dokáže částečně vyloučit důsledky nevhodného umístění kamery se silným zdrojem světla v jejím zorném poli. Principiálně zůstávají zdroje světla přesvětlené, a zájmové objekty umístěné v poli, pro něž je funkce BLC určena, budou kontrastnější. Složitější obvody omezení protisvětla (funkce Eklipsa u CNB kamer) umožňují nahradit ve snímané scéně jasné části od určité úrovně bílé černou či zvoleným odstínem šedé. [46]

### 4.3 Široký dynamický rozsah

Pokročilejší technologií kompenzace protisvětla je WDR. Pomáhá zobrazení detailních informací z tmavých částí obrazu bez saturace světlejších částí obrazu. S funkcí WDR se mění limit v počtu zón obrazu, barevný obraz je jasnější než při použití BLC. Funkce kombinuje dva snímky s vysokou rychlostí závěrky pro jasné části obrazu a pomalejší rychlost závěrky pro tmavší úsek do jednoho složeného obrazu. [46]



Obr. 20. Ukázka zapnutí a vypnutí funkce WDR. [15]

### 4.4 Automatické řízení citlivosti při nízkých úrovních osvětlení

DNR - je funkce, využívající speciální adaptivní redukční filtr pro efektivní odstranění „zrnění“ z obrazového záznamu, čímž umožňuje získat kvalitnější a čistější výsledný produkt. V případě použití funkce AGC tak nedochází ke značnému zašumění obrazu. [46]



Obr. 21. Funkce DNR digitální redukce šumu. [15]

### 4.5 Funkce DEN/NOG

V případě použití barevných kamer, jsou přepínány do černobílého módu. Toto se děje z důvodu větší citlivosti kamer v tomto režimu. Přepínání je řízeno vestavěným světlocitlivým senzorem, který sám určí, kdy dojde ke změně. Samozřejmostí jsou ochrany proti přepínání z důvodu krátkodobé oblačnosti nebo jiných náhodných dějů. [46]





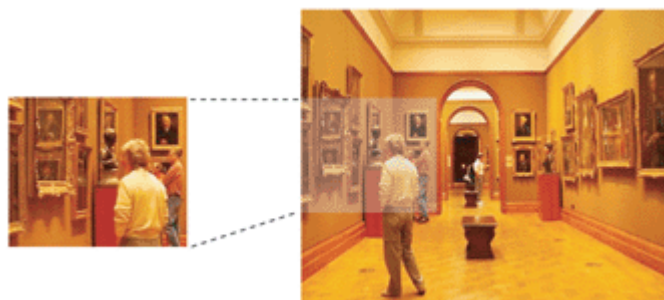
Obr. 22. Funkce DEN/NOC. [15]

#### 4.6 Nastavení vyrovnání bílé

U barevných kamer nalezneme vyrovnání bílé (White Balance), jako standardní funkci řešenou většinou jako přepínatelnou, s možností automatického či ručního řízení v jedné nebo dvou barevných osách. Tato funkce monitoruje snímáný obraz a automaticky jej přizpůsobuje různým druhům osvětlení. [46]

#### 4.7 Detekce pohybu

Některé kamery nabízejí funkci detekce pohybu. Princip spočívá v umístění detekčních polí do obrazu. V případě zachycení pohybu dojde ke změně pozadí na snímáné ploše a předem k nastavené akci. (např. spuštění záznamu, vyhlášení poplachu atd.). [15]



Obr. 23. Ukázka funkce detekce pohybu. [15]

#### 4.8 Privátní zóny

Privacy Zone Function - tato funkce umožňuje definovat až 4 oblasti, které nebudou pro udržení soukromí zobrazovány. [46]



*Obr. 24. Funkce privátní zóny. [46]*

#### **4.9 Přiblížení (Zoom)**

Jedná se dnes o již běžnou funkci. Pomocí speciálního objektivu, tzv. zoomovacího, dochází k optickému přiblížení vzdáleného místa. Na rozdíl od digitálního zoomu však nedochází ke ztrátě kvality obrazu. [15]



*Obr. 25. Funkce Zoom. [15]*

## 5 PŘÍSLUŠENSTVÍ KAMEROVÝCH SYSTÉMŮ

Umístění kamerového systému by mělo respektovat povětrnostní vlivy, které působí dlouhodobě to je nutné mít na paměti hlavně při zařízeních, která se často mohou uvolnit z uchycení a způsobit tím škodu, či dokonce zranit osobu. Montáž kamerového příslušenství se musí provádět za příznivého počasí, jinak klesá kvalita vykonané práce. Vychylování kamery při silném větru nám pomohou zamezit dostatečně pevná a tuhá kamerová ramena a kvalitní polohovací hlavice. Přenosové kabely, pokud ovšem jsou použity a jsou vedeny po budovách, musí odolávat nízkým, nebo naopak vysokým teplotám a působení ultrafialového záření. [6]

### 5.1 Kamerové kryty

Kamerové kryty jsou zařízení, která slouží jako ochrana kamery a objektivu, případně další vnitřní elektroniky před deštěm, prachem či jinými změnami počasí. Základní dělení:

- a) vnitřní,
- b) venkovní,
- c) speciální. [45, 6]



*Obr. 26. Ochranný kryt bezpečnostních kamer. [16]*

#### 5.1.1 Kamerové kryty vnitřní

Vnitřní kamerové kryty používáme z důvodu ochrany, nebo maskování kamery. [42]



*Obr. 27. Kamerový kryt pro stropní  
zápustnou montáž. [42]*

### 5.1.2 Kamerové kryty vnější

Tato zařízení především slouží k zamezení dopadu povětrnostních podmínek, ať už slunečnímu záření nebo velkým výkyvům teplot. Proto musí být vnější kamerové kryty vybaveny vyhříváním a také sluneční clonou. Tyto dva prvky udržují vnitřní teplotu pro elektroniku kamery a také chrání objektiv před slunečními paprsky. Kryt musí umožnit přístup ke kameře a objektivu pro servisní práce. [45, 6]



*Obr. 28. Kamerový kryt s vnitřním  
vytápěním a sluneční clonou. [43]*

### 5.1.3 Speciální kamerové kryty

Jsou určeny do speciálních podmínek, které mohou být chemicky agresivní, výbušné anebo také prostředí s vysokou teplotou okolí. Tyto kryty jsou někdy chlazené kapalinou a podle druhu skla umožňují být odolné teplotě až 1200°C. Do této kategorie patří i kamery

antivandal, které jsou vhodné do rizikových prostředí (např. veřejné plochy, věznice, psychiatrické léčebny, fotbalové stadiony atd.). [45, 6]



*Obr. 29. Kamerový kryt s kapalinovým chlazením. [44]*

## **5.2 Polohovací hlavice**

Jsou určeny pro natáčení kamery. Dělí se do dvou základních kategorií a to na vnitřní a vnější. Základní funkcí polohovacích hlavice je možnost obsluhy, prostřednictvím dálkového ovládní, měnit směr pohledu kamery. Ta je instalovaná na rameni hlavice a může být nastavovaná v horizontálním a vertikálním směru. Dalšími doplňkovými funkcemi hlavice jsou například proporcionální řízení rychlosti, funkce „autopan“ (automatický režim otáčení) a podpora předdefinování více pozic kamery. Bývají napájené 24 až 230 V v závislosti na nosnosti. [45, 6]



*Obr. 30. Venkovní polohovací hlavice  
s ovládacím napětím 24V~. [17]*

### **5.3 Konzoly pro kamery**

Konzoly slouží na spolehlivé, bezpečné upevnění a směrové nastavení samostatných kamer nebo kamer uložených v krytě. Umožňují různý typ montáže, například upevnění na strop či na stěnu. Nejdůležitější požadavky jsou dostatečná nosnost, skryté kabelové vedení a také flexibilita. [45]



*Obr. 31. Konzole pro venkovní  
kamerový kryt. [18]*

### **5.4 IR přísvit**

Kamery vybavené IR přísvitem spojují výhody černobílých a barevných kamer. Snímací čip pracuje za dostatečných světelných podmínek (den) v barevném režimu. Při poklesu osvětlení pod určitou úroveň (okolo 1 Luxu) přepne do černobílého režimu a pracuje jako černobílá ultracitlivá kamera noc (s citlivostí až 0,001 Luxu). Při zvýšení intenzity

osvětlení (ráno) přepne zpět do barevného režimu. Tyto kamery se používají hlavně pro nepřetržitě sledování venkovních prostor (např. městské kamerové systémy atd.) V černobílém režimu navíc umožňuje IR přisvícení, jehož použití je u barevné kamery velmi problematické. [46]



Obr. 32. Typy IR přisvitu a jeho daného dosahu. [46]

## 5.5 Atrapy bezpečnostních kamer

Maketa kamery slouží jako atrapa a má především preventivní funkci v bezpečnostních a kamerových systémech. Statistiky ukazují, že umí několikanásobně snížit riziko napadení nebo vykradení objektu. Atrapy se obvykle kombinují s pravými kamerami, aby se dosáhlo požadovaného účinku i s ohledem na předpokládaný, ekonomický rámeček investice do bezpečnostního kamerového systému. Některé mohou mít i blikající LED diody, aby bylo dosaženo co nejlepšího napodobení. [43]



Obr. 33. Atrapa bezpečnostní kamery. [46]

## 5.6 Ovládací klávesnice

Slouží pro nastavování parametrů kamer, především pro ovládání zaostřování, změny ohniskové vzdálenosti, natáčení polohovací hlavice a k manipulaci s ohříváním kamerového krytu. Označujeme je jako PTZ zařízení. Povelů ovládací klávesnice nebo

pákového ovladače se přenášejí ke kameře buď samostatnými vodiči, používanými pro každou ovládanou funkci zvlášť nebo častěji prostřednictvím normalizované sběrnice, realizující sériový přenos dat. To probíhá dle standardních protokolů RS 232, RS 422 a RS 485. Jako přenosové médium se pro tuto sběrnici používá kroucená dvojlinka. Méně častěji se na přenos používá koaxiální kabel, kde se kromě ovládacích příkazů přenáší také videesignál z kamery. [45]



*Obr. 34. Ovládací klávesnice. [19]*



## 6 PŘENOS VIDEOSIGNÁLU

U monitorování objektů bezpečnostními kamerami je často značná vzdálenost kamery a zařízení pro zpracování videosignálu s monitorem. Pro přenos videosignálu jsou k dispozici různé varianty řešení, a to jak bezdrátového, tak i přenos po optických vláknech. Druh přenosu závisí na čtyřech nejdůležitějších aspektech:

- a) počet kamer,
- b) vzdálenost jednotlivých komponentů videosystému,
- c) ekonomické porovnání náročnosti jednotlivých variant,
- d) druh a vliv prostředí, do kterého je systém určen.

### 6.1 Přenos po koaxiálním vedení

Přenos po koaxiálním vedení bývá nejběžnějším způsobem pro analogové video signálu po metalickém vedení. Používáme  $75\Omega$  koaxiální kabel. Je zde však omezená vzdálenost přenosu vlivem úbytku signálu ve vedení a náchylností k rušení okolním prostředím. Zpravidla je technicky možné přenést videosignál bez použití dalších komponentů na vzdálenost maximálně několika set metrů. Pro delší trasy musíme použít korekční zesilovače signálu. Tím lze docílit délky trasy v řádu kilometrů. [1, 47]



*Obr. 35. Koaxiální kabel. [47]*

### 6.2 Přenos po symetrickém vedení

Další možnost pro přenos videosignálu je pomocí krouceného páru (twistového páru, UTP kabelu). Máme dva druhy UTP kabelu a to buď twistový pár kombinovaný se zvukem a napájením nebo standardní.

Výhodou twistového páru kombinovaného se zvukem a napájením je možnost vedení současně v jednom kabelu jak videosignál taky i napájení a případně i zvuk.

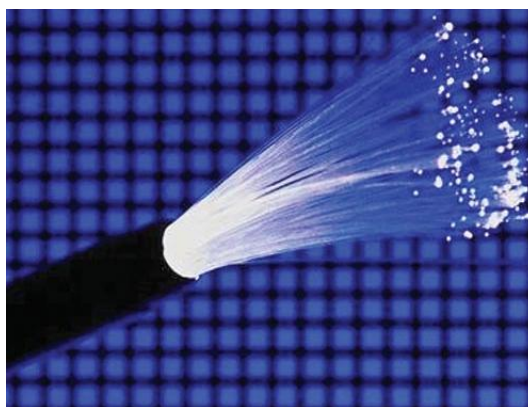
Druhým typem kabelu je standardní twistový pár, který má přenos klasického videosignálu na vzdálenost až 300 metrů. Tento UTP kabel umožňuje přenášet videosignál ze 4 kamer po jednom kabelu na mnohonásobně větší vzdálenost až se 4x vyšší kapacitou než s použitím koaxiálního kabelu. Napájení je nejčastěji 230V ze zásuvky a zdrojem na 12V v místě montáže kamery. [1, 47]



Obr. 36. UTP kabel pro symetrické vedení. [47]

### 6.3 Přenos po optických vláknech

Přenos videosignálu po optických vláknech představuje velmi efektivní a bezpečný způsob propojení jednotlivých instalačních míst. Optický signál je technicky nejdokonalejší s nejvyšší odolností proti vnějšímu rušení např. vlivům atmosférického přepětí. Je vhodný pro velké vzdálenosti (řádově i desítky km) a místa s extrémním rušením. Jeho částečnou nevýhodou je vyšší cena. [26]



Obr. 37. Optické vlákno. [27]

### 6.4 Bezdrátový přenos

V případech, kdy nelze provést kabelové rozvody videosignálu, se používá bezdrátový přenos na vzdálenost až několika kilometrů. Nejčastěji se používá frekvence 2,4 GHz a 5,8GHz. Podmínkou pro spolehlivou funkci je přímá viditelnost mezi vysílací a přijímací

anténou. V případě problémů s přímou viditelností lze videosignál přivést po kabelu na vyvýšené místo (např. střecha budovy) odkud je přímá viditelnost na stranu přijímače. Dosah lze zlepšit použitím směrové antény na straně přijímače. [1, 47]



Obr. 38. Souprava bezdrátové kamery. [26]

## 6.5 Přenos videosignálu po IP síti

Přenos videosignálu přes síť IP v současné době přetváří sledování systému průmyslové televize CCTV. V této technologii jsou videosignály digitalizovány a přenášeny přes síť používající protokol IP (Internet Protocol). To umožňuje přidat další funkce a snížit náklady. Stejně jako u tradičních analogových systémů průmyslové televize CCTV jsou pro přenos videosignálu přes síť IP klíčové čtyři složky:

- a) snímání obrazu,
- b) přenos obrazu,
- c) uložení dat,
- d) správa videodat. [1, 47]

## 6.6 Zařízení pro zobrazení videosignálu

Každé bezpečnostní kamerové systémy by měly mít zobrazovací zařízení neboli monitory. Slouží k promítnutí střeženého prostoru snímaných kamerami anebo zaznamenání na videorekordéru. Pro kamerové systémy se používají poměrně jednoduché přístroje s minimálním počtem ovládacích prvků. Monitor se odlišuje od obvyklých televizí vyšší

rozlišovací schopností. Tato schopnost monitorů zaručuje vyšší kvalitu přenášeného obrazu a tudíž také jeho přehlednosti. Mezi tyto zobrazovací zařízení patří:

- CRT monitory,
- LCD monitory,
- plazmové televizory,
- LED televizory.

## **6.7 Zobrazení a záznam obrazu z více kamer**

Monitorujeme-li veliký prostor nebo rozsáhlou budovu je pro nás z ekonomických důvodů často nutné na jeden monitor zobrazovat, anebo na jeden videorekordér zaznamenávat obraz z více kamer. V těchto případech je potřeba mezi kamery a monitory nebo videorekordérem použít zařízení, které zabezpečí postupné přepínání či zobrazení obrazu z více kamer. Tato zobrazení můžeme použít tam, kde je zařízení s analogovým nebo digitálním zpracováním obrazu. [6]

### **6.7.1 Kamerové přepínače**

Kamerové přepínače se často označují jako sekvenční přepínače a to proto, že umožňují pohled z více kamer na jednom monitoru, ovšem nikoliv současně. Aktuální zobrazený vstup lze volit ručně nebo automaticky s naprogramovatelnými časy přepínání pro jednotlivé vstupy. Nejjednodušší typy mají pouze jeden nastavitelný čas přepínání. Dokonalejší druhy jsou vybaveny generátorem času a znaků, umožňující přidat každému vstupu název snímaného prostoru nebo přidat poplachové texty. Nejrozšířenější jsou s poplachovými vstupy, jejichž aktivace na základě vnějšího podmětu způsobí automatické zobrazení záběru kamery z prostoru, ve kterém došlo k vyhlášení poplachu. [15, 13]

### **6.7.2 Kvadrátory**

Toto zařízení, které nám umožňuje sloučit záběry z více kamer na jediný monitor. Má 2,4 nebo 8 vstupů a pracuje s digitalizací vstupního signálu, může být vybaveno poplachovými vstupy, vkládáním textů, datumu a času. To vše jsou alternativy uživatelského komfortu vícenásobných děličů obrazu. Musíme si ovšem uvědomit, že při sloučení obrazu na videorekordér se zmenšuje jeho rozlišovací schopnost. [15, 6]



Obr. 39. Kvadrátor. [28]

### 6.7.3 Multiplexory

Dalšími zařízeními, která umožňují sloučit obrazy z více kamer jsou multiplexory. Většinou jsou vybaveny 4 až 16 vstupy videosignálu a jsou buď propojeny přímo s videorekordérem nebo jsou už v zařízení vloženy. Velkou výhodou u multiplexor, při zobrazování z 16 kamer, je zachování plné rozlišení snímku. Mohou být vybaveny alarmovými vstupy (pro nahrání poplachových stavů) a výstupy, detekcí pohybu v obraze (VMD), funkcí obraz v obraze (PIP), možností digitálně zvětšit vybraný výřez z přehrávaného záběru (ZOOM), vyhlásit alarm v případě ztráty videosignálu na libovolném kamerovém vstupu atd. Toto zařízení je vhodné pro živé sledování obrazu z více kamer a pro záznam s vysokými nároky na rozlišení při přehrávání. Jejich nevýhodou je, že na záznamové zařízení jsou snímky nahrávány s malou četností (pro 16 kamer cca 1obr./1sec//1kamera). [15]



Obr. 40. Multiplexor. [15]

## 6.8 Záznamové zařízení

Slouží k pořizování, ukládání a následné archivaci dat záznamu z bezpečnostních kamer. Nespornými výhodami videorekordérů jsou vysoká kvalita záznamu, kapacita, spolehlivost

bez nutnosti další pravidelné údržby a prakticky bezobslužný provoz. Bezpečnostní rekordéry se dělí z hlediska použití:

- digitální videorekordér DVR,
- přenosné mobilní videorekordéry PVR,
- video systém pro PC,
- síťové videorekordéry NVR,
- analogové videorekordéry TLR.

### 6.8.1 Bezpečnostní digitální videorekordéry

DVR jsou nejvíce rozšířeným zařízením pro záznam obrazu z CCTV kamer v digitálním formátu na pevný disk HDD. DVR chápeme jako autonomní záznamová zařízení, která automaticky aktivují záznam příslušné CCTV kamery dle nastaveného časového harmonogramu nebo při detekování změny (pohybu) v obraze. Záznam je možné archivovat podle potřeby zákazníka. Záleží na konkrétní konfiguraci videorekordéru a především na počtu a velikosti pevných disků. Dobu archivace dále ovlivňuje počet kamer, kvalita ukládaného záznamu nebo nastavení kamer. Tyto videorekordéry se liší uspořádáním pevného disku, některé mohou být vybaveny pouze jedním pevným HDD, do jiných můžete instalovat více disků s kapacitou dle potřeby. Jiné konstrukce videorekordérů umožňují mít pevný disk v „šuplíku“ a v případě nutnosti jej vyměnit, příp. data zálohovat. Bezpečnostní digitální videorekordéry DVR zaznamenávají obraz z více CCTV kamer současně v tzv. multiplexním režimu. Zpravidla jsou dodávány pro 4, 8 nebo 16 CCTV kamer. [15, 6]



Obr. 41. Záznamové zařízení pro 16 kamer. [18]

### 6.8.2 Přenosné videorekordéry

Tyto přenosné videorekordéry zaznamenávají obraz zpravidla z jedné kamery, slouží především pro mobilní video aplikace, jako například jednorázová "skrytá instalace". Používají se pro monitorování opakovaně narušovaných prostor, videoinspekce nesnadno přístupných míst, skrytý mobilní videomonitoring, monitorování sportovních aktivit, mobilní instalace do dopravních prostředků, apod. Digitální obraz je zaznamenáván buď na integrovaný pevný disk nebo na paměťovou kartu. [6, 30]



Obr. 42. Přenosný videorekordér. [30]

### 6.8.3 Bezpečnostní videosystémy pro PC

Bezpečnostní videosystémy pro PC se skládají z videokaret (hardware) pro připojení CCTV kamer a bezpečnostního, aplikačního software. Po instalaci hardware a software slouží PC jako bezpečnostní digitální videorekordér DVR. Videokarty jsou dodávány v provedení pro 4, 8 nebo 16 kamer. Videosystém pro PC je možno rozšiřovat přikoupením a osazením další videokarty do počítače. Některé pro PC mohou sloužit jako tzv. hybridní videosystémy, které integrují analogové CCTV kamery a IP-kamery. Část z nich je možno rozšiřovat až do 64 kamer. [15, 6]



Obr. 43. Počítačový systém pro 16 kamer. [43]

#### 6.8.4 HD-SDI videorekordér

HD-SDI videorekordéry zaznamenávají obraz kamer ve vysokém obrazovém rozlišení 1080p (Full HD: 1920x1080), 720p (HD: 1280x720), disponují určitým počtem vstupů pro připojení 4, 8, 16 kamer. Digitální HD-SDI videosignál se přenáší po standardním koaxiálním kabelu (s impedancí 75 ohm). HD-SDI videorekordéry mají integrované bezpečnostní a alarmové funkce, ukládají obraz na pevný disk HDD v komprimovaném formátu H. 264. Jsou to autonomní zařízení, která automaticky aktivují záznam příslušné kamery podle nastaveného časového harmonogramu anebo při detekování změny (pohybu) v obraze. Disponují gigabitovým ethernetovým rozhraním pro připojení k vysokorychlostním PC sítím LAN/Internetu. HD-SDI rekordéry je možno monitorovat ze vzdáleného PC pomocí standardního webového prohlížeče. K HD-SDI rekordéru se připojuje VGA nebo HDMI monitor s vysokým rozlišením (1920x1080). Některé modely umožňují připojení pokladních terminálů POS (Point of Sale), včetně vkládání textu z pokladních terminálů do obrazu. Grafické uživatelské menu HD-SDI rekordérů je také v českém jazyce. HD-SDI rekordéry podporují rovněž stahování obrazu na mobilní telefony 3G. [43], [30]



*Obr. 44. HD-SDI videorekordér. [43]*

#### 6.8.5 Síťový videorekordér - NVR

Síťové bezpečnostní videorekordéry (NVR) zaznamenávají obraz z IP kamer a dodává se pro různý počet IP kamer, např. pro 4, 8, 16, 24, 32, 48 a 64. Mají integrované bezpečnostní a alarmové funkce, zaznamenávají digitální obraz, stejně jako bezpečnostní digitální videorekordéry, na pevný disk. Síťové bezpečnostní videorekordéry jsou autonomní záznamová zařízení, která automaticky aktivují záznam příslušné IP kamery podle nastaveného časového harmonogramu anebo při detekování pohybu v obraze. [15, 30]





*Obr. 45. Síťový bezpečnostní videorekordér. [30]*

#### **6.8.6 Analogový Time – Lapse rekordéry**

Analogový Time-Lapse rekordéry (TLR) nahrávají obraz z CCTV kamery na VHS pásek. Používají se komerční nebo pomaloběžné videorekordéry (TIME LAPSE) s dobou záznamu až 10, resp. 24 až 960 hodin. Jejich nevýhodou je mechanické opotřebení záznamového média a nahrávacího mechanismu. Proto se používají ve stále menší míře a jsou spolu s jejich končící životností nahrazovány digitálními videorekordéry. Přesto mají stále využití tam, kde je potřeba každodenní a dlouhodobá archivace nahraných událostí, např. v kasínech a hernách. Jednoduchá záznamová zařízení, která nemají v obraze datum a čas, lze doplnit generátorem data a času. [6, 30]



*Obr. 46. Analogový Time-Lapse rekordér. [29]*

## 7 ZABEZPEČENÍ OBJEKTŮ POMOCÍ IP KAMER

### 7.1 Návrh zabezpečení pomocí IP kamer pro domácnost

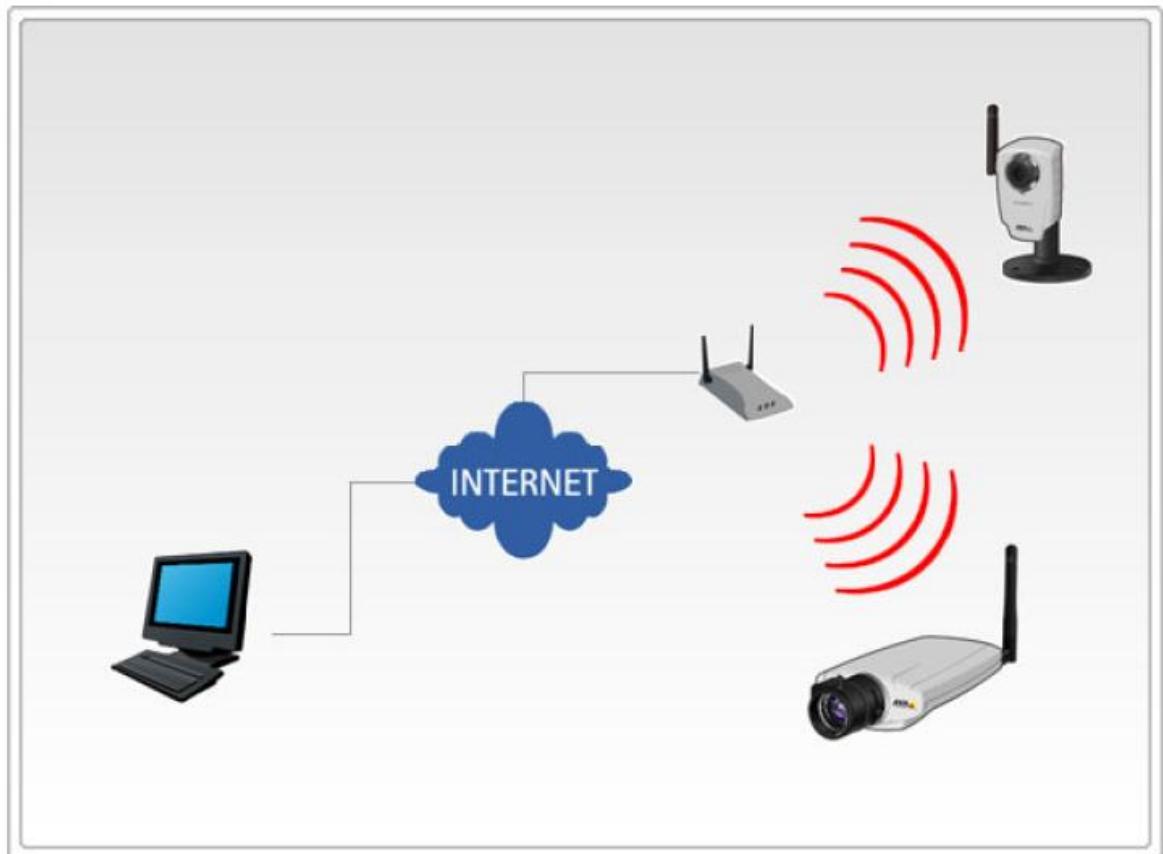
Domácí kamerový systém je obvykle budován s cílem zajistit majiteli vzdálený přístup k obrazu a zvuku ze sledovaných prostor v době jeho nepřítomnosti. Jeho základní parametry jsou jednoduchost, snadná ovladatelnost a výsledná pořizovací cena. [52], [53]

Jsou tři základní:

#### 7.1.1 "Chci vidět co se děje" - první varianta

Řešení vhodné pro uživatele, kteří tráví hodně času mimo svůj dům a chtějí mít přehled o dění v něm. Chtějí vidět, zda nedošlo k rozbití okna, zda jim do bytu nezatéká atp. Kamery komunikují s vnitřní sítí (v tomto případě bezdrátově) a jejich signál se pomocí sítě internet odesílá na vzdálený počítač. [52]

Pro domácí sledovací systém je vhodné použít bezdrátové připojení, neboť kameru lze volně přenášet - vzdálenost od vysílače je omezená, záleží na konstrukci budovy (kovová, železobeton, zděná), obvykle signál projde dvěma příčkami, na volném prostranství je to 50 až 100 metrů. Kameru je možné snadno sklidit, aby nerušila v době přítomnosti. Na tento způsob se doporučuje použití tzv. PTZ kamery, které se umí vzdáleně pohybovat. S jejich pomocí je možné prohlédnout celou místnost tisíce kilometrů od domova. Obraz (možno i zvuk) je chráněn heslem. Počet kamer není omezen. Pouze při sledování více počtu klesá rychlost přenosu a tím pádem kvalita. Toto řešení je schopné fungovat i jako alarm s omezenou funkcí, který v případě poplachu zašle foto na email případně mobilní telefon jako MMS. [52]



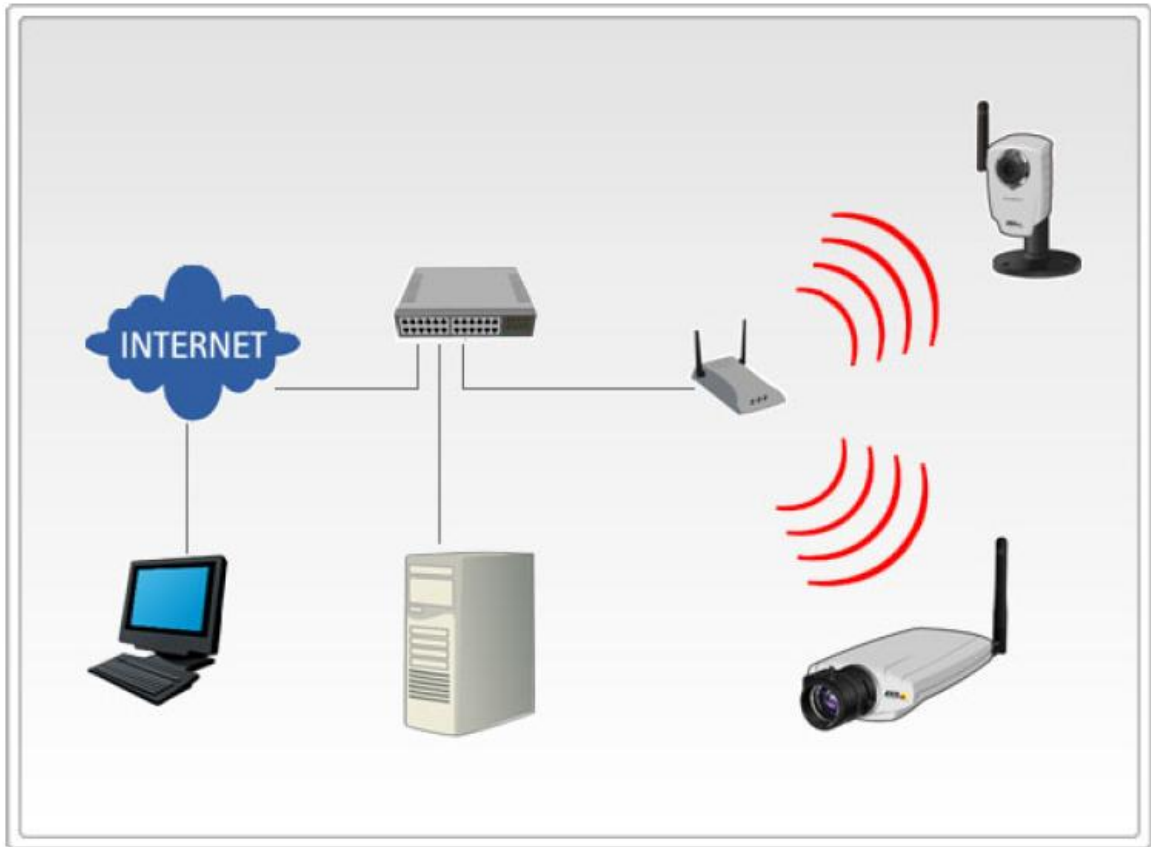
Obr. 47. Řešení pro domácnost – první varianta. [52]

### 7.1.2 “Chci vidět co se děje, chci vidět co se dělo” - druhá varianta

Druhá varianta domácího systému uživateli umožňuje kromě online přenosu obrazu i přehrání záznamu o dění v nepřítomnosti. [52]

System funguje obdobně jako dohledový, jeho odlišnost je v přidaném záznamovém prvku (počítače), na kterém je spuštěn software archivující obraz. Uživatel může vzdáleně sledovat obraz online z kamer prostřednictvím internetu. Záznam je obvykle dostupný pouze přímo na záznamovém zařízení, systém lze rozšířit o možnost vzdáleného prohlížení, vyžaduje však další prvek. [52]

Takto zapojený systém není možné klasifikovat jako zabezpečovací, pouhý výpadek energie způsobí komplikace, které mohou omezit funkce do doby manuálního zásahu (restart PC nejčastěji). I pro domácnost se doporučuje použít záložní zařízení napájení, které tento problém eliminuje. [52], [53]



Obr. 48. Řešení pro domácnost – druhá varianta. [52]

### 7.1.3 Domácí zabezpečovací kamerový systém – třetí varianta

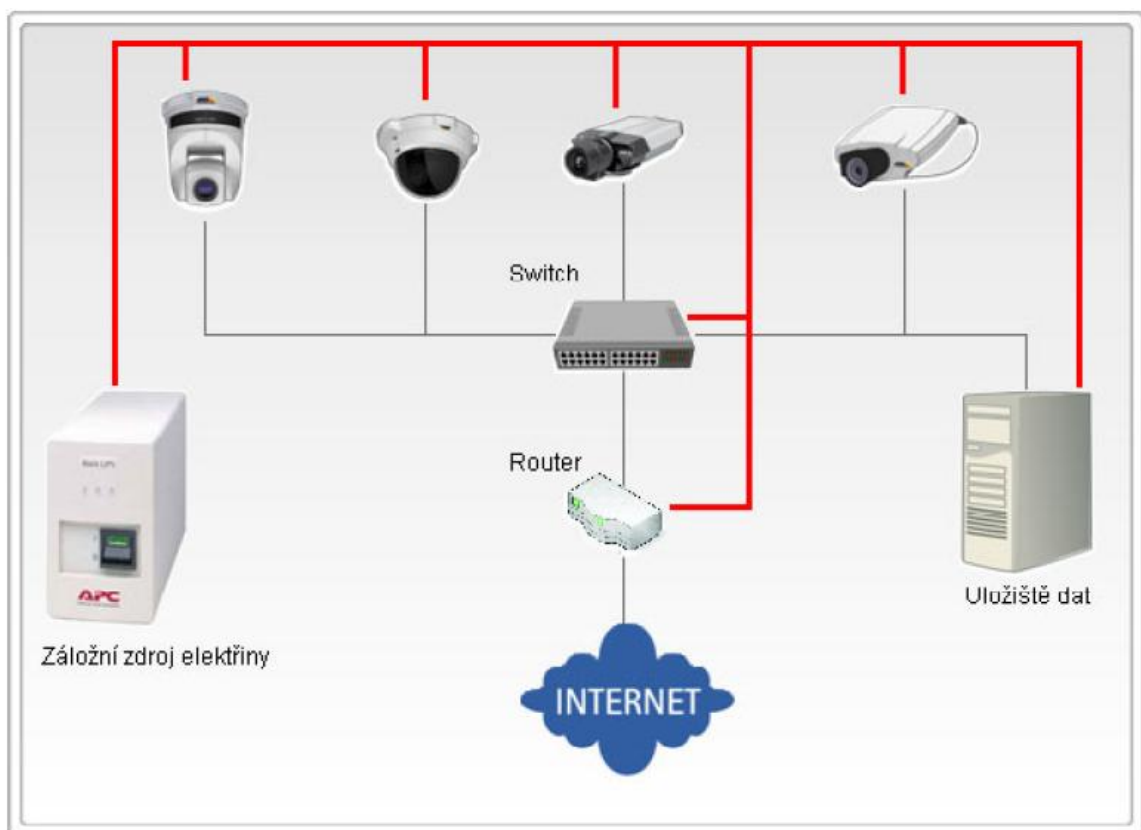
Poslední z modelových řešení je plnohodnotný kamerový systém pro domácnost s připojením k zabezpečovacímu systému. [52]

Základní princip je jednoduchý - kamera snímá obraz, zaznamenává na záznamové zařízení a současně umožňuje online přístup. Aby takto jednoduše systém mohl fungovat je nutné zajistit tři základní věci:

- napájení pro všechny systémové prvky
- zamezit nežádoucím přístupům do samotného nastavení
- konfigurovat systém tak, aby nedošlo k jeho zhroucení. [52]

V praxi je nutné zajistit záložní zdroj napájení pro všechny komponenty a to nezávislým zařízením tzv. UPS zdrojem, který obsahuje akumulátory a je schopen podle svého výkonu zálohovat systém elektrickou energií po určitý čas. Ideální řešení je centralizovat záložní zdroj a napájet všechny prvky z jednoho místa, což vyžaduje složitější instalaci použití komponentů, které toto podporují, výsledkem je nezávislost zabezpečovacího zařízení na

vnějším zdroji energie. Zamezit nežádoucím přístupům znamená, že žádné zařízení nesmí být dostupné z vnějšího prostředí. Bezdrátové připojení kamery znamená "díru" do systému. Může se stát, že v blízkosti kamery dojde k neodbornému nainstalování bezdrátového systému (typicky - soused si vybuduje bezdrátovou síť) a jeho signál naruší komunikaci kamery a přijímače. Pak taková kamera přestane fungovat. Stejně může postupovat i zloděj. Konfigurace systému samotného je jedna z nejdůležitějších operací. Každý zálohovací prvek má omezenou kapacitu a je nesmírně důležité nastavit pravidla, podle kterých se data uchovávají. Pokud takové pravidlo není, zařízení se zaplní a zkolabuje. [52]



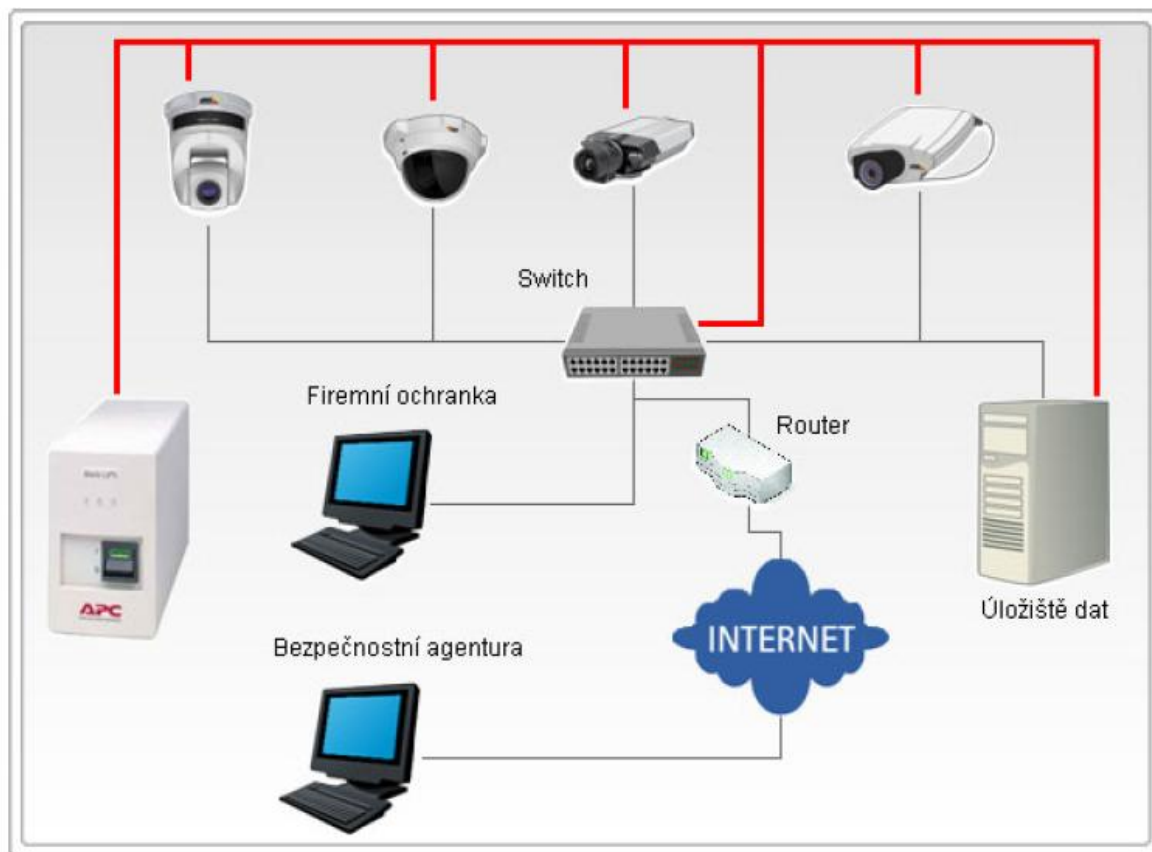
Obr. 49. Řešení pro domácnost – třetí varianta. [52]

## 7.2 Návrh zabezpečení objektů - firem

Trendem a bohužel nutností dnešní doby je data archivovat, dokumentovat a pochopitelně kontrolovat. Kamerové systémy tuto funkci plní a to primárně v oblasti zabezpečení (krádeže, poškození) a kontroly kvality (dohled nad výrobou, skladováním atp.). Jejich účel definuje strukturu. V zásadě se jedná o zabezpečovací nebo sledovací systémy, které jsou robustní z pohledu uživatelů i možného napadení. [52]

### 7.2.1 Kamerové zabezpečení pro firemní účely

System, který je postavený tak, aby zamezil ztrátám, fungoval 24 hodin denně, 7 dní v týdnu, 365 dní v roce. System, který umí sám efektivně zálohovat data a spolupracovat se zabezpečovacím zařízením objektu. Takový koncept předpokládá širší spektrum uživatelů, kteří mají různá oprávnění nahlížet do dat, a tím se zvyšuje možnost, že system bude terčem pokusu o napadení s cílem vyřadit jej z provozu. Jeho výpadek není akceptovatelný. Nosné prvky mají zálohované napájení, obsluha v rámci firmy nebo objektu má přístup do systému stejně jako vzdálená bezpečnostní agentura. Vedení je provedeno metalickým kabelem, bezdrátové připojení není využito z důvodu možného napadení. Síťové prvky jsou dimenzované tak, aby zvládly vysoké zatížení a system nemohl zkolabovat v důsledku přetížení. Management úložiště hlídá volnou kapacitu a v případě hrozícího přeplnění včas informuje obsluhu. Stručná charakteristika zabezpečovacího systému, kde lze garantovat kvalitu a stabilitu. System může být napojen na existující zabezpečení a v případě identifikace spustit poplach. Bezpečnostní agentura, která má vzdálený přístup ke kamerám může ihned prohlédnout objekt. System nemá žádná omezení, pouze pokud je požadavek na propojení s externí bezpečnostní agenturou, rychlý internet je výhodou. Rychlost 512kb/s směrem do Internetové sítě je postačující pro kvalitní obraz. [52], [53]



Obr. 50. Kamerové zabezpečení pro firemní účely. [52]

### 7.2.2 Kamerový dohled pro firemní účely

Dohledový systém by se dal také nazvat jako "vzdálené oko". Uživatel má přehled o dění na různých místech z jednoho bodu a má možnost verbální komunikace s daným místem. Systém je vhodný pro výrobní společnosti, skladovací prostory, parkoviště, maštale atd. Klasický dohled nemá úložiště dat (může být rozšířeno). Vzhledem k primární funkci, která je online přenos a nikoli zabezpečení, instalace není natolik přísná a lze využívat i bezdrátová řešení, která se u zabezpečovacích zařízení nedoporučují. Stejně tak záloha napájení není nutná vzhledem k absenci úložiště, po obnovení dodávek proudu zařízení opět začne fungovat bez nutnosti zásahu člověka. Uživatel sedící u počítače může sledovat dění na různých místech. Data jsou dostupná i vzdáleně pomocí internetu pokud je požadováno. Některé kamery umožňují i oboustranný přenos zvuku, což znamená, že uživatel může komunikovat s osobou pohybující se v dané oblasti. [52], [53]



Obr. 51. Kamerový dohled pro firemní účely. [52]



## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 8 CÍL BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Cílem bakalářské práce bylo vypracovat návrh na zabezpečení objektu pomocí IP kamer včetně ukládání dat.

1. Vypracovat literární rešerši zaměřenou na kamerové systémy.
2. V rešerši se zaměřte na zabezpečení objektů pomocí IP kamer.
3. Navrhnete zabezpečení objektu pomocí IP kamer včetně ukládání dat.
4. Zhodnotíte přednosti a nedostatky daného návrhu, zhodnotíte ekonomickou náročnost navrženého řešení.

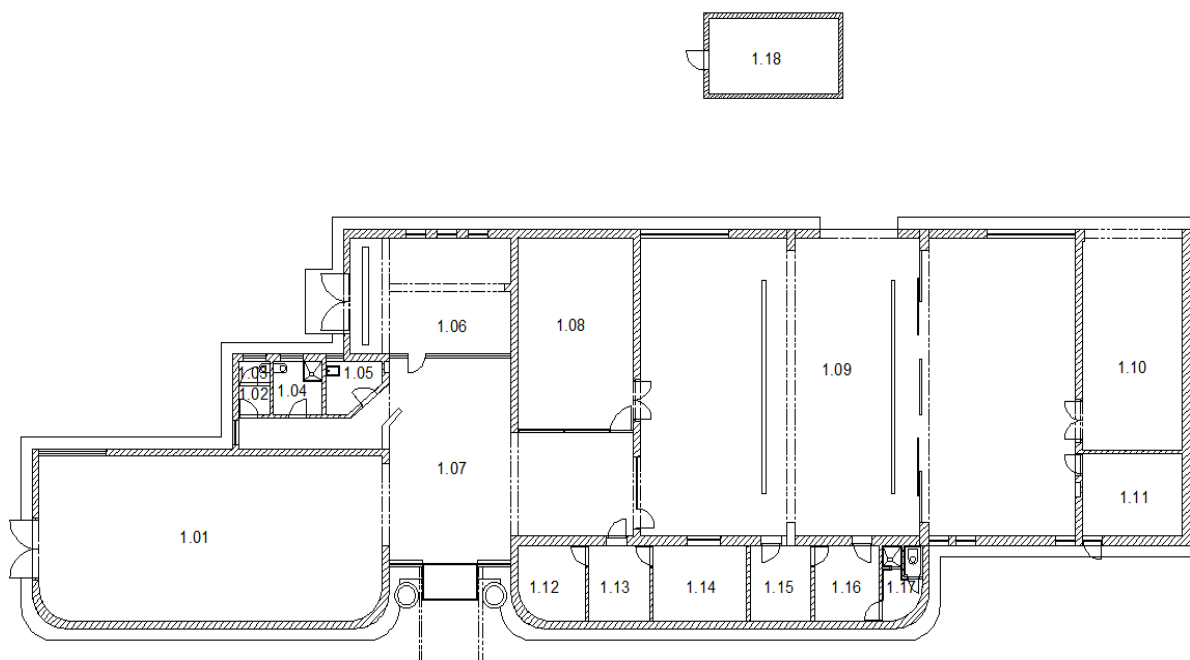
## 9 POPIS OBJEKTU A BEZPEČNOSTNÍ POSOUZENÍ

Objekt určený pro návrh kamerového bezpečnostního systému se nachází na okraji města Vsetín, v části Ohrada, v přímé blízkosti obchodního domu LIDL a místní komunikace. Jde o jednopodlažní budovu bez sklepení. Na střeše je vytvořeno parkoviště pro automobily, ke kterému vede výtah, avšak v této době jsou tyto prostory mimo provoz.

Celý pozemek, který je součástí budovy, je ohraničen plotem. Objekt je rozdělen na dvě základní části. Jedna slouží ke kompletním službám firmy Evro Autocentrum Vsetín s.r.o. Nachází se zde samotná autoopravna, lakovna, kancelář, pokladna, prostory pro zaměstnance, sprcha, šatny a WC. Ve druhé části objektu se sídlí firma Auto Kelly a.s., která zde má umístěny sklady náhradních dílů, prostory pro zaměstnance, šatny, sprchy a WC.

### 9.1 Fotodokumentace a seznam místností

Na obrázku (Obr. 52) se nachází půdorys objektu a čísla místností. Můžeme zde vidět jeho členitost a rozdělení prostoru na dvě části. Na pravé straně se nachází firma Evro Autocentrum Vsetín s.r.o a na levé se nachází firma AutoKelly a.s.



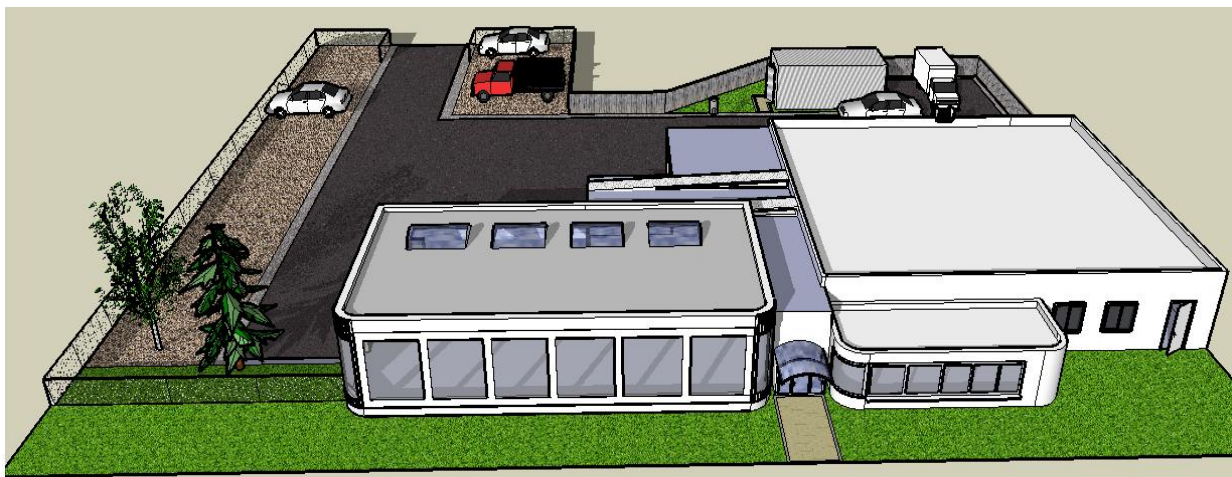
Obr. 52. Půdorys objektu a čísla místností.

Tabulka (Tab. 3) obsahuje seznam místností. Celková plocha objektu je 666,03 m<sup>2</sup> a počítá se zde i skladem náhradních dílů, který se nachází hned vedle budovy. Největší plochu zabírá vlastní dílna autoservisu zabírající 252 m<sup>2</sup>.

Tab. 3. Seznam místností.

č.m.	Název místnosti	m <sup>2</sup>	č.m.	Název místnosti	m <sup>2</sup>
<b>1.1</b>	Prodejna Auto Kelly a.s	106	<b>1.10</b>	Stříkací box	37,1
<b>1.2</b>	Předsíň WC	1,7	<b>1.11</b>	Kotelna	18
<b>1.3</b>	WC – muži	1,33	<b>1.12</b>	Kancelář	9,3
<b>1.4</b>	WC – ženy, invalida	5	<b>1.13</b>	Sekretariát	8,8
<b>1.5</b>	Úklidová komora	4,15	<b>1.14</b>	Ředitel	13,4
<b>1.6</b>	Diagnostický box	39,32	<b>1.15</b>	Denní místnost	8,8
<b>1.7</b>	Hala + pokladna	75,8	<b>1.16</b>	Šatna – muži	9,2
<b>1.8</b>	Sklad nářadí	41,23	<b>1.17</b>	Sprchy – muži	5,7
<b>1.9</b>	Autoservis	252,2	<b>1.18</b>	Sklad náhr. dílů	29

Na obrázku (Obr. 53) můžeme vidět přední část objektu ve 3D pohledu. Můžeme zde vidět vchod pro zákazníky. Tento vchod vede jak do prodejny Auto Kelly a.s. tak i k pokladně Evro Autocentrum s.r.o.



*Obr. 53. Pohled na přední vstup do objektu.*

Obrázek (Obr. 54) nám ukazuje pohled na zadní část objektu a příjezdovou cestu. Dále můžeme vidět parkoviště a sklad, který se nachází hned vedle objektu.



*Obr. 54. Pohled na zadní příjezdovou cestu k objektu.*

## 10 NÁVRH ZABEZPEČENÍ POMOCÍ IP KAMER

### 10.1 Požadavky na kamerový systém v daném objektu

Úkolem bakalářské práce bylo navrhnout zabezpečení pomocí IP kamer v objektu, kde sídlí firmy Evro Autocentrum s.r.o. a Auto Kelly a.s. Hlavním důvodem pro návrh zabezpečení bylo především to, že z objektu byly již několikrát odcizeny náhradní díly a také docházelo k poškození parkujících automobilů. Vzhledem k absenci svědků i důkazů nebyli pachatelé nikdy dopadeni. Proto se majitel rozhodl, že po rekonstrukci, která v současné době probíhá, chce navržený kamerový systém co nejdříve zrealizovat a investovat větší obnos financí na realizaci a to v rozmezí mezi 60 000 a 80 000 Kč. Vzhledem k hodnotě objektu a také automobilů, která jsou na parkovišti zaparkována a jsou majetkem zákazníků firmy Evro Autocentrum s.r.o., je velikost investice přiměřená. Jedním s požadavků majitele je mít moderní kamerový systém a především IP kamerami, které jsou schopny i ve špatných světelných podmínkách produkovat vynikající záznam.

### 10.2 Hlavní úlohy kamerového systému

Mezi hlavní úlohy IP kamer, které budou instalovány v objektu, patří především záznam obrazových záběrů v případě vzniku poplachové události, pro potřeby důkazního materiálu a k objasnění trestního činu. Kamery, pomocí své inteligentní funkce, detekce pohybu v obraze, samy zaznamenávají a ukládají snímané prostory.

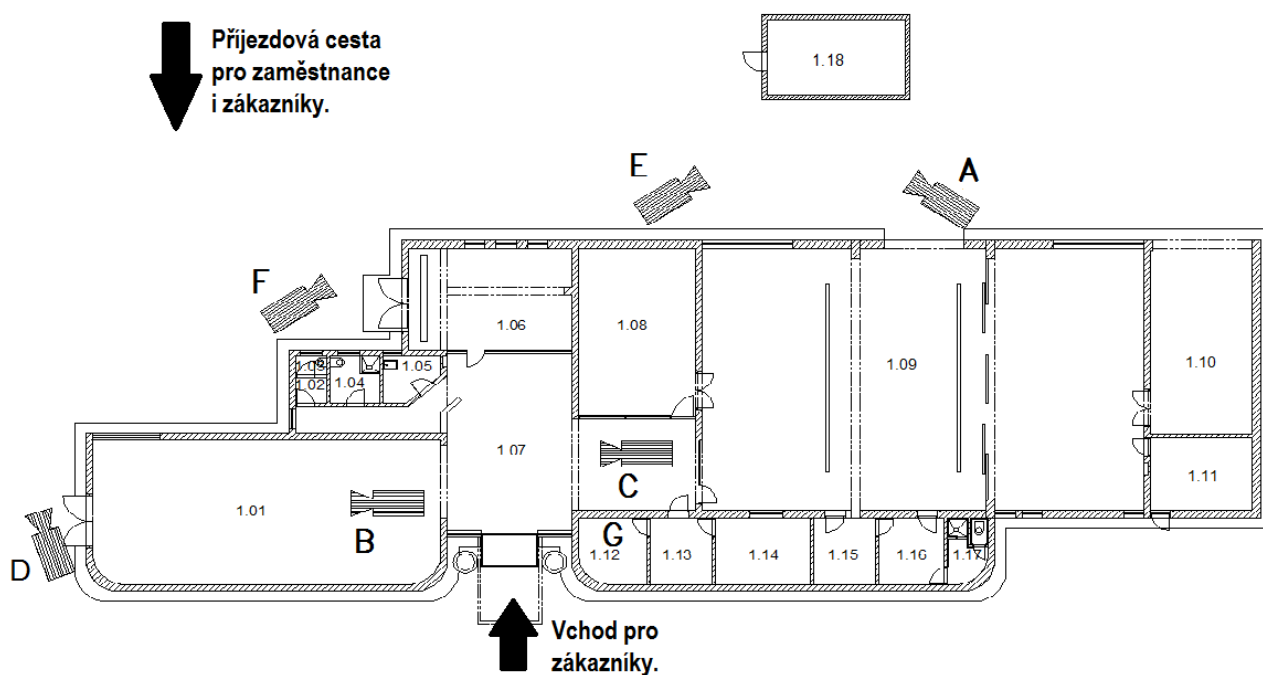
Další důležitou funkcí v objektu je role psychologická. Viditelné umístění kamer ve vnitřních prostorech bude preventivně působit na možné narušitele.

V objektu budou použity dvě vnitřní a dvě venkovní IP kamery a také dvě atrapy. Z ekonomického a časového hlediska bylo vizuální sledování navrženo tak, aby pořízený záznam vznikl v době, kdy bude ve sledovaném prostoru pohyb. Kamerový systém bude doplněn o dvě venkovní atrapy kamer.

Venkovní IP kamery musí mít vlastní IR přísvit s dosahem do cca 25 m, aby pokryly parkoviště a sklad před objektem. Všechny jsou napájeny PoE dle normy IEEE 802,3af. Majitel si přál záznamové zařízení menších rozměrů a s jednoduchým ovládáním.

### 10.3 Vizualizace a popis umístění IP kamer, switche a IP rekordéru

Na obrázku (Obr. 55) je pozice rozmístění IP kamer a záznamového zařízení v objektu. Níže jsou popsány jednotlivé hlídané části, jak ve vnitřních prostorech, tak i venkovních částech.



Obr. 55. Půdorys objektu a rozmístění IP kamer.

#### 10.3.1 Pozice A

Na tomto místě osazena IP kamera má sledovat ve svém zorném poli příjezdovou cestu k prostorám autoopravny. Dále bude hlídat sklad s náhradními díly a část parkoviště u objektu.

#### 10.3.2 Pozice B

Prostoru B bude použita IP kamera, snímající vnitřní část prodejny Auto Kelly a.s. a která bude namířena tak, aby v jejím zorném poli byla vidět i pokladna, kde se přes den nachází finanční obnos.

### **10.3.3 Pozice C**

Zde bude IP kamera sledovat vnitřní část, kde se nachází pokladna firmy Evro Autocentrum s.r.o. Na tento prostor je nutné se zaměřit z hlediska většího pohybu osob přes dne.

### **10.3.4 Pozice D**

IP kamera nainstalovaná na této pozici má hlavní úkol hlídat parkoviště v objektu, kde se přes den i noc nacházejí desítky aut, které už byly několikrát v minulosti terčem vandalismu. Kamera ve svém zorném poli pojme také vstup do prodejny Auto Kelly a.s.

### **10.3.5 Pozice E, F**

Na pozici E, F se nachází atrapy venkovních IP kamer. Tyto kamery mají především preventivní funkci. Statistiky totiž ukazují, že atrapa kamery dokáže několikanásobně snížit riziko napadení nebo vykradení objektu. Kamera na pozici E je mířena na vjezd do autodílny a také na plot, který odděluje objekt s obchodním domem LIDL. Kamera na pozici F je směřována na vchod do diagnostického boxu, který se ovšem nepoužívá.

### **10.3.6 Pozice G**

Zde, v kanceláři majitele, bude umístěný switch, IP rekordér a také monitor, na kterém bude obraz ze všech čtyř kamer. Místnost a celý objekt je již zabezpečený EZS, skládající se z magnetů, PIR detektorů a poplachy jsou směřovány na mobilní telefon majitele a také na PCO.



## **11 ZVOLENÉ IP KAMERY A DOPLŇKOVÉ ZAŘÍZENÍ**

### **11.1 Výběr IP kamer, IP rekordéru a doplňkového zařízení.**

Výběr všech zařízení jsem prováděl na internetových stránkách, odkud jsem si stáhl ceník jednotlivých výrobců. Jako první ze všech komponentů byl vybírán IP rekordér. Jak již bylo zmíněno do návrhu, byl použit IP rekordér NVR AVer DiGi MXR 6004. Hlavním důvodem výběru, byla má zkušenost z praxe, kdy tento typ je sice dražší variantou o všem převyšuje ve své kategorii ostatní rekordéry a je doporučen do menších a středně velkých objektů.

IP kamery byly vybírány mezi výrobci Sony, Vivotek, Axis a Bosch. Dalším krokem ve výběru IP kamer bylo zaměření na dva druhy kamer a to na venkovní a vnitřní.

U vnitřních byly tři základní požadavky a to, aby IP kamery disponovaly inteligentní funkcí detekce pohybu v obraze, potom také požadavek na napájení po Ethernetu PoE třetím požadavkem byl kladen důraz na diskrétní instalaci. Proto byla vybrána ze všech výrobců právě IP kamera od firmy AXIS 209FD.

U venkovních IP kamer byl nejdůležitější parametr IR přísvit a to až do 20 metrů a aby byl kompletně v antivandal krytí. Jako u předchozí kamery byl taky důležitý parametr napájení po Ethernetu PoE. Zde byla vybrána IP kamera VIVOTEK IP7361 u která je do svit v nočních podmínkách až 25m.

Atrapy kamer, kterými byl daný systém doplněn, byly vybírány především podle vzhledu tak aby zapadaly mezi ostatní kamery. Atrapa by měla mít zabudovanou blikající LED dioda a imitace IR LED diod.

Doplňkové zařízení a to switch, pevný disk, kabel a krimpovací konektory RJ-45 už nebyly vybírány dle žádných zásadních požadavků. Tudíž tyto součásti návrhu byly hledány dle ceny a také aby splňovat základní standardy.

### **11.2 IP kamery pro vnitřní prostory AXIS 209FD**

AXIS 209FD jsou IP kamery, nacházející se na pozicích B a C. Jedná se o dva kusy, které budou umístěny ve vnitřních prostorách. Tyto IP kamery s kompaktními rozměry jsou navrženy zvláště pro místa, kde je kladen důraz na diskrétní instalaci a to především do

hotelů, obchodů a středně velkých objektů. Kamery mají rozlišení až 640x480 pixelů při 30 snímcích za sekundu. Disponují vestavěnými detekcemi pohybu v obraze.



Obr. 56. AXIS – 209FD. [43]

#### Technické parametry

- Mechanické provedení: Typ kamery minidome  
Provedení krytu vnitřní
- Síťové rozhraní: Síťové rozhraní 10/100 Mbit/s Ethernet, RJ – 45
- Obraz: Snímací čip 1/4“ Progressive Scan RGB CMOS  
Citlivost v denním režimu 1.5 Lux  
Snímkovací frekvence až 30 snímků/s v rozlišení 640x480 px  
Počet megapixelů 0.3  
Komprese videa MJPEG, MPE-4, Multistreaming
- Objektiv: Objektiv 3mm, integrovaný  
Horizontální úhel záběru 66°
- Napájení: PoE 802.3af
- Rozměry a hmotnost: Rozměry Š 102 x V 39 x H 100 mm  
Hmotnost 180g
- Provozní podmínky: Rozsah provozních teplot -30 ° až 70 °C [49]

### **11.3 IP kamery pro venkovní použití VIVOTEK IP7361**

VIVOTEK IP 7361 jsou IP kamery, které jsou umístěny na pozici A a D. Jedná se také o dva kusy, které se budou nacházet ve venkovním prostředí. Tyto IP kamery mají IR přísvit až do 25 metrů a jsou kompletně v provedení antivandal IP66 krytí. Disponují inteligentními držáky pro jednoduchou instalaci a uchycení na stěnu a napájí se po Ethernetu PoE. Výše zmíněné charakteristiky kamery byly stěžejními pro její výběr a pro to jsou v hodnou volbou pro využití na parkovištích a snímání prostranství před budovami.



Obr. 57. VIVOTEK IP7361. [50]

Technické parametry:

- Mechanické provedení: Typ kamery bullet  
Provedení krytu venkovní  
Krytí IP67
- Síťové rozhraní: Rozhraní 10/100 Mbit/s Ethernet, RJ-45
- Obraz: Snímací čip 1/3,2" CMOS  
Citlivost v denním režimu 0.8 Lux / 0 Lux v nočním režimu (čb)  
Funkce den/noc citlivost na IR přísvit, s mechanickým IR-cut filtrem  
Zabudovaný přísvit (IR LED 25 m)  
Snímkovací frekvence až 15 snímků/s v rozlišení 1600x1200 px
- Objektiv: Objektiv 3 – 9 mm, integrovaný  
Horizontální úhel záběru 37,1° - 77,6°  
Vertikální úhel záběru 23,8° - 68,4°
- Zvuk: Zabudovaný mikrofon Ne  
Vstup na externí mikrofon ANO  
Komprese zvuku GSM-ARM 4.75 kbps – 12.2 kbps, MPEG-4 AAC 16 kbps – 128 kbps
- Napájení: Napájecí napětí 24 AC, 12 VDC  
PoE 802.3af  
Spotřeba asi 7 W



Technické parametry a specifikace:

- Podporované síťové standardy: IEE 802.3 (10Base-T)  
IEE 802.3u (100Base-TX)  
IEE 802.3ab (1000Base-T Gigabit Ethernet)
- Rozhraní: 8x RJ-45 (10/100/1000 Mbit/s)
- Paměť a procesor: Packet buffer: 192 kB  
EEPROM: 4 kB
- Kapacita směrování/přepínání: 16 Gbit/s
- Požadavky na napájení: 100-240 VAC, 50/60 Hz
- Rozměry: 9,65 x 15,6 x 2,45 cm
- Hmotnost: 0,34 kg
- Bezpečnostní normy: CSA 22.2 No. 60950, EN 60950/IEC 60950, UL 60950-1 [49]

**11.5.2 Kabel CAT5E UTP a konektor RJ-45**

Datacom CAT5E je velmi kvalitní kabel UTP (kroucená dvojlinka) se 4 páry. UTP kabel se prodává jak po metrech, tak i v celém balení po 305 m. Jelikož na objekt budeme potřebovat zhruba 200 m kabelu, je pro nás ekonomicky výhodnější koupit celé.

Konektor RJ-45 budeme potřebovat jak k propojení IP kamer se switchem, tak i k propojení IP rekordéru se switchem a následně k propojení celého systému s internetem. Celkem budeme potřebovat 14 konektorů RJ-45.



Obr. 60. Datacom CAT5E UTP.[49]

## 12 NÁVRHY UKLÁDÁNÍ DAT

Ukládání dat, stejně jako možnost následného prohlížení, je nezbytně nutné proto, aby systém splňoval dané požadavky. V návrhu jsou použity dvě metody úložiště záznamů. První spočívá v použití videorekordéru, u něhož měl majitel dán požadavek na snadnou obsluhu a přehlednost. Druhá metoda, která by mohla být v budoucnu použita. Využívá tzv. cloud computingu, kdy k ukládání dat může být využito dálkového ukládání dat na vzdálený server.

### 12.1 První návrh ukládání dat (pomocí IP rekordéru)

Jako úložiště záznamů byl do objektu vybrán IP rekordér typ NVR AVer DiGi MXR 6004 a to především z toho důvodu, že s touto značkou a typem IP rekordéru mám osobně velmi dobré zkušenosti z praxe. Tento přístroj je jednoduchý na instalaci, obsluhu i na vzdálený přístup přes Internet, což bylo pro majitele prioritou. Největší výhodou je vysoká kvalita obrazu a jeho malé rozměry. IP rekordér je vhodný pro středně velké objekty, což zapadá do parametrů našeho objektu. [51]



Obr. 61. IP rekordér NVR AVer DiGi MXR 6004. [51]

#### Technické parametry IP rekordéru:

- |                        |   |
|------------------------|---|
| - Operační systém:     | Embedded Linux  |
| - Kompresní formát:    | MPEG-4 / M-JPEG / H.264   |
| - Video vstupy:        | 4   |
| - Rozhraní:            | Gigabit Ethernet  |
| - Rozlišení nahrávání: | Každý z kanálů podporuje maximálně 2.3 Megapixelů<br>Poslední kanál podporuje až 5 Megapixelů |
| - Nahrávací rychlost:  | 120 fps   |
| - Počet HDD:           | 1x interní HDD,<br>1x eSATA konektor pro externí HD   |

- LAN port: duální Gigabit LAN port
- Konektory: 1x RS-232, 1x RS-485
- Vzdálené zálohování: DVD-RW / USB flash / externí HDD / RAID / NAS
- Vzdálený přístup: CM3000, vzdálené nastavení, vzdálená konzole, Vzdálené zálohování, webový prohlížeč, 3G prohlížeč
- Rozměry: 235 mm x 160 mm x 53 mm. [51]

### 12.1.1 Pevný disk WD CAVIAR GREEN 1 TB

Do IP rekordéru byl vybrán pevný disk WD CAVIAR GREEN o kapacitě paměti 1 TB. Výrobce IP rekordéru typu NVR AVer DiGi MXR 6004 doporučuje při plném obsazení IP kamer a délce záznamu 7 – 14 dní pevný disk od minimální velikosti od 500 GB. V objektu bude záznam ukládán po dobu 14 dnů, proto byl vybrán pevný disk o kapacitě paměti 1TB. Pevný disk do IP rekordéru nemusí mít žádné speciální vlastnosti a charakteristiku, jen by měl splňovat základní standardy.



*Obr. 62. Pevný disk WD CAVIAR GREEN 1 TB. [49]*

#### Technické parametry WD CAVIAR GREEN 1 TB:

- Provedení (HDD): interní
- Rozměr (HDD): 3.5 "
- Rozhraní SATA: SATA III/600
- Kapacita (GB): 1000
- Buffer u HDD (MB): 64. [49]

## 12.2 Druhý návrh ukládání dat (Cloudová úložiště)

Druhý návrh, který je zde v mé Bakalářské práci zmíněn je pomocí Cloudového úložiště. Těch existuje několik druhů DropBox, Google Drive, Box, SkyDrive a SugarSync. Vybral jsem Google Drive na kterém tento druhý způsob zhodnotím. Google Drive dokáže synchronizovat složku na PC s Google Cloudem. Tato aplikace zatím nejde napojit na kamery, ale google chystá vlastní rozhraní, které by to mohlo v budoucnu zprostředkovávat. Zmínil jsem to zde hlavně z důvodu, že tato služba by mohla být v budoucnu velmi využívanou složkou v této oblasti. Chtěl bych zde tuto aplikaci blíže přiblížit a po té ji porovnat s IP rekordérem jak jejich cenovou relaci, tak i jejich výhody a nevýhody.

Google Drive je v podstatě soukromý virtuální disk umístění v Cloudu (na internetu), takže pro přístup k němu musíte být aktivně připojeni k síti. Online úložiště se základním prostorem 5 GB má být ideálním místem pro data všeho druhu. K těm je možné přistupovat nejen díky klientům pro nejrůznější platformy – konkrétně Windows, MacOS,.

### Firemní využití:

- Centralizovaná správa: Administrátor domény může přidělovat uživatelům nebo skupinám diskové kvóty
- Bezpečnost: Přenos dat je šifrovaný a uživatelé mohou využít 2krokového ověření pro přihlášení
- Replikace dat: Data jsou současně zrcadlena mezi několika datovými centry, aby byla dostupná i v případě výpadku některého z datacenter
- Dostupnost 99,9%: Garance dostupnosti je stejná jako v případě ostatních aplikací

Tab. 4. Srovnání ceny s kapacitou.

Kapacita v GB	Cena v \$	Cena v Kč
100 GB	60 \$	1 170 Kč
400 GB	240 \$	4 680 Kč
1 TB	600 \$	9 360 Kč
4 TB	2400 \$	37 440 Kč
8 TB	4800 \$	74 880 Kč
16 TB	9600 \$	149 760 Kč



## 13 ZHODNOCENÍ PŘEDNOSTÍ, NEDOSTATŮ A EKONOMICKÉ NÁROČNOSTI NAVRŽENÝCH SYSTÉMU

### 13.1 Zhodnocení ekonomické náročnosti systému s IP rekordérem

Níže uvedená (Tab. 5) cena 66 930,-Kč, je adekvátní k hodnotě objektu. Vybrané součásti byly čerpány z webových stránek internetových obchodů tsbohemia.cz a IPsecure.cz. Celková investice neměla překročit 80 000,-Kč, daná podmínka se podařila splnit a to s rezervou 13 070,-Kč. V celkovém návrhu je započtena jak kabeláž a switch, tak i krimpovací konektory R-J45. Finance, které nám zůstaly, by mohly být použity na koupi nového monitoru, se kterým se v návrhu nepočítá a to z důvodu, že majitel již starší monitor má. V realizaci se také nepočítá s náhradním zdrojem, které ve firmě jsou. UPS zdrojů se nachází v objektu tři a majitel jeden poskytl kamerovému systému k dispozici.

Tab. 5. Náklady na realizaci projektu s IP rekordérem.

Pořadové číslo:	Typ zařízení:	Množství:	Jednotková cena bez DPH:	Celková cena bez DPH:
1.	IP kamera AXIS 209FD	2 kusy	7 487 Kč	14 974 Kč
2.	IP kamera VIVOTEK IP7361	2 kusy	13 772 Kč	27 544 Kč
3.	Switch HP ProCurve 1410-8G	1 kus	1 099 Kč	1 099 Kč
4.	Drát CAT5E UTP	305 m	1 359 Kč	1 359 Kč
5.	Krimpovací konektor RJ45	15 kusů	3,20 Kč	48 Kč
6.	IP rekordér NVR Aver DiGi MXR 6004	1 kus	8 159 Kč	8 159 Kč
7.	Pevný disk WD CAVIAR GREEN 1TB	1 kus	1 776 Kč	1 776 Kč
8.	Kamera venkovní König-atrpa	2 kusy	408 Kč	816 Kč
Celkem bez DPH				55 775 Kč
Celkem včetně DPH 20%				<b>66 930 Kč</b>

### 13.2 Zhodnocení ekonomické náročnosti systému s Google Cloudem

V tabulce (Tab. 6) je ekonomická náročnost s ukládáním druhého návrhu na Google Cloud, který ovšem v dnešní době ještě nelze použít, ale v blízkém budoucno by již měla být aplikace schopná zprostředkovat napojení s kamerami, Daný systém se liší jen v záznamovém zařízení a to jak v IP rekordéru, tak i v pevném disku.

Tab. 6. Náklady na případnou realizaci se síťovým úložištěm Google drive.

Pořadové číslo:	Typ zařízení:	Množství:	Jednotková cena bez DPH:	Celková cena bez DPH:
1.	IP kamera AXIS 209FD	2 kusy	7 487 Kč	14 974 Kč
2.	IP kamera VIVOTEK IP7361	2 kusy	13 772 Kč	27 544 Kč
3.	Switch HP ProCurve 1410-8G	1 kus	1 099 Kč	1 099 Kč
4.	Drát CAT5E UTP	305 m	1 359 Kč	1 359 Kč
5.	Krimpovací konektor RJ45	15 kusů	3,20 Kč	48 Kč
6	Google drive 1TB po dobu 1. roku	1	9 360 Kč	9 360 Kč
7.	Kamera venkovní König-atrpa	2 kusy	408 Kč	816 Kč
Celkem bez DPH				55 200 Kč
Celkem včetně DPH 20%				<b>66 240 Kč</b>

### 13.3 Zhodnocení předností a nedostatku daných návrhů

Každé z jednotlivých návrhů ukládání dat má své přednosti a nedostatky. Pokud vezmeme ekonomickou stránkou tak nejvýhodnějším řešením je návrh pomocí IP rekordéru, kde investice probíhá jen na počátku. IP rekordér je téměř bezobslužné zařízení. Zatím co u síťového ukládání Google drive musí probíhat investiční částka 9 300 , -Kč za úložiště o velikosti 1 TB každý rok. Pokud porovnáme bezpečnost jednotlivých zařízení, tak nedostatkem IP rekordéru je i s ohledem zabezpečení objektu pomocí EZS, jednodušší odcizení z objektu a tím ztracení celého záznamu, který se na IP rekordéru nachází. Síťové úložiště má přenos dat šifrován a uživatelé mohou využít 2krokového ověření pro přihlášení, také jsou data současně zrcadlena mezi několika datovými centry, aby byla dostupná i v případě výpadku některého z datacenter.

V blízké budoucnosti by mělo síťové úložiště Google drive dostat vlastní rozhraní, které zprostředkuje propojení s IP kamerami a ukládání dat jako u IP rekordéru. Myslím si, že vzhledem k ceně bude tato služba dostupná hlavně větším firmám, které tyto síťové úložiště budou používat nejen pro kamerové systémy, ale také k záloze vlastních dat. Menším až středně velkým firmám se tato služba téměř určitě nevyplatí a to především k nemalým každoročním částkám, které se odvíjejí od pronajaté kapacity.

Hlavní předností navrženého kamerového systému je hlídání všech důležitých prostorů v objektu, od parkoviště a sklad až po prodejnu a pokladnu ve vnitřních částech. Další důležitou složkou je vybavení všech kamer detekcí pohybu v obraze a také antivandal

provedení venkovních IP kamer. Také z jednou výhod je napájení IP kamer po Ethernetu PoE, tudíž není potřeba tahání dalšího kabelu pro napájení.

## 14 LEGISLATIVA POUŽITÍ KAMEROVÉHO SYSTÉMU

### 14.1 Provozování kamerového systému z hlediska zákona o ochraně osobních údajů

Provozování kamerového systému je považováno za zpracování osobních údajů., pokud je vedle kamerového sledování prováděn záznam, nebo jsou uchovávány informace za účelem jejich využití, k identifikaci fyzických osob v souvislosti s určitým jednáním.

Samotné kamerové sledování fyzických osob není zpracováním osobních údajů podle zákona č. 101/2000 Sb., protože postrádá úroveň podmínek pro zpracování údajů ve smyslu § 4 písm. e) zákona č. 101/2000 Sb. To však nevylučuje aplikaci jiných právních předpisů, zejména ustanovení občanského zákoníku upravujícího podmínky ochrany osobnosti.

Údaje, uchovávané v záznamovém zařízení, ať obrazové či zvukové, jsou osobními za předpokladu, že na základě těchto záznamů lze přímo či nepřímo identifikovat konkrétní fyzickou osobu (tedy: informace z obrazových či zvukových nahrávek umožňující, byť nepřímo, identifikaci osoby). Fyzická osoba je identifikovatelná, pokud ze snímku, na němž je zachycena, jsou patrné její charakteristické rozpoznávací znaky (zejména obličej) a na základě propojení rozpoznávacích znaků s dalšími disponibilními údaji je možná její plná identifikace. Osobní údaj pak ve svém souhrnu tvoří ty identifikátory, které umožňují příslušnou osobu spojit s určitým, na snímku zachyceným, jednáním. [48]

#### **Zpracování osobních údajů provozováním kamerového systému je přípustné:**

- a) v rámci plnění úkolů uložených zákonem (např. Policii České republiky); v těchto případech je třeba dbát ustanovení příslušného zákona,
- b) dále je toto možné na základě řádného souhlasu subjektu údajů; to však je prakticky realizovatelné ve velmi omezených případech, kdy je nutné jednoznačně vymezit okruh osob nacházejících se v dosahu kamery,
- c) užití kamerového systému však je možné i bez souhlasu subjektu údajů s využitím ustanovení § 5 odst. 2 písm. e) zákona č. 101/2000 Sb.; přitom je však nutno respektovat podmínky uvedené sub 4. [48]

#### **Povinnosti správce při provozování kamerového systému vybaveného záznamovým zařízením:**

a) Kamerové sledování nesmí nadměrně zasahovat do soukromí. Kamerový systém je možno použít zásadně v případě, kdy sledovaného účelu nelze účinně dosáhnout jinou cestou (např. majetek je možno chránit před odcizením uzamčením místnosti). Dále je vyloučeno užití kamerového systému v prostorech určených k ryze soukromým úkonům (např. toalety, sprchy). Je ovšem možné řešení, kdy subjekt údajů má na výběr z alternativ (např. lze monitorovat prostory šatny plaveckého stadionu za předpokladu, že je vymezen prostor pro převlékání, který není kamerami sledován).

b) Sledovaný účel je potřeba specifikovat. Předem jednoznačně stanovit účel pořizování záznamů, který musí korespondovat s důležitými, právem chráněnými zájmy správce (např. ochranou majetku před krádeží). Záznamy tak mohou být využity pouze v souvislosti se zjištěním události, která poškozuje tyto důležité, právem chráněné zájmy správce. Přípustnost využití záznamů pro jiný účel musí být omezena na významný veřejný zájem, např. boj proti pouliční kriminalitě.

c) Je třeba stanovit lhůtu pro uchovávání záznamů. Doba uchovávání dat by neměla přesáhnout časový limit maximálně přípustný pro naplnění účelu provozování kamerového systému. Uchovávaná data by měla být uchovávána v rámci časové smyčky např. 24 hodin, pokud jde o trvale střežený objekt nebo případně i dobu delší, nepřesahující však několik dnů, nejde-li o pořizování záznamů policejním orgánem podle zvláštního zákona. Po uplynutí této doby se doporučuje data vymazat. Pouze v případě existujícího bezpečnostního incidentu by měla být data zpřístupněna orgánům činným v trestním řízení, soudu nebo jinému oprávněnému subjektu.

d) Musíme řádně zajistit ochranu snímacích zařízení, přenosových cest a datových nosičů, na nichž jsou uloženy záznamy, před neoprávněným nebo nahodilým přístupem - viz § 13 zákona č. 101/2000 Sb.

e) Subjekt údajů informujeme o užití kamerového systému vhodným způsobem informován (např. nápisem umístěným v monitorované místnosti), viz § 11 odst. 5 zákona č. 101/2000 Sb., nejde-li o uplatnění práv a povinností vyplývajících ze zvláštního zákona.

f) Je třeba garantovat další práva subjektu údajů, zejména na přístup ke zpracovávaným datům a na námitku proti jejich zpracování, viz § 1 zákona č. 101/2000 Sb.

g) Zpracování osobních údajů je třeba registrovat u Úřadu pro ochranu osobních údajů, nejde-li o uplatnění zvláštního práva či povinností vyplývajících ze zvláštního, viz § 18 odst. 1 písm. b) zákona č. 101/2000 Sb. [48]

## 14.2 K oznamovací povinnosti správců provádějících zpracování osobních údajů kamerových systémy

V poslední době zaznamenal Úřad pro ochranu osobních údajů (dále jen „Úřad“) enormní nárůst telefonických dotazů či písemných žádostí týkajících se instalování a způsobu používání kamerových sledovacích systémů, včetně plnění povinnosti správce takové zpracování osobních údajů oznámit Úřadu. K problematice kamerových systémů Úřad vydal písemné stanovisko z ledna 2006, které obsahuje i hlavní zásady provozování kamerového systému z hlediska zákona č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon“).

Fyzické i právnické osoby se často dotazují, zda mají povinnost nahlásit Úřadu, že ve své firmě, obchodě apod. instalují kamery, které sledují vyhrazený prostor. V souladu s vydaným stanoviskem Úřadu je provozování kamerového systému považováno za zpracování osobních údajů, pokud je vedle kamerového sledování prováděn také záznam pořizovaných obrazových příp. i zvukových záběrů (nebo jsou v záznamovém zařízení uchovávány informace) a současně jsou tyto záznamy (popř. jiné vybrané informace) pořizovány za účelem jejich možného využití k identifikaci fyzických osob. S ohledem na tuto skutečnost je na takové zpracování nutné pohlížet i z hlediska § 16 zákona, podle kterého ten, kdo hodlá jako správce zpracovávat osobní údaje nebo změnit registrované zpracování, s výjimkou zpracování uvedených v § 18, je povinen tuto skutečnost písemně oznámit Úřadu před zpracováním osobních údajů.

Z definice ustanovení § 16 zákona je zřejmé, že nikoli každé zpracování osobních údajů (v našem případě prováděné kamerovým systémem) musí zákonitě podléhat i oznamovací povinnosti. Existují i případy, kdy je instalace kamerového systému nutným prostředkem sloužícím ke zpracování osobních údajů, kterých je třeba k uplatnění práv a povinností vyplývajících ze zvláštního zákona [např. zákon č. 273/2008 Sb., o Policii ČR, ve znění pozdějších předpisů (§ 62); zákon č. 553/1991 Sb., o obecní policii, ve znění pozdějších předpisů (§ 24b); zákon č. 412/2005 Sb., o ochraně utajovaných informací a o bezpečnostní způsobilosti, ve znění pozdějších předpisů (§ 30, § 33); zákon č. 202/1990 Sb., České národní rady o loteriích a jiných podobných hrách, ve znění pozdějších předpisů (§ 37, § 50); zákon č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií, ve znění pozdějších předpisů (§ 14 -15); zákon č. 18/1997 Sb., o mírovém využívání jaderné energie (atomový zákon) a ionizujícího záření a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších

předpisů (§ 4, § 4a), zákon č. 109/2002 Sb., o výkonu ústavní výchovy nebo ochranné výchovy ve školských zařízeních a o preventivně výchovné péči ve školských zařízeních a o změně dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů (§ 15); zákon č. 129/2008 Sb., o výkonu zabezpečovací detence a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů (§ 35, § 37); zákon č. 326/1999 Sb., o pobytu cizinců na území České republiky a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů (§ 132a), zákon č. 555/1992 Sb., o Vězeňské službě a justiční strážní České republiky, ve znění pozdějších předpisů (§ 16 až §16c) apod.]

Z výše uvedeného tedy vyplývá, že na zpracování vykonávané, v rámci agendy stanovené zvláštními právními předpisy, se bude vztahovat výjimka z oznamovací povinnosti podle § 18 odst. 1 písm. b) zákona, kdy se oznamovací povinnost podle § 16 nevztahuje na zpracování osobních údajů, které správci ukládá zvláštní zákon, nebo je takových osobních údajů třeba k uplatnění práv a povinností vyplývajících ze zvláštního zákona. Nicméně i v rámci zákonem předpokládaného zpracování je správce povinen dodržovat ostatní ustanovení zákona. Oznámení o zpracování (provozování kamerového systému) by měl správce učinit až po důkladném uvážení a s ohledem na ustanovení § 18 odst. 1 písm. b) zákona.

Zároveň je nutné upozornit na skutečnost, že oznamovací povinnost se podle § 16 zákona vztahuje pouze na správce. Ten je v § 4 písm. j) zákona č. 101/2000 Sb. definován jako subjekt, který určuje účel a prostředky zpracování osobních údajů, provádí zpracování a odpovídá za ně. Na zpracovatele [§ 4 písm. k) zákona č. 101/2000 Sb.], který na základě smluvního vztahu uzavřeného se správcem pouze technicky zajišťuje instalaci, provoz, údržbu a opravy kamerového systému, se oznamovací povinnost nevztahuje.

Jednou ze základních povinností správce je v souladu s § 5 odst. 1 písm. a) zákona stanovit účel, k němuž mají být osobní údaje zpracovávány. Kamerový systém je technický prostředek (způsob), kterým jsou osobní údaje zpracovávány, nikoli účel, jak se v mnoha případech správci mylně domnívají. Je tedy nutné, aby každý, kdo se rozhodne provozovat kamerový systém, jednoznačně stanovil účel (např. ochrana majetku), pro který hodlá osobní údaje z pořizovaných záznamů zpracovávat. V zásadě je kamerový systém možné použít pouze v případě, kdy sledovaného účelu nelze účinně dosáhnout jinou cestou. [48]

### 14.3 Legislativní povinnosti týkající se nainstalovaných kamer v objektu a uchovávání záznamu

Před instalací jakéhokoliv kamerového systému se záznamem bychom nejprve měli zabezpečit chráněný prostor jinými stupni ochrany. Kamerový systém se záznamem by měl být poslední stupeň ochrany.

Po instalaci kamerového systému v prostoru objektu jsem začal zjišťovat nezbytné povinnosti spojené s umístěním kamer.

Užití kamerového systému je vyloučeno v prostorách určených k ryze soukromým úkonům (toalety, sprchy, kabinky na převlékání, atd.).

Sledovaný prostor musí být označenou cedulí (nálepkou) umístěnou na viditelném místě aby zákazníci věděli, že jsou snímáni kamerami.



Obr. 63. Výstražná cedule. [48]

Zaměstnanci musí být o nasazení kamerového systému na pracovišti průkazně (např. zápis ze školení, seznam obeznámených zaměstnanců s jejich podpisy, zpracování do vnitropodnikových norem, součást pracovních smluv).

Další podstatnou podmínkou, pokud chci pořizovat záznam, je registrace na Úřadu na ochranu osobních údajů. Registrační formulář jde vyplnit on-line na [www.uoou.cz](http://www.uoou.cz) podšložce registr najdeme formulář *Oznámení o zpracování (změně zpracování) osobních údajů podle § 16 zákona č. 101/2000 Sb.*



English  
poslední aktualizace: 31.05.2010 15:55:34  
a označení nově  
Zásady ochrany soukromí  
Přehlední o přístupnosti

Úřad pro ochranu osobních údajů  
the office for personal data protection  
european privacy and data protection commissioners  
www.uo.cz

Pplk. Sochora 27, 170 00 Praha 7, Czech Republic. Tel. Informace: +420 234 665 555, Úřední: +420 234 665 111

Úřad - Názory úřadu - Tiskové zprávy a konference - Diskusní forum

Hlavní stránka / Registr / Registrační formulář - jak podat oznámení o zpracování osobních údajů /

**Oznámení o zpracování (změně zpracování) osobních údajů podle § 16 zákona č. 101/2000 Sb.**

Pro vytisknutí zaslání oznámení je třeba mít nainstalován Adobe Reader.  
Pro správné zobrazení PDF sestavy pod Linuxem je třeba mít nainstalován font Arial.

- Formulář je určen pro oznámení jednoho zpracování. Pokud hodláte oznámit více zpracování, použijte odpovídající počet formulářů.
- Oznámení o zpracování osobních údajů učiněné prostřednictvím tohoto formuláře podléhá výlučné správce osobních údajů, a to pouze u takových zpracování osobních údajů, která nelze podřadit pod výjimku z označovací povinnosti podle § 18 zákona č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
- **Upozornění:** Subjekty ze zákona povinné komunikovat prostřednictvím datové schránky mohou i nadále využívat pro podání oznámení o zpracování osobních údajů tento elektronický formulář. Po vyplnění všech požadovaných údajů a odeslání se vyplněný formulář zobrazí ve formátu PDF, který je možné uložit a použít pro zaslání prostřednictvím Vaší datové schránky.

**1. Informace o povaze oznámení**

nové oznámení o zpracování osobních údajů  
 oznámení o změně zpracování osobních údajů

registrační číslo oznamovatele (pokud již bylo Úřadem přiděleno)  
 pořadové číslo registrace (pokud již bylo Úřadem přiděleno)

**2. Informace o správci**

Identifikace právnické osoby nebo fyzické osoby podnikající:

Obr. 64. Registrační formulář. [48]

Po vyplnění a odeslání formuláře budeme čekat, zda dostaneme souhlas od Úřadu na ochranu osobních údajů k ukládání a zpracování kamerových záběrů.

## ZÁVĚR

Bakalářská práce, zaměřena na zabezpečení objektu kamerovým systémem, je rozdělena do dvou částí a to na teoretickou a praktickou část.

V teoretické části se věnuji popisu kamerového systému jak analogového tak i, v dnešní době mnohem používanějších, IP kamer. Zaměřuji se na základní rozdělení, srovnávám výhody či nevýhody mezi nimi a také podrobně rozebírám záznamová zařízení.

V praktické části jsem vypracoval návrh k objektu Evro Autocentrum s.r.o. Majitel požadoval vypracovat zabezpečení celého objektu vnitřních i vnější částí pomocí IP kamer. Mezi jeho priority bylo umístění zařízení pro záznam obrazu.

Před samotným návrhem bylo důležité se s majitelem dohodnout částku, kterou chce investovat do tohoto projektu. Jak již bylo zmíněno, systém bude realizován, až po rekonstrukci, která nyní v objektu probíhá.

V prvé řadě bylo nutné si ujasnit, kde budou IP kamery umístěny. Poté dle místa a požadovaných kritérií vybrat vhodné kamery. V dnešní době je na trhu spousta výrobců, kteří nabízejí velké množství IP kamer, od venkovních, vnitřních až po otočné s antivandal provedením. Vybíral jsem čtyři IP kamery dvě venkovní a dvě vnitřní, které splňovaly požadované funkce. Po pečlivém uvážení a konzultaci s odborníky z praxe byly vybrány dvě venkovní IP kamer VIVOTEK IP 7361 a dvě vnitřní AXIS 209FD .

Všechny kamery jsou vybaveny funkcí detekcí pohybu v obraze. Venkovní navíc disponují IR přísvitem až do vzdálenosti 25 m.

K dalšímu, neméně důležitému kroku, patří výběr záznamového zařízení. Jako datové úložiště, jsem zvolil IP rekordér, jehož výběru jsem věnoval zvýšenou pozornost. Postupoval jsem dle předem zvolených kritérií a to dle spolehlivosti, kvality obrazu a přístupu přes internet. Podle těchto parametrů jsem vybral IP rekordér NVR AVer DiGi MXR 6004 se kterým mám velmi dobré zkušenosti z praxe.

Doplňková zařízení nebyla vybírána podle žádných důležitých parametrů, ale především na základě ceny. Mezi tato patří switch, pevný disk, kabel a konektory RJ – 45.

Poslední kapitola praktické části se zabývá legislativou a použití kamerového systému v praxi. Zde popisují samotné zákony a legislativní povinnosti týkající se nainstalovaných kamer v objektu a uchovávání záznamu.

## CONCLUSION

Bachelor thesis, focused on the theme house security provided by camera systems, is divided in two parts, theoretical part and practical part.

In theoretical part I describe the camera systems, both analog and IP cameras, which are nowadays used much often. I focus on basic division, compare the benefits and disadvantages and analyze recording devices in detail.

In practical part I prepared a scheme for the object Evro Autocentrum s.r.o. The owner demanded the objects indoor and outdoor security provided by IP cameras. The priority was placement of an image recording device.

Before I prepared the scheme, it was necessary to discuss with the owner the amount, that he wants to invest in this project. As I suggested, the security system will be realized right after the reconstruction of the object, which is now in progress.

At first, it was necessary to clarify, where will be the cameras installed. Then, according to position of cameras and required criteria, I had to choose the right cameras. There's big selection of manufacturers, that sell IP cameras of different types, indoor and outdoor, rotary, resistant against vandals etc. I had to choose four cameras, two outdoor and two indoor, that fulfilled the desired function. After careful analysis and consultation with professionals, I chose two outdoor IP cameras VIVOTEK IP 7361 and two indoor IP cameras AXIS 209FD.

All cameras have the function of motion detection. Outdoor cameras have also IR illuminator up to a distance of 25 m.

The following step, equally important, is the selection of proper recording device. As a data storage, I chose IP recorder, to which selection I paid high attention. I progressed by preselected criteria, ie. by reliability, by image quality and internet access. According to these parameters, I chose IP recorder NVR AVer DiGi MXR 6004, with whom I have very good experience from the practice.

Additional devices were not chosen by any important parameters, but primarily by price. These additional devices are switch, hard disk, cable and connector RJ - 45.

The last chapter of practical part deals with the legislative and use of camera system in practice. Here I describe the laws and legislative duties governing the camera system installation and record keeping.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] *Elektroinstalace a slaboproudé systémy* [online]. 2010 [cit. 2011-04-08]. Dostupné z: [www.delnet.cz](http://www.delnet.cz)
- [2] *Bezpečnostní kamery: kamerové systémy* [online]. 2010 [cit. 2011-04-08]. Dostupné z: [www.future-outsourcing.cz](http://www.future-outsourcing.cz)
- [3] *Kamerové systémy* [online]. 2010 [cit. 2011-04-08]. Dostupné z: [www.kamera-lbc.cz](http://www.kamera-lbc.cz).
- [4] *Profesionální IP bezpečnostní kamery* [online]. 2010 [cit. 2011-04-08]. Dostupné z: [www.netcam.cz](http://www.netcam.cz)
- [5] ŠTĚPÁNEK, Zdeněk. Účel nasazení kamerových systémů. *SECURITY MAGAZÍN: ČASOPIS PRO VAŠI BEZPEČNOST*. 2010-10-5, 17, 97, s. 10-11.
- [6] LOVEČEK, T.; NAGY, P. *Bezpečnostne kamerove systémy*. Žilina : EDIS, 2008. 273 s.
- [7] VÍT, V. *Základy televizní techniky*. Praha : SNTL-Nakladatelství technické literatury, 1987. 88 s.
- [8] DIGIarena. *DIGIarena* [online]. 2004 [cit. 2012-03-18]. Dostupné z: [www.digiarena.e15.cz](http://www.digiarena.e15.cz)
- [9] Řešení IP kamerového systému. *IPsecure* [online]. 2012 [cit. 2012-03-18]. Dostupné z: <http://www.ipsecure.cz/clanky/rady-a-tipy/vyber-objektivu-pro-ip-kamery/>
- [10] Dovozece a distributor CCTV [online]. [cit. 2010-06-10], Dostupný z WWW: <http://www.kamery-cctv.cz/>
- [11] Elektronika pro dům a zahradu [online]. [cit. 2010-06-10], Dostupný z WWW: <http://www.deramax.cz/>
- [12] Ohnisková vzdálenost: AARON. *AARON* [online]. 2005 [cit. 2012-03-18]. Dostupné z: <http://www.aaron.cz>
- [13] KŘEČEK, S. *Příručka zabezpečovací techniky*. Blatná: Blatenská tiskárna s.r.o, 2006. ISBN 80-902938-2-4.

- [14] Trocha teorie k CCTV. *Trochu teorie k CCTV* [online]. 2006 [cit. 2012-03-18]. Dostupné z: [www.elzy.cz](http://www.elzy.cz)
- [15] Doplnkové funkce: Kamerové a zabezpečovací systémy. *CCTV - kamerove systemy* [online]. 2011 [cit. 2012-03-18]. Dostupné z: <http://www.cctv-kamerove-systemy.cz>
- [16] KAC-EYE ochranný plastový kryt. *JABLOTRON: CREATING ALARMS* [online]. 2008 [cit. 2012-03-19]. Dostupné z: <http://www.jablotron.cz>
- [17] Otočné hlavice a ovladače. *KPZ: electronics* [online]. 2012 [cit. 2012-03-19]. Dostupné z: <http://www.ekpz.cz>
- [18] Kryty a konzole. *KAMERYLEVNE: KAMEROVÉ A ZABEZPEČOVACÍ SYSTÉMY* [online]. 2008 [cit. 2012-03-19]. Dostupné z: <http://www.kamerylevne.cz>
- [19] Ovládací klávesnice NSR. *ELVIA* [online]. 2009 [cit. 2012-03-19]. Dostupné z: <http://www.elviacctv.cz>
- [20] Elektronické závěrky. *LAO. Lao: Lasery a Optika* [online]. 2011 [cit. 2012-03-22]. Dostupné z: <http://www.lao.cz>
- [21] Nové technologie v oblasti LCD displejů. *Automatizace* [online]. 2008 [cit. 2012-03-22]. Dostupné z: <http://www.automatizace.hw.cz>
- [22] Jak vybírat LCD monitor. *LCD monitory* [online]. 2012 [cit. 2012-03-22]. Dostupné z: <http://www.monitory-lcd.cz>
- [23] Ako funguje CRT a LCD displej. *IT NEWS* [online]. 2008 [cit. 2012-03-22]. Dostupné z: [www.itnews.sk](http://www.itnews.sk)
- [24] PIXIM: Digital Pixel System. *BASE System* [online]. 2007 [cit. 2012-03-24]. Dostupné z: [www.basesystem.cz](http://www.basesystem.cz)
- [25] Modul Grafika: Clona a čas. *Jaroska* [online]. 2012 [cit. 2012-03-24]. Dostupné z: <http://www.jaroska.cz>
- [26] Přenos videosignálu. *ELINKA plus s.r.o.: dovoz a distribuce CCTV a akumulátorů* [online]. 2012 [cit. 2012-03-24]. Dostupné z: <http://www.elnika.cz>
- [27] Digitálna TV a všetko, čo o něj potrebujete vedieť. *TECHBOX* [online]. 2011 [cit. 2012-03-24]. Dostupné z: <http://www.techbox.sk>

- [28] Domů: Albion alarm spol s.r.o. ALBION: Alarm [online]. 2008 [cit. 2012-03-25]. Dostupné z: <http://www.albionalarm.cz/>
- [29] FIRST WITNESS FW. *SURVEILLANCE: VIDEO.COM* [online]. 2010 [cit. 2012-03-25]. Dostupné z: <http://www.surveillance-video.com>
- [30] Kamerové systémy CCTV. *AL-TEZA* [online]. 2010 [cit. 2012-03-25]. Dostupné z: <http://www.altezagroup.cz>
- [43] *Kamerové kryty* [online]. 2011 [cit. 2011-04-21]. Dostupné z WWW: <[escadtrade.cz](http://escadtrade.cz)>.
- [44] *Kamerové kryty a příslušenství* [online]. 2011 [cit. 2011-04-21]. Dostupné z WWW: <[videotec.cz](http://videotec.cz)>.
- [45] KŘEČEK, Stanislav. *Příručka zabezpečovací techniky*. Blatná: Blatenská tiskárna, s.r.o, 2006. 350 s. ISBN 80-902938-2-4.
- [46] *Příslušenství ke kamerovému systému* [online]. 2011 [cit. 2011-04-24]. Dostupné z WWW: <[cctv-kamerove-systemy.cz](http://cctv-kamerove-systemy.cz)>.
- [47] *Network Cable Tester* [online]. 2007 [cit. 2011-04-24]. Dostupné z WWW: <[networkcable-tester.com](http://networkcable-tester.com)>.
- [48] Úřad pro ochranu osobních údajů: Kamerové systémy. *ÚOOÚ* [online]. 2010 [cit. 2012-05-05]. Dostupné z: <http://www.uoou.cz/uoou.aspx?loc=382>
- [49] T.S. Bohemia. *T.S. Bohemia* [online]. 2012 [cit. 2012-05-05]. Dostupné z: <http://interlink.tsbohemia.cz/>
- [50] Wifi.aspa. Wifi.aspa: nabídka wifi hardware a software pro bezdrátové připojení v pásmu 2,4 GHz, 5 GHz a 10 GHz [online]. 2012 [cit. 2012-05-05]. Dostupné z: <http://wifi.aspa.cz/>
- [51] Hybridní DVR AverMedia. *AVer* [online]. 2010 [cit. 2012-05-05]. Dostupné z: <http://www.averdigi.cz/>
- [52] Kompletní kamerové systémy. Kompletní kamerový systém [online]. 2010 [cit. 2012-05-21]. Dostupné z: <http://www.ipvideo.cz/>
- [53] Zabezpečení objektu elektronickými prvky. Ve Zlíně, 2010. Diplomová práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. Vedoucí práce doc. Mgr. Milan Adámek, PhD.

- [54] *OK computers: specialista na počítače a elektroniku* [online]. 2010 [cit. 2012-05-21]. Dostupné z: <http://www.okcomputers.cz>

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

AES	Automatic Electronic Shutter, Automatická elektronická uzavírka.
AI	Auto Iris, Automatická clonou.
BLC	Back Light Control, kompenzace protisvětla
CCD	Charge Coupled Device, typ světlocitlivého čipu.
CCTV	Closed Circuit Television System, uzavřený kamerový systém.
CD	Compact Disc, optický disk pro ukládání digitálních dat.
CMOS	Complementary Metal Oxide Semiconductor, typ světlocitlivého čipu.
CRT	Cathode Ray Tube, typ obrazovky.
DNR	Digital Noise Reduction, Digitální redukce šumu.
DSP	Digital Signal Processing, digitální zpracování signálu.
DVD	Digital Versatile Disc, formát digitálního optického datového nosiče.
DVR	Digital Video Recorder, digitální videorekordér.
EPS	Elektrická požární signalizace.
ESC	Elektronická uzavírka.
EZS	Elektrický zabezpečovací systém.
GSM	Groupe Spécial Mobile, Globální systém pro mobilní komunikace.
HD	High – Definition, vysoké rozlišení.
HDD	Hard Disc Drive, pevný disk
IP	Internet Protocol, Internetový protokol.
IR	InfraRed, Infračervený.
LAN	Local Area Network, lokální síť.
LCD	Liquid Crystal Display, Displej z tekutých krystalů.
LED	Light Emitting Diode, Svítivá dioda.
MPEG	Moving Picture Expert Group, Expertní skupina pro pohyblivý obraz.
NVR	Network Video Recorder, síťový videorekordér.



---

PCO	Pult centrální ochrany.
PVR	Personal Video Recorder, přenosný mobilní videorekordér.
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol, jednoduchý protokol elektronické pošty.
TCP	Transmission Control Protocol, přenosový řídicí protokol.
TLR	Time – Lapse Recorder, analogový videorekordér.
UPS	Uninterruptible Power Supply, nepřerušitelný zdroj napájení.
UTP	Unshielded Twisted Pair, nestíněná kroucená dvojlinka.
VGA	Video Graphics Array, grafické videopole.
VHS	Video Home System, System pro magnetický záznam obrazu a zvuku.
VMD	Detekce pohybu v obraze.
WiFi	Wireless Fidelity, komunikační standard pro bezdrátový přenos dat.

## SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 1. Analogová bezpečnostní kamera. [3]</i> .....	14
<i>Obr. 2. IP bezpečnostní kamera. [4]</i> .....	14
<i>Obr. 3. Standardní bezpečnostní</i> .....	16
<i>Obr. 4. Kompaktní bezpečnostní kamera</i> .....	17
<i>Obr. 5. Dome bezpečnostní</i> .....	17
<i>Obr. 6. Otočná bezpečnostní</i> .....	18
<i>Obr. 7. GSM bezpečnostní</i> .....	18
<i>Obr. 8. Desková bezpečnostní</i> .....	19
<i>Obr. 9. Barevná maskovaná</i> .....	20
<i>Obr. 10. Ukázka umístění obrazového snímače v</i> .....	22
<i>Obr. 11. CCD snímač. [8]</i> .....	23
<i>Obr. 12. Fyzikální princip expozice obrazu. [6]</i> .....	23
<i>Obr. 13. Fyzikální princip snímání obrazu. [6]</i> .....	24
<i>Obr. 14. CMOS snímač. [8]</i> .....	24
<i>Obr. 15. Rozdíl mezi CCD snímačem a DPS snímačem. [24]</i> .....	25
<i>Obr. 16. Objektivy s uchycením C a CS. [10]</i> .....	26
<i>Obr. 17. Záběr na stejný objekt s objektivem s ohniskovou</i> .....	28
<i>Obr. 18. Ukázky Clon (f) udává převráceně velikost</i> .....	30
<i>Obr. 19. Elektronické závěrky. [20]</i> .....	31
<i>Obr. 20. Ukázka zapnutí a vypnutí funkce WDR. [15]</i> .....	32
<i>Obr. 21. Funkce DNR digitální redukce šumu. [15]</i> .....	32
<i>Obr. 22. Funkce DEN/NOC. [15]</i> .....	33
<i>Obr. 23. Ukázka funkce detekce pohybu. [15]</i> .....	33
<i>Obr. 24. Funkce privátní zóny. [46]</i> .....	34
<i>Obr. 25. Funkce Zoom. [15]</i> .....	34
<i>Obr. 26. Ochranný kryt bezpečnostních</i> .....	35
<i>Obr. 27. Kamerový kryt pro stropní</i> .....	36
<i>Obr. 28. Kamerový kryt s vnitřním</i> .....	36
<i>Obr. 29. Kamerový kryt s kapalinovým</i> .....	37
<i>Obr. 30. Venkovní polohovací hlavice</i> .....	38
<i>Obr. 31. Konzole pro venkovní</i> .....	38
<i>Obr. 32. Typy IR přísvitu a jeho daného dosahu. [46]</i> .....	39

<i>Obr. 33. Atrapa bezpečnostní</i> .....	39
<i>Obr. 34. Ovládací klávesnice. [19]</i> .....	40
<i>Obr. 35. Koaxiální kabel. [47]</i> .....	41
<i>Obr. 36. UTP kabel pro symetrické vedení. [47]</i> .....	42
<i>Obr. 37. Optické vlákno. [27]</i> .....	42
<i>Obr. 38. Souprava bezdrátové kamery. [26]</i> .....	43
<i>Obr. 39. Kvadrátor. [28]</i> .....	45
<i>Obr. 40. Multiplexor. [15]</i> .....	45
<i>Obr. 41. Záznamové zařízení pro 16 kamer. [18]</i> .....	46
<i>Obr. 42. Přenosný videorekordér. [30]</i> .....	47
<i>Obr. 43. Počítačový systém pro 16 kamer. [43]</i> .....	47
<i>Obr. 44. HD-SDI videorekordér. [43]</i> .....	48
<i>Obr. 45. Síťový bezpečnostní</i> .....	49
<i>Obr. 46. Analogový Time-Lapse rekordér. [29]</i> .....	49
<i>Obr. 47. Řešení pro domácnost – první varianta. [52]</i> .....	51
<i>Obr. 48. Řešení pro domácnost – druhá varianta. [52]</i> .....	52
<i>Obr. 49. Řešení pro domácnost – třetí varianta. [52]</i> .....	53
<i>Obr. 50. Kamerové zabezpečení pro firemní účely. [52]</i> .....	55
<i>Obr. 51. Kamerový dohled pro firemní účely. [52]</i> .....	56
<i>Obr. 52. Půdorys objektu a čísla místností.</i> .....	59
<i>Obr. 53. Pohled na přední vstup do objektu.</i> .....	61
<i>Obr. 54. Pohled na zadní příjezdovou cestu k objektu.</i> .....	61
<i>Obr. 55. Půdorys objektu a rozmístění IP kamer.</i> .....	63
<i>Obr. 56. AXIS – 209FD. [43]</i> .....	66
<i>Obr. 57. VIVOTEK IP7361. [50]</i> .....	67
<i>Obr. 58. Kamera venkovní König-atrapa. [54]</i> .....	68
<i>Obr. 59. HP ProCurve 1410-8G. [49]</i> .....	68
<i>Obr. 60. Datacom CAT5E UTP.[49]</i> .....	69
<i>Obr. 61. IP rekordér NVR AVer GiGi MXR 6004. [51]</i> .....	70
<i>Obr. 62. Pevný disk WD CAVIAR</i> .....	71
<i>Obr. 63. Výstražná cedule. [48]</i> .....	80
<i>Obr. 64. Registrační formulář. [48]</i> .....	81

**SEZNAM TABULEK**

<i>Tab. 1. Výhody IP kamer oproti analogovým kamerám. [4]</i> .....	15
<i>Tab. 2. Přehled úhlů záběru objektivu podle typu snímače vzdálenosti použitého objektivu. [11]</i> .....	28
<i>Tab. 3. Seznam místností</i> .....	60
<i>Tab. 4. Srovnání ceny s kapacitou.</i> .....	72
<i>Tab. 5. Náklady na realizaci projektu s IP rekordérem</i> .....	73
<i>Tab. 6. Náklady na případnou realizaci se síťovým úložištěm Google drive</i> .....	74

## SEZNAM PŘÍLOH

CD ROM