

# **Konfigurace a návrh IP bezpečnostních kamerových systémů**

Configuration and Design of IP Security Camera Systems

Bc. Matej Belák

---

Diplomová práce  
2012



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta aplikované informatiky

---

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

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Matej BELÁK**  
Osobní číslo: **A10305**  
Studijní program: **N 3902 Inženýrská informatika**  
Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**

Téma práce: **Konfigurace a návrh IP bezpečnostních kamerových systémů**

Zásady pro vypracování:

1. Zhodnotte současný stav legislativy v oblasti IP kamerových systémů.
  2. Vysvětlete přínos použití těchto systémů pro bezpečnostní průmysl a inteligentní budovy.
  3. Určete problémy při konfiguraci systému a kompatibilitě prvků.
  4. Navrhněte zabezpečení budovy, využívané pro administrativní účely, pomocí IP kamerového systému.
  5. Naznačte další vývoj těchto systémů.
-

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

1. VOMÁČKA, Jaromír, Tomáš MIKULA, Zdeněk VEINER a Michal RANDA. Guideline IP CCTV. 1. ORSEC, 2011.
2. CIESZYNSKI, Joe. Closed circuit television. 3rd ed. Boston, MA: Elsevier/Newnes, 2007, 324 s. ISBN 07-506-8162-4.
3. KŘEČEK, Stanislav. Příručka zabezpečovací techniky. Vyd. 2. S.l.: Cricetus, 2003, 351 s. ISBN 80-902-9382-4.
4. UHLÁŘ, Jan. Technická ochrana objektů. 2. vyd. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2009, 229 s. ISBN 978-807-2513-130.
5. KINDL, Jiří. Projektování bezpečnostních systémů. 1. vyd. Zlín: Univerzita Tomáše Bati, 2004, 134 s. ISBN 80-731-8165-7.

Vedoucí diplomové práce:

**Ing. Rudolf Drga**

Ústav bezpečnostního inženýrství

Datum zadání diplomové práce:

**24. února 2012**

Termín odevzdání diplomové práce:

**15. května 2012**

Ve Zlíně dne 24. února 2012

prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.  
*děkan*



L.S.

doc. RNDr. Vojtěch Křesálek, CSc.  
*ředitel ústavu*

## **ABSTRAKT**

Zhodnoťte súčasný stav legislatívy v oblasti IP kamerových systémov. Vysvetlite prínos použítie týchto systémov pre bezpečnostný priemysel a inteligentné budovy. Určite problémy pri konfigurácii systému a kompatibilitate prvkov. Navrhните zabezpečenie budovy, využívanej na administratívne účely, pomocou IP kamerového systému. Naznačte ďalší vývoj týchto systémov.

Kľúčové slová: CCTV, IP kamery, šírka pásma, projektovanie IP kamerového systému, konfigurácia kamier, dátový tok

## **ABSTRACT**

Assess the current state of legislation in the field of IP CCTV systems. Explain the benefits of using these systems for security and smart building. Identify problems in the system configuration and compatibility features. Design a security building, used for administrative purposes, using IP camera system. Indicate further development of these systems.

Keywords: CCTV, IP cameras, bandwidth, IP camera system design, configuration of cameras, data flow

Chcel by som poďakovať môjmu vedúcemu práce a spoločnostiam JVSG, CCTVCAD software a Kintronics za ich odbornú pomoc pri tvorbe mojej práce. Ďalej by som chcel poďakovať mojej rodine a priateľke za ich podporu počas písania diplomovej práce a štúdiu.

**Prohlašuji, že**

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/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 diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/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 diplomovou/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 – diplomovou/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 diplomové/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 diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/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 diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně

.....  
podpis diplomanta

**OBSAH**

<b>ÚVOD</b> .....	<b>9</b>
<b>1 TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>10</b>
<b>1 VÝZNAM POJMU CCTV</b> .....	<b>11</b>
<b>2 HISTÓRIA SNÍMAČEJ TECHNOLOGIE</b> .....	<b>13</b>
<b>3 KAMEROVÉ SYSTÉMY</b> .....	<b>16</b>
3.1 PRVKY KAMEROVÝCH SYSTÉMOV .....	16
3.1.1 Kamera a objektív .....	16
3.1.2 Príslušenstvo kamery.....	20
3.1.3 Prenosové trasy.....	21
3.1.4 Zobrazovacie zariadenie .....	22
3.1.5 Záznamové zariadenie .....	23
3.2 ANALÓGOVÝ KAMEROVÝ SYSTÉM.....	24
3.2.1 Moderný analógový kamerový systém .....	25
3.2.2 Moderné analógové kamery .....	26
3.3 IP KAMEROVÝ SYSTÉM .....	27
3.4 POROVNANIE ANALÓGOVÉHO A IP KAMEROVÉHO SYSTÉMU.....	28
<b>4 VYUŽITIE KAMEROVÝCH SYSTÉMOV</b> .....	<b>30</b>
4.1 BEZPEČNOSTNÉ APLIKÁCIE .....	31
4.1.1 Inteligentná analýza obrazu .....	32
4.2 INTELIGENTNÉ BUDOVY .....	36
<b>5 LEGISLATÍVA</b> .....	<b>39</b>
5.1 ZÁKON Č. 101/2002.....	39
5.2 NORMA ČSN EN 50 132 .....	41
5.2.1 Kritéria návrhu systému .....	42
5.2.2 Stanovenie kritérií spôsobov sledovania zón .....	43
5.2.3 Kritéria pre určenie počtu a rozmiestnenie kamier .....	43
5.2.4 Kritéria pre výber kamier a objektívov .....	43
5.2.5 Výber kamery .....	44
5.2.6 Výber objektívu.....	44
5.2.7 Odporúčaná veľkosť objektu.....	44
5.2.8 Príslušenstvo .....	45
5.2.9 Vyhodnotenie scény a charakteru osvetlenia.....	45
5.2.10 Výber systému prenosu videosignálu .....	45
5.2.11 Konfigurácia riadiaceho pracoviska .....	46
<b>6 KONFIGURÁCIE SYSTÉMU</b> .....	<b>47</b>
6.1 KONFIGURÁCIA SYSTÉMU .....	47
6.1.1 Plne autonómny systém.....	47
6.1.2 Systém klient – server .....	48
6.1.3 Hybridný kamerový systém.....	50

<b>7</b>	<b>MOŽNÝ VÝVOJ V OBLASTI IP KAMEROVÝCH SYSTÉMOV.....</b>	<b>52</b>
<b>II</b>	<b>PRAKTICKÁ ČÁST .....</b>	<b>54</b>
<b>8</b>	<b>PROJEKT ZAVEDENIA IP KAMEROVÉHO SYSTÉMU A JEHO KONFIGURÁCIA.....</b>	<b>55</b>
8.1	KONFIGURÁCIA IP KAMIER .....	55
8.1.1	Šírka pásma .....	55
8.1.2	Kapacita záznamového zariadenia .....	58
8.2	VÝBER A ROZMIESTNENIE KAMIER .....	58
8.2.1	Miestnosť číslo 1.01 .....	59
8.2.2	Miestnosť číslo 2.01 .....	60
8.2.3	Miestnosť číslo 2.05 .....	60
8.2.4	Miestnosť číslo 2.06 .....	61
8.2.5	Miestnosť číslo 3.01 .....	62
8.3	POTREBNÁ KAPACITA A VÝBER ZÁZNAMOVÉHO ZARIADENIA .....	62
8.3.1	Výpočet kapacity záznamového zariadenia.....	62
8.3.2	Výber záznamového zariadenia.....	66
<b>9</b>	<b>ZAPOJENIE IP KAMEROVÉHO SYSTÉMU DO SIETE.....</b>	<b>67</b>
9.1	TEORETICKÉ ZAPOJENIA IP KAMEROVÝCH SYSTÉMOV.....	67
9.1.1	Veľké projekty.....	67
9.1.2	Stredné projekty .....	68
9.1.3	Malé projekty .....	70
9.1.4	Domácnosť .....	71
9.2	ZAPOJENIE IP KAMEROVÉHO SYSTÉMU V OBJEKTE .....	72
9.2.1	Dátový tok - Prízemie .....	73
9.2.2	Dátový tok – 1. poschodie.....	73
9.2.3	Dátový tok - 2. Poschodie .....	73
9.2.4	Dátový tok – PoE Switch .....	73
9.2.5	Záver.....	74
	<b>ZÁVER .....</b>	<b>75</b>
	<b>ZÁVER V ANGLIČTINE.....</b>	<b>76</b>
	<b>ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY .....</b>	<b>77</b>
	<b>ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A SKRATIEK.....</b>	<b>80</b>
	<b>ZOZNAM OBRÁZKOV .....</b>	<b>82</b>
	<b>ZOZNAM TABULIEK .....</b>	<b>83</b>
	<b>ZOZNAM PRÍLOH.....</b>	<b>84</b>



## ÚVOD

Dnešní doba je charakteristická okrem obrovského technologického pokroku aj stále zvyšujúcou sa kriminalitou v každodennom živote. Vďaka tomuto negatívne narastajúcemu javu sa ľudia prirodzene boja o svoje životy a majetok. Technologický rozvoj dnešnej doby nám však napomáha prekonať tento strach vďaka všadeprítomným kamerovým systémom. Moderné kamerové systémy dokážu nie len rozpoznať páchatel ale aj reagovať na jeho pohyb, rozpoznať odložené veci, zaznamenať vkročenie do chránenej oblasti.

Vo svojej diplomovej práci sa budem zaoberať zavedením IP kamerového systému do fiktívnej budovy, ktorá slúži k administratívnym účelom a konfiguráciou tohto systému. V teoretickej časti sa najskôr budem zaoberať tým čo znamená pojem CCTV a aký historický vývoj prekonalí snímacia technológia. V ďalších dieloch v teoretickej časti sa budem zaoberať kamerovými systémami, kde rozoberiem jednotlivé prvky kamerových systémov od kamier a ich parametrov cez príslušenstvo až po záznamové zariadenia, ktoré sú určené pre kamerové systémy. Ďalej popíšem analógový a IP kamerový systém a rozdiel medzi nimi. Budem sa zaoberať využitím kamerových systémov v bezpečnostných aplikáciách a ich využitím v súčasných inteligentných budovách. Rozoberiem legislatívu kamerových systémov v Českej republike a spomeniem aj normu, ktorá sa využíva pri projektovaní kamerových systémov. V neposlednom rade sa budem zaoberať konfiguráciou IP kamerových systémov a ich možným budúcim vývojom.

V praktickej časti sa zameriam na projekt zavedenia IP kamerového systému do fiktívneho objektu, ktorý slúži k administratívnym účelom. Na tomto objekte znázorním konfiguráciu IP kamerového systému a budem sa zaoberať výpočtom šírky pásma, ktorá je potrebná pre jednotlivé kamery. Ďalej sa budem zaoberať výpočtom potrebnej kapacity záznamového zariadenia pre tento objekt. V ďalšej časti bude znázornený výpočet toku dát od kamier cez PoE Switche až po záznamové zariadenie.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 VÝZNAM POJMU CCTV

CCTV je označenie pre anglicky výraz Closed Circuit Television, čo v preklade znamená Uzatvorený Televízny Okruh. Tento systém nám slúži k sledovaniu a monitoringu rôznych druhov prostredí a aktivít. Keďže sa jedná o uzatvorený systém, prístup k nemu má len obmedzený ale presne určený počet osôb. Veľkosť systému sa môže pohybovať v rozmedzí od jedného bytu, budovy, komplexu budov až po rozľahlé areály, centrá miest alebo samotné mesta. Systém dokonca môže byť rozšírený cez hranice kontinentov. Takéto monitorované oblasti a činnosti môžu byť použité pre bezpečnostné, priemyselné alebo súkromné účely. Snímky vytvorené CCTV systémom môžu byť zhladnuté okamžité alebo nahrávané pre účely spätnej kontroly. V súčasnosti sú na nahrávanie záberov s kamerových systémom používané rôzne druhy médií od klasických VHS kaziet cez CD, DVD a rôzne ďalšie páskové alebo počítačové médiá. Vyhodnotenie takýchto zachytených záberov pomocou CCTV systému môže byť vykonané na mieste alebo vykonané na diaľku prostredníctvom pripojenia cez telefónnu linku, optické vlákno, internet alebo radu ďalších prenosových metód podľa návrhu a komplexnosti kamerového systému.

CCTV je vizuálna sledovacia technológia určená pre monitoring rôznych prostredí a aktivít v rovnakom čase. CCTV systémy obvykle zahŕňajú špeciálne komunikačné spojenie medzi kamerami v objekte a monitormi v jednom alebo viacerých kontrolných centrách. Systémy s pravidla byť tvorené technicky vyspelými analógovými kamerami a zariadeniami pre ukladanie videa, alebo digitálnymi kamery a zariadeniami pre ukladanie videa, alebo kombináciu oboch tých zmiených technológií. Kamerové systémy môžu byť použité pre prácu v reálnom čase, časozberne (z anglického time-lapse, záznam udalostí je prehrávaný tak, že snímková frekvencia záznamu je nižšia ako snímaná frekvencia prehrávania t.j. záznam sa nahráva frekvenciou napríklad 1 snímka za minútu ale prehráva sa potom 25 snímkou za minútu) alebo udalosť. Informácie z takýchto záznamov nám môžu pomôcť k zvýšeniu bezpečnosti, zabezpečenia v objektoch.

Kamerový systém zvyčajne zahŕňa prepojenú sústavu kamier, ktoré je ovládať a ich výstup sledovať z rady kontrolných miestností. Kamery sú dodávané v mnohých konfiguráciách, ale môžu byť rozdelené do dvoch hlavných kategórií, pevné a pohyblivé. Stacionárne kamery sú zamerané na určitú scénu záujmu, ako sú chodby. Stacionárne kamery možno nastaviť podľa konkrétnych svetelných podmienok v miestnosti.

Pohyblivé kamery sa obyčajne nazývajú PTZ, umožňujú prevádzkovateľovi systému vykonávať pohyb kamery pomocou diaľkového ovládania, sledovať pohybujúci sa objekty, ako sú osoby alebo auta. To sa zvyčajne vykonáva pomocou joysticku v kontrolnej miestnosti, ktorý poskytuje pohyb zo strany na stranu (PAN), hore a dole (TILT) a ovládanie zoomu (ZOOM). PTZ zariadenia, môže byť naprogramovaný tak, aby vykonávali pohyb v užívateľom definovanej sekvencii. Kamery môže byť naprogramované tak, aby sa automaticky presunuli do oblastí záujmu, napríklad: keď sa otvoria dvere alebo brána, alebo keď je detekovaný pohyb. Vzhľadom k tomu, kamera môže byť zameraná na scény s rôznymi svetelnými podmienkami, tieto kamery majú zvyčajne veľa automatických úprav, ako je automatické zaostrovanie a automatická clona, aby bol obraz optimalizovaný pre presné zobrazenie.

Niektoré systémy môžu zahŕňať sofistikované technológie a elektronické rozhrania, ako je, nočné videnie, alebo kamery pre prevádzku v noci, prepojenie s poplachovým zabezpečovacím systémom, prepojenie s elektronickým systémom kontroly vstupu, a mnoho ďalších. [1]

## 2 HISTÓRIA SNÍMACEJ TECHNOLOGIE

**1878**

Prvé záznamy o pokuse preniesť obraz elektronickou cestou. Jednalo sa o pokus s telegrafickým prenosom obrazu.

**1881**

Prvý dokumentovaný prenos uskutočnený v Londýne

**1884**

Vynájdený princíp riadkovania pomocou Nipkowova kotúča. Poul Nipkow vyvinul princíp riadkovaného rozkladu sa používa v televíznej technike dodnes.

**1934**

V.N. Zvorykin vynášiel prvú snímaciu elektrónku Ikonoskop.

**1936**

Pravidelné TV vysielanie BBC. Vysielanie sledovalo prvých 300 majiteľov TV prístrojov

**1940**

Bola zdokonalená snímacia elektrónka Ikonoskopu na nový typ s názvom Super – Ikonoskop. Životnosť novej elektrónky sa pohybovala okolo 100 hodín

**1941**

Prvá priemyslová kamera so superikonoskopom pre strážiacie účely. Pre ďalší vývoj sa ukázalo ako dôležité nasledujúce parametre snímacích elektróniek:

- malá zotrvačnosť odzvy na pohyb v snímanom obraze
- lineárna prechodová charakteristika
- nízky prúd za tmy – nízka úroveň rušivých signálov
- dostatočné rozlišovacie schopnosti
- vyhovujúca spektrálna citlivosť
- predĺženie životnosti

**Polovička 50. rokov**

Na trh sa dostali rôzne druhy variant elektrónok. Pre ich veľké rozmery však nenašli uplatnenie v CCTV. Až ďalší rozvoj v oblasti tranzistorovej techniky priniesol uplatnenie v oblasti bezpečnosti.

**Polovička 60. rokov**

Vďaka veľkému rozvoju tranzistorovej technike bolo možné vyrábať kamery s akceptovateľnými rozmermi. V tomto období sa objavilo zdokonaľovanie snímacej elektrónky Vidikon. Citlivú vrstvu tejto elektrónky tvorí sírnik antimony.

V tomto období sa na trhu objavil Plumbikon od spoločnosti Philips s citlivou vrstvou tvorenou kysličníkom olovnatým. Bol to ďalší v rade pokusov o vylepšenie technických parametrov doterajšej snímacej elektrónky. Bolo určené predovšetkým pre profesionálne použitie, malo vysokú citlivosť, minimálny závoj a nepatrný odber prúdu za tmy. V CCTV sa využívalo len k špeciálnym účelom.

**1967**

Prvý pokus o vytvorenie citlivej vrstvy z mozaiky jednotlivých Si diód. Táto elektrónka s akumulátnou elektródou mala svoje klady – vysoká citlivosť, dlhá životnosť, odolnosť na presvietenie, vysoká citlivosť v IR oblasti, nižšia zotrvačnosť ako u klasických Vidikonoch. Táto technológia mala však aj svoje zápory – vysoký prúd za tmy, možnosť vzniku škvŕn v obraze pri výpadku niektorých prvkov z matice. V oblasti CCTV sa používali výhradne s objektívmi s riadenou clonou.

**1972**

Vyvinutá elektrónka s akumulátnou elektródou tvorenou heterogénnym prechodom PN s názvom Chalnicon od spoločnosti Toshiba.

**1973**

Vyvinutá elektrónka s akumulátnou elektródou tvorenou amorfným selénom s názvom Satikon od spoločnosti Hitachi.

**1974**

Spoločnosť Matsushita s ich produktom Newicon mala 10 krát vyššiu citlivosť ako Vidikon, bola vhodná pre vonkajšie aplikácie, ich spektrálna citlivosť siahala až do oblasti

blízkeho infračerveného žiarenia, mali menšiu citlivosť na vypaľovanie a ich životnosť sa pohybovala v období 2 rokov.

### **1980**

Začiatok vývoja CCD optického snímacieho prvku.

### **80. roky**

Boli to roky začiatku vývoja CCD (Charge Couple Device) obrazového snímacieho prvku.

Od tohto vývoja si firmy hlavne sľubovali

- miniaturizáciu
- dlhú životnosť
- vysokú citlivosť
- nízke výrobné a aj prevádzkové náklady

### **1985**

V tomto roku sa na trhu začali objavovať prvé kamery s komerčným CCD čipom. Na trhu to znamenalo absolútny prevrat vo vývoji obrazových snímacích prvkov. Tento vývoj umožnil veľký rozvoj oblasti CCTV.

Od tejto doby sa systémy CCTV sa postupne začali stávať našou každodennou súčasťou. Ich hlavná oblasť využitia sa stalo sledovanie pozemkov a objektov, monitorovanie osôb, kontrola vstupov a východov objektov, monitorovanie dopravnej situácie, kontrola výrobných procesov, monitorovanie požiarneho nebezpečenstva v objektoch atď.

### **1990**

Na Stendfordskej Univerzite bola vyvinutá nová technológia, ktorá bola vhodná pre kamerové systémy. Technológia poskytuje jedinečný dynamický rozsah až 100 dB. Na rozdiel od technológie CCD, ktorá poskytuje dynamický rozsah na úrovni 50dB.

### **1996**

Firma Axis Communication uvádza na trh prvú digitálnu IP kameru.

[2,3]

### 3 KAMEROVÉ SYSTÉMY

Kamerové systémy sa dnes používajú pre sledovanie najrôznejších objektov a pozemkov, k zabezpečeniu bánk, múzeí, galérií, benzínových púmp, parkovísk, letísk a mnohých iných zabezpečovacích aplikácií. Kamerové systémy sú využívané pri zabezpečovaní vnútorných aj vonkajších priestorov, k zabezpečeniu veľkých firemných objektov alebo v súkromnej sfére. Často sú bezpečnostné kamery nasadzované ako doplnok ku klasickému poplachovému zabezpečovaciemu systému. Týmto krokom sa zlepšuje a zefektívňuje stávajúce zabezpečenie..

#### 3.1 Prvky kamerových systémov

Základným prvkom každého kamerového systému sú:

- Kamera a objektív
- Príslušenstvo kamery
- Prenosové trasy
- Zobrazovacie zariadenie
- Záznamové zariadenie

##### 3.1.1 Kamera a objektív

Kamera a objektív patria medzi snímacu časť kamerového systému. Je to jeden z najdôležitejších prvkov systému. Ich úlohou je snímať obraz sledovanej scény. Svetelnú energiu odrazenú od predmetov v ich zornom poli následne prevádzať na elektrické signály určené na prenos a ďalšie spracovanie. Kvalita a správna voľba typu kamery, ako aj ostatných prvkov kamerového systému, ovplyvňujú výslednú hodnotu kamerového systému ako celku.

Medzi základne vlastnosti kamery môžeme radiť :

- Snímací čip
- Typ snímača – čiernobiely, farebný, deň/noc
- Citlivosť kamery na svetlo
- Rozlíšenie kamery





Obrázok 1.Kamera [4]

### Parametre kamery a objektívu

#### Snímací čip

Jedná sa o polovodičový prvok, ktorý je citlivý na svetlo. Základné rozdelenie snímačov je na CCD (Charged Coupled Device) a CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor). Snímací čip (CCD/CMOS) prekonvertuje obraz, ktorý sa skladá zo svetelných informácií, do elektrických signálov. Tieto signály sú upravené do formátu, ktorý je možné komprimovať a poslať. Jednotlivé snímacie čipy sa vyrábajú v rôznej veľkostiach. Najčastejšia sa používa veľkosť 1/3".

Typ	Uhlopriečka[mm]	Šírka[mm]	Výška[mm]
1/6"	3	2,4	1,8
1/4"	4	3,2	2,4
1/3"	6	4,8	3,6
1/2"	8	6,4	4,8
2/3"	11	8,8	6,6

Tabuľka 1. Rozdelenie snímačov podľa veľkosti [5]

#### Citlivosť kamery na svetlo

Táto hodnota sa udáva v luxoch, ktorá vyjadrujú, pri akom minimálnom osvetlení je kamera ešte schopná snímať obraz scény. Pokiaľ je hodnota napríklad 0 lux, kamera je schopná snímať iba za pomoci IR reflektora (v čiernobielym režime kamery). Žiadna kamera nie je tak citlivá, aby snímala obraz pri úplnej tme, aj keď niektoré typy sa tomuto dost' približujú.

Každá kamera má určitou hranicu, pri akej intenzite svetla je ešte schopná snímať obraz.

<b>100000 lux</b>	Slnečný letný deň
<b>250 lux</b>	Kvalitne osvetlený priestor (kancelárie...)
<b>100 lux</b>	Bežné osvetlenie (Chodby, čakárne...)
<b>10 – 20 lux</b>	Osvetlenie parkoviska
<b>3 lux</b>	Súmrak
<b>1 lux</b>	Jasná noc/pouličné osvetlenie (mimo lampu)

*Tabuľka 2. Rozdelenie osvetlenia podľa veľkosti [3]*

Pri úrovni osvetlení pod 1 lux, dokážu kamery s funkciou "deň/noc" prepnúť na režim a na "noc".

<b>0,25 lux</b>	Úplnok
<b>0,01 lux</b>	Mesačná obloha
<b>0,001 lux</b>	Bez mesačná jasná nočná obloha
<b>0,0001 lux</b>	Bezmesačná zatiahnutá nočná obloha
<b>0,00005 lux</b>	Takmer úplná tma

*Tabuľka 3. Rozdelenie osvetlenia podľa veľkosti [3]*

### **Rozlíšenie kamery**

Pre analógovú kameru sa najčastejšie udáva rozlíšenie počtom TV riadkov. Tento údaj je ekvivalentom veľkosti snímacieho čipu. 380 TV riadkov je štandardná kvalita obrazu. Pre IP kamery sa rozlíšenie udáva v megapixeloch, je to takisto údaj priamo súvisiaci so snímacím čipom, je to vlastne súčin pixlov na snímacom prvku v horizontálnom a vertikálnom smere. [6]

### **Objektív**

Objektív je často unikátnym spojením optiky, elektroniky a mechaniky. Jeho úlohou je premietnuť zmenšený obraz snímanej scény na plochu snímacieho prvku kamery. Vlastnosti objektívu podstatnou mierou ovplyvňujú kvalitu obrazu na monitore. Objektív musí byť zvolený tak, aby jeho kvalita zodpovedala kvalite kamery, pre ktorú je použitý.

Nevhodná voľba objektívu pri použití aj tej najkvalitnejšej kamery môže úplne znehodnotiť celkový dojem zo zobrazovanej scény. Medzi základné charakteristické vlastnosti objektívov patrí ohnisková vzdialenosť a minimálna číselná veľkosť clony.



Obrázok 2. Objektív[7]

### Ohnisková vzdialenosť

Vzdialenosť od optického stredu objektívu, v ktorom sa tvorí obraz objektu po optický snímač - udávaný v milimetroch.

Pre danú veľkosť senzoru a ohniskovú vzdialenosť, môžeme vypočítať uhol viditeľnosti kamery. Uhol pohľadu je nepriamo úmerný ohniskovej vzdialenosti, takže veľká vzdialenosť znamená malý uhol pohľadu a naopak. Čím väčší senzor, tým širší uhol.

### Clona

Zariadenie na reguláciu otvoru, ktorý mení množstvo svetla dopadajúceho na optický snímač CCTV kamery. Objektívy s pevnou clonou sú označované ako "NO IRIS" (bez clony).

Vlastnosť objektívu prenášať svetlo, udávané v F škále. Rozsah F čísel je: 1; 1.4; 2; 2.8; 4; 5.6; 8; 11; 16; 22; 32; 45; 64 atď. So zvýšením F čísla o jeden krok, sa množstvo svetla prechádzajúceho objektívom zníži o polovicu. V nasledujúcej tabuľke je udané množstvo svetla prechádzajúce objektívom pri rôznom F čísle.

F	Množstvo svetla
1.0	100%
1.4	50%
2.0	25%
2.8	12,5%
4.0	6,3%
5.6	3,13%

F	Množstvo svetla
8.0	1,6%
16	0,8%

Tabuľka 4. Rozdelenie clony podľa množstva svetla[8]

Ak je clona úplne zavretá, číslo F je rovné nekonečnu (tiež môže byť označená ako zavretá clona). Veľmi často sú zobrazené dve hodnoty F čísla, prvé označuje maximálne otvorenie clony a druhé minimálne. [8]

### 3.1.2 Príslušenstvo kamery

Medzi základné príslušenstvo kamery radíme rôzne kamerové kryty, polohovacie hlavice atď.

#### Kamerové kryty

Kamerový kryt je zariadenie, ktoré má slúžiť ako ochrana kamery a objektivu, prípadne ďalšej elektroniky pred poveternostnými vplyvmi alebo prachom, ale aj pred neoprávnenou manipuláciou alebo odcudzením. Základné rozdelenie krytov môžeme členiť do dvoch kategórií, vnútornej a vonkajšej.

Vnútorne kamerové kryty sa vo väčšine prípadov používajú z dôvodu ochrany pred vplyvmi prostredia, alebo na zamaskovania kamery.

Vonkajšie kamerové kryty slúžia hlavne pri ochrane kamery pred vplyvmi prostredia, poškodením vandalmi, odcudzením.



Obrázok 3. Kryt kamery [9]

### Polohovacie hlavice

Sú určené pre natáčanie kamery a delia sa do dvoch základných kategórií, na vnútorné a vonkajšie. Funkciou polohovacej hlavice je umožniť obsluhu prostredníctvom diaľkového ovládania meniť smer pohľadu kamery. Kamera je inštalovaná na ramene hlavice a môže byť nastavovaná v horizontálnom aj vo vertikálnom smere. [10]



Obrázok 4. Polohovacia hlavica [11]

### 3.1.3 Prenosové trasy

Pripojenie kamier je jedno z veľmi dôležitých súčastí inštalácie celého kamerového systému. Zle vykonaná inštalácia môže degradovať vlastnosti celého systému. Fyzické média, ktorými sú prenášané dáta, hlasové signály alebo iné typy signálov k svojmu cieľu. Medzi prenosové média patria: elektrické vodiče, koaxiálne káble, krútená dvojlinka, optické vlákna, bezdrôtový prenos.

#### Nesymetrické vedenie

Dĺžka vedenia je tu obmedzená úbytkom signálu pozdĺž vedenia, ktorý je daný parametrami použitej kabeláže. Bez použitia dodatočných technických prostriedkov je prenos videosignálu od kamery k monitoru limitovaný na vzdialenosť niekoľkých stovky metrov podľa druhu použitého koaxiálneho kábla. Pre dlhšie trasy je nutné použiť videozosilovač. [12]

### **Symetrické vedenie**

Pre tento typ prenosu je možné využiť párový kábel alebo voľné páry vo viacžilových oznamovacích kábloch. Pri pripojení kamery je nevyhnutný prevádzač, ktorý konvertuje vstupný nesymetrický odpor ( $75 \Omega$ ) na výstupný symetrický [12]

### **Prenos po optickom vlákne**

Systémy prenosu optickým káblom, vďaka veľmi malému útlmu, obrovskou priepustnosťou, úplná odolnosť voči vonkajším elektromagnetickým poľom, žiadne vyžarovanie energie je ideálne riešenie prenosu viacnásobného signálu na veľkú vzdialenosť. Jedná sa o vzdialenosť radovo niekoľkých kilometrov. Taktiež je možné prenášať viacej druhov videového signálu a protismerný prenos radiacích signálov pre ovládanie kamery. Avšak použitie v CCTV je obmedzené vzhľadom na náklady spojené s konvertormi meniacimi elektrický signál na optický a naopak. [1]

### **Bezdrôtový prenos**

Posledným typom prenosu videosignálu je bezdrôtový prenos. Tento prenos je možné za použitia k tomu určenej technológii použiť pre analógové, tak aj pre digitálne IP bezpečnostné kamery. Tento prenos sa používa v prípadoch, kde nie je možné previesť káblové rozvody videosignálu. Najčastejšie používaná frekvencia pre prenos videosignálu je 2,4 GHz a 5,8GHz. Podmienkou pre spoľahlivú funkciu prenosu v tomto pásme je vždy priama viditeľnosť medzi vysielateľom a prijímateľom a čistý éter s voľnými kanálmi. Pomocou tohto prenosu je možné videosignál distribuovať až na vzdialenosť niekoľko kilometrov. [13]

#### **3.1.4 Zobrazovacie zariadenie**

Zobrazovacie zariadenie slúži k zobrazeniu dejov snímaných kamerou. Zobrazovacie zariadenia sa väčšinou pripájajú priamo k záznamovému zariadeniu. Zobrazovacie zariadenia je možné rozdeliť do viacerých častí. V začiatkoch vývoja bezpečnostných kamerových systémov boli najpoužívanejšie CRT monitory či už sa jednalo o čiernobiele alebo farebné. Mali veľký počet vstupov a boli vyrábané v rôznych veľkostiach uhlopriečny obrazoviek. V súčasnosti sú veľmi používané LCD, plazmové monitory a LED. Do popredia sa však začínajú dostávať LED diódy. Tieto typy zobrazovacích zariadení je možné vyrábať v rôznych veľkostiach uhlopriečok obrazoviek. V niektorých

prípadoch kedy sa jedná o veľké monitorovacie strediská sa pomocou LED diód stavajú celý zobrazovacie steny. [14]



Obrázok 5. Monitorovacie stredisko [15]

### 3.1.5 Záznamové zariadenie

Záznamové zariadenie slúži na zachovanie (archiváciu) zachytených záberov pomocou kamerového systému. Na túto činnosť sa používajú rôzne druhy médií. Pri začiatkoch kamerových systémov sa používali klasické VHS zariadenia. V súčasnej dobe sa používa digitálny záznam videosignálu a jeho prípadná archivácia.

Digitálne spracovanie a záznam prináša výhody známe už z digitálneho záznamu spracovania a reprodukcie zvuku. Umožňuje vysokú kvalitu záznamu, ktorá sa nezmenšuje vytváraním ďalších kópií.

Oproti klasickému záznamu na pomalobežné video poskytuje hlavne vysoký komfort pri vyhľadávaní určitých sekvencií alebo snímok.



Obrázok 6. Záznamové zariadenie [16]

Ďalšie možnosti sú v súbežnom nahrávaní až 16 kamier a prehrávanie záznamu z ľubovoľnej kamery po jednotlivých snímkach s možnosťou zoomu, korekcie a následnej tlače na farebnú tlačiareň. Dopyt po digitálnom zázname rastie pomerne rýchlo, hlavne kvôli kvalite záznamu a údržbe. Kvalita digitálnej technológie je zreteľne vidieť na lepšom obraze, ktorý je flexibilnejší pre záznam a prenos.

Digitálne záznamové zariadenia je možné rozdeliť do troch skupín:

- Počítač so zásuvnou kartou s video vstupmi a príslušným softvérom
- Špecializované hardvérové záznamové zariadenia založené na platforme PC s veľkou kapacitou pamäti a výkonnými procesormi
- Hardvérové záznamové zariadenia (digitálne videorekordéry)

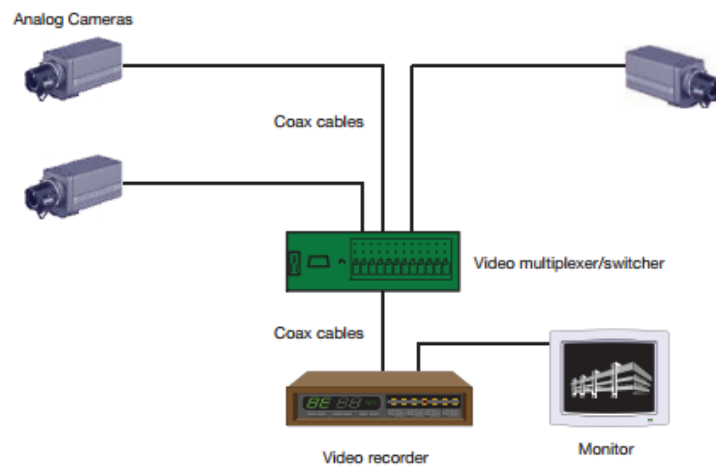
Tieto zariadenia zabezpečujú spracovanie videosignálov z analógových vstupov. Vykonávajú kompresiu videosignálu a zaznamenávajú ho na pevný disk. Používajú rôzne kompresné algoritmy, zároveň spájajú funkcie multiplexera, video detektora s výstupmi na rôzne komunikačné rozhrania pre pripojenie do ISDN, GSM, Internet, LAN/WAN. Umožňujú zálohovanie alebo archiváciu na ďalšie médium (CD, DVD). [10]

### 3.2 Analógový kamerový systém

Analógový kamerový systém prenáša signál v analógovej podobe. Pri použití systému s analógovými kamerami nie je možný diaľkový prístup. Z toho vychádza aj názov CCTV – Uzatvorený kamerový okruh. Jednou z nevýhodou analógového systému je teda to, že nie je možná vzdialená kontrola a monitorovanie.

Zábery, ktoré sú vytvorené týmto kamerovým systémom je potrebné ukladať na video kazety, ktoré musia byť uchovávané. Kvalita takého záznamu sa zhoršuje jednak vekom kaziet ale aj ich častým používaním. Ďalšou z nevýhod je kabeláž. Čím dlhšia je tým viac sa znižuje kvalita obrazu. Video rekordér musí byť umiestnený blízko kamier. Tento fakt zvyšuje nebezpečenstvo, že neoprávnenej osobe sa podarí získať prístup k záznamom. Systémové požiadavky sú kladené na pripojenie pomocou koaxiálnej kabeláže, k multiplexeru a ten následne k videorekordéru a k lokálne umiestneným monitorom. Inštalácia je vykonaná prepojením každej analógovej kamery do multiplexora pomocou koaxiálneho káblu.





Obrázok 7. Schéma zapojenia analógového kamerového systému [17]

Medzi najväčšie problémy tohto systému určite môžeme zaradiť vyhľadávanie záznamu na videopáskach v prípade nutnosti dohľadania konkrétnej situácie. Tieto záznamy nie je možné už ďalej kvalitne spracovávať. Jednotlivé záznamy z analógového systému sú limitované možnosťami video pásky, na ktorej sú uložené.

Aj keď sú analógové systémy stále viac vytláčané novými digitálnymi konkurentkami. Stále sa jedná o najpoužívanejší kamerový systém. Dôvod prečo ešte stále po toľkých rokoch sú v obľube u používateľov je ich výhodná a bezkonkurenčná cena. [17]

### 3.2.1 Moderný analógový kamerový systém

Analógový kamerový systém prešiel od svojho vzniku do súčasnosti vďaka obrovskému počtu noviniek veľkými revolučnými skokmi.

V dnešnej internetovej dobe nie je problém implementovať súčasný analógový okruh do počítačovej siete pomocou webového video serveru alebo videorekordérom s pripojením do siete. Videorekordéry ukladajú prichádzajúci signál z kamier na zabudované pevné disky. Moderné videorekordéry majú zabudované funkcie vďaka, ktorým je spravovanie kamerového systému oveľa jednoduchšie (vid. 5.1.1 Inteligentná analýza obrazu). Monitorovacie zariadenia pre sledovanie videa sú buď pripojené k videorekordéru alebo je systém nastavený na sledovanie na PC cez internú sieť. Videorekordér môže byť tiež nastavený tak, aby vysielať cez internet. Pri vysielaní cez internet je video zo všetkých kamier prenášané ako jeden prúd (jedna IP adresa). [18]

### 3.2.2 Moderné analógové kamery

Väčšina analógových kamier pre náročnejšie alebo stredne náročné aplikácie je vybavená snímačom založeným na technológii CCD. Technológie výroby CCD snímačov sa neustále zdokonaľujú. Na trh sú uvádzané postupne novšie a novšie generácie CCD snímačov, ktoré vďaka svojim technológiám umožňujú dosahovať vyššie rozlišovacie schopnosti, citlivosti atď. Aj keď sa jedná o analógové kamery, vnútri v týchto kamerách sa prevažne nachádzajú digitálne technológie. Všetky moderné analógové kamery sú v dnešnej dobe vybavené digitálnym signálovým procesorom (DSP). Cieľom tohto čipu je zvýšenie obrazovej kvality kamier a pridanie nových potrebných funkcií kamerám. Kamery vďaka tomuto čipu dosahujú čo najoptimálnejší výstup kvality obrazu. Medzi funkcie, ktoré pribudli vďaka použitiu DSP čipu môže napríklad radiť:

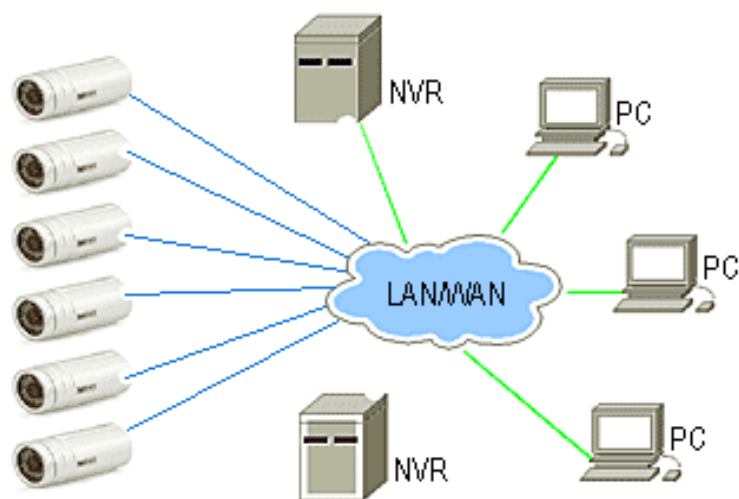
- Funkcia deň/noc – Keďže CCD senzor je citlivý na infračervené (IR) svetlo musí byť medzi objektívom a senzorom zaradený filter, ktorý zabraňuje aby dochádzalo k skresleniu farieb v obraze vplyvom IR svetla. Štandardná farebná kamera využíva iba viditeľnou časť spektra. Tento fakt má však za výsledok obmedzenú citlivosť v noci, kde je nedostatok viditeľného svetla. Tento problém je u CCTV kamier riešený 2 spôsobmi: Kamery s elektronickou funkciou deň/noc a kamery s mechanickým prepínaním IR filtra.
- Digitálna redukcia šumu (DNR) – Tato funkcia slúži k potlačeniu šumu, ktorý sa nachádza v obraze pri nesprávnom osvetlení alebo v tme. K eliminácii šumu sa využívajú rôzne technológie. Vďaka tejto funkcií je obraz čistejší a dochádza k úspore v záznamovej kapacite.
- Digitálna stabilizácia obrazu (DIS) – Vplyvom rôznych okolností a pôsobením prostredia dochádza k vibráciám a otrasom na kamerách Táto funkcia slúži k potlačeniu roztraseného obrazu.
- Detekcia pohybu (VMD) – Kamery vďaka tejto funkcií sú schopné rozpoznať pohyb v sledovanom obraze. Obvykle je možné nastavenie niekoľkých parametrov ako napríklad: citlivosť detekcie a veľkosť objektu, smer pohybu alebo prekročenie hranice objektom atď.
- Maskovanie privátnych zón – Niektoré kamery aby neporušovali právo na súkromie osôb, sú vybavené funkciou maskovania privátnych zón. Tato funkcia umožňuje

prekryť čiernou maskou citlivé miesta obrazu napríklad. okna obytného doma. Je k dispozícii rôzny počet masiek, vrátane možnosti nastavenia ich veľkosti a umiestnenia.

[19]

### 3.3 IP kamerový systém

S technickým pokrokom hlavne v oblasti prenosových sietí a v oblasti digitalizácie videosignálu sa začínajú stále viac presadzovať takzvané IP kamery. V obale kamery sa okrem klasickej analógovej kamery nachádza tiež video server, ktorý zaisťuje digitalizáciu a komprimáciu videosignálu a pripojenie videokamery k počítačovej sieti. IP kamery majú implementované webové rozhranie, ktoré umožňuje sledovať videový výstup z kamery z ktoréhokoľvek miesta v sieti pomocou štandardného webového prehliadača. Webové kamery sú preto využívané mimo iného pre video monitoring a zabezpečenia vzdialeného objektu. IP kamery je nutné odlišovať od web kamier, ktoré sú predávané za pár stoviek v obchodoch s elektronikou. Tieto web kamery nemajú vstavaný video server a pre ich pripojenie k sieti je potreba počítač vybavený video kartou alebo USB rozhranie a aplikačný software. [19]



Obrázok 8. Schéma zapojenia IP kamerového systému [20]

Často sa IP kamery používajú ako takzvané on-line kamery k priamemu prenosu na Internet napríklad k sledovaniu dopravných situácií, k snehovým správam... Pretože obraz z on-line kamier môže sledovať ktorýkoľvek užívateľ s prístupom, stávajú sa CCTV okruhy

otvorené systémy a pojem CCTV v takýchto podmienkach prestáva byť výstižný. Preto sa pre označenie takýchto pojmov používa hlavne: IP monitoring , network video monitoring alebo OCTV (Open Circuit Television). [19]

### 3.4 Porovnanie analógového a IP kamerového systému

V nasledujúcej tabuľke sú opísané rozdiely medzi analógovým a IP kamerovým systémom.

IP kamerový systém	Analógový kamerový systém
<b>Prístup</b>	
Je možné nastaviť na otvorený alebo uzavretý systém. Systém umožňuje vzdialený prístup cez webové rozhranie. Možnosť ovládať kamery.	Jedná sa o uzatvorený okruh. Nie je možný prístup z vonku.
<b>Jednoduchosť</b>	
Vzdialená prístup vďaka web prehliadačom s akéhokoľvek PC je vlastnosťou IP kamier. Obraz sa nahráva na digitálne médiu, čo umožňuje jednoduché prezeranie záznamu a bezstarostné skladovanie.	Vzdialená administrácia nie je možná. Záznamy sa uchovávajú na VHS kazetách, ktoré sa musia vymieňať. Kvalita záznamu sa časom znižuje.
<b>Kvalita</b>	
IP kamerový systém exceluje v zachytávaní obrazu vo vysokom rozlíšení. IP kamery sú limitované v kódovaní zdroja. Vo výslednom výbere musí byť zohľadnené kód, snímacia frekvencia a kvalita, kde výber jedného obmedzí možnosti druhého. Vzhľadom k tomu, že video podlieha kompresii pred monitoringom, nie je možné dosiahnuť najvyššiu možnú kvalitu alebo real-time obraz. Kódovanie v kamere zavádza latenciu, ktorá sa stáva problémom, keď prevádzkovateľ musí sledovať niečo pomocou E-PTZ ovládača.	Analógové kamerové systémy nedosahujú vyšších kvalít ako norma NTSC/PAL. Po analógovej kompresii videa v DVR je viac prostriedkov k zvýšeniu kvality obrazu a snímacej frekvencie. Analógová kamera prenášať video obraz do DVR nekomprimovaný, takže je možné vidieť video v real-time bez latencie pred kompresiou.
<b>Video prenos</b>	
IP komunikácii môže nastať nespočetné množstvo chýb, ktoré môžu ohroziť prenos. Ak sieť spadne čo i len na okamžik, nahrávanie alebo monitorovanie sa zastaví.	Analógový systém nepodlieha sieťovým problémom alebo rizikám.

<b>IP kamerový systém</b>	<b>Analógový kamerový systém</b>
<b>Inštalácia</b>	
Stačí pripojiť kameru k najbližšiemu sieťovému pripojeniu a nastaviť IP adresu. Systém vyžaduje pri inštalácii znalosť sieťových aplikácií	Pripojiť koaxiálny kábel ku každej kamere zvlášť a pripojiť ich do multiplexora. Systém nevyžaduje IT technika pri inštalácii
<b>Údržba</b>	
IP kamerový systém je sieťová aplikácia a vyžaduje odborné znalosti a každoročnú údržbu.	Analógový systém nepotrebuje údržbu ohľadom programovania a softwaru.
<b>Kabeláž</b>	
Štruktúra káblu v IP kamerovom systéme dokáže zabezpečiť prenos prúdu, videa a dátový tok.	Kábel dokáže prenášať signál len jednej kamery. Viac kamier znamená viac kabeláže.
<b>Kompatibilita</b>	
IP kamery vyžadujú sieťový video rekordér (NVR) alebo prehliadač, ktorý bude komunikovať s každou kamerou. Je potrebné sa uistiť, že NVR spolupracuje s danou novou kamerou.	Akúkoľvek kameru môžete pripojiť k akémukoľvek DVR zariadeniu.
<b>Bezpečnosť</b>	
Videový signál môže byť kódovaný a je zložité ho zachytiť. Sieť však môže byť vystavená rôznym druhom útokov, z ktoréhokoľvek miesta na svete.	Analógový signál je menej zabezpečený a môže byť zachytený kýmkoľvek s prístupom ku kabeláži.

Tabuľka 5. Porovnanie analógového a IP kamerového systému[21]

## 4 VYUŽITIE KAMEROVÝCH SYSTÉMOV

Nasadzovaním moderných elektronických zariadení a počítačovej techniky už mnoho rokov firmy zvyšujú produktivitu práce a kvalitu svojich výrobkov. Spolu s rastúcim výkonom počítačov sa vytvárajú aj nové možnosti nasadenia automatizovaných systémov tam, kde to predtým nebolo možné.

### Použitie v priemysle

Počítače a ich snímače nahrádzajú vo výrobných procesoch ľudské zmysly a umožňujú tak dosiahnuť vyššiu presnosť a spoľahlivosť. Počítačová vizuálna kontrola výrobkov, ich počítanie, meranie rozmerov, orientácie a mnoho ďalších výkonov, ktoré predtým musel robiť človek a spoliehať sa iba na svoj zrak, sú už dnes bežnou súčasťou výrobných procesov. Príklady využitia kamerových systémov pri automatizácii výrobných činností:

- Automatizované systémy kontroly akosti výrobkov (porovnanie s predlohou, kontrola prítomnosti určitých súčastí a podobne)
- Automatické rozpoznávanie a počítanie výrobkov (vyhľadávanie obrazu v katalógu, počítanie výrobkov s viacerými kusmi v zábere)
- Meranie rozmerov (vyhodnocovanie polohy, kontrola rozmerového umiestnenia a veľkosti)
- Zisťovanie farebných odtieňov (porovnávanie s predpísaným vzorom, vyhľadávanie)

### Spektrálna analýza

Ide o analýzu farieb obrazu - jeho spektra. Analýzou množstva danej farby v určitej časti, či v celom obrázku môžeme zistiť požadované informácie, či vlastnosti. Jej využitie je napríklad aj pri zisťovaní množstva prímiesí v mineráloch alebo pri zisťovaní, či je vo vytvorenej zmesi dostatočné množstvo stavebných látok (kvalita cementu). Na analýzu je potrebné použiť pridávanie falošných farieb, ktoré sa následne spracujú.

### Profilometria

Bezkontaktné meranie výškového alebo hrúbkového 3D profilu. V mnohých aplikáciách laboratórneho alebo priemyselného merania je potrebné vyhodnotiť priestorový tvar objektov. Laserová profilometria je určená na rýchle a efektívne riešenie týchto úloh.

### *Princíp merania*

Laserová profilometria využíva dobre známy, tzv. triangulačný princíp. Na meraný profil je premietaná tenká laserová čiara. Obraz laserovej čiary je snímaný pod uhlom CCD kamerou. Zo zosnímaného obrázku je následne vyhodnotený profil objektu v priereze, určenom laserovou čiarou. [22]

## **4.1 Bezpečnostné aplikácie**

Najviac široko známe použitie kamerových systémov je v bezpečnostných aplikáciách. Bezpečnostné služby používajú kamerové systémy v rôznych častiach strážených objektov. Pomocou bezpečnostných kamerových systémov sú strážené prevažne hlavné ale aj vedľajšie vstupy do budov taktiež sú sledované oblasti, ktoré sú náchylné k vlámaniu alebo oblasti v ktorých môže dochádzať k vandalizmu. Pravda, priestor pre CCTV aplikácie je takmer neobmedzený.

Hlavné oblasti v ktorých sa využívajú kamerové systémy v bezpečnostných aplikáciách by sme mohli rozdeliť asi takto:

- Súkromný sektor
  - Finančníctvo (bankovníctvo) – Tradičné bezpečnostné aplikácie v materských bankách a ich pobočkách a bankomatových miestach
  - Maloobchod – Pre zabezpečenie a vzdialený monitoring, k účelom skladového hospodárstva k jeho zjednodušeniu a efektívnosti
  - Priemysel – Monitorovanie logistického systému, skladov, systémy riadenia zásob a personálu
- Verejný sektor
  - Vzdelanie – Bezpečnostný a vzdialený monitoring na školských ihriskách, chodbách a učebniach
  - Doprava – Vzdialený monitoring železničných staníc a tratí, parkovísk a garáží, diaľnic a letísk
  - Vláda – Za účelom dohľadu, k zabezpečeniu a ochránenie štátneho majetku
  - Verejné priestranstvá – Monitorovanie a zabezpečenie ochrany občanov

Súčasťou bezpečnostného aplikácií v kamerových systémoch môže byť aj audio systém. Audio systém môže byť ľahko integrovaný do siete, pretože tá dokáže niesť akýkoľvek typ dát. Týmto krokom je ušetrená značná časť kabeľáže na rozdiel od analógových systémov, kde musí byť audio kabeľáž inštalovaná od počítačového bodu ku koncovému bodu. Sieťová kamery dokážu zachytený zvuk a spojiť rovno z video a potom ho poslať na monitorovanie alebo nahrávanie. Vďaka tomu je možné použiť zvukový záznam zo sledovaného miesta. Audio systém môže byť použitý v sieťových kamerách ako nezávislá detekčná metóda, ktorá spustí video nahrávanie a alarmy pri detekcii zvukovej hladiny nad určitú hranicu. [17]

#### 4.1.1 Inteligentná analýza obrazu

Unikátnou vlastnosťou sieťových kamerových systémov sú ich integrované digitálne vstupy a výstupy, ktoré sú riešiteľné v sieti. Tieto vstupy a výstupy môžu byť použité v spojení s poplašných snímačov ako napríklad:

- Magnetický kontakt
- Pasívny infračervený detektor (PIR)
- Detektor rozbitia skla atď.

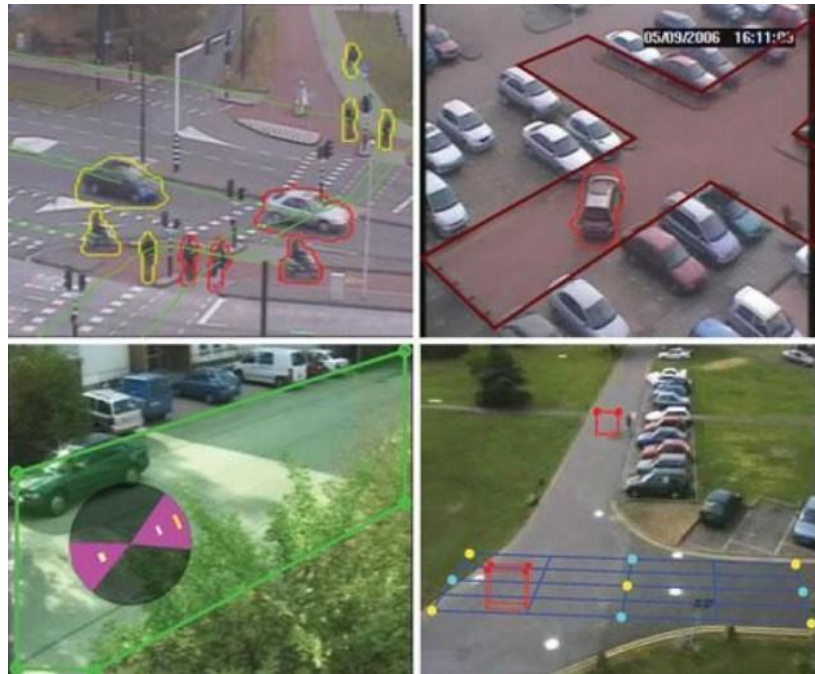
V súčasnosti pomocou IP kamerových systémov je zaznamenávané obrovské množstvo videových dát. Nie všetky tieto dáta sú riadne analyzovaná a vyhodnocované z dôvodu nedostatku času. To viedlo k vývoju inteligentnej analýzy obrazu (Intelligent Video Analysis). Výrobcovia IP kamerových systémov pomocou inteligentnej analýzy obrazu pomáhajú zjednodušovať a zefektívňovať prácu operátorov v riadiacich strediskách.

Pre operátorov je veľmi náročne sústrediť sa celých ich pracovný čas a často po prvej hodine práce nedokážu zaregistrovať veľké množstvo dejov na zázname. Vďaka inteligentnej analýze obrazu získavame pomocníka, ktorý dokáže nasnímať video pozorovať 24 hodín denne, 7 dní v týždni. Nepopierateľnými výhodami takýchto systémov sú:

- Povinnosti niekoľkých operátorov zvláda jedna osoba
- Eliminácia ľudských chýb spôsobených hlavne stratou koncentrácie z dôvodu monotónnosti práce



- Obmedzenie počtu akcií vykonávaných operátorom (zvyšnú prácu zastane automatizovaný systém)
- Samostatne monitorovací systém a detekcia akýchkoľvek abnormalít



Obrázok 9. Analýza obrazu [23]

Vo veľkých bezpečnostných kamerových systémoch, ktoré tvoria desiatky či stovky kamier nie je pre pracovníkov obsluhy možné všetky deje naraz sledovať. Inteligentná analýza obrazu je veľkým vylepšením kamerových systémov. Týmto krokom sa výrazne uľahčuje prácu operátora. Prakticky eliminuje väčšinu nezáživnej práce a vďaka inteligentnej analýze obrazu sa eliminujú riziko premeškania kritických momentov, ktoré sú veľmi dôležité pre zaistenie bezpečnosti sledovaného objektu.

Inteligentná analýza obrazu je aj užitočným pomocníkom tam, kde nie je žiadna obsluha. V takýchto systémoch sa veľmi dbá na to aby bola dosahovaná vysoká spoľahlivosť a aby boli do maximálnej možnej miery potlačené všetky možné spôsoby falošných poplachov. Tieto faktory sú pre inteligentnú analýzu obrazu veľmi dôležité, pretože pri častých falošných poplachoch môže dôjsť k otupeniu pozornosti obsluhy alebo k vypnutiu inteligentnej analýzy obrazu. Preto je správne nastavenie systému veľmi dôležité a nevyhnutné.

Pre inteligentnú analýzu obrazu sú používané dva základné princípy:

- Centralizovaný systém
- Decentralizovaný systém

### **Centralizovaný systém**

Centralizovaný systém spočíva vo vysokom výpočtovom výkone servera, na ktorý sú všetky kamery pripojené. Čím je výpočtový výkon servera vyšší tým zložitejšie analýzy obrazu dokáže vykonať a pracovať s vyšším počtom kamier v systéme.

Nevýhody takého systému spočívajú vo veľkom počte kamier v systéme. Veľké inštalácie vyžadujú vysoký výpočtový výkon servera alebo ich vyšší počet. Medzi ďalšie nevýhody by sme mohli zaradiť pohyb pred viacerými kamerami súčasne a tým spôsobený možný kolaps systému. Zároveň pri kolapse serveru prichádzame o inteligentnú analýzu obrazu na všetkých kamerách naraz.

### **Decentralizovaný systém**

Decentralizovaný systém ku inteligentnej analýze obrazu využíva IP kamery. Všetky analýzy a vyhodnotenia obrazu sa vykonávajú priamo v kamere. Túto možnosť do kamerových systémov priniesol rýchly vývoj vo výpočtovej technike a postupná miniaturizácia. Vďaka tejto schopnosti kamier nie potrebný vysoký výpočtový výkon servera a potrebný výkon sa rovnomerne rozloží medzi jednotlivé kamery. Vďaka tejto schopnosti nie je možná teda situácia preťaženia a kolapsu systému pri analýze obrazov na stovkách kamier súčasne. Ani prípadná porucha jednej kamery neohrozí celkovú analýzu obrazu.

### **Funkcie inteligentnej analýzy obrazu**

Keďže sa jedná o softwarovú úpravu každý výrobca má svoje vlastne a jedinečne algoritmy, pre úpravu práce z obrazom. Nezáleží na tom či sa jedná o centralizovane upravený systém alebo decentralizovane upravený systém. Medzi základné a najviac používané funkcie práce z obrazom by sme mohli radi nasledujúce typy:

<b>Funkcia</b>	<b>Popis</b>
<b>Prekročenie línie</b>	Obraz je rozdelený na viacero zón. Systém dokáže rozoznať pohyb v zakázanej zóne.
<b>Neobvyklé zdržanie sa na mieste</b>	Systém dokáže zaznamenať neobvykle dlhé zdržanie sa na mieste
<b>Nečinný predmet</b>	Systém dokáže upozorniť na zabudnutý predmet
<b>Odstránenie objektu</b>	Systém upozorní na chýbajúci predmet
<b>Zmena stavu</b>	Systém upozorní na zmenu rýchlosti, smeru pohybu
<b>Sledovanie trajektórie</b>	Systém dokáže sledovať trajektóriu daných objektov

*Tabuľka 6. Funkcie inteligentnej analýzy obrazu [vlastná tvorba]*

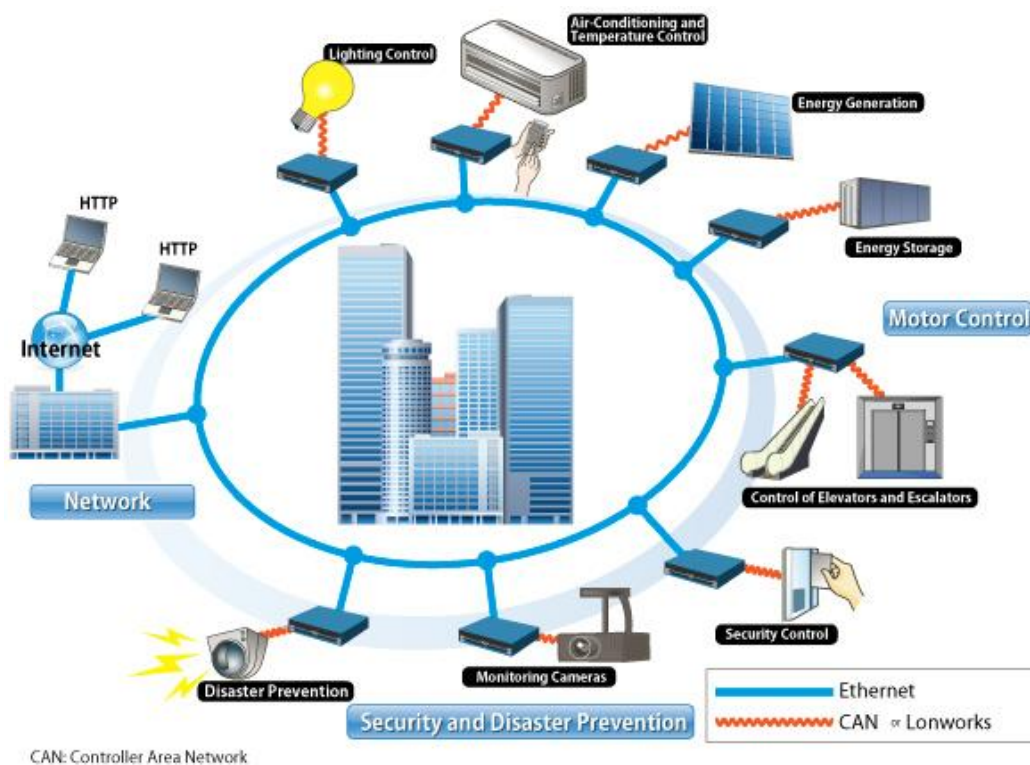
Tieto všetky funkcie môžu mať rôzne nastavenia (filtre). Filtre je možné rôzne kombinovať pre uľahčenie práce obsluhy. Pre správne využitie filtrov je potrebná presná analýza danej scény. Dôležitá vlastnosť takéhoto typu detekcie je prispôsobenie sa meniacim vonkajším vplyvom (zmena poveternostných podmienok, zmena pozadia, pohybujúce sa komáre stromov, padajúce lístie, dážď, sneh...)

Vzhľadom k tomu, že sa analýza vykonáva na obraze je nevyhnutné aby kvalita signálu bola čo najlepšia. V opačnom prípade sa znižuje kvalita inteligentnej analýzy. Je preto nevyhnutné správne na svietenie pozorovanej scén počas celej doby snímania. Ďalej je potrebné aby kamera nebola nasmerovaná na objekty, ktoré by mohli odrážať prechádzajúce osoby alebo autá.

Inteligentná analýza obrazu našla svoje veľké uplatnenie v bezpečnostných aplikáciách v rôznych oblastiach. Príkladom využitia takého druhu detekcie sú preliezanie plotu stráženého objektu, nastriekavanie grafitov na steny, sledovanie umeleckých predmetov v múzeách, sledovanie osôb v objektoch, sledovanie odložených predmetov na letiskách atď. [23]

## 4.2 Inteligentné budovy

Inteligentné budova presne vie, čo sa deje vo vnútri a okolo jej múrov. Môže povedať, ktorý jej zamestnanec je vo vnútri, kde sú cenné predmety v areáli a nahlásiť stav budovy. Ale inteligentný budova nie je len najlepšie zabezpečená budova, jedná sa tiež o priateľskú budovu voči svojmu okoliu a životnému prostrediu. Systémy tradične oddelené - ako požiarne alarmy, bezpečnostné alarmy, riadenie prístupu a kamerový dohľad - sú integrované do jedného celého systému. Takže ak je zistený požiar, je možné automaticky otvoriť dvere a aktivovať kamery pre záznam, ktorý prezradí, kto už bezpečne opustil budovu a kto ešte nie. Budova dokáže riadiť osvetlenia, kúrenia, klimatizácie, signalizáciu požiaru v budove, riadiť výťahy, monitorovať dôležité priestory atď. Obsluha takýchto objektov je obvykle sústredená do jedného bodu napr. recepcia, vrátnica.



Obrázok 10. Schéma inteligentnej budova [24]

K správne mu riadeniu chodu inteligentných budov, k ich zvýšeniu efektivity a flexibility je voľba softwaru, ktorý bude celý systém spravovať. Základom takéhoto systému je kontrolná miestnosť s PC, na ktorom je nainštalovaný požadovaný software. Prístup do

takéhoto systému je možný po zadaní užívateľského mena a hesla, ktoré chráni celý systém. Výstupom takéhoto systému môže byť neobmedzený počet monitorov, na ktorých je možné sledovať celý ekosystém budovy. [25]

Kamerové systémy s ich inteligentnou analýzou obrazu vytvorili nový druh generácie inteligentných budov. Bezpečnostné kamery vytvorí vizuálny audit činnosti v budove ale aj v jej bezprostrednom okolí. Pomocou kamerových systémov je možné sledovať všetky časti budovy v reálnom čase a zároveň poskytovať dáta do automatizovaného systému budovy.

Hlavná činnosť kamerového systému spočíva v jeho monitorovaní celého objektu a zabezpečení ochrany pracovníkov a majetku. Kamerový systém monitoruje každého pracovníka od jeho vstupu do budovy či pomocou jednej čipovej karty nevstupuje do budovy viac osôb. Systém vďaka kontrole pohybu presnému monitoringu môže predpokladať pohyb jednotlivých osôb a to kde zamestnanci budovy strávia najviac času. Takéto informáciám z kamerového systému pomáhajú pri nastavovaní teplôt a osvetlenia v celej budove.

Ako príklad využitia kamerového systému v inteligentných budovách by sa dalo uviesť osvetlenie. Integrácia osvetlenia do video monitorovacieho systému umožňuje šetriť energiu, zvyšovať bezpečnosti a znižovať kriminalitu. Inteligentný kamerový systém môžu vyslať signál k stmeniu osvetlenia, keď nie je v obraze žiadny druh aktivity alebo k zvýšeniu jasnosti ak zaznamená aktivitu. Systém je možné nastaviť aj k zvýšeniu intenzity osvetlenia na parkoviskách a obvodových plochách, ak sa zamestnanci odhlásili z budovy s pomocou čítačky kariet pri východoch z budovy, alebo ak kamera zdetekuje ich odchod z budovy. Je možné systém nastaviť tak aby zvýšil intenzitu osvetlenia alebo zapol prídavné osvetlenie, keď kamerový systém zaznamená nežiaduce osoby alebo činnosti. Systém takýmto spôsobom pošle správu zločincovi, že boli zaregistrovaný ešte pred tým ako spáchajú nejaký zločin. Vedľa zrejmých dôvodov efektívnosti zníženia jasnosti osvetlenia, môžeme medzi ďalšie zaradiť znižovanie svetelného znečistenia.

Pomerne drahé zariadenia, ktoré sa nachádzajú na budovách k zvýšeniu ich efektivity a zníženiu ich spotreby ako sú solárne panely a veterné turbíny je možné spravovať a kontrolovať pomocou kamerových systémov. Kamery v takomto prípade môžu fungovať ako bezpečnostný a údržbový nástroj pre vzdialené sledovanie týchto aktív. Či už sú

sledované rady budov v celej krajine alebo zariadenia upevnená vysoko na streche, je možné vďaka kamerovým systémom urobiť rozhodnutie na základe, ktorého je servisný technik alebo personál poslaný na strechu či už kvôli odstráneniu snehu alebo k vykonaniu kontroly. Takýmto spôsobom sa dá vyhnúť nadmerným výdavkom za fyzické kontroly, dochádza k zníženiu rizika a zlepšeniu zodpovednosti počas údržby za externých pracovníkov v potencionálne nebezpečných situáciách. [26]

## 5 LEGISLATÍVA

V súčasnosti nemá Česká republika vyhradený zákon týkajúci sa kamerový systém a ich využitý v bezpečnostnom priemysle. Zmienky o kamerových bezpečnostných systémoch sa nachádzajú v zákone č. 101/2002 o ochrane osobných údajov. Ďalej sa o kamerových bezpečnostných systémoch zmieňuje norma ČSN EN 50 132.

### 5.1 Zákon č. 101/2002

Tento zákon je v súlade s právom Európskych spoločenstiev. Je to medzinárodná zmluva, ktorá je právne záväzná v Českej republike. Tento zákon slúži k naplneniu práva každého na ochranu pred neoprávneným zasahovaním do súkromia a zároveň upravuje práva a povinnosti pri spracovávaní osobných údajov a stanovuje podmienky, za ktorých sa uskutočňuje predávanie osobných údajov do iných štátov.

Na základe tohto zákona bol zriadený Úrad pre ochranu osobných údajov v Prahe. Úrad má kompetencie ústredného správneho úradu pre oblasť ochrany osobných údajov v rozsahu akom mu stanovuje zákon a rôzne ďalšie kompetencie, ktoré sú stanovené zvláštnymi právnymi predpismi a medzinárodnými zmluvami.

Úrad pre ochranu osobných údajov vydal stanovisko č. 1/2006 v januári. Toto stanovisko sa týka prevádzkovania kamerových systémov z hľadiska zákona o ochrane osobných údajov. V tomto stanovisku je jasne dané, že prevádzka kamerového systému je považovaná za spracovávanie osobných údajov ak je zároveň vytváraný záznam záberu. Takýto záznam záberu podlieha zákone o ochrane osobných údajov a s vytvoreným záznamom z kamerového systému musí byť zaobchádzané v súlade s týmto zákonom.

Podľa tohto stanoviska sú: „Údaje uchovávané v záznamovom zařízení, ať obrazové či zvukové, jsou osobními údaji za předpokladu, že na základě těchto záznamů lze přímo či nepřímo identifikovat konkrétní fyzickou osobu (tedy: informace z obrazových či zvukových nahrávek umožňují, byť nepřímo, identifikaci osoby)“ [27]

Ďalej je v stanovisku uvedený komu je prístupný spôsob spracovávania osobných údajov pri prevádzke kamerového systému.

- v rámci plnenia svojich úloh, ktoré im ukladá zákon (Česká policia...)

- ďalej je toto možné na základe riadneho súhlasu subjektu, to je však prakticky realizovateľné vo veľmi obmedzených prípadoch, kedy je možné jednoznačne vymedziť okruh osôb nachádzajúcich sa v dosahu kamery
- užití kamerového systému však je možné i bez súhlasu subjektu údajov s využitím ustanovení § 5 odst. 2 písm. e) zákona č. 101/2000 Sb.;

V nasledujúcej časti stanovisko špecifikuje povinnosti správcu pri prevádzke kamerového systému vybaveného záznamovým zariadením:

- Kamerové sledovanie nesmie nadmerne zasahovať do súkromia. Kamerový systém je možno použiť zásadne v prípadoch, kedy sledovaného účelu nie je možné účinne dosiahnuť inou cestou (napr. majetok je možno chrániť pred odcudzením uzamknutím miestnosti). Ďalej je vylúčené využitie kamerového systému v priestoroch určených k súkromným úlohám (napr. toalety, sprchy).
- Špecifikácie sledovaného účelu. Je treba dopredu jednoznačne stanoviť účel vytvárania záznamu, ktorý musí korešpondovať s dôležitými, právom chránenými záujmami správcu (napr. ochranou majetku pred krádežou). Záznamy tak môžu byť využité iba v súvislosti so zistením udalosti, ktorá poškodzuje tieto dôležité, právom chránené záujmy správcu. Prípustnosť využitia záznamu pre iný účel musí byť obmedzená na významný verejný záujem, napr. boj proti pouličnej kriminalite.
- Je treba stanoviť lehoty pre uchovávanie záznamu. Doba uchovávania dát by nemala presiahnuť časový limit maximálne prípustný pre naplnenie účelu prevádzkovania kamerového systému. Uchovávané dáta by mali byť uchovávané v rámci časovej smyčky napr. 24 hodín, pokiaľ ide o trvale strážený objekt, alebo prípadne i dobu dlhšiu, v zásade však nepresahujúci niekoľko dní, ak nie je možné o vytvorenie záznamu policajným orgánom podľa zvláštneho zákona, a po uplynutí tejto doby vymazaná. Iba v prípade existujúceho bezpečnostného incidentu by mala byť dáta sprístupnená orgánom činným v trestnom riadení, súdom alebo inému oprávnenému subjektu.
- Je treba riadne zaistiť ochranu snímacích zariadení, prenosových ciest a dátových nosičov, na ktorých sú uložené záznamy, pred neoprávneným alebo náhodným prístupom, zmenou, zničením či stratou alebo iným neoprávneným spracovaním – viz. § 13 zákona č. 101/2000 Sb.



- Subjekt údaje musí byť o užití kamerového systému vhodným spôsobom informovaný (napr. nápisom umiestnenom v monitorovanej miestnosti), viz § 11 odst. 5 zákona č. 101/2000 Sb., ak nie je možné o uplatnení zvláštnych práv a povinností vyplývajúcich zo zvláštneho zákona.
- Je treba garantovať ďalšie práva subjektu údajov, hlavne právo na prístup k spracovávaným dátam a právo na námietku proti ich spracovávaní, viz § 1 zákona č. 101/2000 Sb.
- Spracovanie osobných údajov je treba registrovať v Úrade pre ochranu osobných údajov, ak sa však nejedná o uplatnenie zvláštneho práva či povinností vyplývajúcich zo zvláštneho zákona, viz § 18 odst. 1 písm. b) zákona č. 101/2000 Sb. [27]

## 5.2 Norma ČSN EN 50 132

Česká norma ČSN EN 50 132 sa skladá z 3 častí:

- ČSN EN 50 132-1 – Poplachové systémy- CCTV sledovacie systémy pre použitie v bezpečnostných aplikáciách – Časť 1: Systémové požiadavky
- ČSN EN 50 132-5 – Poplachové systémy- CCTV sledovacie systémy pre použitie v bezpečnostných aplikáciách – Časť 5: Prenos videosignálu
- ČSN EN 50 132-1 – Poplachové systémy- CCTV sledovacie systémy pre použitie v bezpečnostných aplikáciách – Časť 7: Pokyny pre aplikácie

Z hľadiska návrhu kamerového systému je veľmi dôležitá posledná siedma časť. Norma vstúpila do platnosti v roku 1999 a bola z európskych noriem prevzatá prekladom. Norma je zložená zo siedmich častí, ktoré sú zamerané na technické parametre, zásady vypracovania zadania a projektovanie systému.

- Časť 1            Systémové požiadavky
- Časť 2-1        Čiernobiele kamery
- Časť 2-2        Farebné kamery
- Časť 2-3        Objektívy
- Časť 2-4        Príslušenstvo

- Časť 3 Miestna a hlavná riadiaca jednotka
- Časť 4-1 Čiernobiele monitory
- Časť 4-2 Farebné monitory
- Časť 4-3 Záznamové zariadenia
- Časť 4-4 Zariadenia pre okamžitú tlač obrazu
- Časť 4-5 Videodetektor pohybu
- Časť 5 Prenos videosignálu
- Časť 6 (voľná)
- Časť 7 Pokyny pre aplikácie

### 5.2.1 Kritéria návrhu systému

Norma určuje aké kritéria je nutné brať do úvahy pri návrhu inštalácie kamerového systému. Pri návrhu systému je potrebné zohľadniť podľa normy tieto funkčné požiadavky:

- Určiť zóny alebo celé objekty, ktoré sú predmetom sledovania
- Určiť počet a rozmiestnenie kamier potrebných pre monitorovanie vymedzenej zóny alebo objektu
- Vyhodnotenie stávajúceho úrovně osvetlenia a vykonanie rozvahy o zavedení nového alebo prídavného osvetlenia
- Voľba vhodných kamier a ich vybavenia v závislosti na prevádzkových podmienkach
- Konfigurácia riadiaceho pracoviska
- Voľba spôsobu napájania
- Určenie funkčných požiadaviek a prevádzkových postupov
- Stanovenie spôsobu údržby

### 5.2.2 Stanovenie kritérií spôsobov sledovania zón

Bezpečnostné kamerový systémy sú určené hlavne k sledovaniu zón alebo objektov. Bezpečnostný kamerový systém je nasadený hlavne kvôli predchádzaniu prepadnutí, krádeží, sabotážam, vandalizmu, náhodným a nevyspytateľným javom. Medzi najčastejšie spôsoby využitia bezpečnostného kamerového systému podľa normy sú:

- Obvodové stráženie
- Kontrola prístupu
- Zaistenie bezpečnosti
- Ochrana majetku

### 5.2.3 Kritéria pre určenie počtu a rozmiestnenie kamier

Po identifikácii príslušných zón a objektov je nutné stanoviť počet kamier, ktoré budú vybrané časti monitorovať. Je potrebné brať ohľad na vybrané systémové riešenia, ich zorné polia a charakter sledovaných zón. Obrazový výstup z kamier by mal byť čo najpresnejší k realite a požiadavkám objednávateľa.

Ďalej norma uvádza, že je potrebná vziať do úvahy prevádzkové požiadavky na systém, obmedzenia vyplývajúce z umiestnenia kamier a určiť prípadné požiadavky na ďalšie kamery.

### 5.2.4 Kritéria pre výber kamier a objektívov

Norma stanovuje akými kritériami je potrebné sa riadiť pri výbere kamier a objektívov

- Citlivosť kamery a svetelnosť objektívu – skonštruované pre bežnú a predpokladané najnepriaznivejšiu úroveň osvetlenia, typ vystaveného svetla rôznych vrátané infračervenej zložky atď.
- Ohnisková vzdialenosť objektívu – dostatočujúca pre požadované zorné pole vo vzťahu k veľkosti snímaného prvku v kamere
- Rozlišovacie schopnosti kamery a objektívu – musia zohľadňovať fakt, že je potrebné zaznamenať nevyhnutné informácie v zornom poli kamery v požadovaných detailoch

- Spojenie kamery a objektívu – potrebné zaistiť správne funkcie v predpokladanej minimálnej a maximálnej úrovne osvetlenia
- Objektív – plocha obrazu ním vytvorená musí byť rovnaká alebo väčšia ako je efektívna uhlopriečka snímacieho prvku kamery

### 5.2.5 Výber kamery

Norma v tomto ohľade popisuje pár hlavných kritérií ako vybrať vhodnú kameru

- Kamerová zostava by mala vyhovovať prevádzkovým požiadavkám
- Kamera má splňovať bezpečnostné pravidlá vzťahujúce sa na miesto inštalácie
- Dostatočná vyváženosť bielej u farebných kamier
- Zaistenie zálohového napájania

### 5.2.6 Výber objektívu

Výber správneho typu objektívu je rovnako dôležitý ako výber vhodnej kamery. Nesprávna voľba objektívu môže spôsobiť nemalé problémy v kamerovom systéme. Norma kladie dôraz na tieto faktory:

- Zorné pole objektívu
- Vhodné clonové číslo a dostatočná priepustnosť
- Pri zoom objektívoch, ktoré sú závislé na transfokačnom rozsahu môže klesať svetelnosť so zväčšujúcou sa ohniskovou vzdialenosťou

### 5.2.7 Odporúčaná veľkosť objektu

Norma stanovuje veľkosti objektov na obrazovke monitoru podľa stupňov rozpoznávania.

- Identifikácia – cieľ by nemal predstavovať menej ako 120% výšky obrazu
- Rekognoskácia – cieľ by nemal predstavovať menej ako 50% výšky obrazu
- Detekcia – cieľ by nemal predstavovať menej ako 10% výšky obrazu
- Monitorovanie – cieľ by nemal predstavovať menej ako 5% výšky obrazu

### 5.2.8 Príslušenstvo

Norma hovorí o tom, že kamery si vyžadujú aj správny výber príslušenstva. Je treba však brať ohľad na funkčnosť systému a klimatomechanické podmienky. Medzi príslušenstvo norma radí:

- Kamerové kryty
- Polohovacie hlavice
- Stožiare, nosníky a kamerové ramená

### 5.2.9 Vyhodnotenie scény a charakteru osvetlenia

Je nevyhnutné vyhodnotiť súčasné osvetlenie, jeho úroveň, smer a spektrálne zložky. Podľa normy je možné za optimálne osvetlenie považovať také, ktoré svojim spektrom odpovedá spektrálnej citlivosti snímacích prvkov v kamere. Ak je nevyhnutné zvýšiť výkon alebo pridať osvetlenie je potrebné brať v úvahu nasledujúce parametre:

- Svetelná účinnosť zdroja
- Odrazivosť materiálu v snímanej oblasti
- Pokles svetelné výkonu starnutím
- Svetelný zdroj by mal zaisťovať prijateľnú kvalitu za každých okolností
- Nesmie dochádzať k zhoršeniu kvality obraz
- Stálosť alebo premenlivosť svetelných podmienok

### 5.2.10 Výber systému prenosu videosignálu

Je potrebné aby bolo vybraný správny druh prenosu video signálu. Najlepšie je pre každú aplikáciu vyberať prenos zvlášť. Prenos video signálu je možný niekoľkými cestami.

- Koaxiálny kábel – Impedancia by mala byť  $75\Omega$ . Na dlhých káblových trasách je nutné počítať s využitím videozosilovača
- Symetrické vedenie – Jedná sa o prenos signálu po krútenej dvojlinke. Impedancia sa pohybuje v rozmedzí od  $120\Omega$  po  $150\Omega$
- Mikrovlny a rádiový prenos – Potreba správneho nastavenia prijímača a vysielača.

- Infračervený a laserový prenos – Systém využívaný na trasách bez terénnych a iných prekážok
- Optické vlákno – Najčastejšie využívaný v rozsiahlych oblastiach. Musia byť minimalizované pravdepodobné systémové straty

Pri výbere vhodného prenosového média je potrebné zvážiť šírku pásma, pomer signálu voči vzniknutému šumu, skreslenie signálu, vzdialenosť prenosu atď.

### 5.2.11 Konfigurácia riadiaceho pracoviska

Je potrebné aby riadiace pracovisko bolo navrhnuté s ohľadom na prevádzkové požiadavky a personálne možnosti. Požiadavky na riadiace pracovisko sú rôzne v každom projekte. Činnosti so sledovaním by mali byť sústredené do riadiaceho pracoviska, ktoré je umiestnené v chránenej oblasti. Norma stanovuje kritéria pre konfigurácie riadiaceho pracoviska, sú nimi:

- Systémové parametre
- Miestne obmedzenia
- Počet monitorov a veľkosti ich obrazoviek
- Použitie záznamových zariadení
- Videoprepínač a maticové prepojovacie polia
- Voľba umiestnenia zariadenia [28]

## 6 KONFIGURÁCIE SYSTÉMU

Zatiaľ čo u klasických analógových systémov sa dá hovoriť o uzatvorenom okruhu (s toho názov CCTV), ktorý je pevne fixovaný na jednu obmedzenú lokalitu v závislosti na použitých prenosových trasách u IP kamerového systému je to iné. IP kamerový systém je takmer neobmedzený v jeho konfigurácii a možnosti použitia prvkov, pričom jednotlivé kamery môžu byť umiestnené po celom svete na rôznych lokalitách. [25]

### 6.1 Konfigurácia systému

Táto veľká výhoda IP kamerového systému je daná schopnosťou pripojenia sieťových kamier kamkoľvek do systému, kde je dostupná LAN/WAN sieť. Pre diaľkovú správu IP kamerového systému existuje celá rada riešení, ktoré môže užívateľ využiť a tým celý svoj systém zefektívniť a zjednodušiť. Užívateľ pri konfigurácii môže využiť tieto možnosti.[25]

#### 6.1.1 Plne autonómny systém

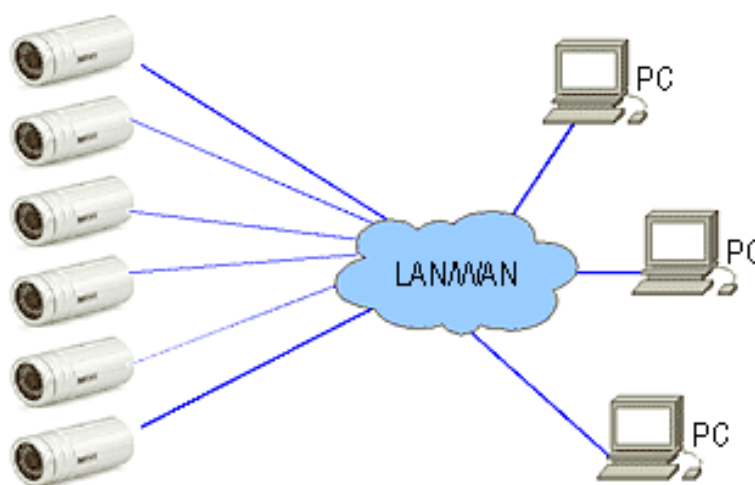
Tento druh systému sa podobá klasickému uzatvorenému televíznemu okruhu. Systém využíva IP kamery. Tie sú pomocou jednej lokálnej siete pripojené na zariadenie, ktoré zabezpečuje zobrazenie ale aj nahrávanie záznamu. Do takéhoto systému nie je možné pristupovať vzdialene. Záznamové zariadenie spravidla býva miestny počítač, na ktorom beží predinštalovaný softvér, ktorý nedovoľuje žiadny vzdialený prístup. Tento softvér slúži na ovládanie kamier a spracovávanie záznamu. Na túto činnosť býva využívaný software priamo od výrobcu IP kamier.

Tento druh systému sa využíva prevažne v menších aplikáciách, kde sa nachádza trvale prítomná bezpečnostná služba. Vďaka uzavretosti systému a jeho nenáročným požiadavkám je možné takýto systém využiť aj ako mobilný kamerový systém, hlavne ak sa jedná o bezdrôtové IP kamery. Je možné ho využiť všade tam, kde nie je požadovaná naviazanosť na iné druhy poplachových alebo nepoplachových aplikácií. Z veľkým úspechom sú využívané hlavne pre ochranu prechodne vybudovaných areálov a stavenísk. Hlavná výhoda takého systému na stavenisku je

- ochrana stavebného či iného materiálu, náradia a zariadení
- odstrašujúci prostriedok pre prípadných zlodejov

- kontrola postupu prác na stavbe či prevádzke
- kontrola dochádzky pracovníkov na pracovisko
- zvýšenie efektívnosti práce v prípade, ak pracovníci na stavbe sú platení hodinovou sadzbou alebo mesačnou mzdou
- dôkazový materiál v prípade, ak dôjde k nejakej spornej situácii na stavbe

[25]



Obrázok 11. Schéma plne autonómneho systému[20]

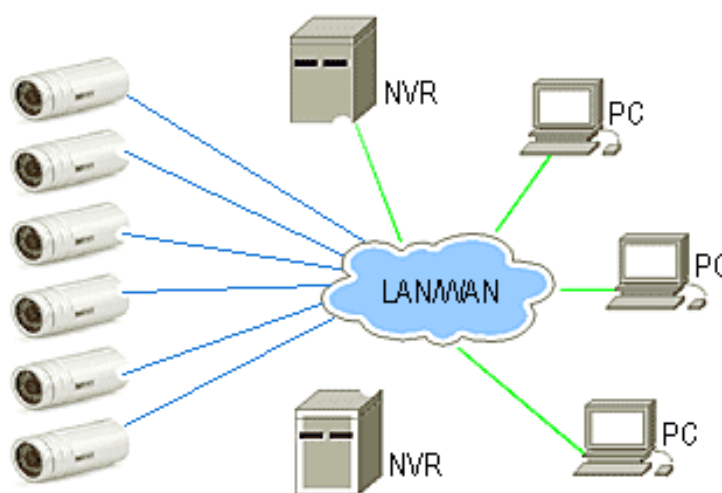
### 6.1.2 Systém klient – server

Jedná sa o najrozšírenejšiu variantu IP kamerového systému. Hlavnú časť tohto druhu systému spravidla tvorí centrálny server vybavený špeciálnym softwarom vďaka, ktorému sú jednotlivé prvky systému kompatibilné. Tento software má na starosti rôzne druhy úloh medzi, ktoré môžeme radíť spracovanie záznamu obrazu z kamier, vyhodnocovanie poplachových udalostí, prístupové práva jednotlivých užívateľov, ukladanie záznamov na vzdialené úložisko dát atď.

Typicky takýto IP kamerový systém dokáže pracovať s desiatkami kamier. Tento počet je však možné navýšiť vďaka zvýšeniu priepustnosti siete alebo navýšeniu výkonu daného servera. Kvôli zbytočnému neznižovaniu výkonu servera býva spravidla obmedzený k nemu prístup.. Každý klientov môže mať rôzne druh prístupových oprávnení. [25]



Architektúra klient – server umožňuje vybudovať veľmi efektívnu inštaláciu, kde kamery a video servery sú pripojené k jednému alebo viacerým serverom (NVR – Network Video Recorder). Servery sú zodpovedné za spravovanie systému, klientske stanice sa pripájajú iba k nim. Hlavnou výhodou tohto riešenia je izolácia kamier a prepojenie medzi kamerami a servermi. Jediným problémom tejto architektúry môže byť zlyhanie hlavného servera. Túto prekážku je možné eliminovať použitím HR serverov (High Reliability - vysoká spoľahlivosť).



Obrázok 12. Schéma zapojenia klient –server [20]

## NVR

Ako už bolo uvedené jedná sa o sieťový video – rekordér, ktorý slúži na ukladanie obrazových alebo zvukových dát z IP kamier. Prístup k tomuto zariadeniu je zabezpečený pomocou ethernetu. Toto zariadenie ukladá obrazové údaje, ktoré mu posiela IP kamera. Keďže nepotrebuje obraz zobrazovať na vlastnom monitore a prijaté dáta nie sú ďalej konvertované nie je potrebné aby takéto zariadenie malo vysoký výpočtový výkon. Funkcia takého zariadenia spočíva iba v zaznamenávaní obrazu a iných dát z bezpečnostných kamier. Prístup k takémuto zariadeniu spravidla býva cez webový prehliadač. Ak si to objekt vyžaduje a takýchto video rekordérov je nainštalovaných viacero spravidla ich je možné spravovať pomocou špeciálneho programu.

Takýto program zabezpečuje správu viacerých videorekordérov z jedného riadiaceho miesta. Môže sa jednať o platené verzie alebo niektorý predajcovia sieťových videorekordérov dodávajú takýto program spolu so zariadením. Väčšina týchto programov, kvôli zvýšenej konformne užívateľov umožňuje vzdialenú administráciu, prezeranie a sťahovanie záznamov, zobrazovanie mapy s kamerami atď. Niektorý výrobcovia predávajú software, ktorý dokáže spravovať nie len sieťové rekordéry ale aj digitálne pre analógové kamery a hybridné rekordéry. Takýto software potom výrazne uľahčuje prechod zo starých analógových systémov na najnovšie IP kamerové systémy. [25]

### **Hybridné DVR**

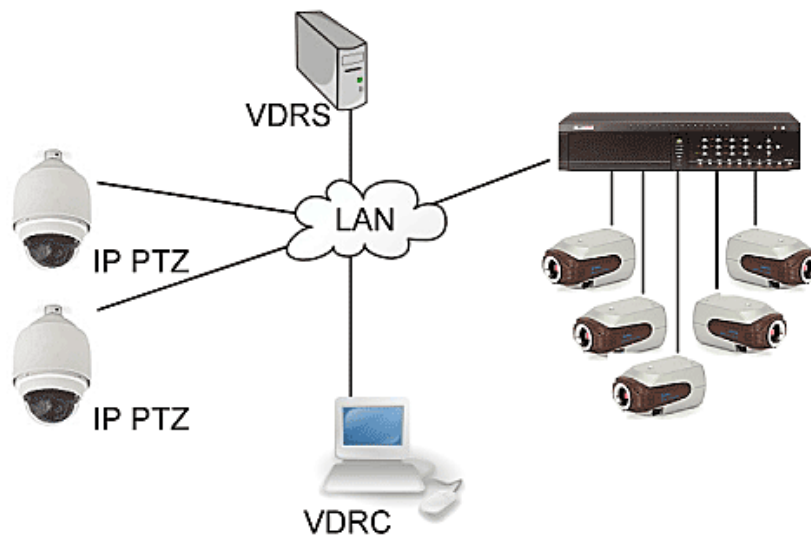
Tieto videorekordéry tvoria prechodnú časť od analógového systému k IP kamerovému systému. Sú to vlastne digitálne videorekordéry, ktoré vedú spracovať obraz nie len z IP kamier ale aj z analógových kamier. Jedná sa o drahšiu verziu videorekordéra ale umožňuje jednoduchý a pružný prechod z analógových kamier na čistý IP kamerový systém.

Väčšinou bývajú tieto hybridné videorekordéry postavené na bázi PC. Nájdu sa ale aj samostatné hybridné videorekordéry, ktoré využívajú ku svojej činnosti systém Linux. Ich programové vybavenie je veľmi ľahké upgradovať pomocou USB flash disku alebo priamo z ethernetu. Niektoré z týchto videorekordérov sa vedú sami upgradovať pomocou pripojenia na internet. Hybridné videorekordéry bývajú vybavené výstupmi pre monitory, portami pre pripojenie ďalších dátových zberníc pre komunikáciu so zariadením. Z toho dôvodu nie je potrebné meniť režim riadiaceho pracoviska a nie je ani potrebné preškolenie obsluhy, pretože sa takýto typ kamerového systému veľmi neodlišuje od pôvodného analógového systému. [25]

#### **6.1.3 Hybridný kamerový systém**

Nejedná sa o čistý IP bezpečnostný kamerový systém. Súčasťou takejto konfigurácie sú analógové a sieťové prvky. V súčasnosti je za hybridný kamerový systém považovať aj plne analógový kamerový systém, ktorý využíva ethernetovej siete ako prenosové médium. Hybridný kamerový systém dostáva príležitosť v oblastiach, ktorá sa rozširujú o moderné prvky. Je oveľa jednoduchšie v nových častiach objektov pripojiť IP kameru do siete, ktorá spravidla už býva neoddeliteľnou súčasťou nových objektov ako kvôli starým analógovým kamerám inštalovať kabeľáž. V hybridnom kamerovom systéme sa jedná o využitie

analogových komponentov v sieťovom kamerovom systéme alebo o využitie sieťových komponentov v analógovom kamerovom systéme. [25]



Obrázok 13. Schéma zapojenia hybridného kamerového systému [29]

## 7 MOŽNÝ VÝVOJ V OBLASTI IP KAMEROVÝCH SYSTÉMOV

Možný vývoj v oblasti IP kamerových systémov je viacero. Medzi najrýchlejšie sa rozširujúce časti by sa dalo zaradiť:

- Zvyšovanie megapixlov v IP kamerách
- Videoanalýza
- Integrácia

### Zvyšovanie megapixlov

Trend zvyšovania megapixlov pochádza z trhu so spotrebnou elektronikou hlavne v oblastiach kompaktných fotoaparátov a fotoaparátov zabudovaných v mobiloch. Zákazník ohúrený obrovským počtom megapixlov v bežných fotoaparátoch začal tlačiť na výrobcov IP kamier k zvyšovaniu počtu megapixlov v kamerách. Samozrejme tento trend má svoje pozitívne stránky. Vďaka väčšiemu počtu megapixlov dostáva zákazník čoraz detailnejší obraz z kamier so stále vyšším rozlíšením.

V ponukách dnešných IP kamier nie je problém nájsť kamery s rozlíšením 5 a viac megapixlov vďaka tomu je obraz vo vyššom rozlíšení ako Full HD.

Takéto neustále zvyšovanie megapixlov má aj svoje úskalia, ktoré sa prejavujú na množstve prenesených dát z kamier. Systém pri použití kamery s 5 megapixlami si musí poradiť z vysokým dátovým prenosom. Čo pri využití viacerých kamier s takýmto rozlíšením môže ľahko spôsobiť zahltenie siete.

### Videoanalýza

Kamerový systém už dávno neslúži iba na monitorovanie a vyhotovovanie záznamu. Trendom sa stáva videoanalýza, vďaka ktorej je možné rozpoznať veľkosť a farbu objektu, smer pohybu, merať čas objektu v pozorovanej zóne, odhaliť odložené alebo naopak odstránené predmety a celou radu ďalších špecialít ako je ochrana perimetru, detekcia dymu, sledovanie plynulosti premávky, odhalenie odstaveného vozidla, chodca v koľajisku, pád človeka v davu atd.

Podľa najnovších trendov nebude videoanalýza slúžiť len na bezpečnostné úlohy ale kamerové systémy v obchodných domoch sa stanú akousi marketingovou pomôckou pre predávajúcich. S touto novinkou prišla spoločnosť Verint a volá sa retail analysis. Jedná sa

o analýzu záberov nakupujúcich zákazníkov. Táto analýza dokáže vyhodnocovať chovanie zákazníkov, ich počet, sledovať ich trasu ale aj porovnávať záujem o určité produkty a porovnať tieto produkty medzi sebou. Vďaka takémuto druhu analýzy je možné zlepšiť personálne plánovanie a umiestnenie tovaru v rámci obchodu.

### **Integrácia**

Integrácia medzi bezpečnostnými systémami v podstate už nejaký čas prebieha. V nasledujúcich rokoch sa bude iba ďalej prehlbovať a systémy sa budú stávať viac kompaktnéjšie. Keďže je väčšina bezpečnostných systémov postavená na otvorenej platforme naskytuje sa v tejto oblasti neobmedzené množstvo kombinácií a možností.

### **Nasledujúci vývoj**

IP kamerové systémy čaká veľká budúcnosť vďaka. Budú využité vo všetkých možných oblastiach. Vďaka integrácie a videodetekcie už nebudú používané striktne iba na bezpečnostné účely ale postupom času začnú byť používané aj v komerčných aplikáciách. Tlak na cenu a technologický pokrok v nasledujúcich rokoch bude taký obrovský, že s ich dostupnosťou nebude žiadny problém. A to bude jeden z hlavných dôvodov prečo vytlačia analógové systémy z bežného trhu.

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 8 PROJEKT ZAVEDENIA IP KAMEROVÉHO SYSTÉMU A JEHO KONFIGURÁCIA

K návrhu projektu zabezpečenia budovy pomocou IP kamerového systému som si vybral budovu, ktorú slúži k administratívnej činnosti. Jedná sa o trojposchodovú fiktívnu budovu. Pôdorys budovy je v prílohe číslo I až III.

V prízemí budovy sa nachádzajú toalety, recepcia a veľká kancelárska miestnosť. Na druhom poschodí sú umiestnené toalety, kuchyňa pre zamestnancov, dve kancelárie (miestnosti označené ako 2.03, 2.04) , kancelária pre účtovníčku v ktorej sa nachádza trezor (2.05) a archív spolu so serverom (2.06). Na najvyššom poschodí sa nachádzajú toalety, kuchyňa, zasadacia miestnosť, kancelária pre sekretárku riaditeľa a riaditeľova kancelária. Pôdorys budovy sa nachádza v prílohe číslo

V prílohe číslo IV až VI sú zobrazené umiestnenie kamier v celom objekte. Keďže sa jedná o systém pre administratívnu budovu jeho hlavné ciele sú monitorovať pohyb návšteví po budove, monitorovať archív a dohliadať na miestnosť s trezorom. Pre splnenie týchto cieľov je umiestnené jedna kamera na prízemí v miestnosti číslo: 1.01 ďalej 3 kamery na druhom poschodí v miestnostiach číslo: 2.01, 2.05, 2.06 a jedna kamera na treťom poschodí v miestnosti číslo: 3.01.

### 8.1 Konfigurácia IP kamier

Prenos dát z IP kamier do záznamového zariadenia má určitú dátovú veľkosť. Zároveň každá sieť či už káblová alebo bezdrôtová má určité obmedzenia pre prenos dát. Preto je potrebné pred inštaláciou IP kamerového systému vypočítať šírku pásma potrebného na prenos dát z kamier do záznamového zariadenia a veľkosť diskov v takomto záznamovom zariadení.

#### 8.1.1 Šírka pásma

Pri výpočte šírky pásma je potrebné zohľadniť niekoľko hlavných faktorov. Medzi tieto faktory radíme:

- Počet snímkou snímaných za jednu sekundu
- Veľkosť jedného snímku – tento údaj je závislý od niekoľkých ďalších faktorov:

- Kompresie
- Rozlíšenie obrazu
- Snímanej scény
- Kvalita videa

**Vzorec: Šírka pásma = Počet snímkou za sekundu \* Veľkosť jedného snímku**

### **Veľkosť jedného snímku**

Výpočet snímku scény nie je vždy úplne presný, pretože do úvahy treba brať aj pohyblivý údaj – snímaná scéna. Tento faktor dokáže ovplyvniť výpočet a preto treba počítat' s tým, že dosiahnuté výsledky výpočtov sú trochu skreslené (nie do veľmi veľkej miery) Snímaná scéna ovplyvňuje veľkosť snímku pohybom v nej a zmenou farieb v scéne.

Rozlíšenie obrazovky – Vďaka možnosti nastavenie rozlíšenia obrazovky vie užívateľ ovplyvniť veľkosť jednotlivých snímkou. Čím nastaví užívateľ na IP kamere vyššie rozlíšenie tým priamo zvyšuje veľkosť každej snímky vytvorenej IP kamerou.

Kvalita videa – Prevažne každý výrobca ponúka možnosť znížiť kvalitu monitorovanej scény. Týmto krokom si užívateľ zabezpečí zníženie počtu dát, ktoré je potrebné preniesť ale zároveň sa znižuje ostrosť obrazu.

Kompresia obrazu – Pretože šírka pásma je obmedzujúci parameter a rozlišovacie schopnosti IP kamier sa neustále zväčšujú bolo potrebné znížiť kapacitu dát, ktoré sú posielane s IP kamery do nahrávacieho zariadenia. Toto bolo možné dosiahnuť vďaka kompresii videa. V tomto období sa do popredia dostal štandard MPEG-4. Kompresia obrazu vie do veľmi značnej miery zmeniť veľkosť dát, ktoré odchádzajú z IP kamier. Tento faktor je veľmi zložitou časťou výpočtov veľkosti jedného snímku. Po konzultáciách s firmou JVSG, ktorá sa zaoberá vývojom softvérových nástrojov IP videový systémový dizajn som zistil, že sa nejedná len o jednoduchý vzorec vďaka, ktorému by bolo možné vypočítat' dátový tok z kamier. Je to sofistikovaný algoritmus, ktorý je súčasťou ich knowhow a z tohto dôvodu nemôže byť uvedený v tejto práci.

Od firmy Vivotek sa mi podarilo získať materiál vďaka, ktorému je možné pokračovať v ďalších výpočtoch. V nasledujúce tabuľke je možné vidieť ako veľmi dokáže kompresia obrazu znížiť dátový tok z jednotlivých IP kamier. Rozdiely sa pohybujú v závislosti na rozlíšení v rozmedzí 5 až 10 násobkoch prenesených dát. Taktiež je možné vidieť rozdiel



v dátovom toku pri rôznych kvalitách obrazu. V tabuľke číslo 7 sú údaje o veľkosti snímku pred kompresiou a v tabuľke číslo 8 sú údaje o veľkosti snímku po kompresii. Dané výsledky slúžia iba ako orientačné a môžu sa meniť v závislosti na snímanej scéne.

<b>MJPEG</b>					
<b>320x240</b>					
<b>Kvalita obrazu</b>	Stredná	Štandardná	Dobrá	Detailná	Excelentná
<b>Veľkosť jednej snímky (kB)</b>	4,118	5,059	7,296	9,706	12,108
<b>640x480</b>					
<b>Kvalita obrazu</b>	Stredná	Štandardná	Dobrá	Detailná	Excelentná
<b>Veľkosť jednej snímky (kB)</b>	11,163	13,96	20,788	28,394	36,029
<b>800x600</b>					
<b>Kvalita obrazu</b>	Stredná	Štandardná	Dobrá	Detailná	Excelentná
<b>Veľkosť jednej snímky (kB)</b>	15,682	19,347	28,535	38,386	48,808

Tabuľka 7. Veľkosti snímku pred kompresiou [interné materiály]

<b>MPEG-4</b>					
<b>320x240</b>					
<b>Kvalita obrazu</b>	Stredná	Štandardná	Dobrá	Detailná	Excelentná
<b>Veľkosť jednej snímky (kB)</b>	0,415	0,471	0,568	0,811	0,975
<b>640x480</b>					
<b>Kvalita obrazu</b>	Stredná	Štandardná	Dobrá	Detailná	Excelentná
<b>Veľkosť jednej snímky (kB)</b>	1,522	1,572	2,03	2,871	3,528
<b>800x600</b>					
<b>Kvalita obrazu</b>	Stredná	Štandardná	Dobrá	Detailná	Excelentná
<b>Veľkosť jednej snímky (kB)</b>	3,962	4,211	5,446	7,832	9,16

Tabuľka 8. Veľkosti snímku po kompresii [interné materiály]

### 8.1.2 Kapacita záznamového zariadenia

Kapacita záznamového zariadenia je priamo úmerná množstvu dát prichádzajúcich z kamier. Pri výpočte je potrebné zohľadniť nasledujúce faktory:

- Počet kamier
- Veľkosť šírky pásma jednotlivých kamier
- Dĺžka denného nahrávania (v sekundách)
- Celkový počet dní v týždni kedy je záznam nahrávaný
- Detekcia pohybu

**Vzorec pre výpočet potrebnej kapacity pre jednu kameru: Kapacita záznamového zariadenia = Veľkosť šírky pásma jednotlivých kamier \* Dĺžka denného nahrávania (v sekundách) \* Celkový počet dní v týždni kedy je záznam nahrávaný \* Detekcia pohybu**

Na záver je potrebné vypočítanú kapacitu vynásobiť počtom kamier.

## 8.2 Výber a rozmiestnenie kamier

Pre ukážku výpočtu dátového toku z kamery bola vybraná IP kamera od spoločnosti Vivotek. Konkrétne sa jedná o IP kamera VIVOTEK -- FD7132



Obrázok 14. VIVOTEK – FD7132[30]

Jedná sa o vnútornú domú kameru s funkciou deň/noc so zabudovaním IR filtrom s IR podsvietením. Zabudovaný trojosí mechanizmu je možné veľkú škálu nastavení kamery. Kameru je možné montovať na strop alebo na stenu. Kamera sa predáva už so zabudovaným objektívom ( 3,3-12 mm ) s automatickým riadením clony. Súčasťou kamery je aj zabudované PIR čidlo. Kameru je možné napájať pomocou PoE, ďalej kamera umožňuje obojsmerný audio prenos a šifrovanie dát. Kamera je určená na umiestnenie do bánk, obchodov, kancelárií atď. Jej cena sa pohybuje na úrovni 8400 Kč bez DPH. List so špecifikáciami sa nachádza v časti príloh.

### 8.2.1 Miestnosť číslo 1.01

Kamera bude slúžiť na monitorovanie hlavného vchodu do budovy. Keďže je potrebné dôkladné rozpoznanie vstupujúcich osôb do budovy bude mať kamera nastavenú kvalitu obrazu na úrovni – detail.

#### Výpočet šírky pásma

Jednotlivé výpočty budú vykonané s rôznymi parametrami. Pri výpočtoch budem meniť počet snímkou za sekundu a veľkosť jedného snímku v závislosti na type formátu.

Vzorec: Šírka pásma = Počet snímkou za sekundu \* Veľkosť jedného snímku

Počet snímkou za sekundu	Typ formátu	Veľkosť jedného snímku (kB)	Výsledná šírka pásma (kB za sekundu)
5	MJPEG	28,394	141,97
5	MPEG-4	2,871	14,355
15	MJPEG	28,394	425,91
15	MPEG-4	2,871	43,065
25	MJPEG	28,394	709,85
25	MPEG-4	2,871	71,775

Tabuľka 9. Šírka pásma pre miestnosť 1.01 [vlastná tvorba]

### 8.2.2 Miestnosť číslo 2.01

Kamera je umiestnená na chodbe na prvom poschodí, kde slúži k monitorovaniu pohybu osôb po budove. V tomto prípade nie je nutné nastavenie aby kvalita obrazu bola nastavená na najvyššej úrovni. Pre účely tejto kamery postačuje nastavenie na stupni štandard.

#### Výpočet šírky pásma

Jednotlivé výpočty budú vykonané s rôznymi parametrami. Pri výpočtoch budem meniť počet snímkou za sekundu a veľkosť jedného snímku v závislosti na type formátu.

Vzorec: Šírka pásma = Počet snímkou za sekundu \* Veľkosť jedného snímku

Počet snímkou za sekundu	Typ formátu	Veľkosť jedného snímku (kB)	Výsledná šírka pásma (kB za sekundu)
5	MJPEG	13,96	69,8
5	MPEG-4	1,572	7,86
15	MJPEG	13,96	209,4
15	MPEG-4	1,572	23,58
25	MJPEG	13,96	349
25	MPEG-4	1,572	39,3

Tabuľka 10. Šírka pásma pre miestnosť 2.01 [vlastná tvorba]

### 8.2.3 Miestnosť číslo 2.05

Táto miestnosť patrí účtovníčke firmy. Zároveň sa v nej nachádza trezor z cennosťami a rôznou dokumentáciou. Požadovaná úroveň kvality obrazu je excelentná.

#### Výpočet šírky pásma

Jednotlivé výpočty budú vykonané s rôznymi parametrami. Pri výpočtoch budem meniť počet snímkou za sekundu a veľkosť jedného snímku v závislosti na type formátu.

Vzorec: Šírka pásma = Počet snímkou za sekundu \* Veľkosť jedného snímku

Počet snímkou za sekundu	Typ formátu	Vel'kost' jednoho snímku (kB)	Výsledná šířka pásma (kB za sekundu)
5	MJPEG	36,029	180,145
5	MPEG-4	3,528	17,64
15	MJPEG	36,029	540,435
15	MPEG-4	3,528	52,92
25	MJPEG	36,029	900,725
25	MPEG-4	3,528	88,2

Tabuľka 11. Šířka pásma pre miestnosť 2.05[vlastná tvorba]

#### 8.2.4 Miestnosť číslo 2.06

V tejto miestnosti sa nachádza firemný archív spolu so servermi firmy. Miestnosť nie je až tak často navštevovaná. Požadovaná kvalita úrovne obrazu je úroveň dobrá.

#### Výpočet šířky pásma

Jednotlivé výpočty budú vykonané s rôznymi parametrami. Pri výpočtoch budem meniť počet snímkou za sekundu a veľkosť jednoho snímku v závislosti na type formátu.

Vzorec: Šířka pásma = Počet snímkou za sekundu \* Veľkosť jednoho snímku

Počet snímkou za sekundu	Typ formátu	Vel'kost' jednoho snímku (kB)	Výsledná šířka pásma (kB za sekundu)
5	MJPEG	20,788	103,94
5	MPEG-4	2,03	10,15
15	MJPEG	20,788	311,82
15	MPEG-4	2,03	30,45
25	MJPEG	20,788	519,7
25	MPEG-4	2,03	50,75

Tabuľka 12. Šířka pásma pre miestnosť 2.06[vlastná tvorba]

### 8.2.5 Miestnosť číslo 3.01

Kamera je umiestnená na chodbe na druhom poschodí, kde slúži k monitorovaniu pohybu osôb po budove. V tomto prípade nie je nutné nastavenie aby kvalita obrazu bola nastavená na vysokej úrovni. Pre účely tejto kamery postačuje nastavenie na úrovni štandard ako v prípade miestnosti číslo 2.01.

#### Výpočet šírky pásma

Jednotlivé výpočty budú vykonané s rôznymi parametrami. Pri výpočtoch budem meniť počet snímkou za sekundu a veľkosť jedného snímku v závislosti na type formátu.

Vzorec: Šírka pásma = Počet snímkou za sekundu \* Veľkosť jedného snímku

Počet snímkou za sekundu	Typ formátu	Veľkosť jedného snímku (kB)	Výsledná šírka pásma (kB za sekundu)
5	MJPEG	13,96	69,8
5	MPEG-4	1,572	7,86
15	MJPEG	13,96	209,4
15	MPEG-4	1,572	23,58
25	MJPEG	13,96	349
25	MPEG-4	1,572	39,3

Tabuľka 13. Šírka pásma pre miestnosť 3.01[vlastná tvorba]

## 8.3 Potrebná kapacita a výber záznamového zariadenia

### 8.3.1 Výpočet kapacity záznamového zariadenia

Z výsledkov dátového toku jednotlivých kamier sa vyberá vhodné záznamové zariadenie. Pri výbere správnej veľkosti záznamového zariadenia okrem veľkosti dátového toku z IP kamier zohráva aj významnú úlohu počet hodín a počet dní nahrávania záznamu.

Na základe vzorca z kapitoly 8.1.2 je možné vypočítať potrebnú kapacitu diskov v záznamovom zariadení. Vhodným výberom počtu snímkou za sekundu a typom záznamového formátu vieme pozitívne ovplyvniť veľkosť kapacity záznamového zariadenia. V miestnostiach, kde nie je príliš častý pohyb zamestnancov nie je potrebné aby kamera mala nastavený vysoký počet snímkou za sekundu.

Ďalší spôsob ako znížiť kapacitu záznamového zariadenia je (ak to zariadenie dovoľuje) aktivovať detekciu pohybu. Čo znamená, že dáta z kamier budú nahrávané iba vtedy ak je zaznamenaný nejaký pohyb na snímanej scéne. Do znamená, že ak na snímanej scéne nie je detekovaný pohyb 25% času sú nahrávacie požiadavky na zariadenie znížené o 25%.

V tabuľke číslo 14 sú uvedené nastavenia počtu snímok za sekundu a voľba formátu s príslušnou poznámkou pre každú kameru

Kamera v miestnosti číslo	Formát záznamu	Počet snímok za sekundu	Poznámka
1.01	MPEG-4	25	V miestnosti je predpokladaný zvýšený pohyb
2.01	MPEG-4	25	V miestnosti je predpokladaný zvýšený pohyb
2.05	MPEG-4	15	V miestnosti nie je predpokladaný zvýšený pohyb
2.06	MPEG-4	15	V miestnosti nie je predpokladaný zvýšený pohyb
3.01	MPEG-4	25	V miestnosti je predpokladaný zvýšený pohyb

Tabuľka 14. Nastavenie kamier [vlastná tvorba]

Pre výpočet kapacity záznamového zariadenia bol použitý nasledovný vzorec:

$$x = \frac{P_k * (\check{S}_p * P_s * P_h * P_d)}{k}$$

Obrázok 15. Vzorec pre výpočet potrebnej veľkosti záznamového zariadenia [vlastná tvorba]

$x$  – potrebná kapacita záznamového zariadenia pre miestnosť/i s kamerami, ktoré majú rovnakú veľkosť šírky pásma

$P_k$  – počet kamier s rovnakou šírkou pásma

$\check{S}_p$  – výsledná šírka pásma pre jednotlivé kamery

$P_s$  – prepočet šírky pásma z jednej sekundy na jednu hodinu (3600)

$P_h$  – prepočet šírky pásma z jednej hodiny na jeden deň (číslo je možné upravovať podľa potreby dĺžky záznamu)

$P_d$  – počet dní nahrávania záznamu (údaj je možné upravovať podľa požiadaviek)

$k$  – prepočet veľkosti dát z jedného kB na jeden GB ( $2^{20}$ )

### Potrebná kapacita pre kameru v miestnosti 1.01

$$x_{1.01} = \frac{1 * (71,775 * 3600 * 24 * 7)}{2^{20}}$$

Obrázok 16. Výpočet šírky pásma pre miestnosť 1.01 [vlastná tvorba]

Tento výpočet slúži pre kameru v miestnosti 1.01 pričom záznam z kamery bude nahrávaný 24 hodín denne 7 dní v týždni preto sa hodnota  $P_h = 24$  a hodnota  $P_d = 7$ . Pre uloženie záznamu z tejto kamery je potrebných **41,4GB** na záznamovom zariadení.

### Potrebná kapacita pre kamery v miestnosti 2.01 a 3.01

$$x_{2.01,3.01} = \frac{2 * (39,3 * 3600 * 24 * 7)}{2^{20}}$$

Obrázok 17. Výpočet šírky pásma pre miestnosť 2.01 a 3.01 [vlastná tvorba]

Tento výpočet slúži pre kamery v miestnosti 2.01 a 3.01, keďže majú rovnaký dátový tok. Záznam bude tiež nahrávaný 24 hodín denne 7 dní v týždni preto sa hodnota  $P_h = 24$  a hodnota  $P_d = 7$ . Pre uloženie záznamu z týchto kamier je dohromady potrebných **45,3GB** na záznamovom zariadení.



**Potrebná kapacita pre kameru v miestnosti 2.05**

$$x_{2.05} = \frac{1 * (52,92 * 3600 * 24 * 7)}{2^{20}}$$

*Obrázok 18. Výpočet šírky pásma pre miestnosť 2.05 [vlastná tvorba]*

Tento výpočet slúži pre kameru v miestnosti 2.05 pričom záznam z kamery bude nahrávaný 24 hodín denne 7 dní v týždni preto sa hodnota  $P_h = 24$  a hodnota  $P_d = 7$ . Pre uloženie záznamu z tejto kamery je potrebných **30,5GB** na záznamovom zariadení.

**Potrebná kapacita pre kameru v miestnosti 2.06**

$$x_{2.06} = \frac{1 * (30,45 * 3600 * 24 * 7)}{2^{20}}$$

*Obrázok 19. Výpočet šírky pásma pre miestnosť 2.06 [vlastná tvorba]*

Tento výpočet slúži pre kameru v miestnosti 2.06 pričom záznam z kamery bude nahrávaný 24 hodín denne 7 dní v týždni preto sa hodnota  $P_h = 24$  a hodnota  $P_d = 7$ . Pre uloženie záznamu z tejto kamery je potrebných **17,6GB** na záznamovom zariadení.

**Celková potrebná kapacita**

Celková potrebná kapacita záznamového zariadenia dostaneme spočítaním čiastkových výsledkov. Celková kapacita je  $41,4+45,3+30,5+17,6 = \mathbf{134,8 GB}$ .

### 8.3.2 Výber záznamového zariadenia

Ako záznamové zariadenie bol vybraný NVR rekordér od spoločnosti IPCorder. Konkrétne sa jedná o zariadenie KNR-100



*Obrázok 20. KNR-100[31]*

Ide o záznamové zariadenie pre domácnosť alebo menšie kancelária, ktoré má širokú podporu IP kamier od rôznych výrobcov. Zariadenie dokáže komunikovať aj s kamerou VIVOTEK – FD7132. Zariadenie dokáže nahrávať a sledovať 8 IP kamier súčasne. Na zariadenie po nastavení je možný prístup z internetu. Do zariadenia je možné nainštalovať pevný disk do veľkosti 2 TB (disk nie je súčasťou balenia). Cena zariadenia sa pohybuje okolo 7990 Kč bez DPH. Katalógový list je v prílohe pod číslom VIII.

## 9 ZAPOJENIE IP KAMEROVÉHO SYSTÉMU DO SIETE

### 9.1 Teoretické zapojenia IP kamerových systémov

Zapojenie IP kamerového systému sa líši od objektov, kde bude tento systém pracovať. Objekty, do ktorých sa IP kamerové systémy zapájajú by som rozdelil do niekoľko skupín:

- Veľké projekty
- Stredné projekty
- Malé projekty
- Domácnosti

Každý z týchto objektov má svoje špecifiká či už týkajúce sa schémy zapojenia IP kamerového systému alebo samotných kamier a funkcií, pre ktoré sú zvolené príslušné kamery.

#### 9.1.1 Veľké projekty

Do tejto skupiny by som zaradil IP kamerové systémy, ktoré sú zavádzané v obrovských objektoch, predovšetkým medzinárodné letiská, významné prístavy, futbalové štadióny, veľké nákupné strediská, vojenské objekty atď.

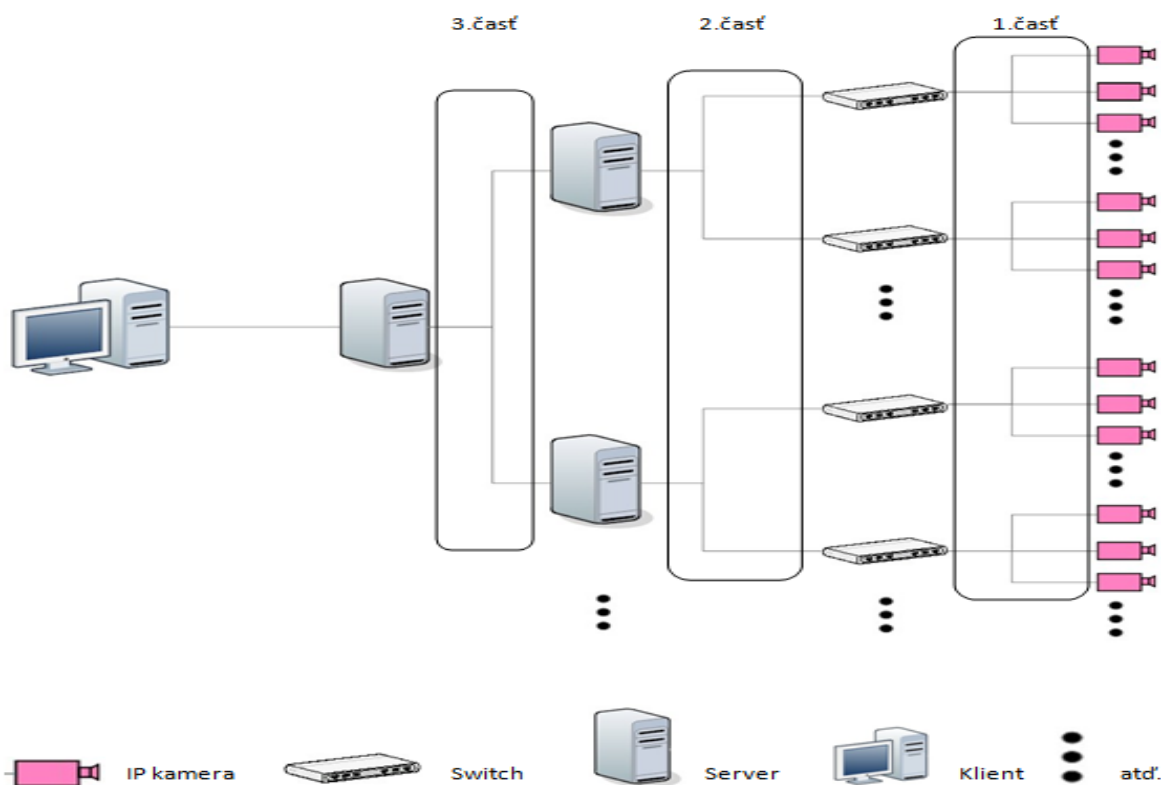
Dátový tok, ktorý prebieha v takýchto systémoch je obrovský preto je potrebné ho riešiť použitím optickej kabeláže. K zníženiu nákladov na kabeláži sa využíva rozdelenie systému do niekoľkých častí (pozri obrázok 21). V takomto rozdelení nie je už potrebné využívať optickú kabeláž na celej dĺžke trati prenosu dát ale iba v častiach s najvyššou dátovou vyťaženosťou (na obrázku 21 v časti 2 a 3).

Keďže je nemysliteľné aby ochranka dokázala pozorovať výstup z každej kamery je nevyhnutné aby v takýchto projektoch bola inteligentná analýza obrazu (videoanalýza). Inteligentná analýza obrazu je rozdelená na 2 systémy – decentralizovaný a centralizovaný systém (pozri časť 4.1.1) Podľa môjho názoru má v takýchto projektoch úspech hlavne decentralizovaný systém, v ktorom inteligentná analýza obrazu prebieha práve v IP kamerách a tým sa znižuje počet dát posielaných z kamery na server a zároveň aj dátový tok. Takýmto spôsobom si myslím, že je možné v niektorých prípadoch znížiť použitie optickej kabeláže len na časť 3 v obrázku 21. A taktiež aj znížiť potrebný výpočtový výkon

servera, na ktorý sú pripojené IP kamery, pretože v decentralizovanom systéme nemusí robiť výpočty pre inteligentnú analýzu obrazu. V rozhodovaní sa medzi využitím centralizovaného alebo necentralizovaného systému v takýchto projektoch určite zohráva veľkú časť aj finančné prostriedky, ktoré môžu byť vynaložené na projekt.

Podľa môjho názoru výber decentralizovaného systému je lepšia variant z dôvodu zníženia záťaže výpočtového výkonu servera a zníženia dátového toku z kamier.

Finančná náročnosť takéhoto projektu sa pohybuje v rádoch desiatok miliónov a preto si myslím, že je lepšie využitie decentralizovaného systému, kvôli predchádzajúcim uvedeným dôvodom. Ceny kamier s inteligentnou analýzou obrazu sú síce vyššie ale vďaka ich uplatneniu a vlastnostiam sú často využívané v takýchto projektoch čo zároveň aj tlačí ich ceny smerom dole a podporuje ich zavádzanie.



Obrázok 21. Zapojenie IP kamerového systému – Veľké projekty [vlastná tvorba]

### 9.1.2 Stredné projekty

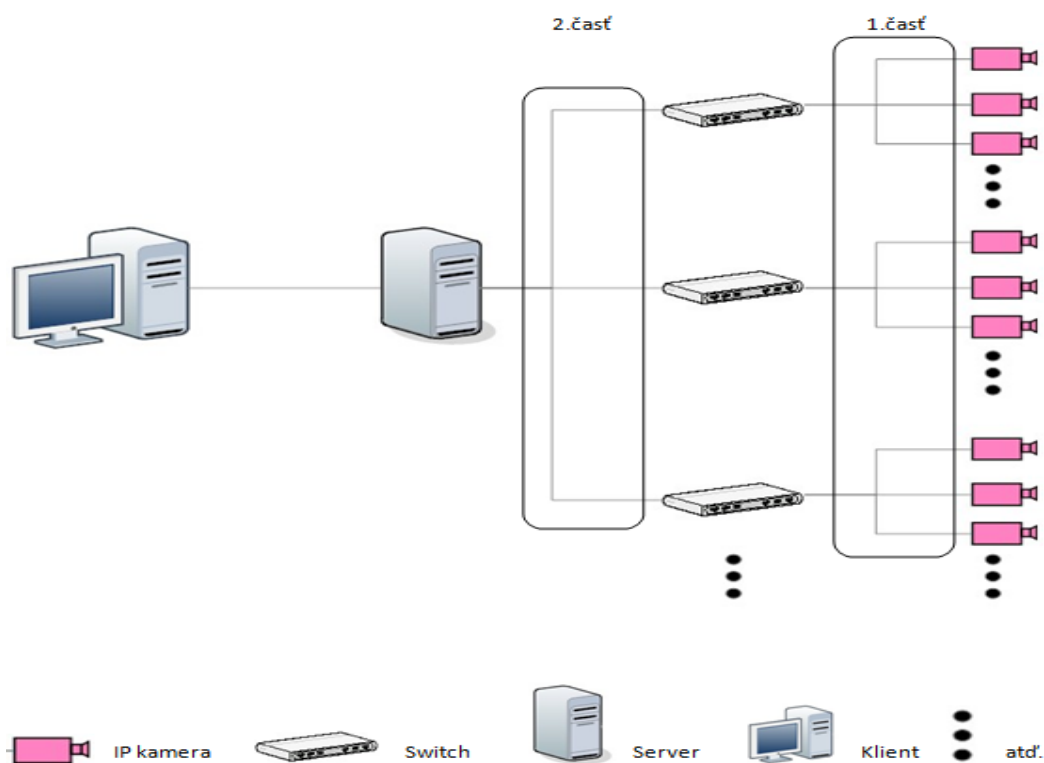
Túto skupinu podľa môjho názoru tvoria objekty menšie rozsahu ako predchádzajúcu skupinu. Zaradil by som sem biznis centrá, výškové budovy, inteligentné budovy, ďalej tiež

objekty z predchádzajúcej skupiny ale v menšej mierke napríklad supermarkety, železničné stanice v menších mestách, lokálne letiská atď.

Dátový tok, ktorý prebieha v takýchto objektoch je nižší z dôvodu využitia menšieho počtu kamier. To však neznamená, že nie je potrebné využitie vysokorýchlostných dátových sietí ale optickej kabeláže. Aj pri použití nižšieho počtu kamier môže byť vďaka využitiu vysokého rozlíšenia kamier dátový tok veľmi veľký. Podľa môjho názoru k najvyššiemu dátovému zaťaženiu dochádza v časti 2 na obrázku 22. V závislosti na objekte a počtu a nastavení kamier môže dochádzať k situáciám, kedy je nevyhnutné využitie, v tejto časti schémy, optickej kabeláže.

Pre zvýšenie kvality a zjednodušenie práce bezpečnostnej služby je nevyhnutné použitie inteligentnej analýzy obrazu. Rovnako ako v predchádzajúcej časti je podľa môjho názoru lepšie využitie decentralizovaného systému z rovnakých dôvodov, ktoré sú uvedené vyššie. Pri využití decentralizovaného systému môže dochádzať v niektorých objektoch k situáciám, kedy v druhej časti (obrázok 22) dôjde k takému razantnému zníženiu prenosu dát, že nebude potrebné využitie optickej kabeláže.

Výška finančnej investície sa v stredných projektoch pohybuje v častiach miliónov korún.



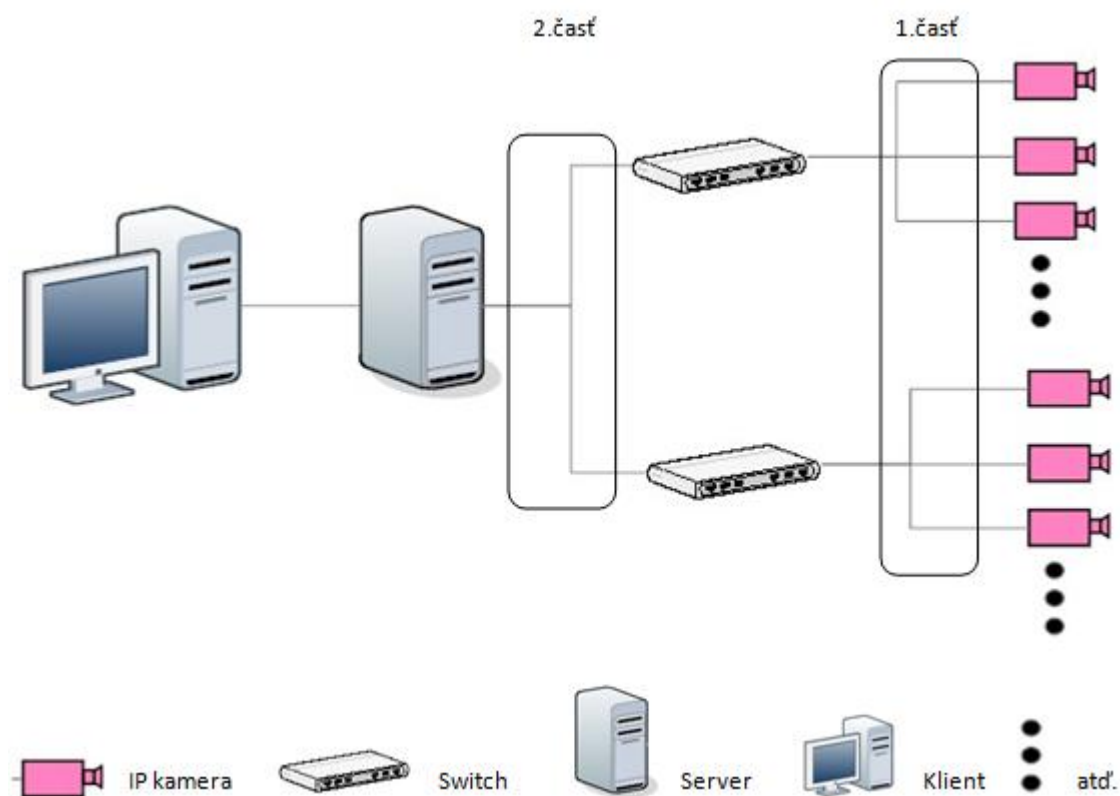
Obrázok 22. Zapojenie IP kamerového systému – Stredné projekty [vlastná tvorba]

### 9.1.3 Malé projekty

Jedná sa predovšetkým o menšie až stredné objekty, kde zákazník nevyžaduje umiestnenie veľkého množstva kamier. Medzi takého projekty by som radil 4 až 6 poschodové budovy nie veľkej rozlohy.

Z hľadiska dátového toku v nie sú počítačové siete vytvárané takým veľkým prenosom dát ako v predchádzajúcich projektoch. Je však nevyhnutné si ustrážiť veľkosť dátového toku v časti 2 na obrázku 23. Nemyslím si, že pri takýchto typoch projektov je potrebná počítačová sieť z optickej kabeláže a ani inteligentná analýza obrazu. Skôr je podstatné aby kamery spoľahlivo prenášali zachytený pochyb v obraze.

Výška finančnej investície pri takýchto projektov sa pohybuje rádovo v desiatkach tisícoch alebo niekoľko státisícov korún v závislosti na veľkosti a množstve použitých kamier.



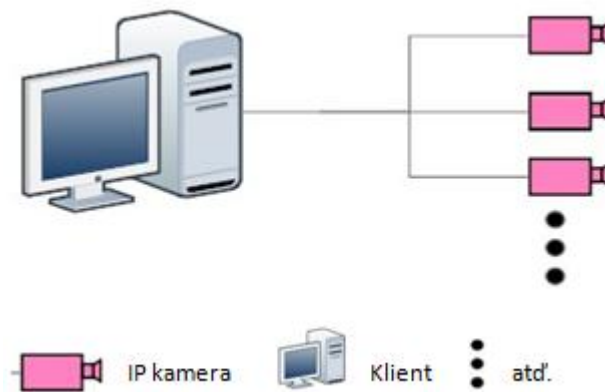
Obrázok 23. Zapojenie IP kamerového systému – Malé projekty [vlastná tvorba]

### 9.1.4 Domácnosť

Názov sám indikuje o aké typy objektov sa bude jednať. Sú to prevažne rodinné domy a rôzne rekreačné chaty, v ktorých si zákazníci želajú kamerový systém pre svoju vlastnú bezpečnosť.

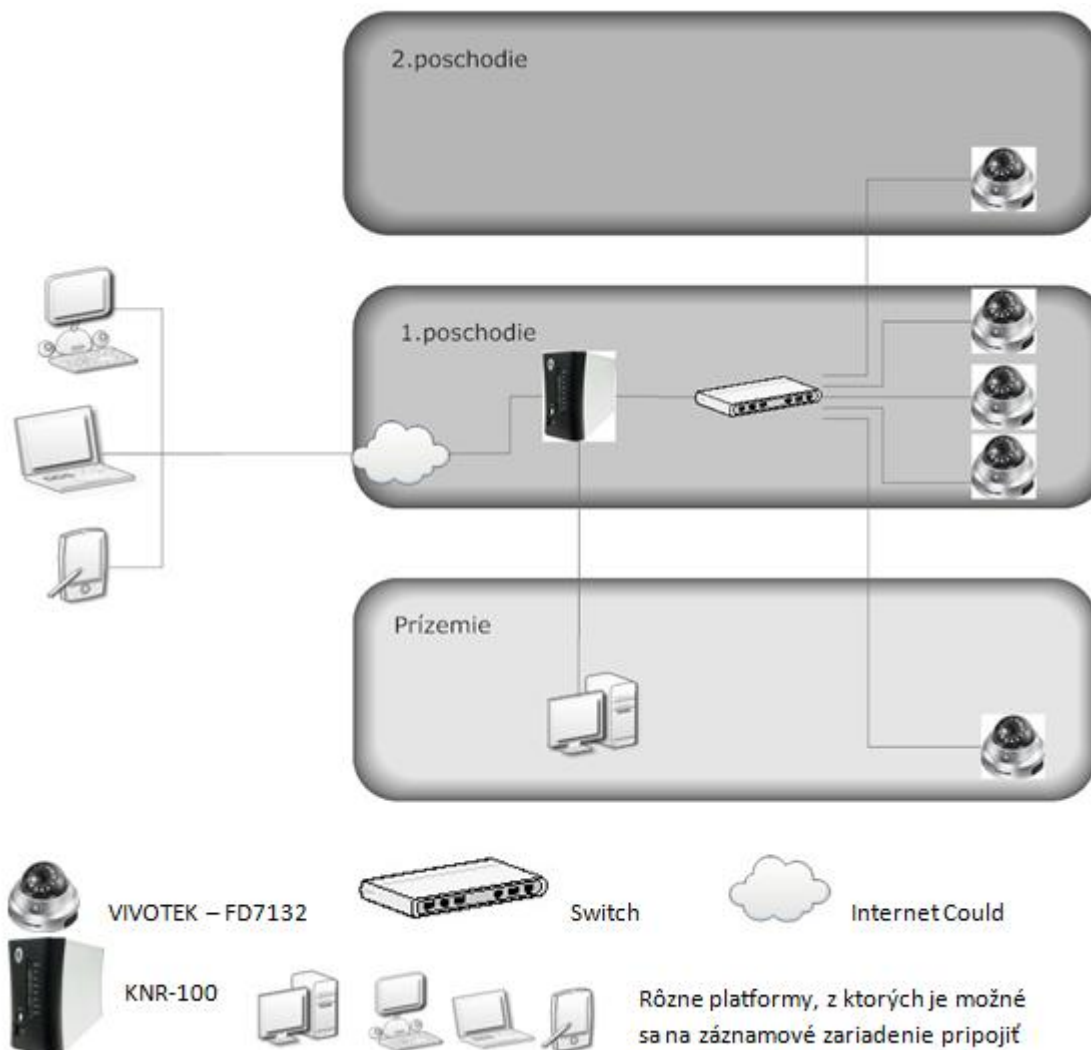
Dátový tok v takýchto objektoch nie je nijako veľký prevažne na prevažne na takýto systém vystačuje 10MB poprípade pri obrovských rodinných domov 100MB počítačová sieť. Taktiež nie je potrebná zložitá schéma zapojenia. Kamery môžu byť pripojené priamo na záznamové zariadenie.

Finančná náročnosť pri takomto type projektu sa pohybuje v čiastkach desaťtisíc korún.



Obrázok 24. Zapojenie IP kamerového systému – Malé projekty [vlastná tvorba]

## 9.2 Zapojenie IP kamerového systému v objekte



Obrázok 25. Zapojenie IP kamerového systému[vlastná tvorba]

Jednotlivé kamery sú napojené na PoE Switch. Keďže kamery je možné napájať pomocou technológie PoE (power over ethernet) kamery sú touto technológiou napájané. Dáta z PoE Switchu budú ďalej posielane podľa obrázku 25 záznamového zariadenia.

Na toto záznamové zariadenie je pripojený počítač na vrátnici v prízemí. Z tohto počítaču bude možné sledovať pohyby osôb v objekte. Žiadny počítač v budove nebude priamo pripojený na IP kamery takže sa jedná o zapojenie klient - server. V takejto konfigurácii systému má klient prístup na server nie priamo na IP kameru (pozri kapitolu 6.1.2) Ďalej podľa znázornenej schémy bude záznamové zariadenie prístupné cez internet. Vďaka prehľadávaniu na bázy Javy je možné k tomuto zariadeniu pristupovať za pomoci takmer



všetkých typov operačného systému. Vďaka tejto vlastnosti je možné na zariadenie KNR-100 pristupovať zo smartphonu, laptopu, desktop PC.

### 9.2.1 Dátový tok - Prízemie

Veľkosť dátového toku na vedení medzi kamerou a PoE Switchom nebude samozrejme konštantná predpokladaná veľkosť tohto dátového toku je na úrovni  $71,775 \text{ kB}$  za jednu sekundu (pozri kapitolu 8.2.1).

### 9.2.2 Dátový tok – 1. poschodie

Na 1. poschodí budú umiestnené 3 kamery kamera a PoE Switch. Veľkosť dátového toku na vedení medzi kamerami a PoE Switchom nebude samozrejme konštantná predpokladaná veľkosť tohto dátového toku sa bude líšiť v závislosti od konkrétnej kamery.

Predpokladaná veľkosť dátového toku z kamery v miestnosti č. 2.01 je  $39,3 \text{ kB}$  za jednu sekundu (pozri kapitolu 8.2.2). Predpokladaná veľkosť dátového toku z kamery v miestnosti č. 2.05 je  $52,92 \text{ kB}$  za jednu sekundu (pozri kapitolu 8.2.3). Predpokladaná veľkosť dátového toku z kamery v miestnosti č. 2.06 je  $30,45 \text{ kB}$  za jednu sekundu (pozri kapitolu 8.2.4).

### 9.2.3 Dátový tok - 2. Poschodie

Na 2. poschodí bude umiestnená jedna kamera. Veľkosť dátového toku na vedení medzi kamerou a PoE Switchom nebude samozrejme konštantná predpokladaná veľkosť tohto dátového toku je na rovnakej úrovni ako z kamery v miestnosti 2.01 čiže  $39,3 \text{ kB}$  za jednu sekundu (pozri kapitolu 8.2.5).

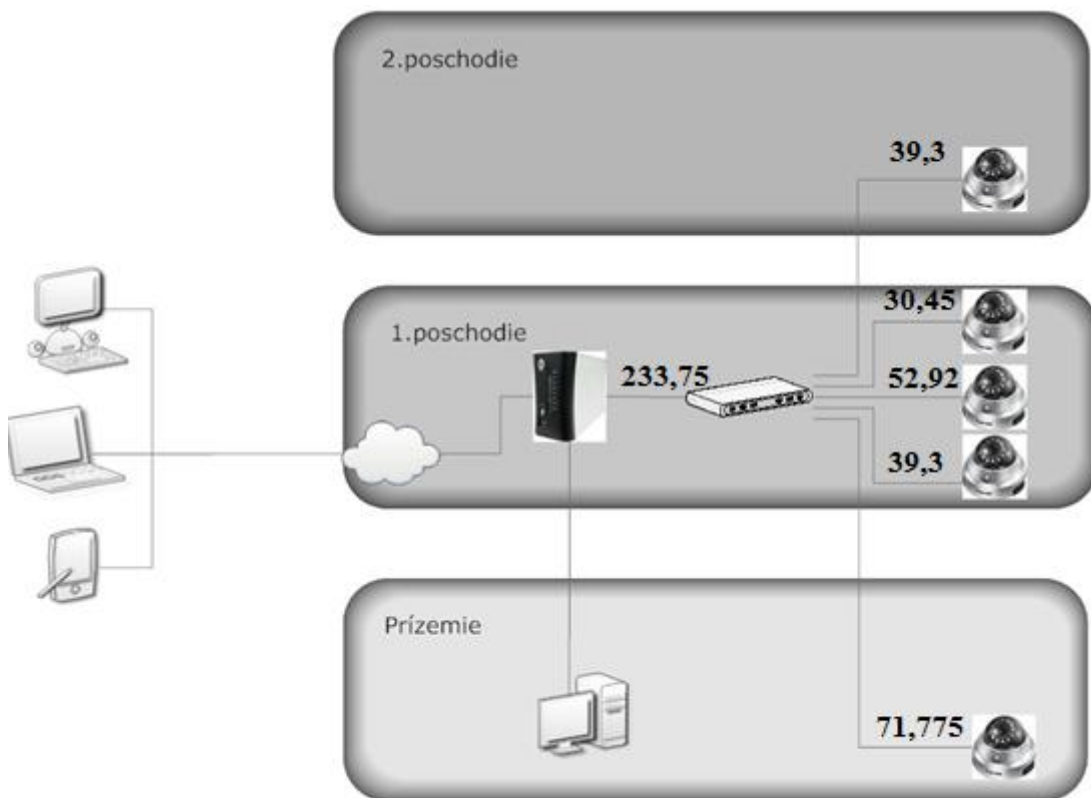
### 9.2.4 Dátový tok – PoE Switch

Dáta zo všetkých kamier je posielať do PoE Switchu. Pre zistenie veľkosti posielať je potrebné spočítať jednotlivé dátové toky z kamier, ktoré sú naň napojené. V tomto prípade to bude  $71,775+39,3+52,92+30,45+39,3= 233,75 \text{ kB}$  za jednu sekundu. Ak sa neskôr pripojila na PoE Switch ďalšia kamera bolo by nevyhnutné ju pripočítať do výpočtu dátového toku z PoE Switchu na záznamové zariadenie.

### 9.2.5 Záver

Veľkosť dátového toku predstavuje približne 233,75 kB za jednu sekundu. Čo odpovedá veľkosti 0,23 MB za jednu sekundu. Podľa normy EN 50132-5 je potrebné aby šírka pásma nepresahovala 75% celkovej dostupnosti šírky pásma na pripojenie. Toto pravidlo je zavedené z potreby určitej rezervy pre prípad nadmerného prenosu dát. To znamená, že u najpomalšej siete s prenosom 10MB za jednu sekundu je potrebné nechať 2,5MB ako rezervu pre nadmerný tok dát.

V tomto prípade IP kamerového bezpečnostného systému z takýmto množstvom kamier a nastavením nie je potrebné sa obávať o porušenie tohto pravidla, keďže potrebná šírka pásma na prenos dát je 0,23 MB za jednu sekundu. Na obrázku 26 sú znázornené jednotlivé veľkosti dát prenášané po počítačovej sieti.



Obrázok 26. Dátový tok [vlastná tvorba]

Použitý znaky sú rovnaké ako v obrázku 25 jednotlivé číselné údaje sú v kB za sekundu

## ZÁVER

V dnešnej dobe, kedy sme vystavený zvýšenej miere kriminality a terorizmu je potrebné aby sme monitorovali podozrivé činy a chovania niektorých jednotlivcov a tým chránili vlastné životy a majetok. K tomuto cieľu nám napomáhajú najnovšie technológie a objavy. Jednou takouto technológiou sa stali IP kamerové systémy. Táto technológia je využívaná či už vo verejnej alebo v súkromnej sfére našich životov.

IP kamerové systémy vďaka svojej dostupnosti a zlepšujúcim sa technológiám sa stávajú súčasťou podnikových priestorov a administratívnych budov. Podniky a organizácie využívajú svoje vnútorné počítačové siete, do ktorých pripájajú jednotlivé komponenty kamerových systémom. Tieto vnútorné počítačové siete zjednodušujú prepojenie ale aj rozšírenie kamerových systémov. Je však veľmi dôležité aby prevádzkovateľ kamerového systému spolu so správcom vnútornej počítačovej siete firmy alebo organizácie správne určili potrebnú šírku pásma pre kamery a sledovali priepustnosť a zaťaženie vnútornej počítačovej siete.

V tejto diplomovej práci som sa zaoberal stanovením a výpočtami potrebnej priepustnosti dátového toku počítačovej siete. Vykonal som jednotlivé výpočty, ktoré sú potrebné pre určenie šírky pásma pri projektovaní IP bezpečnostného kamerového systému. Uskutočnil som výpočty na základe, ktorých sa dá stanoviť potrebná kapacita záznamového zariadenia pri vykonaní nahrávania 24 hodín denne 7 dní v týždni. Realizované výpočty je možné obmieňať podľa rozmanitých situácií a potrebných nastavení, ktoré môžu nastať v iných projektoch.

Na základe výsledkov jednotlivých výpočtov je potrebné sa rozhodnúť či je možné IP kamerový bezpečnostný systém realizovať vo vnútornej počítačovej sieti objektov alebo je potrebné vytvoriť novú sieť iba pre IP kamerový bezpečnostný systém. Netreba však zabúdať na zachovanie určitej rezervy pre prípadný neočakávaný nadmerný prenos dát.

## ZÁVER V ANGLIČTINE

Nowadays, when we are exposed to increased crime and terrorism it requires to monitor suspicious behavior and actions of some individuals thereby protect our lives and property. For this purpose, we help emerging technologies and discoveries. One such technology are IP camera systems. This technology is used, whether in public or in private of our lives.

IP camera systems, thanks to their availability and improving the technology they are becoming part of the business spaces and office buildings. Businesses and organizations are using their internal computer networks, into which they connect components of camera system. These internal computer networks help to easier connectivity and the extension of camera systems. It is very important that the operator of a camera system with an internal computer network administrators to the company or organization properly identify the necessary bandwidth for camera and they monitor throughput and load internal computer network.

In this thesis, I have dealt with the determination and calculation of the necessary bandwidth data flow in computer network. I performed the calculations necessary to determine the bandwidth for design of IP security camera system. I have made calculations on the basis of which it can be find the necessary capacity of the recording device when making the recording 24 hours a day, 7 days a week. Realized calculations can be vary according to different situations and settings needed, which can occur in other projects.

Based on the results of the calculations it is necessary to determine whether IP camera security system can be implemented in an internal computer network or it is necessary to create a new network only for IP camera security system. But it is very important to remember to maintain a reserve for possible unexpected excessive data transfer.

**ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY**

- [1] CIESZYNSKI, Joe. *Closed circuit television*. 3rd ed. Boston, MA: Elsevier/Newnes, 2007, 324 s. ISBN 07-506-8162-4.
- [2] KŘEČEK, Stanislav. *Ochrana majetku systémy průmyslové televize*. Vyd. 1. Praha: Grada, 1997, 183 s. ISBN 80-716-9402-9.
- [3] LOVEČEK, Tomáš a Peter NAGY. *Bezpečnostné systémy : kamerové bezpečnostné systémy*. 1. vyd. Žilina: Žilinská univerzita, 2008. ISBN 978-80-8070-893-1.
- [4] Kamery. *Dipol S.J.* [online]. © 2012 [cit. 2012-04-30]. Dostupné z: [http://www.dipol.sk/mpeg-4\\_ip\\_kamera\\_acti\\_acm-1431\\_K1118.htm](http://www.dipol.sk/mpeg-4_ip_kamera_acti_acm-1431_K1118.htm)
- [5] Charge-coupled device. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2012-04-30]. Dostupné z: [http://cs.wikipedia.org/wiki/Charge-coupled\\_device](http://cs.wikipedia.org/wiki/Charge-coupled_device)
- [6] Základné technické parametre bezpečnostných kamier. *Alertech* [online]. [2011] [cit. 2012-04-30]. Dostupné z: <http://www.alertech.sk/download/kamery/zakladnetechnickeparametre.pdf>
- [7] Objektívy. *Dipol S.J.* [online]. © 2012 [cit. 2012-04-30]. Dostupné z: [http://www.dipol.sk/objektiv\\_3\\_5-8\\_0mm\\_dc\\_f1\\_4\\_-\\_jensen\\_M2139.htm](http://www.dipol.sk/objektiv_3_5-8_0mm_dc_f1_4_-_jensen_M2139.htm)
- [8] Internetový CCTV SPRIEVODCA - Objektívy. *Dipol S.J.* [online]. © 2012 [cit. 2012-04-30]. Dostupné z: [http://www.dipol.sk/internetovy\\_cctv\\_sprievodca\\_-\\_objektivy\\_bib21\\_05.htm](http://www.dipol.sk/internetovy_cctv_sprievodca_-_objektivy_bib21_05.htm)
- [9] Kryty a Termočlánky. *Dipol S.J.* [online]. © 2012 [cit. 2012-04-30]. Dostupné z: [http://www.dipol.sk/vonkajsi\\_kryt\\_kamery\\_s\\_vyhrievanim\\_marathon\\_mh-805-12\\_M5405.htm](http://www.dipol.sk/vonkajsi_kryt_kamery_s_vyhrievanim_marathon_mh-805-12_M5405.htm)
- [10] Kamerové systémy. *Metacom s.r.o.* [online]. 2011 [cit. 2012-04-30]. Dostupné z: <http://www.metacom.sk/kamery3.htm>
- [11] Natačacie hlavice. *Apmedia* [online]. 2010 [cit. 2012-04-30]. Dostupné z: [http://www.apmedia.sk/produkty/kamerove\\_systemy\\_-\\_cctv/kamerove\\_kryty\\_a\\_drziaky/natacacie\\_hlavice/](http://www.apmedia.sk/produkty/kamerove_systemy_-_cctv/kamerove_kryty_a_drziaky/natacacie_hlavice/)

- [12] KŘEČEK, Stanislav. *Příručka zabezpečovací techniky*. Vyd. 2. S.l.: Cricetus, 2003, 351 s. ISBN 80-902-9382-4.
- [13] Přenos zaznamenaného obrazu CCTV. *Delnet: elektroinstalace a slaboproudé systémy* [online]. © 1998 - 2011 [cit. 2012-04-30]. Dostupné z: <http://www.delnet.cz/slaboproude-systemy/kamerove-systemy-cctv/prenos-obrazu-kameroveho-systemu.html>
- [14] The types of CCTV monitor and their comparison. *JIT: just in time* [online]. 2011 [cit. 2012-04-30]. Dostupné z: <http://www.jitzh.com/wenzhang/funonews-en-support.asp?id=107>
- [15] Týždenný Prehľad DIPOLu. *Dipol S.J.* [online]. 24.3.2010 [cit. 2012-04-30]. Dostupné z: [http://newsletter.dipol.sk/tyzdenny\\_prehlad\\_dipolu\\_-\\_tv-sat\\_cctv\\_wlan\\_inf\\_dipo\\_2010\\_12.htm](http://newsletter.dipol.sk/tyzdenny_prehlad_dipolu_-_tv-sat_cctv_wlan_inf_dipo_2010_12.htm)
- [16] Rekordéry. *Dipol S.J.* [online]. © 2012 [cit. 2012-04-30]. Dostupné z: [http://www.dipol.sk/sietovy\\_rekorder\\_hikvision\\_ds-8108hdi-s\\_h\\_264\\_8-kanalov\\_-\\_vypredaj\\_M76080.htm](http://www.dipol.sk/sietovy_rekorder_hikvision_ds-8108hdi-s_h_264_8-kanalov_-_vypredaj_M76080.htm)
- [17] CCTV Over IP. *COMMSCOPE* [online]. 12.2009 [cit. 2012-04-30]. Dostupné z: [http://docs.commscope.com/Public/SYS\\_CCTV\\_Over\\_IP\\_DI\\_Guidelines.pdf](http://docs.commscope.com/Public/SYS_CCTV_Over_IP_DI_Guidelines.pdf)
- [18] Analog vs. IP Technologies. *Discount Security Cameras* [online]. © 2002 - 2012 [cit. 2012-04-30]. Dostupné z: <http://www.discount-security-cameras.net/analog-vs-ip-technology.aspx>
- [19] ESCAD TRADE S.R.O. *ESCAD Trade* [online]. © 2012 [cit. 2012-04-30]. Dostupné z: <http://www.escadtrade.cz/>
- [20] Internetový CCTV SPRIEVODCA: parametre video signálu. *Dipol S.J.* [online]. 2012 [cit. 2012-04-30]. Dostupné z: [http://www.dipol.sk/internetovy\\_cctv\\_sprievodca\\_-\\_parametre\\_video\\_signalu\\_bib21\\_02.htm](http://www.dipol.sk/internetovy_cctv_sprievodca_-_parametre_video_signalu_bib21_02.htm)
- [21] O IP kamerách: IP vs. analógová kamera. *Canex* [online]. ©2007 [cit. 2012-04-30]. Dostupné z: <http://www.canex.sk/?module=azTec&id=1081>

- [22] Inteligentné kamerové systémy: IP vs. analógová kamera. *Veda pre život* [online]. © 2010 [cit. 2012-01-22]. Dostupné z:  
<http://www.vedaprezivot.sk/files/Inteligentnekamerovesystemy.pdf>
- [23] BOSCH SECURITY SYSTEMS S.R.O. *Inteligentní videodetekce pohybu IVMD 2.0*. Praha, 2.7.2007.
- [24] Microcontrollers Implement Key Electronic Systems for Smart, 'Green' Buildings. *RENESAS* [online]. © 2010-2012 [cit. 2012-04-30]. Dostupné z:  
[http://www.renesas.eu/edge\\_ol/feature/07/index.jsp](http://www.renesas.eu/edge_ol/feature/07/index.jsp)
- [25] *Security Magazin*. Praha: FAMily media, 2009. ISSN 1210-8723.
- [26] NORTHCOTT, Clark. Conservation of Merging Technologies. *Automated Buildings* [online]. 2011, č. 1 [cit. 2012-04-30]. Dostupné z:  
<http://www.automatedbuildings.com/news/dec11/articles/schneider/111122024303schneider.html>
- [27] Provozování kamerového systému z hlediska zákona o ochraně osobních údajů. *Úřad pro ochranu osobních údajů* [online]. 1.2006 [cit. 2012-04-30]. Dostupné z:  
[http://www.uoou.cz/files/stanovisko\\_2006\\_1.pdf](http://www.uoou.cz/files/stanovisko_2006_1.pdf)
- [28] ČSN EN 50132-7. *Poplachové systémy -CCTV sledovací systémy pro použití v bezpečnostních aplikacích: Část 7: Pokyny pro aplikaci*. Praha: Český normalizační institut, 1999.
- [29] Možnosti IP CCTV pre moderné kamerové systémy mesta. *Dipol S.J.* [online]. 2012 [cit. 2012-04-30]. Dostupné z:  
[http://www.dipol.sk/moznosti\\_ip\\_cctv\\_pre\\_moderne\\_kamerove\\_systemy\\_mesta\\_bib703.htm](http://www.dipol.sk/moznosti_ip_cctv_pre_moderne_kamerove_systemy_mesta_bib703.htm)
- [30] IP kamera VIVOTEK FD7132. *Koukaam* [online]. ©2005 - 2012 [cit. 2012-04-30]. Dostupné z: [http://www.koukaam.se/ip-kamera.php?part\\_number=FD7132](http://www.koukaam.se/ip-kamera.php?part_number=FD7132)
- [31] IPCorder KNR-100. *Koukaam* [online]. ©2005 - 2012 [cit. 2012-04-30]. Dostupné z: [http://www.koukaam.se/showproduct.php?article\\_id=957](http://www.koukaam.se/showproduct.php?article_id=957)

**ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A SKRATIEK**

3D	Three-dimensional (trojrozmerný)
atď.	A tak ďalej
CCTV	Closed Circuit Television (uzatvorený televízny okruh)
CD	Compact Disc (Kompaktný disk)
CDD	Charge Couuple Device (nábojovo viazaná štruktúra)
CMOS	Complementary metal-oxide semiconductor (logický integrovaný obvodov)
CRT	Cathode Ray Tube (zobrazovacia katódová trubica)
č.	Číslo
ČSN	České technické normy
DIS	Digitálna stabilizácia obrazu
DNR	Digitálna redukcia šumu
DPH	Daň z pridanej hodnoty
DSP	Digital signal processing (Digitálne spracovanie signálu)
DVD	Digital Video Disc (Digitálny optický dátový nosič)
DVR	Digital video recorder (Digitálny videorekordér)
F	Ohnisková vzdialenosť objektívu
GB	Gigabit
GHz	Gigahertz
GSM	Groupe Spécial Mobile ((Globálny Systém pre mobilnú komunikáciu)
HR	High Reliability (Vysoká spoľahlivosť)
IP	Internet protocol
IR	Infrared (infračervený)
ISDN	Integrated Services Digital Network (Digitálna sieť integrovaných služieb)
kB	Kilobajt
Kč	Korun českých
LAN	Local area network (lokálna sieť)
LCD	Liquid crystal display (Displej z tekutých kryštálov)
LED	Light-emitting diode (Luminiscenčná dióda)



---

Lux	Jednotka osvetlenosti
MB	Megabajt
MJPEG	Motion Joint Photographic Experts Group (Formát ukladania pohyblivých obrázkov)
MPEG-4	Moving Picture Experts Group 4 (Štandard určený na kompresiu videa)
napr.	Napríklad
NTSC	National Television System(s) Committee (Štandard kódovania analógového televízneho signálu)
NVR	Network video recorder (siet'ový videorekordér)
OCTV	Open Circuit Television (otvorený televízny okruh)
odst.	Odstavec
PAL	Phase alternating line (Štandard kódovania analógového televízneho signálu)
PC	Personal computer
PIR	Passive infrared sensor (Pasívny infračervený senzor)
PoE	Power over Ethernet (Napájanie pomocou ethernetu)
PTZ	Pan tilt zoom camera (Otočná kamera)
Sb.	Sbírka
TB	Terabajt
TV	Televízia
USB	Universal Serial Bus (univerzálna sériová zbernica)
VHS	Video Home System (Obrazový domáci systém)
VMD	Detekcia pohybu
WAN	Wide Area Network (Rozľahlá počítačová sieť)
Wifi	Sada štandardov pre bezdrôtové lokálne siete
$\Omega$	Jednotka elektrického odporu

**ZOZNAM OBRÁZKOV**

<i>Obrázok 1. Kamera [4]</i> .....	17
<i>Obrázok 2. Objektív[7]</i> .....	19
<i>Obrázok 3. Kryt kamery [9]</i> .....	20
<i>Obrázok 4. Polohovacia hlavica [11]</i> .....	21
<i>Obrázok 5. Monitorovacie stredisko[15]</i> .....	23
<i>Obrázok 6. Záznamové zariadenie [16]</i> .....	23
<i>Obrázok 7. Schéma zapojenia analógového kamerového systému [17]</i> .....	25
<i>Obrázok 8. Schéma zapojenia IP kamerového systému [20]</i> .....	27
<i>Obrázok 9. Analýza obrazu [23]</i> .....	33
<i>Obrázok 10. Schéma inteligentnej budova [24]</i> .....	36
<i>Obrázok 11. Schéma plne autonómneho systému[20]</i> .....	48
<i>Obrázok 12. Schéma zapojenia klient –server [20]</i> .....	49
<i>Obrázok 13. Schéma zapojenia hybridného kamerového systému [29]</i> .....	51
<i>Obrázok 14. VIVOTEK – FD7132[30]</i> .....	58
<i>Obrázok 15. Vzorec pre výpočet potrebnej veľkosti záznamového zariadenia [vlastná tvorba]</i> .....	63
<i>Obrázok 16. Výpočet šírky pásma pre miestnosť 1.01 [vlastná tvorba]</i> .....	64
<i>Obrázok 17. Výpočet šírky pásma pre miestnosť 2.01 a 3.01 [vlastná tvorba]</i> .....	64
<i>Obrázok 18. Výpočet šírky pásma pre miestnosť 2.05 [vlastná tvorba]</i> .....	65
<i>Obrázok 19. Výpočet šírky pásma pre miestnosť 2.06 [vlastná tvorba]</i> .....	65
<i>Obrázok 20. KNR-100[31]</i> .....	66
<i>Obrázok 21. Zapojenie IP kamerového systému – Veľké projekty [vlastná tvorba]</i> .....	68
<i>Obrázok 22. Zapojenie IP kamerového systému – Stredné projekty [vlastná tvorba]</i> .....	69
<i>Obrázok 23. Zapojenie IP kamerového systému – Malé projekty [vlastná tvorba]</i> .....	70
<i>Obrázok 24. Zapojenie IP kamerového systému – Malé projekty [vlastná tvorba]</i> .....	71
<i>Obrázok 25. Zapojenie IP kamerového systému[vlastná tvorba]</i> .....	72
<i>Obrázok 26. Dátový tok [vlastná tvorba]</i> .....	74

**ZOZNAM TABULIEK**

<i>Tabuľka 1. Rozdelenie snímačov podľa veľkosti [5] .....</i>	<i>17</i>
<i>Tabuľka 2. Rozdelenie osvetlenia podľa veľkosti [3] .....</i>	<i>18</i>
<i>Tabuľka 3. Rozdelenie osvetlenia podľa veľkosti [3] .....</i>	<i>18</i>
<i>Tabuľka 4. Rozdelenie clony podľa množstva svetla[8] .....</i>	<i>20</i>
<i>Tabuľka 5. Porovnanie analógového a IP kamerového systému[21].....</i>	<i>29</i>
<i>Tabuľka 6. Funkcie inteligentnej analýzy obrazu [vlastná tvorba] .....</i>	<i>35</i>
<i>Tabuľka 7. Veľkosti snímku pred kompresiou [interné materiály].....</i>	<i>57</i>
<i>Tabuľka 8. Veľkosti snímku po kompresii [interné materiály] .....</i>	<i>57</i>
<i>Tabuľka 9. Šírka pásma pre miestnosť 1.01[vlastná tvorba] .....</i>	<i>59</i>
<i>Tabuľka 10. Šírka pásma pre miestnosť 2.01[vlastná tvorba] .....</i>	<i>60</i>
<i>Tabuľka 11. Šírka pásma pre miestnosť 2.05[vlastná tvorba] .....</i>	<i>61</i>
<i>Tabuľka 12. Šírka pásma pre miestnosť 2.06[vlastná tvorba] .....</i>	<i>61</i>
<i>Tabuľka 13. Šírka pásma pre miestnosť 3.01[vlastná tvorba] .....</i>	<i>62</i>
<i>Tabuľka 14. Nastavenie kamier [vlastná tvorba] .....</i>	<i>63</i>

## **ZOZNAM PRÍLOH**

PRÍLOHA P I: PÔDORYS ADMINISTRATÍVNEJ BUDOVY PRÍZEMIE

PRÍLOHA P II: PÔDORYS ADMINISTRATÍVNEJ BUDOVY 1.POSCHODIE

PRÍLOHA P III: PÔDORYS AMINISTRATÍVNEJ BUDOVY 2.POSCHODIE

PRÍLOHA P IV: PÔDORYS ADMINISTRATÍVNEJ BUDOVY S KAMERAMI  
PRÍZEMIE

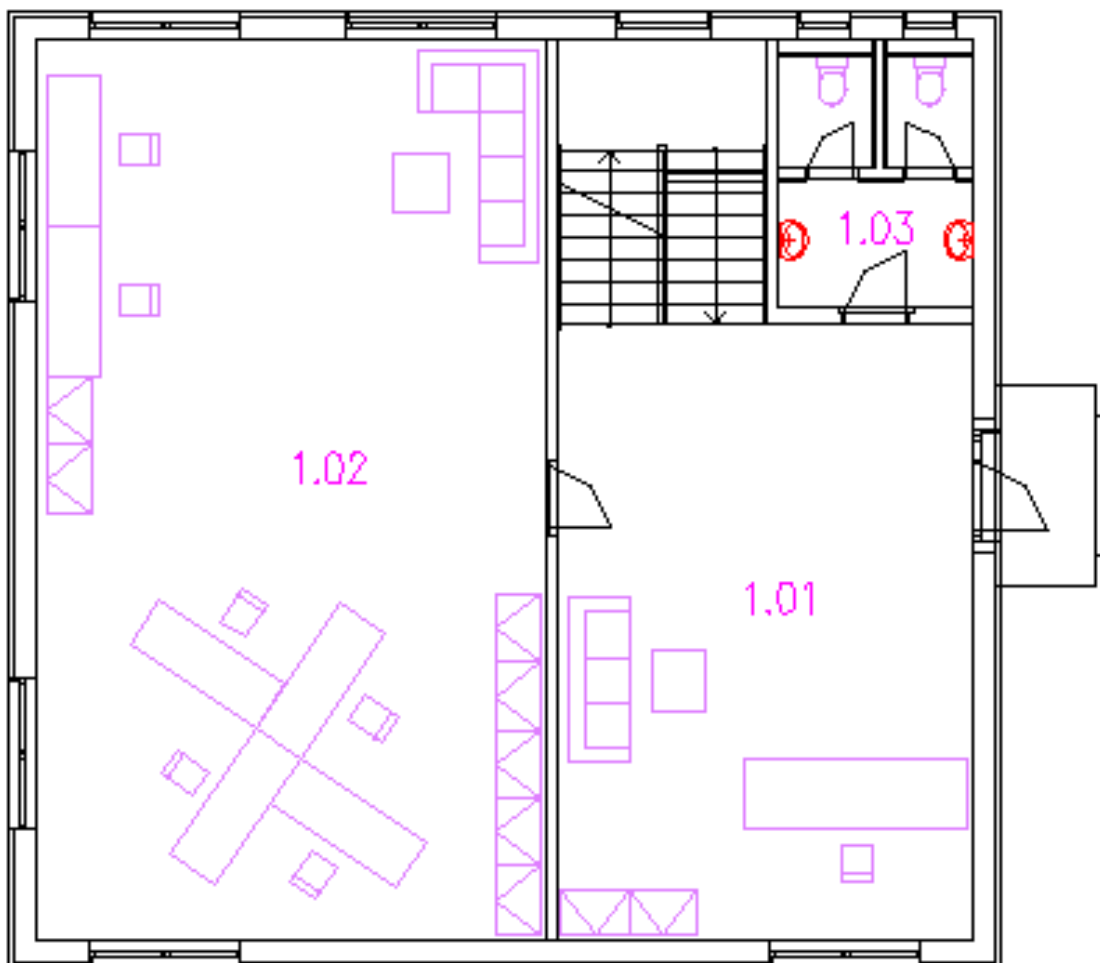
PRÍLOHA P V: PÔDORYS ADMINISTRATÍVNEJ BUDOVY S KAMERAMI  
1.POSCHODIE

PRÍLOHA P VI: PÔDORYS ADMINISTRATÍVNEJ BUDOVY S KAMERAMI  
2.POSCHODIE

PRÍLOHA P VII: KATALÓGOVÝ LIST VIVOTEK – FD 7132

PRÍLOHA P VIII: ZÁZNAMOVÉ ZARIADENIE KNR-100

**PRÍLOHA P I: PÔDORIS ADMINISTRATÍVNEJ BUDOVY  
PRÍZEMIE**



1:100

PRÍZEMIE

# PRÍLOHA P II: PÔDORIS ADMINISTRATÍVNEJ BUDOVY

## 1.POSCHODIE



1:100

1. POSCHODIE

# PRÍLOHA P III: PÔDRIS AMINISTRATÍVNEJ BUDOVY

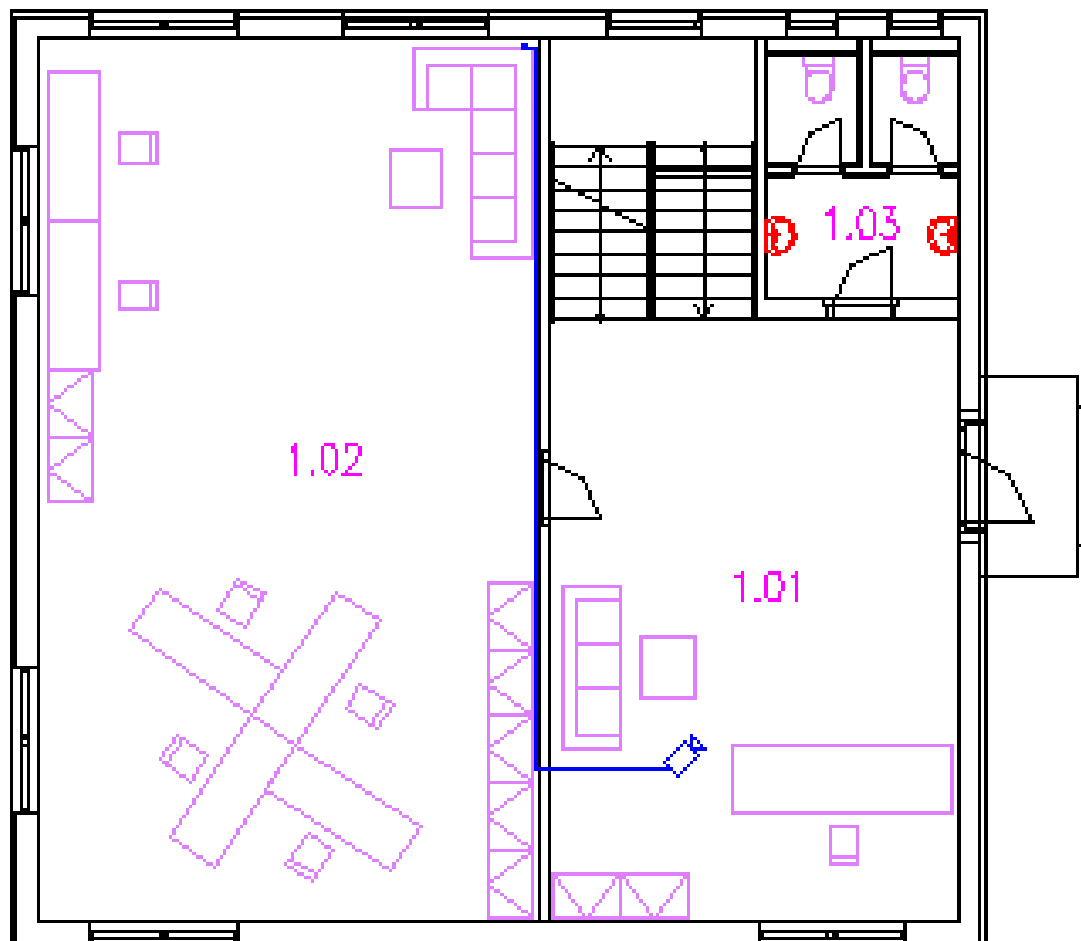
## 2.POSCHODIE



1:100

2. POSCHODIE

**PRÍLOHA P IV: PÔDORIS ADMINISTRATÍVNEJ BUDOVY  
S KAMERAMI PRÍZEMIE**

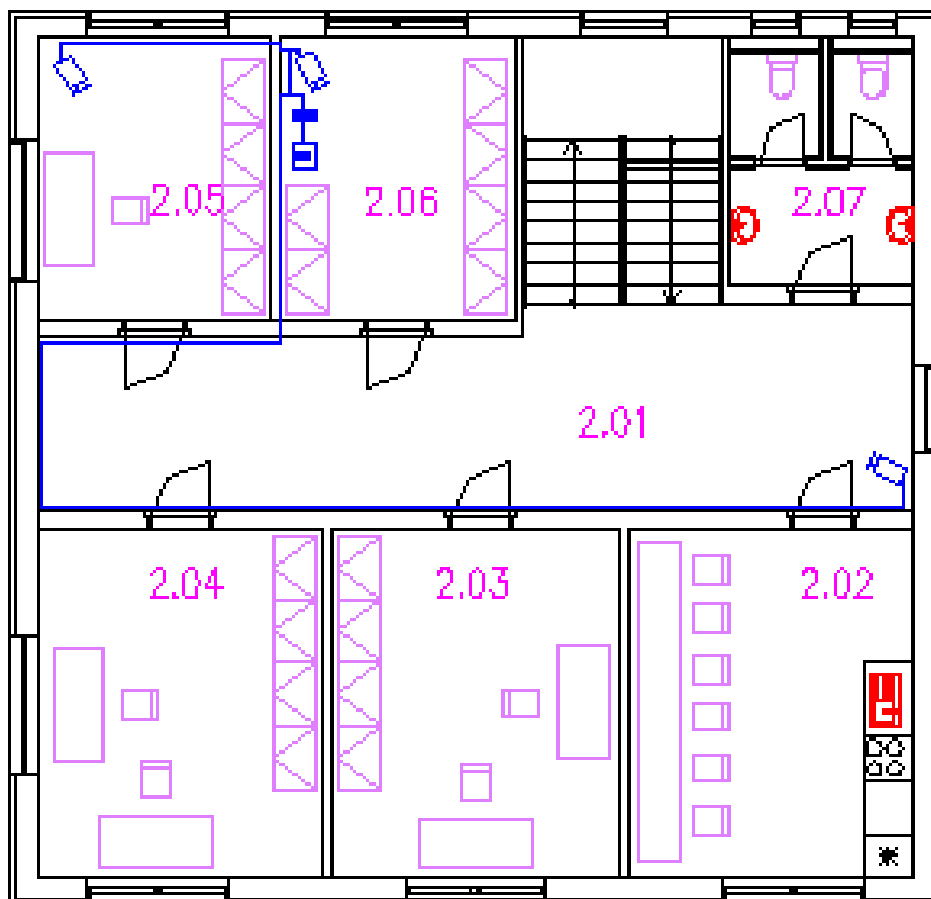


1:100

PRÍZEMIE



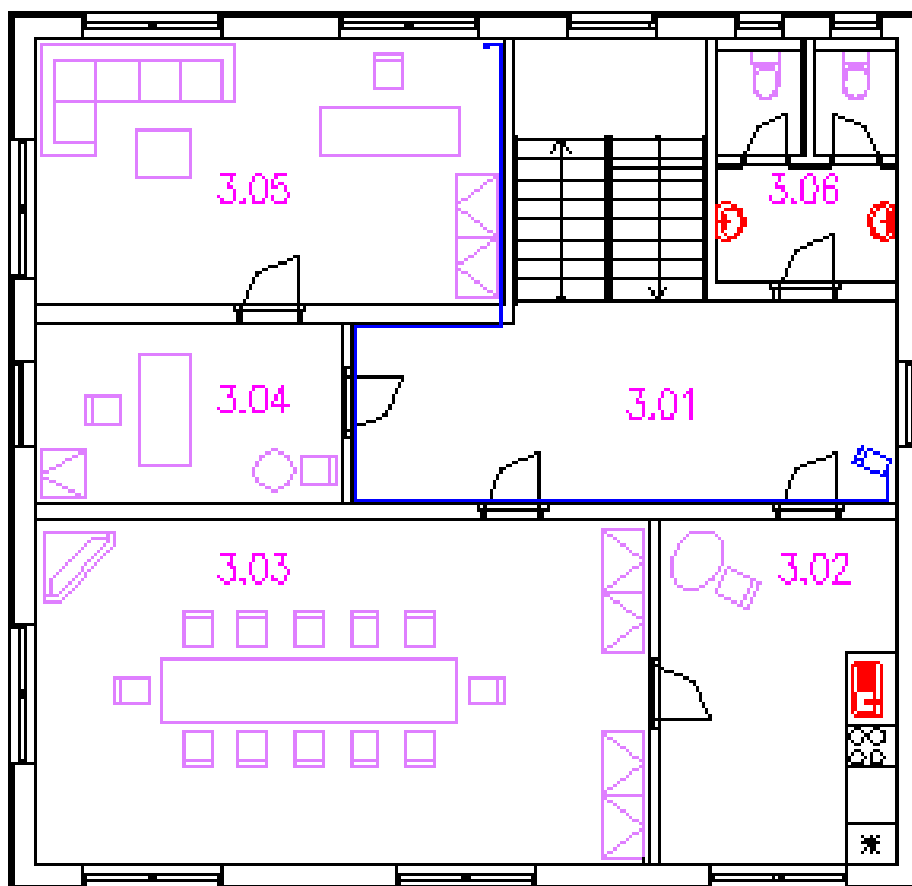
**PRÍLOHA P V: PÔDORIS ADMINISTRATÍVNEJ BUDOVY  
S KAMERAMI 1.POSCHODIE**



1:100

1. POSCHODIE

**PRÍLOHA P VI: PÔDORIS ADMINISTRATÍVNEJ BUDOVY  
S KAMERAMI 2.POSCHODIE**



1:100

2. POSCHODIE

## PRÍLOHA P VII: KATALÓGOVÝ LIST VIVOTEK – FD 7132



### **FD7132 Fixed Dome Network Camera** **Day & Night · Indoor · 3-axis · PoE · PIR**

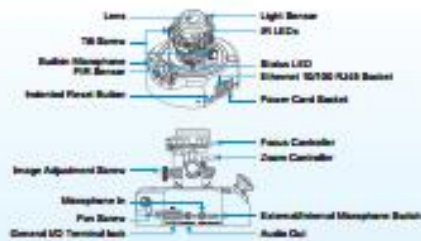
FD7132, aimed to provide 24-hour surveillance for indoor applications, features true day and night function with a removable IR-cut filter and IR illuminators. Boasting a 3-axis mechanism, FD7132 can be flexibly installed in places such as banks, office buildings and commercial complex. Under day light, the IR-cut filter is activated to minimize the influence of infrared light on image color. In the low-light condition, the IR-cut filter is removed automatically and the built-in IR illuminators are enabled to offer infrared light for up to 15 meters (50ft). Therefore, FD7132 can provide high sensitivity and delivery high image quality in both day and night conditions. In addition, FD7132 can be easily installed on the ceiling or against the wall because of its sophisticated 3-axis hinge mechanism. In order to prevent occurrences of false alarms, a PIR (Passive Infrared) sensor is built in to detect motion objects by their thermal. FD7132 provides many other advanced functions, including simultaneous dual streams, 3GPP mobile surveillance, 802.3af compliant PoE, two-way audio by SIP protocol, and HTTPS encryption. With the full-featured FD7132, you can easily build up a cost-effective IP surveillance system for indoor applications such as offices, banks, and retail stores.

#### **Features**

---

- 3-axis Mechanical Design for Ceiling/Wall Mount Installation
- 3.3~12mm Vari-focal Board Lens with Auto-Iris
- Built-in IR Illuminators for up to 15 Meters
- Removable IR-cut Filter for Day & Night Function
- Built-in PIR Sensor for Human Detection
- Real-time MPEG-4 and MJPEG Compression (Dual Codec)
- Supports Dual Streams Simultaneously
- 3GPP Mobile Surveillance
- Built-in 802.3af Compliant PoE (Power over Ethernet)
- Two-way Audio by SIP Protocol
- Digital I/O for External Sensor and Alarm
- HTTPS Encrypted Data Transmission

## System Overview



## Specifications

### System

- CPU: VVTK-1000 SoC
- Flash: 8MB
- RAM: 64MB
- Embedded OS: Linux 2.4

### Lens

- Board lens, vari-focal, f=3.3 mm=12 mm, F1.4 (wide), F2.9 (tele), auto-iris, focus range: 50 cm to infinity
- Removable IR-cut filter for day & night function

### Angle of view

- 17.9° ~ 63.6° (horizontal)
- 13.5° ~ 46.5° (vertical)

### Shutter Time

- 1/5 sec. to 1/15000 sec.

### Image Sensor

- MICRON 1/4" CMOS sensor in VGA resolution

### Minimum Illumination

- 0.56 Lux@F1.4

### Video

- Compression: MJPEG & MPEG-4
- Streaming:
  - Simultaneous dual-stream
  - MPEG-4 streaming over UDP, TCP, or HTTP
  - MPEG-4 multicast streaming
  - MJPEG streaming over HTTP
  - Supports 3GPP mobile surveillance
- Frame rates:
  - MPEG-4: Up to 30/25 fps at 640x480
  - MJPEG: Up to 30/25 fps at 640x480

### Image settings

- Adjustable image size, quality, and bit rate
- Time stamp and text caption overlay
- Flip & mirror
- Configurable brightness, contrast, saturation, sharpness, and white balance
- AGC, AWB, AES
- Automatic or manual day/night mode
- Supports privacy masks

### Audio

- Compression:
  - GSM-AMR speech encoding, bit rate: 4.75 kbps to 12.2 kbps
  - MPEG-4 AAC audio encoding, bit rate: 16 kbps to 128 kbps
- Interface:
  - Built-in microphones
  - External microphone input
  - Audio output
  - Supports two-way audio by SIP protocol
  - Supports audio mute

### Networking

- 10/100 Mbps Ethernet, RJ-45
- Protocols: IPv4, TCP/IP, HTTP, UPnP, RTSP/RTPTCP, IGMP, SMTP, FTP, DHCP, NTP, DNS, DDNS, PPPoE, and HTTPS

### Alarm and Event Management

- Triple-window video motion detection
- One DI and one DO for external sensor and alarm
- Passive infrared sensor (PIR) for human detection
- IR illuminators up to 15 meters
- Event notification using HTTP, SMTP, or FTP
- Local recording of MP4 file

### Security

- Multi-level user access with password protection
- IP address filtering
- HTTPS encrypted data transmission

### Users

- Camera live viewing for up to 10 clients

### Dimension

- 143 mm (D) x 106 mm (H)

### Weight

- Net: 619 g

### LED Indicator

- System power and status indicator
- System activity and network link indicator

### Power

- 12V DC
- Power consumption: Max 11 W
- 802.3af compliant Power over Ethernet

### Approvals

- CE, LVD, FCC, VCCI, C-Tick

### Operating Environments

- Temperature: 0° ~ 50° C (32° ~ 122° F)
- Humidity: 20 % ~ 80 % RH

### Viewing System Requirements

- OS: Microsoft Windows 2000/XP/Vista
- Browser: Internet Explorer 6.x or above
- Cell phone: 3GPP player
- Real Player: 10.5 or above
- Quick Time: 6.5 or above

### Installation, Management, and Maintenance

- 3-axis mechanism for flexible ceiling and wall mount installation
- Installation Wizard 2
- 16-CH recording software
- Supports firmware upgrade

### Applications

- SDK available for application development and system integration

All specifications are subject to change without notice. Copyright © 2008 VIVOTEK INC. All rights reserved. PRC 01101480 Ver 2.1



8F, No.102, Lien-Cheng Rd., Chung-Ho, Taipei County, Taiwan | T: +886 2 82455282 | F: +886 2 82455332 | E: sales@vivotek.com



## PRÍLOHA P VIII: ZÁZNAMOVÉ ZARIADENIE KNR-100



### IPCorder KNR-100

## SÍŤOVÉ ZÁZNAMOVÉ ZARIADENÍ

IPCorder je unikátné záznamové riešenie pre systémy s IP kamerami, vrátane najmodernejších kamer s multimegapixelovým rozlíšením.

Prístup k živému obrazu, záznamom i nastavení probíha prostredníctvom bežného webového prehliadača. Ke sledovanie môžete použiť počítače s operačnými systémami Microsoft Windows, Linux alebo Apple Mac OS.

Unikátny je tiež automatizovaná inštalácia kamerového systému s IPCorderom. Po vložení hard disku a jeho aktivácii IPCorder na požiadanie nájde veľké množstvo dostupných IP kamer a ďalšie podporované zariadenia na sieti a umožňuje takéto ich automatickú inštaláciu.

IPCorder umožňuje sledovať Váš kamerový systém odkiaľkoľvek cez Internet, stačí mať k dispozícii pripojenie v mieste sledovania a IPCorder sám automaticky zprístupní živý obraz z kamer alebo záznamy pre vzdialené sledovanie.

IPCorder není jen videorekordér pro IP kamery, ale také zařízení pro základní automatizaci. Lze k němu připojit rozličná síťová vstupní/výstupní zařízení, čidla teploty, vlhkosti apod. Pomocí Pravidel pak lze IPCorderu nastavit, jak má reagovat na události.

IPCorder žije v živém prostředí a vaše provozní náklady, protože ve srovnání s běžnými síťovými videorekordéry na bázi technologií PC má velmi nízkou spotřebu energie.



[www.ipcorder.com](http://www.ipcorder.com)



### Živé zobrazení



### Prehliadenie záznamů



### Kľúčové vlastnosti

- Autonomní záznamové řešení pro IP kamery
- Správa, nahrávání a sledování až 8 IP kamer a videoserverů současně
- Přístup pomocí webového prohlížeče
- Ověřené řešení - podpora široké škály typů IP kamer od různých výrobců
- Jednoduché nastavení zařízení i připojených kamer (mnoho úkonů se provádí automaticky)
- Snadné vyhledávání záznamů, přehrávání a export
- Snadný přístup přes Internet - automatické řízení routery, nebo ruční nastavení
- Skutečně megapixelové řešení - podporuje kamery až do 5 MPix
- Skriptovací jazyk pro tvorbu vlastních akcí
- Podpora vstupních/výstupních a dalších zařízení, hodnoty z nich jsou dále využitelné i pro skriptování
- 1x SATA I nebo II rozhraní pro pevný disk (disk není součástí balení)
- Vysoká spolehlivost, žádné viry nebo spyware
- Kompaktní rozměry a tichý chod
- Nízká spotřeba - ekonomický a ekologický provoz

#### Datší vlastnosti

- Zobrazení více kamer současně v uživatelsky definovaných rozloženích
- Unikátní funkce digitálního zoomu s digitálním otáčením a naklápěním
- Vyhledávání v záznamech podle zadaného data, času a události (dětské pohybu, změna stavu vstupu kamery atd.)
- Při vyhledávání záznamu jsou události a hodnoty zobrazeny v přehledných grafech
- Zobrazení numerických hodnot z IPCorderu, kamer a dalších zařízení
- Časové rozvrhy pro omezení provádění záznamu a uživatelských skriptů
- Nastavení sítě z DHCP nebo ruční
- NTP klient pro synchronizaci data a času
- UPnP Presentation pro snadné vyhledání IPCorderu v síti
- Funkce obnovení činnosti po výpadku napájení

#### Síťové rozhraní

- 10/100/1000 Mb/s

#### Datší rozhraní

- 1x eSATA (bez využití)
- 2x USB (bez využití)

#### Datové úložisko

- 1x SATA rozhraní pro pevný disk (SATA typ I nebo II, kapacita až 2 TB)
- Celková kapacita až 2 TB
- Pevný disk není součástí dodávky

#### Režim záznamu

- Stálý nebo při událostech (dětské pohybu, změna na vstupu kamery), oba lze omezit rozvrhem

#### Vzdálený přístup

- Ovládání routeru - vypnutí, automatické, ruční



\* Příslušné hodnoty - v praxi závisí na daném nastavení, jako je režim záznamu, typ komprese, délka záznamu před poplácením atd.

\*\* Podporováno ve verzi firmwaru 1.3 a vyšší.

Oslovte nás v případě zájmu o změny některých speciíací bez přehledného upozornění. ©2010 KOUKAAM s.r.o.

#### Podporované kamery/videoservery

- Až 8 kamer/videoserverů
- Doporučené celkové maximální provozní zatížení je až 35 Mb/s\*
- Podporované značky:  
ACTi, Arecont Vision\*\*, AXIS, D-Link, Dallmeier\*\*, Hikvision\*\*, iCinVision, Linksys\*\*, Lumenera\*\*, Panasonic, Sony, StarDot\*\*, VIVOTEK, Y-Cam
- Kompletní seznam naleznete na:  
[www.ipcorder.com/ci/podpora/podporovanezariadeni/](http://www.ipcorder.com/ci/podpora/podporovanezariadeni/)

#### Datší zařízení

- Neomezený počet dalších zařízení
- KOUKAAM NETIO-230A
- Zařízení Foscion a Damocles firmy HW Group (vstupy/výstupy, teplotní, vlhkostní a další senzory)

#### Podporované prohlížeče

- Prohlížení na bázi Javy
- Microsoft Windows 32bit: Microsoft Internet Explorer 6.0 a vyšší, Mozilla Firefox 2.0 a vyšší
- Linux 32/64bit: Mozilla Firefox 2.0 a vyšší
- Apple Mac OS X: Safari, Mozilla Firefox

#### Rozměry a hmotnost

- 572 x V135 x H209 mm
- Čistá hmotnost 960 g

#### Napájení

- 12 V DC
- Spotřeba maximálně 20 W (vč. HDD)

#### Provozní podmínky

- 0 - 40 °C

#### Certifikace

- CE, FCC, RoHS

#### Obsah balení

- IPCorder KNR-100
- Adaptér 100 - 240 V AC, 50/60 Hz na 12 V DC
- Napájecí kabel
- Rychlá instalační příručka, licenční ujednání
- CD s vyhledávacím SW a dokumentací

Váš prodejce: