

Kamerový systém a jeho využití v občanském životě

Camera System And Its Civic Applications

Bc. David Polák

Diplomová práce
2014



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky
akademický rok: 2013/2014

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE (PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. David Polák**
Osobní číslo: **A12371**
Studijní program: **N3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**
Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **Kamerový systém a jeho využití v občanském životě**
Téma anglicky: **Camera Systems and their Applications in Civic Life**

Zásady pro vypracování:

1. Vysvětlíte teoretické principy videotechniky a provedte základní rozdělení kamerových systémů.
2. Vyjmenujete a popíšete jednotlivé komponenty systému CCTV a uvedte způsoby přenosu videosignálu.
3. Jmenujete aplikační oblasti CCTV v závislosti na dislokaci zabezpečovaného objektu.
4. Provedte analýzu legislativních požadavků na kamerové systémy s možností záznamu.
5. Navrhněte kamerový systém s možností videozáznamu pro monitorování rezidenčního objektu.

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

1. KAMENÍK, Jiří, František BRABEC. Komerční bezpečnost. Praha: ASPI, a.s., 2007. ISBN 978-80-7357-309-6.
2. VALOUCH, Jan. Projektování integrovaných systémů. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2013. ISBN 978-80-7454-296-1.
3. LUKÁŠ, Luděk. Bezpečnostní technologie, systémy a management I. Zlín: Radim Bačuvčík - VeRBUm, 2011. ISBN 978-80-87500-05-7.
4. LUKÁŠ, Luděk. Bezpečnostní technologie, systémy a management II. Zlín: Radim Bačuvčík - VeRBUm, 2012. ISBN 978-80-87500-19-4.
5. IVANKA, Ján. Systemizace bezpečnostního průmyslu I. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2009. ISBN 978-80-7318-850-4.
6. Zákon č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů.
7. Zákon č. 89/2012 Sb., občanský zákoník.
8. ČSN EN 50132. Poplachové systémy- CCTV sledovací systémy pro použití v bezpečnostních aplikacích.

Vedoucí diplomové práce:

JUDr. Jiří Kameník

Datum zadání diplomové práce:

7. února 2014

Termín odevzdání diplomové práce:

27. května 2014

Ve Zlíně dne 7. února 2014

prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.
děkan



doc. RNDr. Vojtěch Křesálek, CSc.
ředitel ústavu

ABSTRAKT

Téma diplomové práce je věnováno kamerovým systémům, především jejich významu v zabezpečovací technice. Náplní teoretické části je seznámit se s možnostmi současně dostupných kamerových systémů, jejich dílčími komponenty a funkcí jednotlivých druhů systémů jako uživatelského celku. Obsahem praktické části je návrh konkrétního příkladu kamerového systému s možností videozáznamu určeného k monitorování prostoru soukromého objektu. Důraz je kladen na využití celého systému v civilní praxi v souladu s požadovanou legislativou. Návrh kamerového systému navazuje na strukturovaný přehled aplikačních oblastí kamerových systémů včetně právního rámce jejich využití.

Klíčová slova: kamerový systém CCTV, analogová kamera, digitální kamera, digitální záznamové zařízení

ABSTRACT

The topic of this thesis is devoted to camera systems and specifically their importance in security technology. The content of the theoretical portion contains information regarding to current camera systems, their parts, and the functions of these types of systems. The content of the practical part is comprised of examples of camera systems with the capabilities of video recording that are designed to monitor private property. The emphasis is put on the use of the whole system in civic live in accordance with current legislation. The design of the camera system follows a structured knowledge of all applications of the camera systems including the legal scope of their use.

Keywords: camera system CCTV, analog camera, digital camera, digital video recorder

Děkuji JUDr. Jiřímu Kameníkovi za podporu a vedení při tvorbě této diplomové práce.

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

ÚVOD	11
I TEORETICKÁ ČÁST	12
1 ZÁKLADY KAMEROVÝCH SYSTÉMŮ	13
1.1 SNÍMÁNÍ OBRAZU	13
1.1.1 Spektrum světelného záření	13
1.1.2 Princip činnosti kamerové jednotky	13
1.2 DIGITALIZACE VIDEOSIGNÁLU.....	14
1.2.1 Vzorkování.....	14
1.2.2 Kvantování	14
1.3 KOMPRESSE VIDEOSIGNÁLU.....	15
1.3.1 Neztrátová komprese.....	15
1.3.2 Ztrátová komprese.....	15
1.3.2.1 JPEG a MJPEG.....	16
1.3.2.2 MPEG	16
1.3.2.3 H.261.....	16
1.4 ROZDĚLENÍ KAMEROVÝCH SYSTÉMŮ	17
1.4.1 Analogové kamerové systémy	17
1.4.2 Digitální kamerové systémy.....	17
1.4.3 Hybridní kamerové systémy	18
2 STRUKTURA CCTV	19
2.1 KAMERY.....	20
2.1.1 Objektiv.....	20
2.1.1.1 Parametry objektivu.....	20
2.1.2 Snímací senzor	21
2.1.2.1 CCD snímač.....	21
2.1.2.2 CMOS snímač.....	22
2.1.2.3 Parametry optického snímače	22
2.1.3 Obrazový procesor	23
2.1.3.1 Funkce inteligentních kamer.....	23
2.1.4 Kamery s analogovým výstupem	25
2.1.5 Kamery s digitálním výstupem	26
2.1.6 Příslušenství kamer	26
2.1.6.1 Kamerový kryt	26
2.1.6.2 Kamerový držák.....	27
2.1.6.3 Polohovací hlavice.....	27
2.1.6.4 Dálkové ovládání kamery (PTZ)	27
2.1.6.5 Infračervený přísvit.....	27
2.1.7 Komunikační rozhraní.....	27
2.1.7.1 Napájení kamer	27
2.1.7.2 Řídící vstupy kamer	27
2.1.7.3 Výstup videesignálu	28
2.1.7.4 Digitální vstupy a výstupy	28
2.2 ZÁZNAMOVÁ ZAŘÍZENÍ.....	28
2.2.1 VCR (Video Cassete Recorder)	29
2.2.1.1 Princip záznamu na magnetickou pásku.....	29

2.2.2	DVR (Digital Video Recorder)	29
2.2.3	Počítač se zásuvnou kartou	30
2.2.3.1	Princip záznamu na pevný disk	30
2.2.4	NVR (Network Video Recorder)	30
2.3	ZAŘÍZENÍ PRO ZOBRAZENÍ VIDEOSIGNÁLU Z VÍCE KAMER	31
2.3.1	Kamerový přepínač	31
2.3.2	Kvadrátor.....	31
2.3.3	Multiplexer.....	32
2.4	ZOBRAZOVACÍ ZAŘÍZENÍ	32
2.4.1	CRT monitory	33
2.4.2	LCD monitory	33
2.4.3	Plazmové monitory	33
2.5	PŘENOSOVÁ MÉDIA	33
2.5.1	Přenos videosignálu	34
2.5.1.1	Koaxiální trasa	34
2.5.1.2	Symetrické vedení.....	34
2.5.1.3	Optické vedení	35
2.5.1.4	Mikrovlnný přenos.....	35
2.5.1.5	Infračervený přenos	36
2.5.2	Přenos řídicích signálů	36
2.5.2.1	Řízení po vícežilovém kabelu.....	36
2.5.2.2	Řízení po koaxiálním kabelu	37
2.5.2.3	Řízení po symetrickém vedení.....	37
II	PRAKTICKÁ ČÁST	39
3	APLIKAČNÍ OBLASTI CCTV	40
3.1	ROZDĚLENÍ CCTV PODLE DISLOKACE	40
3.1.1	Komerční kamerové systémy	40
3.1.2	Městské kamerové systémy.....	41
3.2	ROZDĚLENÍ CCTV PODLE TECHNOLOGIE	42
3.2.1	Kamerové systémy založené na VCR technologii	42
3.2.2	Kamerové systémy založené na DVR technologii.....	43
3.2.3	Síťové kamerové systémy s video serverem	44
3.2.4	Síťové video systémy založené na IP kamerách	45
3.2.5	Kamerové systémy založené na HVR technologii.....	45
4	PRÁVNÍ RÁMEC VYUŽITÍ CCTV V KOMERČNÍ BEZPEČNOSTI.....	47
4.1	ZÁKON Č. 101/ 2000 SB.....	47
4.1.1	Vymezení pojmů § 4	47
4.1.2	Oznamovací povinnost § 16.....	49
4.1.3	Oznamovací povinnost § 18.....	50
4.2	PROVOZOVÁNÍ KAMEROVÝCH SYSTÉMŮ.....	50
4.2.1	Stanovisko č. 1/2006	50
4.2.2	Shrnutí	52
4.3	OBČANSKÝ ZÁKONÍK Č. 89/2012 SB.....	53
4.3.1	Podoba a soukromí § 84.....	53
4.3.2	Podoba a soukromí § 88.....	54
4.3.3	Shrnutí	54

4.4	ČSN EN 50 132	54
5	NÁVRH KAMEROVÉHO SYSTÉMU	56
5.1	ZADÁNÍ	56
5.2	BEZPEČNOSTNÍ POSOUZENÍ.....	57
5.2.1	Kontakt	57
5.2.2	Objekt.....	58
5.2.3	Vlivy prostředí	60
5.2.4	Požadavky klienta	61
5.3	PŘEDSTAVENÍ SYSTÉMU	62
5.4	FUNKCE SYSTÉMU	62
5.4.1	Záznamové funkce	62
5.4.1.1	Ukládání, požadavek na kapacitu, délka záznamu	63
5.4.1.2	Inteligentní analýza videa	63
5.4.1.3	Detekce pohybu	64
5.4.2	Obrazové funkce	64
5.4.2.1	Inteligentní řízení závěrky	64
5.4.2.2	Funkce DNR	65
5.4.2.3	Funkce WDR	65
5.4.2.4	Funkce ECLIPSE.....	66
5.4.3	Vzdálený přístup	66
5.4.3.1	Software CMS.....	66
5.4.3.2	Funkce CLOUD	67
5.4.3.3	Mobilní klient	67
5.5	PŘEHLED POUŽITÝCH PRVKŮ	68
5.5.1	Hybridní videorekordér	68
5.5.2	LCD monitor	69
5.5.3	Venkovní doom kamera	70
5.5.4	Vnitřní IP kamera	71
5.5.5	Pevný disk	73
5.5.6	UPS	73
5.5.7	Router	74
5.5.8	Napájení venkovních kamer.....	75
5.5.8.1	Napájecí zdroj	75
5.5.8.2	Rozbočovač.....	76
5.5.8.3	Konektory	77
5.5.8.4	Napájecí kabel.....	78
5.5.9	Přenos analogového videosignálu	78
5.5.9.1	Symetrické vedení.....	78
5.5.9.2	Konektory	79
5.5.10	Informační samolepka	80
5.6	CENOVÁ NABÍDKA.....	81
5.7	VÝKRESOVÁ ČÁST	82
5.7.1	Blokové schéma systému	82
5.7.2	Pohled shora na objekt	82
5.7.3	Půdorys přízemí	83
5.7.4	Půdorys první patro	83
5.7.5	Přední strana objektu.....	84
5.7.6	Levá boční strana objektu	84

5.7.7	Zadní strana objektu	85
5.7.8	Pravá boční strana objektu	85
ZÁVĚR		86
ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ.....		87
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....		88
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....		91
SEZNAM OBRÁZKŮ		95
SEZNAM TABULEK.....		97

ÚVOD

V dnešním moderním světě jsou kamerové systémy všude kolem nás a stávají se tak stále častěji doplňkem našeho každodenního života. Počet bezpečnostních kamer v České republice je odhadován na desítky tisíc, přičemž toto číslo stále stoupá. Tento stav způsobil technologický pokrok a s ním související ekonomické změny v těchto systémech, jejichž uplatnění jako jednu z forem ochrany majetku a osob nachází vedle průmyslu komerční bezpečnosti i státní správa a samospráva. Kamery se staly finančně dostupnou záležitostí a jsou běžně instalovány na rušných křižovatkách, úřadech, v obchodních domech, ale i u menších soukromých objektů jako jsou například rodinné domy. Využívání bezpečnostních kamerových systémů, zejména těch s možností záznamu, představuje v praxi velmi významnou roli především k prevenci proti kriminalitě či usvědčení pachatele.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 ZÁKLADY KAMEROVÝCH SYSTÉMŮ

Kamerový systém můžeme charakterizovat jako soubor zařízení určených pro sledování vymezených prostor, přičemž dochází k zobrazování záběrů z kamer na monitorech a archivaci natočených záběrů na paměťové médium. K těmto účelům využívá poznatků z oblasti elektroniky, optiky a v poslední době také informačních a komunikačních technologií.

1.1 Snímání obrazu

Snímání obrazu vychází z fyziologického hlediska lidského oka. Obraz vnějšího světa se v lidském oku promítá na sítnici prostřednictvím světelného záření. Světlo je na sítnici směřováno pomocí optické soustavy. Lidské oko vnímá světlo díky přítomným fotoreceptorům, které reagují na světlo jako formu elektromagnetického záření. V kamerových systémech jsou fotoreceptory nahrazeny polovodičovými prvky.

1.1.1 Spektrum světelného záření

Z fyzikálního hlediska je viditelné světlo elektromagnetické záření v rozpětí vlnových délek 380 – 720 nm šířící se rychlostí kolem 300 000 m/s. Z vlastností světelného záření vychází teorie barev. Světlo v oblasti kratších vlnových délek přechází na ultrafialové záření, zatím co v delších vlnových délkách přechází na záření infračervené.

Vnímání barev ve světle se provádí právě podle jeho vlnové délky. Například světlo s vlnovou délkou kolem 450 nm se jeví jako modré, 530 nm jako zelené a 630 nm jako červené. Světelné zdroje (slunce, žárovka, svíčka apod.) vysílají paprsky všech frekvencí v daném pásmu, které se tak skládají ve výsledné bílé, tzv. achromatické světlo. Pokud takové světlo dopadne na nějaký objekt, v závislosti na tomto objektu jsou jeho určité frekvence pohlceny a jiné odrazeny. Kombinace frekvencí, které jsou odrazeny v odraženém světle, vytváří výslednou barvu objektu, kterou vnímáme. [2]

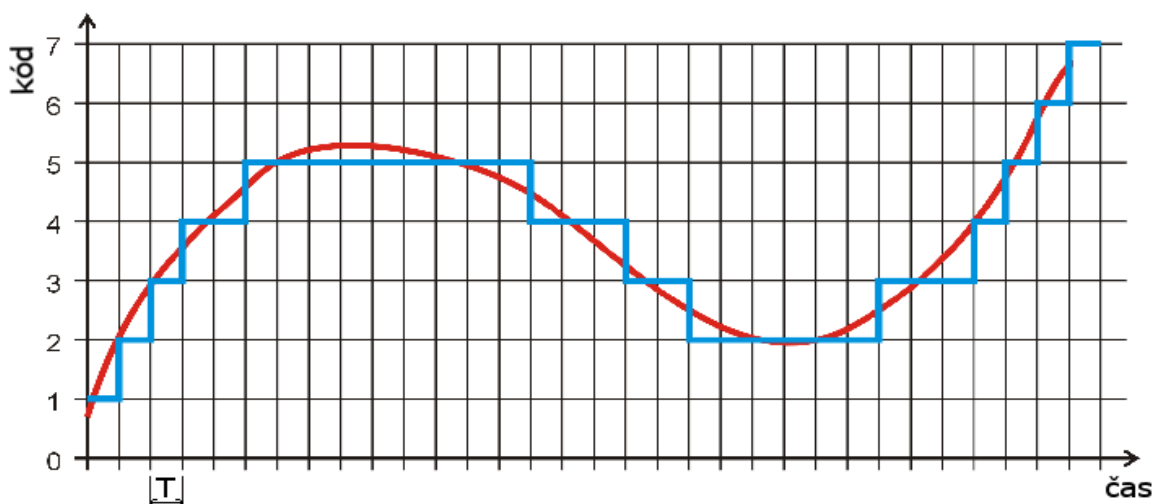
1.1.2 Princip činnosti kamerové jednotky

Vstupním zařízením kamerového systému je kamera. Kamerovou jednotku tvoří tři hlavní části, kterými jsou objektiv, snímací senzor a elektronická část. V prvním kroku slouží kamera k zachycení obrazu určité sledované oblasti, což je realizováno pomocí objektivu a optického snímače. Princip je takový, že světlo odražené od předmětů v zorném poli kamery je směřováno optickou soustavou na snímací senzor. Tato polovodičová plocha

přeměňuje dopadající světlo na elektrický proud. Pro rozlišení jednotlivých barevných složek světla je senzor opatřen barevným filtrem, který propouští světlo dle vlnových délek. V druhé fázi elektronika kamery převádí elektrický proud na analogový či digitální signál, který se dále dle struktury systému zpracovává, přenáší, zobrazuje a ukládá.

1.2 Digitalizace videosignálu

Cílem digitalizace je převést spojitou obrazovou funkci na funkci diskretní. V praxi je tento postup realizován pomocí A/D převodníku. Protože má obraz určitou barevnou hloubku a zároveň rozlišení určené počtem obrazových elementů (pixelů), probíhá digitalizace ve dvou krocích: vzorkování a kvantování.



Obr. 1. Vzorkování a kvantování signálu [10]

1.2.1 Vzorkování

Vzorkováním se rozumí zaznamenávání hodnot (vzorků) v přesně daných časových okamžicích. Základním parametrem je perioda vzorkování (někdy též nazývána jako vzorkovací frekvence) a představuje čas mezi dvěma po sobě jdoucími snímáními vzorků. [2] Tento proces probíhá v definičním oboru funkce a určuje rozlišení obrazu. Aby si obraz zachoval co nejvíce detailů, měla by být hodnota periody vzorkování co nejmenší. Obecně pro tyto účely platí Shannon-Kotelníkův teorém, podle kterého musí být perioda vzorkování menší nebo rovna polovině maximální vzorkovací periodě signálu.

1.2.2 Kvantování

Kvantování rozděluje obor hodnot obrazové funkce na intervaly s určitou hodnotou a určuje tak barevnou hloubku. Protože se jedná o kódování barev, dochází při kvantování ke

ztrátě barevné informace. Tato ztráta se nazývá kvantizační šum a je možné ji potlačit tzv. nelineárním způsobem kvantování s proměnnou délkou intervalů. Lineární kvantování využívá konstantní délky intervalů.

1.3 Komprese videosignálu

Smyslem komprese videosignálu je vhodným způsobem zmenšit objem dat. K těmto účelům se využívají kompresní algoritmy (kodeky). S jejich pomocí lze převést obrazovou informaci do požadovaného formátu. Důvodem může být paměťová náročnost na archivaci videozáznamu nebo snížení doby nutné pro přenos informace přes síť s omezenou rychlostí. Obecně rozlišujeme komprese ztrátovou a neztrátovou.

Hlavními parametry komprese jsou kompresní poměr (udává poměr objemu vstupního proudu dat k objemu výstupního proudu dat) a datový tok (udává počet bitů za sekundu – rychlost komprese). Konstantní tok (CBR, Constant Bit Rate) zajišťuje, že všechny části videa mají stejný kompresní poměr, naproti tomu při proměnlivém datovém toku (VBR, Variable Bit Rate) mění kompresní poměr hodnotu podle složitosti scény.

1.3.1 Neztrátová komprese

Neztrátový způsob komprese dat se používá převážně na programy a texty, kde není možné se ztrátou informace pracovat. Neztrátovým kompresním algoritmem v obrazech a videích je tzv. Huffmanovo kódování.

Huffmanovo kódování konvertuje znaky vstupního souboru do bitových řetězců různé délky na základě četnosti těchto znaků. Samotná komprese spočívá ve skutečnosti, že znaky s velkou pravděpodobností výskytu mají přiřazen kratší bitový kód, zatímco znaky, které se v souboru vyskytují málo, mají přidělený delší bitový kód. [5]

1.3.2 Ztrátová komprese

Úkolem ztrátové komprese je odstranění nadbytečných informací z obrazu. U obrazu a videa je možné odstranit vizuálně méně důležité informace, které jsou pro většinu uživatelů nezpůsobitelné. Výhodou ztrátové komprese je pak vyšší kompresní poměr. Při kompresním poměru 1:8 se dosahuje stále ještě vysoké kvality a datový tok se pohybuje kolem 4Mb/s. Ztrátová komprese je využívána pro formáty obrazu a videa jako jsou JPEG, MJPEG, MPEG nebo H.261.

Při kompresi si uživatel může zvolit velikost ztráty obrazových dat a tím předurčit velikost i kvalitu výsledného obrazu či videa. V kamerových systémech se často využívá technologie Dual Stream nebo také Dual Codec, která označuje schopnost zařízení vysílat stream (obraz z kamery) ve dvou různých kompresích. V rámci jedné aplikace je pak možné například sledovat plynule obraz z kamer prostřednictvím internetu se sníženým rozlišením, zatímco lokálně systém zaznamenává a zobrazuje video v potřebné kvalitě pro případnou identifikaci subjektu.

1.3.2.1 JPEG a MJPEG

Kompresní metoda statických obrázků JPEG je určena pro komprese barevných obrázků s velkou barevnou hloubkou nebo pro komprese černobílých obrázků s různými stupni šedé. Princip je založen na fyziologických vlastnostech lidského oka. Lidské oko hůř rozeznává malé rozdíly v barvách sousedních bodů než rozdíly v intenzitě jasu. Proto se komprese zaměřuje na redukci barevné složky obrazu. Formát videa MJPEG je odvozen ze zkratky Motion JPEG. Komprese videa spočívá na komprese jednotlivých snímků a následného uložení do chronologické posloupnosti. Digitální kamera dokáže zachytit a zkomprimovat například 30 snímků za sekundu (30 fps – frames per second).

1.3.2.2 MPEG

Jedna z nejnámějších audio a video streamovacích technik se skrývá za standardem s názvem MPEG. Základním principem formátu MPEG je porovnání dvou komprimovaných záběrů, které mají být odeslány přes síť. První komprimovaný záběr se použije jako referenční a pouze ty části následujícího záběru, které se od něj liší, jsou odeslány. Software, který MPEG přehrává, složí pak všechny záběry na základě referenčního obrázku a „dat o rozdílech“. [18]

Existuje několik různých MPEG standardů. Standardem pro kompresi vysoce kvalitního digitálního videa se stal MPEG-2. Výhodou oproti MPEG-1 je například podpora dvou typů datového toku: CBR a VBR. Technologie VBR vyhovuje zejména aplikacím, kde jsou detailní záběry důležitější než stálý bitový tok. Dalšími verzemi standardu jsou MPEG-3 a MPEG-4.

1.3.2.3 H.261

Kompresa H.261 je navržena pro přenos videa po ISDN sítích v datovém toku od 40Kb/s do 2Mb/s. Standard H.261 není úplně kompresním algoritmem, ale spíše výčtem vlastností,

kteřé musí kodek splňovat, aby byl s tímto formátem kompatibilní. Je určen pro video přenosy se stálou bitovou rychlostí. Nevýhodou je, že v případě pohybujícího se objektu se sníží kvalita obrazu. Novější verze tohoto standardu jsou H.262, H.263 a H.264.

1.4 Rozdělení kamerových systémů

Kamerové systémy jsou tvořeny kamerami, hardwarovou částí (přenosové prvky, záznamový prostor, zobrazovací prvky) a softwarem pro činnost systému. Navíc mohou být doplněny mikrofony a reproduktory. Přenos obrazu a ovládání kamer lze realizovat po veřejné telefonní síti (PTSN, ISDN), přes internet TCP/IP (IP kamery), prostřednictvím bezdrátového rádiového přenosu, po sítích LAN nebo WAN nebo pomocí kabelů (včetně optických). [2]

1.4.1 Analogové kamerové systémy

Analogové kamerové systémy, jak již z názvu vyplývá, pracují s analogovým videosignálem. Základním prvkem je kamera s analogovým výstupem. Analogová technologie nepřenáší celý obraz naráz. Obraz je přenášen signálem podle normy specifikující formát obrazu. Rozlišení analogových kamer je pak omezeno daným formátem. Nejběžnější televizní normy určené pro videosignál jsou: PAL, NTSC a SECAM. Analogový signál je veden přenosovým vedením až do místa využití obrazové informace. Jako přenosové médium se nejčastěji využívá koaxiální kabel. Typickým využitím obrazu z kamery je jeho uložení videorekordérem nebo zobrazení na monitoru. Dříve se v rámci analogových systémů využívalo analogového záznamu. Dnes bývají analogové kamery připojeny k digitálnímu záznamovému zařízení, které zpracovává analogový signál do digitální podoby.

1.4.2 Digitální kamerové systémy

Digitální kamerové systémy fungují na principu číslicově zpracovaného signálu. Systém je plně digitální, protože neobsahuje žádné analogové prvky. Základ tvoří síťové neboli IP kamery. Označení IP (Internet Protokol) vychází ze základního komunikačního protokolu pro internet. Hlavním rozdílem od systémů analogových je zpracování obrazu do digitální podoby přímo v kameře. Výhodou kamer s digitálním výstupem je možnost vysokého rozlišení digitálního obrazu, který není omezen normou analogového signálu. V digitálních systémech již nedochází k řádkování obrazu. Obraz je přenášen jako celek v podobě paketu. Kvůli vysokým nárokům na šířku pásma pro přenos neupraveného digitálního

obrazu je obraz z kamery před odesláním komprimován. Pro přenos digitálních dat se využívá běžná síťová infrastruktura. Přenos signálu z IP kamery vyžaduje samostatné vedení jen do nejbližšího aktivního prvku sítě ethernet, dále je signál přenášen po vedení souběžně s dalšími daty. Digitální signál z kamer je v rámci kamerového systému ukládán na síťové záznamové zařízení.



Obr. 2. Analogový X digitální systém [20]

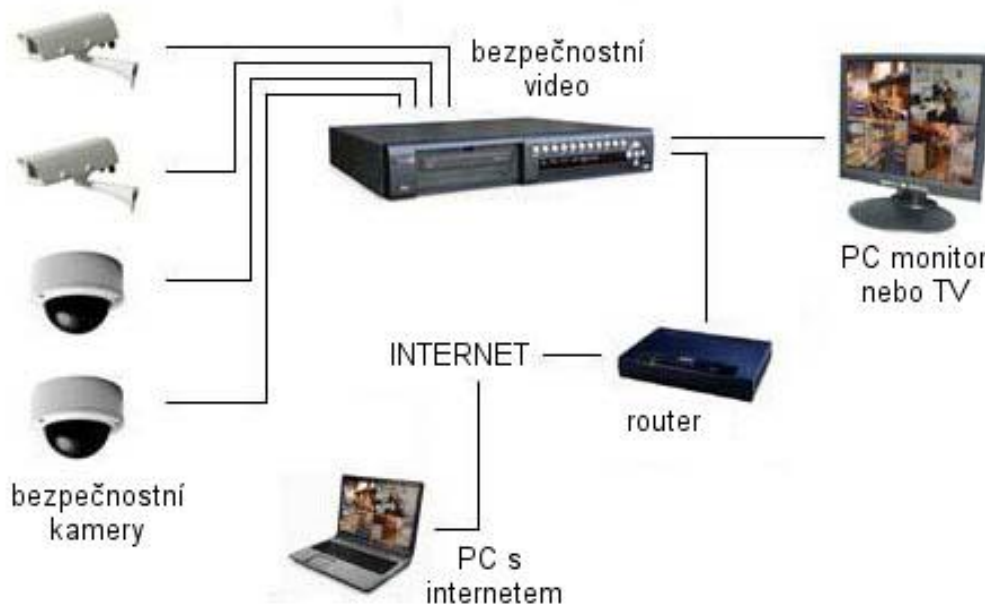
1.4.3 Hybridní kamerové systémy

Hybridní kamerový systém umožňuje připojit analogové i digitální kamery do jednoho komplexního systému. Na tomto základě dokáže využít výhod jak digitálních, tak i analogových kamer. Obě technologie mají své výhody, ale i nedostatky. Podle potřeby místa nasazení je možné vhodně kombinovat oba typy kamer, aby systém co nejlépe vyhovoval dané aplikaci. Při nasazení hybridního systému je řešena otázka dohledových prostor pomocí standardních analogových kamer, zatímco kritické prostory, kde je důraz kladen na rozpoznání detailu, jsou zabezpečeny IP kamerami s vysokým rozlišením. Základním mozkiem struktury hybridního systému je hybridní záznamové zařízení konstruované pro připojení kamer s oběma typy výstupu.

2 STRUKTURA CCTV

V souvislosti s kamerovými systémy je nezbytné definovat zkratku CCTV, která vznikla z anglických slov Closed Circuit Television Systems, do českého jazyka přeložena jako systém uzavřených televizních okruhů. Ale se současným rozvojem digitálních systémů, kdy je možné připojit vybrané prvky CCTV (IP kamery, digitální záznamová zařízení) do počítačové sítě a přenášet tak signál přes internet po celém světě, ztrácí význam označení CCTV smysl.

CCTV můžeme obecně popsat několika základními prvky, které tento systém charakterizují. Mezi hlavní komponenty patří kamery a jejich příslušenství, zařízení na přenos a řízení videosignálu, zobrazovací zařízení a zařízení určená pro záznam videa. Nadstandardem mohou být mikrofony a reproduktory, záložní zdroj energie (UPS) nebo detektory pohybu.



Obr. 3. Struktura CCTV [14]

2.1 Kamery

Základ struktury kamerového systému tvoří kamera, která je primárním zdrojem obrazové informace. Jejím úkolem je zachytit obraz sledované scény a dále jej zpracovat pro následné využití. Podle typu výstupu obrazového signálu dělíme kamery na analogové a digitální. Hlavními prvky jsou objektiv, snímací senzor a elektronika kamery.

2.1.1 Objektiv

Objektiv je optická soustava složená z několika čoček a jiných částí jako jsou rozptylky nebo zrcadla. Všechny tyto stavební části jsou centrované v optické ose a jejich úkol je promítnout zmenšený obraz snímané oblasti na optický snímací senzor.

2.1.1.1 Parametry objektivu

Ohnisková vzdálenost:

- vzdálenost měřená od optického středu objektivu udávající celkový snímací úhel
- její hodnota se mění pohybem stavebních částí objektivu (elektronicky nebo ručně)
- změnou ohniskové vzdálenosti se provádí ostření a zoomování (zvětšení ohniskové vzdálenosti způsobí přiblížení obrazu a zároveň zmenšení úhlu záběru)
- levnější typy kamer mají ohniskovou vzdálenost pevně danou výrobcem

Světelnost objektivu:

- množství světla, které je objektiv schopen využít z dopadajícího světla a soustředit ho na optický snímač
- regulaci potřebného množství světla procházejícího objektivem a dopadajícího na optický snímač zajišťuje clona (mechanické zařízení)

Hloubka ostrosti:

- ovlivňuje ostrost předmětů zaznamenaných kamerou
- je závislá na ohniskové vzdálenosti a cloně objektivu (zvětšováním ohniskové vzdálenosti - zoomováním, nebo snižováním clonového čísla - odcloněním objektivu, klesá hloubka ostrosti)

2.1.2 Snímací senzor

Snímací senzor (snímací čip) je fotocitlivá polovodičová součástka. Princip činnosti je založen na vnitřním fotoelektrickém jevu, kdy jsou z látek uvolňovány elektrony jako důsledek dopadajícího elektromagnetického záření. Senzor je složen z jednotlivých světlocitlivých buněk, které představují nejmenší zobrazovací body (pixely). Jejich množství udává hodnotu rozlišení.



Obr. 4. Snímací senzor CCD [13]

2.1.2.1 CCD snímač

CCD senzor (Charge Coupled Devices) je složen z pravidelně uspořádaných snímacích buněk. Pro potřeby videa jsou CCD čipy standardně vybaveny obdélníkovými buňkami. Novější technologie tzv. Super CCD využívá osmiúhelníkového tvaru buněk. Tento tvar zajistí lepší pokrytí plochy a tím i vyšší rozlišení obrazu.

Při dopadu světla na jednotlivé buňky dochází k akumulaci náboje, jehož velikost je ovlivněna intenzitou dopadajícího světla a dobou, po kterou je čip vystaven světlu (doba expozice). Obvody pro zpracování signálu jsou umístěny mimo vlastní senzor. Seskupené elektrony jsou postupně odvedeny přes jednotlivé buňky pomocí přiložených elektrod k výstupnímu zesilovači. Následně A/D převodník převede signál do digitální podoby.

Snímací senzor jako takový registruje pouze intenzitu dopadajícího světla. Abychom získali barevnou informaci, musíme zajistit rozlišení frekvence dopadajícího světla. K těmto účelům se v praxi využívá barevných filtrů, které využívají barevný model RGB. Ten vychází z toho, že každá barva se dá reprezentovat jako poměr tří základních barev: Red (červená), Green (zelená), Blue (modrá).

Běžné kamery jsou vybaveny jedním snímačem CCD, který je překryt proužkovým či mozaikovým filtrem. Tento filtr musí být velmi přesně vystředěn, aby každý pixel vytvářel pouze signál příslušné barvy. Z takto vytvořených signálů se pak získává výsledný jasový a barevný signál. [12]

2.1.2.2 CMOS snímač

CMOS senzor (Complementary Metal-Oxide-Semiconductor) je stejně jako snímač CCD tvořen pravidelně uspořádanými buňkami citlivými na dopadající světlo. Konstrukčně je ale tato technologie daleko složitější, přesto výrobně levnější, protože se vyrábí stejným způsobem jako procesory pro počítače.

CMOS zajišťuje vyšší hustotu prvků na čipu. Obvody pro zpracování obrazu včetně A/D převodníku a zesilovače jsou integrovány v CMOS čipu. Každá buňka snímače obsahuje vlastní elektronické obvody pro digitalizaci obrazu. Digitalizace obrazu se tak provádí v každé buňce zvlášť. Tento fakt snižuje dobu nutnou pro přečtení obrazu z čipu a tím i spotřebu energie, protože zpracování signálu probíhá v jeden okamžik. CMOS tedy již poskytují zpracovaný digitální signál, což umožňuje zjednodušení konstrukce kamery.

2.1.2.3 Parametry optického snímače

Rozlišovací schopnost:

- Je dána velikostí optického snímače a počtem jeho aktivních buněk (pixelů) (čím více buněk má snímač, tím větší rozlišení získáme)
- Udává se ve tvaru počet horizontálních bodů krát počet vertikálních bodů
- Typická rozlišení jsou: VGA (640x480), SVGA (800x600), XGA (1024x768), SXGA (1280x1024), UXGA (1600x1200)

Citlivost:

- Udává hodnotu osvětlení v luxech, které je potřebné k vytvoření odpovídajícího výstupního signálu

Odstup signálu od šumu

- Při zvyšování citlivosti narůstá šum signálu, proto je zaveden parametr definující odstup signálu od šumu
- Je dán vztahem: $S/N = 20 \text{ Log} (\text{videosignál} / \text{signál šumu})$ [dB]

Dynamický rozsah (kontrast scény)

- Vyjadřuje rozdíl mezi nejsvětlejším a nejtmaším místem snímaného obrazu
- Uvádí počet odstínů od bílé po černou, které je snímač schopen rozlišit
- Závisí na kapacitě každé fotocitlivé buňky snímače

2.1.3 Obrazový procesor

V současné době je většina systémů pro zpracování obrazu založená na digitálních signálových procesorech (DSP, Digital Signal Processor), které jsou optimalizovány pro práci s číslicovým signálem. Zpracování digitálního videosignálu signálovým procesorem v kameře umožňuje realizovat některé doplňkové inteligentní funkce, které jsou určeny pro různé podmínky prostředí. Tento mikroprocesor shromažďuje a upravuje digitální signál přivedený z optického snímače pro zlepšení konečné kvality videa.

2.1.3.1 Funkce inteligentních kamer

Funkce elektronické závěrky

Funkce elektronické závěrky (ESC, Electronic Shutter Control) umožňuje plynule nebo skokově regulovat množství akumulovaného náboje v optickém snímači v závislosti na intenzitě dopadajícího světla bez změny clony. [1] Díky této funkci je možné za některých podmínek použít lacinější objektiv s clonou nastavitelnou ručně.

Funkce obrazové paměti

Procesorem řízená obrazová paměť umožňuje dodávat kameře kvalitní obraz při špatných světelných podmínkách automatickým prodloužením doby expozice. Tato funkce se někdy také označuje jako pomalá závěrka (LSS, Low Speed Shutter). [1]

Obvod eliminace protisvětla

Obvod eliminace protisvětla (BLC, Back Light Compensation) upravuje kvalitu obrazu, když je v zorném poli kamery silný zdroj světla. Pro tuto funkci lze použít vždy jen část zorného pole kamery.

Bodová kompenzace protisvětla

Bodová kompenzace protisvětla (PWI, Peak White Inversion) rozšiřuje funkci obvodu eliminace protisvětla. Části obrazu s vysokým jasnem nahradí tmavým obrazem. [1]

Funkce Auto Black

Funkce, která automaticky zvýrazňuje kontury. Zvyšuje se kontrast a dynamický rozsah, čímž se zlepší identifikace detailů a výrazně se zvýší kvalita obrazu v záběrech s malým kontrastem (např. za mlhy). [1]

Automatické vyvážení bílé

Vyvažuje správnou barevnost objektů na snímaném obrazu, protože při některých světelných podmínkách se bílá barva nemusí jevit zcela bíle. Příkladem je natáčení při západu slunce, kdy se bílá barva na záznamu může jevit žlutým dojmem.

Analýza obrazu

Automatická detekce pohybu v prostoru registruje změny pozice objektů v zorném poli kamery. Dokáže rozpoznat směr pohybu, velikost objektu, rychlost pohybu, trajektorii a odeslat zprávu v případě neobvyklých změn.

Stabilizace obrazu

Tato funkce se podílí na eliminování nežádoucích vibrací způsobených například silným větrem nebo okoljdoucím vozidlem. [1]

Den a noc

Funkce den a noc (day-night) pomáhá kameře přizpůsobit se zhoršeným světelným podmínkám. Při zhoršení světelných podmínek je kamera automaticky přepnuta z barevného režimu na černobílý, což zajišťuje vyšší citlivost na světlo.

Gama korekce

Funkce umožňuje změnu lineární světelné přenosové charakteristiky kamery na nelineární, která u málo kontrastních snímaných scén umožňuje lepší podání jednotlivých stupňů šedi a tím i lepší rozlišení detailů. [1]

Maskování privátních zón

Maskování privátních zón (PZM, Privacy Zone Masking) slouží k překrytí části snímané scény, která není součástí účelu snímání. Prakticky tedy zabraňuje narušení soukromí nezúčastněných osob.

Automatické řízení zisku

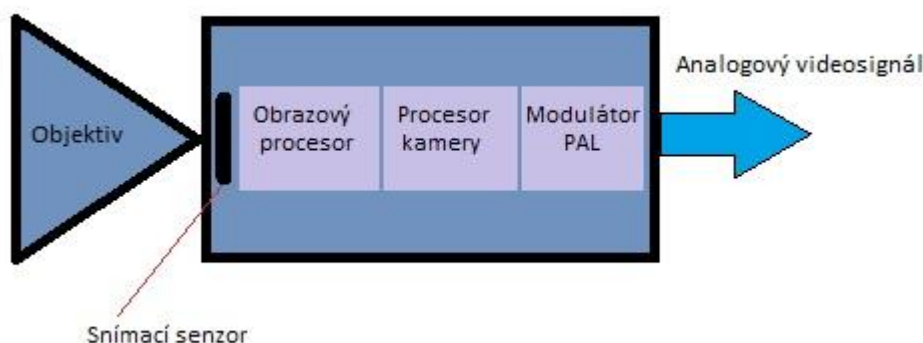
Jde o funkci (AGC, Automatic Gain Control) pro automatické zesílení zisku na udržení konstantního výstupního napětí při změnách vstupního napětí. [10]

Digitální redukce šumu

Při zvýšení citlivosti kamery, kvůli snímání objektu za nízké světelnosti, se zvyšuje nežádoucí složka šumu, která nepříznivě ovlivňuje kvalitu videa. Tato funkce (DNR, Digital Noise Reduction) je určena právě k potlačení tohoto nežádoucího jevu.

2.1.4 Kamery s analogovým výstupem

Jedná se o standardní CCTV kamery využívané v různých aplikacích. Analogové kamery mají prokládané snímkování a mohou být jak v barevné tak i černobílé variantě. Konstrukce kamer s analogovým výstupem je taková, aby se mohl jejich výstup (analogový obrazový signál) přehrávat na televizních monitorech, případně zaznamenávat na zařízení DVR. Obraz je u analogových kamer převáděn na konkrétní veličiny napětí a proudu. Tyto veličiny se před postoupením do dalších komponent ve struktuře CCTV měří a vyhodnocují. Rozlišení analogových kamer je omezené formátem televizní normy PAL pro přenos analogového videosignálu, který má maximální velikost snímku 704x576 pixelů. Je však potřeba zdůraznit, že kamery s analogovým výstupem mají většinou digitální zpracování obrazu. Nevýhodou je zhoršení kvality obrazu při převodu analogového videosignálu na digitální a zpět.

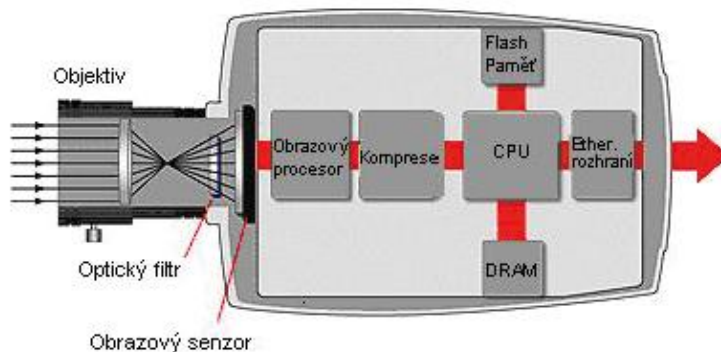


Obr. 5. Schéma analogové kamery

2.1.5 Kamery s digitálním výstupem

Digitální kamery se staly fenoménem dnešní doby. Hlavním rysem digitální neboli IP kamery je její komunikační část určená pro připojení do ethernetové (počítačové) sítě. Výhodou je, že se digitální signál na výstupu nepřevádí do analogové podoby. Digitální kamera obsahuje kromě základních prvků, jako jsou objektiv, snímací senzor a obrazový procesor, i další rozšiřující prvky. Těmi jsou: řídicí procesor CPU (Central Processing Unit), operační paměť DRAM (Dynamic Random Access Memory) a Flash paměť.

Každá síťová kamera má vlastní IP adresu a je potřeba ji připojit do sítě. Vše potřebné pro fungování v ethernetové síti je zabudováno v jednotce kamery. Ta je opatřena softwarem pro web server, FTP server, FTP klienta, a emailového klienta. Koordinaci veškerých činností provádí řídicí procesor společně s pamětí DRAM a Flash. IP kamera zpracovává a komprimuje obrazovou informaci a funguje jako samostatný prvek v síti. Po zpracování je digitální videesignál v komprimované podobě skrze komunikační rozhraní odeslán do dalších zařízení, dle charakteru celého systému.



Obr. 6. Schéma digitální kamery [15]

2.1.6 Příslušenství kamer

2.1.6.1 Kamerový kryt

Kamerové kryty jsou určeny k ochraně kamery a objektivu. Stupeň krytí udává číslo IP (max. stupeň krytí: IP 68). Kryty dělíme v základu do dvou skupin, vnitřní a vnější. Na vnitřní kamerové kryty nejsou kladena přísná kritéria. Většinou mají pouze maskovací charakter. Naopak venkovní kryty musí splňovat několik hlavních parametrů. Tyto kryty mají za úkol zamezit neoprávněné manipulaci a odcizení kamery, dále chrání kameru před povětrnostními podmínkami a slunečním zářením. K těmto účelům jsou vybaveny

vyhříváním s termostatem a protisluneční stříškou. Speciální skupinou kamerových krytů jsou kryty s velkou odolností proti vandalismu nebo kryty určené do prostor chemicky agresivních, výbušných nebo s vysokou teplotou.

2.1.6.2 Kamerový držák

Slouží k připevnění kamery a jejímu nasměrování pro monitorování vytyčených prostor. Vedle estetického hlediska se vyžaduje dostatečná nosnost a možnost směrového nastavení.

2.1.6.3 Polohovací hlavice

Jedná se o elektromechanické zařízení určené pro natáčení kamery. Základní funkcí polohovací hlavice je umožnit obsluhu kamery pomocí dálkového ovládání natáčet kameru do libovolného vertikálního i horizontálního směru. [11]

2.1.6.4 Dálkové ovládání kamery (PTZ)

Dálkové ovládací zařízení kamery umožňuje nastavování parametrů kamery na dálku. Využití je účelné zejména při monitorování větších prostranství. Hlavní ovládací funkce dálkového ovladače jsou zoomování a natáčení polohovací hlavice. Z toho také vyplývá označení PTZ (Pan-Nahnout, Tilt-Naklonit, Zoom-Přiblížit).

2.1.6.5 Infračervený přísvit

Přísvit infračerveným paprskem je dnes součástí téměř každé kamery. Slouží k přisvícení snímaného prostoru pro lepší rozpoznání předmětů či osob za zhoršené viditelnosti.

2.1.7 Komunikační rozhraní

2.1.7.1 Napájení kamer

Napájení kamer je dáno výrobcem. Běžně se používá stejnosměrné napětí 12V nebo střídavé napětí 12V až 24V (pro pevně instalované kamery se využívá napájení 230V). Řada kamer dnes využívá pro napájení signální vedení (např. webové kamery). [2]

2.1.7.2 Řídící vstupy kamer

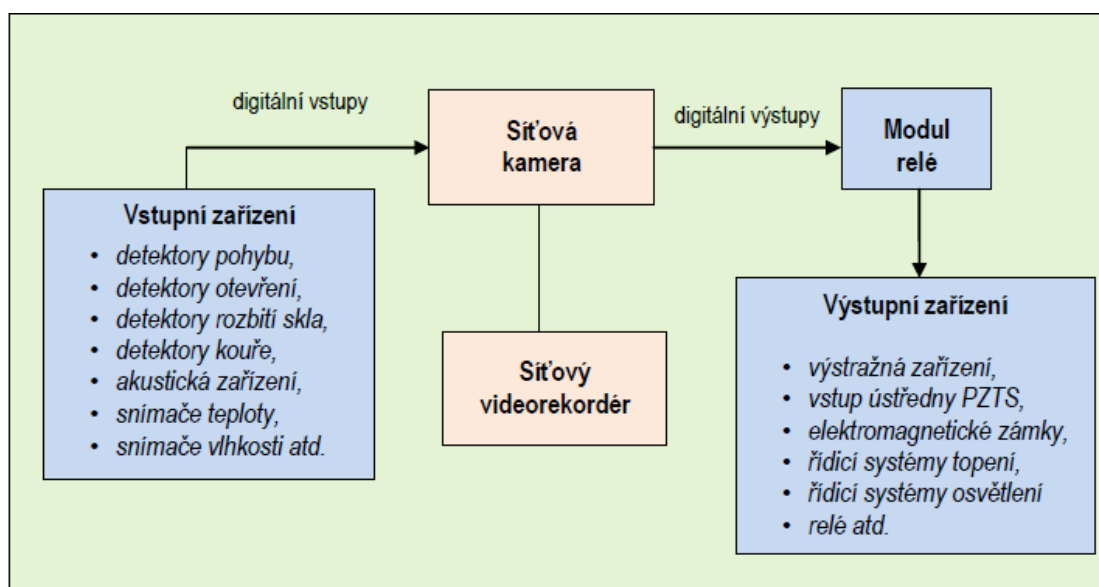
Řídící vstupy kamer nejčastěji slouží k ovládání objektivu kamery (zoom a zaostření) nebo k natočení kamery do požadované polohy. Pro komunikaci se využívá počítačová rozhraní RS 232, RS 422 a RS 485. [2]

2.1.7.3 Výstup videosignálu

Každá kamera disponuje příslušnými typy konektorů zprostředkovávajících přenos videosignálu. Součástí kamer s analogovým výstupem je BNC konektor pro připojení koaxiálního kabelu. Digitální kamery mají konektor RJ 45 k zapojení ethernetových kabelů (UTP kabel - symetrické vedení) případně konektor pro umístění antény což umožňuje bezdrátovou Wi-Fi komunikaci.

2.1.7.4 Digitální vstupy a výstupy

Digitální programovatelné vstupy a výstupy umožňují připojit k IP kameře externí zařízení. V praxi jsou digitální vstupy využívány zejména k přijetí logické informace z prvků elektronických systémů (poplachových nebo řídicích). Informace je zpracována procesorem, který následně vykoná dle nastavení příslušnou reakci. Digitální výstupy slouží naopak k odeslání logické informace do externích zařízení.



Obr. 7. Integrace poplachových systémů [3]

2.2 Záznamová zařízení

Záznamová zařízení uchovávají videozáznam z kamer pro možnost pozdějšího přehrávání a zobrazení situací na připojených monitorech. Podle typu videosignálu, který je v záznamovém zařízení zpracováván, rozlišujeme analogový a digitální záznam obrazu. Délka nahrávání je ovlivněna kvalitou záznamu, rychlostí a zvoleným kompresním formátem. Dříve se používaly zařízení s analogovým záznamem na magnetickou pásku. Dnes jsou v moderních kamerových systémech a to i v systémech s analogovým typem

kamer využívána téměř výhradně digitální záznamová zařízení, která jsou vybavena příslušným VMS (Video Management System) softwarem pro správu a disponují tak řadou inteligentních funkcí.

2.2.1 VCR (Video Cassete Recorder)

Jde o elektromechanické záznamové zařízení, které umožňuje nahrávat analogové video a audio na kazetu s magnetickou páskou a následně ji přehrát. Jako záznamová média se využívají vyměnitelné videokazety typu VHS (Video Home System) a S-VHS.

Vylepšenou verzí technologie VCR se staly videorekordéry TLR (Time Laps Recorder). TLR pracují se záznamem po pulsnímčích. Nahraje se jeden pulsnímek, pak se začne odpočítávat zpoždění, které je definováno počtem pulsnímků, které videorekordér vynechá a nenahrává. Videorekordéry TLR tedy pracují na principu VHS a S-VHS, ale nenahrávají plnou snímkovou frekvencí, nahrávají s časovou prodlevou. Tím lze na jednu kazetu pořídit podstatně delší záznam. Zatímco maximální délka záznamu s plnou snímkovou frekvencí se pohybuje kolem 8 hodin, komprimovaný záznam časovou prodlevou může nahrát dle režimu 12, 24, 72, 168 nebo až 960 hodin.

2.2.1.1 Princip záznamu na magnetickou pásku

Nosným materiálem magnetické pásky, která je pokryta feromagnetickým materiálem ve formě zrn, je polyester. Cívka magnetické hlavy, kterou prochází proud, vytváří magnetické pole. Tím dojde ke zmagnetizování zrn záznamového materiálu.

2.2.2 DVR (Digital Video Recorder)

Digitální videorekordéry DVR se používají k záznamu videosignálu z kamer s analogovým výstupem. Protože obrazová i zvuková informace je uložena v digitální podobě, disponují tyto videorekordéry vstupy kompatibilními s analogovými kamerami. Získaný signál se musí převést do číselné podoby.

Zařízení DVR je prakticky speciální jednoúčelově nastavený počítač. Sestává se ze základní desky, řadiče, karty PCI, která provádí digitalizaci obrazu. Záznamovým médiem je pevný disk. Většina rekordérů je vybavena síťovou kartou pro připojení k lokální počítačové síti s přístupem k internetu. Součástí DVR jsou také digitální vstupy a výstupy k propojení s jinými zařízeními jako jsou například detektory narušení prostoru nebo prvky

přístupových systémů. Operační systém je u těchto přístrojů používán převážně LINUX. Důvodem je stabilita a fakt, že LINUX je zdarma.

Digitální rekordéry nejsou určeny pouze k samotnému nahrávání. Umožňují celou řadou funkcí. Samozřejmostí je komprimace videa z důvodů paměťové náročnosti na záznam obrazu nebo multiplexování videovstupů (zobrazení obrazu z více kamer na jednom monitoru). Záznam obrazu z jednotlivých kamer je opatřen časovou stopou, aby bylo možné záznam rychle a snadno vyhledat, přehrát nebo přetočit. Záznam lze také exportovat na jiné médium. Oblíbenou a často používanou funkcí je detekce pohybu ve snímané scéně. Výhodou je, že se nahrávání může spustit až v případě zaznamenání pohybu. To přináší menší nároky na kapacitu pevného disku. K tomu ještě patří funkce časového plánu, podle které je možné nastavit čas a kvalitu zaznamenávání. Trendem dnešní doby je vzdálený přístup přes internet. Online obraz z kamer je možné sledovat přes internetový prohlížeč na PC i mobilním telefonu.

2.2.3 Počítač se zásuvnou kartou

Jedná se o způsob zpracování digitálního videosignálu, při kterém je využito osobního počítače, který má zabudovanou speciální kartu na zpracování videa. Karta převádí analogové video na tok dat, který je ukládaný nejčastěji na pevný disk počítače. Karta je také schopna zkomprimovat videosignál z A/D převodníku do kapacity, která je přijatelná pro záznam na pevný disk počítače. Interní karta pro zpracování videosignálu umožňuje sledování záznamu až z 16 kamer a i několika audiovstupů. [11]

2.2.3.1 Princip záznamu na pevný disk

Uvnitř pevného disku je disk s nanesenou magnetickou vrstvou, který rotuje rychlostí až 15 000 otáček za minutu. Zmagnetizováním příslušnou polarizací dochází k zápisu informace. Čtení a zápis provádí hlava magnetické cívky.

2.2.4 NVR (Network Video Recorder)

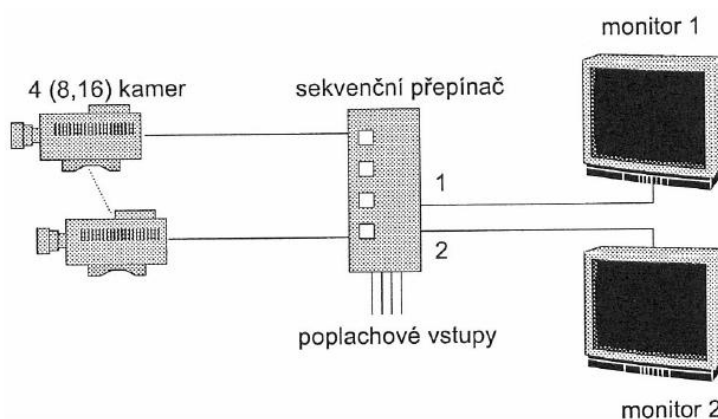
NVR je síťové zařízení, které zaznamenává digitální obraz z IP kamer na pevný disk. Slouží jako datové úložiště připojené do počítačové sítě. Monitoring systému může být prováděn přes webový prohlížeč z jakéhokoli počítače připojeného do sítě. Funkce, kterými síťový videorekordér NVR disponuje, jsou stejné jako u digitálního videorekordéru DVR.

2.3 Zařízení pro zobrazení videosignálu z více kamer

Tato zařízení slouží k zobrazení a záznamu obrazu z více kamer. Zatímco digitální záznamová zařízení zahrnují funkci multiplexování, v čistě analogových systémech je k těmto účelům potřeba specializovaných zařízení. Ta jsou přímo propojena s kamerami, monitorem i analogovým záznamovým zařízením tak, aby mohla spolupracovat při přehrávání a zobrazování videosignálu.

2.3.1 Kamerový přepínač

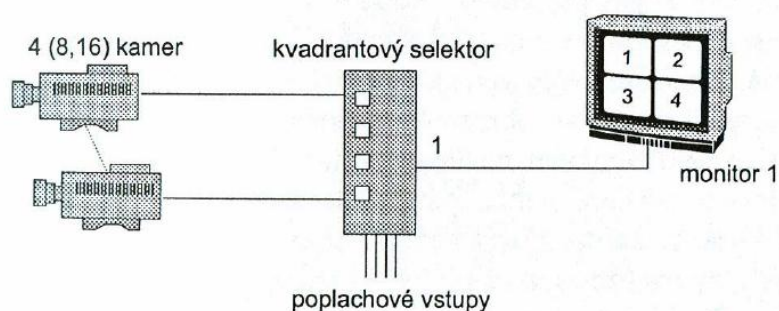
Prakticky se jedná o video přepínač, který umožňuje zobrazit obraz více kamer na jednom monitoru, ne však současně. Lze použít 4 až 16 analogových kamerových vstupů. Může být vybaven poplachovými vstupy pro připojení detektorů pohybu. Na základě aktivace poplachového vstupu je možné automaticky zobrazit záběr z požadované kamery.



Obr. 8. Kamerový přepínač [10]

2.3.2 Kvadrátor

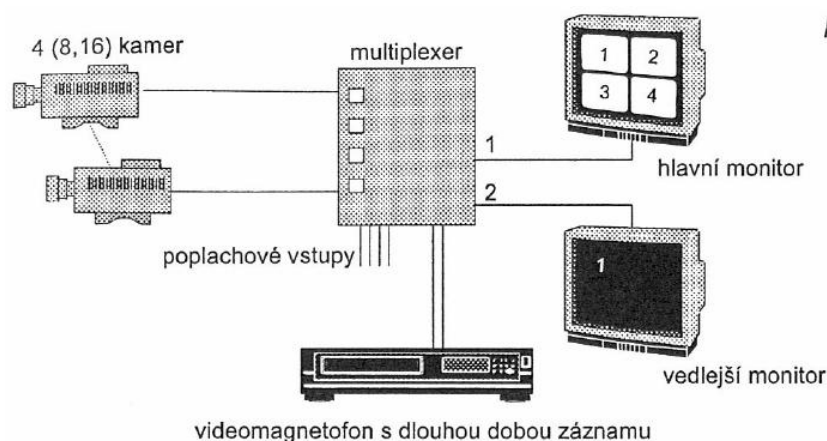
Kvadrátor (dělič obrazu) zobrazuje současně obraz více kamer na jednom monitoru. Zpravidla se používá 2 až 8 vstupů. Je vybaven také poplachovými vstupy. Dále umožňuje vkládání textu a času. Stejně jako kamerový přepínač nepracuje v reálném čase, proto vstupní signály nemusí být synchronizovány.



Obr. 9. Dělič obrazu [10]

2.3.3 Multiplexer

Zařízení slouží k realizaci multikamerových systémů s kvalitním záznamem. Ovládá funkce kamerového přepínače i kvadrátoru. Dokáže zkrátit čas při přepínání signálů na minimum. Pracuje v reálném čase, je tedy možné připojit kamery s vnitřní synchronizací. Využívá se 4 až 16 vstupů videesignálu. Samozřejmostí jsou poplachové vstupy.



Obr. 10. Multiplexer [10]

2.4 Zobrazovací zařízení

Videosignál z kamer zobrazujeme na monitorech. Hlavními parametry monitoru jsou rozlišení, kontrast, velikost úhlopříčky, zobrazovací frekvence a použitá technologie (CRT, LCD, plazma). Hodnota rozlišení monitoru se udává v pixelech a měla by být adekvátní vzhledem možnostem rozlišení kamer v daném systému. Úhlopříčka je uváděna v palcích nebo centimetrech. V systémech, kde zobrazujeme větší počet kamer na jeden monitor, je vhodné zvolit větší úhlopříčku monitoru. Parametr obnovovací frekvence udává, kolikrát je monitor za jednotku času schopen překreslit obraz. V dnešní době bývá základní hodnota kolem 80Hz.

2.4.1 CRT monitory

Technologie CRT (Cathode Ray Tube) vytváří obraz pomocí svazku tří elektronových paprsků, které jsou usměřovány pomocí elektromagnetického pole vychylovacích cívek. Paprsky vznikají v katodové trubici, kde díky anodovému napětí dochází k urychlování elektronů. Paprsky dopadají na stínítko potažené fosforem, které se na určitou chvíli rozzáří. Nejlepší typ stínítka (trinitron) má fosfor nanesen v silnější vrstvě vyztužený dvěma drátky, aby se působením tepla udržel. Každý paprsek vzniká v samostatné trubici s barvou stínítka podle modelu RGB. Barevné CRT monitory tedy využívají tři paprsky dopadající na tři stínítka s různou barvou fosforu (zelená, modrá, červená), které skládají výsledný obraz. U černobílých monitorů vytváří obraz pouze jeden samostatný paprsek.

2.4.2 LCD monitory

LCD (Liquid Crystal Display) monitory jsou založeny na technologii využívající tekuté krystaly. Základní strukturu monitoru tvoří zdroj světla a dvě skleněné vrstvy, mezi kterými je kapalný krystal, který řídí průchod světla. Na povrchu zadní skleněné vrstvy jsou TFT tranzistory a kondenzátory. Tranzistory řídí přívod napětí na ITO elektrody. Podle napětí, které se dostane přes tranzistor na elektrodu, se natáčí struktura krystalu. To umožňuje řízený průchod světla v patřičné intenzitě. Funkce kondenzátoru spočívá v udržení napětí na elektrodě, než je přivedeno napětí další. Na přední skleněné vrstvě jsou pak umístěny barevné RGB filtry pro vytvoření barevného obrazu.

2.4.3 Plazmové monitory

V klidovém stavu se v plazma displejích nachází směs vzácných plynů (argon, neon, xenon). Po průchodu proudu plazmou dochází ke srážkám a k uvolnění světelného kvanta. Celý plazma displej je tvořen maticí miniaturních fluorescentních buněk (pixelů) ovládaných sítí elektrod. Buňky jsou uzavřeny mezi dvěma tenkými skleněnými tabulkami, každá obsahuje malý kondenzátor a tři elektrody. [10]

2.5 Přenosová média

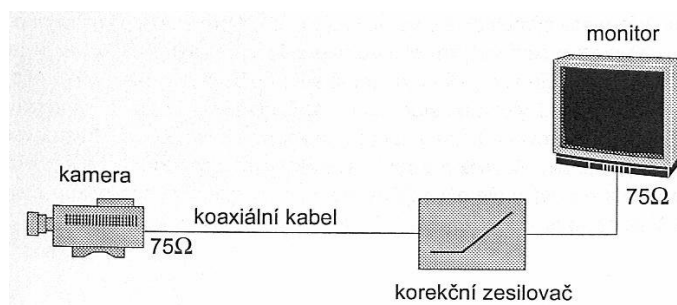
Média, která slouží pro přenos informací v kamerových systémech, jsou reprezentována metalickým vedením, optickým vedením nebo bezdrátovou technologií. Rozlišujeme přenos informací obrazových a řídicích.

2.5.1 Přenos videosignálu

Nejběžnější média pro přenos obrazu a videa ve struktuře CCTV jsou koaxiální kabel, kroucená dvojlinka, optický kabel a bezdrátová technologie.

2.5.1.1 Koaxiální trasa

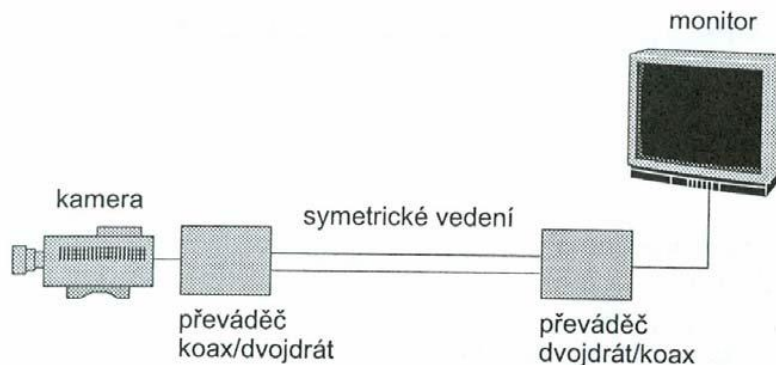
Přenos analogového videosignálu pomocí metalického vedení je nejčastěji realizován pasivní koaxiální přenosovou trasou. Je používán koaxiální kabel s impedancí 75Ω , ten může přenášet videosignál řádově na stovky metrů. Kvůli prodloužení přenosové trasy až na několik kilometrů se využívá korekčních zesilovačů. Ty eliminují útlum koaxiálního kabelu s rostoucí frekvencí a vzdáleností přenosu. Spojování koaxiálního kabelu s prvky kamerového systému se provádí přes konektory BNC, S-VHS nebo ojediněle i Cinch.



Obr. 11. Koaxiální trasa [33]

2.5.1.2 Symetrické vedení

Dalším typem metalického vedení je symetrické vedení neboli kroucený pár. Symetrické vedení tvoří dvojici vodičů telekomunikačního kabelu. Nejčastěji k tomu využívá datových kabelů UTP nebo STP. Výhodou je vyšší odolnost proti elektromagnetickému rušení. Tento způsob přenosu nám umožňuje přenášet signál až na vzdálenost 5 km, nebo při použití zesilovače na vzdálenost až desítek km. Většina digitálních prvků CCTV umožňuje přímé připojení symetrického vedení přes konektor RJ45. Při použití analogových komponent s nesymetrickým vstupem/výstupem je nutné do systému zařadit převodník neboli konvertor. Pomocí konvertoru získáme z nesymetrického vstupu symetrický výstup, případně naopak. Jako převodníky slouží v praxi tzv. baluny. Často se používá dvou sad párových kabelů, kdy jeden pár je určen pro přenos videosignálu a druhý pro přenos řídicích signálů. Nebo lze také páry využít pro přenos více videosignálů po jednom kabelu.



Obr. 12. Symetrické vedení [33]

2.5.1.3 Optické vedení

Videosignál lze přenášet i pomocí optické kabeláže. Prvky CCTV dosud většinou nemají kompatibilní vstupy a výstupy pro tento typ přenosu, proto jsou na obou koncích trasy osazeny převodníky pro přenos signálu po optickém vlákně. Optický kabel je tvořen jemnými skleněnými vlákny s vysokou optickou propustností, která působí jako vlnové vodiče pro světelné paprsky. Přenos je možný na vzdálenosti více než 50 km, protože při přenosu dochází jen k nízkým ztrátám. Při přenosu po optickém vedení nedochází prakticky k žádnému elektromagnetickému rušení. Výhodou je i vysoká přenosová rychlost, navíc jsou kabely schopné přenášet velké množství signálů najednou, což umožňuje vyhovět požadavkům na přenos řídicích signálů. Nevýhodou je vysoká pořizovací cena.

2.5.1.4 Mikrovlnný přenos

Pro bezdrátový přenos videosignálu se používá nejčastěji mikrovlnného spektra elektromagnetického záření na kmitočtu 2,4GHz a 5,8GHz. Tyto frekvence jsou primárně určeny pro přenos datových signálů (Wi-Fi). Pásmo umožňuje provoz více rádiových zařízení bez vzájemného rušení a rušení ze sousedních kmitočtových pásem. Používané vysílače mají maximální výkon 25mW. Běžný dosah signálu mezi vysílací a přijímací anténou je až 700m. Pomocí směrových antén přijímače lze při přímé viditelnosti dosáhnout komunikační vzdálenosti až na 3500m. Vzdálenost je pak možné natáhnout ještě pomocí retranslačních stanic. Některé typy přenosových soustav umožňují současně s videosignálem přenášet i audio signál nebo signály řídicí.

2.5.1.5 *Infračervený přenos*

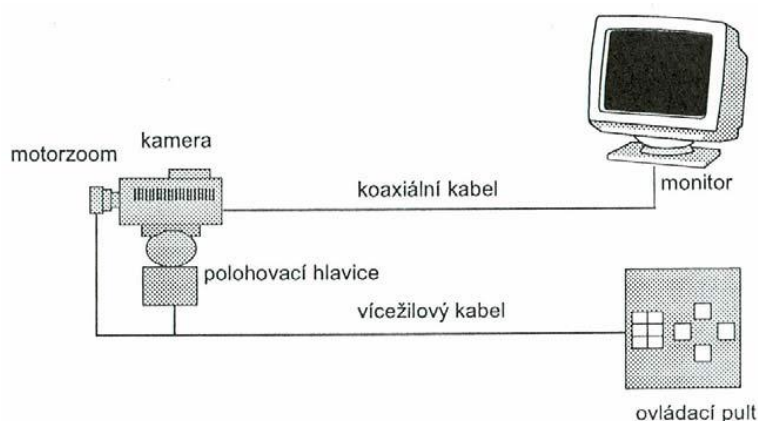
Zařízení pro bezdrátový infračervený přenos videosignálu pracují obvykle na vlnových délkách pohybujících se od 750 do 1000 nm. Dosah tohoto způsobu přenosu videosignálu je od několika stovek metrů až do 2000 m. Jako zdroje záření se používají infračervené diody a pro větší vzdálenosti laserové diody. Montáž je velice náročná na zaměření infračerveného paprsku a přijímací části. Tento přenos je poměrně dost náročný na povětrnostní podmínky. [11]

2.5.2 **Přenos řídicích signálů**

Přenos řídicích signálů v kamerových systémech slouží k dálkovému ovládní kamer. Jedná se o přenos dat mezi ovládacím zařízením a kamerou nebo ovládacím zařízením a polohovací hlavicí. Mezi funkce systémů dálkového ovládní kamer patří pohyb kamery ve vertikální i horizontální rovině, změna ohniskové vzdálenosti, změna ostření a nadstandardní funkce typu ostřikování, stírání, osvětlení atd.

2.5.2.1 *Řízení po vícežilovém kabelu*

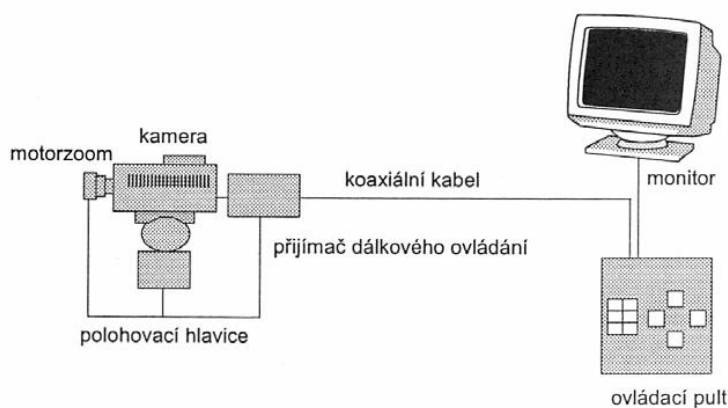
Tento způsob je nejjednodušším typem přenosu řídicích signálů. Ovládací zařízení obsahuje spínače, přes jejichž kontakty je řídicí napětí přivedené vícežilovým kabelem na objektiv a pohon polohovací hlavice. Zároveň se v praxi využívá vícežilový řídicí kabel i pro napájení napětím 24V. Kvůli úbytku napětí na řídicím kabelu je omezena vzdálenost přenosu na 100m. Lokální napájení 230V se využívá jen zřídka.



Obr. 13. Řízení po vícežilovém kabelu [33]

2.5.2.2 Řízení po koaxiálním kabelu

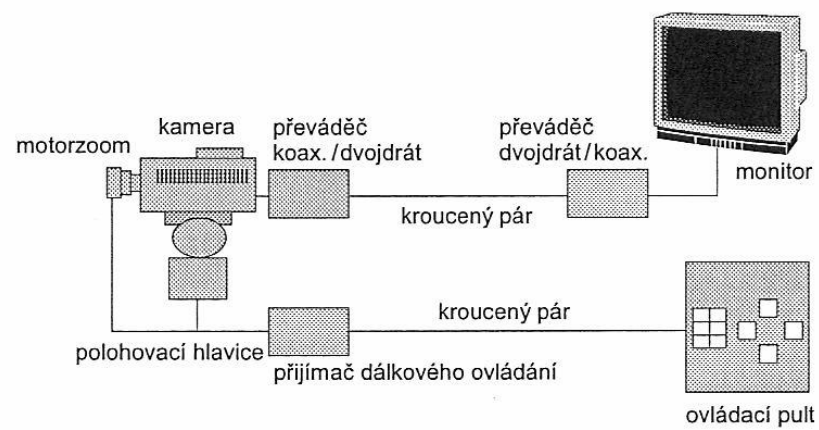
Řízení po koaxiálním kabelu je nejčastějším typem dálkového ovládání kamer. Jde o využití nesymetrického koaxiálního vedení k přenosu řídicích signálů z dálkového ovládacího zařízení do polohovací hlavice a objektivu. Ovládací zařízení kóduje řídicí signály jako časově synchronizované impulsy vkládané do snímkového zatemňovacího impulsu videosignálu. Přijímač dálkového ovládání umístěný na kameře impulsy dekóduje a převede na povely pro spínání pohonu. Napájení je zajištěno samostatně z lokálního zdroje, proto nedochází k úbytkům napětí na řídicím vedení, jako je tomu u předchozího způsobu. Vzdálenost vedení je omezena vlastnostmi použitého koaxiálního kabelu.



Obr. 14. Řízení po koaxiálním kabelu [33]

2.5.2.3 Řízení po symetrickém vedení

Způsob řízení po symetrickém vedení realizovaném UTP nebo STP kabelem umožňuje přenášet signál až na vzdálenost 5 km. Vlastní řídicí signál může být jak analogový, tak digitální a to v závislosti na použitém systému řízení. U digitálních systémů se nejčastěji používá normalizovaná sběrnice RS 485. Všechna připojená zařízení mají svůj vlastní přijímač a svoji adresu. Výhoda digitálního řízení spočívá v případě použití ovládání u více kamer, kdy stačí pouze jedno vedení, na které jsou napojeny všechny polohovací zařízení.



Obr. 15. Řízení po symetrickém vedení [33]

II. PRAKTICKÁ ČÁST

3 APLIKAČNÍ OBLASTI CCTV

Kamerové systémy CCTV nachází svá uplatnění zejména v zabezpečovací technice v rámci elektronického zabezpečení jako jedna z vhodných forem ochrany osob a majetku. Bezpečnostní kamerový systém CCTV umožňuje monitorování oblastí sledovaného prostoru v reálném čase a zároveň nepřetržité zaznamenávání obrazových dat. Záznam obrazu je využíván k provedení pozdějších analýz rizikových situací, případně plní roli důkazního materiálu. Systémy se využívají také jako vzdálený dohled. Kamery lze nasadit k monitorování venkovních prostranství i vnitřních prostor. Jedná se o pozorování pomocí videokamer rozmístěných na zájmových místech v objektu či prostoru. Kamerový systém dokáže pracovat ve zcela automatickém režimu nebo může být ovládán obsluhou. Rozsah systému je dán počtem kamer, kdy se může jednat o systém s černobílým nebo barevným rozlišením. Návrh vhodného řešení systému je vždy nutné posoudit na místě plánované instalace s ohledem na místní specifické podmínky.

3.1 Rozdělení CCTV podle dislokace

Tato kapitola je věnována kamerovým systémům a jejich aplikačním oblastem podle dislokace. V základu rozlišujeme kamerové systémy na komerční a městské.

3.1.1 Komerční kamerové systémy

Hlavním cílem nasazení komerčních kamerových systémů je zajištění objektové bezpečnosti. Funkcí kamerového systému v zájmovém objektu je vizuální kontrola střeženého prostoru. V rámci komerční bezpečnosti se jedná o zabezpečení objektů využívaných k soukromým nebo podnikatelským účelům. Podle toho lze rozdělit systémy na rezidenční a firemní.

Rezidenční kamerové systémy představují v praxi systémy určené pro instalaci do rezidenčních objektů. Pojem rezidenční objekt zahrnuje typy objektů určených pro bydlení (rodinné domy, bytové domy, rekreační objekty atd.) Svým rozsahem se jedná o skupinu kamerových systémů s nejmenším počtem komponentů. Přínosem rezidenčních systémů je zvýšení bezpečnosti objektu na základě zajištění informovanosti o situaci v objektu a jeho okolí. Přítomnost kamerového systému v rezidenčním objektu dále funguje jako prevence před vniknutím nepovolaných osob do objektu a zároveň nástroj pro případné usvědčení pachatele.

Kamerové systémy využívané obchodními společnostmi pro firemní účely jsou většinou určeny k zajištění bezpečnosti rozsáhlých budov a komplexů ať už obchodních nebo průmyslových (kanceláře, sklady, obchody, garáže, továrny atd.). Kamerové systémy v rozsáhlých objektech mají přínosy nejen bezpečnostní ale i ekonomické. Systém zajišťuje zvýšení úrovně zabezpečení v podobě rychlejší odezvy na nestandardní stavy a zvýšení přehledu o situaci v objektu. Systém slouží jako prevence před vniknutím nepovolaných osob do objektu a zároveň prevence před nežádoucí činností zaměstnanců a dalších spolupracujících osob. Současně má systém samozřejmě i represivní charakter. Ekonomickým přínosem je pak snížení provozních nákladů. Konkrétně se jedná o snížení mzdových nákladů na zabezpečení fyzické ochrany objektu.

V rámci zajištění bezpečnosti objektu vymezené bezpečnostní politikou je vhodné využívat kamerových systémů k následujícím účelům:

- Sledování osob ve vymezeném prostoru (vchod, hala, nádvoří)
- Ověření totožnosti osob vstupujících do chráněného prostoru
- Záznam činnosti v prostoru před incidentem
- Sledování narušení prostoru v rámci perimetrické, prostorové, plášťové ochrany [9]

3.1.2 Městské kamerové systémy

Městské kamerové a dohledové systémy (MKDS) zajišťují monitorování vybraných exponovaných lokalit a slouží tak k vytvoření bezpečných zón. Hlavní úlohou MKDS je zajištění ochrany veřejného pořádku a monitoring dopravní situace. Kamery se instalují do míst města nebo obce, kde dochází často k výskytu přestupkové nebo trestné činnosti. Jedná se zejména o monitoring rušných lokalit nebo zájmových objektů města. Patří sem rušná náměstí a křižovatky, pěší zóny, obytné zóny, nákupní centra, peněžní ústavy, parky, autobusová a vlaková nádraží, sportovní stadiony, úřady, školy atd. Svou podstatou napomáhá k prevenci proti kriminalitě.

MKDS se skládá v základu ze stejných komponent jako běžné CCTV. Oproti rezidenčním a průmyslovým systémům se liší některými specifickými požadavky na funkce systému nebo jeho montáž. Důvodem je rozmístění jednotlivých komponent systému v navzájem vzdálených lokalitách a aplikační požadavky na zpracování a vyhodnocení obrazového signálu. Nadstandardní funkcí je integrace řídicího prvku MKDS se systémy GIS (Geografický Informační Systém) a GPS (Globální Polohovací Systém). Kamerový systém

tak zobrazuje nejen videosignál z kamer, ale dokáže zobrazit i polohu sledovaného objektu a zajistit jeho vizualizaci na mapě.

Obrazová informace pořízená městským kamerovým systémem je určena složkám IZS (Integrovaný záchranný systém), není tedy určena veřejnosti. Hlavními složkami IZS jsou policie, záchranná služba a hasičský záchranný sbor. Tyto složky právě na základě informací z MKDS získávají přehled o nejrizikovějších částech města a dokážou tak včas reagovat na kriminální útoky nebo mimořádné události.

3.2 Rozdělení CCTV podle technologie

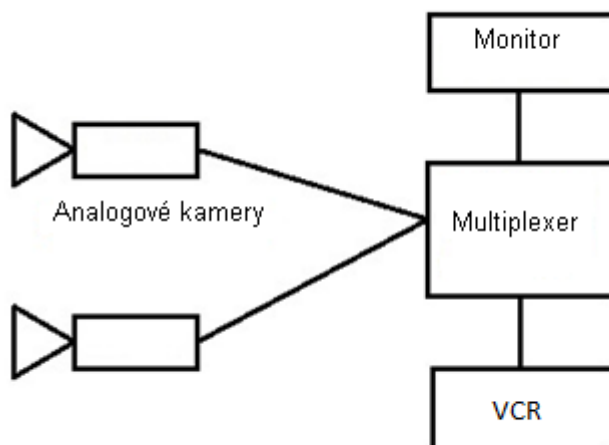
Ze široké škály jednotlivých komponent kamerového systému je zřejmé, že technické provedení systému průmyslové televize CCTV pro výše jmenované aplikace může mít několik podob. Systémy lze rozdělit podle technologie zpracování obrazu a dále právě podle volby jednotlivých prvků (komponent).

3.2.1 Kamerové systémy založené na VCR technologii

Jedná se o původní kompletně analogový systém, který se dnes již nepoužívá. Systém obsahuje analogové kamery připojené přes multiplexer, případně kvadrátor k analogovému monitoru a záznamovému zařízení VCR (Video Cassette Recorder). Každá kamera musí být jednotlivě připojena až ke koncovému zařízení.

VCR umožňuje nahrávat analogové video a audio na kazetu s magnetickou páskou a následně jej i přehrát. Vzhledem k tomu, že nedochází ke komprimaci video informace, tak při nahrávání plnou snímkovou frekvencí je kapacita VCR po několika hodinách plná. Z tohoto důvodu byla zavedena časová prodleva ukládání jednotlivých snímků. Ukládá se jen každý druhý, čtvrtý, osmý snímek, což vede ke snížení uložených snímků za sekundu.

Pro zobrazení více kamer na monitoru se využívá multiplexeru. Toto zařízení kombinuje signály z více kamer do jednoho videosignálu. Přes multiplexer je možné připojit až 16 kamer a zobrazit různé obrazy současně na jednom monitoru, případně přepínat na monitoru obraz z připojených kamer.



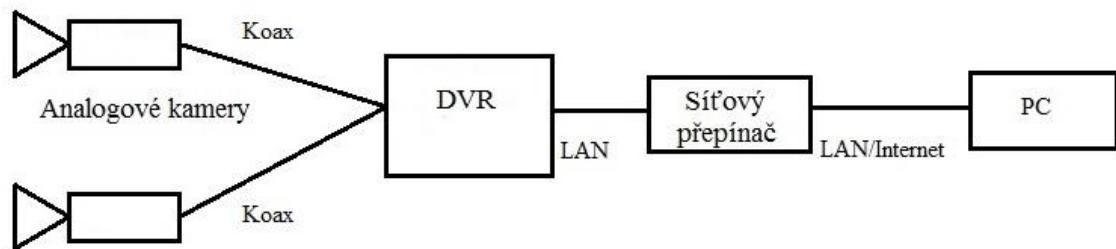
Obr. 16. Blokové schéma technologie VCR

3.2.2 Kamerové systémy založené na DVR technologii

Systém založený na technologii DVR (Digital Video Recorder) představuje moderní analogový kamerový systém, který zahrnuje analogové kamery a digitální záznamové zařízení.

DVR prostřednictvím A/D převodníku na vstupech převádí analogový signál přenesený z kamer do digitální podoby. Digitalizované video je následně uloženo na pevný disk, který slouží jako paměťové médium. Pro záznam lze užít kompresi z důvodu zvýšení objemu ukládaných dat. DVR má standardně 4, 8, 16 a 32 vstupů pro kamery s analogovým výstupem a zároveň umožňuje funkce zobrazení více kamer na obrazovku nebo jejich přepínání.

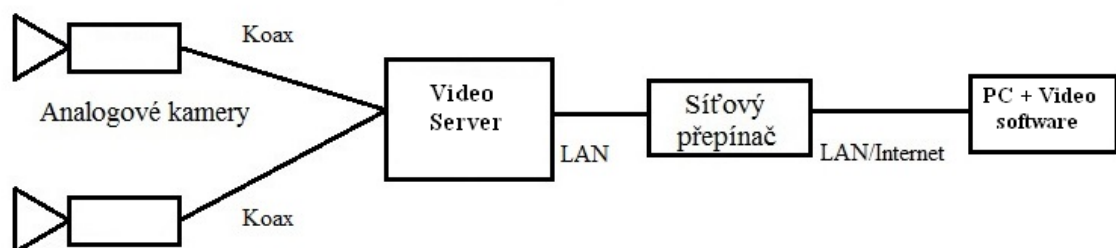
Zařízení DVR může být dále vybaveno ethernet portem pro připojení do sítě. Díky této technologii je pak možné online sledování záznamu vzdáleně skrz počítač či mobilní telefon. Pro vzdálenou video správu je nutné mít v počítači nainstalované ovládací programy.



Obr. 17. Blokové schéma technologie DVR

3.2.3 Síťové kamerové systémy s video serverem

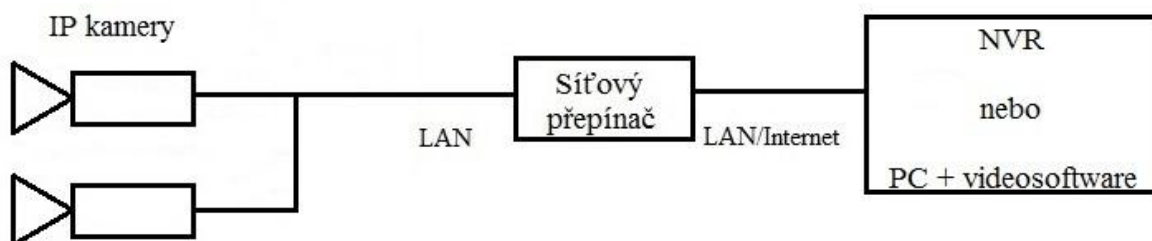
Jedná se o částečně digitální systém, kde je signál z analogových kamer veden koaxiálním kabelem do video serveru. Video server převádí analogový signál na digitální, dále provádí jeho kompresi a posílá jej přes síť do počítače. Na PC serveru musí být nainstalován software pro správu videa. Samotné nahrávání video záznamu se realizuje až v PC. Systém zaručuje lepší škálovatelnost a nabízí možnost rozšíření o síťové kamery.



Obr. 18. Blokové schéma IP kamer s videoservertem

3.2.4 Síťové video systémy založené na IP kamerách

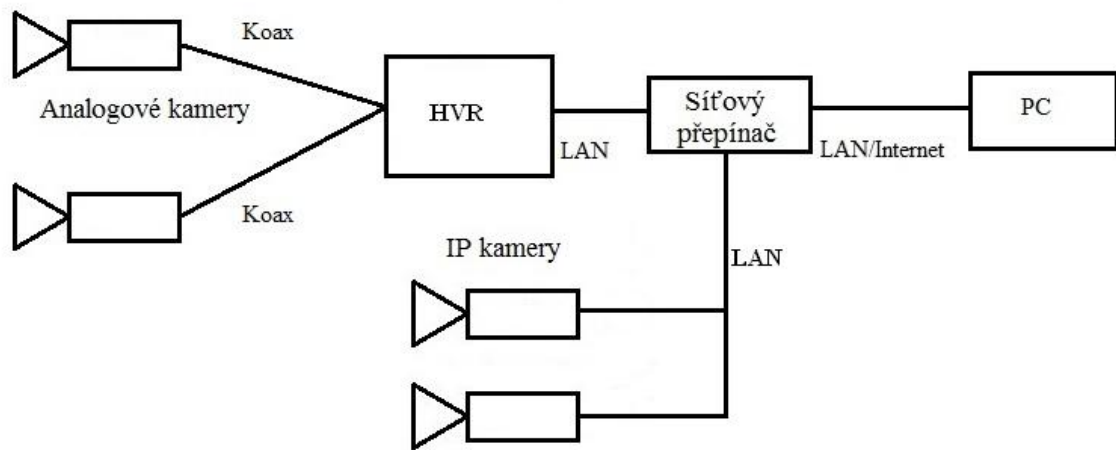
Síťový video systém založený na IP kamerách reprezentuje skupinu plně digitálních systémů. Výhodou kamer s digitálním výstupem je možnost vysokého rozlišení digitálního obrazu. IP kamery jsou vybaveny LAN komunikátorem. Obraz je přenášen jako celek v podobě paketu prostřednictvím LAN přes síťový přepínač do síťového videorekordéru NVR (Network Video Recorder), případně počítače se softwarem pro správu videa. Systém je ovládán přímo na NVR nebo specializovaném PC, či vzdáleně přes zařízení schopná připojení do počítačové sítě jako jsou mobilní telefony, tablety a běžné počítače.



Obr. 19. Blokové schéma IP kamer s technologií NVR

3.2.5 Kamerové systémy založené na HVR technologii

Jedná se o kamerový systém založený na hybridním záznamovém zařízení (HVR, Hybrid Video Recorder), které zajišťuje připojení kamer s analogovým i digitálním výstupem. Videosignál z analogových kamer je veden přímo na vstupy HVR, kde dochází k převodu analogového signálu na digitální. IP kamery jsou k videorekordéru připojeny stejně jako u systému plně digitálního přes síťový přepínač. Zařízení HVR je v podstatě kombinací technologie DVR a NVR a umožňuje všechny funkce, se kterými obě technologie disponují. Hybridní videorekordér většinou dokáže pracovat ve třech režimech: HVR/NVR/DVR.



Obr. 20. Blokové schéma technologie HVR

4 PRÁVNÍ RÁMEC VYUŽITÍ CCTV V KOMERČNÍ BEZPEČNOSTI

V době informační společnosti patří informace o obraze z CCTV k naší společenské kultuře. Některé odvětví lidské společnosti jako třeba doprava, obchod nebo inteligentní budovy vyžadují informace, které CCTV přináší. Otázkou však je, jestli by kamery na některých místech měly nebo musely být. Kamery mohou narušit lidské právo na soukromí potažmo svobodu. Úkolem kamerového systému je řešit aktuální bezpečnostní situaci. V době technologií bezpečnostní stránka hraje prioritu, ale musí být směřována ku prospěchu občanům. Aby kamerové systémy sloužily svému účelu, je potřeba použití kamerových systémů regulovat. Důležitým faktorem pro aplikaci systémů průmyslové televize CCTV jsou legislativní požadavky kladené právě na kamerové systémy.

4.1 Zákon č. 101/ 2000 Sb.

Zákon o č. 101/2000Sb., o ochraně osobních údajů je základním právním předpisem upravujícím ochranu osobních údajů a činnost Úřadu pro ochranu osobních údajů. Zákon upravuje naplnění práva na ochranu před neoprávněným zasahováním do soukromí, upravuje práva a povinnosti při zpracování údajů a stanovuje podmínky předávání údajů do jiných států.

4.1.1 Vymezení pojmů § 4

Pro účely tohoto zákona se rozumí

- a) osobním údajem jakákoliv informace týkající se určeného nebo určitelného subjektu údajů. Subjekt údajů se považuje za určený nebo určitelný, jestliže lze subjekt údajů přímo či nepřímo identifikovat zejména na základě čísla, kódu nebo jednoho či více prvků, specifických pro jeho fyzickou, fyziologickou, psychickou, ekonomickou, kulturní nebo sociální identitu,
- b) citlivým údajem osobní údaj vypovídající o národnostním, rasovém nebo etnickém původu, politických postojích, členství v odborových organizacích, náboženství a filozofickém přesvědčení, odsouzení za trestný čin, zdravotním stavu a sexuálním životě subjektu údajů a genetický údaj subjektu údajů; citlivým údajem je také biometrický údaj, který umožňuje přímou identifikaci nebo autentizaci subjektu údajů,
- c) anonymním údajem takový údaj, který buď v původním tvaru, nebo po provedeném zpracování nelze vztáhnout k určenému nebo určitelnému subjektu údajů,

- d) subjektem údajů fyzická osoba, k níž se osobní údaje vztahují,
- e) zpracováním osobních údajů jakákoliv operace nebo soustava operací, které správce nebo zpracovatel systematicky provádějí s osobními údaji, a to automatizovaně nebo jinými prostředky. Zpracováním osobních údajů se rozumí zejména shromažďování, ukládání na nosiče informací, zpřístupňování, úprava nebo pozměňování, vyhledávání, používání, předávání, šíření, zveřejňování, uchovávání, výměna, třídění nebo kombinování, blokování a likvidace,
- f) shromažďováním osobních údajů systematický postup nebo soubor postupů, jehož cílem je získání osobních údajů za účelem jejich dalšího uložení na nosič informací pro jejich okamžité nebo pozdější zpracování,
- g) uchováváním osobních údajů udržování údajů v takové podobě, která je umožňuje dále zpracovávat,
- h) blokováním operace nebo soustava operací, kterými se na stanovenou dobu omezí způsob nebo prostředky zpracování osobních údajů, s výjimkou nezbytných zásahů,
- i) likvidací osobních údajů se rozumí fyzické zničení jejich nosiče, jejich fyzické vymazání nebo jejich trvalé vyloučení z dalších zpracování,
- j) správcem každý subjekt, který určuje účel a prostředky zpracování osobních údajů, provádí zpracování a odpovídá za něj. Zpracováním osobních údajů může správce zmocnit nebo pověřit zpracovatele, pokud zvláštní zákon nestanoví jinak,
- k) zpracovatelem každý subjekt, který na základě zvláštního zákona nebo pověření správcem zpracovává osobní údaje podle tohoto zákona,
- l) zveřejněným osobním údajem osobní údaj zpřístupněný zejména hromadnými sdělovacími prostředky, jiným veřejným sdělením nebo jako součást veřejného seznamu,
- m) evidencí nebo datovým souborem osobních údajů (dále jen "datový soubor") jakýkoliv soubor osobních údajů uspořádaný nebo zpřístupnitelný podle společných nebo zvláštních kritérií,
- n) souhlasem subjektu údajů svobodný a vědomý projev vůle subjektu údajů, jehož obsahem je svolení subjektu údajů se zpracováním osobních údajů,
- o) příjemcem každý subjekt, kterému jsou osobní údaje zpřístupněny; za příjemce se nepovažuje subjekt, který zpracovává osobní údaje podle § 3 odst. 6 písm. g). [7]

4.1.2 Oznamovací povinnost § 16

(1) Ten, kdo hodlá jako správce zpracovávat osobní údaje nebo změnit registrované zpracování podle tohoto zákona, s výjimkou zpracování uvedených v § 18, je povinen tuto skutečnost písemně oznámit Úřadu před zpracováním osobních údajů.

(2) Oznámení musí obsahovat tyto informace:

a) identifikační údaje správce, u fyzické osoby, která není podnikatelem, jméno, popřípadě jména, příjmení, datum narození a adresu místa trvalého pobytu, u jiných subjektů obchodní firmu nebo název, sídlo a identifikační číslo osoby, pokud bylo přiděleno, a jméno, popřípadě jména, a příjmení osob, které jsou jejich statutárními zástupci,

b) účel nebo účely zpracování,

c) kategorie subjektů údajů a osobních údajů, které se těchto subjektů týkají,

d) zdroje osobních údajů,

e) popis způsobu zpracování osobních údajů,

f) místo nebo místa zpracování osobních údajů,

g) příjemce nebo kategorie příjemců,

h) předpokládaná předání osobních údajů do jiných států,

i) popis opatření k zajištění ochrany osobních údajů podle § 13.

(3) Obsahuje-li oznámení všechny náležitosti podle odstavce 2 a není-li zahájeno řízení podle § 17 odst. 1, lze po uplynutí lhůty 30 dnů ode dne doručení oznámení zahájit zpracování osobních údajů. Úřad v takovém případě zapíše informace uvedené v oznámení do registru.

(4) Neobsahuje-li oznámení všechny náležitosti podle odstavce 2, Úřad neprodleně zašle oznamovateli výzvu, v níž upozorní na chybějící nebo nedostatečné informace a stanoví lhůtu k doplnění oznámení. V případě doplnění oznámení začíná běžet lhůta podle odstavce 3 dnem doručení doplnění oznámení. V případě, že Úřad neobdrží doplnění oznámení ve stanovené lhůtě, nahlíží na učiněné oznámení tak, jako by nebylo podáno.

(5) O provedení registrace vydá Úřad na žádost správce osvědčení, které obsahuje datum vyhotovení, číslo jednací, jméno, příjmení a podpis osoby, která osvědčení vydala, otisk úředního razítka, identifikační údaje správce a účel zpracování.

(6) Na postup Úřadu podle odstavců 1 až 5 se nevztahuje správní řád. [7]

4.1.3 Oznamovací povinnost § 18

(1) Oznamovací povinnost podle § 16 se nevztahuje na zpracování osobních údajů,

a) které jsou součástí datových souborů veřejně přístupných na základě zvláštního zákona,

b) které správci ukládá zvláštní zákon nebo je takových osobních údajů třeba k uplatnění práv a povinností vyplývajících ze zvláštního zákona, nebo

c) jde-li o zpracování, které sleduje politické, filosofické, náboženské nebo odborové cíle, prováděné v rámci oprávněné činnosti sdružení, a které se týká pouze členů sdružení, nebo osob, se kterými je sdružení v opakujícím se kontaktu souvisejícím s oprávněnou činností sdružení, a osobní údaje nejsou zpřístupňovány bez souhlasu subjektu údajů.

(2) Správce, který provádí zpracování podle § 18 odst. 1 písm. b), je povinen zajistit, aby informace, týkající se zejména účelu zpracování, kategorií osobních údajů, kategorií subjektů údajů, kategorií příjemců a doby uchování, které by byly jinak přístupné prostřednictvím registru vedeného Úřadem podle § 35, byly zpřístupněny, a to i dálkovým přístupem nebo jinou vhodnou formou. [7]

4.2 Provozování kamerových systémů

Hlavní zásady provozování kamerového systému z hlediska zákona o ochraně osobních údajů upravuje písemné stanovisko z ledna 2006. Úřad pro ochranu osobních údajů (ÚOOÚ) vydal stanovisko č. 1/2006 k problematice oznamovací povinnosti správců provádějících zpracování osobních údajů kamerovými systémy.

4.2.1 Stanovisko č. 1/2006

Provozování kamerového systému je považováno za zpracování osobních údajů, pokud je vedle kamerového sledování prováděn záznam pořizovaných záběrů, nebo jsou v záznamovém zařízení uchovávány informace a zároveň účelem pořizovaných záznamů, případně vybraných informací, je jejich využití k identifikaci fyzických osob v souvislosti s určitým jednáním.

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

předpisů, zejména ustanovení občanského zákoníku upravujícího podmínky ochrany osobnosti.

Údaje uchovávané v záznamovém zařízení, ať obrazové či zvukové, jsou osobními 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). Fyzická osoba je identifikovatelná, pokud ze snímku, na němž je zachycena, jsou patrné její charakteristické rozpoznávací znaky (zejména obličej) a na základě propojení rozpoznávacích znaků s dalšími disponibilními údaji je možná plná identifikace osoby. Osobní údaj pak ve svém souhrnu tvoří ty identifikátory, které umožňují příslušnou osobu spojit s určitým, na snímku zachyceným, jednáním. [8]

Zpracování osobních údajů provozováním kamerového systému je přípustné:

- a) v rámci plnění úkolů uložených zákonem (např. Policii České republiky); v těchto případech je třeba dbát ustanovení příslušného zákona,
- b) dále je toto možné na základě řádného souhlasu subjektu údajů; to však je prakticky realizovatelné ve velmi omezených případech, kdy je možné jednoznačně vymezit okruh osob nacházejících se v dosahu kamery,
- c) užití kamerového systému však je možné i bez souhlasu subjektu údajů s využitím ustanovení § 5 odst. 2 písm. e) zákona č. 101/2000 Sb.; přitom je však nutno respektovat podmínky uvedené sub 4. [8]

Povinnosti správce při provozování kamerového systému vybaveného záznamovým zařízením:

- a) Kamerové sledování nesmí nadměrně zasahovat do soukromí. Kamerový systém je možno použít zásadně v případě, kdy sledovaného účelu nelze účinně dosáhnout jinou cestou (např. majetek je možno chránit před odcizením uzamčením místnosti). Dále je vyloučeno užití kamerového systému v prostorách určených k ryze soukromým úkonům (např. toalety, sprchy). Je ovšem možné řešení, kdy subjekt údajů má na výběr z alternativ (např. lze monitorovat prostory šatny plaveckého stadionu za předpokladu, že je vymezen prostor pro převlékání, který není kamerami sledován).
- b) Specifikace sledovaného účelu. Je třeba předem jednoznačně stanovit účel pořizování záznamů, který musí korespondovat s důležitými, právem chráněnými zájmy správce (např. ochranou majetku před krádeží). Záznamy tak mohou být využity pouze v

souvislosti se zjištěním události, která poškozuje tyto důležité, právem chráněné zájmy správce. Přípustnost využití záznamů pro jiný účel musí být omezena na významný veřejný zájem, např. boj proti pouliční kriminalitě.

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

d) Je třeba řádně zajistit ochranu snímacích zařízení, přenosových cest a datových nosičů, na nichž jsou uloženy záznamy, před neoprávněným nebo nahodilým přístupem, změnou, zničením či ztrátou nebo jiným neoprávněným zpracováním - viz § 13 zákona č. 101/2000 Sb.

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

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

g) Zpracování osobních údajů je třeba registrovat u Úřadu pro ochranu osobních údajů, nejde-li o uplatnění zvláštního práva či povinností vyplývajících ze zvláštního zákona, viz § 18 odst. 1 písm. b) zákona č. 101/2000 Sb. [8]

4.2.2 Shrnutí

Subjekt záznamu z kamerového systému lze identifikovat, proto lze záznam z kamerového systému považovat za osobní údaj nasnímané osoby. Do působnosti zákona patří veškeré zpracování údajů (zde ve smyslu obrazu osob), jak automaticky tak i dalšími prostředky. Výjimkou z působnosti zákona je nahodilé shromažďování (to kamerové systémy ze své podstaty však vylučují) a zpracování obrazu, které provádí fyzická osoba výlučně pro svojí

osobní potřebu. Ze zákona vyplývají především informační povinnost informovat subjekt údajů a oznamovací povinnost zpracovatele Úřadu pro ochranu osobních údajů. [20]

Registraci kamerového systému na Úřad pro ochranu osobních údajů je nutné provést, pokud je kamerový systém se záznamem využíván pro ochranu majetku a umožňuje identifikaci osob. Běžně je povoleno ukládání záznamu z kamer na 48h, nebo je možné dohodnout individuální dobu pro ukládání záznamu. Registrační formulář je k dispozici volně ke stažení na webových stránkách www.uouu.cz. Pokud úřad do 30-ti dnů od zaslání registrace nereaguje, automaticky provoz kamerového systému schvaluje. Současně je povinností správce kamerového systému informovat subjekt údajů, že jsou o něm shromažďována data (je natáčen kamerovým systémem). Informační povinnost lze řešit vyvěšením samolepky nebo štítku s informací o sledování prostoru kamerovým systémem.

Na provozování kamerového systému se nevztahuje zákon o ochraně osobních údajů v případech, kdy dochází k pouhému monitorování prostor bez nahrávání na paměťové médium nebo pokud kamerový systém neumožňuje identifikaci fyzických osob ve snímaném prostoru. Důvodem může být např. nízké rozlišení kamer.

Osobní údaje, tedy i obrazové informace z kamerového systému je možné zpracovávat, pokud se jedná o vlastní potřebu. Hlavním důvodem nasazení kamerového systému bývá vlastní bezpečnost. Záznam z kamerového systému lze využít pouze pro orgány činné v trestním řízení. V situaci, kdy kamerový systém zachytí trestnou činnost (např. vykradení rodinného domu), existuje reálně jediná varianta jak se záznamem naložit, a sice předat ho policii. Záznam například není možné vyvěsit na internet, jednalo by se o porušení ochrany osobních údajů.

4.3 Občanský zákoník č. 89/2012 Sb.

Tato diplomová práce byla psána na přelomu roku 2013 a 2014. Legislativní požadavky na kamerové systémy měly původně vycházet jen ze zákona č. 101/2000 Sb. o ochraně osobních údajů. Od 1. 1. 2014 však vyšel v účinnost nový občanský zákoník, který upravuje české soukromé právo. Nový Občanský zákoník zaznamenal výrazné změny v mnoha oblastech. Tato skutečnost zasáhla i právní rámec využití kamerových systémů.

4.3.1 Podoba a soukromí § 84

Zachytit jakýmkoli způsobem podobu člověka tak, aby podle zobrazení bylo možné určit jeho totožnost, je možné jen s jeho svolením. [6]

4.3.2 Podoba a soukromí § 88

(1) Svolení není třeba, pokud se podobizna nebo zvukový či obrazový záznam pořídí nebo použije k výkonu nebo ochraně jiných práv nebo právem chráněných zájmů jiných osob.

(2) Svolení není třeba ani v případě, když se podobizna, písemnost osobní povahy nebo zvukový či obrazový záznam pořídí nebo použije na základě zákona k úřednímu účelu nebo v případě, že někdo veřejně vystoupí v záležitosti veřejného zájmu. [6]

4.3.3 Shrnutí

Podle paragrafu 88 nového občanského zákoníku nemusí správce kamerového systému nutně respektovat povinnosti vyplývající ze zákona č.101/2000 Sb. o ochraně osobních údajů. Pokud je kamerový systém v takové poloze, kdy může zachytit trestnou činnost, nemusí být registrován.

4.4 ČSN EN 50 132

ČSN je označení českých technických norem. Tvorbu a vydávání technických norem v České republice zajišťuje Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Harmonizované normy nejsou závazné, ale předpokládá se jejich dodržování. Technické požadavky na kamerové systémy upravuje skupina norem (ČSN EN 50 132) v oblasti CCTV sledovací systémy pro použití v bezpečnostních aplikacích. Normy stanoví minimální požadavky na specifikaci a zkoušení kamer používaných v CCTV. Následující tabulka ukazuje stručný přehled těchto norem.

Číslo normy	Zjednodušený název
EN 50 132-1	Systémové požadavky
EN 50 132-2-1	Černobílé kamery
EN 50 132-2-2	Barevné kamery
EN 50 132-2-3	Objektivy
EN 50 132-2-4	Příslušenství
EN 50 132-3	Místní a hlavní řídicí jednotka

EN 50 132-4-1	Černobílé monitory
EN 50 132-4-2	Barevné monitory
EN 50 132-4-3	Záznamová zařízení
EN 50 132-4-4	Zařízení pro okamžitý výtisk obrazu
EN 50 132-4-5	Videodetektor pohybu
EN 50 132-5	Přenos videosignálu
EN 50 132-6	(volná)
EN 50 132-7	Pokyny pro aplikace

Tab. 1. Skupina norem ČSN EN 50 132 [4]

5 NÁVRH KAMEROVÉHO SYSTÉMU

Návrh skladby systému CCTV představuje popis systému a upřesnění rozpočtu dodávky. V rámci zajištění bezpečnosti objektu kamerovým systémem je nutné respektovat bezpečnostní i technické zásady. Výsledný návrh kamerového systému vychází ze vstupní analýzy, která je zahrnuta v rámci bezpečnostního posouzení objektu. Praktický význam návrhu kamerového systému spočívá zejména ve zpracování potřebných podkladů pro následnou montáž systému, případně slouží jako podklad pro jednání se zákazníkem. Návrh skladby systému zahrnuje tyto oblasti: stanovení rozsahu systému, popis systému, volbu komponent, umístění komponent v objektu a cenovou nabídku.

Návrh systémů průmyslové televize (CCTV) vychází z důkladné analýzy. Úvodní fáze realizace systému CCTV zahrnuje dovednosti prodejce spolu s důkladnými technickými znalostmi o nabízených zařízeních a možnostech CCTV jako celku. Z tohoto důvodu se používají různé dotazníky, soubory otázek pro zákazníka, kterými se shrnují požadavky na vystavění systému CCTV. [4]

Cílem analýzy, potažmo bezpečnostního posouzení, je odhalení faktorů majících vliv na volbu a umístění komponent kamerového systému. Bezpečnostní posouzení se zaměřuje především na analýzu zabezpečovaného objektu v závislosti na konkrétních požadavcích zákazníka. Na základě bezpečnostního posouzení dochází k identifikaci potenciálních hrozeb a zvláště jejich rizik. Snahou je odhalit slabá místa v objektu, kvantifikovat rizika s ohledem na zhodnocení zabezpečovaného majetku a posoudit okolní vlivy, které mohou nepříznivě působit na systém CCTV. Nezbytnou součástí bezpečnostního posouzení je i důkladná analýza potřeb zákazníka. Kvalitně provedená analýza zjišťuje a mapuje potřeby zákazníka a tím umožňuje stanovení nejvhodnějšího řešení, které tyto potřeby bude pokrývat.

5.1 Zadání

Výstupem diplomové práce je zpracovat návrh bezpečnostního kamerového systému CCTV s možností videozáznamu pro monitorování rezidenčního objektu. Pro účely vypracování praktického příkladu nasazení kamerového systému jsem zvolil rezidenční objekt typu rodinný dům. Vybral jsem si konkrétní objekt, jehož půdorys je součástí návrhu. Dále jsem vypracoval bezpečnostní posouzení ve formě dotazníkového formuláře. Formulář napomáhá zpracovat základní informace důležité pro návrh systému v rámci

méně rozsáhlých objektů. Obsahem je strukturovaný soubor otázek, které jsem vyplnil podle situace objektu a svých požadavků. Informace získané z výsledků bezpečnostního posouzení byly určující pro vytvoření návrhu praktického řešení skladby systému CCTV.

5.2 Bezpečnostní posouzení

5.2.1 Kontakt

BEZPEČNOSTNÍ POSOUZENÍ OBJEKTU: I. část: KONTAKT			
<u>Kontaktní údaje:</u>			
Jméno:	David		
Příjmení:	Polák		
Telefon:	+420 123 456 789		
Email:	polak@email.com		
<u>Adresa objektu určeného k zabezpečení:</u>			
Ulice:	U Plynáren	Město:	Praha
Číslo popisné:	17	PSČ:	160 00
<u>Chráněný majetek:</u>		<u>Typ vlastnictví:</u>	
Ceniny:	<input checked="" type="checkbox"/>	Vlastník:	<input checked="" type="checkbox"/>
Zboží:	<input type="checkbox"/>	Spoluvlastník:	<input type="checkbox"/>
Stavba:	<input type="checkbox"/>	Nájemce:	<input type="checkbox"/>
Cenné předměty:	<input checked="" type="checkbox"/>	Podnájemce:	<input type="checkbox"/>
Vybavení	<input checked="" type="checkbox"/>	Jiný:	<input type="checkbox"/>
Jiný:	<input type="checkbox"/>		
Maximální odhad majetku v CZK:	1 100 000		

Tab. 2. Bezpečnostní posouzení – kontakt

<u>Konstrukce objektu:</u>		<u>Konstrukce příček:</u>	
Zděný:	<input checked="" type="checkbox"/>	Zděné:	<input checked="" type="checkbox"/>
Panelový	<input type="checkbox"/>	Panelové:	<input type="checkbox"/>
Dřevěný:	<input type="checkbox"/>	Sádkartonové:	<input checked="" type="checkbox"/>
Mont.prefabrikát:	<input type="checkbox"/>	Dřevěné:	<input type="checkbox"/>
Ostatní:	<input type="checkbox"/>	Ostatní:	<input type="checkbox"/>

<u>Vstupní dveře a vrata:</u>	<u>Okna:</u>	<u>Ostatní otvory:</u>	
Kovové:	<input type="checkbox"/>	Ventilace:	<input type="checkbox"/>
Dřevěné:	<input checked="" type="checkbox"/>	Světlíky:	<input type="checkbox"/>
Prosklené:	<input type="checkbox"/>	Odpadní šachty:	<input type="checkbox"/>
Bezpečnostní:	<input checked="" type="checkbox"/>	Technologické otvory:	<input type="checkbox"/>
Protipožární:	<input type="checkbox"/>	Ostatní:	<input type="checkbox"/>

Počet rizikových oken a dveří:

	ANO	NE	ČÁSTEČNĚ
<u>V objektu je připravena kabeláž pro systém CCTV:</u>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>V objektu je telefonní přípojka:</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Tab. 3. Bezpečnostní posouzení – objekt

5.2.3 Vlivy prostředí

BEZPEČNOSTNÍ POSOUZENÍ OBJEKTU: III. část: VLIVY PROSTŘEDÍ			
<u>Vysokofrekvenční rušení:</u>			
Televizní vysílače:			<input type="checkbox"/>
Základnové stanice BTS:			<input type="checkbox"/>
Antény civilních nebo vojenských radarů:			<input type="checkbox"/>
Jiné:			<input type="checkbox"/>
<u>Extrémní počasí:</u>		<u>Extrémní klimatické podmínky:</u>	
Vítr:	<input checked="" type="checkbox"/>	Teplota:	<input type="checkbox"/>
Srážky:	<input type="checkbox"/>	Vlhkost:	<input type="checkbox"/>
Blesky:	<input type="checkbox"/>	Jiné:	<input type="checkbox"/>
Jiné:	<input type="checkbox"/>		
<u>Sousední objekty:</u>		<u>Vnitřní vlivy:</u>	
Silnice:	<input type="checkbox"/>	Nevhodné uspořádání skladových předmětů:	<input type="checkbox"/>
Železnice:	<input type="checkbox"/>	Průvan:	<input type="checkbox"/>
Dětské hřiště:	<input type="checkbox"/>	Elektromagnetické rušení:	<input type="checkbox"/>
Sportovní hřiště:	<input checked="" type="checkbox"/>	(<i>elektrospotřebiče</i>)	
Parkoviště aut:	<input type="checkbox"/>	Zdroje světla:	<input type="checkbox"/>
Továrna, výrobná:	<input type="checkbox"/>	Domácí zvířata:	<input checked="" type="checkbox"/>
Jiné:	<input type="checkbox"/>	Jiné:	<input type="checkbox"/>

Tab. 4. Bezpečnostní posouzení – vlivy prostředí

5.2.4 Požadavky klienta

BEZPEČNOSTNÍ POSOUZENÍ OBJEKTU: IV. část: POŽADAVKY KLIENTA na CCTV				
Účel kamerového systému:				
Monitorování - zjištění přítomnosti objektu:	<input checked="" type="checkbox"/>			
Rekognoskace - rozpoznání obrysů objektu:	<input type="checkbox"/>			
Identifikace - rozpoznání detailů na objektu:	<input type="checkbox"/>			
Režim kamerového systému:		Technologie kamerového systému:		
Automatický režim:	<input checked="" type="checkbox"/>	Analogová technologie:	<input type="checkbox"/>	
Manuální ovládání obsluhou:	<input type="checkbox"/>	Digitální technologie:	<input type="checkbox"/>	
		Hybridní technologie:	<input checked="" type="checkbox"/>	
Počet vnitřních kamer:	<input type="text" value="2"/>			
Počet kamer venkovních:	<input type="text" value="5"/>			
Vzhled kamer:		Zaznamenávání obrazu:		
Klasické kamery:	<input type="checkbox"/>	Nezaznamenávat na paměťové médium:	<input type="checkbox"/>	
Doom kamery:	<input checked="" type="checkbox"/>	Zaznamenávat vše na paměťové médium:	<input checked="" type="checkbox"/>	
Skryté kamery:	<input type="checkbox"/>	Zaznamenávat jen v případě pohybu v obraze:	<input type="checkbox"/>	
Nadstandard kamerového systému:				
Vzdálený přístup (PC, mobil):	<input checked="" type="checkbox"/>			
Dálkové ovládání kamer (PTZ):	<input type="checkbox"/>			
Záloha napájení (UPS):	<input checked="" type="checkbox"/>			
Detektory pohybu:	<input type="checkbox"/>			
Reproduktory:	<input type="checkbox"/>			
RAID 1:	<input type="checkbox"/>			
Finanční rozpočet:				
Do 10 000 Kč	10 až 20 000 Kč	20 až 40 000 Kč	40 až 60 000 Kč	Nad 60 000 Kč
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tab. 5. Bezpečnostní posouzení – požadavky klienta

5.3 Představení systému

Pro ochranu rodinného domu doporučuji montáž bezpečnostního kamerového systému značky IDENTIVISION, která je na evropském trhu přítomna od roku 2009. CCTV produkty IDENTIVISION mají velmi dobrý poměr cena/výkon na současném trhu. V nabídce výrobce těchto systémů lze najít vnitřní i vnější kamery vyšší střední třídy, objektivy, digitální záznamová zařízení i veškeré příslušenství (kabely, konektory, zdroje, kryty atd.) Výhodou je prodloužená záruční doba na 3 roky, která se vztahuje na videorekordéry a IP kamery. Všechny produkty sledují nejnovější trendy a výroba je pod pravidelnou kontrolou kvality.

Na základě bezpečnostní analýzy navrhuji hybridní CCTV systém IDENTIVISION. Systém umožňuje monitorování zájmových oblastí sledovaného prostoru v reálném čase a zároveň nepřetržité zaznamenávání obrazových dat. Centrálním zařízením systému je hybridní videorekordér, který umožňuje připojení kamer s analogovým i digitálním výstupem. Kamery lze využít k monitorování venkovních prostranství i vnitřních prostor. Obrazová informace je ukládána na pevný disk digitálního záznamového zařízení (videorekordéru). Videosignál z kamer se zobrazuje na LCD monitoru. Systém IDENTIVISION dokáže pracovat jako celek ve zcela automatickém režimu a disponuje řadou inteligentních funkcí.

5.4 Funkce systému

5.4.1 Záznamové funkce

- PENTAPLEX (živý obraz, záznam, přehrávání, ukládání dat, vzdálený přístup/ovládání)
- Sledování obrazu (zobrazení více kamer na monitoru/ přepínání kamer)
- Záznam iniciovaný pohybem
- Obraz z kamery, která identifikuje poplach, poskočí na obrazovce
- Dual Stream (umožňuje dva nezávislé streamy s různou kompresí)
- Digitální zoom: libovolný digitální zoom na aktuálním nebo uloženém snímku
- Oboustranná audio komunikace (na straně DVR volitelný audio modul a reproduktor)

- Ovládání: myší, infra ovladačem, klávesnicí, z CLOUD, z CMS, přes mobilního klienta
- Integrovaný bezpečnostní, monitorovací a ovládací grafický software IdentiControl [21]

5.4.1.1 Ukládání, požadavek na kapacitu, délka záznamu

- Záznam se ukládá na zabudovatelné vnitřní HDD
- Stažení uložených záznamů: USB HDD, stažení přes síť
- RAID1: lze zvolit redundantní režim ukládání, záznamy se ukládají na dva HDD (pokud se jedno HDD porouchá, pořad je k dispozici kopie na druhém HDD)
- Vyhledávání v záznamech: dle data/času, události poplachu/detekce pohybu
- Deník událostí, detekce chybějícího videosignálu, zabudovaný generátor data/času a názvu kamery
- Délku záznamu lze zvětšit: zvýšením kapacity, snížením rychlosti ukládání (doporučená minimální hodnota: 12fps), spuštění záznamu při detekci pohybu (při změně obrazu)
- Automatické vymazání záznamů / max. nastavitelná délka záznamu: na DVR lze nastavit, aby záznamy s datem starším než zvolený se automaticky smazaly, uživatel nastavuje délku záznamu ve dnech a tato délka může být 1 až 50 dnů, max. délka záznamu závisí na kapacitě HDD [21]

5.4.1.2 Inteligentní analýza videa

- Upozornění na překročení vyznačené linie
- Sledován zakázané oblasti, např. zakázaná místa parkoviště
- Detekce vneseného/chybějícího objektu [22]



Obr. 21. Inteligentní analýza videa [22]

5.4.1.3 Detekce pohybu

- Na alarmový vstup lze připojit vnitřní a venkovní detektory pohybu, čímž lze dosáhnout přesnějšího záznamu iniciovaného pohybem
- Na alarmový výstup lze připojit generátor zvuku, který dá zvukové znamení v případě poplachu, případně GSM komunikátor (odešle zprávu klientovi v případě poplachu)
- Aktivace alarmového výstupu: detektorem poplachu, detektorem pohybu, ztrátou videosignálu
- Funkce FTP: v případě detekce pohybu lze tyto videosekvence nakopírovat na FTP server
- Funkce odesílání e-mailu: odeslání obrázků v příloze e-mailu v případě poplachu
- Funkce Pre- a Postalarm: záznam před a po detekci pohybu [21]

5.4.2 Obrazové funkce

5.4.2.1 Inteligentní řízení závěrky

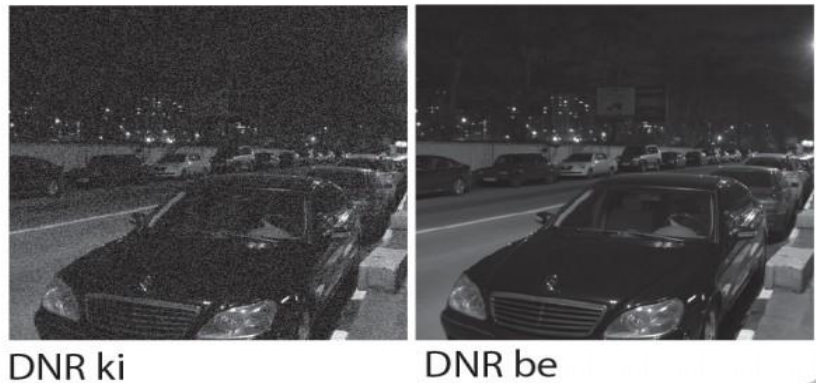
- Inteligentní řízení závěrky/IR LED: ve tmě přibližující se objekty/osoby nevyblednou v důsledku přesvícení, ale zůstanou rozeznatelné [23]



Obr. 22. Inteligentní řízení závěrky [23]

5.4.2.2 Funkce DNR

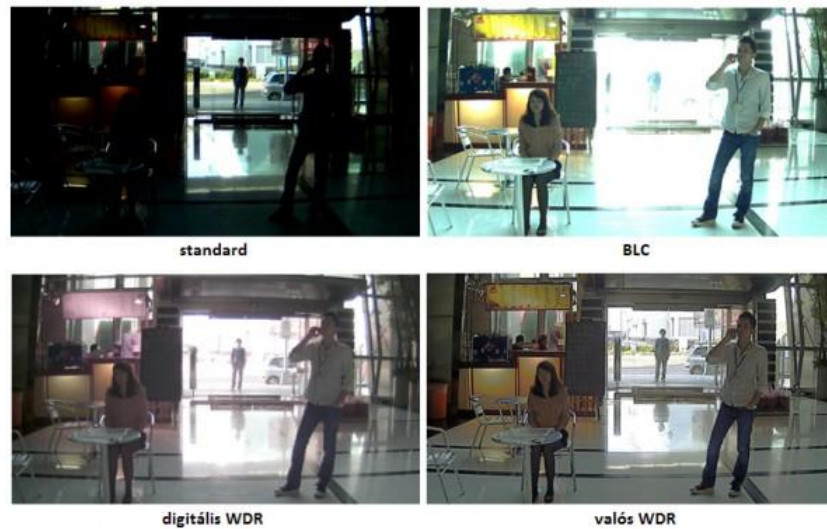
- Digitální redukce šumu
- Díky této funkci lze i za špatných světelných podmínek pořídit čistý a přesný obraz, a výrazně potlačit rozmazanost v důsledku pohybu [23]



Obr. 23. Digitální redukce šumu [23]

5.4.2.3 Funkce WDR

- Široký dynamický rozsah
- Kamera automaticky nastaví intenzitu světla odpovídající danému prostředí
- Lze dosáhnout maximální čistoty, detailnosti a ostrosti obrazu
- Funkce WDR se doporučuje v případě přítomnosti zdrojů světla o různé intenzitě a pokud se klade důraz na detailnost obrazu
- Funkce umožňuje zachytit v obraze detailně světlá i tmavá místa [23]



Obr. 24. Široký dynamický rozsah [23]

5.4.2.4 Funkce ECLIPSE

- Při aktivaci funkce ECLIPSE kamera automaticky detekuje zdroje silného světla a zakryje je v zájmu dosažení čistšího obrazu
- Funkce odstraňuje z obrazu příliš světlé body, takže dostanete detailnější obraz.
- Vhodné například v noci při oslnění zdrojem světla, jako jsou světla automobilu nebo přenosné baterky [23]



Obr. 25. Funkce ECLIPSE [23]

5.4.3 Vzdálený přístup

5.4.3.1 Software CMS

- Program je zdarma, nachází se na CD přiloženém k výrobku
- Kompatibilita s operačními systémy: WIN8/WIN7/XP , Macintosh OSX
- Grafické menu ovladatelné myší

- Aktuální snímky a zaznamenané události jsou přístupné přes síť (např. LAN, Internet) po zadání hesla
- Vyhledávání v uložených záznamech: dle data/času, dle události poplachu/detekce pohybu
- Vzdálený přístup k více DVR, NVR, IP kamerám: přístup, vzdálené programování, vyhledávání, archivace přes LAN
- Pomocí softwaru lze vytvořit vlastní vzdálený videomonitoring [21]

5.4.3.2 *Funkce CLOUD*

- Kompatibilita s OS: WIN8/WIN7/XP
- Dostupnost funkce CLOUD: z mobilního telefonu: přes vMEyeCloud klienta, přes domovskou stránku výrobce: <http://www.xmeye.net>
- Dostupné jsou aktuální snímky DVR / IP kamery, záznamy, nastavení, lze pracovat s více DVR / IP kamerami simultánně
- V případě internetového připojení není potřeba mít fixní IP adresu, nastavit DDNS příp. Port forward.
- Přihlášení pomocí sériového čísla DVR: vzdálený přístup k 1 DVR
- Přihlášení po registraci: vzdálený přístup k více DVR
- Nevýhodou je, že při použití funkce se musí počítat s menším zpožděním [21]

5.4.3.3 *Mobilní klient*

- Mobilní aplikace zdarma ke stažení
- Pro telefony WINDOWS MOBIL 5, IPHONE, BLACKBERRY, ANDROID
- Pomocí zdarma dostupného mobilní klienta se můžeme vzdáleně v reálném čase podívat na kamery
- Mobilní klient vMEyeSuper (v1.1.8) je zdarma ke stažení v marketu (přehrávání, živý obraz, uložení snímku do telefonu, simultánní práce s více DVR) [21]

5.5 Přehled použitých prvků

5.5.1 Hybridní videorekordér

Název zařízení: ICR-PH16196i PIONEER

Popis: Hybridní pentaplex DVR s inteligentní analýzou obrazu, možnost provozovat v analogovém nebo hybridním režimu, vzdálený přístup, správa a nastavení přes PC a mobilní aplikace, spolehlivý operační systém na bázi LINUXU. Koncepce pro malý až středně velký kamerový systém s centrální správou, víceuživatelský systém s oddělením oprávnění, grafické menu v 28 jazycích (včetně češtiny). Podpora periférií (PTZ, poplachové vstupy/výstupy, audio). Součástí je napájecí zdroj a myš pro ovládání.



Obr. 26. Hybridní videorekordér [22]

Technická specifikace:

Typ zařízení: hybridní DVR (analog/IP)

Režim záznamu: DVR/HVR/NVR

Analogový záznam obrazu: 960H/D1

Digitální záznam obrazu: 2MP

Rychlost záznamu: 400/400/400/400fps

Počet analogových kanálů: 16 (BNC)

Připojení IP kamer: ANO (RJ45, Wi-Fi)

Zvuk: 4 (RCA)

Alarmový vstup/výstup: 8/1

Monitor: VGA, BNC, HDMI

HDD: 2 x 3TB, RAID1

Kompresa: H.264

Napájení: 12V=/24W [22]

Rozlišení:

- D1: 0.41 MP, 720x576

- 960H: 0.55 MP, 976x582

- HD720p: 1 MP, 1280x720

- HD1080p: 2 MP, 1920x1080

DVR/HVR/NVR režim:

DVR: 16 x D1 / 16 x 960H

HVR: 8 x D1, 2 x 1MP, 2 x 2MP / 8 x D1, 8 x 1MP

NVR: 4 x 2MP / 1 x 2MP, 8 x 1MP / 2 x 2MP, 4 x 1MP

5.5.2 LCD monitor

Název zařízení: MONITOR CONCEPT PRO VLCD17P

Popis: Barevný 17-ti palcový LCD monitor



Obr. 27. LCD monitor [25]

Technická specifikace:

Velikost displeje: 17"

Maximální rozlišení: 1280 x 1024

Počet zobrazovaných barev 16.7 mil.

Video: 1x vstup (BNC), 1x výstup (BNC) 1x S-Video, 1x VGA

Audio: 1x vstup, 1x výstup

OSD menu [25]

5.5.3 Venkovní dome kamera

Název zařízení: IVD-6010EVFW IVD

Popis: Venkovní analogová 960H IR LED dome kamera s varifokálním objektivem.

Kamera pracuje v režimu den/noc. Kamera je opatřena krytem zajišťujícím stupeň krytí IP 55. Nastavení se provádí přes pokročilé OSD menu zobrazené na monitoru.



Obr. 28. Venkovní doom kamera [23]

Technická specifikace:

Snímač: 1/3" Sony Super CCD

Rozlišení: 960 x 585 (960H)

Citlivost - barva: 0.2 lux/ čb: 0.01 lux

Varifokální objektiv: f=2.8-12.0mm/ F1.2

Elektronická závěrka: 1/50 ~ 1/100.000 sekundy

IR LED přísvit: 35m

Funkce: ECLIPSE, WDR, DNR, BLC, AGC, vyvážení bílé, maskování privátních zón, zrcadlení, Den/Noc

Nastavení kamery: přes OSD menu

Pracovní teplota: -10°C až +45°C

Napájení: 12V DC, max. 350mA [23]

5.5.4 Vnitřní IP kamera

Název zařízení: IIP-CB3100FWL

Popis: Vnitřní mini IP Wi-Fi kamera kubického tvaru s fixním objektivem, držákem, dvoukanálovou audiokomunikací a vestavěným detektorem pohybu. Kompatibilní s Identivision DVR. Stabilizovaný napájecí zdroj je součástí dodávky.



Obr. 29. Vnitřní Wi-Fi kamera [27]

Technická specifikace:

Snímač: 1/5" CMOS

Rozlišení: 1MP, 1280 x 720

Citlivost - barva: 0.1 lux/ čb: 0.01 lux

Elektronická závěrka: 1/50 ~ 1/100.000 sekundy

IR dosah: 8 až 10m

Fixní objektiv: f=4.0mm/ F2.0.

Ochrana heslem (šifrovaná komunikace)

Alarm (digitální) vstup: 1x / (digitální) výstup: 1x

Funkce: detekce pohybu, BLC, vyvážení bílé, Day/Night, AGC

SD karta: Mini a Micro SD/SDHC

Video/audio komprese: H.264, MJPEG/ Single Stream: H.264, nebo MJPEG

Nastavení: přes webové rozhraní

Napájení: 12V DC [27]

5.5.5 Pevný disk

Název zařízení: HDD SATA 3TB TOSHIBA

Popis: Pevný disk s paměťovou kapacitou 3TB. Dostupný a spolehlivý produkt, doporučený pro použití v DVR.



Obr. 30. Pevný disk [28]

Technická specifikace:

Provedení jednotky: interní

Kapacita pevného disku (GB): 3000

Typ pevného disku: HDD

Vyrovnávací paměť (MB): 64 [28]

5.5.6 UPS

Název zařízení: Fortron EP 650

Popis: Forton EP 650 USB je záložní zdroj kompaktní velikosti, řízený mikroprocesorem s automatickým vypínáním při chodu naprázdno, která udrží IT techniku v chodu při výpadku elektrického proudu. V balení je přiloženo CD se softwarem pro vzdálené monitorování stanice a jeden USB kabel.



Obr. 31. Záložní zdroj [29]

Technická specifikace:

Kapacita/výkon: 650V AC / 360W

Vstupní napájení: 230V AC, 60/50Hz

Výstup: 230V AC, 60/50Hz

Akumulátor: 1x 12V/ 7Ah

Čas nabíjení: 4-6 hodin

Čas zálohování při zatížení 120W: 10min [29]

Čas zálohování CCTV:

HVR + 5 kamer (cca. 50W): 24min

5.5.7 Router

Název zařízení: TP-LINK TL-MR3420

Popis: Bezdrátový AP/směrovač TP-Link TL-MR3420 vybavený podporou 3G/4G modemů, vysokorychlostního protokolu 802.11n a nabízí jednoduchý a rychlý způsob bezdrátového přístupu k internetu nebo ethernetu pro domácnosti nebo v rámci menší firmy. Za více než přijatelnou cenu tak získáte zařízení s maximální přenosovou rychlostí až 300Mb/s, která stačí i pro náročnější činnosti, jako je například streamování HD videí.



Obr. 32. Router [16]

Technická specifikace:

Rychlost: 300Mb/s

Standardy: 802.11b (2,4GHz), 802.11g (2,4GHz), 802.11n

LAN: 4x ,WAN: 1x, USB: 1x [16]

5.5.8 Napájení venkovních kamer

5.5.8.1 Napájecí zdroj

Název zařízení: ICP-A1205

Popis: Síťový adaptér určený pro napájení CCTV kamer a příslušenství. Jednoduchý spínaný zdroj v plastové krabičce s flexo šňůrou pro vstup 230V a dvojlínkou zakončenou konektorem 12V.



Obr. 33. Napájecí zdroj [17]

Technická specifikace:

Typ modulu: spínaný zdroj

Vstupní napětí: 100~240V AC/ 50-60Hz

Výstupní napětí: 12V DC

Typ konektoru: 5.5 x 2.1 x 10 mm - MALE (středový pin +)

Max. proudový odběr: 5A

Provedení: plast [17]

5.5.8.2 Rozbočovač

Název zařízení: ICP-DCDIST0501

Popis: Rozbočovací napájecí kabel ke zdrojům s pěti koncovkami pro kamery.



Obr. 34. Rozbočovač [32]

Technická specifikace:

Délka: 35cm

Typy konektorů: 5.5 x 2.1mm - DC konektory

Female: 1x

Male: 5x [32]

5.5.8.3 Konektory

Název zařízení: ICP-DCA01

Popis: Napájecí redukce jack konektor a šroubovací svorkovnice pro dvoulinku.



Obr. 35. DC konektor female [24]

Technická specifikace:

Typ modelu: napájecí redukce (DC koncovka)

Typ konektoru: 5.5 x 2.1 x 10mm - FEMALE (středový pin +)

Typ svorek: šroubovací [24]

Název zařízení: ICP-DCD01

Popis: Napájecí redukce jack konektor a šroubovací svorkovnice pro dvoulinku.



Obr. 36. DC konektor male [30]

Technická specifikace:

Typ modelu: napájecí redukce (DC koncovka)

Typ konektoru: 5.5 x 2.1 x 10mm - MALE (středový pin +)

Typ svorek: šroubovací [30]

5.5.8.4 Napájecí kabel

Název zařízení: CYSY 2x1

Popis: Napájecí kabel CYSY. Určený do venkovního prostředí.



Obr. 37. CYSY kabel

Technická specifikace:

Počet žil: 2

Průřez: 1mm

Vodič: měděný

5.5.9 Přenos analogového videosignálu

5.5.9.1 Symetrické vedení

Název zařízení: FTPCAT5E OHN

Popis: Stíněná kroucená dvojlinka typu FTP vhodná do venkovního prostředí.



Obr. 38. FTP kabel [31]

Technická specifikace:

Počet žil: 4x2

Průřez: 0,51mm

Vodič: měděný

Typ: stíněné provedení [31]

5.5.9.2 Konektory

Název zařízení: ICAP-BP1Q

Popis: 1 kanálový pasivní video balun. Převádí kompozitní signál na symetrické vedení do UTP kabelu. Barevný signál až 400m, černobílý až 600m.



Obr. 39. Pasivní video balun [26]

5.5.10 Informační samolepka

Název produktu: Nálepka kamera

Popis: Barevná trojúhelníková nálepka s nápisem „OBJEKT STŘEŽEN KAMEROVÝM SYSTÉMEM“ na samolepící fólii.



Obr. 40. Informační samolepka [19]

Rozměry nálepky:

Šířka: 130mm

Výška: 94mm [19]

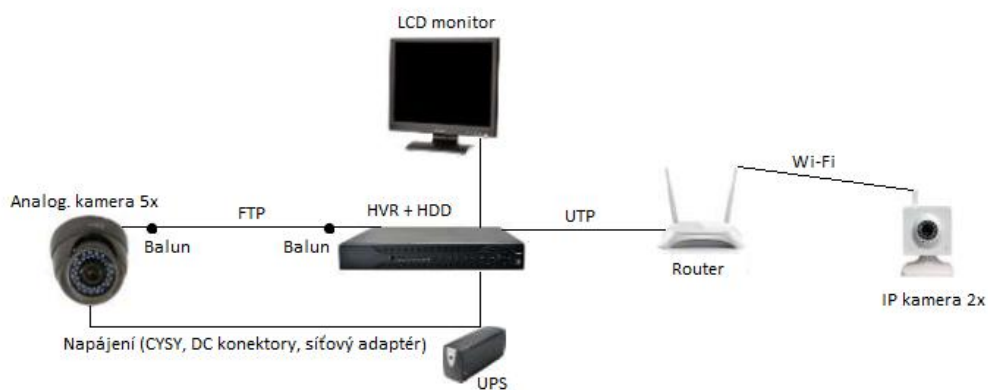
5.6 Cenová nabídka

Číslo	Název položky	Cena	Množství	Celkem
1	Hybridní videorekordér	8 639 Kč	1 ks	8 639 Kč
2	LCD monitor	9 768 Kč	1 ks	9 768 Kč
3	Venkovní doom kamera	1 739 Kč	5 ks	8 695 Kč
4	Vnitřní IP kamera	2 759 Kč	2 ks	5 518 Kč
5	Pevný disk	3 599 Kč	1 ks	3 599 Kč
6	UPS	1 125 Kč	1 ks	1 125 Kč
7	Router	867 Kč	1 ks	867 Kč
8	Napájecí zdroj	383 Kč	1 ks	383 Kč
9	Rozbočovač	56 Kč	1 ks	56 Kč
10	DC konektor female	13 Kč	5 ks	65 Kč
11	DC konektor male	13 Kč	5 ks	65 Kč
12	Napájecí kabel CYSY	7 Kč	64 m	448 Kč
13	FTP kabel	19 Kč	64 m	1216 Kč
14	Pasivní balun	85 Kč	10 ks	850 Kč
15	Informativní samolepka	15 Kč	2 ks	30 Kč
16	Doprava, montáž	4 132 Kč	1 ks	4 132 Kč
Cena celkem				45 456 Kč
DPH 15%				6 818,4 Kč
Cena celkem s DPH				52 274,4 Kč

Tab. 6. Cenová nabídka

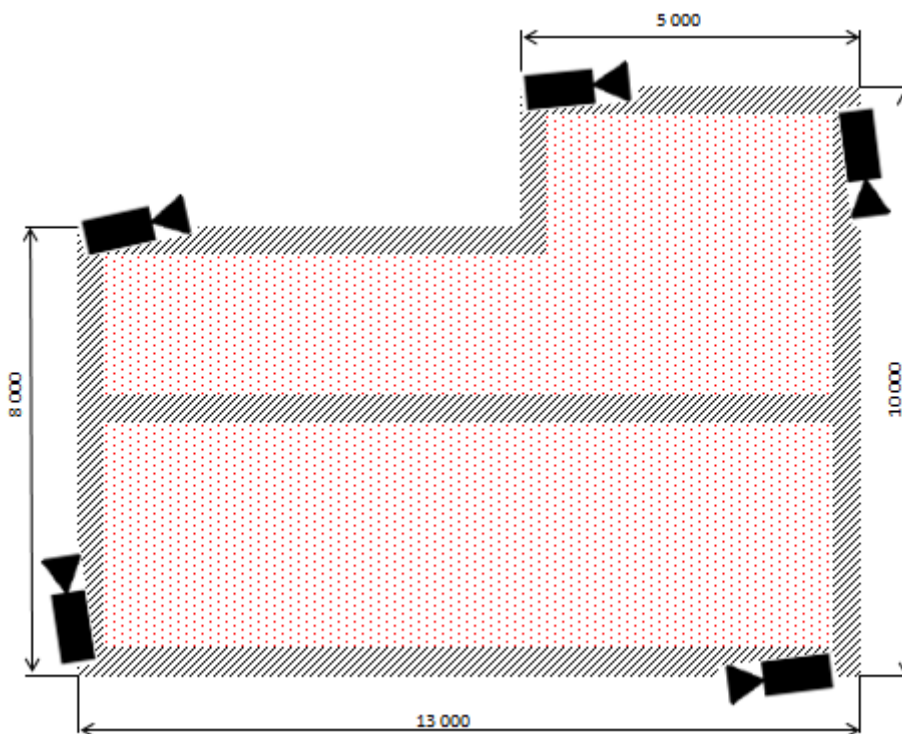
5.7 Výkresová část

5.7.1 Blokové schéma systému



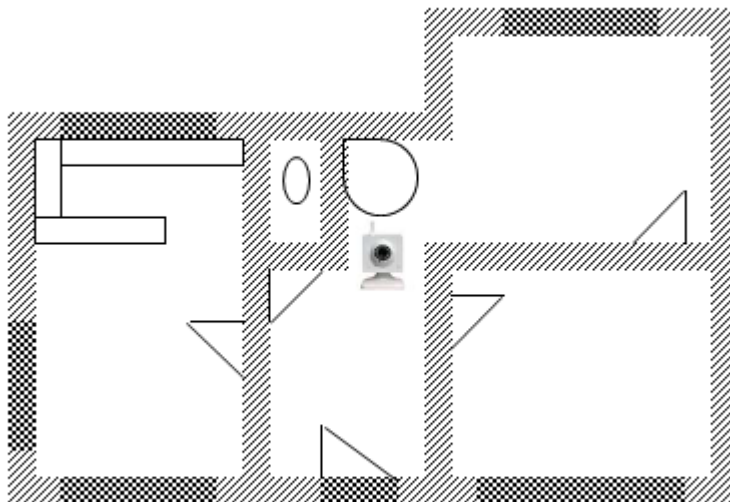
Obr. 41. Blokové schéma systému

5.7.2 Pohled shora na objekt



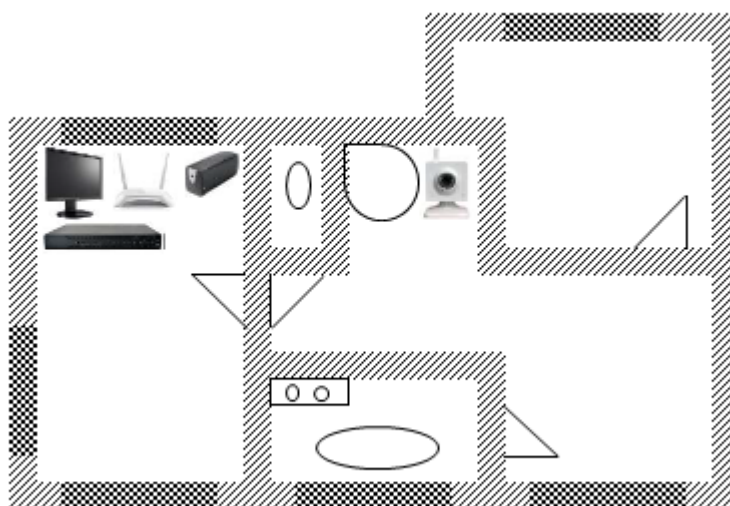
Obr. 42. Pohled shora na objekt

5.7.3 Půdorys přízemí



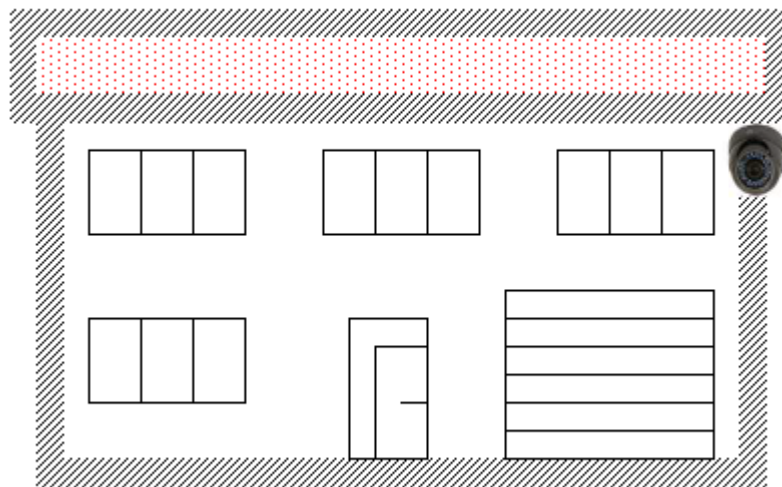
Obr. 43. Půdorys přízemí

5.7.4 Půdorys první patro



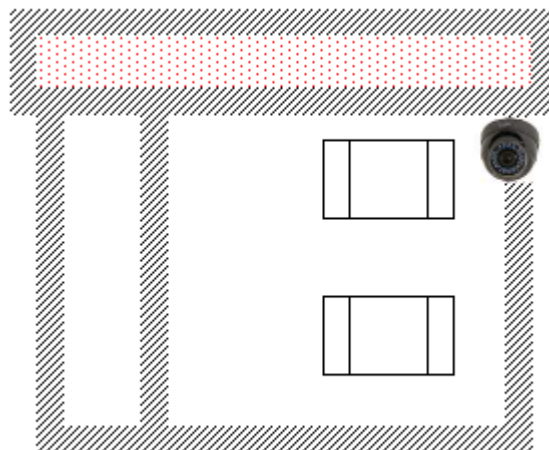
Obr. 44. Půdorys první patro

5.7.5 Přední strana objektu



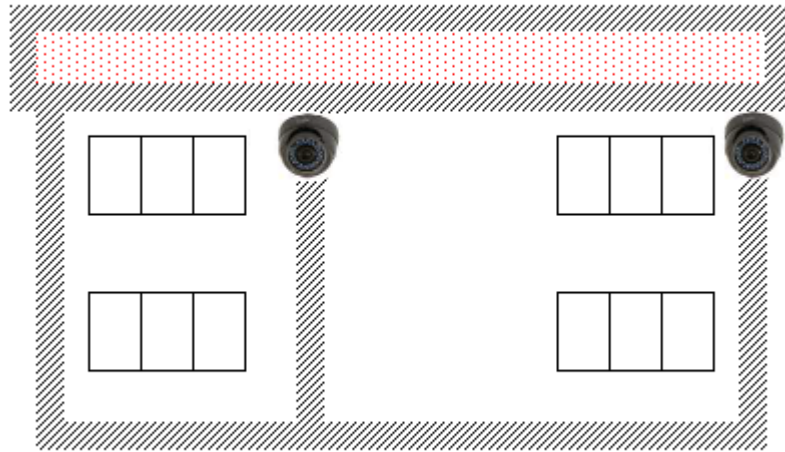
Obr. 45. Přední strana objektu

5.7.6 Levá boční strana objektu



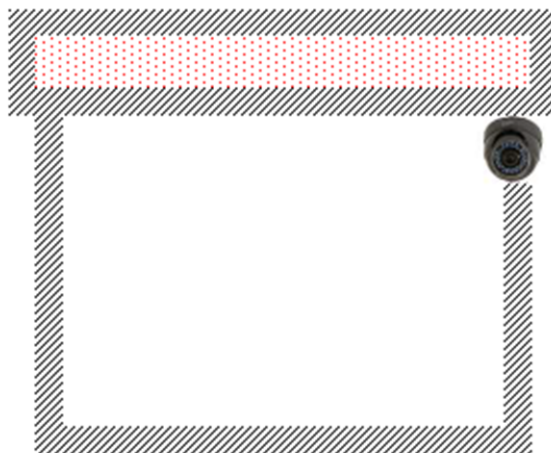
Obr. 46. Levá boční strana objektu

5.7.7 Zadní strana objektu



Obr. 47. Zadní strana objektu

5.7.8 Pravá boční strana objektu



Obr. 48. Pravá boční strana objektu

ZÁVĚR

Označení CCTV je používáno jako odborný výraz definující oblast bezpečnostních kamerových systémů. Stejně tak, jako většina oblastí lidské činnosti, tak i oblast bezpečnostních technologií, zejména pak kamerových systémů, je zasazena dynamickým rozvojem výpočetní techniky, kde hlavním cílem je dosažení digitalizace. V moderních bezpečnostních aplikacích mají však stále vedle IP kamer nezastupitelné místo i kamery s analogovým výstupem. Analogové kamery v kombinaci s digitálním záznamovým zařízením umí v mnoha ohledech konkurovat systémům plně digitálním.

Kamerové systémy CCTV jsou stále častěji využívány jako nezastupitelný pomocník při řešení bezpečnostní situace. Důvodem je neustálé vylepšování technologie těchto zařízení a jejich finanční dostupnost. Kamery svou podstatou nejsou určeny k aktivnímu zabránění bezpečnostnímu konfliktu. Úlohou kamerového systému s možností videozáznamu je především prevence proti kriminalitě, zlepšení orientace o situaci v chráněném objektu a jeho okolí nebo možnost usvědčení případného pachatele na základě pořízeného záznamu.

Aplikace kamerového systému v civilní praxi vyžaduje respektování legislativních požadavků kladených na kamerové systémy s možností videozáznamu. Ze zákona č. 101/2000Sb., o ochraně osobních údajů vyplývají některé povinnosti správce systému, zejména povinnost registrace kamerového systému na Úřadě pro ochranu osobních údajů. Podle nového občanského zákoníku č. 89/2012 Sb. nemusí však správce kamerového systému tyto povinnosti respektovat, pokud je kamerový systém v takové poloze, kdy může zachytit trestnou činnost.

Návrh vhodného řešení systému CCTV je nutné posoudit na místě plánované instalace, vždy s ohledem na místní specifické podmínky. Návrh skladby systému vychází z bezpečnostní analýzy. Cílem analýzy je odhalení faktorů majících vliv na volbu a rozmístění komponent kamerového systému včetně konkrétních požadavků zákazníka. Za tímto účelem lze použít různé typy dotazníků zahrnujících soubory otázek, které zajistí důležité informace pro navržení celého systému CCTV. Z vypracovaného návrhu, který je výstupem této diplomové práce mohou shrnout, že celkové náklady na zabezpečení rodinného domu moderním kamerovým systémem založeným na technologii HVR obsahujícím 5 venkovních analogových kamer a 2 vnitřní IP kamery činí řádově 50 000 Kč. Přijatelné celkové náklady by měly být v souladu s cenou zabezpečovaných hodnot.

ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ

The CCTV label is a professional expression defining area of security camera systems. Like the majority of mankind's pursuits in daily life the fields of security technologies and security camera systems are also highly influenced by the dynamic evolution of computer technologies where the main goal is digitalization. But „modern“ security applications using camera systems with an analogical output are next to IP cameras of unreplaceable necessity. Analogical camera systems in combination with a digital recording device are able to compete against „fully“ digital technologies.

Due to constant improvements of the technique and better issues of affordability the CCTV camera systems are more and more frequently used to tackle surveillance and security situations. The camera itself does not serve to „actively“ solve or avert security matters. Its task is to „passively“ prevent from crime, to improve the orientation inside a secured object and its surroundings in a given situation or to identify and convict criminal delinquents with the help of media recording.

The installation of camera systems with a recording device needs to respect legislative demands and its user needs to register the security system at the department of personal affairs due to law 101/2000Sb.-protection of personal information. But according to the new civil code 89/2012, the user of the camera system doesn't need to respect these obligations as long as the system is installed to detect criminal action.

An adequate installation of the CCTV system needs to be always judged at the location with respect to the specific conditions where the design of the system originates from a security analysis coupled with the customers' demands. A questionnaire is hereby useful to cover all demands with the help of the CCTV system. The budget for a surveillance system using modern HVR technology to cover a one-family house using 5 exterior analog cameras and two IP cameras indoor is around 50 000 CZK. Of course the expenses should be in relation to the values which are considered to be surveillanced and secured.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] LUKÁŠ, Luděk. Bezpečnostní technologie, systémy a management I. Zlín: Radim Bačuvčík - VeRBuM, 2011. ISBN 978-80-87500-05-7.
- [2] LUKÁŠ, Luděk. Bezpečnostní technologie, systémy a management II. Zlín: Radim Bačuvčík - VeRBuM, 2012. ISBN 978-80-87500-19-4.
- [3] VALOUCH, Jan. Projektování integrovaných systémů. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2013. ISBN 978-80-7454-296-1.
- [4] IVANKA, Ján. Systemizace bezpečnostního průmyslu I. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2009. ISBN 978-80-7318-850-4.
- [5] ŽÁRA, Jiří. Moderní počítačová grafika. Brno: Computer Press a.s., 2010. ISBN 80-251-0454-0.
- [6] Zákon č. 89/2012 Sb., občanský zákoník [online]. [cit. 2014-05-19]. Dostupné z: <http://zakony.centrum.cz/obcansky-zakonik-novy>
- [7] Zákon č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů [online]. [cit. 2014-05-19]. Dostupné z: <http://zakony.centrum.cz/zakon-o-ochrane-osobnich-udaju>
- [8] Stanovisko č. 1/2006: Provozování kamerového systému z hlediska zákona o ochraně osobních údajů [online]. [cit. 2014-05-19]. Dostupné z: http://www.uoou.cz/files/stanovisko_2006_1.pdf
- [9] Přednáška Digitální CCTV kamery Doc. Ing. L. Lukáše CSc. ze dne 7. 11. 2013
- [10] Přednáška Kamerové systémy Doc. Mgr. M. Adámka Ph.D. ze dne 27. 11. 2013
- [11] KOCFELDA, Jiří. Kamerové systémy pro zabezpečení veřejných prostor a jejich pokročilé funkce. Zlín, 2009. Bakalářská práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně.
- [12] MATĚJŮ, Petr. Využití videa při ochraně majetku. České Budějovice, 2004. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.
- [13] Digitale Fotografie: CCD [online]. [cit. 2014-05-15]. Dostupné z: http://www.bsgaarden.de/parts/projekte/2003_digifotos/digifotos.html
- [14] Montáž kamerového systému [online]. [cit. 2013-11-10]. Dostupné z: <http://cip.inshop.cz/inshop/montaz-kameroveho-systemu.htm>
- [15] Konstrukce IP kamery [online]. [cit. 2014-05-15]. Dostupné z: <http://elektro.tzb-info.cz/10480-princip-cinnosti-typy-a-komunikacni-rozhrani-ip-kamer>

- [16] TP-LINK TL-MR3420 [online]. [cit. 2014-05-15]. Dostupné z: http://www.alza.cz/tp-link-tl-mr3420-d298093.htm?kampan=adw1_dsa_alza&gclid=COfx9urb_r0CFUcTwwodnUAAdA
- [17] ICP-A1205, 5000mA, napájecí zdroj [online]. [cit. 2014-05-15]. Dostupné z: <http://www.alarmsvet.cz/termekek/reszletes/893>
- [18] Standardy komprese videa [online]. [cit. 2014-05-15]. Dostupné z: <http://www.netcam.cz/encyklopedie-ip-zabezpeceni/standardy-komprese-videoa.php>
- [19] Nálepka KAMERA [online]. [cit. 2014-05-15]. Dostupné z: <http://www.variant.cz/zbozi/0902-014-nalepka-kamera>
- [20] Kamerové systémy [online]. [cit. 2014-05-15]. Dostupné z: <http://www.alarmy-zabezpeceni-plzen.cz/s8-kamerove-systemy.html>
- [21] Katalog systémů IDENTIVISION 2014 [online]. [cit. 2014-05-16]. Dostupné z: <http://www.alarmsvet.cz/nagykereskedelem>
- [22] ICR-PH16196i PIONEER, 16 kanálové DVR [online]. [cit. 2014-05-15]. Dostupné z: <http://www.alarmsvet.cz/termekek/reszletes/1566>
- [23] IVD-6010EVFW, venkovní 960H IR LED dome kamera [online]. [cit. 2014-05-15]. Dostupné z: <http://www.alarmsvet.cz/termekek/reszletes/1505>
- [24] ICP-DCA01, napájecí konektor s redukcí, svorkovnice. [online]. [cit. 2014-05-15]. Dostupné z: <http://www.alarmsvet.cz/termekek/reszletes/1542>
- [25] MONITOR CONCEPT PRO VLCD17P, 17", TFT LCD [online]. [cit. 2014-05-15]. Dostupné z: <http://www.alarmsvet.cz/termekek/reszletes/1183>
- [26] ICA-BP1Q, 1 kanálový pasivní video balun [online]. [cit. 2014-05-15]. Dostupné z: <http://www.alarmsvet.cz/termekek/reszletes/1156>
- [27] IIP-CB3100FWL, IP vnitřní, WIFI, mini kamera [online]. [cit. 2014-05-15]. Dostupné z: <http://www.alarmsvet.cz/termekek/reszletes/1672>
- [28] HDD SATA 3TB TOSHIBA [online]. [cit. 2014-05-15]. Dostupné z: <http://www.alarmsvet.cz/termekek/reszletes/1729>
- [29] FORTRON FSP EP 650 [online]. [cit. 2014-05-15]. Dostupné z: <http://zalozni-zdroje.cenovyradce.cz/fortron-fsp-ep-650.html>

- [30] ICP-DCD01, DC koncovka, napájecí konektor, svorkovnice [online]. [cit. 2014-05-15]. Dostupné z: <http://www.alarmsvet.cz/termekek/reszletes/1379>
- [31] Kabel FTPCAT5E ONH [online]. [cit. 2014-05-15]. Dostupné z: <http://www.alarmsvet.cz/termekek/reszletes/927>
- [32] ICP-DCDIST0501, napájecí kabel-rozbočovač [online]. [cit. 2014-05-15]. Dostupné z: <http://www.alarmsvet.cz/termekek/reszletes/1670>
- [33] Uzavřené kamerové okruhy [online]. [cit. 2014-05-19]. Dostupné z: <http://www.micro.feld.cvut.cz/home/X34EZS/prednasky/Zaklady%20CCTV.pdf>.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

A/D	Analog/ digital
AC	Alternating Current
AGC	Automatic Gain Control
BLC	Back Light Compensation
BNC	Bayonet Neill Concelman
CBR	Constant Bit Rate
CCD	Charge Coupled Devices
CCTV	Closed Circuit Television Systems
CD	Compact Disc
CMOS	Complementary Metal Oxide Semiconductor
CMS	Content Management System
CPU	Central Processing Unit
CRT	Canthode Ray Tube
ČSN	Česká technická norma
DC	Direct Current
DDNS	Dynamic Domain Name System
DPH	Daň z přidané hodnoty
DNR	Digital Noise Reduction
DRAM	Dynamic Random Access Memory
DSP	Digital Signal Processor
DVD	Digital Video Disc
DVR	Digital Video Recorder
EN	Evropská norma
ESC	Electronic Shutter Control

fps	frames per second
FTP	File Transfer Protocol
FTP	Foiled Twisted Pair
GIS	Geographic Information System
GPS	Global Positioning System
GSM	Global System for Mobile Communications
HD	High Definition
HDD	Hard Disk Drive
HDMI	High Definition Multimedia Interface
HVR	Hybrid Video Recorder
IP	Internet Protokol
IR	Infra Red
ISDN	Integrated Services for Digital Network
IT	Information technology
ITO	Indium Tin Oxide
IZS	Integrovaný záchranný systém
JPEG	Joint Photographic Experts Group
LAN	Local Area Network
LCD	Liquid Crystal Display
LED	Light Emitting Diode
LSS	Low Speed Shutter
MJPEG	Motion Joint Photographic Experts Group
MKDS	Městské kamerové a dohledové systémy
MP	Mega Pixel
MPEG	Moving Picture Experts Group
NTSC	National Television System Committee

NVR	Network Video Recorder
OSD	On Screen Display
PAL	Phase Alternating Line
PC	Personal Computer
PCI	Peripheral Component Interconnect
PTSN	Public Switched Telephone Network
PTZ	Pan Tilt Zoom
PZM	Privacy Zone Masking
RAID	Redundant Array of Independent Disks
RCA	Radio Corporation of America
RGB	Red Green Blue
RJ	Registered Jack
RS	Registered Standard
SD	Secure Digital
SDHC	Secure Digital Standard Capacity
SECAM	"Sequential Color with Memory"
STP	Shielded Twisted Pair
S-Video	Separate Video
SVGA	Super Video Graphics Array
S-VHS	Super Video Home System
SXGA	Super Extended Graphics Array
TCP	Transmission Control Protocol
TFT	Thin Film Transistor
TLR	Time Laps Recorder
UPS	Uninterruptible Power Supply
USB	Universal Serial Bus

UTP	Unshielded Twisted Pair
UXGA	Ultra Extended Graphics Array
VBR	Variable Bit Rate
VCR	Video Cassete Recorder
VGA	Video Graphics Array
VHS	Video Home System
VMS	Video Management System
WAN	Wide Area Network
WDR	Wide dynamic range
Wi-Fi	Wireless Fidelity
XGA	Extended Graphics Array

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 1. Vzorkování a kvantování signálu [10]</i>	14
<i>Obr. 2. Analogový X digitální systém [20]</i>	18
<i>Obr. 3. Struktura CCTV [14]</i>	19
<i>Obr. 4. Snímací senzor CCD [13]</i>	21
<i>Obr. 5. Schéma analogové kamery</i>	25
<i>Obr. 6. Schéma digitální kamery [15]</i>	26
<i>Obr. 7. Integrace poplachových systémů [3]</i>	28
<i>Obr. 8. Kamerový přepínač [10]</i>	31
<i>Obr. 9. Dělič obrazu [10]</i>	32
<i>Obr. 10. Multiplexer [10]</i>	32
<i>Obr. 11. Koaxiální trasa [33]</i>	34
<i>Obr. 12. Symetrické vedení [33]</i>	35
<i>Obr. 13. Řízení po vícežilovém kabelu [33]</i>	36
<i>Obr. 14. Řízení po koaxiálním kabelu [33]</i>	37
<i>Obr. 15. Řízení po symetrickém vedení [33]</i>	38
<i>Obr. 16. Blokové schéma technologie VCR</i>	43
<i>Obr. 17. Blokové schéma technologie DVR</i>	44
<i>Obr. 18. Blokové schéma IP kamer s videoserverem</i>	44
<i>Obr. 19. Blokové schéma IP kamer s technologií NVR</i>	45
<i>Obr. 20. Blokové schéma technologie HVR</i>	46
<i>Obr. 21. Inteligentní analýza videa [22]</i>	64
<i>Obr. 22. Inteligentní řízení závěrky [23]</i>	65
<i>Obr. 23. Digitální redukce šumu [23]</i>	65
<i>Obr. 24. Široký dynamický rozsah [23]</i>	66
<i>Obr. 25. Funkce ECLIPSE [23]</i>	66
<i>Obr. 26. Hybridní videorekordér [22]</i>	68
<i>Obr. 27. LCD monitor [25]</i>	70
<i>Obr. 28. Venkovní doom kamera [23]</i>	71
<i>Obr. 29. Vnitřní Wi-Fi kamera [27]</i>	72
<i>Obr. 30. Pevný disk [28]</i>	73
<i>Obr. 31. Záložní zdroj [29]</i>	74
<i>Obr. 32. Router [16]</i>	75

<i>Obr. 33. Napájecí zdroj [17]</i>	75
<i>Obr. 34. Rozbočovač [32]</i>	76
<i>Obr. 35. DC konektor fiale [24]</i>	77
<i>Obr. 36. DC konektor male [30]</i>	77
<i>Obr. 37. CYSY kabel</i>	78
<i>Obr. 38. FTP kabel [31]</i>	79
<i>Obr. 39. Pasivní video balun [26]</i>	79
<i>Obr. 40. Informační samolepka [19]</i>	80
<i>Obr. 41. Blokové schéma systému</i>	82
<i>Obr. 42. Pohled shora na objekt</i>	82
<i>Obr. 43. Půdorys přízemí</i>	83
<i>Obr. 44. Půdorys první patro</i>	83
<i>Obr. 45. Přední strana objektu</i>	84
<i>Obr. 46. Levá boční strana objektu</i>	84
<i>Obr. 47. Zadní strana objektu</i>	85
<i>Obr. 48. Pravá boční strana objektu</i>	85

SEZNAM TABULEK

Tab. 1. Skupina norem ČSN EN 50 132 [4]	55
Tab. 2. Bezpečnostní posouzení – kontakt	57
Tab. 3. Bezpečnostní posouzení – objekt	59
Tab. 4. Bezpečnostní posouzení – vlivy prostředí	60
Tab. 5. Bezpečnostní posouzení – požadavky klienta	61
Tab. 6. Cenová nabídka	81