

Využití kamerových systémů v IZS ČR

Using of camera systems in IZS CR

Andrea Plšková

Bakalářská práce
2010



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta aplikované informatiky

akademický rok: 2009/2010

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Andrea PLŠKOVÁ**

Studijní program: **B 3902 Inženýrská informatika**

Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**

Téma práce: **Využití kamerových systémů v IZS ČR**

Zásady pro vypracování:

1. Vypracujte literární rešerši popisující současný stav dané problematiky.
2. Charakterizujte z technického hlediska kamerové systémy, jejich rozdělení, srovnajte výhody a nevýhody.
3. Uveďte konkrétní příklad využití kamerového systému v praxi, popište způsob funkce celého systému a vyznačte jeho slabá místa.
4. Dle bodu 3 vypracujte vlastní návrh kamerového systému vedoucí k jeho vylepšení a zdokonalení.

Rozsah práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

1. **KŘEČEK S.:** Ochrana majetku systémy průmyslové televize, Grada, 1997
2. **KONÍČEK T., KŘEČEK S., KOCÁBEK P.:** Městské kamerové dohlížecí systémy, Odbor prevence criminality Ministerstva vnitra ČR, Praha 2002
3. **Čandík M.:** Objektová bezpečnost II, UTB Zlín, 2004
4. **SMETANA M., KRATOCHVÍLOVÁ D.:** Integrovaný záchranný systém a jeho složky, Ostravská univerzita v Ostravě, Ostrava, 2007
5. **Čandík M.:** Technické prostředky bezpečnostního průmyslu, UTB Zlín, 2005

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Milan Navrátil, Ph.D.**
Ústav elektroniky a měření

Datum zadání bakalářské práce: **19. února 2010**

Termín odevzdání bakalářské práce: **19. května 2010**

Ve Zlíně dne 19. února 2010

prof. Ing. Vladimír Vašek, CSsc.
děkan



doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.
ředitel ústavu

ABSTRAKT

Zájem o použití kamerového systému pro zabezpečení malých i velkých objektů v poslední době značně stoupá. Tato technika nachází uplatnění např. v peněžních ústavách, ve věznicích, v muzejních zařízeních, při kontrole v dopravě a v důležitých technologických objektech (elektrárny, plynárny).

Teoretická část bakalářské práce uvádí kamerové systémy od jejich rozdělení přes druhy kamer až po záznamová zařízení. V praktické části jsem se zaměřila na Městský kamerový dohlížecí systém (MKDS) ve Zlíně, jeho složení, význam a použití. Dále jsem navrhla možnost lepšího využití MKDS pomocí speciální zobrazovací techniky, která využívá jako zdroj světla LED diody.

Klíčová slova: Integrovaný záchranný systém ČR, kamerový systém, kamera, městský kamerový dohlížecí systém

ABSTRACT

Recently, interest in using closed-circuit television systems (CCTV) for securing both small and large objects is on increase. This equipment finds its application for example in banks, penitentiaries, galleries and museums, traffic control duties and important technological objects like power plants and gasworks.

The theoretical part of this thesis summarizes CCTV systems starting with their classification, digests video various camera types and recording devices. In the practical section it focuses on the city camera monitoring system in Zlín, its topology, purpose and use. In the final, the author proposes a possible improvement of city camera monitoring system in Zlín by employing an innovative recording and visualization techniques taking advantage of LED diodes as its light source.

Keywords: Integrated Rescue System CR , camera system, camera, city camera monitoring system

Ráda bych poděkovala panu Ing. Milanu Navrátilovi za odborné vedení, rady a připomínky, které mi poskytoval při zpracování této bakalářské práce. Dále patří moje poděkování i panu Ing. Lukáši Sovadinovi z Městské policie Zlín, který mi ochotně zodpověděl spoustu otázek o městském kamerovém dohlížecím systému, a panu Ing. Jaroslavu Haltmarovi ze společnosti Schuss Praha spol. s.r.o. za všechny poskytnuté informace.

Prohlašuji, že

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

Prohlašuji,

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

Ve Zlíně

.....

podpis diplomanta

OBSAH

ÚVOD	9
I TEORETICKÁ ČÁST	10
1 INTEGROVANÝ ZÁCHRANNÝ SYSTÉM	11
1.1 KOORDINACE SLOŽEK IZS	11
1.2 SLOŽKY IZS	12
1.2.1 Hasičský záchranný sbor České republiky	13
1.2.2 Zdravotnická záchranná služba ČR.....	14
1.2.3 Policie ČR	15
1.3 LEGISLATIVA IZS	15
2 KAMEROVÉ SYSTÉMY	16
3 ROZDĚLENÍ KAMEROVÝCH SYSTÉMŮ	17
3.1 ANALOGOVÉ KAMEROVÉ SYSTÉMY	17
3.1.1 Přenosová trasa.....	18
3.1.1.1 Přenos po nesymetrickém vedení (koaxiální kabel)	18
3.1.1.2 Přenos po symetrickém vedení (kroucený pár).....	18
3.1.1.3 Bezdrátový přenos.....	19
3.1.1.4 Infračervený přenos.....	20
3.1.1.5 Přenos po optickém vlákně	20
3.2 DIGITÁLNÍ KAMEROVÉ SYSTÉMY	21
3.3 HYBRIDNÍ KAMEROVÉ SYSTÉMY	22
4 KAMERY	23
4.1 FIXNÍ KAMERY	23
4.2 FIXED DOME KAMERY	24
4.3 PTZ KAMERY	24
4.4 DOME KAMERY.....	24
4.5 PTZ KAMERY BEZ POHYBLIVÝCH ČÁSTÍ	24
4.6 DOPLŇKY KAMEROVÝCH SYSTÉMŮ	25
4.6.1 Kamerové kryty	25
4.6.2 Infračervené osvětlení	25
4.6.3 Volitelné objektivy	26
4.6.4 Monitory	26
5 ZÁZNAMOVÁ ZAŘÍZENÍ	27
5.1 ANALOGOVÁ ZÁZNAMOVÁ ZAŘÍZENÍ.....	27
5.1.1 Videorekordér (VCR).....	27
5.1.2 TimeLaps videorekordér	28
5.2 DIGITÁLNÍ ZÁZNAMOVÁ ZAŘÍZENÍ.....	29
5.2.1 DVR se záznamem na magnetickou pásku	29
5.2.2 DVR se záznamem na pevný disk.....	29

5.2.3	Přenosová zálohovací média	29
5.2.4	PC se zásuvnou kartou	30
II	PRAKTICKÁ ČÁST	31
6	MĚSTSKÉ KAMEROVÉ DOHLÍŽECÍ SYSTÉMY	32
6.1	SLOŽENÍ MKDS VE ZLÍNĚ.....	33
6.1.1	Kamery	33
6.1.2	Operační středisko.....	34
6.2	VYUŽITÍ MKDS VE ZLÍNĚ.....	35
6.2.1	Využití v Integrovaném záchranném systému.....	35
6.2.2	Vznik mimořádné události	35
6.3	ZJIŠTĚNÍ A VYHODNOCENÍ TRESTNÝCH ČINŮ	35
6.4	PROBLÉMY SOUVISEJÍCÍ S PROVOZEM MKDS.....	35
6.5	PRÁVNÍ ASPEKTY POUŽITÍ KAMEROVÝCH SYSTÉMŮ.....	36
7	VLASTNÍ NÁVRH VYLEPŠENÍ MKDS VE ZLÍNĚ.....	37
7.1	PROJEKČNÍ MODUL	39
7.2	ŘÍDÍCÍ JEDNOTKA	40
7.3	OVLÁDACÍ SOFTWARE	41
	ZÁVĚR	42
	CONCLUSION	43
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	45
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	48
	SEZNAM OBRÁZKŮ	50

ÚVOD

V dnešní době je k dispozici celá řada systémů, které slouží pro monitorování a ochranu osob a majetku. Tato oblast trhu roste velmi rychlým tempem, což je vyvoláno částečně většími hrozbami, např. ze strany teroristů, ale i novými možnostmi, které poskytuje přechod od analogových k digitálním monitorovacím systémům.

Kamerové systémy jsou vhodné také jako podpora zabezpečovacích systémů, v oblasti venkovních ochran ve spojení s mikrovlnnými nebo infračervenými bariérami. Tím se snižuje riziko ohrožení osob hlídací služby, které si mohou ověřit příčinu poplachu pomocí automaticky zapnuté kamery umístěné ve střeženém objektu. Díky systému lze nejen registrovat pokus o napadení objektu, ale zjistit přímo druh napadení a případně i počet útočníků. Kamerový systém je schopen výrazným způsobem snížit trestnou činnost (např. krádeže aut, přepadení, vandalismus, vloupání do objektů) v monitorovaných oblastech.

Cena kamer a jejich příslušenství klesá, čímž se tato technika stává dostupnou stále širšímu okruhu zákazníků. Možnosti nasazení kamerového systému se neustále rozšiřují a každým rokem přibývá na trhu CCTV stále lepší a lepší sortiment. Cílem vývoje těchto technologií by mělo být zjednodušení obsluhy a využití všech možných informací z videosystému, které by vedly ke zvýšení bezpečnosti a ochrany majetku. V tomto způsobu ochrany se využívají poznatky a technologie z oblasti elektroniky, optiky, výpočetní techniky a komunikačních technologií.

Provozovatelé kamerových systémů se mohou setkat s kritikou některých ochránců lidských práv, kteří tvrdí, že se aplikací CCTV zasahuje do soukromí občanů. Městské kamerové dohlížecí systémy musí monitorovat pouze veřejné prostranství, jako jsou náměstí, ulice, parky, tržiště a další prostory, které jsou přístupné každému bez omezení. Občané města a jeho návštěvníci musí být informováni, že se nacházejí v monitorovaném prostředí a měli by mít možnost získat informace o tom, jakým způsobem jsou shromažďované osobní údaje zpracovávány a uchovávány. Každý provozovatel kamerového systému vybaveného záznamovým zařízením je povinen zpracování osobních údajů oznámit Úřadu pro ochranu osobních údajů.

Obsluha kamerového systému je povinna zajistit ochranu informací před neoprávněným přístupem, zničením či poškozením, zpracováním a šířením. Obsluha je dále vázána povinností mlčenlivosti a má zakázáno sledovat soukromé prostory a objekty.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 INTEGROVANÝ ZÁCHRANNÝ SYSTÉM

Integrovaný záchranný systém (IZS) definuje zákon č. 239/2000 Sb. jako koordinovaný postup jeho složek při přípravě na mimořádné události a při provádění záchranných a likvidačních prací, tedy společný postup dvou a více složek tohoto systému. Zákon také vymezuje použití, dělení a působnost složek IZS a vymezuje pojmy jako např. havárie, mimořádná událost, likvidační práce, osobní pomoc, ochrana obyvatelstva, věcné prostředky, apod.

Základním principem IZS je integrace každého:

- kdo je povinen provádět záchranné a likvidační práce,
- kdo je povinen nebo oprávněn koordinovat IZS,
- kdo pomoci může a kdo pomoci chce.

1.1 Koordinace složek IZS

Koordinací složek integrovaného záchranného systému při společném zásahu a řešení mimořádné události (krizové situace) se rozumí koordinace záchranných a likvidačních prací a řízení součinnosti složek IZS.

Hlavním koordinátorem a páteří Integrovaného záchranného systému je Hasičský záchranný sbor České republiky. Což znamená, že při zásahu více složek IZS, rozdává příkazy velitel HZS.

Velitel zásahu má ze zákona o IZS pravomoc zakázat nebo dočasně omezit vstup osob na místo zásahu a nařídit evakuaci osob a zvířat, případně stanovit i jiná dočasná omezení k ochraně života, zdraví, majetku a životního prostředí a vyzvat osoby, které se nepodřídí stanoveným omezením, aby prokázaly svoji totožnost. Může požádat policii o součinnost a o případný zásah proti osobám, jež neuposlechly či zásahu brání. [1]

K odvrácení nebo zmírnění vzniklých rizik má velitel zásahu pravomoc nařídit bezodkladné odstranění staveb, případně jejich částí, nebo provést terénní úpravy. Také zřizuje štáb velitele zásahu. Zde určuje náčelníka a členy štábu. Členem štábu bývá

zpravidla vedoucí složek IZS, ale také osoby, které poskytují věcnou nebo osobní pomoc.

V případech, kdy je třeba rozdělit místo zásahu na sektory a určit velitele těchto sektorů, má to v pravomoci také velitel zásahu. [1]

V IZS se řízení dělí dle povahy i kompetencí na úroveň:

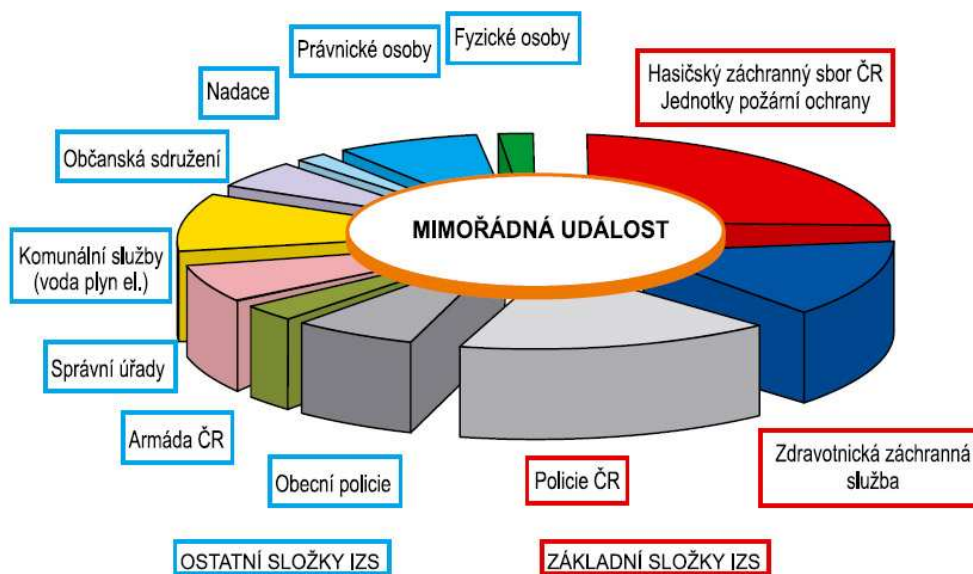
- *taktickou*, která probíhá přímo na místě zásahu složek IZS nebo na místě, kde se vznik mimořádné události předpokládá
- *operační*, která probíhá mezi operačními a informačními středisky IZS (střediska jsou zřízena na okresích, krajích a na Ministerstvu vnitra)
- *strategickou*, která probíhá na okresních a krajských úřadech a na Ministerstvu vnitra. Jako poradní orgány tato úroveň využívá ke svému rozhodování krizové štáby, které jsou zřízené podle zvláštního právního předpisu.

1.2 Složky IZS

Složky IZS ve smyslu zákona č. 239/2000 Sb. dělíme na složky základní a ostatní. Mezi základní složky patří Hasičský záchranný sbor České republiky (HZS), jednotky požární ochrany zařazené do plošného pokrytí kraje, Zdravotnická záchranná služba (ZZS), Policie České republiky (PČR).

Mezi ostatní složky IZS, které zasahují na vyžádání při záchranných a likvidačních pracích (tj. na předem písemně dohodnutý způsob poskytnutí pomoci) patří např. vyčleněné síly a prostředky ozbrojených sil (Armáda ČR), ozbrojené bezpečnostní sbory (např. Celní stráž a Justiční stráž), zařízení civilní ochrany, obecní policie, občanská sdružení a podobně.

V podstatě záleží na druhu mimořádné události a způsobu jejího řešení, jaká složka či organizace bude využita. Aby bylo zřejmé, jaké ostatní složky IZS do systému patří, je sestaven poplachový plán IZS kraje, ve kterém jsou registrovány síly a prostředky složky, způsob jejich vyrozumění pro případ povolání k mimořádné události a doba uvedení složky IZS do připravenosti účinně zasáhnout. IZS se podle zákona uplatňuje v momentě, kdy jsou na místě zásahu dvě a více složek systému a společně řeší způsob, jakým se bude událost likvidovat. [2]



Obr. 1 Rozdělení složek IZS [2]

1.2.1 Hasičský záchranný sbor České republiky

Hlavním posláním Hasičského záchranného sboru ČR (HZS ČR) je chránit životy, zdraví obyvatel a majetek před požáry, dále pak poskytovat účinnou pomoc při mimořádných událostech, kam patří např. živelné pohromy, průmyslové havárie, teroristické útoky. Činnost HZS ČR je upravena zákonem č. 238/2000 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů.

Hasičský záchranný sbor ČR při plnění svých úkolů spolupracuje s ostatními složkami IZS, se správními úřady a jinými státními orgány, orgány samosprávy, fyzickými a právníckými osobami, neziskovými organizacemi a sdruženími občanů.

Hasičský záchranný sbor ČR tvoří generální ředitelství HZS ČR a 14 hasičských záchranných sborů krajů. V České republice jsou tyto jednotky požární ochrany:

- Jednotka HZS kraje určena k výkonu služby na stanicích HZS kraje
- Jednotka hasičského záchranného sboru podniku
- Jednotka sboru dobrovolných hasičů obce
- Jednotka sboru dobrovolných hasičů podniku
- Vojenská hasičská jednotka

Organizace systému jednotek požární ochrany je taková, že každému katastrálnímu území obce je podle jeho stupně nebezpečnosti určeno odpovídající zajištění, doba dojezdu jednotek požární ochrany, množství sil a prostředků jednotek požární ochrany.



Obr. 2 Znak HZS ČR [15]

1.2.2 Zdravotnická záchranná služba ČR

Zdravotnická záchranná služba ČR (ZZS ČR) zajišťuje odbornou přednemocniční neodkladnou péči, tzn. péče o postiženého na místě jeho úrazu, v průběhu transportu a při jeho předání do zdravotnického zařízení. Činnost ZZS ČR je upravena Vyhláškou o zdravotnické záchranné službě č. 434/1992 Sb., ve znění pozdějších vyhlášek Ministerstva zdravotnictví ČR č. 51/1995 Sb., č. 175/1995 Sb. a č. 14/2001 Sb..

ZZS ČR se rozděluje do dvou skupin:

- *operační středisko* - přijímá a vyhodnocuje tísňová volání na linku, posílá na místo události výjezdovou skupinu ve vozidle s nejnutnějším vybavením
- *výjezdové skupiny* - ke své činnosti používají speciálně upravené pozemní či vzdušné dopravní prostředky a další potřeby pro výkon odborné činnosti



Obr. 3 Znak ZZS ČR [16]

1.2.3 Policie ČR

Policie České republiky byla zřízena zákonem č. 283/1991 Sb., o Policii České republiky, ve znění pozdějších předpisů. Od roku 2009 je činnost policie upravena novým zákonem č. 273/2008 Sb., o Policii České republiky.

Policie je ozbrojená složka státu a jejím úkolem je chránit bezpečnost osob a majetku a veřejný pořádek, předcházet trestné činnosti, plnit úkoly podle trestního řádu. Dále musí plnit úkoly na úseku veřejného pořádku a bezpečnosti svěřené jí zákony, přímo použitelnými předpisy Evropských společenství nebo mezinárodními smlouvami, které jsou součástí právního řádu.

Policie je podřízena Ministerstvu vnitra ČR a tvoří ji Policejní prezidium (v čele stojí policejní prezident), útvary PČR s působností na celém území ČR a útvary PČR s územně vymezenou působností.



Obr. 4 Znak Policie ČR [17]

1.3 Legislativa IZS

Integrovaný záchranný systém vychází ze zákonů:

- zákon č. 239/2000 Sb., o IZS ve znění zákona č. 320/2002 Sb.,
- zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů,
- vyhláška č. 328/2001 Sb., o některých podrobnostech zabezpečení IZS, ve znění vyhlášky č. 429/2003 Sb.
- vyhláška č. 380/2002 Sb., k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva,
- nařízení vlády č. 463/2000 Sb., mezinárodní záchranné operace, humanitární pomoc, náhrady výdajů na ochranu obyvatelstva,
- směrnice MV č. 9/2001 ke krizovým štábům.

2 KAMEROVÉ SYSTÉMY

V dnešní době se pro zabezpečení různých objektů stále více používají systémy průmyslové televize, tzv. uzavřené televizní okruhy CCTV (Closed Circuit Television). Kamerové systémy slouží k monitorování střeženého prostoru ve dne či v noci, ke kontrole rozsáhlých prostorů, kde je nutné mít alespoň částečnou kontrolu nad pohybem návštěvníků (z bezpečnostních či jiných důvodů), při sledování dopravy a okolí v reálném čase. Na rozdíl od veřejného televizního vysílání, které je přístupné komukoliv, je CCTV obraz přístupný pouze tomu, kdo je připojen přímo do CCTV okruhu. O kvalitě systému rozhoduje především kvalita kamer a jejich vhodné umístění, dále pak kvalita zpracovávaného a ukládaného obrazu.

Kvalita kamer je jedním z nejdůležitějších vlastností kamery. Platí to především u ostrahy pomocí kamer a vzdáleného monitorování osob či předmětů. Na rozdíl od analogových kamer jsou digitální síťové kamery schopné nejen zachytit kvalitní obraz, ale také ho komprimovat a připravit na přenos po digitální síti.

Kamerový systém tvoří:

- kamery
- hardwarové vybavení
- software
- záznamové médium
- případně mikrofony a reproduktory



Obr. 5 Kamerový systém [18]

3 ROZDĚLENÍ KAMEROVÝCH SYSTÉMŮ

Každý kamerový systém tvoří v podstatě 3 základní části. Základem a zároveň nejdůležitějším prvkem každého kamerového systému je jeho vstupní zařízení, tedy kamera. Jejím úkolem je snímat obraz sledované scény a světelnou energii odraženou od předmětů v jejich zorném poli a následný převod na elektrický signál. Další částí kamerového systému je přenosová trasa, po které se elektrický signál z kamery přenáší ke zpracování. Poslední část systému tvoří zařízení pro následné zpracování a vyhodnocení. [8]

Obrazová informace je přenášena v analogové podobě, digitální podobně nebo kombinací obou systémů, což se nazývá hybridní kamerový systém.

3.1 Analogové kamerové systémy

Analogový kamerový systém přenáší signál v analogové podobě. Jde o uzavřený okruh, který je nezávislý na jiných sítích a aplikacích. Přenos dat probíhá po koaxiálním kabelu, kdy jeden kabel dokáže přenášet pouze obraz z jedné kamery. Zároveň je nutné, aby bylo ke každé kameře přivedeno napájení.

Záznam obrazu se ukládá pomocí videorekordéru na videokazety, u kterých se po čase zhoršuje kvalita záznamu. Videorekordér se umísťuje poblíž kamery, což umožňuje neoprávněnou manipulaci s nahraným záznamem. Obraz může být zobrazen i na monitoru ostrahy. V současné době většina analogových systémů využívá k ukládání videosignálu digitální záznamová zařízení.

Mezi *výhody* analogových kamerových systémů patří nízká cena a široká škála kamer, takže již není problémem vybrat si vhodný druh kamery podle svých potřeb. Kamery mají díky kvalitním objektivům výborné parametry z hlediska použití v různých světelných a klimatických podmínkách.

Za *nevýhodu* můžeme považovat použití koaxiálního kabelu, který není příliš vhodný pro přenos videosignálu na velké vzdálenosti. Budování těchto systémů je pak díky složitému řešení kabelových tras v rozsahu větších systémů nákladnější. Bez použití

dodatečných technologických prostředků je přenos videosignálu od kamery k monitoru možný na vzdálenost řádově stovky metrů podle volby typu koaxiálního kabelu.

3.1.1 Přenosová trasa

Přenos videosignálu je důležitou součástí kamerového signálu. Rozhodnutí, který druh přenosu zvolit, závisí na počtu kamer, vzdálenosti jednotlivých komponentů videosystému, na ekonomickém porovnání náročnosti jednotlivých variant, druhu a vlivu prostředí, ve kterém je videosystém nasazován. Prostřednictvím přenosové trasy je videosignál přenášen na dispečerské pracoviště, kde je dále pomocí softwaru zpracován a vyhodnocován.

Mezi základní druhy a typy přenosu patří přenos po nesymetrickém vedení, po symetrickém vedení, bezdrátový přenos, infračervený přenos a přenos po optickém vlákně.

3.1.1.1 Přenos po nesymetrickém vedení (koaxiální kabel)

Jedná se o nejčastější způsob přenosu, který je omezen řádově na stovky metrů. Nevýhodou je galvanické propojení i poměrně vzdálených prvků, možnost projevu brumových pásů přes obraz. [10]



Obr. 6 Koaxiální kabel [19]

3.1.1.2 Přenos po symetrickém vedení (kroucený pár)

Oproti koaxiálnímu kabelu umožňuje toto vedení přenos signálu na delší vzdálenosti, a to do cca 10 km. Kroucený pár tvoří dvojici vodičů telekomunikačního kabelu. Nejčastěji se používají dvě sady párových kabelů - pro přenos videosignálu a pro přenos řídicích signálů.

Velkou výhodou symetrického vedení je vyšší odolnost proti rušení vnějším elektromagnetickým polem. Nevýhody jsou obdobné jako u přenosu po nesymetrickém vedení.

3.1.1.3 Bezdrátový přenos

Bezdrátový přenos se zřizuje a provozuje v souladu s předpisy o využívání rádiového spektra, nejčastěji se používá frekvence 2,4 a 5,8 GHz.

Bezdrátový přenos vychází ze zákona č. 127/2005 Sb., o elektronických komunikacích a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o elektronických komunikacích).

Mezi hlavní normy radiokomunikačních bezdrátových sítí patří norma IEEE 802.11, neboli WiFi standard s dalšími doplňky pro lokální bezdrátové sítě (WLAN).

The Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) sdružuje přes 350 000 elektroinženýrů a informatiků v cca 150 zemích všech světadílů. Tato organizace vyvíjí a schvaluje normy pro širokou řadu počítačových technologií. Skupiny expertů navrhují nové normy, podle kterých pak výrobci vyvíjejí své výrobky. Číslo 802 slouží pro označení všech síťových norem, další číslo označuje podskupinu síťových norem (např. číslo 11 slouží pro označení norem pro bezdrátové sítě). [13]

První norma s označením IEEE 802.11 byla přijata v roce 1997. Jednalo se o radiovou normu pracující v pásmu 2,4 GHz s maximální propustností 2Mbit/s. Norma byla dále zmodernizovaná a dostala označení 802.11 High Rate a dosahovala přenosových rychlostí až 11 Mbit/s. V roce 1999 došlo k dalšímu přejmenování této normy 802.11b. Dále vznikla ještě norma s označením 802.11a, která přinesla vyšší rychlosti, odlišnou metodu rozprostřeného spektra a pracovala ve frekvenčním pásmu 5GHz. V roce 2002 přibyla další norma 802.11g. IEEE poté schválilo další normu v oblasti bezdrátových lokálních sítí. Nejednalo se o čtvrtý typ, ale o doplněk ke specifikaci 802.11a určenou pro použití v Evropě. [13]

Přenos lze využít v případě, kdy není možné provést kabelové rozvody videosignálu. Podmínkou pro spolehlivou funkci, na vzdálenost až několika kilometrů, je přímá viditelnost mezi vysílačem a přijímací anténou. V případě, že v cestě stojí budovy, stromy, apod., je možné videosignál přivést po kabelu na vyvýšené místo, odkud bude přímá viditelnost na stranu přijímače.

Bezdrátové připojení kamer se vyžaduje například v historických budovách, kde nelze provádět stavební úpravy interiéru, dále v místech, kde je požadován častý přesun kamer.

U kamer je nutné, stejně jako u dalších zařízení v síti, dbát na bezpečnost přenášených dat a zabezpečení kamery. Dva nejčastější způsoby, jak zajistit bezpečnost přenášených dat, jsou:

- VPN (virtuální privátní síť) - vytváří bezpečný šifrovaný tunel mezi zařízeními v rámci VPN. Pouze zařízení se správným „klíčem“ mohou v rámci VPN fungovat.
- SSL/TLS (známé jako HTTPS) - zajišťuje šifrování přenášených dat. Data jsou přenášena v běžné síti, ale v zašifrované podobě.

3.1.1.4 Infračervený přenos

Infračervený přenos patří do kategorie bezdrátových přenosů, zařízení pro přenos videosignálů pracují obvykle na vlnových délkách pohybujících se od 750 do 1000 nm. Jako zdroje záření se používají infračervené diody nebo laserové diody (pro větší vzdálenost).

Nevýhodou je krátký dosah, vliv povětrnostních podmínek a náročná montáž na přesnost zaměření infrapaprsku a přijímací části.

3.1.1.5 Přenos po optickém vlákně

Optický kabel se skládá z jemných skleněných vláken, která mají vysokou optickou propustnost a působí jako vlnové vodiče pro světelné paprsky. Přenos se zesílením je možný až do vzdálenosti více než cca 50 km. Kabely mohou přenášet velké množství signálů najednou, což umožňuje vyhovět i požadavkům na přenos řídicích a jiných pomocných signálů.

Mezi výhody tohoto přenosu patří odolnost vůči vlivům elektromagnetických polí a proti odposlechu (bez rušivého vyzařování), elektricky izolovaný systém, mechanické provedení kabelu s malou hmotností, ohebný s malým průměrem.

Nevýhodou zůstávají poměrně vyšší pořizovací náklady, které zahrnují vybudování systému, projekci, montáž a servis.

3.2 Digitální kamerové systémy

Tento systém je založen na digitalizaci videosnímku, kompresi digitalizovaného videosignálu, přenosu digitalizovaného videosignálu a uložení digitalizovaného videosignálu. V digitálním kamerovém systému se používají tzv. síťové kamery (IP kamery), které snímají obraz z monitorovaných prostor. Tyto kamery vycházejí z principu analogových kamer s tím rozdílem, že jsou navíc vybaveny mechanismy pro přenos a zpracování videosignálu v digitální formě. Ke zpracování videosignálu slouží digitální záznamová zařízení.

Na rozdíl od analogových systémů mají digitální systémy tyto výhody:

- kvalitnější neprokládaný obraz s více detaily a vyšším rozlišením
- možnost napájení kamery po Ethernetu
- inteligence přímo v kameře (například detekce pohybu, počítání osob, rozpoznávání SPZ)
- levná a flexibilní infrastruktura - lze připojit ke stávající počítačové síti
- možnost ovládat natočení a zoom kamery po stejné komunikační lince, jakou jsou přenášena data
- integrace audia
- bezpečný přenos dat (možnosti šifrování)
- digitální zpracování obrazu od začátku až do konce
- nižší celkové náklady. [9]

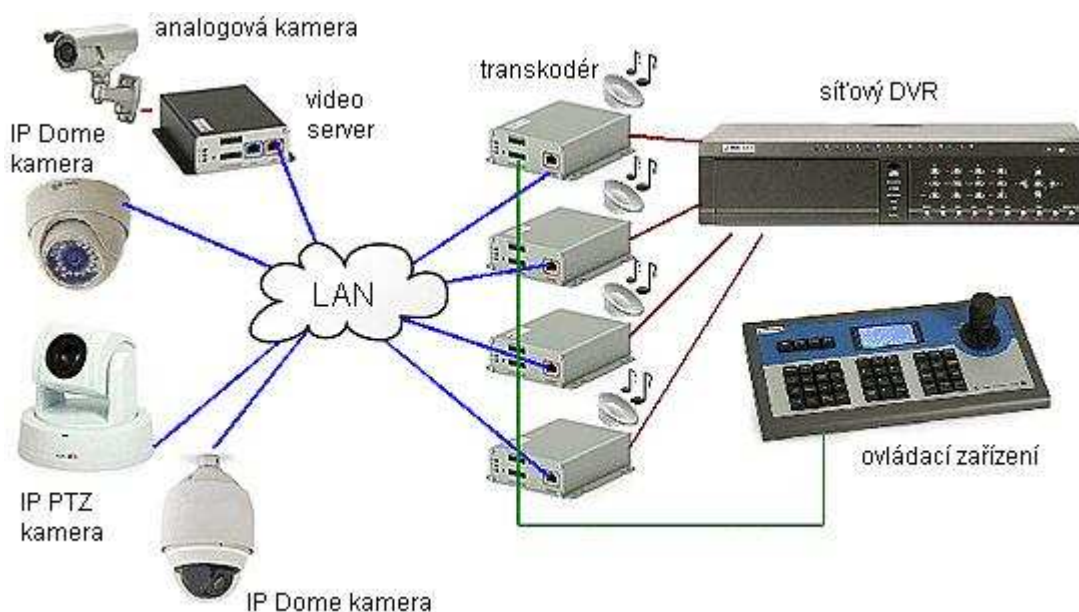
Celá řada nevýhod pramení z výhod systému. Např. výhoda vysokého rozlišení může způsobit zahlcení i kvalitních počítačových sítí, takže je často nutností budovat zvláštní počítačovou síť jen pro tyto kamery. Hlavní nevýhodou u IP kamer je omezená přizpůsobivost a odolnost proti změnám světelných a klimatických podmínek.

3.3 Hybridní kamerové systémy

Řada světových výrobců dnes nabízí hybridní systémy. Tyto hybridní systémy nabízí možnost kombinace analogových a IP kamer v jednom systému. V takovémto systému máme možnost kombinace obou technologií bez toho, aniž by to uživatel při práci se systémem poznal, možnost využít v dané aplikaci tu nejvhodnější technologii pro dané účely a vhodně využít finanční prostředky. V dnešní době je nutné, aby systémy byly vybaveny možnostmi záznamu metadat (např. textové informace), možnostmi videodetekce, videoanalýzy, rozpoznávání atd. Jedině tyto technologie dokáží zefektivnit dohledání požadovaných dat, dokáží upozornit obsluhu na nestandardní chování a tím udržet její pozornost a zautomatizovat procesy v CCTV systému. [11]

Hybridní kamery mají dva výstupy:

1. výstup pro připojení BNC konektoru, kterého využívají analogové systémy
2. výstup pro datový kabel, který se využívá pro přenos obrazu v Ethernet sítích



Obr. 7 Schéma hybridního kamerového systému [20]

4 KAMERY

V dnešní době se můžeme na trhu setkat s mnoha typy kamer. Třídí se např. podle toho, zda jsou určeny pro venkovní či vnitřní instalaci. Venkovní kamery musí být odolné proti povětrnostním vlivům, výkyvům teplot, UV záření a navíc musí disponovat automatickou clonou, která zajišťuje nejvyšší možnou kvalitu obrazu díky přizpůsobení měnícím se světelným podmínkám. Vyžaduje se i odolnost vůči vandalismu. V některých případech je vhodné kamerový systém doplnit halogenovými svítilny, které se zapnou při zjištění pohybu (značný preventivní účinek).

Další významný rozdíl v typu kamer je v jejich schopnosti pracovat v denním (barevném) a nočním (čb) režimu. V určitých situacích nebo prostředcích nelze použít umělé osvětlení. V těchto případech je rozšířené využívání kamer, které jsou schopny snímat pro člověka neviditelné infračervené světlo. Kamery pro denní snímání jsou vybaveny filtrem, který z obrazu kamery odstraňuje infračervenou část obrazu, která by způsobila pro lidské oko nepřírozené zkreslení barev ve snímku. Kamery, které jsou vybaveny pro noční snímání, umožňují buď automatické, nebo manuální odstranění tohoto filtru v horších světelných podmínkách nebo ve tmě. Kamera se přepne do černobílého režimu a snímá poměrně kvalitní obraz i v šeru nebo ve tmě. V těchto situacích se často využívá zdroje infračerveného světla k přisvětlení scény. [9]

Mezi IP kamery patří fixní kamery, fixed dome kamery, PTZ kamery, dome kamery a PTZ kamery bez pohyblivých částí.

4.1 Fixní kamery

Skládají se z těla kamery a objektivu. Kamery se většinou vyrábějí v provedení pro vnitřní instalace, ve venkovním prostředí je nutné kamery instalovat do vodotěsných a prachotěsných krytů.



Obr. 8 Fixní kamera [21]

4.2 Fixed dome kamery

Nazývané i jako mini dome kamery mají polokulovitý tvar a obsahují otočnou kameru.

4.3 PTZ kamery

Umožňují manuální či automatický horizontální a vertikální pohyb a také použití zoomu. Tyto kamery se většinou používají ve vnitřních instalacích a dávají velké možnosti přiblížení sledovaných osob nebo předmětů, a to v rozsahu 18x až 26x.

4.4 Dome kamery

Jsou stejně jako fixed dome kamery uloženy v polokulovitém krytu a je téměř nemožné rozpoznat, kam jsou v daném okamžiku nasměrovány. Ve srovnání s PTZ kamerou je dome kamera schopna pohybu po celé 360° ose. Hodnoty optického zoomu u vnitřní instalace jsou v rozsahu 18x až 30x, pro venkovní použití jsou hodnoty zoomu nižší z důvodu vlivu povětrnostních podmínek.



Obr. 9 Dome kamera
v antivandal provedení [22]

4.5 PTZ kamery bez pohyblivých částí

Patří mezi novější typy kamer. Využívá senzor s rozlišením v řádu jednotek megapixelů ke sledování oblasti v úhlu 140° až 360°, kdy obsluha kamery může ovládat otáčení, sklon a přiblížení bez jakéhokoliv mechanického pohybu kamery, což vede ke zvýšené životnosti kamery a okamžitému posunu v obraze.

4.6 Doplnky kamerových systémů

4.6.1 Kamerové kryty

Mezi hlavní doplňky kamer patří kamerové kryty, které chrání před povětrnostními vlivy a před útokem vandalů. Některé kryty mohou být i vyhřívané, aby zajistily provoz kamery i při velkých mrazech. Jiné kryty se mohou použít jako makety, kde nelze rozpoznat, jestli se v krytu kamera nachází, nebo ne.



Obr. 10 Kamerový kryt
s vyhříváním a s ventilátorem [23]

4.6.2 Infračervené osvětlení

Některé kamery mohou být vybaveny zdrojem infračerveného záření, které umožňuje noční vidění. Toto záření je pro lidské oko běžně neviditelné. Výkon zářičů na kameře je limitován, takže v některých případech je lepší střeženou oblast přisvětlit pomocí infra reflektorů.



Obr. 11 Barevná IR kamera [24]

4.6.3 Volitelné objektivy

Objektivy bezpečnostních kamer mají význam především u kvalitních megapixelových kamer, u kterých může špatně zvolený objektiv snížit kvalitu obrazu. Je tedy důležité zvolit vhodný objektiv, který dostatečně pokryje střeženou oblast a poskytne kvalitní obraz.

Objektiv zobrazuje zorné pole na snímací prvek kamery a upravuje světelné a optické podmínky pro snímání. Mezi speciální objektivy používané v CCTV patří tzv. provedení pinhole. Používají se případech nutnosti skryté montáže kamery (např. z důvodu ochrany kamery před vandalismem) nebo v technologických procesech s vysokou teplotou okolí, kde se vyžaduje použití objektivu s co nejmenší plochou.

4.6.4 Monitory

Monitory jsou výstupní zařízení kamerových systémů, které slouží pro zobrazení videosignálu na obrazovce. Signál je do monitoru přenášen buď analogově, nebo digitálně. Podle používaných technologií můžeme monitory rozdělit do několika skupin:

- CRT (klasická vakuová obrazovka)
- LCD (tekuté krystaly)
- plazmová obrazovka, atd.



Obr. 12 LCD monitor [25]

5 ZÁZNAMOVÁ ZAŘÍZENÍ

Záznamová zařízení jsou důležitou součástí kamerových systémů a slouží k uložení, archivaci a přehrávání obrazových záznamů z jedné nebo více kamer. Dříve se používali páskové videorekordéry, kde bylo nutné v pravidelných intervalech měnit kazety. Mezi nejspolehlivější záznamové zařízení v současnosti patří digitální videorekordér. Tento videorekordér má vstupy pro připojení kamer, monitorů a počítačové sítě. Obraz se ukládá na pevný disk, kde může být záznam archivován týden, 14 dní nebo 6 měsíců. To záleží na konkrétním nastavení videorekordéru a hlavně na počtu a velikosti pevných disků. Doba archivace dále ovlivňuje:

- počet kamer
- kvalita ukládaného záznamu
- nastavení kamer, apod.

Většina videorekordérů je vybavena konektorem pro připojení počítačové sítě, což umožňuje připojení se k videorekordéru z jiného místa a on-line sledovat střežený prostor nebo si přehrát záznam. Obrazový záznam je nahráván vždy s časovou stopou, která umožňuje rychlé vyhledání záznamu z požadovaného časového období. Vybraný záznam si můžeme vypálit na DVD (je-li DVD mechanika součástí videorekordéru) nebo uložit na USB paměť či paměťovou kartu.

Moderní digitální videorekordéry jsou schopny zaznamenávat i zvuk. V tomto případě je nutné vybrat kameru, která je vybavena mikrofonom.

Podle charakteru signálu dělíme záznamy na analogové a digitální.

5.1 Analogová záznamová zařízení

5.1.1 Videorekordér (VCR)

Videorekordér se označuje také jako videomagnetofon a jde o analogové audiovizuální zařízení pro záznam a reprodukci videosignálu a zvuku. Záznam se ukládá na pásek ve videokazetě typu VHS (Video Home System) nebo S - VHS.

5.1.2 TimeLaps videorekordér

TimeLaps videorekordéry pracují se záznamem po pulsnímčích. Videorekordér vždy nahraje jeden pulsníček, pak se na okamžik zastaví a odpočítává zpoždění, které je definováno jako určitý počet dalších pulsnímků, které videorekordér nechá proběhnout a nenahrává je. Pak udělá další krok, nahraje další pulsníček a vše se opakuje. Tím, že se nahrávají pulsníčky s přestávkami, lze na jednu kazetu pořídit podstatně delší záznam, než jak by to bylo možné na standardním videorekordéru. [12]

TimeLaps videorekordér má možnost reagovat na poplach přicházející z jeho poplachového vstupu. Po aktivaci některého z těchto poplachových vstupů přechází TimeLaps do režimu záznamu v poplachu, který znamená přepnutí na jinou záznamovou rychlost, obvykle na záznam v reálném čase. Tyto poplachové vstupy bývají aktivovány výstupem z multiplexeru, z ústředny elektrické zabezpečovací signalizace, nebo přímo pomocí detektorů pohybu, magnetických kontaktů, případně detektorů tříštění skla. [12]

Tento videorekordér může být dále vybaven:

- generátorem data a času
- volbou mezi barevným a černobílým záznamem
- možností načasovat záznam na libovolný datum nebo den v týdnu
- možností přiřadit kterémukoliv naprogramovanému záznamu konkrétní záznamovou rychlost
- možností zablokovat ovládací prvky proti neoprávněnému zásahu do činnosti přístroje



Obr. 13 TimeLaps videorekordér [26]

5.2 Digitální záznamová zařízení

Digitální videorekordér slouží k záznamu signálu v digitální podobě, k digitalizaci videosignálu dochází až v samotném videorekordéru. Mezi výhody digitálních záznamových zařízení patří vysoká kvalita záznamu, vysoká spolehlivost bez nutnosti pravidelné údržby a prakticky bezobslužný provoz.

5.2.1 DVR se záznamem na magnetickou pásku

Princip záznamu je v podstatě stejný jako u analogového videorekordéru, avšak s tím rozdílem, že se analogový signál nejprve digitalizuje pomocí A/D převodníku a na magnetickou pásku se zaznamenává datový tok ve formátu MPEG.

5.2.2 DVR se záznamem na pevný disk

Jedná se o speciální jednoúčelová zařízení, která provádí digitalizaci obrazu, kompresi zaznamenávaných dat a případně i další funkce jako multiplexování více vstupů nebo detekci pohybu na jednotlivých videovstupech, připojení k síti LAN, internetu, předzáznam poplachu a další. [12]



Obr. 14 DVR se záznamem na pevný disk [27]

5.2.3 Přenosová zálohovací média

Mezi přenosová zálohovací média patří:

- kompaktní CD disk - optický disk určený pro ukládání digitálních dat
- víceúčelový DVD disk - digitální optický datový nosič, na který může být uložen záznam ve vysoké obrazové a zvukové kvalitě, případně jiná data
- Blue - Ray disk - jde o třetí generaci optických disků k ukládání digitálních dat

5.2.4 PC se zásuvnou kartou

Digitální videosignál se zpracovává pomocí počítače, který má zabudovanou speciální kartu na zpracování videa. Pomocí karty se převádí analogové video na tok dat, který se ukládá nejčastěji na pevný disk počítače. Tyto karty se vyrábějí v různé kvalitě a s různými parametry záznamu. Počet vstupů videosignálu se pohybuje od 1 do 16.



Obr. 15 PCI karta na digitální zpracování videosignálu [28]

II. PRAKTICKÁ ČÁST

6 MĚSTSKÉ KAMEROVÉ DOHLÍŽECÍ SYSTÉMY

Cílem provozování a využívání městského kamerového dohlížecího systému (MKDS) je jeho preventivní funkce, tj. zajistit monitorování vybraných rizikových lokalit. Od roku 1996 byly městské kamerové dohlížecí systémy instalovány ve více než 70 městech, ve Zlíně se začal MKDS budovat od roku 1998.

Aplikace MKDS se vyžaduje v předem vytipovaných lokalitách města, které vykazují zvýšení kriminality nebo občané tyto lokality nepovažují za bezpečné, a to nejen v nočních hodinách. Smyslem použití městských kamerových dohlížecích systémů je zvýšení dohledu nad bezpečností občanů, zlepšení úspěšnosti zásahů proti pachatelům trestné činnosti, jako i proti výtržníkům, kteří různými způsoby narušují veřejný klid a pořádek.

Mezi nejzávažnější bezpečnostní problémy měst patří:

- vloupání do motorových vozidel, jejich krádež nebo vykrádání
- vloupání do bytů, rodinných domů, restaurací, rekreačních zařízení, apod.
- krádeže jízdních kol
- vandalismus a sprejerství
- přestupky proti veřejnému pořádku
- kapesní krádeže
- porušování dopravních předpisů
- loupežná přepadení
- krádeže v obchodech a nákupních centrech
- pouliční kriminalita (ničení úředních tabulí, rozbíjení obchodních výloh, převrácení popelnic, rušení nočního klidu, apod.)
- kriminalita dětí a mládeže
- nárůst hospodářské kriminality
- pouliční prostituce
- užívání či prodej drog
- ztracené (pohřešované) děti

6.1 Složení MKDS ve Zlíně

Kamerová místa MKDS se vybírají po důkladném rozboru bezpečnostní situace. Na rozboru se podílí Městská policie Zlín, Policie ČR, členové bezpečnostní komise města, další zainteresované složky a také obyvatelé města na základě anket.

Městský kamerový dohlížecí systém tvoří kamery, přenosová zařízení, zařízení pro ovládání a záznamová a zobrazovací zařízení.

6.1.1 Kamery

V dnešní době tvoří městský kamerový dohlížecí systém 17 kamerových bodů. Kamery sledují situaci ve Zlíně např. na autobusovém nádraží, v podchodu na ul. Dlouhá, na náměstí Míru, u Dopravní společnosti Zlín - Otrokovice, na náměstí T.G.M., atd. Venkovní kamery jsou vybavené kryty, které jsou vyhřívané a odolné vůči pronikání vlhkosti.

Používají se dva druhy kamer - stacionární a pohyblivé. Kamery pohyblivé se dále dělí na kamery:

- standardní - kamera je umístěna na polohovací hlavici, která umožňuje natočení nebo naklonění kamery do libovolného směru, zaostření, apod.
- typu Dome - velmi používané, kamery jsou umístěné v krytech polokruhovitěho tvaru a umožňují nastavení až 99 pozic a nastavení rychlosti rotace



Obr. 16 Kamera typu Dome na náměstí Míru [29]

6.1.2 Operační středisko

Jednotlivé lokality města pod dohledem kamer jsou nepřetržitě sledovány z pracoviště operační služby umístěné na Městské policii Zlín. Monitoring včetně aktivního ovládání jednotlivých kamer provádí pracovník, který je u policie na stálé službě, tzv. operátor. Musí projít výcvikem a proškolením, kde je seznámen s kamerovým systémem, jeho ovládáním, musí znát legislativní stránku využívání MKDS, atd.

Nároky na operátora:

- pozornost
- soustředění
- rozlišovací schopnost
- správnost rozhodnutí
- chování v souladu se stanovenými pravidly, apod.

Veškeré pořízené záznamy podléhají přísné evidenci znemožňující jejich zneužití. Záznamy z MKDS nejsou určeny pro veřejnost, ale pro malý okruh uživatelů (městská policie, Policie ČR) a pro přesně vymezený účel. Např. Policii ČR se za měsíc poskytne cca. 20 záznamů, které potřebují nejčastěji při řešení dopravních nehod, odhalení vandalů a výtržníků, apod.



Obr. 17 Operační středisko [29]

6.2 Využití MKDS ve Zlíně

6.2.1 Využití v Integrovaném záchranném systému

Instalace městského kamerového dohlížecího systému zefektivňuje výkon policie tím, že v monitorovaných lokalitách není potřeba nasazovat tolik policistů a techniky, čímž se tyto ušetřené síly mohou využít podle operativní situace i v jiných částech města. MKDS dále přispívá k případné koordinaci společných akcí složek IZS. Kamerový systém lze také využít ke kontrole práce policistů a k zajištění jejich bezpečnosti.

6.2.2 Vznik mimořádné události

Co se týká mimořádných událostí, tak existují postupy, které jsou pevně dané a které přesně uvádí kdy, za jakých okolností a co kam se musí hlásit.

Např. kamera, umístěná nad podjezdem u křižovatky ul. Dlouhá x Benešovo nábřeží, sloužila během povodní spíše pro sledování výšky hladiny řeky Dřevnice, než pro sledování páčání trestných činů. Do vyhodnocování situace, zda to je, či není únosné, byl zainteresován např. krizový štáb, vedení policie, atd.

6.3 Zjištění a vyhodnocení trestných činů

Trestný čin se nedá na kamerách ihned vyhodnotit. Pravděpodobnost, že by na kamerách operátor zachytil trestnou činnost v tu chvíli, kdy se právě udává, je minimální. Nejen proto, že není v tu chvíli rozpoznatelné, jestli se jedná o trestný čin, nebo ne, ale hlavně z toho důvodu, že na frekventovaných místech (zastávky, náměstí, apod.), kde se pohybuje velké množství lidí, není možné rozpoznat, zda někdo někomu například vytáhl peněženku z kabelky, apod. To znamená, že záznamy slouží především ke zpětnému vyhodnocení situace.

6.4 Problémy související s provozem MKDS

Hlavním problémem je zastaralost kamer a málo financí. První kamery jsou z roku 2000 - 2003 a tím, že na ně 24 hodin denně působí povětrnostní vlivy (slunce, déšť, mráz, atd.), tak dříve či později kamera začne vykazovat nespolehlivost.

Dalším problémem je ovládání kamer. Kamera, která není otočná, ale je statická, nemá v kamerovém systému smysl - z pohledu policie. Statická kamera se dá použít jedině např. v podchodech, kde je proud lidí jednoznačný. Pro kamerové systémy jsou otočné kamery to nejzákladnější, co systém musí mít. Ovládání kamery je problémem z toho důvodu, že přenosová trasa je udělaná tak, aby šlo nejen video od kamery, ale i pomocí optické přenosové trasy se musí dostat ovládání ke kameře. A to není jednoduchá záležitost.

6.5 Právní aspekty použití kamerových systémů

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. [14]

Používání MKDS musí být v souladu se zákony ČR a Listinou základních práv a svobod. Občané jsou informováni o monitorovaném prostoru pomocí informační nálepky, která je umístěna před vstupem nebo v prostoru monitorované lokality.

Zákony související s provozem MKDS:

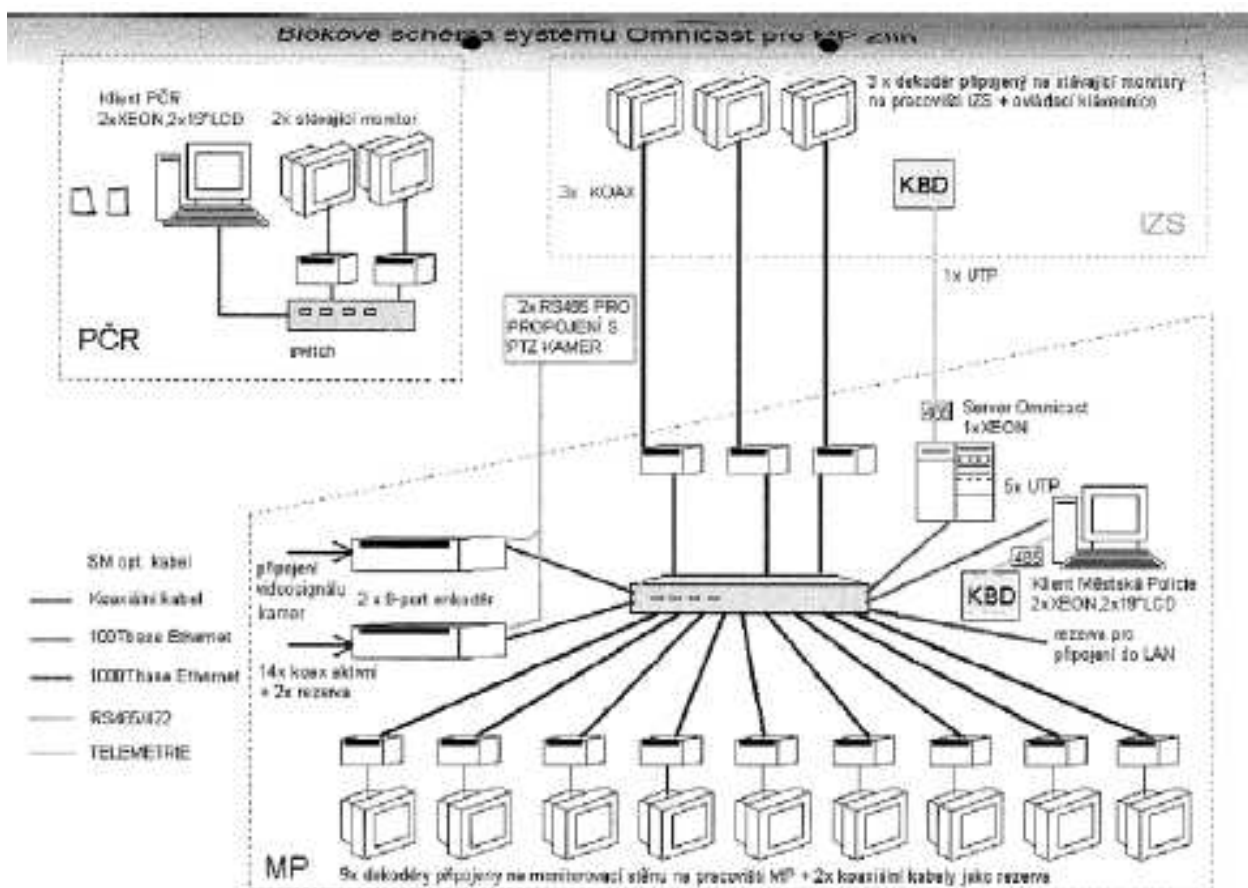
- zákon č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů a o změně některých zákonů, ve znění účinném od 1. ledna 2010
- zákon č. 273/2008 Sb., o Policii České republiky (oprávněnost Policie ČR k pořizování zvukových, obrazových nebo jiných záznamů)
- zákon č. 553/1991 Sb., o obecní policii (oprávněnost obecní policie k pořizování zvukových, obrazových nebo jiných záznamů)



Obr. 18 Informační nálepka [29]

7 VLASTNÍ NÁVRH VYLEPŠENÍ MKDS VE ZLÍNĚ

Na pracovišti operační služby Městské policie Zlín slouží pro zobrazení obrazového signálu z kamer jeden LCD monitor a osm analogových monitorů značky Elbex. LCD monitor může zobrazovat pouze jeden obraz nebo pomocí multiplexních zařízení až šestnáct obrazů z různých kamer při zobrazení tzv. multiscreen. Čímž se ale snižuje kvalita obrazu na monitoru.



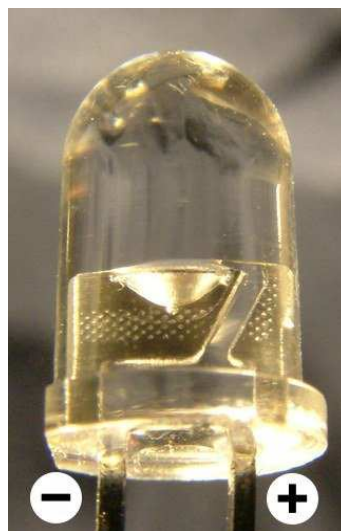
Obr. 19 Schéma stávajícího MKDS Zlín [34]

Z důvodu nedostatečného počtu monitorů bych navrhovala zakoupení projekčních modulů se zdrojem světla LED diody - životnost zdroje světla výrobcem uváděna 55.000 hodin. Jde o nejspolehlivější zobrazovací technologii pro dispečerská pracoviště s provozem 24/7. Z těchto modulů lze vytvořit libovolně velkou projekční plochu bez rámečků.

Princip LED technologie spočívá v použití 3 diod (červená, zelená, modrá) na černém podkladu kvůli kontrastu, které se při svitu a pohledu z dostatečné vzdálenosti spojí do barevného obrazu.

Výhody LED technologie:

- technologie zamezuje efektu blikání, lepší ergonomie pracoviště, nižší únava operátorů
- vyšší životnost zdroje světla omezuje náklady na údržbu
- úspora energie
- vyšší homogenita zobrazovače, snadné sladění jednotlivých modulů
- konstantní jas a barevné podání po celou dobu životnosti zdroje
- lepší zobrazení pohybujících se objektů
- nižší zatížení životního prostředí (žádná rtuť jako v UHP lampách)
- odolnost vůči nárazům



Obr. 20 LED dioda [30]

7.1 Projekční modul

Celý systém by se skládal ze tří projekčních modulů, řídicí jednotky a ovládacího softwaru. Jednotlivé moduly mají úhlopříčku 50", dohromady vytvoří zobrazovací plochu o rozměru 3000 x 750 mm, s mezerami mezi jednotlivými moduly 0,6 mm, hloubka modulů 620 mm, hmotnost jednoho modulu je cca. 60 kg. Výsledná zobrazovací plocha by byla 4200 x 1050 obrazových bodů.



Obr. 21 Náhled výsledné zobrazovací plochy [34]

Výhody projekčních modulů:

- kvalitní obraz s detaily a velkým rozlišením
- nízké náklady na servis a údržbu
- jednoduchá instalace a provoz
- vysoká flexibilita



Obr. 22 Projekční modul [32]

7.2 Řídící jednotka

Příslušná řídicí jednotka umožňuje připojení libovolných zdrojů videa, informačních systémů a dalších vstupů. Dále pak poskytuje výstup pro velkoplošný zobrazovací systém.



Obr. 23 Řídící jednotka [31]

7.3 Ovládací software

Specializovaný software je určený pro řízení velkoplošných zobrazovacích systémů, poskytuje velmi dobré grafické rozhraní pro nastavení systému, jeho snadné ovládání a diagnostiku. Pomocí softwaru lze nakonfigurovat, kde jaký obraz bude, z které kamery, apod.

K systému je dále možno pořídit softwarový doplněk pro zobrazování obsahu aplikací videa, IP kamerových systémů, atd. Případně ještě softwarový doplněk pro správu alarmů.



Obr. 24 Ovládací software [33]

ZÁVĚR

Městské kamerové dohlížecí systémy zaznamenaly v posledních letech velký rozmach, kde hlavním účelem kamer je působit především preventivně. Rozvoj počtu aplikací těchto systémů vede k vylepšování jejich technických parametrů. Kamery se v dnešní době používají při monitorování dopravy, umožňují automatické rozpoznávání státních poznávacích značek, slouží k rozpoznání obličeje hledaných osob, atd.

Samozřejmě nesmíme zapomenout, že samotný systém nestačí. Důležitou roli hraje operátor, který kamerový systém ovládá. Sebelepší technika totiž v rukou amatéra ztrácí svoji hodnotu a smysl. Proto se při výběru pracovníka klade velký důraz na schopnosti a kvality operátora, který pak prochází pravidelným školením.

Při realizaci projektu rozšiřování městského kamerového dohlížecího systému hraje důležitou roli zjištění pocitu bezpečí občanů ve vztahu k MKDS. Zjišťuje se, jak dotazovaný občan vnímá pocit bezpečí nebo ohrožení ve svém městě, zda je dostatečně informován o MKDS, zda podporuje záměr rozšíření městského kamerového dohlížecího systému, zda se v monitorovaných lokalitách cítí bezpečněji, apod. Občané vítají budování kamerového systému z toho důvodu, že se snižují případy krádeží aut, vloupání do objektů, přepadení, vandalismu apod. Bohužel je nápad trestné činnosti neustále rozvíjen. Pachatelé už jsou chytřejší a používají lepší metody.

V této chvíli patří mezi nejslabší články MKDS komunikační prvky, které se stále rozvíjejí. Je důležité, aby komunikační trasa nesnižovala kvalitu zachyceného signálu. Záznamy z kamer mohou totiž sloužit jako důkazný materiál pro soudní řízení, k odhalení pachatelů, přestupků a dalších trestných činů.

Díky této práci jsem se mohla blíže seznámit s využitím městského kamerového dohlížecího systému, s jeho hlavním úkolem, důležitostí a přímo nutností v této době, kdy se kriminalita zvýšila z důvodu finanční krize.

Oceňuji i snahu Městské police Zlín, která pořádá prezentace pro děti v rámci projektu „Prevence kriminality“. Účastní se nejen mateřské školky, ale i základní a střední školy, občas i vysokoškoláci. O prezentaci je velký zájem, především právě o městský kamerový dohlížecí systém.

CONCLUSION

In recent years, city camera monitoring systems (CCMS) have experienced a great boom. Its main purpose became to effect mainly as an instrument of prevention. The rise in count of application of these systems leads to improvement of their technical parameters. Video cameras are very often used in traffic monitoring, they enable automated recognition registration plates, face detection and recognition of wanted persons and many other applications.

Surely we cannot forget that the system cannot exist on its own. The operator acts an important role in controlling the system. No matter how good the system might be, in hands of an inexperienced amateur it can lose its value and purpose. Therefore, when choosing a CCMS operator, his/her personal qualities must be thoroughly examined and this person's abilities further developed by periodical trainings.

A very important issue in the process of extension of CCMS is to survey the opinion of citizens. It shall inquire how the people perceive feeling threats or safety in their city, whether they are adequately informed about the city camera monitoring systems, if they support expansion of the surveillance system, if they feel safer in monitored areas, etc. Citizens welcome development of the CCMS mainly for reducing car-thefts, burglaries, assaultment occurrences and other forms of criminality. Unfortunately, it is not possible to detect all illegal activities; with the flow of time the villains are getting smarter, becoming acquainted with more advanced methods for their subversive actions.

As of now, among the weakest parts of city camera monitoring system belong its communication elements. It is very important the communication path does not degrade quality of the recorded signal. The recordings may serve as means of forensic evidence for court of justice, can reveal perpetrators, misdemeanours and other evil deeds.

During this work I was given the opportunity to get familiar with utilisation of the city camera monitoring system, its purpose, importance and essentiality in days, when the street crime has risen as a consequence to economic crisis.

I recognise effort of the Zlín city police which under the "Crime Prevention" programme organises popular lectures for children. It does not involve only nursery or basic schools; it also embraces the high- and university students. The presentations are received very well

and one can see participants' highest interest nowhere more than in the city camera monitoring system.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] ŠENOVSKÝ M., ADAMEC V., HANUŠKA Z.: Integrovaný záchranný systém. Ostrava, Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2007. ISBN 978-80-7385-007-4.
- [2] PEKAJ, Robert. Integrovaný záchranný systém a jeho význam. Okno do kraje [online]. 2006, [cit. 2010-04-08]. Dostupný z WWW: <<http://www.oknodokraje.cz>>.
- [3] KŘEČEK S.: Ochrana majetku systémy průmyslové televize, Grada, 1997. ISBN 80-7169-402-9.
- [4] KONÍČEK T., KŘEČEK S., KOCÁBEK P.: Městské kamerové dohlížecí systémy, Odbor prevence kriminality Ministerstva vnitra ČR, Praha 2002. ISBN 80-7312-009-7.
- [5] ČANDÍK M.: Objektová bezpečnost II, UTB Zlín, 2004. ISBN 80-7318-217-3.
- [6] SMETANA M., KRATOCHVÍLOVÁ D.: Integrovaný záchranný systém a jeho složky, Ostravská univerzita v Ostravě, Ostrava, 2007. ISBN 978-80-7368-337-5.
- [7] ČANDÍK M.: Technické prostředky bezpečnostního průmyslu, UTB Zlín, 2005. ISBN 80-7318-328-5.
- [8] KŘEČEK S. A KOL.: Příručka zabezpečovací techniky, Blatná, 2003. ISBN 80-902938-2-4.
- [9] BUIGL, Petr. IP kamerové systémy. *Security World*. 2008, č. 3, s. 3-6.
- [10] ČERNÝ J., IVANKA J.: Systematizace bezpečnostního průmyslu I., UTB Zlín, 2006. ISBN 80-7318-402-8.
- [11] Mezinárodní konference Bezpečnostní technologie Systémy a Management. SICURIT CS [online]. 2007, [cit. 2010-04-11]. Dostupný z WWW: <<http://www.sicurit.cz/mezinarodni-konference-bezpecnostni-technologiesystemy-a-management/t-2-a-55-s-4/>>.
- [12] ELZY.CZ [online]. 2007 [cit. 2010-04-21]. CCTV. Dostupné z WWW: <<http://www.elzy.cz/index.php?typ=0&x=3&x2=2>>.

- [13] VAŠEK, Martin. *Návrh a realizace bezdrátových sítí*. [s.l.], 2009. 66 s. Bakalářská práce. Univerzita T.Bati Zlín, Fakulta aplikované informatiky.
- [14] RYŠÁNEK, Jiří. Elektrické a bezpečnostní systémy [online]. [cit. 2010-05-07]. Dostupné z WWW: <<http://www.rysanekj.com/produkty/produkty-systemy-cctv/legislativa-kamerovych-systemu/>>.
- [15] *Hasičský záchranný sbor Plzeňského kraje* [online]. 2008 [cit. 2010-05-15]. Organizační řád HZS Plzeňského kraje. Dostupné z WWW: <http://www.hzspk.cz/index.php?option=com_content&task=view&id=177&Itemid=140>.
- [16] Blog.idnes.cz [online]. 2008 [cit. 2010-05-15]. Jak fungují záchranky v zahraničí. Dostupné z WWW: <<http://schwarz.blog.idnes.cz/c/42873/Jak-funguji-zachranky-v-zahranici.html>>.
- [17] *Policie.cz* [online]. 2010 [cit. 2010-05-15]. Policie České republiky. Dostupné z WWW: <<http://www.policie.cz/clanek/policie-ceske-republiky-krajske-reditelstvi-policie-jihoceskeho-kraje-uzemni-odbor-ceske-budejovice.aspx>>.
- [18] Klimatron servis s.r.o. [online]. 2010 [cit. 2010-05-15]. Kamerové systémy. Dostupné z WWW: <<http://www.klimatron.cz/index.php?kod=2>>.
- [19] GM Electronic [online]. 2010 [cit. 2010-05-15]. Dostupné z WWW: <<http://www.gme.cz/cz/-p651-225.html>>.
- [20] *DIPOL* [online]. 2009 [cit. 2010-05-15]. Dostupné z WWW: <http://newsletter.dipolnet.cz/dipol_tydeni_prehled_-_tv_a_sat_tv_cctv_wlan_inf_dipo_2009_07.htm>.
- [21] *Digilive* [online]. 2009 [cit. 2010-05-15]. Dostupné z WWW: <<http://shop.idigilive.com/motorola-pmr-446mhz/axis-p1344.htm>>.
- [22] *OXE CCTV Systems* [online]. 2010 [cit. 2010-05-15]. Dostupné z WWW: <<http://www.oxe.cz/oxe-13011/>>.
- [23] *HDS Systems* [online]. 2006 [cit. 2010-05-15]. Dostupné z WWW: <http://www.hdsas.sk/cz/index.php?page=shop.product_details&flypage=shop.flypage&product_id=3113&category_id=337&manufacturer_id=0&option=com_virtuemart&Itemid=1&vmcchk=1>.

- [24] *ESCAD Trade* [online]. 2010 [cit. 2010-05-15]. Dostupné z WWW: <<http://www.escadtrade.cz/ryk-2w83l4vf-venkovni-barevna-super-hires-ir-kamera-s-variobjektivem-dosvit-40m.html>>.
- [25] *Gadgets Crunch* [online]. 2009 [cit. 2010-05-15]. Dostupné z WWW: <<http://gadgets crunch.com/elegant-dell-crystal-lcd-monitor-winner-idea-2008-bronze-award/>>.
- [26] *SMARTHOME* [online]. 2010 [cit. 2010-05-15]. Dostupné z WWW: <<http://www.smarthome.com/79914/24-Hour-Real-1280-Hour-Time-Lapse-Recorder-ER1280TN/p.aspx>>.
- [27] *OXE CCTV Systems* [online]. 2010 [cit. 2010-05-15]. Dostupné z WWW: <<http://www.oxe.cz/DVR-KPD-676/>>.
- [28] *Eurosat CS* [online]. 2010 [cit. 2010-05-15]. Dostupné z WWW: <<http://www.eurosat.cz/1514-v-guard-rt4.html>>.
- [29] *Městská policie Zlín* [online]. 2010 [cit. 2010-05-15]. Městský kamerový dohlížecí systém. Dostupné z WWW: <http://www.mpzlin.cz/index_b29af1be6d7357ba0c1127ba42c02029.html>.
- [30] *Wikipedie* [online]. 2004 [cit. 2010-05-15]. LED. Dostupné z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Ledmrp.jpg>>.
- [31]) *eyevis* [online]. 2010 [cit. 2010-05-15]. Netpix Controller Series. Dostupné z WWW: <http://eyevis.de/index.php?article_id=60&clang=1>.
- [32]) *eyevis* [online]. 2010 [cit. 2010-05-15]. LED-Lit DLP Cube Series. Dostupné z WWW: <http://eyevis.de/index.php?article_id=104&clang=1>.
- [33] *SCHUSS PRAHA* [online]. 2010 [cit. 2010-05-15]. Software_eyecon. Dostupné z WWW: <http://www.schuss.cz/cz/seznam_produkту/audiovizualni-prezentacni-technika/dohledova-a-dispecerska-centra/dohledova-a-dispecerska-pracoviste/software-eyecon/>.
- [34] *SCHUSS PRAHA spol. s.r.o.*. 2010. Firemní materiál.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

MKDS	Městský kamerový dohlížecí systém
IZS	Integrovaný záchranný systém
HZS ČR	Hasičský záchranný sbor České republiky
ZZS ČR	Zdravotnická záchranná služba České republiky
PČR	Policie České republiky
CCTV	Closed Circuit Television, uzavřený televizní okruh
IEEE	The Institute of Electrical and Electronics Engineers, organizace vytvářející počítačové normy
WiFi	Wireless Fidelity, označení pro výrobky vyhovující podmínkám WiFi Aliance
VPN	Virtuální privátní síť
SSL	Secure Socket Layer, protokol navržený pro zajištění bezpečného přenosu dat přes počítačové sítě
TLS	Transport Layer Security, protokol navržený pro zajištění bezpečného přenosu dat přes počítačové sítě
HTTPS	Hypertext Transfer Protocol Secure, zabezpečený protokol umožňující ověřenou a šifrovanou komunikaci
IP	Internet Protocol, internetový protokol používaný všemi internetovými aplikacemi a používaný na lokální a WIFI síti
SPZ	Státní poznávací značka
UV záření	Ultrafialové záření
IR záření	Infračervené záření
PTZ	Pan Tilt Zoom,
CRT	Cathode Ray Tube, katodová trubice
LCD	Liquid Crystal display, displej z tekutých krystalů
DVD	Digital Video Disc, formát digitálního optického datového nosiče

USB	Universal Serial Bus, universální sériové sběrnice
VCR	Video Cassette Recorder, videorekordér
DVR	Digital Video Recorder, digitální videorekordér

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1	Rozdělení složek IZS [2]	13
Obr. 2	Znak HZS ČR [15]	14
Obr. 3	Znak ZZS ČR [16]	14
Obr. 4	Znak Policie ČR [17]	15
Obr. 5	Kamerový systém [18]	16
Obr. 6	Koaxiální kabel [19]	18
Obr. 7	Schéma hybridního kamerového systému [20]	22
Obr. 8	Fixní kamera [21]	23
Obr. 9	Dome kamera v antivandal provedení [22]	24
Obr. 10	Kamerový kryt s vyhříváním a ventilátorem [23]	25
Obr. 11	Barevná IR kamera [24]	25
Obr. 12	LCD monitor [25]	26
Obr. 13	TimeLaps videorekordér [26]	28
Obr. 14	DVR se záznamem na pevný disk [27]	29
Obr. 15	PCI karta na digitální zpracování videosignálu [28]	30
Obr. 16	Kamera typu Dome na náměstí Míru [29]	33
Obr. 17	Operační středisko [29]	34
Obr. 18	Informační nálepka [29]	36
Obr. 19	Schéma stávajícího MKDS Zlín [34]	37
Obr. 20	LED dioda [30]	38
Obr. 21	Náhled výsledné zobrazovací plochy [34]	39
Obr. 22	Projekční modul [32]	40
Obr. 23	Řídící jednotka [31]	40
Obr. 24	Ovládací software [33]	41