

# Návrh městského kamerového dohledového systému

Design City Camera Surveillance System

Bc. Pavel Kruťa

---

Diplomová práce  
2013



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta aplikované informatiky

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta aplikované informatiky  
akademický rok: 2012/2013

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Pavel Krutá**  
Osobní číslo: **A11735**  
Studijní program: **N3902 Inženýrská informatika**  
Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**  
Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **Návrh městského kamerového dohledového systému**

### Zásady pro vypracování:

1. Zpracujte přehled kamerových systémů vhodných pro monitorování veřejných prostor.
2. Zpracujte normy a předpisy vztahující se k tématu.
3. Proveďte analýzu bezpečnostních rizik ve Slušovicích.
4. Vyhodnoťte požadavky na provoz systému.
5. Navrhněte konkrétní městský kamerový systém pro město Slušovice.
6. Navrhněte možné způsoby provozu kamerového systému, způsob zpracování obrazové informace a režimová opatření.
7. Vyhodnoťte přínos navrhovaného řešení pro město Slušovice.

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

1. **KŘEČEK, Stanislav. Příručka zabezpečovací techniky. Vyd. 3. aktualiz. S.J.: Cricetus, 2006, 313 s. ISBN 8090293824.**
2. **KONIČEK, Tomáš, Pavel KOCÁBEK a Stanislav KŘEČEK. Městské kamerové dohlížecí systémy. Praha: Odbor prevence kriminality Ministerstva vnitra ČR, 2002, 87 s., 181 s. obr. příl. ISBN 8073120097.**
3. **KŘEČEK, Stanislav. Ochrana majetku systémy průmyslové televize. Vyd. 1. Praha: Grada, 1997, 183 s. ISBN 8071694029.**
4. **LOVEČEK, Tomáš a Peter NAGY. Bezpečnostné systémy: kamerové bezpečnostné systémy. 1. vyd. Žilina: Žilinská univerzita, 2008, 283 s. ISBN 9788080708931.**
5. **JANEČKOVÁ, Eva a Václav BARTÍK. Kamerové systémy v praxi: právní režim z pohledu ochrany osobních údajů a ochrany osobnosti. Praha: Linde Praha, 2011, 240 s. ISBN 9788072018505.**

Vedoucí diplomové práce:

**Ing. Rudolf Drga**

Ústav bezpečnostního inženýrství

Datum zadání diplomové práce:

**8. února 2013**

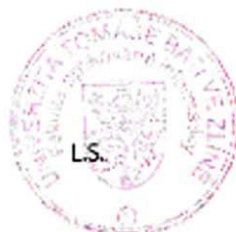
Termín odevzdání diplomové práce:

**3. června 2013**

Ve Zlíně dne 8. února 2013

prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.

děkan



doc. RNDr. Vojtěch Křesálek, CSc.

ředitel ústavu

## ABSTRAKT

Diplomová práce se zabývá návrhem městského kamerového dohledového systému (MKDS) v městě Slušovice.

V teoretické části jsou popsány jednotlivé komponenty kamerových systémů, od samotných kamer, přes popsání způsobů přenosu obrazového signálu až po jejich zpracování. Teoretická část se dále zabývá legislativními požadavky na použití MKDS, zejména z pohledu zákona č. 101/2000 Sb. o ochraně osobních údajů a normy zabývající se problematikou kamerových systémů ČSN EN 50 132.

Praktická část je zaměřena na samotný návrh MKDS v městě Slušovice. Každý takovýto projekt musí začínat analýzou, proto se v úvodu práce věnuji analýze rizik a popisu bezpečnostní situace ve městě. Tato analýza vznikla také na základě vyhodnocování městského zastupitelstva v součinnosti s obvodním oddělením Policie ČR ve Vizovicích.

Z provedené analýzy byly určeny místa a situace, které je potřeba monitorovat.

Dále je popsán navrhovaný MKDS, určena místa, kde budou umístěny kamery, způsob přenosu a zpracování zaznamenaného obrazu.

V závěru praktické části jsou navrženy způsoby provozu systému a očekávané přínosy navrhovaného MKDS.

**Klíčová slova:** Městský kamerový dohledový systém, projekt, analýza, IP kamera, uzavřený televizní okruh.

## ABSTRACT

Thesis deals with the design of a city camera system (MKDS) in town Slusovice.

In theoretical part are described every particular components of camera systems, from cameras themselves, descriptions of ways of transmissions pictorial signal to its processing. The theoretical part also deals with legislative requirements on the use of MKDS, especially in terms of Act No. 101/2000 Coll. on the protection of personal data and standards dealing with camera systems to EN 50 132.

Practical part is focused on design of MKDS in town Slusovice. Every project like this has to begin with analysis. For that reason the introduction of thesis consist of risk analysis and description of safety situation in the town. This analysis was established by evaluation of municipal government in association with district department of Police of the Czech Republic in Vizovice town. As emerged from the analysis were determined areas and situations, which are need to be monitored. Further is depict proposal MKDS, decided areas, where will be placed cameras, ways of transmission and processing of recorded scene. In the end of practical part are proposed forms of working system and expected benefits of MKDS.

**Key words:** Urban camera surveillance system, project, analysis, IP camera, Closed-circuit television

### Poděkování

Děkuji tímto svému vedoucímu diplomové práce Ing. Rudolfu Drgovi za odborné vedení, mnoho cenných rad, připomínek a podnětných konzultací, kterými přispěl k vypracování této diplomové práce. Současně chci poděkovat manželce a dětem, rodině, přátelům a kolegům v práci za trpělivost a podporu při studiu.

**Prohlašuji, že**

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

**Prohlašuji,**

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

Ve Zlíně

.....  
podpis diplomanta

**OBSAH**

<b>ÚVOD</b> .....	<b>11</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>13</b>
<b>1 PŘEHLED KAMEROVÝCH SYSTÉMŮ VHODNÝCH PRO MONITOROVÁNÍ VEŘEJNÝCH PROSTOR</b> .....	<b>14</b>
1.1 KAMERY.....	14
1.1.1 Optické snímače kamer .....	14
1.1.2 Objektiv .....	16
1.1.2.1 Ohnisková vzdálenost .....	16
1.1.2.2 Světelnost objektivu.....	17
1.1.2.3 Clona objektivu.....	17
1.1.2.4 Uchycení objektivů .....	18
1.1.2.5 Optická ostrost .....	18
1.1.3 Základní typy kamer.....	18
1.1.3.1 Z hlediska zpracování obrazu .....	18
1.1.3.2 Z hlediska konstrukčního provedení .....	18
1.2 ZOBRAZOVACÍ JEDNOTKY KAMEROVÝCH SYSTÉMŮ.....	20
1.2.1 CRT monitor .....	20
1.2.2 LCD monitory .....	20
1.2.3 Plazmové monitory .....	21
1.3 ZÁZNAMOVÉ ZAŘÍZENÍ .....	21
1.3.1 Analogové (VCR) .....	21
1.3.2 Digitální (DVR).....	21
1.4 PŘENOS VIDEOSIGNÁLU Z KAMER .....	22
1.4.1 Koaxiální kabel .....	22
1.4.2 Datový kroucený kabel - strukturovaná kabeláž .....	23
1.4.3 Optická kabeláž .....	23
1.4.4 Digitální IP kamerové systémy.....	23
1.4.5 Bezdrátový přenos obrazu CCTV .....	24
1.4.6 Dálkové ovládaní kamerových systémů .....	24
<b>2 VYUŽITÍ POKROČILÝCH FUNKCÍ KAMEROVÝCH SYSTÉMŮ V MKDS</b> .....	<b>25</b>
2.1 POHYB VE STŘEŽENÉ ZÓNĚ .....	25
2.2 CIZÍ OBJEKT V OBRAZE .....	26
2.3 VÝVOJ V OBLASTI KAMEROVÝCH SYSTÉMŮ.....	26
<b>3 POKROČILÁ VYUŽITÍ MKDS</b> .....	<b>28</b>



3.1	SYSTÉM DETEKCE A ROZPOZNÁVÁNÍ SPZ.....	28
3.2	MĚŘENÍ ZATÍŽENÍ SILNIC V ČASE .....	28
3.3	ÚSEKOVÉ MĚŘENÍ RYCHLOSTI .....	29
3.4	KAMEROVÉ SYSTÉMY V PROSTŘEDCÍCH HROMADNÉ DOPRAVY .....	30
3.5	KAMEROVÉ SYSTÉMY JAKO SOUČÁST IZS .....	30
<b>4</b>	<b>PRÁVNÍ ASPEKTY POUŽITÍ KAMEROVÝCH SYSTÉMŮ .....</b>	<b>31</b>
4.1	ZÁKON Č. 101/2000 SB. ....	31
4.1.1	Kamerový systém bez záznamu .....	31
4.1.2	Kamerový systém se záznamem.....	32
4.2	ČSN EN 50132 .....	35
4.3	ČSN EN 50132-7.....	35
<b>II</b>	<b>PRAKTICKÁ ČÁST .....</b>	<b>37</b>
<b>5</b>	<b>ANALÝZA BEZPEČNOSTNÍCH RIZIK V MĚSTĚ SLUŠOVICE .....</b>	<b>38</b>
5.1	POPIS MĚSTA A ANALÝZA BEZPEČNOSTNÍCH RIZIK V MĚSTĚ.....	38
5.2	VYHODNOCENÍ ANALÝZY RIZIK.....	41
<b>6</b>	<b>NÁVRH MĚSTSKÉHO KAMEROVÉHO SYSTÉMU .....</b>	<b>44</b>
6.1	SMĚRNICE AGA .....	44
6.1.1	Směrnice AGA 004 - Sběrka zásad CCTV .....	44
6.1.2	Směrnice AGA 005 - Kamery, kamerové systémy a ochrana osobních údajů.....	45
6.2	INSTALACE IP KAMER.....	45
6.3	NAPÁJENÍ KAMER .....	51
6.4	ROZMÍSTĚNÍ KAMER .....	53
6.5	ZÁZNAMOVÉ ZAŘÍZENÍ .....	65
6.6	PŘENOSOVÁ CESTA.....	67
6.6.1	Bezdrátový přenos CAMIBOX .....	68
6.6.2	Kalkulace bezdrátového přenosu + přenosu po metalickém vedení kamer na náměstí.....	71
6.6.3	Přenos po optických vláknech.....	72
6.6.4	Kalkulace propojení optickou sítí + přenosu po metalickém vedení kamer na náměstí.....	74
6.7	VYHODNOCENÍ NAVRHOVANÝCH PŘENOSŮ .....	75
6.8	SCHEMATICKÉ ZNÁZORNĚNÍ NAVRŽENÉHO SYSTÉMU .....	76
6.9	CELKOVÁ KALKULACE VYBRANÉHO ŘEŠENÍ .....	77
<b>7</b>	<b>POŽADAVKY NA NAVRHOVANÝ KAMEROVÝ SYSTÉM.....</b>	<b>79</b>

---

7.1	ZPŮSOB PROVOZU KAMEROVÉHO SYSTÉMU .....	79
7.2	ZPŮSOB ZPRACOVÁNÍ OBRAZOVÉ INFORMACE .....	80
7.3	REŽIMOVÁ OPATŘENÍ .....	82
<b>8</b>	<b>VYHODNOCENÍ PŘÍNOSU NAVRHOVANÉHO ŘEŠENÍ PRO MĚSTO SLUŠOVICE .....</b>	<b>84</b>
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>85</b>
	<b>ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ .....</b>	<b>87</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>	<b>89</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK .....</b>	<b>93</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>98</b>

## ÚVOD

Úkolem této diplomové práce je návrh MKDS ve městě Slušovice. Prioritní úlohou kamerových systémů v městských aplikacích je zajištění monitorování vybraných rizikových lokalit v obci. Městský kamerový dohlížecí systém (MKDS) má plnit úlohu prevence a má vyvolat větší pocit bezpečí. Nasazení MKDS jsou obvykle žádána do vytipovaných lokalit měst, ve kterých je nejvyšší nárůst kriminality, s trvale vysokými počty trestných činů. Nejčastěji se kamery instalují do míst s vyšším pohybem občanů, především pak tam, kde jsou koncentrovány kulturní, společenské, sportovní a komerční instituce.

Pro vytipování míst určených k monitorování jsem se v úvodu praktické části diplomové práce věnoval popisu města a analýze rizik. Tuto analýzu jsem provedl na základě konzultací se zástupci města a obvodního oddělení PČR ve Vizovicích, pod které město Slušovice správně spadá, na základě vypracovaných výročních zpráv obvodního oddělení PČR, a nakonec i na základě vlastních zkušeností, neboť v tomto městě žiji.

Z provedené analýzy byly určeny místa vhodná k monitorování.

Kamery MKDS jsou nejčastěji instalovány v centrech měst, na náměstích, hlavních ulicích a křižovatkách. Dále bývají monitorovány pěší zóny, parkoviště, obchodní a nákupní centra, tržiště, různá podloubí, víceúčelová a dětská hřiště, parky, autobusové a vlakové zastávky a nádraží, prostory před poštami, zájmové objekty města – úřady, školky, školy, sportovní stadiony, prostory před diskotékami a non-stop bary, místa s výskytem pouliční prostituce a výskytem podezřelých osob a okrajové části města. V těchto lokalitách dochází velmi často k výskytu přestupků a k trestné činnosti.

Obdobná místa se nachází i ve Slušovicích. Je zde poměrně velká koncentrace restaurací, heren a nonstop barů. Právě prostory dvou nonstop barů a diskotéky byly určeny PČR jako prioritní k monitorování, dále to jsou veřejné prostory náměstí a jiných ulic města. Jelikož zřizovatelem MKDS bude město Slušovice, je též v jeho zájmu monitorovat některé budovy a zařízení, která vlastní, ať už z důvodu koncentrace většího počtu obyvatel při pořádání nejrůznějších společenských akcí, ale též jako prevence proti vloupání či vandalismu.

Mimo výše uvedeného monitoringu rizikových míst plní kamerové systémy ve městech i funkci technického prostředku pro monitoring dopravní situace. Díky MKDS je také

možné v monitorovaných lokalitách dodržovat režim místní úpravy silničního provozu a zjištěné přestupky ze strany neukázněných řidičů neprodleně řešit. Město Slušovice je díky své minulosti z dob agrokombinátu vybaveno kvalitní infrastrukturou, která zde nabízí možnost pořádání řady sportovních a kulturních akcí. Tyto akce zpravidla přináší řadu komplikací v dopravě, proto by PČR uvítala monitorování příjezdových cest do obce, zejména pak centrálního kruhového objezdu.

Instalace MKDS by mělo být prováděno za účelem zvýšení dohledu nad bezpečností občanů, zlepšení úspěšnosti zásahů proti pachatelům trestné činnosti (zejména při vloupání do motorových vozidel), jako i proti osobám, které různým způsobem narušují veřejný klid a pořádek.

MKDS je jedním z hlavních prostředků k vytváření veřejného pořádku a napomáhá k předcházení pouliční trestné činnosti a přestupkům. Při využívání MKDS dochází ke snižování kriminality ve vybraných lokalitách, ale musejí být součástí celkové strategie prevence kriminality. K podobnému vyhodnocení kamerového systému dospělo i vedení města Vizovice, a proto obvodní oddělení PČR ve Vizovicích, která tento systém využívá, doporučila instalaci kamerového systému i do města Slušovice. Vedení města Slušovice se rozhodlo tento požadavek akceptovat, uvolnit finanční prostředky z rozpočtu města a v roce 2014 zřídit kamerový systém v městě.

Tuto práci hodlám předložit starostovi města Slušovice, ing Petru Hradeckému, abych mu tímto prezentoval svůj názor na danou problematiku, a pevně věřím, že i pro něj bude tato práce přínosná a alespoň z části inspirativní.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

# 1 PŘEHLED KAMEROVÝCH SYSTÉMŮ VHODNÝCH PRO MONITOROVÁNÍ VEŘEJNÝCH PROSTOR

Městský kamerový dohledový systém (MKDS), je uzavřený televizní okruh, který se zpravidla skládá z jedné či více kamer, přenosového zařízení (přenosové cesty), zařízení pro ovládání systému, záznamového zařízení a zařízení pro zobrazení. Zpravidla jsou tyto systémy určeny pro uzavřený počet účastníků.

Velikost MKDS je dána požadavky zadavatele (města), jeho objektivními potřebami a zpravidla i finančními možnostmi.

## 1.1 Kamery

Základními a nejdůležitějšími prvky kamerových systémů, neboli CCTV (Closed Circuit TeleVision – uzavřený televizní okruh) jsou kamery, jejichž úkolem je snímat odrazené světlo od předmětů v jejich zorném poli. Světelná energie je skrze soustavu čoček – objektivu – soustředěna na plochu optického snímače, který tuto energii přemění na elektrický signál, který je dále zpracováván.

Nejdůležitějšími prvky kamer jsou tedy optické snímače a objektivy

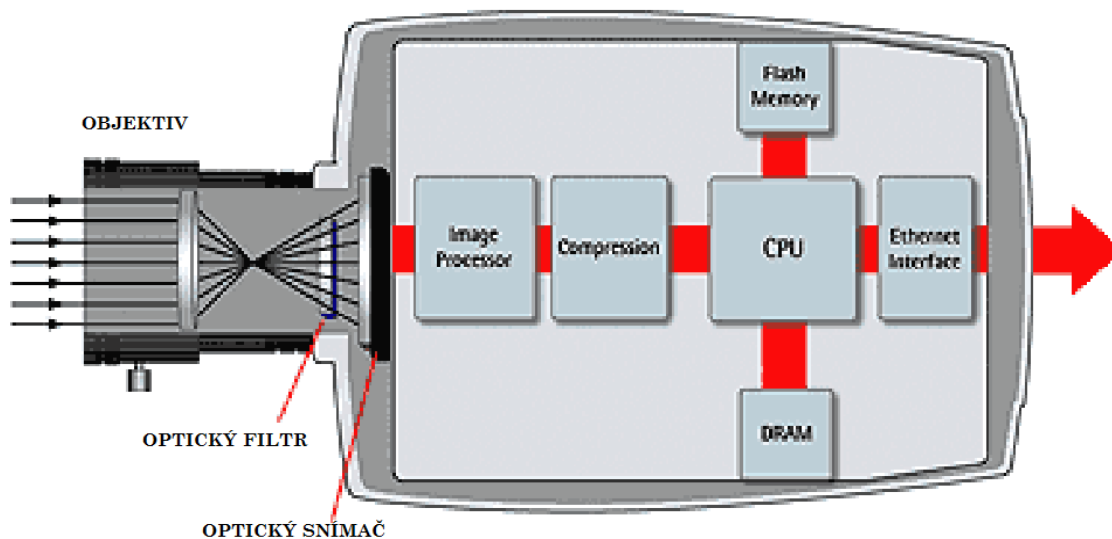
### 1.1.1 Optické snímače kamer

Při výběru optických snímačů, které jsou odpovědné za převod světla na elektrické signály je na výběr ze dvou technologií obrazových snímačů:

- CCD (Charged Coupled Device)
- CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor)

CCD a CMOS snímače představují klíčové součásti, které slouží jako "digitální film" kamery. CCD snímače jsou vyráběny pomocí technologie vyvinuté speciálně pro kamerový průmysl, zatímco CMOS snímače jsou založeny na standardní technologii, která se hojně využívá při výrobě paměťových čipů - např. uvnitř počítače. [1], [2]

Dnešní nejkvalitnější kamery většinou používají CCD snímače, a ačkoli nejnovější modely CMOS snímačů snižují jejich náskok, stále nejsou vhodné pro kamery, od kterých se požaduje nejvyšší kvalita obrazu. Nicméně, CMOS snímače mohou být ideální pro základní řadu síťových kamer, kde jsou rozhodující velikost a cena. [1]



Obr. 1. Umístění obrazového snímače v síťové kamerě [1]

### Technologie CCD snímače

CCD snímače jsou používány v kamerách už více než 20 let a mají oproti CMOS snímačům řadu výhod, mezi které patří například lepší světelná citlivost. Lepší světelná citlivost se projeví v lepší kvalitě obrazu při špatném osvětlení. CCD snímače jsou ale dražší, protože se vyrábí nestandardním procesem a je složitější zabudovat je do kamery. Pokud se v záběru objeví velmi světlý objekt (jako přímé sluneční světlo), může dojít k „přetečení“ kapacity CCD snímače, což vytvoří pruhy pod a nad objektem. Tomuto jevu se říká skvrna (smear). [1], [2]

### Technologie CMOS snímače

Pokroky v technologii CMOS snímačů je kvalitou obrazu přiblížili CCD snímačům, ale stále nejsou vhodné pro kamery, od kterých požadujeme nejvyšší možnou kvalitu obrazu. CMOS snímače umožňují nabídnout nižší cenu za kameru, protože obsahují vše, co je potřeba pro vytvoření kamery kolem nich. Umožňují vytvořit menší kamery. K dispozici jsou velké snímače, které přináší megapixelová rozlišení síťovým kamerám. [1], [2]

Špatná citlivost na světlo ještě stále představuje omezení pro využití CMOS snímačů. Tato nevýhoda není problém, pokud potřebujete kameru pro dobře osvětlené prostředí, ale

pokud máte špatně osvětlené prostředí (třeba i chodbu v budově), může být rozdíl v kvalitě obrazu zřetelný. Výsledkem je velmi tmavý obraz plný šumu. [1], [2]

### 1.1.2 Objektiv

Objektiv je soustava optických čoček, jejichž úlohou je promítnout zmenšený obraz snímané scény na plochu optického snímače kamery. Při výběru objektivu je potřeba zvážit mnoho faktorů, poněvadž nevhodně zvolený objektiv může negativně ovlivnit funkce celého systému. Výběr kamery a objektivu ovlivňují tyto kritéria:

- Ohnisková vzdálenost objektivu - je potřeba zvolit správnou velikost objektivu vzhledem ke snímacímu čipu kamery a požadovanému zornému poli kamery.
- Rozlišovací schopnost kamery a objektivu – velikost objektivu musí být zvolena tak, aby spolu s kamerou dokázali správně zobrazit detaily ve snímané scéně, a byly tak zaznamenány všechny požadované informace.
- Citlivost kamery, světelnost objektivu – navrženo pro běžné osvětlení snímané scény a typ světla (klasický reflektor, infračervený reflektor).
- Kombinace vhodné kamery a objektivu – kamera a objektiv musí mít zaručenu správnou funkci, jak v očekávaných nejhorsích světelných podmínkách, tak v podmínkách nejhorsích.

Základními parametry objektivů jsou:

- ohnisková vzdálenost
- světelnost
- clona
- uchycení objektivu
- optická ostrost

#### 1.1.2.1 Ohnisková vzdálenost

Ohnisková vzdálenost  $f$  je pomyslná vzdálenost za objektivem měřená od optického středu objektivu k rovině snímání (rovinu CCD nebo CMOS snímače), v které jsou objekty ležící



v nekonečné vzdálenosti od objektivu zobrazené ostře. Všeobecně platí pravidlo, že čím je kratší ohnisková vzdálenost, tím je větší úhel záběru objektivu. [2]

Ohniskovou vzdálenost některých objektů je možné plynule měnit. Zařízení na změnu ohniskové vzdálenosti se jmenuje transfokátor, objektivy s proměnnou ohniskové vzdáleností se označují pojmem zoom.

Klasifikace objektivů podle změny ohniskové vzdálenosti může být:

- pevné ohnisko (Fixed Focal Length) – pevně nastavená ohnisková vzdálenost
- proměnné ohnisko (Vario Focal Length) – ručně nastavitelná ohnisková vzdálenost (otáčením části objektivu)
- elektronicky řízená změna ohniska (Motor Zoom) – motoricky nastavitelná ohnisková vzdálenost ovládaná nejčastěji z místa pozorování [2]

### ***1.1.2.2 Světelnost objektivu***

Světelnost objektivu je parametr, vyjadřující maximální množství světla, které propustí čočky objektivu. Světelnost objektivu zjistíme, podělíme-li průměr vstupní čočky s ohniskovou vzdáleností. Výsledkem bude bezrozměrná veličina řadící se do geometrické řady (1; 1,4; 2; 2,8; 4; 5,6....). Čím je číslo vyjadřující světelnost nižší, tím je schopnost přijímat světlo vyšší, což v praxi bude zkracovat dobu uzávěrky a dosáhneme tak méně rozmazaného snímku.

### ***1.1.2.3 Clona objektivu***

Clona je mechanismus, vytvořený z kovových lamel uspořádaných tak, že v jejich středě vytváří kruhový otvor nastavitelného průměru. Změnou tohoto vstupního průměru otvoru, kterou lze provádět ručně nebo motoricky, je možné regulovat množství světla dopadajícího na plochu světlocitlivého snímacího prvku a lze tak objektiv přizpůsobovat různým světelným podmínkám.

Velikost nastavené clony (otvoru v objektivu) má přímý vliv na rozlišovací schopnosti, tj. kvalitu, s jakou je objektiv schopný vykreslit snímáný obraz. Postupným přivíráním clony se rozlišovací schopnost objektivu nejprve zlepšuje, protože obraz je vykreslován pouze střední částí čoček. Při velmi malém otvoru clony se rozlišovací schopnost opět zhoršuje. Podíl ohniskové vzdálenosti a průměru vstupního otvoru je clonové číslo ( $F$ ). [2]

#### **1.1.2.4 Uchycení objektivů**

Pro uchycení objektivu ke kameře existují dva standarty připojení, typ C a CS, které se od sebe odlišují vzdáleností roviny zadní čočky objektivu od optického snímače kamery.

#### **1.1.2.5 Optická ostrost**

Hloubka ostrosti je subjektivně definovaný rozsah, v němž jsou předměty zobrazeny s ještě přijatelnou ztrátou rozlišení detailů – jsou tedy ostré. Tento parametr je závislý na technickém provedení optiky, na ohniskové vzdálenosti a na stavu otevření clony. S výjimkou širokoúhlých objektivů s velmi malou ohniskovou vzdáleností je možné nastavit ostrost obrazu ručně nebo motoricky. [3]

### **1.1.3 Základní typy kamer**

Jelikož jsou kamery pro MKDS instalovány ve venkovním prostředí a jsou vystavovány povětrnostním vlivům, je zapotřebí používat odpovídající kryty vybavené vyhříváním a odolné vůči pronikání prachu a vlhkosti.

#### **1.1.3.1 Z hlediska zpracování obrazu**

**Analogové kamery** - jsou standardní kamery s prokládaným snímkováním, které jsou vybaveny snímacími čipy s rozměry 1/3", 1/2" nebo 2/3". Různé velikosti snímacích čipů jim umožňují dosahovat nejrůznějších citlivostí. Rozlišení analogových kamer je omezeno možnostmi formátu PAL.

**Digitální kamery** - digitální (IP) kamery umožňují provádět monitoring po datové síti, což v praxi znamená odkudkoliv, kde je k dispozici připojení na internet, je možné sledovat obraz z určené instalované kamery. IP kamera převádí obraz získaný snímačem kamery do digitální podoby a pomocí web serveru je možné kameru připojit do sítě. Pomocí speciálních kamerových web serverů je možné do IP sítě připojit i standardní analogové kamery.

#### **1.1.3.2 Z hlediska konstrukčního provedení**

**Kompaktní kamera** – tento typ kamer nabízí pouze omezené neměnné parametry, jelikož jsou dodávány jako komplet s objektivem, zpravidla v zatěsněném provedení a s držákem

na uchycení kamery. Při jejich výběru je důležité pečlivě zvážit, jaký prostor chceme monitorovat, způsob použití, popřípadě i možnost IR přísvitu pro použití v noci.

**Standardní kamera** – u tohoto typu není objektiv pevnou součástí kamery. Vhodný objektiv se ke kameře zvolí dle charakteristiky prostředí, do kterého bude kamera instalována. Na zadní straně kamery jsou zpravidla připojovací konektory pro přenos videosignálu, napájecí konektor, konfigurační spínače, popřípadě alarmové vstupy a výstupy. Bude-li takováto kamera instalována do venkovního prostředí, je nutné použít venkovní vyhřívaný kryt, zajišťující funkčnost i v nepříznivých klimatických podmínkách.

**Otočná kamera** - otočné kamery, neboli PTZ kamery patří mezi nejuniverzálnější kamery na trhu, často nasazované na monitorování větších venkovních prostor. Jedná se o kamery s ovládáním natočení (až o 360°), náklonu a zoomu a umožňují tak obsluhu potočit kamery do požadovaného směru a sledovat dle potřeby různé detailní záběry. Pohyb kamery lze ovládat na dálku pomocí joysticků a ovládacích klávesnic, nebo lze do kamery uložit takzvané prepozice, což znamená, že se kamera bude natáčet a sledovat přednastavené zájmové oblasti automaticky.

**Dome kamera** - dome kamery jsou kompletní kamery s objektivem umístěné v kopulovitém krytu, konstruované pro montáž jak do vnitřního, tak i do venkovního prostředí. Do některých typů dome kamer jsou montovány objektivy s proměnlivou ohniskovou vzdáleností, nebo IR přísvit. Díky svému vzhledu jsou nenápadné a jejich největší výhodou je, že jde zejména při použití krytu s kouřovým sklem těžce poznat, kam jsou namířeny.

#### **Kamery dále můžeme porovnávat dle dalších parametrů:**

- *Rozlišení* – CIF, 2 CIF, 4 CIF, 1,3 MPix, 2 MPix a v současné době až 5MPix a více.
- *Typ snímání* – černobílá, barevná, den/noc
- *Napájení* – 12V DC, 24V AC, 230V AC
- *Uchycení objektivu* – C, CS
- *Speciální funkce* – VMD (pohyb v obrazu), BLC (kompenzace protisvětla), vyrovnání bílé, AGC (vyrovnání poměru signál/šum), gama korekce, HLC (maskování extrémně světlých oblastí)

## 1.2 Zobrazovací jednotky kamerových systémů

Zobrazovací zařízení slouží k zobrazování děje snímaného kamerou, anebo k prohlížení již uloženého zaznamenaného děje. Na zobrazovací jednotky kamerových systémů jsou kladeny vyšší nároky, poněvadž obsluha provádějící monitoring, sleduje monitor často celou pracovní dobu a nekvalitní monitor by mohl způsobit nadměrnou únavu obsluhy a s ní spojené snížení spolehlivosti včasnými a odpovídajícími reakcemi.

Nejčastěji používanými zobrazovacími zařízeními jsou CRT monitory, LCD a plazmové monitory.

### 1.2.1 CRT monitor

Obraz na monitoru vzniká pomocí vysílání tří elektronových paprsků ze tří elektronových děl, které jsou usměrňovány pomocí elektromagnetického pole vychylovacích cívek. Paprsky pak dopadají na stínítko (což je vlastně součást vzduchoprázdné obrazovky) potažené fosforem. Elektrony díky usměrnění dopadají přesně na určené místo, které se na určitou chvíli rozzáří. Ve své době se uplatňovaly tři typy stínítek (masek) – delta, šterbinová a trinitron, přičemž nejkvalitnější obraz poskytovaly monitory typu trinitron. Daní za obraz (Sony Trinitron/Mitsubishi Diamondtron/ LG Flatron) takřka bez zakřivení byly dva nenápadné vodorovné korekční proužky zhruba ve třetinách obrazovky. [4]

### 1.2.2 LCD monitory

U klasických LCD panelů je na zadní stěně monitoru zdroj světla, nejčastěji studené katody CCFL, jež jsou dnes nahrazovány pásy LED diod. Odsud světlo putuje do speciální rozptylovací vrstvy, která se pokusí světlo co nejrovnoměrněji rozvést po celé ploše monitoru. Dále světlo prochází přes první polarizační filtr do vrstvy s tekutými krystaly, které jsou řízeny elektronikou monitoru dle vstupního signálu. Zde se určuje intenzita jasu jednotlivých pixelů. Nyní stále ještě bílé světlo zamíří do vrstvy s barevným RGB filtrem, odkud se dále již v barvě přenáší na druhý polarizační filtr. Jako ochranná vrstva slouží tenké sklo, na němž jsou dále ještě nasazeny tři vrstvy, jež se snaží o co nejlepší rozptýlení světla a další vylepšení promítaného obrazu. [4]

### 1.2.3 Plazmové monitory

Plazmový displej se skládá ze dvou velkých skleněných desek, mezi nimiž najdete maličké komůrky s elektrodou, které jsou naplněny silně ionizovanou směsí vzácných plynů neonu a xenonu (plazmou). Když monitor zapnete, elektroda přivede do plynu proud a v plazmě se uvolní volné elektrony. Kladné ionty a záporné elektrony se začnou srážet, což způsobí, že se ionty dostanou do excitovaného stavu a uvolní foton. Na čelní straně každé komůrky je nanášena vrstva speciálních chemikálií – luminoforů, které po uvolnění fotonů začnou zářit červenou, zelenou nebo modrou barvou. Kombinací těchto tří barev vzniká obrazový bod. Překrytím červené, zelené a modré lze vytvořit jakoukoliv barvu viditelného spektra včetně realistické černé. [4]

## 1.3 Záznamové zařízení

Účelem záznamových zařízení je vytvoření záznamu obrazu snímaného kamerou (anebo více kamerami) za účelem archivace anebo vyhledávání událostí, které se stali v minulosti. Záznamové zařízení se označují jako videorekordéry a můžeme je rozdělit podle způsobu záznamu na:

- analogové videorekordéry
- digitální videorekordéry

### 1.3.1 Analogové (VCR)

Nejběžnějšími zástupci analogového záznamového zařízení jsou pomaloběžné videorekordéry, které slouží k vytváření záznamu obrazu a dále ho zpracovávají.

Záznam na těchto zařízeních probíhá pomocí záznamových hlav na magnetickou pásku kazety. Nevýhodou je omezený počet provedených záznamů na jednotlivé pásky z důvodu jejich opotřebení, přičemž k opotřebení dochází i u samotných záznamových hlav. Oproti digitálním záznamovým zařízením disponuje podstatně menší kapacitou pro dobu záznamu a musí být nastaven režim pro výměnu a archivaci kazet.

Tento typ záznamu je dnes již zastaralý a prakticky se nepoužívá.

### 1.3.2 Digitální (DVR)

Díky záznamu na harddisk umožňují digitální záznamová zařízení mnohem delší dobu záznamu a nedochází také, oproti VCR k žádnému mechanickému opotřebení zařízení či

média. Další výhodou DVR zařízení je spousta doplňkových funkcí ve zpracování zaznamenaného obrazu, například **multiplexer** (4,8,16...), umožnění **detekce pohybu** v obrazu (VMD), možnost síťování zařízení, možnost zálohování na vzdálené síťové úložiště a další.

Dva základní druhy moderních záznamových zařízení, které se dnes používají jsou DVR (digitální záznamová zařízení), a NVR (síťová záznamová zařízení). Na trhu jsou dále k dispozici různé záznamové karty do osobních počítačů, nicméně jejich použití, funkce a spolehlivost je omezena druhem použitého PC a jeho konfigurací a dle zkušeností tento způsob řešení není vhodný pro profesionální aplikace CCTV. Často cena takto sestaveného PC se záznamovou kartou i překračuje cenu profesionálního záznamového zařízení, které je pro tento účel vyrobeno a konfigurováno. [5]

## 1.4 Přenos videosignálu z kamer

Přenosovou cestou se rozumí cesta od kamery k záznamovému nebo zobrazovacímu zařízení, která může být realizována buď pomocí kabelu (koaxiální kabel, UTP kabel nebo optické vlákno) či bezdrátově (nejčastěji frekvence 2,4GHz a 5GHz). Je možné použít kteroukoliv přenosovou cestu pro kterýkoliv typ systémů.

Pokud je potřeba provést konverzi signálu z analogového na digitální a naopak, je použito speciálních převodníků. Jelikož mohou být přenosy MKDS na větší vzdálenosti, musí se použít video zesilovače pro zesílení signálu.

V rámci přenosové trasy se mohou v případě potřeby integrovat i řídicí vedení pro ovládání např. PTZ kamer (z angl. Pan/Tilt/Zoom – otáčení, naklánění přibližování) apod.

### 1.4.1 Koaxiální kabel

Přenos po koaxiálním vedení bývá nejběžnějším způsobem přenosu analogového video signálu po metalickém vedení. Je používán 75Ω koaxiální kabel. Je zde však omezená vzdálenost přenosu vlivem úbytku signálu ve vedení a náchylností k rušení okolním prostředím. Zpravidla je technicky možné po tomto vedení přenést videosignál bez použití dalších komponentů na vzdálenost maximálně několika set metrů. [6]

#### 1.4.2 Datový kroucený kabel - strukturovaná kabeláž

Dalším druhem přenosu po metalickém vedení je přenos videosignálu pomocí kabelu s kroucenými páry. Pro tento způsob bývá nejčastěji používán datový UTP nebo STP kabel. Jedná se opět o přenos analogového videosignálu. Při této metodě se používají převodníky video signálu na twist ( kroucený pár ), tzv. baluny, které jsou osazeny na oba konce trasy. Tímto způsobem lze přenést videosignál na podstatně větší vzdálenost, než u koaxiálního vedení – řádově stovky až tisíce metrů. Velkou výhodou je také možnost přenosu více videosignálů po jednom kabelu – pro každý video signál je potom využíván jeden kroucený pár. [6]

#### 1.4.3 Optická kabeláž

Obdobným způsobem funguje i přenos videosignálu po optické kabeláži. Jsou zde použité převodníky pro přenos videosignálu po optickém vláknu, které jsou osazeny opět na obou koncích přenosové trasy. Při tomto způsobu přenosu lze videosignál distribuovat až na vzdálenost několika kilometrů. [6]

#### 1.4.4 Digitální IP kamerové systémy

U IP kamerových systémů se používá digitální přenos videosignálu pomocí počítačové sítě LAN - strukturované kabeláže. Samotný přenos digitálního videosignálu z IP kamery po kabelu počítačové sítě je omezen vzdáleností 90-100m k nejbližšímu aktivnímu prvku počítačové sítě. Za použití aktivních a bezdrátových prvků lze však vytvořit rozsáhlou počítačovou síť, po které lze obraz z IP kamer přenést na prakticky jakoukoli vzdálenost. Pomocí internetu lze videosignál z kamer přenášet v podstatě po celém světě. Je ale potřeba věnovat zvýšenou pozornost při připojování IP kamer do datové sítě sloužící zároveň pro běžnou počítačovou komunikaci. Digitální přenos videosignálu z IP kamer může vytvářet velice objemné datové toky, které by mohly způsobovat brzdění ostatní datové komunikace v síti a v některých případech může způsobit i úplné zhroucení počítačové sítě. Proto je důležité, aby byl IP kamerový systém řešen buď samostatnou oddělenou počítačovou sítí, nebo byly použity aktivní prvky, které umožňují nastavit prioritu určitého druhu provozu. [6]

#### 1.4.5 Bezdrátový přenos obrazu CCTV

Posledním typem přenosu videosignálu je bezdrátový přenos. Tento přenos lze za použití k tomu určené technologie použít jak pro analogové, tak pro digitální IP bezpečnostní kamery. Tento přenos se používá v případech, kdy nelze provést kabelové rozvody videosignálu. Nejčastěji používané frekvence pro přenos videosignálu jsou 2,4 GHz a 5,8GHz. Podmínkou pro spolehlivou funkci přenosu v tomto pásmu je vždy přímá viditelnost mezi vysílací a přijímací anténou a čistý éter s volnými kanály. Pomocí tohoto přenosu lze videosignál distribuovat až na vzdálenost několika kilometrů. [6]

#### 1.4.6 Dálkové ovládaní kamerových systémů

Při praktickém využití kamerového systému je často zapotřebí monitorovat rozsáhlé prostory, kde není dopředu určena poloha snímaného objektu, nevíme jeho vzdálenost, velikost a rychlost pohybu. V těchto případech je potřeba použití kamer s dálkově ovládaným objektivem a umístěných v polohovací hlavici. Tyto kamery nazýváme Speed-DOME kamery, a jejich polohu můžeme vertikálně i horizontálně měnit, zároveň můžeme měnit jejich ohniskovou vzdálenost a zaostření.

Pro ovládací zařízení kamer používáme název PTZ, vycházející ze základních na dálku ovládaných funkcí (Pan, Tilt, Zoom).

Řídící signály jsou ke kamerám přenášeny po samostatných vodičích zvlášť pro každou funkci, anebo po normalizovaných sběrnících, které realizují přenos podle protokolu RS 232, RS 422 anebo RS 485. Jako přenosové médium je využívána kroucená dvojlinka (tzv. twisted pair), méně často se využívá koaxiální kabel, který kromě ovládacích povelů, zakódovaných v synchronizačních impulsích přenáší i obrazový signál z kamer. [7]



## 2 VYUŽITÍ POKROČILÝCH FUNKCÍ KAMEROVÝCH SYSTÉMŮ V MKDS

### 2.1 Pohyb ve střežené zóně

Jedná se o inteligentní funkce kamerového systému, který sdružuje funkci sledování objektu kamerami s detekcí narušení sledovaného prostoru. Vyhodnocuje pohyb objektů ve vybraných zónách zorného pole kamer. V případě detekce pohybu v těchto zónách upozorní ostrahu objektu a zaznamená vzniklou situaci, včetně příslušné obrazové dokumentace. Tato funkce kamerového systému se využívá při střežení středně velkých a rozsáhlých objektů, v tunelech, a mostech, nebo např. na nástupištích metra, kde jsou nadefinované hranice pro bezpečný pohyb. V případě pohybu osob za touto pomyslnou hranicí dochází k upozornění operačního pracovníka, který reaguje rozhlasovým upozorněním, vyhlášením poplachu apod. [8]



Obr. 2. Pohyb ve střežené zóně [8]



Obr. 3. Nadefinované hranice pro bezpečný pohyb [9]

## 2.2 Cizí objekt v obraze

Pro příklad uvedu kamerový systém s programem NUUO, který nachází uplatnění hlavně na veřejných prostranstvích, kde je koncentrace většího počtu lidí.

Program NUUO disponuje tzv. inteligentními funkcemi, mezi které patří: Detekce pohybu v obraze, Cizí objekt v obraze, Ztracený objekt, Zakrytí kamery, Ztráta ostrosti obrazu, Ztráta videesignálu a funkci Čítač. Princip spočívá v tom, že se v systému nadefinuje střežená zóna za klidového stavu a v případě výskytu nějakého cizího objektu ve střežené zóně, dojde k vyhlášení poplachu.

Systém NUUO zobrazuje uživateli na hlavní obrazovce stavy klidu (šedá barva), nahrávání (modrá barva) a poplachu/alarmu (červená barva) prostřednictvím tzv. Crystal Ballu. [10]

Systém umožňuje i nastavení časového intervalu, který stanovuje maximální dobu zanechání objektu (například zavazadla) na stejném místě bez povšimnutí. Tento systém se využívá například na letištích, v metrech a na nádražích, kde se může vyskytovat hrozba bombového útoku.

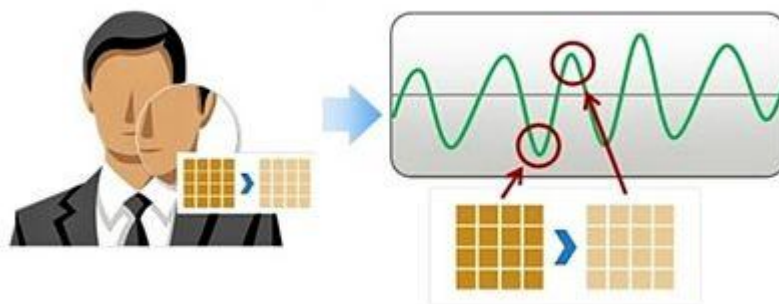
## 2.3 Vývoj v oblasti kamerových systémů

Jednou z možností vývoje kamerových systémů je spojení funkcí kamerových systémů a SW zařízení vyhodnocujících biometrické prvky osob, jakožto univerzálních, jedinečných, nepřenositelných a stálých identifikačních znaků.

V dnešní době již existují systémy s využitím kamerových systémů k identifikaci osob dle jejich biometrických prvků, zejména pak tvaru obličeje. Při identifikaci obličeje se využívají poznatky z antropologie. Shodují-li se změřené vzdálenosti všech antropologicky významných bodů, s údaji z již zadané biometrické předlohy, můžeme provést identifikaci. Systém je složen ze vstupního zařízení, tvořeného speciálním projektorem a digitální

kamerou, jejímž úkolem je pořízení 3D biometrické šablony a standardní barevné fotografie uživatele. Z těchto dat je vytvořena šablona pro budoucí posuzování identifikace. Toto posouzení provádí ověřovací jednotka systému, kterou tvoří snímač 3D obličeje. Princip je založen na porovnání současného profilu obličeje osoby s již uloženým profilem. V současnosti jsou tyto systémy využívány především v systémech kontroly vstupu do budov, nebo zabezpečených prostor. V budoucnu by tento systém mohl být nasazován např. u vstupů na fotbalové stadiony, kde by byla vytvořena databáze s problematickými fanoušky a bylo by tak možné za pomoci tohoto systému regulovat jejich vstup.

Jednu z posledních novinek ve využití kamerových systémů představila v Březnu 2013 společnost Fujitsu Laboratories. Mělo by se jednat o novou technologii, která by měla být schopná změřit člověku jeho tepovou frekvenci v reálném čase. Detekování probíhá nasnímáním pokožky obličeje uživatele, který se do kamery dívá přibližně pět sekund, jako by se chtěl vyfotit. V tuto chvíli probíhá kontrola světlosti pokožky v závislosti na intenzitě průtoku krve. Software využívá schopnosti absorpce zelené části světelného spektra hemoglobinem. Podle výkyvů tepové frekvence člověka by pak měl systém odhalit podezřelé jedince a upozornit ostrahu, která by provedla kontrolu osoby. Takové systémy by v budoucnu mohly hrát významnou roli v boji s terorismem, využitím např. v letištních halách, ve vstupech do stanic metra, nebo aplikací na sportovních stadionech apod. [11]



Obr. 4. Monitoring světlosti pokožky a intenzity průtoku krve [11]

### 3 POKROČILÁ VYUŽITÍ MKDS

#### 3.1 Systém detekce a rozpoznávání SPZ

Specifickým řešením, které zahrnuje propojení kamerového systému a systému kontroly vstupu, je systém detekce rozpoznávání evidenčních čísel vozidel (EČV). Úlohou systému je vyhledat EČV v obrazovém signálu a zpracovat ho do textové podoby. V okamžiku příjezdu vozidla na kontrolní bod, systém vyhodnotí obraz z kamery a zajistí pole, v kterém se nachází EČV. Z několika po sobě následujících snímcích se systém snaží identifikovat znaky v poli s EČV. Nejlepší výsledek rozpoznání předá v znakovém formátu ASC II na další zpracování. [2]

Proces detekce a rozpoznávání EČV je založen na technologii optického rozpoznávání písma OCR (Optical Character Recognition). Tato technologie se běžně používá např. ve skenerech. Tento systém umožňuje porovnávat rozpoznané EČV z databází evidence motorových vozidel, anebo z databází odcizených vozidel. V případě, že se rozpoznané EČV nachází v databázi, systém vydá vizuální anebo zvukovou zprávu o příslušné značce typu a barvě vozidla, případně spustí alarm spojený s textovým hlášením. Uživatel má možnost vizuálně porovnat, zda údaje souhlasí se skutečností, protože obraz kamery zobrazuje počítač na monitoru v reálném čase. [2]

#### 3.2 Měření zatížení silnic v čase

Systém měření zatížení silnic využívá systému detekce a rozpoznávání SPZ popsaného výše, k získání informací o dopravě stejných vozidel na dvou a více místech silniční sítě, a na základě těchto průjezdů systém vyhodnocuje zatížení silničních sítí. Za pomoci těchto systémů, a např. informačních tabulí instalovaných kolem městských silničních okruhů, lze včas informovat řidiče o dopravních nehodách, tvořících se kolonách a jiných komplikovaných situacích na monitorovaných silnicích. Výsledkem pak bude zvýšení průjezdnosti silnic, eliminace dopravních zácep a s tím související eliminace výfukových plynů v městech, předcházení nehod apod.

### 3.3 Úsekové měření rychlosti

Tento způsob měření překračování povolené rychlosti je vhodný především pro silniční úseky, kde řidiči opětovně nerespektují maximální povolenou rychlost a tím ohrožují bezpečnost. Týká se to především míst, kde jsou ohroženi chodci a děti a kde je častý provoz.

Zařízení určeno pro měření úsekové rychlosti vozidel na úsecích komunikace. Stanovuje úsekovou rychlost vozidel jako podíl známé konstantní dráhy mezi dvěma měrnými profily k době, kterou vozidlo ujede za naměřenou dobu. Zařízení pracuje tak, že jednotlivá detekční zařízení (kamery) neustále sledují situaci v příslušných jízdních pruzích daných měrných profilů. Měrné profily jsou na vozovce v určité pevné vzdálenosti od sebe (např. 500m) a definují tak měřený úsek. Sejmutá obrazová informace se přenáší do vyhodnocovacího serveru, který obraz analyzuje. Úseková rychlost se vypočte z časových údajů dvou seříděných snímků vozidla pořízených na začátku a na konci měřeného úseku. Parametry měření lze dle potřeby dálkově spravovat a nastavovat pomocí vhodného rozhraní. Jedná se např. o nastavení maximálního rychlostního limitu, hodnoty rychlosti klasifikované jako přestupek (toleranční pole) ap. Vlastní měření probíhá však zcela bezobslužně a nelze je ovlivňovat. Přesnost měření je zaručena tím, že vzdálenost měřících míst je velmi přesně zaměřena a oba snímky jsou opatřeny přesnými časovými razítky ze stabilní časové základny. Zařízení jsou standardně vybavena kamerami s rozlišením HDTV, které zabezpečují výrazně vyšší kvalitu snímků oproti běžným kamerám s televizním rozlišením. Tímto se dosahuje vysoké spolehlivosti detekce vozidel, dobře čitelné registrační značky a výrazného zkvalitnění zdokumentování tváře řidiče vozidla. Díky použití kamer pro vlastní měření vyplývá, že zařízení je pasivní a je tedy prakticky nemožné jeho použití detekovat. Jako podklad pro přestupkové řízení slouží všechny dvojice seříděných snímků vozidla, ze kterých je zřejmé, že řidič překročil aktuálně nastavenou maximální povolenou rychlost nad stanovenou mez. Detekovaná vozidla z jednotlivých měrných profilů se seřídí na základě zpracování registrační značky. [12]

### **3.4 Kamerové systémy v prostředcích hromadné dopravy**

Kamerový systém instalovaný do prostředků hromadné dopravy plní především preventivní funkci před pácháním trestných činů v hromadných prostředcích, jako jsou např. kapesní krádeže, omezování osobní svobody, nebo ničení interiéru hromadných prostředků. Při spáchání trestného činu pak může sloužit záznam jako důkazní materiál.

### **3.5 Kamerové systémy jako součást IZS**

Moderní městské kamerové systémy pomáhají zajišťovat nejen dohled nad bezpečností osob a majetku, ale stávají se velmi důležitým nástrojem přispívajícím k efektivnímu řízení města v mnoha dalších oblastech, jako je kontrola průběžných provozních činností, podpora při zajištění včasného zásahu a pomoci při dopravních nehodách, poruchách systémů městské infrastruktury a jiných lokálních událostí, prevence nejen trestné, ale i přestupkové činnosti a mnoha dalších.

Integrací moderního kamerového systému s řídicími systémy městské infrastruktury vzniká nástroj, umožňující řešit i mnohem složitější úlohy, jakými jsou například zajištění plynulosti dopravy, koordinace zásahu bezpečnostních složek, apod. Pokud je pro integraci potřebných systémů navíc použita platforma, která obsahuje funkce pro podporu rozhodování a řízení, stává se ze systému mocný a efektivní prostředek pro řízení města, zajištění součinnosti všech složek technických, bezpečnostních a záchranných služeb, a to jak v běžných, tak v mimořádných a krizových situacích. [13]

## 4 PRÁVNÍ ASPEKTY POUŽITÍ KAMEROVÝCH SYSTÉMŮ

### 4.1 Zákon č. 101/2000 Sb.

Při použití kamerových systémů je nutné dodržovat platné právní předpisy.

Zejména je nutné vzít v potaz obsah zákona č. 101/2000 Sb. o ochraně osobních údajů a o změně některých zákonů, v platném znění (dále jen zákon 101/2000 Sb.).

Tento zákon chrání všechny fyzické osoby před zásahem do jejich práv či oprávněných zájmů.

Používání kamerového systému není zákonem č. 101/2000 Sb. řešeno speciálně. Lze však konstatovat, že používání kamerového systému se z hlediska právního výkladu závaznosti některých podmínek stanovených v zákoně č. 101/2000 Sb. dělí na používání kamerového systému se záznamem a bez záznamu. 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], [15]

#### 4.1.1 Kamerový systém bez záznamu

Budeme-li však používat kamerový systém bez záznamu, tedy bez uchovávání použitých záběrů na příslušných nosičích, výrazně si tímto zjednodušíte svou právní pozici. Zákon č. 101/2000 Sb. se na Váš postup vztahovat nebude, a to ani za situace, že k přenášení obrazové reprodukce vnější reality dochází prostřednictvím kamery na internet. V těchto případech se jedná o pouhé přenosy událostí, u kterých chybí možnost dalšího zvláštního využití. [14], [15]

Přesto je nutné i v těchto případech dbát na to, aby nebylo zásadně zasahováno do soukromí osob, které jsou kamerou snímány. V tomto případě poskytují dotčeným osobám ochranu příslušná ustanovení Úmluvy o ochraně lidských práv a základních svobod, Listiny základních práv a svobod, garantující právo na respektování rodinného a soukromého života a v neposlední řadě příslušná ustanovení zákona č. 40/1964 Sb. občanského zákoníku, upravujícího otázky ochrany osobnosti. [14], [15]

Z tohoto důvodu je vhodné doporučit, aby, pokud je takový postup možný, byly případné osoby, které se pohybují v blízkosti příslušných kamer, informovány, že objekt je střežen kamerovým systémem a do osobních sfér monitorovaných osob bylo zasahováno v minimálním možném rozsahu. [14], [15]

#### 4.1.2 Kamerový systém se záznamem

V případě použití kamerového systému se záznamem je z pohledu právních povinností, které je nutné splnit před zahájením jeho provozu, situace podstatně složitější. Zejména je nutné zdůraznit, že pokud je kamerový systém se záznamem používán za účelem identifikace fyzických osob v souvislosti s určitým jednáním, pak v tomto případě provozovatel kamerového systému jednoznačně zpracovává osobní údaje ve smyslu zákona 101/2000 Sb. a je nezbytné, aby splnil své povinnosti stanovené mu touto právní normou. [14], [15]

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. Fyzická osoba je identifikovatelná, pokud ze snímku, na němž je zachycena, jsou patrné její charakteristické rozpoznávací znaky (zejména obličej) a tento údaj se propojí s jiným provozovatelem známým údajem, který umožní osobu identifikovat a propojit s určitým, na snímku zachyceným, jednáním. [14], [15]

Obecně lze konstatovat, že provozovat kamerový systém se záznamem za účelem identifikace fyzických osob je možné pouze v případech výslovně definovaných zejména v zákoně č. 101/2000 Sb. [14]

Stranou ponecháváme případy, kdy zákon takové použití umožňuje za účelem plnění veřejného zájmu a udržení veřejného pořádku (např. oprávnění Policie České republiky) a záměrně se budeme soustředit na jednání běžných občanů, obchodních společností a jiných právnických osob. V těchto případech je možné osobní údaje shora popsaným způsobem zpracovávat pouze za podmínky, že subjekt osobních údajů s jejich zpracováním dal souhlas. [14]

Zákon sice nevyžaduje písemnou formu souhlasu, přesto se jedná o podmínku v praxi reálně velice těžce realizovatelnou, neboť ve většině případů bude skutečně nereálné pro provozovatele kamerového systému (pokud se nebude jednat o případ uzavřeného provozu



apod.) vymezit předem okruh osob, které se budou vyskytovat v dosahu příslušné kamery a získat od všech těchto subjektů byť neformální souhlas s jejich snímáním. [14]

Dle § 5 odst. 2 písm. e) zákona č. 101/2000 Sb. platí, že bez souhlasu subjektu osobních údajů je možné zpracovávat osobní údaje těchto subjektů, pokud je to nezbytné pro ochranu práv a právem chráněných zájmů provozovatele kamerového systému nebo jiné dotčené osoby. Současně však takovéto zpracování osobních údajů použitím kamerového systému nesmí být v rozporu s právem subjektu osobních údajů na ochranu jeho osobního a soukromého života. Tyto hodnoty mají svou právní prioritu. [14]

Vzhledem ke skutečnosti, že z pohledu praxe byl obsah ustanovení § 5 odst. 2 písm. e) zákona č. 101/2000 Sb. velmi obecným a neumožňoval zjištění toho, co konkrétně by tedy provozovatelé kamerového systému měli splnit, aby jednali v souladu se zákonem a pro provoz svého systému nepotřebovali souhlas subjektů osobních údajů, rozhodl se Úřad pro ochranu osobních údajů zveřejnit své právní stanovisko, v němž definoval konkrétní podmínky přímo pro provozovatele kamerových systémů. Toto stanovisko vzniklo již v roce 2006 a je do současné doby Úřadem pro ochranu osobních údajů citováno a i v následných stanoviscích citováno. [14]

Povinnosti správce při provozování kamerového systému vybaveného záznamovým zařízením lze tedy stručně a zejména konkrétně definovat takto:

**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). [16]

**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. [16]

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. [16]

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. [16]

**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. [16]

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.

**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. [16]

## 4.2 ČSN EN 50132

Českou technickou normou zabývající se problematikou kamerových systémů je **ČSN EN 50 132 Poplachové systémy – CCTV sledovací systémy pro použití v bezpečnostních aplikacích.**

Norma se skládá z těchto částí:

Část 1: Systémové požadavky

Část 2-1: Černobílé kamery

Část 2-2: Barevné kamery

Část 2-3: Objektivy

Část 2-4: Příslušenství

Část 3: Lokální a hlavní řídicí jednotka

Část 4-1: Černobílé monitory

Část 4-2: Barevné monitory

Část 4-3: Záznamová zařízení

Část 4-4: Zařízení pro okamžitý výtisk obrazu

Část 4-5: Videodetektor pohybu

Část 5: Přenos videosignálu

Část 7: Pokyny pro aplikaci

## 4.3 ČSN EN 50132-7

Návrhem kamerových systémů se zabývá především poslední Část 7:

**Poplachové systémy – CCTV sledovací systémy pro použití v bezpečnostních aplikacích – Část 7: Pokyny pro aplikaci**

Záměrem této části normy je poskytnout pokyny pro zajištění funkce systémů uzavřených televizních okruhů (closed circuit television) (CCTV) a pro jejich plně vyhovující činnost.

Tato norma bude užitečná těm, kteří jsou zodpovědní za stanovení provozních požadavků, formulování specifikací, zadávání zakázek, výstavbě, instalaci, prověření systému, užívání a údržbu systému CCTV. [17]

Tato část normy se zabývá technickými, užitnými vlastnostmi jednotlivých komponent CCTV systémů, dále je v ní možno naleznout některé technické parametry, zásady pro vypracování zadání a návrhu systému, nebo projektování těchto systémů.

Norma doporučuje a popisuje postup pro návrh CCTV systému:

- Vypracování funkčních požadavků (analýza potřeb)
- Návrh systému (projekce)
- Odsouhlasení specifikace (technické podmínky)
- Instalace a ověření funkce systému
- Předání systému zákazníkovi

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 5 ANALÝZA BEZPEČNOSTNÍCH RIZIK V MĚSTĚ SLUŠOVICE

### 5.1 Popis města a analýza bezpečnostních rizik v městě

Město Slušovice leží v okrese Zlín 10 km severovýchodně od krajského města Zlín na řece Dřevnici. První zmínka o Slušovicích se objevuje v roce 1261. Roku 1446 získaly Slušovice městská práva. Největší rozmach nastal po 2. Světové válce, kdy došlo k prudkému nárůstu počtu obyvatel a rozvoji místního zemědělského družstva, později přejmenovaného na Agrokombinát Slušovice, které svou úspěšností proslulo jako „socialistický zázrak“. Samotná obec Slušovice se v daném období výrazně rozrostla a zbohatla. Vystavilo se zde přes dvacet panelových bytových domů a dalších bytovek, pořádaly se zde celorepublikově oblíbené koňské dostihy a tamější fotbalové družstvo hrálo na špici II. ligy. [18]

V roce 1996 získaly Slušovice status města.

Dle údajů z veřejné databáze Českého statistického úřadu k 31. 12. 2011 zde žilo 2 982 obyvatel.

Slušovické agrodružstvo bylo ve své době nejdynamičtěji rozvíjejícím se podnikem Československa, po jeho rozpadu v roce 1991 zde vzniklo přes 40 soukromých firem. Mnoho jich působí dodnes, což přináší na poměrně malou obec velkou pracovní poptávku.

Tato poptávka je mnohdy řešena tzv. agenturními pracovníky zejména ze slovenské a ukrajinské republiky. Z toho pro město vyplývá velký pohyb osob (řádově 200 - 400 osob) bez trvalého pobytu ve Slušovicích, ubytovaných zejména na ubytovnách na Dostihové ulici, ale také v bytech zejména pak na sídlišti Padělky a na privátech v rodinných domech po celých Slušovicích. Tito lidé zde přijeli nejen za prací, chodí sportovat, bavit se, navštěvují restaurace, herny či diskotéky, z čehož mnohdy plynou konflikty s místními obyvateli.

Dalšími faktory, které negativně ovlivňují páchaní trestné činnosti v městě je zejména nedostatečně rozvinutá občanská vybavenost pro dospívající mládež, velká koncentrace restaurací, heren a non-stop barů, a nachází se zde poměrně velká diskotéka, do které o víkendech přijíždí množství mladých lidí ze širokého okolí.

Pozornost je také třeba věnovat akcím s účastí většího počtu osob, zejména jde o pořádání motoristických akcí jako Barum rallye, Rallye sprint Podkopná Lhota, Mikulášská rallye, dále bych zmínil akce tuning srazů či motosrazů.

Tyto akce přivádějí do Slušovic každoročně desetitisíce lidí. Za zmínku stojí i pořádání dostihových sportů a jiných kulturně společenských akcí nejen v samotném městě, ale i například ve Vizovicích pořádaných hudebních festivalů Trnkobraní a Masters of rock.

Dle výroční zprávy obvodního oddělení Policie ČR ve Vizovicích o bezpečnostní situaci na katastrálním území obce Slušovice za rok 2011, bylo v roce 2010 v teritoriu obce Slušovice spácháno a orgány činnými v trestním řízení zaevidováno 55 trestných činů. Z toho jich bylo 29 šetřeno službou kriminální policie a 26 činů řešili přímo policisté obvodního oddělení Vizovice, pod které obec Slušovice jako druhá největší spadá. [19]

Převážnou část tvořily trestné činy proti majetku jako krádeže, vloupání a podvody, dále také trestné činy proti svobodě (porušování domovní svobody), trestné činy proti životu a zdraví, trestné činy proti důstojnosti v sexuální oblasti a trestné činy proti pořádku ve věcech veřejných. Celkově bylo objasněno 46,35% zaevidovaných trestných činů. [19]

V roce 2011 došlo k poklesu trestné činnosti, neboť na území města Slušovice bylo spácháno a orgány činnými v trestním řízení zaevidováno 42 trestných činů, z nichž převážnou většinu tvořily opět trestné činy namířené proti majetku, a i ostatní skladba trestných činů je obdobná jako v roce předešlém. Celkově bylo zjištěno známých pachatelů u 54,5% zaevidovaných trestných činů. Celkem 14 trestných činů bylo prošetřováno službou kriminální policie a vyšetřování. [19]

V oblasti přestupků byl v obou letech majoritní podíl přestupků v dopravě. Zejména pak nepoužívání zádržného systému, manipulace s hovorovým zařízením během řízení motorového vozidla a nesprávný způsob jízdy. Na území města Slušovice bylo v roce 2011 orgány Policie zaevidováno celkem 500 přestupků, z toho 428 byly přestupky v dopravě (14 přestupků řízení motorového vozidla pod vlivem alkoholu nebo jiné návykové látky), 37 přestupků proti majetku, přestupky ve veřejném pořádku v počtu 10, přestupky proti občanskému soužití v počtu 21, ostatní přestupky v počtu 18. Zvláštní a velmi aktuální přestupky jsou přestupky namířené proti městskému mobiliáři. [19]

Tab. 1. Trestné činy spáchané na území Slušovic [19]

<b>ROK</b>	<b>TČ - MAJETEK</b>	<b>TČ - NÁSILÍ</b>	<b>TČ - DOPRAVA</b>	<b>TČ - OSTATNÍ</b>	<b>TČ - CELKEM</b>	<b>OBJASNĚNOST TČ V %</b>
<b>2005</b>	40	4	5	7	56	50%
<b>2006</b>	37	5	10	14	66	57,08%
<b>2007</b>	31	11	6	11	59	53,05%
<b>2008</b>	50	5	8	10	73	43,72%
<b>2009</b>	36	4	2	12	54	52,28%
<b>2010</b>	26	3	4	22	55	46,35%
<b>2011</b>	18	3	3	18	42	54,50%
<b>2012</b>	30	10	14	9	63	60,40%

TČ – násilí – včetně dopravních nehod s těžkým zraněním a sebevražd, výtržnictví

TČ – doprava - alkohol nad 1‰ a maření výkonu úředního rozhodnutí

TČ – ostatní – zanedbání povinné výživy, hospodářská trestná činnost, nedovolené ozbrojování a držení omamných a psychotropních látek atd.

Tab. 2. Přestupky spáchané na území Slušovic [19]

<b>ROK</b>	<b>PŘ - MAJETEK</b>	<b>PŘ - SOUŽITÍ A VEŘ.POŘÁDEK</b>	<b>PŘ - DOPRAVA</b>	<b>PŘ - CELKEM</b>
<b>2007</b>	32	34	544	610
<b>2008</b>	27	29	678	734
<b>2009</b>	26	12	513	551
<b>2010</b>	22	23	397	442
<b>2011</b>	41	31	428	500
<b>2012</b>	29	51	265	345



„Už dlouhodobě řešíme případy poškození dopravních značek. Nedávno nám také někdo dvakrát zapálil kontejnery na tříděný odpad. Škody nejsou sice tak velké, ale případy se pořád opakují," stýská si starosta Slušovic Petr Hradecký. Přidává také jeden případ z období před loňskými Vánoce. [20]

„Instalované vánoční ozdoby jsme poté nacházeli poškozené nebo rozházené po zemi. Museli jsme je nechat obnovovat. Vandalové evidentně spoléhají na to, že je nikdo nevidí, hlavně v nočních hodinách," připomíná událost starosta. [20]

## 5.2 Vyhodnocení analýzy rizik

Po důkladné analýze rizik se jako nejproblémovější místa ve Slušovicích jeví prostory kolem diskotéky „SUD“ na Dostihové ulici (monitorovaný prostor č. 1), dále prostory kolem non- stop barů a heren „Rallye bar“ na ulici Dostihová (monitorovaný prostor č. 2) a „Mercedes“ na ulici Dlouhá (monitorovaný prostor č. 3). V těchto místech, zejména pak v nočních hodinách, bývají zaznamenávány trestné činy proti životu a zdraví, proti pořádku ve věcech veřejných apod. Dále zde často dochází k přestupkům proti majetku, přestupkům ve veřejném pořádku, či proti občanskému soužití a velmi často zde dochází k vandalismu.

Město Slušovice spravuje několik budov a je pro ně prioritou tyto objekty monitorovat kamerovým systémem. Patří sem budova městského úřadu (monitorovaný prostor č. 4), budova městského kulturního střediska (monitorovaný prostor č. 5) a nově zrekonstruovaná „Nová Sokolovna“ (monitorovaný prostor č. 6).

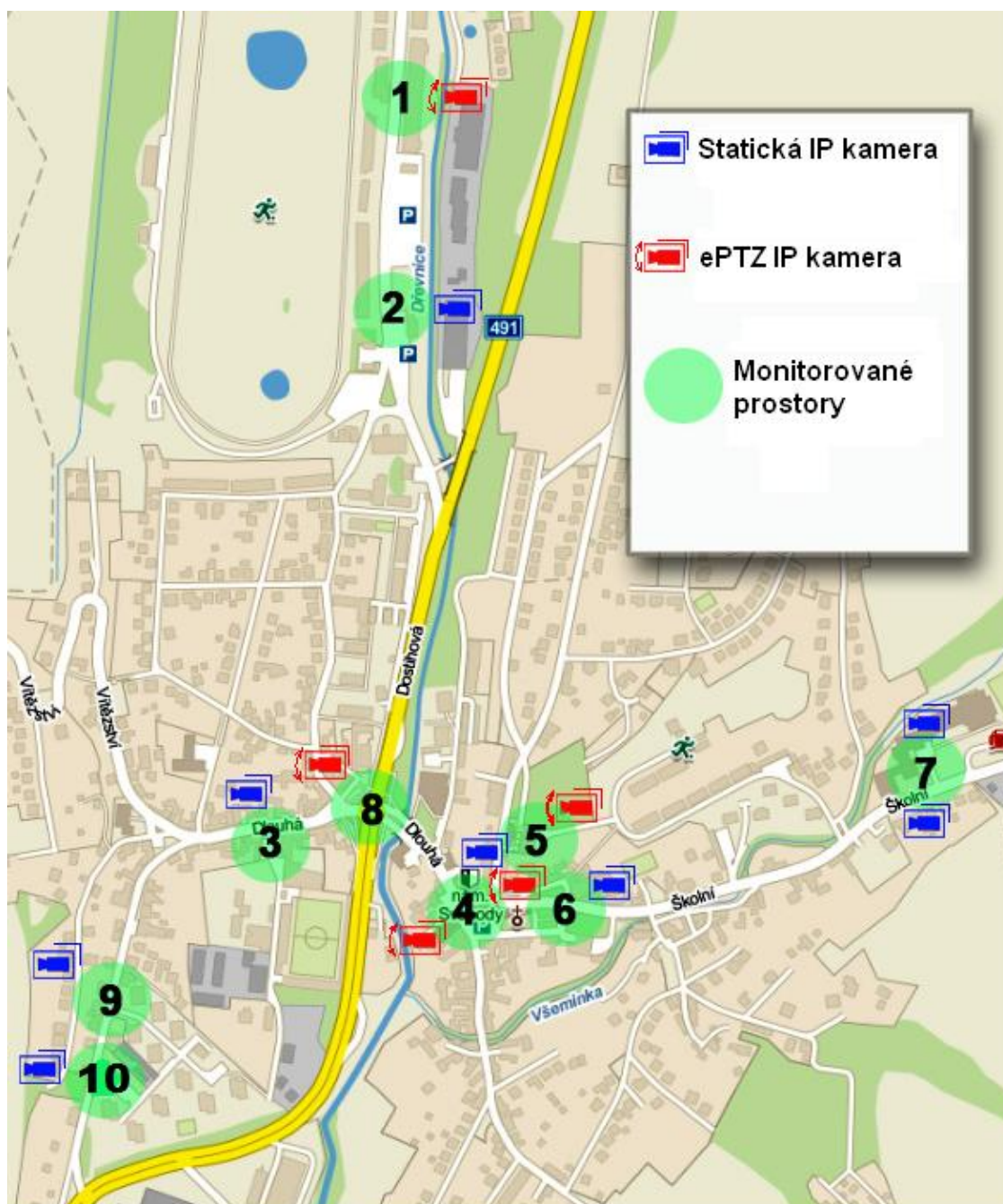
Jedno z nejfrekventovanějších míst obce, které chce město monitorovat, je bezesporu náměstí Svobody. Zde se nachází již zmiňovaná budova městského úřadu, římskokatolický kostel a místní supermarket. Mezi zmiňovanými objekty se nachází parkoviště pro zhruba 50 osobních automobilů a je zde po celý den velký pohyb obyvatel (monitorovaný prostor č. 4).

Dalším důležitým bodem zájmu kamerového systému bude monitorování prostor před vchodem do budovy Základní školy, kterou město spravuje, autobusová zastávka u školy a přechod pro chodce na frekventované silnici vedoucí kolem této budovy (monitorovaný prostor č.7). Kamery v těchto místech budou dohlížet na bezpečnost dětí, zároveň mohou působit preventivně v drogové problematice a v bezpečnosti silničního provozu.

Jak jsem již uváděl, navštíví město každoročně desítky tisíc lidí při příležitosti nejrůznějších sportovních či kulturních akcí. Proto doporučuji nainstalovat kamery, které budou monitorovat hlavní tah od krajského města Zlín, respektive od obce Lípa a další komunikace navazující na tuto komunikaci přes kruhový objezd (monitorovaný prostor č. 8). Touto instalací bude možno monitorovat dopravní a bezpečnostní situaci ve městě.

Dále jsem navrhl monitorování příjezdové cesty (monitorovaná oblast č. 9), a výjezdové cesty (monitorovaný prostor č. 10) na sídlišti Padělky. Zde bylo v minulosti mnohokrát zaznamenáno krádeže aut, vykrádání parkujících automobilů, vandalismus páchaný převážně na zaparkovaných automobilech, rušení nočního klidu a jiné. Již samotná instalace kamer a cedulí s oznámením o prováděném monitoringu bude přispívat k vytváření bezpečnější lokality. Zároveň by kamera monitorující výjezd ze sídliště monitorovala vedlejší příjezdovou cestu do města.

## Vyhodnocení míst určených pro monitoring a rozmístění kamer



Obr. 5. Vyhodnocení míst určených pro monitoring a rozmístění kamer [21]

## 6 NÁVRH MĚSTSKÉHO KAMEROVÉHO SYSTÉMU

Před samotným návrhem kamerového systému je důležité si uvědomit, jakým způsobem a v jakém režimu bude systém pracovat, a k jakému účelu má navrhovaný systém sloužit. Stává se, nejčastěji z ekonomického hlediska, že se při návrhu a pozdější realizaci dělají kompromisy, které vedou k neefektivnosti systému. Objednavatel například požaduje instalaci co nejmenšího počtu kamer s malou rozlišovací schopností a zároveň požaduje maximálně možný monitorovaný prostor.

Po zrealizování takového projektu se na první pohled může zdát, že je celý systém v pořádku. To ale pouze do té doby, než je potřeba blíže identifikovat a posoudit bezpečnostní incident, a zjistí se, že ze zaznamenaného obrazu je možné identifikovat vznik nežádoucího incidentu, ale nelze již zajistit identifikaci pachatele.

Je tedy velmi důležité, před samotným návrhem, specifikovat v jakém režimu bude systém pracovat a další konkrétní podmínky a požadavky.

Projektant musí akceptovat nejen požadavky investora a budoucího provozovatele na funkčnost systému, ale musí také zajistit, aby byl systém bezpečný a spolehlivý.

Požadavky investorů jsou, jak jsem již psal, čím dál více náročnější, ale mnohdy i protichůdné, protože hlavním zájmem investora bude cena požadovaného systému.

I v takovýchto případech však bude záležet na projektantovi, jak dokáže uspokojit požadavky investora, aniž by cokoliv podstatného opomenul, vědomě vynechal apod., a způsobil tak budoucímu provozovateli řadu mnohdy obtížně řešitelných problémů.

Ke správné rozvaze si můžeme pomoci například směrnicemi AGA vycházejícími z normy ČSN EN 50132, v kterých si ujasníme řadu pro navrhovaný systém důležitých potřeb a od systému očekávaných služeb.

### 6.1 Směrnice AGA

#### 6.1.1 Směrnice AGA 004 - Sbírnka zásad CCTV

Tento dokument pojednává o zpracování a nakládání s osobními údaji, které mohou být zaznamenávány CCTV systémy z hlediska zákona č.101/2000 Sb. Dále sumarizuje požadavky na vlastníka, provozovatele i obsluhu těchto systémů.

### **6.1.2 Směrnice AGA 005 - Kamery, kamerové systémy a ochrana osobních údajů.**

Tato směrnice shrnuje poznatky a doporučení k využití a nasazování kamerových systémů vzhledem k zákonu č.101/2000Sb. Také sumarizuje doporučení a upozorňuje na rizika, která vyplývají ze zpracovávání osobních údajů osob, jenž mohou být zaznamenávány systémem, opět vzhledem k zákonu č. 101/2000 Sb.

Město Slušovice nemá obecní policii a kvůli finanční náročnosti její realizaci nelze očekávat. Na jejím katastrálním území působí, jak jsem se již zmínil, obvodní oddělení PČR ve Vizovicích, která důrazně doporučila realizaci MKDS. Systém by měl provádět záznam v úložišti dat, které bude realizováno v budově úřadu města Slušovice. Monitoring by měl být možný jednak z budovy městského úřadu ve Slušovicích, ale taktéž vzdáleně z budovy obvodního oddělení PČR ve Vizovicích. Přenos dat z úložiště ve Slušovicích na obvodní oddělení PČR ve Vizovicích by měl být realizován přes internet pomocí videoserveru. Navrhovaný systém bude provádět především tzv. pasivní monitoring, což znamená, že zde budou kladeny zvýšené požadavky na pozdější vyhodnocení, popřípadě identifikaci pachatele.

V současné době se používají dva způsoby přenosu signálu z bezpečnostních kamer k terminálu kamerového systému. Jsou to systémy s analogovým přenosem signálu, které využívají standardní TV signál normy PAL, a rozvíjející se systém digitálního přenosu signálu, který využívá IP protokol a je přenášen po standardní ethernet síti. Velkým rozvojem prošly především díky dynamickému vývoji výpočetní techniky a dnes již všude přítomným počítačovým sítím.

## **6.2 Instalace IP kamer**

Existuje mnoho důvodů, proč se při navrhování kamerového systému rozhodnout pro instalaci IP kamer. Zde uvádím alespoň 7 hlavních důvodů:

### **Konec problémů s rozmazaným obrazem**

Analogové kamery s vysokým rozlišením mají značný problém s prokládáním. Je to dané starou technologií a stane se tak vždy po připojení kamery k digitálnímu videorekordéru.

Technika prokládání rozdělí obraz na liché a sudé řádky a ty pak střídavě obnovuje ve frekvenci 30 snímků za sekundu. Drobná prodleva mezi obnovením lichých a sudých řádků způsobí efekt "rozmazání" obrazu. Důvodem je, že pouze polovina řádků se obnovila spolu s pohybujícím se objektem, zatímco druhá polovina čeká na obnovení. IP kamery využívají tzv. „progresivní skenování“, které zachytí celý obraz najednou a zajistí tak čistý obraz i u rychleji se pohybujících objektů.

### **Rozlišení**

Primárním požadavkem na kamerový systém je ostrý a detailní obraz, který oceníme, až se skutečně něco stane například z důvodu rozeznání tváře pachatele nebo aktivity ve sledovaném místě. Analogové kamery jsou omezeny technologií NTSC/PAL a mohou mít maximální rozlišení rovnající se 0,4 MPx (4CIF), jež jsou v současné době nevyhovující. IP kamery s rozlišením v řádech megapixelů poskytují oproti analogovým kamerám detailnější a mnohem širší záběry.

### **Inteligentní video**

V dnešní době, kdy kamery nahrávají obrovské množství videa, se inteligentní video stává prakticky nutností. Inteligentní video je snížení obrovského množství informací ve videozáznamech tak, aby bylo zvládnutelné pro systémy a obsluhující osoby. IP kamery dokáží provést analýzu zachycených záběrů, upozornit systém nebo obsluhu např. na stav kdy je narušen provoz kamery otočením kamery, blokování výhledu apod.

### **Zabezpečená komunikace**

Přenos videosignálu u analogových systémů je přenášen po koaxiálním kabelu bez jakéhokoliv zabezpečení. Může tak dojít k napojení do systému nebo k záměně signálu za jiný. U IP kamer je signál při přenosu přes síť zašifrován, aby ho nebylo možné neoprávněně získat, nebo s ním manipulovat. Moderní IP kamerové systémy rovněž umožňují nastavit autentizaci videonahrávky přidáním vodoznaků, informací o snímku (poloha, datum, čas) a eliminovat tak možnost nabourání do systému.

---

## **Flexibilita systému**

Přenos analogového videa se nejčastěji provádí pomocí koaxiálního kabelu nebo vzduchem. Při použití těchto přenosů klesá, v závislosti na vzdálenosti, kvalita obrazu. Napájecí kabely a ovládací kabely pro PTZ kamery tuto situaci dále komplikují. IP kamery vytváří digitální obraz bez snížení kvality obrazu v závislosti na vzdálenosti, obraz může být z IP kamer sledován prakticky odkudkoliv na světě. Obraz je přenášen přes standardizovanou infrastrukturu včetně pevných i bezdrátových sítí. IP kamerové systémy se rovněž snadno integrují s dalšími aplikacemi, jako jsou systémy kontroly vstupu.

## **Digitální řešení**

Analogové kamery generují analogový signál, který je v A/D převodníku digitalizován a v této podobě je průběžně zpracováván. Poté je opět konvertován na analogový signál pro přenos po koaxiálním kabelu a následně je opět v digitálním rekordéru digitalizován pro záznam. To znamená celkem tři konverze obrazu, při kterých dochází k poklesu kvality obrazu. IP kamery digitalizují obraz pouze jednou a záběr je v této podobě po celou dobu bez zbytečných konverzí.

## **Celkové nižší náklady**

Zajištění napájení analogové kamery bylo a je vždy největším problémem a zároveň zdrojem velkých instalačních nákladů. Pro IP kamery je dostupný standard IEEE 802.3af pro napájení po Ethernetu (PoE). Ten přináší obrovskou úsporu nákladů na instalaci. Díky technologii PoE je ethernetový kabel vedoucí od kamery využit jak pro data, tak i pro napájení kamery. PoE rovněž umožní napájet vestavěné topení nebo chlazení kamery bez další kabelů.

V souvislosti celkových nákladů se zmíním s pokročilými funkcemi kamer. Pro využití otáčení, naklánění nebo zoomování u analogové kamery je nutné vedení dalšího kabelu, což je opět velmi nákladné. IP kamery umožní ovládání těchto funkcí po stejném kabelu, který přenáší data. U ePTZ síťových kamer jsou příkazy odeslány přes IP síť, čímž docílíme úsporu nákladů a větší flexibilitu celého systému.

---

Porovnáme-li počáteční náklady na vybudování jednotlivých kanálů u analogových systémů, s flexibilitou IP systémů budou se i přes vyšší ceny IP kamer celkové náklady vyrovnávat. Některé studie objevující se na internetu ukazují, že v mnoha aplikacích je digitální kamerový systém levnější než analogový.

Megapixelové IP kamery jsou pro CCTV velkým přínosem, protože přináší precizní rozlišení obrazu. Nevýhodou pak je oproti analogovým kamerám vyšší pořizovací cena kamer. Jelikož bude, jak jsem se již zmiňoval, navrhovaný kamerový systém provádět především tzv. pasivní monitoring a jsou zde kladeny zvýšené požadavky na kvalitu zaznamenaného obrazu a práci s ním při pozdější identifikaci pachatele, je vhodnější nainstalovat do míst zvolených na základě analýzy rizik IP kamery.

Navrhovaný monitorovací systém se tedy bude skládat z 13 IP kamer umístěných na z analýzy vytipovaných místech města. Nainstalováno bude 8 ks 2.0 Megapixelových stacionárních kamer, k nimž bude zvolen vhodný objektiv dle charakteristik monitorovaných prostředí, a 5 ks 2.0 Megapixelových kamer otočných, s možností ovládání PTZ, které umožňují pohyb kamery horizontálně nahoru a dolů, vertikálně v rozmezí 360° a umožňují měnit ohniskovou vzdálenost. Všechny kamery budou vybaveny automatickým přepínáním den/noc pro přizpůsobení obrazu světelným podmínkám. Pro lepší viditelnost by mohly být kamery umístěné v místech s méně intenzivním veřejným osvětlením, doplněny infračerveným přisvícením. Vhodnější však, dle mého názoru, bude zprovoznění stávajícího nefunkčního veřejného osvětlení, což napomůže vytvořit lepší světelné podmínky pro práci kamer, zároveň tak zvýšíme bezpečnost takovýchto neosvětlených lokalit a koneckonců i životní úroveň v městě. Všechny kamery navrhuji s funkcí BLC (Back Light Compensation) - kompenzací protisvětla. Objeví-li se na snímané scéně, například za objektem nebo postavou, přesvícené pozadí, dochází velmi často k tomu, že tyto body zájmu zůstanou tmavé. K tomuto, pro zaznamenání nevhodnému ději dochází, protože kamera se často snaží o to, aby bylo světlé pozadí na přijatelné úrovni. V důsledku toho pak předměty v popředí zůstávají tmavé. Kamery s funkcí BLC tento problém eliminují.

---



Navrženy byly kamery s 2 Mpixelovým rozlišením, dobrou citlivostí a věrným podáním barevné informace. Statické kamery budou v krytech vybavených vnitřním vyhříváním pro zabezpečení správné funkce v nepříznivých klimatických podmínkách



*Obr. 6. PTZ kamera HIK VISION [22]*

V současnosti je na trhu nepřehledné množství stacionárních IP kamer. Jak jsem se již zmiňoval v teoretické části, jedním z nejdůležitějších prvků kamer je objektiv, protože od objektivu se bude odvíjet kvalita snímané scény. U stacionárních kamer se můžeme setkat s objektivy, jež jsou pevnou součástí kamer, anebo s objektivy výměnnými.

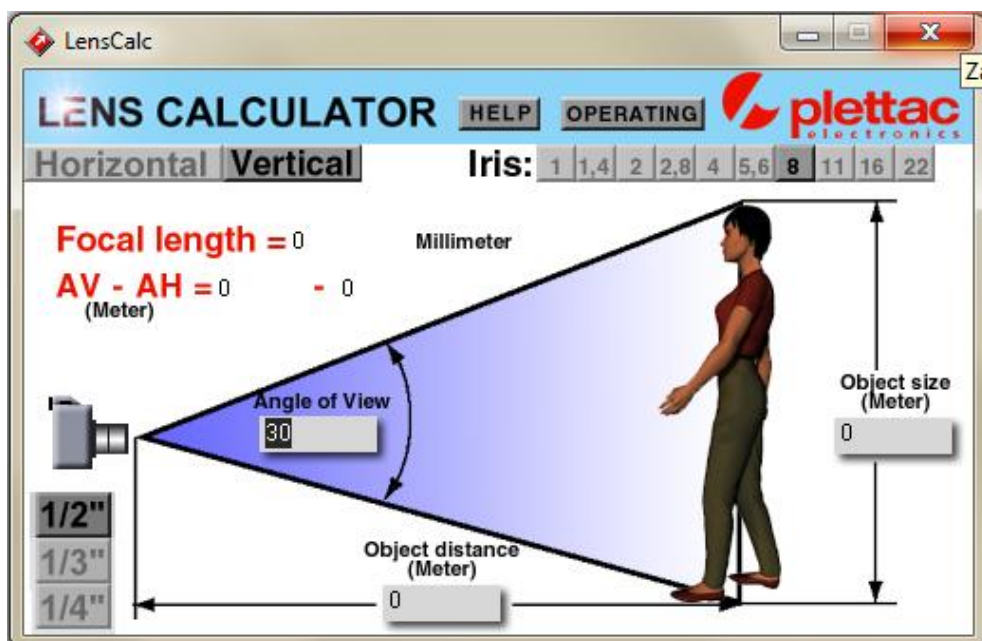


*Obr.7. Stacionární kamera HIK VISION [23]*



*Obr. 8. Joystick k ovládání kamer PTZ [24]*

Vhodnější jsou objektivy výměnné, které si můžeme zvolit především od velikosti čipu kamery, dále pak dle požadavků odvíjejících se od šířky snímané scény, světelných podmínek sledovaného prostoru a z jaké vzdálenosti budete chtít obraz snímat. V praxi se při výběru objektivu využívá různých SW pro výpočet a určení správného objektivu. Pro příklad uvádím např. program LENSALC, nebo CAMIN PIX TECHNOLOGY.



Obr. 9. Program LENS CALC [25]

### 6.3 Napájení kamer

Napájení kamer je jeden z dalších aplikačních problémů. Nejjednodušším řešením je zapojení kamery přímo do sítě 230V. Toto řešení se používá pro napájení kamer, umístěných na fasádách a střeách domů. Napájení je zapojeno přes samostatné elektroměry.

Další možností je napájení po datovém síťovém kabelu (Ethernet). Výhodou tohoto řešení je, že se pro napájení kamery nemusí přivádět další samostatný kabel.

V městském prostředí bývají kamery často umístěny na sloupech veřejného osvětlení. Aby se ke kamerám nemuselo přivádět napájecí napětí dalším samostatným kabelem, používá se metoda pracující na principu UPS, tedy akumulátoru. Po dobu aktivity veřejného osvětlení jsou z této sítě napájeny kamery a zároveň je za pomoci transformátoru dobíjen akumulátor, z kterého jsou poté napájeny kamery přes den. Baterie jsou instalovány do plechových skříní přímo na sloupu veřejného osvětlení.



*Obr. 10. Kamery MKDS napájené z veřejného osvětlení [26]*

## 6.4 Rozmístění kamer

**Monitorovaný prostor č. 1** - Dostihová ulice – snímaným prostorem je parkoviště před budovou diskotéky „Sud Slušovice“, včetně vchodu do budovy – zde jsem zvolil instalaci PTZ kamery, která bude nainstalována na sloupu veřejného osvětlení, která bude mít nastavené automatické trasování, a v případě potřeby bude možno tuto kameru ovládat dálkově z monitorovacího centra. Napájení kamery bude za pomoci elektrické sítě samotného veřejného osvětlení (princip UPS).



Obr. 11. Snímaný prostor Diskotéka „SUD“ [27]





Obr. 12. Snímaný prostor Diskotéka „SUD“ [28]

**Monitorovaný prostor č. 1** - Nonstop bar a herná „Rallye bar“ – snímaným prostorem je ulice Dostihová před nonstop barem a hernou „Rallye bar“ - do těchto míst jsem zvolil instalaci statické kamery, která bude umístěna na budově samotného baru a z této budovy bude i napájena.



Obr. 13. Snímaný prostor „Rallye bar“ [29]



Obr. 14. Snímaný prostor „Rallye bar“ [28]

**Monitorovaný prostor č. 3** - Nonstop bar a herná „Mercedes“ - snímaným prostorem je ulice Dlouhá před nonstop barem a hernou „Mercedes“, směr centrum – monitoring bude prováděn statickou kamerou umístěnou na sloup pouličního osvětlení v blízkosti baru. Napájení kamery bude za pomoci elektrické sítě samotného veřejného osvětlení (princip UPS).



Obr. 15. Snímaný prostor bar „Mercedes“ [30]



Obr. 16. Snímaný prostor bar „Mercedes“ [28]

**Monitorovaný prostor č. 4** - Náměstí Svobody – snímaným prostorem bude parkoviště před kostelem sv. Jana Křtitele a obchodem COOP – tento prostor budou monitorovat dvě PTZ kamery, které budou mít nastavené automatické trasování, v případě potřeby bude možno tyto kamery ovládat dálkově z monitorovacího centra. Kamery budou umístěny na budovách obchodu COOP a restaurace Přerovská.

Náměstí Svobody - snímaným prostorem je místo před městským úřadem a vchod do této budovy – tento prostor bude monitorován statickou kamerou v antivandal krytu.

Jelikož vzdálenost těchto tří kamer od úložiště je do 80 metrů, zvolil jsem přenos signálu pomocí FTP kabelu, kterým bude zajištěno i napájení kamer (PoE).





*Obr. 17. Snímaný prostor náměstí Svobody [31]*



*Obr. 18. Snímaný prostor náměstí Svobody [28]*

**Monitorovaný prostor č. 5** - Městské kulturní středisko – přístupové prostory do budovy navrhuji monitorovat pohyblivou PTZ kamerou, která bude nainstalována na sloupu veřejného osvětlení a bude mít nastavené automatické trasování. V případě potřeby bude rovněž možno tuto kameru ovládat dálkově z monitorovacího centra. Napájení kamery bude za pomoci elektrické sítě samotného veřejného osvětlení (princip UPS).



*Obr. 19. Snímaný prostor „Městské kulturní středisko“ [32]*



*Obr. 20. Snímaný prostor „Městské kulturní středisko“*

**Monitorovaný prostor č. 6** - Nová Sokolovny – snímána bude budova nově zrekonstruované Sokolovny – monitoring bude prováděn statickou kamerou, která bude umístěna na sloupu veřejného osvětlení. Napájení kamery bude za pomoci elektrické sítě samotného veřejného osvětlení (princip UPS).



*Obr. 21. Snímaný prostor „Nová Sokolovna“ [33]*



*Obr. 22. Snímaný prostor „Nová Sokolovna“*

**Monitorovaný prostor č. 7** - Základní škola – Kamera snímá prostor před ZŠ Slušovice včetně vchodu do budovy

Ulice Školní – monitorovaná bude silnice s přechodem pro chodce u ZŠ Slušovice, směr Neubuz a autobusová zastávka „Školní“



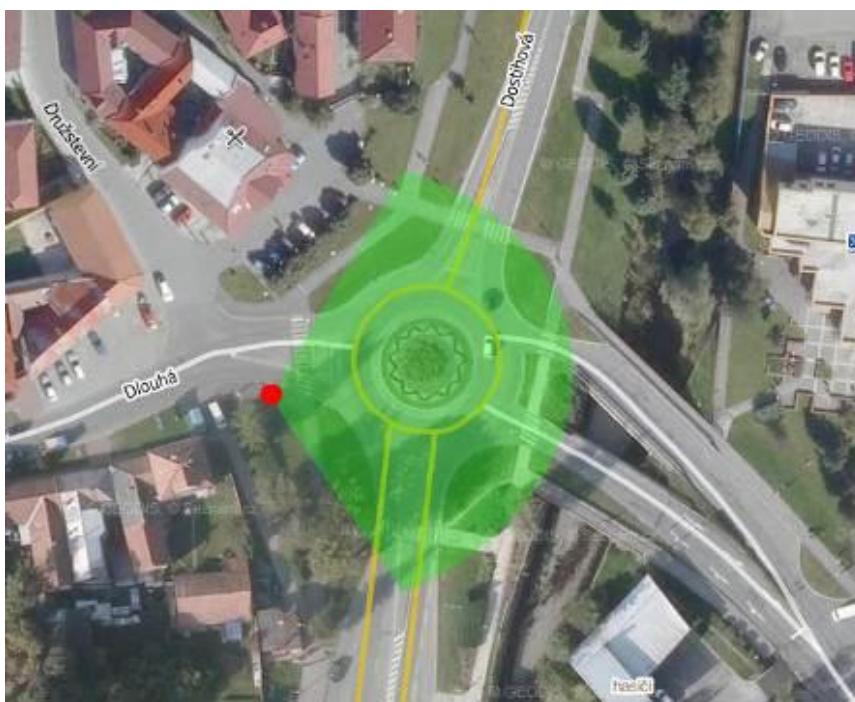


Obr. 23. Snímaný prostor „Škola a ulice Školní“ [34]



Obr. 24. Snímaný prostor „ulice Školní“ [28]

**Monitorovaný prostor č. 8** - Prostor kruhového objezdu – snímána bude dopravní situace a provoz do čtyř směrů – ulice Dostihová, ulice Dlouhá směr zdravotní středisko, mosty přes řeku Dřevnici směr na náměstí Svobody, a výjezd z města směr Lípa. Prostory kruhového objezdu budou monitorovány PTZ kamerou umístěnou na sloupu veřejného osvětlení, která bude mít nastavené automatické trasování a v případě potřeby bude možno tuto kameru ovládat dálkově z monitorovacího centra. Napájení kamery bude za pomoci elektrické sítě samotného veřejného osvětlení (princip UPS).



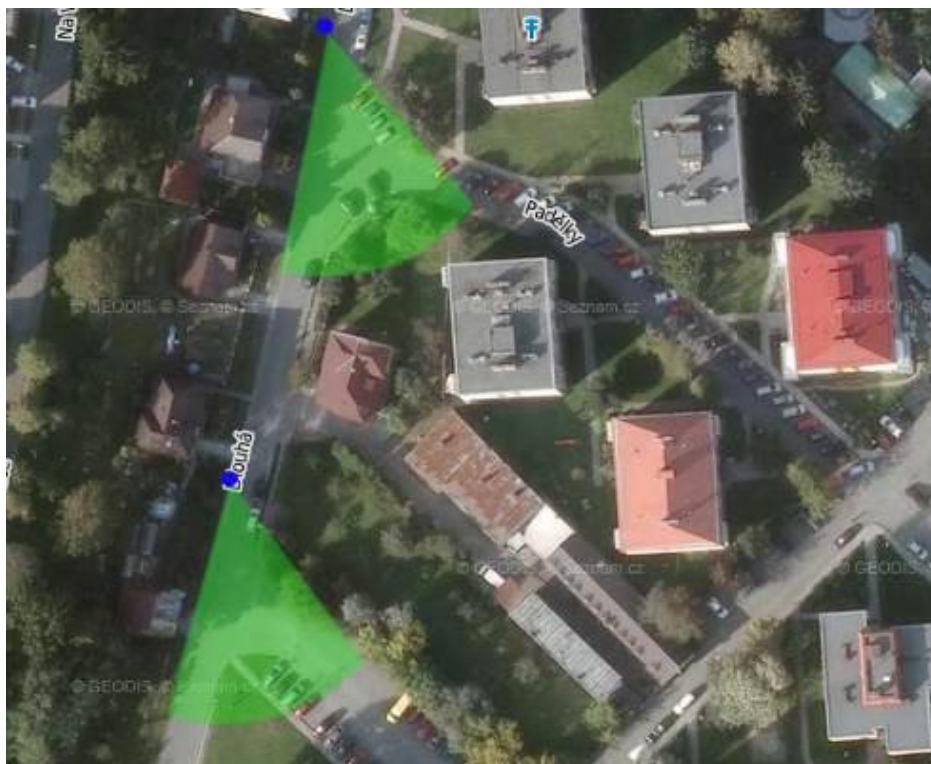
*Obr. 25. Snímaný prostor kruhový objezd [35]*



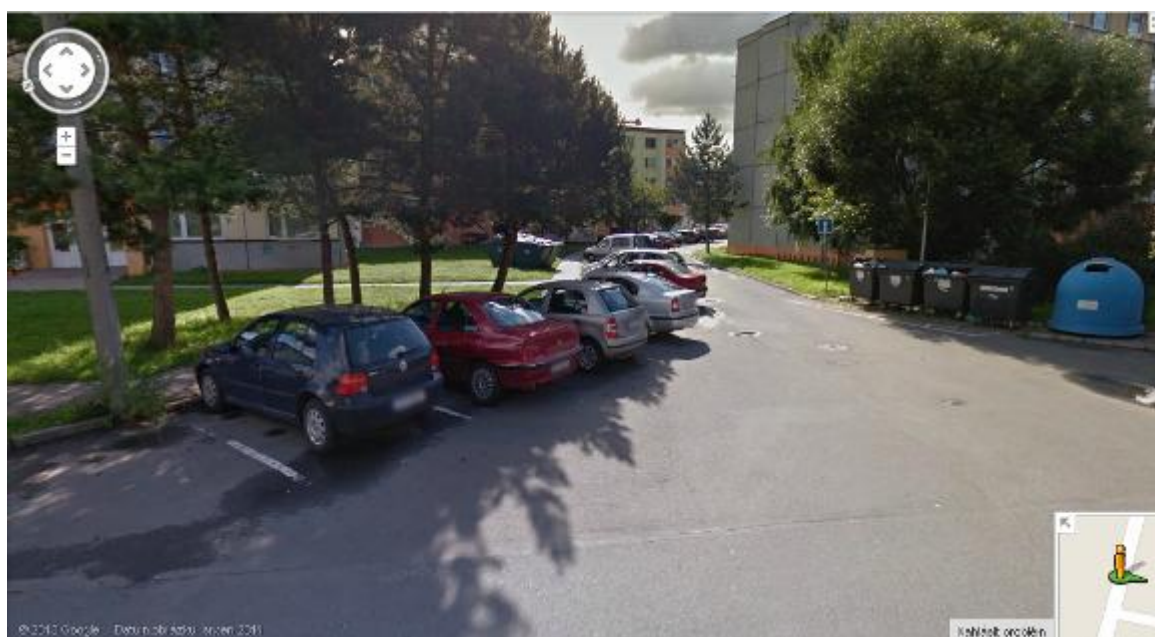
*Obr. 26. Snímaný prostor kruhový objezd [28]*



**Monitorovaný prostor č. 9,10 - Dlouhá ulice -** snímaným prostorem je vjezd a výjezd ze sídliště Padělky – tyto prostory budou monitorovány statickými kamerami umístěnými na sloupech veřejného osvětlení. Napájení kamer bude opět řešeno ze sítě veřejného osvětlení.



*Obr. 27. Snímaný prostor „Padělky“ [36]*



*Obr. 28. Snímaný prostor „Padělky“ [28]*



Obr. 29. Snímaný prostor „Padělky“ [28]

Dle zákona č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů budou občané a návštěvníci města na existenci městského kamerového dohledového systému upozorněni informačními tabulkami a samolepkami, které budou rozmístěny při vjezdech do města a dále také v místech prováděného monitoringu.



Obr. 30. Informační tabule o kamerovém systému v městě [37]



## 6.5 Záznamové zařízení

Data z IP kamer se mohou ukládat na PC doplněné o záznamovou kartu a software, anebo se mohou ukládat na nezávislé digitální síťové záznamové zařízení, zkráceně NVR.

Bude-li instalováno navrhnutých 13 IP kamer, které jsou pro potřeby města Slušovice plně dostačující, bude vhodnější pro ukládání dat použít NVR s takovou šířkou pásma, aby mohlo nahrávat z každé kamery obraz s max. rozlišením 2Mpx a 25 fps. Navrhované kamery budou do NVR napojeny přes SWITCH s 16 vstupy a možností napájení přes Ethernet.

Hlavními kritérii pro zvolení jednoúčelového zařízení NVR je stabilita procesu, neboť oproti PC není závislé na stabilitě operačního systému a ostatních SW běžících v počítači a dále také cena. NVR zařízení je oproti PC levnější, neboť PC je nutné vybavit vhodnou grafickou kartou, SW pro DVR a záložním akumulátorovým zdrojem pro případ výpadku rozvodné sítě. DVR na bázi PC také neumožňuje v případě výpadku napájení automatické obnovení funkce a je nutný zásah obsluhy. Pokud tedy nepožadujeme možnost rozšíření kamerového systému v budoucnu, doporučujeme volbu nezávislého digitálního rekordéru s potřebným počtem vstupů. Získáme tak nejspolehlivější, jednoúčelové zařízení, které se vyznačuje menšími rozměry (snadněji se ukryje), nízkým odběrem proudu a schopností automatického obnovení funkce po výpadku napájení z rozvodné sítě. Ovládání takového zařízení probíhá pomocí myši a menu na obrazovce podobným způsobem jako u počítače nebo pomocí IR dálkového ovládání, nebo vzdáleně pomocí webového rozhraní.

Při návrhu je důležité uvědomit si, kolik budeme potřebovat diskového prostoru pro záznamy z kamer. Tuto velikost zjistíme z datového toku kamer, který ovlivňuje celá řada faktorů od samotného režimu kamerového systému, tj. zda bude monitoring prováděn nonstop, nebo jen několik hodin denně. Dalšími neméně důležitými faktory jsou rozlišení obrazu, použitá komprese obrazu, počet snímků za sekundu, cena, možnost rozšíření systému apod.

Velikost diskového prostoru lze spočítat buď dle obecného vzorce pro jednu kameru:

*velikost jednoho snímku\*počet snímků za sekundu\*detekce pohybu(%)\*3600\*kolik hod denně\*počet dní/1024/1024,*

nebo za pomoci kalkulátorů, které poskytují samotní výrobci IP kamer a příslušenství.

Město plánuje v budově městského úřadu vybudovat centrální místo systému, do kterého budou svedeny informace z kamer a budou se zde ukládat na digitální síťové záznamové zařízení.

Pro navrhovaných 13 IP kamer jsem zvolil 32 kanálový síťový digitální videorekordér, provádějící kompresi dat MPEG4/H.264, 8 x SATA rozhraní pro HDD, s kapacitou každého HDD až 4TB a podporou RAID 0.1.5.10. Do tohoto NVR lze zapojit až 16 kamer v živém zobrazení nebo v záznamu. Kamery do NVR zařízení budou napojeny přes PoE SWITCH se vstupem pro 16 IP kamer.



*Obr. 31. Síťový video rekordér NVR [38]*

Počítá se zde i s vybudováním monitorovacího stanoviště.

Je účelné zvážit požadavky na vybavení monitorovacího pracoviště s ohledem na režim provozu nepřetržitý/omezený, organizaci času, střídání směn, počet pracovníků obsluhy. S ohledem na zkušenosti z praxe a reálnou schopnost obsluhy, omezenou fyziologickými i psychologickými faktory, sledovat dlouhodobě více obrazovek je relevantní požadavek umístění alespoň dvou barevných monitorů s dostatečným rozlišením (s ohledem na rozlišovací schopnost kamer, přenosových tras i zařízení na zpracování videosignálu, minimálně však 400 řádků). Jinou možností je vícenásobné zobrazení pohledu všech kamer na jednom monitoru (multiscreen), popř. sekvenční přepínání a druhý větší monitor pro sledování aktuálně vybrané zóny.

Výběr monitorů je důležité přizpůsobit požadavkům na ergonomii, fyziologii, bezpečnost a ochranu zdraví při práci i prostorovým dispozicím pracoviště. [39]

Pro monitorování tedy navrhuji instalaci minimálně dvou 22“ LCD monitorů s klávesnicí, optickou myší a joystickem pro ovládání PTZ kamer.

Monitoring bude také možno provádět z budovy obvodního oddělení PČR ve Vizovicích. Transport záznamu bude proveden zašifrovaně přes internet a bude napojen na obslužné PC, do kterého bude nainstalován SW s přístupem pro ovládání MKDS Slušovice.

## 6.6 Přenosová cesta

Z pohledu realizace je zajištění propojení jednotlivých prvků MKDS nejproblémovější částí projektu. Jsou zde kladeny požadavky na pokrytí větších prostor a zajištění dohledu ze vzdálených lokalit.

Při návrhu přenosu dat získaných z IP kamer do záznamového zařízení jsem vycházel z možností popsanych v teoretické části.

Relativně nejjednodušším řešením přenosu je z pohledu realizace bezdrátový přenos. Takovýto přenos lze však využít pouze v omezené míře, ať již z důvodu vysoké míry obsazenosti a zrušení přenosových pásem, omezené přenosové kapacity, vlivu klimatických jevů apod.

Musí se zřídit a provozovat v souladu příslušnými předpisy o využívání radiového spektra. Jeho výhodou jsou nižší počáteční náklady a rychlost realizace.

Druhým řešením přenosu, z pohledu realizace v městském prostředí problematičtější, je přenos za pomoci kabelových spojů.

Nejjednodušším řešením přenosu obrazové informace je použití FTP kabelů, což je druh plně stíněné Ethernetové kabeláže. Tento přenos však není vhodný na větší vzdálenosti a je náchylný na rušení.

Ideálním řešením je bezesporu využití vlastní optické sítě, ať už položené v zemi, nebo tažené ve vzduchu. Nevýhodou tohoto řešení je však velká finanční, časová a mnohdy v městských podmínkách i technická náročnost realizace.

Pro porovnání finanční náročnosti jsem provedl kalkulaci pokládky optického kabelu a kalkulaci instalace stavebnicového bezdrátového systémem CAMIBOX.

### 6.6.1 Bezdrátový přenos CAMIBOX

Jedná se o bezdrátový přenos zašifrovaného obrazu z IP kamer v bezlicenčním pásmu 5,5 – 5,7 GHz, určený pro venkovní použití. CAMIBOX je určen do venkovního prostředí, jednotlivé jednotky jsou zcela odolné vůči evropským povětrnostním podmínkám a teplotám a nevyžadují žádné přídavné kryty či vyhřívání. Napájení jednotek je prováděno prostřednictvím tzv. Power Over Ethernet z rozvodné sítě.

System je postaven na přenosu z libovolného počtu klientských jednotek „C“ do kterých se připojují kamery a přijímací jednotky „M“ umístěné zpravidla na budově se záznamovým zařízením. Pokud není z bodu „C“ do bodu „M“ přímá viditelnost, instalují se do systému retranslační jednotky „S“, které mají mimo retranslace signálů i funkci slučovacího bodu sítě. Dosah jednotlivých bezdrátových spojů mezi jednotkami je až 1000 metrů, což je pro podmínky navrhovaného kamerového systému plně dostačující, neboť nejdelší přenos mezi klientskou jednotkou a retranslací činí 750 metrů.

Nevýhodou tohoto řešení je, jak jsem již uváděl, možné rušení, které ještě může v budoucnu narůstat, omezené přenosové kapacity, klimatické podmínky apod. Výhodou je rychlost realizace a nižší počáteční náklady.



Obr. 32. Stavebnicový bezdrátový systém CAMIBOX [40]

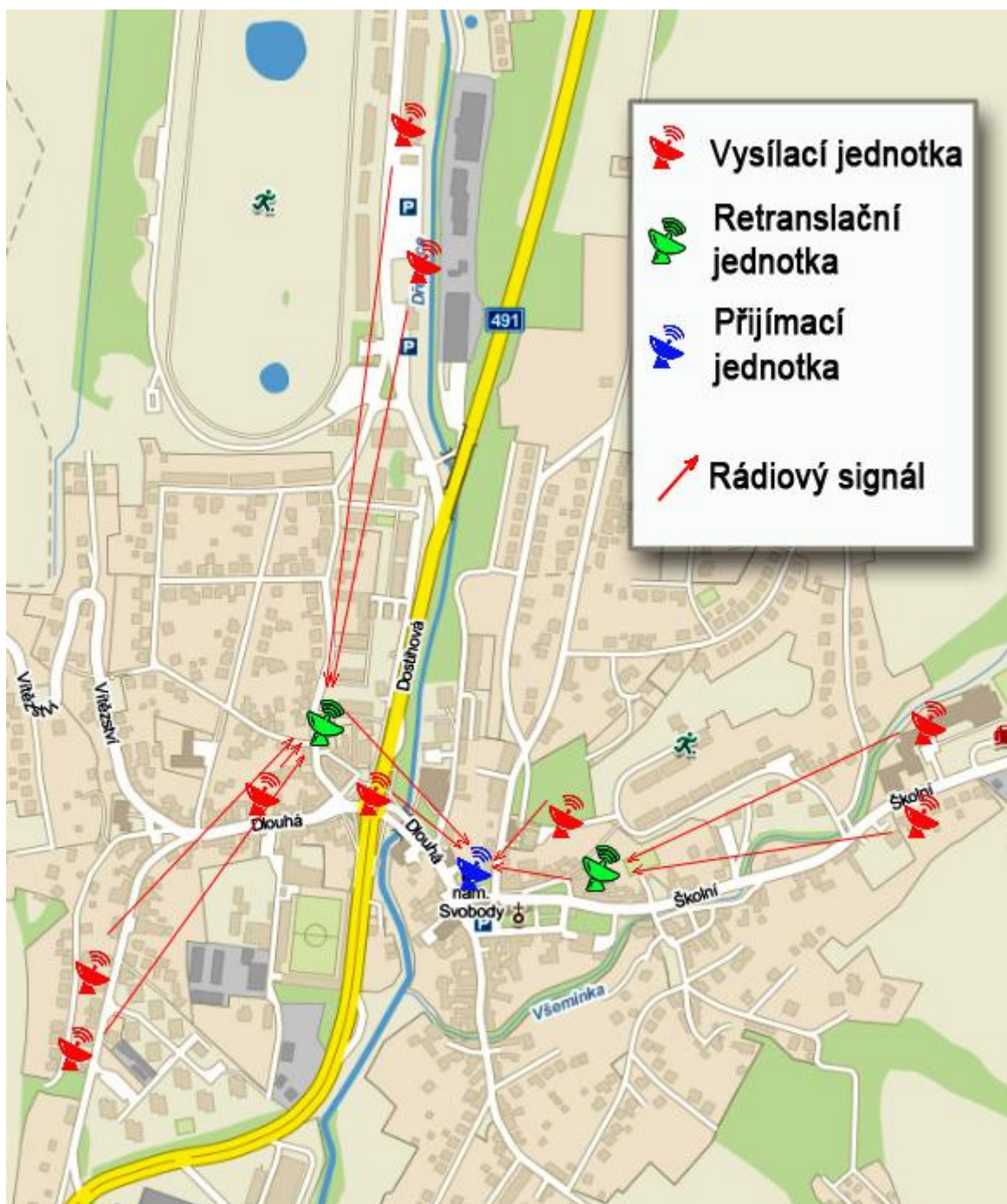


*Obr. 33. Klientské jednotky „C“ [39]*



*Obr. 34. přijímací jednotky „M“ [39]*

## MAPA BEZDRÁTOVÉHO PŘENOSU



Obr. 35. Mapa bezdrátového přenosu [21]

### 6.6.2 Kalkulace bezdrátového přenosu + přenosu po metalickém vedení kamer na náměstí

Tab. 3. Kalkulace bezdrátového přenosu

Název	Kalkulace		
	Cena/ jednotku	ks/m/ hod	Celkem
<b>Materiál</b>			
Vysílací jednotka + montáž	5915,-	9	53235,-
Retranslační jednotka pro 2 kamery + montáž	21430,-	2	42860,-
Retranslační jednotka pro 5 kamer + montáž	61015,-	1	61015,-
Přijímací jednotka + montáž	25116,-	1	25116,-
<b>Materiál pro kamery vedené přes Ethernet</b>			
UV odolný FTP kabel CAP 6	8,-/m	50m	400,-
Samonosný UV odolný FTP kabel CAP 6	14,-/m	220m	3080,-
24 portový SWITCH PoE	7300,-/ks	1x	7300,-
Ostatní položky (konektory RJ45, průchodky apod.)	1000,-	1x	1000,-
<b>Ostatní</b>			
Měření rušení	2000,-/ks	10x	20000,-
Nastavení – nasměrování jednotek	4000,-/ks	10x	40000,-
<b>CENA CELKEM (bez DPH)</b>	<b>254 006,-</b>		

Finanční ohodnocení navrhovaného přenosu je a je provedeno po průzkumu trhu a konzultacích s odborníky řešícími danou problematiku.

Doba realizace dle údajů poskytnuté dodavatelskou firmou systému CAMIBOX činí 3 dny.

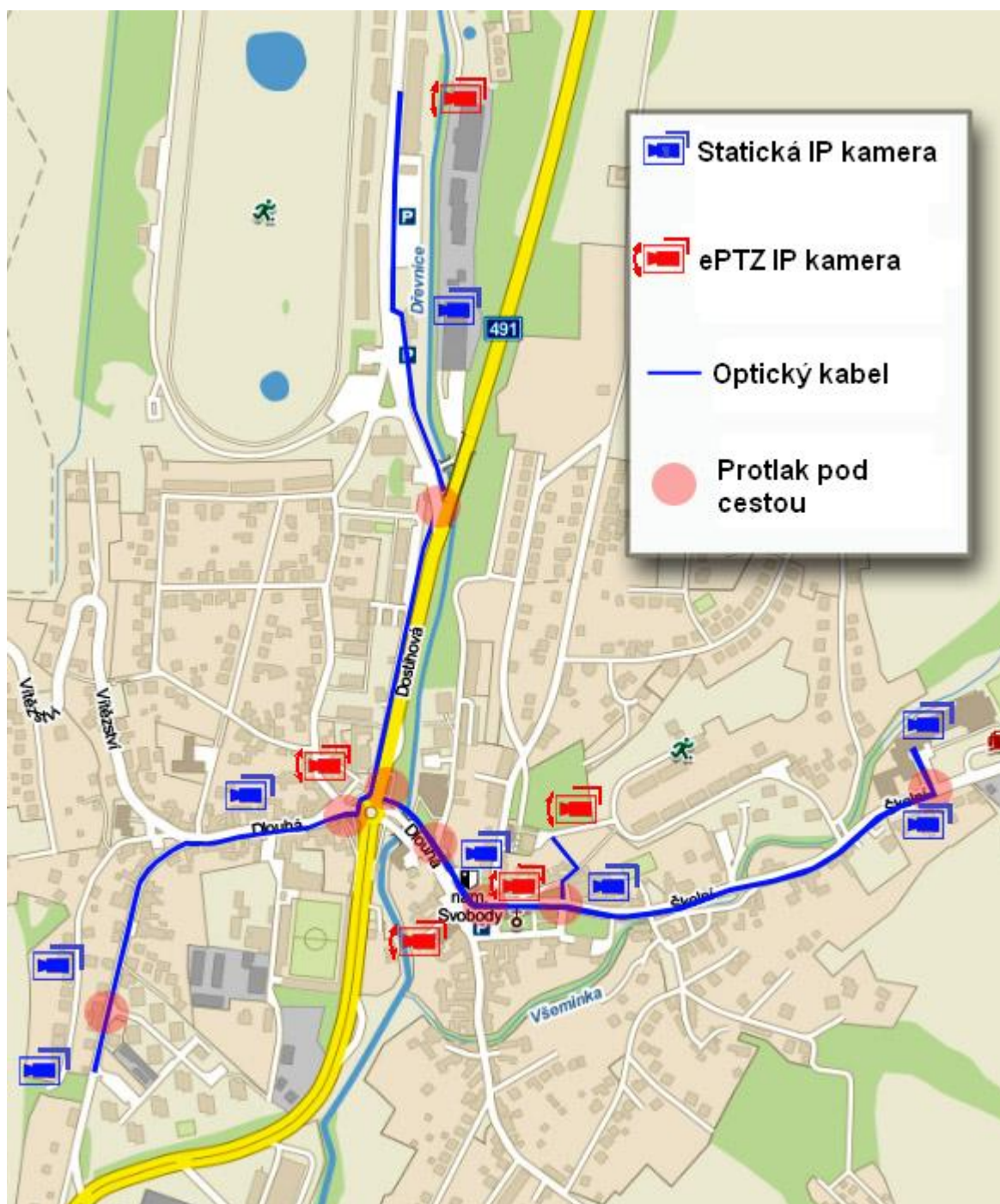
### 6.6.3 Přenos po optických vláknech

Přenos videosignálu po optických vláknech představuje velmi efektivní a také bezpečný způsob propojení jednotlivých míst kamerového systému. Optický signál je zcela imunní vůči rušení, galvanicky odděluje jednotlivá místa, nemůže být poškozen bleskem a dovoluje koncentrovat několik videosignálů do jediného vlákna. Ve stejném vláknu je také možné vysílat i řídicí signály a zvukové kanály.

Navrhl jsem instalaci jednovidového 24 vláknového optického kabelu. Vyšší počet vláken jsem navrhl jak pro případ poruchy, tak pro případy dalšího rozšiřování kamerového systému. Ceny optických kabelů jsou výrazně nižší, než ceny prací spojených s jejich instalací, zejména pak pokud se jedná o pokládku do země.



## MAPA PŘENOSU PO OPTICKÉM KABELU



Obr. 36. Mapa přenosu po optickém kabelu [21]

#### 6.6.4 Kalulace propojení optickou sítí + přenosu po metalickém vedení kamer na náměstí

Tab. 4. Kalkulace přenosu optickým kabelem

Název	Kalkulace		
	Cena/ jednotku	ks/m/ hod	Celkem
<b>Výkopové práce</b>			
1m v zeleni (výkop, položení, záhrab, kultivace)	100,-/m	527m	52700,-
1m pod chodník (odkrytí, výkop, záhrab, zapravení)	300,-/m	1639m	491700,-
Průtlak 20m pod cestou	11000,-/ks	8x	88000,-
Stavební dozor	180,-/hod	112hod	20160,-
<b>Materiál optické vedení</b>			
Optický kabel jednovidový 24 vláknový (2166m+180m rezerva)	26,-/m	2346m	60996,-
Zemní spojka se sváry + práce (5000,- +3000,-)	8000,-/ks	3x	24000,-
Ukončení na straně kamery	620,-/ks	8x	4960,-
Převaděč metalika/optika (konvertor 111CS)+ Ukončení na straně NVR+	12000,-/ks	1x	12000,-
Opt.vana, RACK rozvaděč, SC konektory, průchodky apod. + práce	12000,-/ks	1x	12000,-
Převaděč optika/metalika (konvertor 112CS)	620,-	8x	4960,-
<b>Materiál pro kamery vedené přes Ethernet</b>			
UV odolný FTP kabel CAP 6	8,-/m	50m	400,-
Samonosný UV odolný FTP kabel CAP 6	14,-/m	220m	3080,-
24 portový SWITCH PoE	7300,-/ks	1x	7300,-
Ostatní položky (konektory RJ45, průchodky apod.)	1000,-	1x	1000,-
<b>Ostatní</b>			
Certifikační měření útlumu vláken+měření reflektometrem OTDR (1000,-/vlákno)	1000,-	10x	10000,-
Projektant	6000,-	1x	6000,-
Geodet	8000,-	1x	8000,-
<b>CENA CELKEM (bez DPH)</b>	<b>795 256,-</b>		

Finanční ohodnocení navrhovaného přenosu jsem provedl po průzkumu trhu a konzultacích s odborníky řešícími danou problematiku

Odhadovaná doba realizace firmou zabývající se pokládkou optických kabelů činí 14 dnů.

## 6.7 Vyhodnocení navrhovaných přenosů

Tab. 5. Porovnání přenosů

	CENA	DOBA REALIZACE
<b>Bezdrátový přenos</b>	<b>254 006,- Kč</b>	<b>3 dny</b>
<b>Přenos optickým kabelem</b>	<b>795 256,- Kč</b>	<b>14 dnů</b>

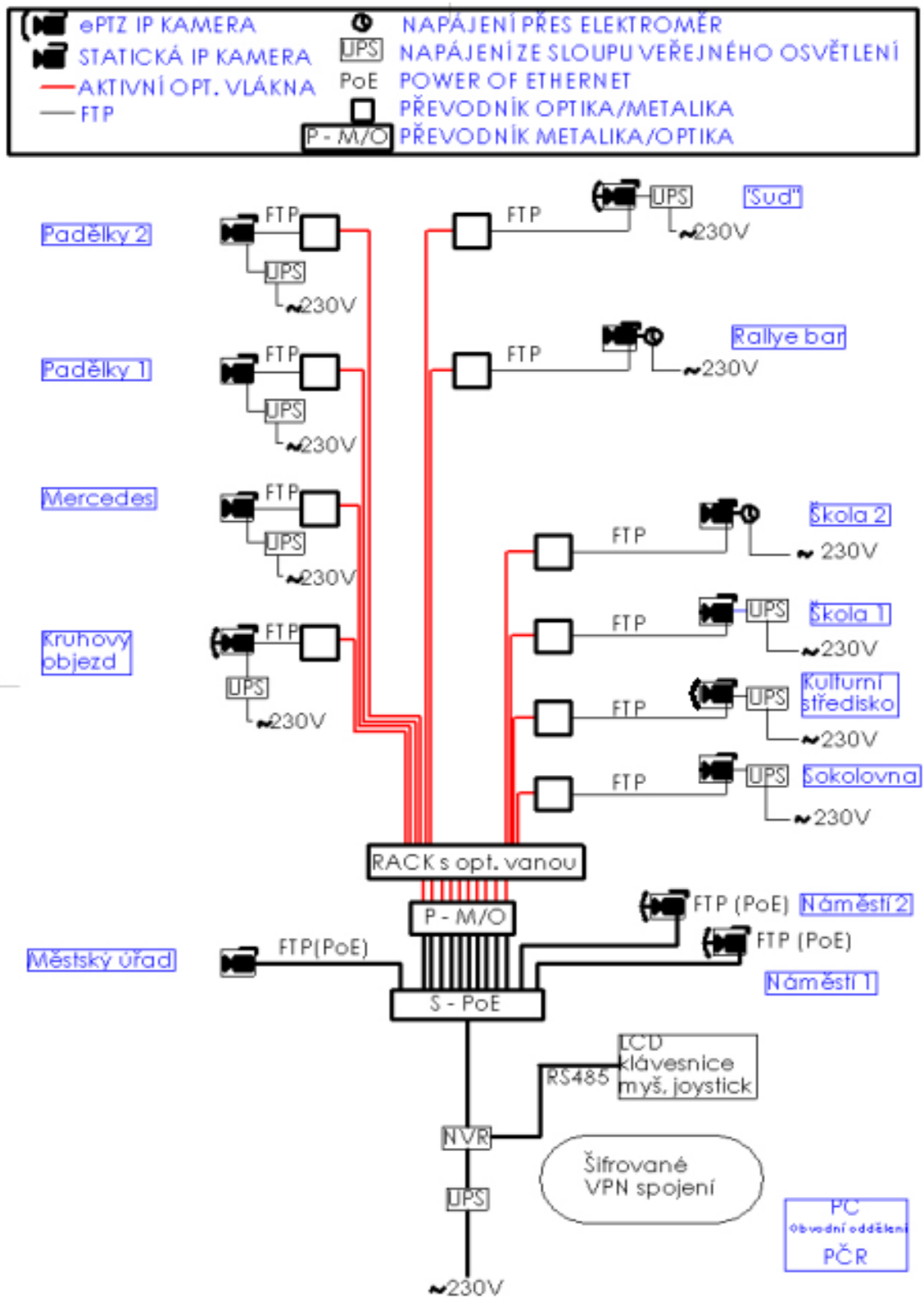
**Celkový finanční rozdíl činí 541250 Kč bez DPH, rozdíl samotné doby realizace pak 11 dnů.**

Přestože je z uvedeného porovnání zřetelná velké finanční i časová náročnost, chceme-li spolehlivý MKDS, splňující potřebné požadavky, lze říci, že je nejvhodnější realizovat právě přenos optickým kabelem.

Vytvoření vlastní optické sítě nám mimo spolehlivosti v dalších letech nabízí i možnost do budoucna snadné rozšíření stávajícího systému.

Použijeme-li optický kabel s více vlákny, než potřebujeme k přenosu, můžeme tyto rezervní kapacity optického kabelu využít i pro jiné účely, jako je například rozvod internetové sítě, nebo kabelové televize. Nabízí se zde i možnost pronájmu přenosové kapacity těchto nevyužitých vláken, čímž může dojít k rychlejší návratnosti realizované investice. Právě o takovou službu by v budoucnu měla zájem společnost Avonet poskytující internetové služby ve Zlínském kraji.

### 6.8 Schematické znázornění navrženého systému



Obr. 37. Schematické znázornění navrhovaného řešení

## 6.9 CELKOVÁ KALKULACE VYBRANÉHO ŘEŠENÍ

Tab. 6. Kalkulace navrhovaného MKDS

Počet		Název	Materiál		Montáž	
			Cena/ks	Cena	Cena/ks	Cena
1	ks	<b>NVR</b> 32 kanálový síťový digitální videorekordér,záznam video&audio, komprese MPEG4/H.264, až <b>80Mbit vstupní šířka pásma</b> (Až 5MP rozlišení záznamu kamer). 16 kamer v živém zobrazení nebo v záznamu. <b>HDMI, VGA &amp; CVBS</b> 1 Gigabit NIC. 8x SATA rozhraní, každý HDD až 4TB. <b>podpora RAID 0.1.5.10</b>	50942,-	50942,-	2000,-	2000,-
5	ks	<b>IP PTZ kamera</b> <b>2.0 Megapixelová Full HD, IP</b> PTZ venkovní den/noc kamera, 1/3" CMOS, komprese <b>MPEG4/H.264 dual stream</b> , rozlišení (1920x1080/720p25 fps), citlivost barva: 0.05Lux@F1.6, č/b: 0.005Lux@F1.6, <b>optický zoom:20x</b> , Digit. zoom: 12X, <b>ICR, BLC</b> , objektiv: 4.7-94mm, 256 presetů, napájení 24VAC/1,25A(volitelně VDC),	36086,-	180430,-	500,-	2500,-
8	ks	<b>IP Stacionární kamera</b> <b>2.0 Megapixelová</b> , IP pevná den/noc CMOS, UXGA rozlišení, <b>H.264/MJPEG</b> , citlivost barva: 0.5Lux@F1.2, Č/B: 0.05 Lux@F1.2, podpora DC objektivu, Podpora <b>ICR, BLC</b> UXGA: 12.5fps, HD720P: 25fps, Dual-Stream, Vodoznak, standardy: <b>PSIA, ONVIF, HIK CGI</b> , Batch Upgrade	7510,-	60080,-	500,-	4000,-
8	ks	<b>Objektiv</b> pro 2.0 Megapixelovou kameru s automatickou clonou dle čipu, prostř apod. cena: 2250 (1500,- - 3000,-) 2250,-	2250,-	18000,-	-	-

Počet	Název	materiál		Montáž		
		Cena/ks	Cena	Cena/ks	Cena	
8	ks	<b>Kryty</b> venkovní kamerový kryt s vyhříváním, 24V	672,-	5376,-	-	-
1	ks	<b>JOYSTICK</b> Profesionální 3-osý joystick s 6- ti tlačítky pro přesné ovládání PTZ a dome síťových kamer. Obsahuje 2m USB kabel pro připojení k pracovní stanici.	8794,-	8794,-	-	-
5	ks	<b>Držák na stěny domů</b>	806,-	4030,-	200,-	1000,-
8	ks	<b>Držák na sloup veřejného osvětlení</b>	750,-	6000,-	150,-	1200,-
2	ks	<b>Monitor 22" LCD</b>	4000,-	8000,-	100,-	200,-
5	ks	<b>Napájení (kamery na budovách)</b> Elektroměr+transformátor 230V/24V	500,-	2500,-	250,-	1250,-
8	ks	<b>Napájení (kamery na sloupech veřejného osvětlení)</b> Skříň Transformátor Akumulátor	5500,-	44000,-	1000,-	8000,-
		<b>Celkem materiál / práce</b>	<b>materiál</b>	<b>388 152,-</b>	<b>práce</b>	<b>20 150,-</b>
		<b>Celkem bez DPH</b>	<b>408 302,-Kč</b>			
		<b>Přenos po optickém kabelu</b>	<b>795 256,-Kč</b>			
		<b>Celkem cena kamerový systém s přenosem po optické síti (bez DPH)</b>	<b>1 203 558,-Kč</b>			

Ceny uvedené v kalkulaci jsou bez DPH a jsou přibližné, získané průzkumem trhu.

Pokud by se město Slušovice rozhodlo pro realizaci, muselo by vypsát veřejnou zakázku dle zákona č. 137/2006 Sb., o veřejných zakázkách, ve znění pozdějších předpisů, s vyznačením navrhovaných změn a doplnění způsobených zákonem č. 55/2012 Sb., účinné k 1. 7. 2012.

## 7 POŽADAVKY NA NAVRHOVANÝ KAMEROVÝ SYSTÉM

### 7.1 Způsob provozu kamerového systému

Způsoby provozu MKDS jsou ovlivněny mnoha faktory. Těmi nejdůležitějšími jsou samotné normy týkající se kamerových systémů a rozsah a velikost samotného kamerového systému. Dále též jaké jsou rozpoznávací schopnosti systému, zda v městě působí obecní policie, která by provedla zásah, finanční možnosti města na provoz MKDS apod.

Bereme-li v úvahu, že město Slušovice nemá obecní policii, ale velmi úzce spolupracuje s obvodním oddělením Policie ČR ve Vizovicích, které již obsluhuje MKDS ve Vizovicích, naskýtají se nám tyto možnosti způsobu provozu kamerového systému:

*Tab. 7. Způsob provozu kamerového systému*

<b>Pouze záznam obrazu k případnému zpětnému dosledování nežádoucích dějů</b>
<b>Monitoring prováděný zaměstnancem města – v časech určených jako problematické (např. Pá – Ne 20.00 – 6.00) - při zjištění nežádoucího stavu by volal PČR</b>
<b>Monitoring prováděný PČR z monitorovacího stanoviště na městském úřadu Slušovice</b>
<b>Monitoring prováděný vzdáleně PČR z budovy obvodního oddělení Vizovice</b>

Vzhledem k finanční náročnosti trvalé obsluhy se počítá, že navrhovaný systém bude pracovat bez trvalé obsluhy. Trvalou obsluhu bude zajišťovat PČR ve vybraných situacích vycházejících z analýzy, např. o víkendech v nočních hodinách, při rockových koncertech nebo při průběhu významných motoristických akcích jako je Barum rallye. Ten může být prováděn na monitorovacím zařízení umístěným v budově městského úřadu Slušovice, ale i v místě obvodního oddělení PČR ve Vizovicích.

Dalším návrhem je on-line napojení kamerového systému na PC starosty popřípadě místostarosty města, a to z důvodu lepší informovanosti například v době povodní, a následně rychlejší reakce např. při svolávání krizového štábu při povodních.

Pokud by nastala situace, že by byl kamerový systém ovládán více uživateli najednou, pak samotné ovládání kamer, bude řešen nastavením priority v ovládání. To znamená, že uživatel s nižší prioritou pro ovládání kamer nebude moci ovládat kameru, kterou právě ovládá uživatel s vyšší prioritou.

## 7.2 Způsob zpracování obrazové informace

Zaznamenávání obrazové informace v MKDS ve Slušovicích bude prováděno nonstop 24 hodin denně, čímž vznikne velké množství dat. Je tedy nutné, budeme-li dohledávat určitou událost v záznamu, tuto událost nejen nalézt, ale pokud si to např. orgány činné v trestním řízení vyžádají, umět tuto událost vyexportovat, např. podle data a času, který koresponduje s časem na úložišti.

K tomuto účelu je do hardwarového zařízení NVR nainstalován software, který umožňuje se zaznamenaným obrazem pracovat. Pro příklad uvedu SW IVMS-4200 od společnosti HIK VISION, který záznam, jenž je označen, vyexportuje ve formátu MPEG 4. Video v tomto formátu lze poté přehrát v různých SW multimediálních přehrávačích.

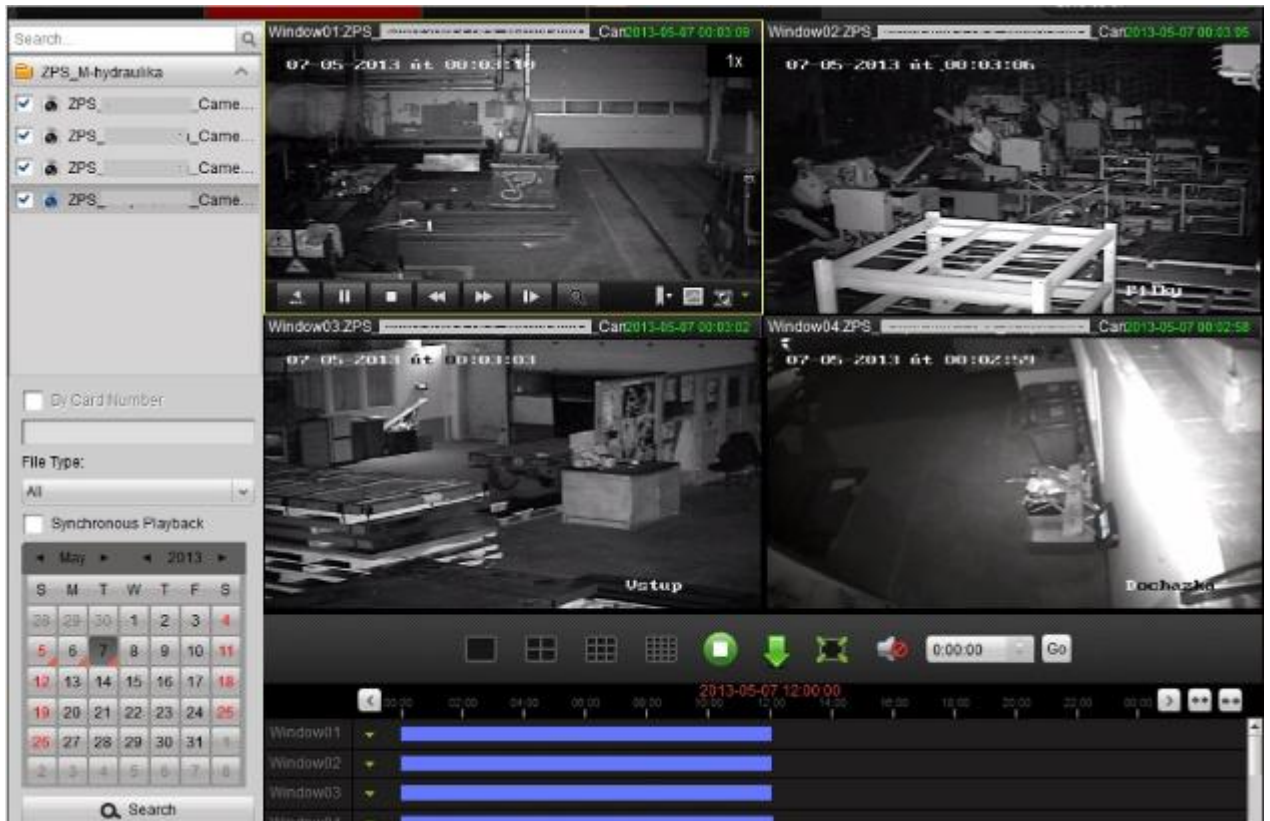
Velmi důležité je, aby vyexportovaný záznam obsahoval určité prvky, které by jednoznačně prokazovaly originalitu záznamu, jako ochranu např. před fotomontáží.

Proto musí zaznamenaný obraz obsahovat informace o datu pořízení, času a místu. Vhodným prvkem zajišťujícím originalitu videozáznamu je též „vodoznak“, a dále musí obsahovat vodoznak pro ověření pravosti záznamu.

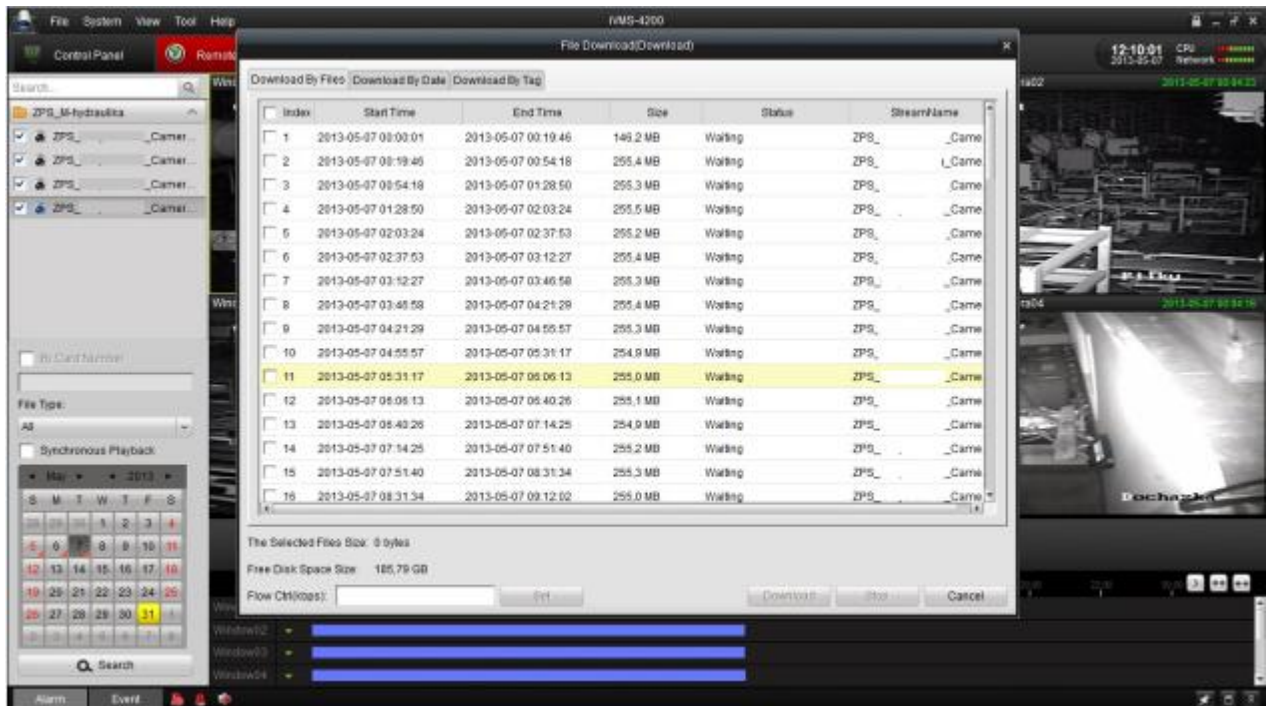
Dobu archivace pořízeného obrazového záznamu, popřípadě dobu archivace vyexportovaných záznamů určených pro orgány činné v trestním řízení, soudy apod. určí úřad pro ochranu osobních údajů.

Aby nedocházelo k přeplnění disků, provádí systém automatické mazání, zpravidla nastavené po dosažení využití 80% úložného prostoru.





Obr. 38. Zaznamenaný obraz [25]



Obr. 39. Vyexportování zaznamenané události [25]

### 7.3 Režimová opatření

Návrh MKDS by měl obsahovat i technicko-organizační opatření, které zabezpečí systém před zneužitím pořízených dat a funkcí systému

- neoprávněný přístup

**ke kamerám a rozvodům kamerových sítí** – toto nebezpečí lze eliminovat samotným umístěním kamer mimo běžný dosah osob pohybujících se ve sledovaném prostoru, kontrolou kamer navzájem, použitím bezpečnostních krytů kamer apod. Rozvody kabelových sítí kamerového systému by měly být odděleny od ostatních sítí. Doporučuje se vést je pod omítkou a tam kde toto řešení nelze použít je vhodné vézt kabely v chráničkách a lištách. Zakončení kabelů by mělo být v uzamykatelných rozvaděčích apod.

**do místnosti se záznamovým zařízením** – záznamové zařízení musí být zabezpečeno nejlépe kombinací mechanických zábranných prostředků (uzamykatelný objekt, místnost a zařízení, ochrana oken mříží apod.), technických prostředků (vstup na základě práv přístupového systému, hlídání prostoru systémem PZTS, který je součástí budovy) a režimových opatření (využití stálé ostrahy budovy, vstup do místnosti se záznamovým zařízením jen s dohledem, ve více osobách, evidence klíčů apod.)

#### **ke kamerovým záznamům**

Mimo technických a organizačních opatření omezujících přístup do místnosti se záznamovým zařízením, je důležité zajištění přístupů a hesel pro přihlášení do samotného systému (přihlašovací jméno, heslo, PIN apod.).

Zde se přístupy a hesla budou lišit pro uživatele systému, který provádí samotný monitoring a jednak pro samotného správce systému, který bude provádět správu dat, údržbu, vyexportování dat pro úřady činné v trestním řízení apod.

Samotný záznam by měl být zašifrovaný, a systém by měl automaticky evidovat provedené vstupy do záznamového zařízení, vytváření kopií záznamů, nebo naopak jejich mazání.

Dalšími režimovými opatřeními mohou být vytváření provozních deníků, protokoly o předání pracoviště, protokoly o předání samotných záznamů apod. Pro monitorovací pracoviště kamerového systému je důležité vytvořit vnitřní směrnice, které budou řešit organizaci přístupu a pohybu osob, střídání pracovníků provádějících monitoring, jak probíhá školení obsluhy, ošetření servisu zařízení apod.

**Kontrola činnosti systému** - uživatel by měl uzavřít smlouvu se servisní organizací, která bude provádět pravidelné prohlídky funkčnosti systému, kontrolu záložních zdrojů a vizuální kontrolu neporušení zařízení.

## 8 VYHODNOCENÍ PŘÍNOSU NAVRHOVANÉHO ŘEŠENÍ PRO MĚSTO SLUŠOVICE

Z mého pohledu bude mít navrhovaný MKDS dvojí přínos. Jednak v oblasti prevence kriminality, kdy již pouhá instalace kamer a oznámení o monitorovaném prostoru v problémových lokalitách může odrazovat potencionální pachatele trestných činů či přestupků. Tím budou vytvářeny bezpečné lokality, kde se občané budou cítit bezpečně a nebudou mít strach o svůj majetek ba dokonce zdraví.

Dále pak v oblasti represe, kdy napojení kamer na operační středisko obvodního oddělení PČR ve Vizovicích umožní rychlejší reakci na nezákonné jednání, bude mít za pomoci MKDS možnost zefektivnit výkon venkovní služby nacházející se právě ve městě a PČR bude moci koordinovat akce s větším počtem sil např. při již zmiňované Barum rallye, hudebních festivalech apod.

System může také významně pomoci při vyšetřování trestných činů a přestupků. MKDS ve Slušovicích bude realizován na základě analýzy a po důrazném doporučení obvodním oddělením PČR. Ta již ve Zprávě o bezpečnostní situaci za rok 2011 vyhodnotila podobný nainstalovaný MKDS ve Vizovicích velmi pozitivně, kdy se po jeho zavedení například velmi rapidně snížil počet útoků proti městskému mobiliáři.

Efektivita MKDS by měla být předmětem zájmu manažerů prevence kriminality, zástupců obcí, krajů, státních orgánů a institucí. V konečném výsledku by se měla projevit snížením kriminality v konkrétních lokalitách, což bude možné ověřit např. statistickým porovnáváním trestných činů a přestupků za určité časové období ve zprávě obvodního oddělení PČR, a zvýšením pocitu bezpečí u občanů, což zjistíme například dotazníkem či průzkumem veřejného mínění. Tyto aspekty by měly být hlavními cíli každého takového projektu a hlavními hodnotícími kritérii efektivity MKDS.

## ZÁVĚR

Prioritní úlohou moderních MKDS je pomáhat zajišťovat dohled nad bezpečností osob a majetku a vytvářet bezpečné zóny v exponovaných lokalitách, kde slouží k dohledu nad dodržováním veřejného pořádku a zvyšují tak pocit bezpečí občanů. Stávají se velmi důležitým nástrojem přispívajícím k efektivnímu řízení města v mnoha dalších oblastech, jako je kontrola průběžných provozních činností, podpora při zajišťování včasného zásahu a pomoci při dopravních, ale i jiných nehodách, poruchách systémů městské infrastruktury a jiných lokálních událostech, prevence nejen trestné, ale i přestupkové činnosti a mnoha dalších. Integrací moderních kamerových systémů s řídicími systémy městské infrastruktury, vzniká nástroj, který umožňuje řešit i mnohem složitější úlohy, jakými jsou například zajištění plynulosti dopravy nebo koordinaci zásahu bezpečnostních složek. Hlavní úlohou navrhovaného kamerového systému ve Slušovicích je zajištění monitorování vybraných rizikových lokalit v obci. Městský kamerový dohledový systém má vyvolat větší pocit bezpečí u občanů a plnit úlohu prevence. Úmyslem je zvýšení dohledu nad bezpečností občanů, zlepšení úspěšnosti zásahů proti pachatelům trestné činnosti, jako i proti osobám, které různým způsobem narušují veřejný klid a pořádek.

Realizace MKDS je dle mého názoru správným krokem, avšak je nutno říci, že je pouze jedním z mnoha opatření vedoucích ke snížení kriminality. MKDS přináší zpravidla okamžitý výsledek v monitorovaných oblastech, neboť potenciální pachatelé budou upozorněni na prováděný monitoring. Musí však být součástí celkové strategie prevence kriminality v určité lokalitě, jelikož jak se již v praxi ukázalo, se tyto potenciální pachatelé budou soustředit do míst, které monitorovány nejsou.

Nelze se na něj spoléhat stoprocentně a jeho provozování se musí řídit striktními pravidly, aby zároveň s dobrým úmyslem nedocházelo k narušování soukromí občanů. Zároveň by se vedení města mělo zamyslet nad úpravou či vylepšením (konkretizováním) normotvorby místní samosprávy formou vyhlášek města, které by upravovali nebo stanovovali určité činnosti.

Taktéž je potřeba zamyslet se nad výchovou dětí a mládeže, podporovat volnočasové aktivity u rizikových skupin dětí a mládeže, podílet se na využívání volného času dětí a mládeže zapojením dětí a mládeže do péče o přírodu a životní prostředí apod.

Vhodným příkladem je například zákon č. 115/2001 Sb., ze dne 28. února 2001 ve znění zákona č. 219/2005 Sb. o podpoře sportu ze dne 28. února 2001, jenž ukládá krajům a obcím zabezpečovat rozvoj sportu pro všechny, zajišťovat výstavbu, rekonstrukce, udržování a provozování sportovních zařízení a zabezpečení finanční podpory sportu z rozpočtů krajů a obcí.

## ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ

The priority task of modern MKDS is to help provide safety oversight of persons and property and create safe zones in exposed locations, where it serves to supervise compliance with public policy and increase the sense of security of the citizens.

They become a very important tool for the effective management of the city in many other areas, such as control of ongoing operations, support in ensuring early intervention and help with transport, as well as other accidents, failures of urban infrastructure and other local events, prevention crime and offense activities and many others.

Integration of advanced camera systems with the control system of urban infrastructure is a tool that allows to solve more complex tasks, such as ensuring the flow of traffic or coordinate the security forces.

The main task of the proposed camera system in Slušovice is monitoring of selected risk areas in the village. Urban video surveillance system has lead to greater sense of security among citizens and fulfill the role of prevention. The idea is to increase supervision of the safety of citizens, improve the success of interventions against perpetrators of crime, as well as against persons who in various ways disturb the public peace and order. Implementation MKDS is in my opinion the right step, but it must be said that it is only one of many measures to reduce crime. MKDS usually brings immediate results in monitored areas as potential perpetrators will be notified of performance monitoring. However, it must be part of an overall crime prevention strategy in a certain location, since, as has been proved in practise, these potential offenders will concentrate in places that are not monitored.

You can not rely on it fully and its operation must follow strict rules, at the same time with good intent to avoid invasions of privacy of citizens. At the same time, the municipal government should consider modifying or improving (specification) rulemaking local governments in the form of ordinances that would regulate or impose on certain activities.

We also need to think about the education of children and youth, to promote leisure activities in high-risk groups of children and youth to participate in the use of leisure time activities for children and youth involvement of children and young people to care about nature and the environment, etc. A good example is Act No. 115/2001 Coll., Dated February 28, 2001, as amended by Act No. 219/2005 Coll on the promotion of the sport of

28 February 2001, which requires counties and municipalities to ensure the development of sport for all, ensure the construction, reconstruction, maintenance and operation of sports facilities and provide financial support for sport from the budgets of counties and municipalities.



**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] *Obrazové snímače CCD vs. CMOS* [online]. 2013 [cit. 2013-03-15]. Dostupné z WWW: <<http://www.netcam.cz/encyklopedie-ip-zabezpeceni/obrazove-snimace-ccd-cmos.php>>.
- [2] *LOVEČEK, Tomáš; NAGY, Peter. Kamerové bezpečnostné systémy. Žilina: EDIS, 2008. 283 s. ISBN 978-80-8070-893-1.*
- [3] *KŘEČEK, Stanislav. Příručka zabezpečovací techniky. Blatná: Blatenská tiskárna, 2006. 313 s. ISBN 80-902938-2-4.*
- [4] *LÁNÍČEK, Petr. Jak fungují monitory (CRT, LCD a plazma)* [online]. 2009 [cit. 2013-03-20]. Dostupné z WWW: <<http://extrahardware.cnews.cz/jak-funguji-monitory-crt-lcd-plazma>>.
- [5] *Složení bezpečnostního kamerového systému* [online]. 2011 [cit. 2013-03-21]. Dostupné z WWW: <<http://www.hlidacikamery.cz/slozeni-kameroveho-systemu/>>.
- [6] *Přenos zaznamenaného obrazu CCTV* [online]. 2011 [cit. 2013-03-22]. Dostupné z WWW: <<http://www.delnet.cz/slaboproude-systemy/kamerove-systemy-cctv/prenos-obrazu-kameroveho-systemu.html>>.
- [7] *KŘEČEK, Stanislav. Ochrana majetku systémy průmyslové televize. Praha: GRADA, 1997. 183 s. ISBN 80-7169-402-9.*
- [8] *ViDiS - videosenzory.* [online]. 2013 [cit. 2013-04-26]. Dostupné z WWW: <[http://www.vidis.cz/aplikace/apl\\_videosenz.html](http://www.vidis.cz/aplikace/apl_videosenz.html)>.
- [9] *IVS – Inteligentní analytické funkce* [online]. 2013 [cit. 2013-04-28]. Dostupné z WWW: <[http://www.nuuo.cz/produkty\\_ivs.php](http://www.nuuo.cz/produkty_ivs.php)>.
- [10] *GINTER, Tomáš. Vyhodnocení scény před a po akci za účelem zjištění ztráty objektů s využitím kamerových systémů* [online]. 2009 [cit. 2013-05-2]. Dostupné z WWW: <[https://dspace.k.utb.cz/bitstream/handle/10563/10603/ginter\\_2009\\_dp.pdf?sequence=1](https://dspace.k.utb.cz/bitstream/handle/10563/10603/ginter_2009_dp.pdf?sequence=1)>.
- [11] *KOLKOVÁ, Olga. Technologie od Fujitsu odhalí puls přes kameru telefonu* [online]. 2013 [cit. 2013-04-05]. Dostupné z WWW: <<http://cdr.cz/clanek/technologie-od-fujitsu-odhali-pulz-pres-kameru-telefonu>>.

- [12] Městská policie Zlín. *Popis zařízení pro měření rychlosti v úseku* [online]. 2013 [cit. 2013-03-27]. Dostupné z www: <[http://www.mpzlin.cz/index\\_950e980448f1fc65fdc9c9d04a43b52f.html](http://www.mpzlin.cz/index_950e980448f1fc65fdc9c9d04a43b52f.html)>.
- [13] NOVÁK, Pavel. *Městské kamerové systémy modernizace bez kompromisů, přesto s úsporami* [online]. 2011 [cit. 2013-03-31]. Dostupné z www: <<http://tvstav.cz/clanek/1331-mestske-kamerove-systemy-modernizace-bez-kompromisu-presto-s-usporami>>.
- [14] NEUBAEROVÁ, Monika. *Právní aspekty použití kamerových systémů* [online]. 2012 [cit. 2013-03-31]. Dostupné z www: <<http://airlivecam.eu/data/kamery-pravo.pdf>>.
- [15] JANEČKOVÁ, Eva a Václav BARTÍK. *Kamerové systémy v praxi: právní režim z pohledu ochrany osobních údajů a ochrany osobnosti*. Praha: Linde Praha, 2011, 240 s. ISBN 9788072018505.
- [16] Úřad pro ochranu osobních údajů. *STANOVISKO Č. 1/2006: Provozování kamerového systému z hlediska zákona o ochraně osobních údajů* [online]. 2006 [cit. 2013-04-05]. Dostupné z www: <[http://www.uouu.cz/files/stanovisko\\_2006\\_1.pdf](http://www.uouu.cz/files/stanovisko_2006_1.pdf)>.
- [17] *Anotace textu normy ČSN EN 50132-2-1 (334582) Poplachové systémy - CCTV sledovací systémy pro použití v bezpečnostních aplikacích - Část 2-1: Černobílé kamery* [online]. 1999 [cit. 2013-04-10]. Dostupné z www: <[http://www.technicke-normy-csn.cz/334582-csn-en-50132-2-1\\_4\\_55347.html](http://www.technicke-normy-csn.cz/334582-csn-en-50132-2-1_4_55347.html)>.
- [18] Slušovice. [Slušovice.eu](http://www.slusovice.eu) [online]. 2012 © Váš PC servis [cit. 2012-11-30]. Dostupné z www: <<http://www.slusovice.eu/slusovice>>.
- [19] Výroční zpráva Policie ČR o bezpečnostní situaci na katastrálním území obce Slušovice za rok 2011
- [20] KUNCOVÁ, Jarmila. Slušovice chtějí kamery rozmístit v rizikových místech, třeba u dostihové dráhy. *Denik.cz: Zlínský kraj* [online]. 2012, © VLTAVA-LABE-PRESS, a.s., 2005 - 2012 [cit. 2012-11-30]. Dostupné z: <<http://www.denik.cz/zlinsky-kraj/slusovice-si-poridi-kamerovy-system-20120920-xy00.html>>.
- [21] [Mapy.cz](http://www.mapy.cz) (Slušovice) [online]. 2011 [cit. 2013-05-06]. Dostupné z www: <<http://www.mapy.cz/#x=17.801506&y=49.250424&z=13>>.

- [22] *DS-2DF5284-A - IP PTZ kamera 2 MPix; 20x ZOOM; ICR + 3D DNR* [online]. 2013 [cit. 2013-05-21]. Dostupné z www: <<http://www.express-alarm.cz/?i=1592/ds-2df5284-a-ip-ptz-kamera-2-mpix-20x-zoom-icr-3d-dnr&s=124>>.
- 
- [23] *Hikvision DS-2CD853F-E(W) 1/3 inch network camera with IR cut filter* [online]. 2013 [cit. 2013-05-21]. Dostupné z www: <<http://www.sourcesecurity.com/technical-details/cctv/image-capture/ip-cameras/hikvision-ds-2cd853f-e-w-ip-camera.html>>.
- 
- [24] Foto [online]. 2013 [cit. 2013-05-21]. Dostupné z www: <[http://www.adiglobal.cz/iiWWW/shared.nsf/i/8417954/\\$FILE/original.jpg](http://www.adiglobal.cz/iiWWW/shared.nsf/i/8417954/$FILE/original.jpg)>.
- [25] Archiv spol. BSTS
- [26] Bateriové napájení : Camea [online]. 2013 [cit. 2013-05-21]. Dostupné z www: <<http://www.camea.cz/cz/dopravni-aplikace/technologie/bateriove-napajeni-2/>>.
- [27] Mapy.cz (Slušovice) [online]. 2013 [cit. 2013-05-06]. Dostupné z www: <<http://www.mapy.cz/#x=17.800123&y=49.257250&z=17>>.
- [28] Mapy.cz (Slušovice) [online]. 2013 [cit. 2013-05-06]. Dostupné z www: <<http://maps.google.cz/maps?hl=cs&ie=UTF-8&tab=wl>>.
- [29] Mapy.cz (Slušovice) [online]. 2011 [cit. 2013-05-06]. Dostupné z www: <<http://www.mapy.cz/#x=17.800180&y=49.254493&z=17>>.
- [30] Mapy.cz (Slušovice) [online]. 2011 [cit. 2013-05-06]. Dostupné z www: <<http://www.mapy.cz/#x=17.797654&y=49.248479&z=17>>.
- [31] Mapy.cz (Slušovice) [online]. 2011 [cit. 2013-05-06]. Dostupné z www: <<http://www.mapy.cz/#x=17.800016&y=49.247959&z=17>>.
- [32] Mapy.cz (Slušovice) [online]. 2011 [cit. 2013-05-06]. Dostupné z www: <<http://www.mapy.cz/#x=17.802131&y=49.248417&z=18>>.
- [33] Mapy.cz (Slušovice) [online]. 2011 [cit. 2013-05-06]. Dostupné z www: <<http://www.mapy.cz/#x=17.802285&y=49.247766&z=18>>.
- [34] Mapy.cz (Slušovice) [online]. 2011 [cit. 2013-05-06]. Dostupné z www: <<http://www.mapy.cz/#x=17.808778&y=49.248949&z=17>>.
- [35] Mapy.cz (Slušovice) [online]. 2011 [cit. 2013-05-06]. Dostupné z www: <<http://www.mapy.cz/#x=17.799367&y=49.248748&z=17>>.

- [36] Mapy.cz (Slušovice) [online]. 2011 [cit. 2013-05-06]. Dostupné z www: <<http://www.mapy.cz/#x=17.794629&y=49.246146&z=17>>.
- [37] *Městský kamerový dohledový systém (Vizovice)* [online]. 2009 [cit. 2013-05-06]. Dostupné z www: <<http://www.vizovice.eu/ochrana-obyvatel/kamerovy-system/mestsky-kamerovy-dohledovy-system.html>>.
- 
- [38] *Hikvision Ds-9632ni-Rt Video Surveillance Station - Network Video Recorder* [online]. 2009 [cit.2013-05-15]. Dostupné z www: <[http://www.compsource.com/pn/DS9632NIRT/Hikvision\\_Usa\\_4273/Hikvision-Ds9632niRt-Video-Surveillance-Station--Network-Video-Recorder-DS9632NIRT/](http://www.compsource.com/pn/DS9632NIRT/Hikvision_Usa_4273/Hikvision-Ds9632niRt-Video-Surveillance-Station--Network-Video-Recorder-DS9632NIRT/)>.
- 
- [39] KONÍČEK, Tomáš; KŘEČEK, Stanislav a KOCÁBEK, Pavel. *Městské kamerové dohlížecí systémy*. Praha: Ministerstvo vnitra ČR, odbor prevence kriminality, 2002, 87 s.
- 
- [40] *Camibox – bezpečnost přenášená vzduchem* [online]. 2012 [cit. 2013-05-14]. Dostupné z www: <<http://www.camibox.eu/wireless/>>.

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

AC	Alternating Current (Střídavý proud)
A/D	Analog/Digital
AGA	Asociace Grémium Alarm
AGC	Automatic Gain Control (Automatické řízení zesílení)
BLC	Back Light Compensation (Kompenzace protisvětla)
CCD	Charged Coupled Device (Typ optického snímače kamery)
CCFL	Cold Cathode Fluorescent Lamp
CCTV	Closed Circuit TeleVision (Uzavřený televizní okruh)
CIF	Common Intermediate Format (Rozlišení obrazu)
CMOS	Complementary Metal Oxide Semiconductor (Typ optického snímače kamery)
CRT	Cathode Ray Tube (Vakuová obrazovka)
ČSN	Česká státní norma
DC	Direct Current (Stejnoseměrný proud)
DVR	Digital Video Recording (Digitální videorecorder)
EČV	Evidenční číslo vozidel
EN	Evropská norma
FTP	Foil-shielded Twisted Pair (Folií stíněný kroucený pár)
GHz	GigaHertz (Hz – jednotka frekvence v soustavě SI, GHz=10 <sup>9</sup> Hz)
HDD	Hard Disc Drive (Pevný disk)
HDTV	High Definition TV (televize s vysokým rozlišením)
HLC	HighLight Compensation (Maskování extrémně světlých oblastí)
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers (Institut elektrických a elektronických inženýrů)
IP	Internet Protocol (Protokol internetu)

---

IR	InfraRed (Infračervený)
LAN	Local Area Network (Lokální počítačová síť)
LCD	Liquid Crystal Display (Displej z tekutých krystalů)
LED	Light Emitting Diode (Svítivá dioda)
MKDS	Městský kamerový dohledový systém
MPEG	Moving Picture Expert Group (Kompres video a audio dat)
Mpix	pix zkratka z angl. PictureElement (Jednotka digitální rastrové grafiky)
NVR	Network Video Recorder (Síťový videorekodér)
OCR	Optical Character Recognition
OTDR	Optical Time-Domain Reflectometer (Metoda pro měření a analýzu optických tras)
PAL	Phase Alternating Line (Řádka se střídavou fází. Televizní norma)
PC	Personal Computer (Osobní počítač)
PČR	Policie České republiky
PoE	Power off Ethernet (Napájení po datovém síťovém kabelu)
PTZ	Pan/Tilt/Zoom (Otáčení, naklánění, přibližování)
PŘ	Přestupek
RACK	Standardizovaný systém pro montáž a propojování různých elektrických a elektronických zařízení
RAID	Redundant Array of Independent Disks (Vícenásobné diskové pole nezávislých disků)
RGB	Red-Green-Blue (Červená-Zelená-Modrá, Nejvyšší analogový videosignál)
SATA	Serial ATA (Počítačová sběrnice)
SPZ	Státní Poznávací Značka
STP	Shielded Twisted Pair (Stíněný kroucený pár)
SW	SoftWare (Programové vybavení)

---

SWITCH	z angl. přepínač (aktivní síťový prvek propojující jednotlivé segmenty sítě)
TČ	Trestný Čin
TV	Television (Televize)
UPS	Uninterruptible Power Supply (Nepřerušitelný zdroj napájení)
UTP	Unshielded Twisted Pair (Nestíněná kroucená dvojlinka)
V	Volt (měrná jednotka el. napětí)
VCR	VideoCassette Recorder (Kazetový videomagnetofon)
VMD	Video Movement Detector (Detektor pohybu)
ZŠ	Základní škola

## SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 1. Umístění obrazového snímače v síťové kameře [1]</i> .....	15
<i>Obr. 2. Pohyb ve střežené zóně [8]</i> .....	25
<i>Obr. 3. Nadeřinované hranice pro bezpečný pohyb [9]</i> .....	26
<i>Obr. 4. Monitoring světlosti pokožky a intenzity průtoku krve [11]</i> .....	27
<i>Obr. 5. Vyhodnocení míst určených pro monitoring a rozmístění kamer [21]</i> .....	43
<i>Obr. 6. PTZ kamera HIK VISION [22]</i> .....	49
<i>Obr. 7. Stacionární kamera HIK VISION [23]</i> .....	50
<i>Obr. 8. Joystick k ovládání kamer PTZ [24]</i> .....	50
<i>Obr. 9. Program LENS CALC [25]</i> .....	51
<i>Obr. 10. Kamery MKDS napájené z veřejného osvětlení [26]</i> .....	52
<i>Obr. 11. Snímaný prostor Diskotéka „SUD“ [27]</i> .....	53
<i>Obr. 12. Snímaný prostor Diskotéka „SUD“ [28]</i> .....	54
<i>Obr. 13. Snímaný prostor „Rallye bar“ [29]</i> .....	54
<i>Obr. 14. Snímaný prostor „Rallye bar“ [28]</i> .....	55
<i>Obr. 15. Snímaný prostor bar „Mercedes“ [30]</i> .....	55
<i>Obr. 16. Snímaný prostor bar „Mercedes“ [28]</i> .....	56
<i>Obr. 17. Snímaný prostor náměstí Svobody</i> .....	57
<i>Obr. 18. Snímaný prostor náměstí Svobody [28]</i> .....	57
<i>Obr. 19. Snímaný prostor „Městské kulturní středisko“ [32]</i> .....	58
<i>Obr. 20. Snímaný prostor „Městské kulturní středisko“</i> .....	59
<i>Obr. 21. Snímaný prostor „Nová Sokolovna“ [33]</i> .....	59
<i>Obr. 22. Snímaný prostor „Nová Sokolovna“</i> .....	60
<i>Obr. 23. Snímaný prostor „Škola a ulice Školní“ [34]</i> .....	61
<i>Obr. 24. Snímaný prostor „ulice Školní“ [28]</i> .....	61
<i>Obr. 25. Snímaný prostor kruhový objezd [35]</i> .....	62
<i>Obr. 26. Snímaný prostor kruhový objezd [28]</i> .....	62
<i>Obr. 27. Snímaný prostor „Padělky“ [36]</i> .....	63
<i>Obr. 28. Snímaný prostor „Padělky“ [28]</i> .....	63
<i>Obr. 29. Snímaný prostor „Padělky“ [28]</i> .....	64
<i>Obr. 30. Informační tabule o kamerovém systému v městě [37]</i> .....	64
<i>Obr. 31. Síťový video rekordér NVR [38]</i> .....	66



---

<i>Obr. 32. Stavebnicový bezdrátový systém CAMIBOX [40] .....</i>	<i>68</i>
<i>Obr. 33. Klientské jednotky „C“ [39].....</i>	<i>69</i>
<i>Obr. 34. přijímací jednotky „M“ [39] .....</i>	<i>69</i>
<i>Obr. 35. Mapa bezdrátového přenosu [21].....</i>	<i>70</i>
<i>Obr. 36. Mapa přenosu po optickém kabelu [21] .....</i>	<i>73</i>
<i>Obr. 37. Schematické znázornění navrhovaného řešení .....</i>	<i>76</i>
<i>Obr. 38. Zaznamenávaný obraz [25] .....</i>	<i>81</i>
<i>Obr. 39. Vyexportování zaznamenané události [25].....</i>	<i>81</i>

**SEZNAM TABULEK**

<i>Tab. 1. Trestné činy spáchané na území Slušovic [19] .....</i>	40
<i>Tab. 2. Přestupky spáchané na území Slušovic [19].....</i>	40
<i>Tab. 3. Kalkulace bezdrátového přenosu.....</i>	71
<i>Tab. 4. Kalkulace přenosu optickým kabelem .....</i>	74
<i>Tab. 5. Porovnání přenosů .....</i>	75
<i>Tab. 6. Kalkulace navrhovaného MKDS .....</i>	77
<i>Tab. 7. Způsob provozu kamerového systému .....</i>	79