

# **Městský kamerový dohledový systém v Starej Turej a jeho technické možnosti**

Urban security camera system in Stará Turá and its technical capability

Roman Pollák

---

Bakalářská práce  
2010

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta aplikované informatiky

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta aplikované informatiky

akademický rok: 2009/2010

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Roman POLLÁK**  
Studijní program: **B 3902 Inženýrská informatika**  
Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**  
Téma práce: **MKDS ve Staré Turé a jeho technické možnosti**

Zásady pro vypracování:

1. Vysvětlete hlavní důvody vzniku MKDS v městě Stará Turá, popište komponenty, ze kterých se skládá.
2. Vysvětlete funkční vlastnosti tohoto systému.
3. Zjistěte výhody a nevýhody, tyto si prakticky ověřte na systému.
4. Navrhněte technickou modernizaci, případně možnost automatizace bezpečnostních funkcí celého systému, organizační změny.



Rozsah práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

1. **KONÍČEK, Tomáš, Městské kamerové dohlížecí systémy, Praha : Odbor prevence kriminality Ministerstva vnitra ČR, 2002, ISBN 80-731-2009-7**
2. **LOVEČEK, Tomáš, Kamerové bezpečnostné systémy, Žilina : Žilinská univerzita, 2008, ISBN 80-8070-893-1**
3. **NĚMEČEK, Milan, CCTV kamery a jejich využití v zabezpečení objektů, Zlín : Univerzita Tomáše Bati, 2008. 105 s. Diplomová práce.**
4. **ČANDÍK, Marek, Objektová bezpečnost II, Zlín : Univerzita Tomáše Bati, 2004 ISBN 80-731-8217-3 (brož.)**
5. **ČSN EN 50132-1 Poplachové systémy - CCTV systémové požiadavky**
6. **ČSN EN 50132-2-2 Poplachové systémy - CCTV farebné kamery**
7. **ČSN EN 50132-4-2 Poplachové systémy - CCTV farebné monitory**
8. **ČSN EN 50132-7 Poplachové systémy - CCTV pokyny pre aplikáciu**

Vedoucí bakalářské práce:

**Ing. Rudolf Drga**

Ústav bezpečnostního inženýrství

Datum zadání bakalářské práce:

**19. února 2010**

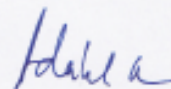
Termín odevzdání bakalářské práce:

**19. května 2010**

Ve Zlíně dne 19. února 2010



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



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

## ABSTRAKT

Bakalárska práca je zameraná na mestský kamerový dohľadový systém v meste Stará Turá. Popisuje vlastnosti, technické možnosti systému ako aj jednotlivé komponenty, z ktorých je systém vytvorený. Takisto popisuje aj dôvody vzniku a organizáciu monitorovacieho pracoviska. Praktická časť sa zaoberá výhodami systému, ktoré sú v nej prakticky riešené nielen pomocou technických prostriedkov. Ďalej sa zaoberá rozšírením a modernizáciou celého systému.

Klíčová slova: mestský kamerový dohľadový systém, DOME kamera, digitálny video rekordér, zobrazovacie zariadenie, eliminácia prostriedkov svetla, orezanie špičiek signálu, široký dynamický rozsah, termovíznakamera,

## ABSTRACT

The bachelor thesis deals with urban security camera system in Stará Turá. It describes properties, its technical capability and components used in this camera system. The reason and organization of monitoring workplace are also described. Practical part of thesis deals with negative aspects of monitoring, which are constructively solved not only with technical devices. Extending and modernization of this system is also introduced.

Keywords: urban security camera system, DOME camera, digital video recorder, monitors, backlight compensation, peak white inversion, wide dynamic range, thermal camera,

Chcel by som poďakovať môjmu vedúcemu, pánovi Ing. Rudolfovi Drgovi za pomoc a rady pri tvorbe bakalárskej práce. Takisto by som chcel poďakovať všetkým, ktorí mi pomohli pri tvorbe tejto práce, hlavne členom mestskej polície v Starej Turej, Trenčína a Zlíne.

**Prohlašuji, že**

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

**Prohlašuji,**

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

Ve Zlíně

.....

podpis diplomanta

**OBSAH**

|   |           |
|---|-----------|
| <b>ÚVOD</b> .....                                 | <b>10</b> |
| <b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....                    | <b>12</b> |
| <b>1 POŽIADAVKYNAKAMEROVÉSYSTÉMY</b> .....        | <b>13</b> |
| <b>2 DÔVODYVZNIKUMKDSVSTAREJTUREJ</b> .....       | <b>14</b> |
| 2.1 M ESTO STARÁ TURÁ .....                       | 14        |
| 2.1.1 Mestskápolíciaaajekompetencie.....          | 15        |
| 2.1.2 Kriminalitavmeste .....                     | 15        |
| <b>3 MKDSVSTAREJTUREJ</b> .....                   | <b>18</b> |
| 3.1 C HRÁNENÁDIEL ŇA.....                         | 18        |
| 3.1.1 Organizáciachránenejdielne.....             | 19        |
| 3.2 R OZMIESTNENIEKAMIERV MESTE .....             | 19        |
| 3.2.1 Kamera ě.1.....                             | 20        |
| 3.2.2 Kamera ě.2.....                             | 20        |
| 3.2.3 Kamera ě.3.....                             | 21        |
| 3.2.4 Kamera ě.4.....                             | 22        |
| 3.2.5 Kamera ě.5.....                             | 22        |
| 3.2.6 Kamera ě.6.....                             | 23        |
| 3.2.7 Kamera ě.7.....                             | 24        |
| 3.2.8 Kamera ě.8.....                             | 24        |
| <b>4 KOMPONENTYMKDS</b> .....                     | <b>25</b> |
| 4.1 K AMERYA ICHVLASTNOSTI .....                  | 25        |
| 4.1.1 Optickýsníma ěCCD.....                      | 25        |
| 4.1.2 Rozlišovaciaschopnos ť.....                 | 27        |
| 4.1.3 Pomerstránobrazu .....                      | 27        |
| 4.1.4 Dynamickýrozsah .....                       | 27        |
| 4.1.5 Citlivos ť.....                             | 28        |
| 4.1.6 Synchronizáciakamier.....                   | 28        |
| 4.1.7 Riadiacevstupykamier.....                   | 29        |
| 4.1.8 Napájaniekamier.....                        | 29        |
| 4.2 O BJEKTÍVYBEZPE ČNOSTNÝCHKAMIER .....         | 29        |
| 4.2.1 Uchytenieobjektívov.....                    | 29        |
| 4.2.2 Ohniskovávdialenos ť.....                   | 30        |
| 4.2.3 Svetelnos ť.....                            | 31        |
| 4.2.4 Clonaobjektívu .....                        | 31        |
| 4.2.5 H ľbkaostrosti.....                         | 32        |
| 4.3 Z OBRAZOVACIEJEDNOTKYKAMEROVÝCHSYSTÉMOV ..... | 32        |
| 4.3.1 CRTmonitor.....                             | 33        |
| 4.3.1.1 Ćiernobielaobrazovka .....                | 33        |
| 4.3.1.2 Ćiernobielymonitor .....                  | 34        |
| 4.3.1.3 Farebnáobrazovka .....                    | 34        |
| 4.3.1.4 Farebnýmonitor .....                      | 34        |

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| 4.4       | Z ĀZNAMOVĚZARIADENIE .....                                   | 35        |
| 4.4.1     | Digitalizáciaobrazu.....                                     | 35        |
| 4.4.2     | Analógovo- ěíslicovýprevod.....                              | 35        |
| 4.4.3     | Vzorkovanie .....  | 35        |
| 4.4.4     | Kvantovanie.....   | 36        |
| 4.4.5     | Kódovanie.....   | 37        |
| 4.4.6     | Kompresiavidea.....  | 38        |
| 4.4.6.1   | ŠtandardMPEG .....   | 38        |
| 4.4.6.2   | MPEG-1 .....   | 39        |
| 4.4.6.3   | MPEG-2 .....   | 39        |
| 4.4.6.4   | MPEG-4 .....   | 39        |
| 4.4.7     | Digitálnyvideorekorděr(DVR).....                             | 40        |
| 4.4.7.1   | DVRsozāznamomnapevnýdisk .....                               | 40        |
| 4.5       | P RENOSVIDEOSIGNĀLUA OVLĀDANIEKAMIER .....                   | 41        |
| 4.5.1     | Prenospokoaxiálnomvedení.....                                | 42        |
| 4.5.2     | Dia ľkovéovládaniekamerovýchsystěmov.....                    | 42        |
| 4.6       | K OMPONENTYPOUŽITĚV MKDS v S TAREJ TUREJ.....                | 42        |
| 4.6.1     | Speed-DOMEkameraAU-G70WB36 .....                             | 42        |
| 4.6.2     | StacionárnakameraAU-CC422 .....                              | 44        |
| 4.6.3     | Prísľušenstvokamier.....                                     | 44        |
| 4.6.4     | DigitálnyvideorekorděrDISS1716L200.....                      | 44        |
| 4.6.5     | ZobrazovaciezariadenieCH-19DXA.....                          | 45        |
| 4.6.6     | OvládaciezariadenieAU-KB3A .....                             | 47        |
| 4.6.7     | Schěmazapojenia .....  | 47        |
| <b>II</b> | <b>PRAKTICKĀ ĀĀST .....</b>                                  | <b>49</b> |
| <b>5</b>  | <b>VĚYHODYANEVĚYHODYMKDSVSTAREJTUREJ .....</b>               | <b>50</b> |
| 5.1       | N EDOSTATOĀNĚDOOSTROVANIEKAMIERNANĀMESTĪVNO ĀNOMREŽIME ..... | 51        |
| 5.1.1     | Elimināciaprotisvetla.....                                   | 51        |
| 5.1.2     | Širokýdynamickýrozsah.....                                   | 52        |
| 5.1.3     | RiešenieproblěmukamiernanāmestĪ.....                         | 52        |
| 5.1.3.1   | TienidlānalampynanāmestĪ.....                                | 54        |
| 5.1.3.2   | Kamerysfunkciouorezaniašpi ěiek .....                        | 55        |
| 5.1.3.3   | Technickěparametrekamieraichrozmiestne nie .....             | 56        |
| 5.1.3.4   | RiešeniepomocoutermovĪznychkamier .....                      | 58        |
| 5.1.3.5   | TermovĪznejkamery.....                                       | 59        |
| 5.1.3.6   | UmiestnenietermovĪznejkamery.....                            | 61        |
| 5.1.3.7   | Technickěparametrezariadeniaajehoumies tnenie.....           | 62        |
| 5.2       | F YZICKĀOBSLUHAKAMEROVĚHOSYSTĚMU .....                       | 63        |
| 5.2.1     | RozšíreniezboruMsP.....                                      | 63        |
| 5.2.2     | Zvýšeniepo ětupracovníkovchrānenejdielne.....                | 63        |
| 5.3       | Z VĚŠENIEPO ĀTUKAMIERVMESTE STARĀ TURĀ .....                 | 64        |
| 5.3.1     | UmiestnenieDOMEkamier .....                                  | 64        |
| 5.3.1.1   | Kamera ě.9 .....   | 64        |
| 5.3.1.2   | Kamera ě.10 .....  | 65        |
| 5.3.1.3   | Kamera ě.11 .....  | 66        |
| 5.3.1.4   | Kamera ě.12 .....  | 66        |



---

|   |                                      |           |
|---|--------------------------------------|-----------|
| 5.4   | MODERNIZÁCI KAMEROVÉHO SYSTÉMU ..... | 67        |
| 5.4.1   | Digitalizácia systému .....          | 68        |
| <b>ZÁVĚR .....</b>                              |                                      | <b>70</b> |
| <b>ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ .....</b>                 |                                      | <b>71</b> |
| <b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>          |                                      | <b>72</b> |
| <b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK .....</b> |                                      | <b>75</b> |
| <b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>                     |                                      | <b>77</b> |
| <b>SEZNAM TABULEK .....</b>                     |                                      | <b>79</b> |

## ÚVOD

Medzi najpodstatnejšie zložky systémov určených na zabezpečovanie rôznych priestorov a objektov patria kamery. Poskytujú množstvo funkcií, bez ktorých by bola kontrola stráženeho objektu komplikovaná alebo v niektorých prípadoch nahraditeľná. Ľudský faktor samozrejme nedokáže neustále sledovať zjednej pozície viacero miest súčasne. Nie je možné ani zaostriť vo ľným okom na detail pozorovaného predmetu zväčšej vzdialenosti a vytvoriť videozáznam, ktorý by bol použiteľný pri objasňovaní určitých udalostí (napríklad príčina poplachu) alebo aj ako dôkazový materiál. Z toho vyplýva veľký význam monitorovacích zariadení priamo vsituáciách, ktoré vyžadujú okamžité riešenie, ale tiež ako preventívne opatrenie efektívne znižujúce množstvo priestupkov a trestných činov.

Rovnako ako je potrebné predchádzať a zabráňovať znehodnocovaniu majetku vo osobnom vlastníctve, je v najlepší záujme každého občana, aby bolo zaručené aj dodržiavanie zákona a ochrana verejného majetku. Preto je aplikácia kamerového systému veľmi výhodná a podstatná tiež do menších miest ako je Stará Turá. Prínos tohto prvku môžeme pozorovať z niekoľkých aspektov. Zaisťujú väčší pocit bezpečia pre obyvateľov. Vhodne rozmiestnené kamery zaisťujú nepretržitý dohľad v najfrekventovanejších zónach mesta, v rizikových častiach, kde bol zaznamenaný vysoký počet priestupkov a na ďalších vybraných miestach tak, aby ich prítomnosť mohla byť nápomocná miestnej polícii.

Je prirodzené, že sa ľudia odjakživa snažia zlepšovať prístroje, ktoré používajú na uľahčenie a zefektívnenie svojej práce, tak aby poskytovali široké spektrum možností a stále nové a vyspelejšie funkcie. Tak je tomu aj v bezpečnostnom priemysle, v ktorom sa stali kamery najrýchlejšie sa rozvíjajúcim produktom na trhu. Medzi dostupnými typmi sa nachádzajú kamery, prispôbivé do exteriérov aj interiérov, upravené na rozličné účely, tak aby mohli vytvoriť aj pri zhoršených podmienkach čo najlepší obraz. Najmodernejšie systémy ponúkajú veľkú rozlišovaciu schopnosť, pri kamerách rozsiahly optický zoom, vysokú kvalitu záznamu a ďalšie vynikajúce vlastnosti, neexistuje však taký model, ktorý by poskytoval dokonalý záber alebo sa spoľahlivo priblížil rozsahu ľudského oka.

Témou bakalárskej práce je mestský kamerový dohľadový systém v meste Stará Turá. Jeho vlastnosti, technické možnosti a takisto aj komponenty, z ktorých tento systém

pozostáva budú opísané v teoretickej časti. Praktická časť bude pozostávať znevýhodtohto systému, ktoré budú konštruktívne riešené s využitím nielen technických prostriedkov monitorovacích systémov.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 POŹIADAVKYNAKAMEROVĚSYSTĚMY

V Eur3pe spadajě kamerově systěmy pod p3sobnos ť direktěv Eur3pskych spoloěnstiev. Těto smernice ale nemajě prěvnu platnos ť v rěmci štětov EU. Povinnos ť ťou ělenskěch štětov spo ěěva v zapracovaně zěsad uvedeněch v smerniciach do něrodnej legislatěvy. Po vyhlěseně na něrodnej ťrovni sě tie to poŹiadavky zěvězně pre věrobcov, distribětorov a dovozcov pod p3sobnos ť ťou legislatěvnych predpisov. Pre splnenie postulětov smerněc sě vytvěraně vo vestněku aj Eur3pske harmonizovaně normy, ktorě spracověvajě Eur3pske normaliza ěně organizěcie: CEN (Eur3psky věbor pre normalizěciu), CENELEC (Eur3psky věbor pre normaliz ěciu v elektrotechnike), CCIR (Medziněrodně poradně věbor pre rědiokomunikěcie), ETSI (Eur3psky inětitět pre normalizěciu v telekomunikěciach)

Ako na eur3pskej ťrovni, tak aj pre Slovenskě repub ľiku sě vytvěraně tzv. harmonizovaně normy, ktorěch nadvěznos ť je podmieneně ělenstvom SR v eur3pskych normaliza ěněch organizěciach. Věetky prvky kamerověho systěmu musia sp ľnať poŹiadavky na elektromagnetickě kompatibilitu (STN EN 61000-6-1,4), elektrickě bezpeěnos ť a odolnos ť proti klimatickěm a mechanickěm vplyvom prostreděa (STN EN 50130-5), ktorě sě stanoveně harmonizovaněmi normami. Kamerově systěmy taktieŹ ovplyvňujě hlavne nariadeně vlědy, ktorě ur ěujě technickě poŹiadavky na elektrickě zariadeně, poŹiadavky na elektromagnetickej kompatibilitu, technickě poŹiadavky na rědiově zariadeně. Na splnenie těchto nariadeně musia by ť splneně poŹiadavky slovenskěch technickěch norěm (STN), medzi ne patr ěa aj prebratě normy z eur3pskej legislatěvy těkajěce priamo kamerověch systěmov. Jedněsa o skupině norěm STN EN 50132-1,7.[1]

## 2 DŮVODYVZNIKUMKDSVSTAREJTUREJ

Mestské kamerové dohľadové systémy sa stali v posledných rokoch nezameniteľným prostriedkom pri riešení nezákonných činností v mestách. Takisto sa uplatňujú aj ako prostriedok prevencie kriminality alebo ochrany obyvateľstva. V dnešnej dobe poskytujú tieto systémy neuveriteľný prehľad o daných vsnímaných oblastiach pre zložky, ktoré sa starajú o poriadok a dodržiavanie zákonov a nariadení v mestách.

### 2.1 Mesto Stará Turá

Stará Turá je malé mestočko, ktoré sa nachádza v údolí medzi Bielymi a Malými Karpatami pod vrchom Veľká Javorina. Atraktivnosť okolia zväčšuje aj blízkosť hranice s Českou republikou. Podľa územnosprávneho delenia patrí Stará Turá do okresu Nové Mesto nad Váhom a Trenčianskeho kraja. Celková výmera územia obce je 50,94 km<sup>2</sup>, do ktorej spadajú aj prímestské časti charakterom kopaníc. V meste Stará Turá žije približne 9750 obyvateľov. Hlavnými a najviac frekventovanými ulicami sú Ulica Slovenského Národného povstania, ktorá prechádza takmer celým mestom, Husitská cesta a Ulica Mýtna, ktoré prechádzajú mestom a vytvárajú hlavné spojenie s okolitými mestami. V ranných a poobedných hodinách sú tieto ulice veľmi mirušné.[2]



Obr. 1. Mapa mesta Stará Turá

### 2.1.1 Mestskápolíciaajejkompetencie

Poriadok, dodržiavanie zákonov a Všeobecných záväzných nariadení (VZN) zaisťuje Mestská polícia Stará Turá v spolupráci s Obvodným oddelením policajného zboru Slovenskej republiky (OOPZ). Kompetencie mestskej polície vyplývajú zo zákona SNR č. 564/1991 Zb. o obecnej polícii v znení neskorších predpisov a zo Všeobecných záväzných nariadení Mesta Stará Turá. Mestská polícia (MsP) pozostáva z 11 príslušníkov a medzi ich hlavné úlohy vyplývajúce zo zákona patria: [3]

- zabezpečenie verejného poriadku v obci, ochrana obyvateľov pred ohrozením života alebo zdravia
- spolupôsobenie s príslušnými útvarmi Policajného zboru pri ochrane majetku obce a občanov pred poškodením, zničením alebo zneužitím tohto majetku
- vykonávanie všeobecne záväzného nariadenia obce, uznesení obecného zastupiteľstva a rozhodnutí starostu
- ukladanie a vyberanie pokút za priestupky ustanovené osobitným predpisom a taktiež za priestupky proti bezpečnosti a plynulosti cestnej premávky
- oznamovanie príslušným orgánom porušenie právnych predpisov, ktorých riešenie nepatrí do pôsobnosti obce
- plnenie úloh na úseku prevencie v rozsahu pôsobnosti ustanovenej zákonom

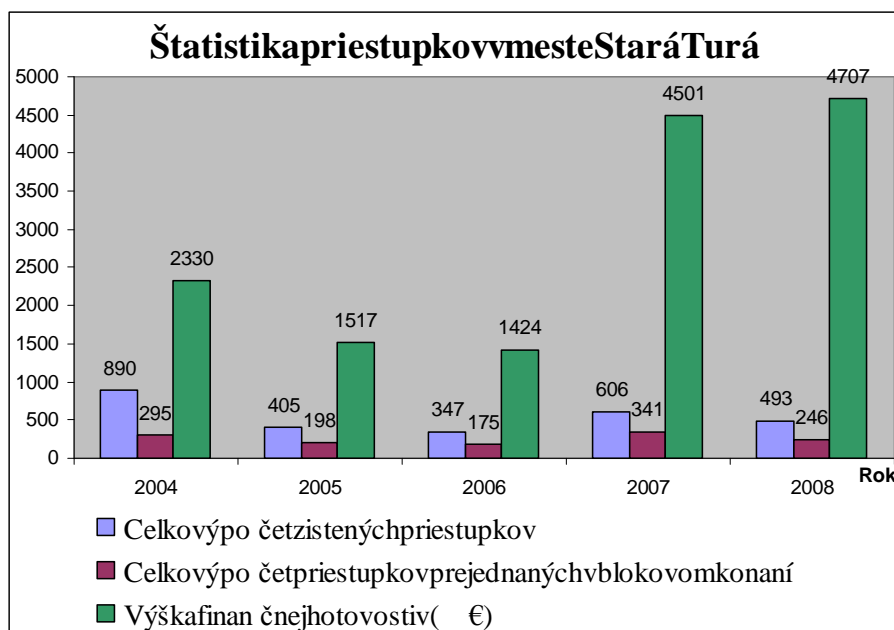
### 2.1.2 Kriminalita v meste

Prioritou MsP je udržiavanie verejného poriadku a taktiež dohliadanie na plynulosť cestnej premávky podľa zákona SNR č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov. MsP v rámci projektu „Správaj sa normálne“ vykonáva preventívne prednášky na základných a stredných školách so zameraním na zneužívanie alkoholu a tabakových výrobkov, dopravu a taktiež dodržiavanie VZN mesta. MsP vykonáva preventívnu činnosť aj v oblasti zabezpečenia motorových vozidiel, pretože kriminalita spôsobená krádežami áut v meste neustále rastie. Súčasťou činnosti OOPZ kombinuje MsP hliadky a zameriavajú sa hlavne na nedovolené užívanie alkoholu mladistvých, vandalizmus a rušenie nočného klúdu.

NajěastejšievĵjazdyMsPsůkvůlipriestupkovprotiverěejněmuporiadku,priestupkom protibepeěnostiaplynulosticestnejpremávkyapriestupkompěrotimajetku.Najěastejšěměpáchatěľmi,ktorěsaproviniaivoěěi verejněmuporiadku,sůmladěstvě. Ide hlavne oruěšenie noěného kľudu, poĵěvanie alkoholu ainěých omamných látok, vaně dalizmus, niěenie majetku, sprejerstvo at dě. Vodiěi majú taktieĵ podiel na kriminalite, vdůsledku nesprávněho parkovania a nerešpektovania dopravněhoěznaěenia vmeste boli mnohěm udeleněblokovepokuty.

| zákonSNR ě.372/1990Zb                                    | Rok   |       |       |        |        |
|--|-------|-------|-------|--------|--------|
|  | 2004  | 2005  | 2006  | 2007   | 2008   |
| Priestupkyprotiverejněmu poriadku(ě47-48)                | 284   | 115   | 138   | 242    | 209    |
| Priestupkyprotioběěianskemu spolunaĵěvaněu(ě49)          | 66    | 51    | 37    | 37     | 40     |
| Priestupkyprotimajetku(ě50)                              | 68    | 31    | 55    | 38     | 16     |
| Priestupkyprotibepeěnostiaplynulosticestnejpremávky(ě22) | 270   | 95    | 59    | 211    | 179    |
| Všeobecnězaváznenariadeniaobce                           | 156   | 84    | 50    | 75     | 38     |
| Ostatněpriestupky  | 46    | 29    | 8     | 3      | 11     |
| Celkověypoětězisteněýchpriestupkov                       | 890   | 405   | 347   | 606    | 493    |
| Celkověypoětěpriestupkovprejednaněých vblokovomkonaní    | 295   | 198   | 175   | 341    | 246    |
| Vĵškafinaněnejhotovostiv(Sk)                             | 70200 | 45700 | 42900 | 135600 | 141800 |
| ( ě)   | 2330  | 1517  | 1424  | 4501   | 4707   |

Tab.1.ĚtatistikapriestupkovvmesteStaráTurá



Graf1.GrafickáětatistikapriestupkovvmesteStaráTurá



Ako preventívne riešenie k obmedzeniu priestupkov a takisto zefektívnenie zasahovania MsP, sa mesto rozhodlo inštalovať mestský kamerový dohľadový systém ku koncu roka 2006. Medzi hlavné dôvody vytvorenia tohto systému patria:

- väčší pocit bezpečia pre obyvateľov mesta
- preventívne pôsobenie na zníženie kriminality
- rýchlejšia a efektívnejšia zásaha MsPvo v prípade hrozby
- vyšší počet objasnených trestných činov a priestupkov

Z tabuľky 1 je zrejmé, že MKDS pomohol odhaliť priestupky a taktiež napomohol k identifikácii osôb, pretože mnohé priestupky boli prejednané v blokovom konaní a v prípade hrozby boli udelené peňažné pokuty. Preventívne pôsobenie MKDS je takisto evidentné, pretože v roku 2008 klesol celkový počet priestupkov oproti roku 2007 o 19%.

### 3 MKDSVSTAREJTUREJ

Za za ěiatok vyuŹivania kamerověho systěmu vmeste měžeme povaŹovat nainŹtalovanie prvej stacioněrnej kamery pred hlavn ě vchod MsP vroku 2001. Kamerov ě systěm bol zaplaten ěy zo Źtětnej dotěcie. Plěn na rozŹiěrenie systěmu vznikol vroku 2006, kedy mestskě zastupitelstvo v ěberov ěm konan ěm zvolilo najvhodnejŹie rieŹenie. Tento systěm bol rozŹiěren ěy o6 DOME otocn ěch kamier a jednu stacioněrnu kameru s pevn ěm ohniskom objekt ěvu. Kamery vmeste realizovala firma CIO Systems, ktorě poskytuje projektovanie, montěŹ, ŹdrŹbu a opravy zabezpe ěovac ěch systěmov.

#### 3.1 Chraněně dieľ ěna

MsP vytvorila vo svojich priestoroch chrěnen ě dieľ ěnu pod ľa zěkona ě. 5/2004 Zb. osluŹběch zamestnanostiv znen ě neskorŹich predpisov. Chraněně dieľ ěna poměha ľudom so zdravotn ěm postihnut ěm integrovať sa do spoločnosti vytvěran ěm vhodn ěch pracovn ěch poz ěciě. Pod ľa tohto zěkona zamestněva MsP Źtyroch ľud ě, ktor ě pracuj ěu so zn ěiŹen ěm pracovn ěm Źvězkom, to znameně len ur ěit ě maximěln ěy po ěet hod ěn t ěŹdenne. T ěto pracovníci boli riadne zaŹkolen ě, aby mohli bez problěmov vyuŹ ěvať vŹetky funkcie a boli schopn ěi zvlědnuť ovlědanie kamerověho systěmu.[4]

MKDS je nastaven ěy na nepretrŹitě 24 hodinově nahrěvanie, zěznam je ukladan ěy a uchověvan ěy na DVR (Digital Video Recorder) po dobu 7 dn ě. V pr ěpade zaznamenania trestn ěch ěinov alebo zěvaŹn ěch priestupkov, ktor ěch rieŹenie nespědě pod kompetencie MsP, posl ŹuŹi nahrěvka ako stopa pre děalŹie vyŹetrovanie in ěm Źtětn ěm policajn ěm zloŹkěm. Neskěr měŹe nahrěvka posl ŹuŹiť ako děkazov ěy materiěl. Zěznamy starŹie ako 7 dn ěs Źu automaticky vymazěvaně z paměte DVR.

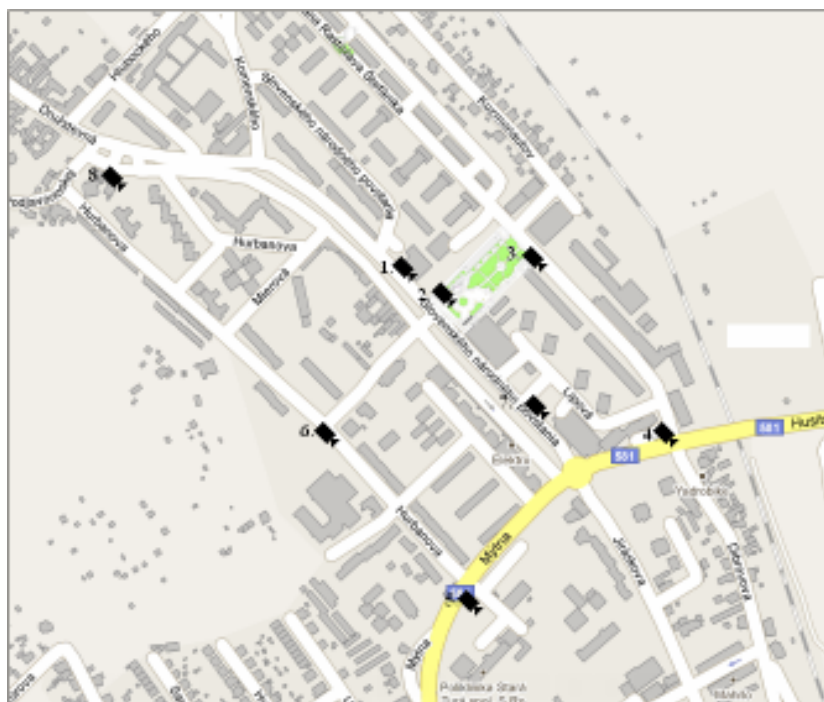
Vytvorenie chrěneněho pracoviska mě svoje v ěhody, ale aj nev ěhody. V ěhodou chrěneněho pracoviska je, Źe pr ěsluŹn ěci MsP nie s Źu nato ľko pracovne v ě ŹaŹen ěy, tak Źe sa měŹu venovať svojej pravidelnej ěinnosti. Hlavnou nev ěhodou pre pracovníkoch chrěneněho pracoviska je zhorŹeně schopnosť predv ědania pr ěvznikěn ěa priestupkov a trestn ěch ěinov. To znameně, Źe pr ěsluŹn ěk MsP dokěŹe z praxe lepŹie rozoznať podozrivě chovanie upěchate ľov, ktorě měŹe viesť k poruŹovaniu zěkonov, nariaden ěa alebo predpisov a ktor ě pracovníkoch chrěneněho pracoviska, ktor ě bol na t Źto ěinnosť ibav ě Źkolen ěy.

### 3.1.1 Organizáciachránenejdielne

Vpracovných dňoch sledujú monitory kamier dvaja zamestnanci so združeným postihnutím ato v čase od 20hod. do 4hod., takže každý sleduje exponovanú scénu 4 hodiny. Počas víkendov, kde by sa mohol zaradiť aj piatok podvečer, sledujú scénu traja pracovníci ato v časoch od 16hod. do 4hod. rannej. Títo pracovníci sa striedajú každé 4 hodiny. Mimo vyššie spomenutých časov nie je na tomto pracovisku žiadna fyzická obsluha, ktorá by operovala kamerový systém. Ten je nastavený na automatické pohyb kamier podľa naprogramovaných trás, ktoré zobrazujú rizikové prvky scény. Na služobní MsP sú neustále dvaja príslušníci, ktorí sa kamerovým systémom venujú len sporadicky.

### 3.2 Rozmiestnenie kamier v meste

MKDS pozostáva celkovo z 8 kamier. Z toho je 6 kamerotočným 360° a 2 kamery sú stacionárne s pevným ohniskom objektívu. Exponované zóny vznikli z analýzy MsP, ktorá vzhľadom na problémové zóny, v ktorých je zvýšená kriminalita a frekventovaný pohyb osôb, umiestňovala tieto kamery. Kamery pokrývajú priestor hlavného ťahu, ktorý prechádza cez obec, medzi mestami Nové Mesto nad Váhom a Myjava, takisto aj centrum mesta. Dôležité kamery sú na Námestí SNP, v priľahlej ulici SNP a takisto aj pri mestskom športovisku.



Obr.2. Rozmiestnenie kamier v meste

### 3.2.1 Kamera č.1

Otočná kamera je umiestnená na Ulici Slovenského Národného Povstania. Dôležitým prvkom scény je predajňa Orange Slovensko a taktisto pri ľahlé parkovisko, ktoré je vnoci neosvetlené. MsPtuzaznamenalarôzne výtržnosti a vlúpania do aut.



*Obr.3.Hlavná snímaná scéna kamerou číslo 1*

### 3.2.2 Kamera č.2

Jedná sa o otočnú kameru, ktorá sníma južnú stranu námestia a taktisto pri ľahlé komunikácie.



Obr.4. Hlavná snímaná scéna kamerou číslo 2

### 3.2.3 Kamera č.3

Táto otočná kamera sníma opačný koniec námestia ako kamera číslo 2 a takisto pri ľahlé komunikácie. Rizikovým miestom je Dom kultúry, v ktorom je miestnený zpravej strany klub, kde bolo mnohokrát riešenie nedovoleného užívania niealkoholových omamných látok.



Obr.5. Snímaná scéna kamerou číslo 3

### 3.2.4 Kamera ě.4

Otoěnkamera ě.4 sa nachádza na vstupnej kriřovatke do mesta, kto rje po ěas rna a popoldnia pomerne frekventovaná. Dôležitou ěasťou exponovanej scny je penzión Arkdia, ktor je po ěas víkendu navřtevovan mladými ľudmi, pretože sa tam konvaj diskotéky. Prsluřnci MsP zasahujú v tejto oblasti kvôli ruřeniu no ěnho k ľudu, vandalstvua ěastmsporom medzi mladými takmer pravidelne.



*Obr.6.Snmanscnkamerou ě.4,v pozadArkdia*

### 3.2.5 Kamera ě.5

Tto otoěn kamera sa nachádza na menřej kriřovatka, ktor smeruje von z mesta. Kamerou je dobre vidie tne dalek kruhov objazd a tieř aj roz ľahl parkovisko pred obytnými panelákom. Do snímanej scny spadá takisto mal park a ne dalek poliklinika, ktor je ěasto navřtevovan sprejermi hlavne v no ěnch hodinách.



Obr.7. Snímaná scéna kamerou č.5

### 3.2.6 Kamera č.6

Otočná kamera č.6 snímá také žkřižovatku, ale hlavně městský športový areál, kde je po 21. hodině zakázán vstup. Stretávají se tam hla vnemladý ľudia, ktorých činnosť môže byť spätá s požívaním alkoholu alebo iných omamných látok.



Obr.8. Snímaná scéna kamerou č.6

### 3.2.7 Kamera č.7

Jedná se o stacionární kameru, která se nachází před nákupním centrem Billa. Kamera monitoruje z pohledu parkoviště a přetýmto obchodní místo a je dále i hrisko.



Obr.9. Snímání scény kamerou č.7

### 3.2.8 Kamera č.8

Tato stacionární kamera byla jako zapojená jako první v roce 2001. Monitoruje vchod na Městský úřad v Staré Turá.



Obr.10. Snímání scény kamerou č.8



## 4 KOMPONENTYMKDS

V tejto kapitole sú opísané komponenty, z ktorých pozostáva MKDS v Starej Turej. Patria sem kamery a ich vlastnosti, záznamové zariadenie, zobrazovacie zariadenia a prenosové cesty, pokiaľ ide o prenášaný obrazový alebo ovládací signál.

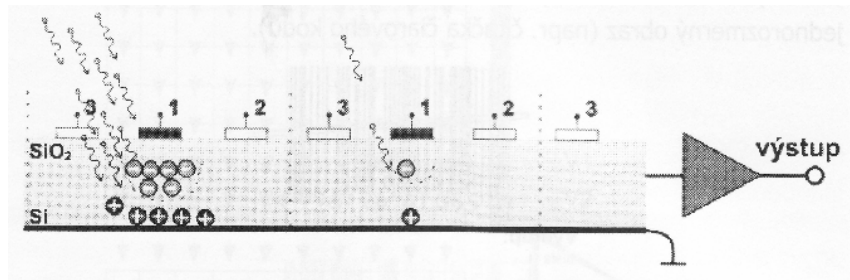
### 4.1 Kamery a ich vlastnosti

Kamery patria k základným a najdôležitejším prvkom kamerového systému. Snímajú odrazené svetlo od predmetov v ich zornom poli a transformujú ju na svetelnú energiu a premieňajú ju na elektrický signál. Základnou časťou kamery je optický snímač, ktorý premieňa svetelnú energiu na elektrický signál, ktorým je možné ďalej pracovať. Optický snímač musí byť doplnený optickým systémom, teda objektívom, ktorý bude odrazené svetlo sústrediť na plochu optického snímača. V dnešnej dobe sa najviac využívajú polovodičové snímacie prvky založené na technológii CCD (Charge Couple Device). [5]

#### 4.1.1 Optický snímač CCD

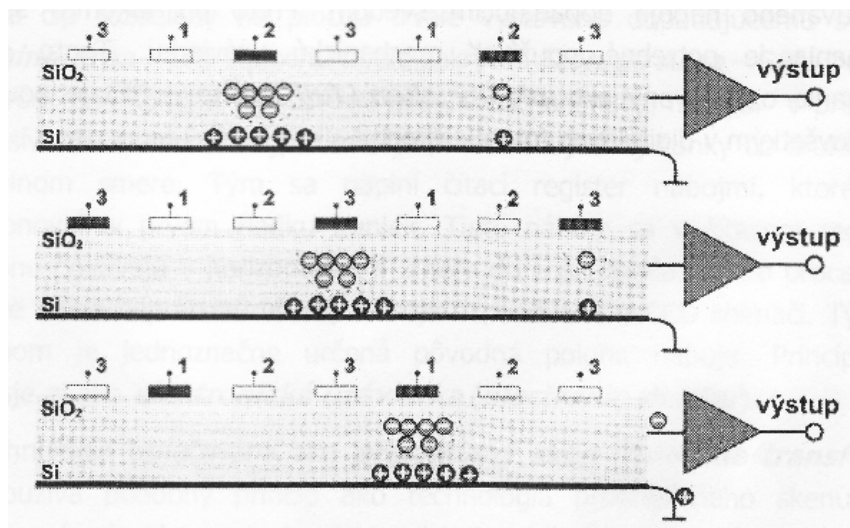
CCD je súbor snímacích prvkov citlivých na svetlo, ktoré transformujú svetelnú energiu na elektrický náboj na základe fotoelektrického javu. Táto polovodičová súčiastka využíva elektrickú vodivosť elektrónov, ktoré sa nárazom fotónov uvoľňujú z elektrónového obalu atómov. Elektróda CCD snímača je izolovaná vrstvou  $\text{SiO}_2$ , ktorá slúži tomu, aby elektróny nemohli byť odvedené. Elektrický náboj sa pri dopade fotónu na kremíkovú dosku hromadí v potenciálových jamách. Tie zabránia voľnému pohybu vyrazených elektrónov po čipe. Každá potenciálová jama zodpovedá jednému pixelu CCD snímača. Veľkosť náboja závisí predovšetkým na intenzite dopadajúceho svetla a tiež dobe, počas ktorej je čip osvetľovaný.

V prvej fáze činnosti CCD snímača naň nedopadá žiadne svetelné žiarenie, neprichádzajú teda žiadne fotóny a neprítomnosť voľných elektrónov spôsobí úplné zmazanie predošlého obrazu. Ďalším krokom je expozícia obrazu. Dopadajúce svetlo spôsobí vyrazenie elektrónov, ktoré sú priťahované kladným nábojom, privádzaným na jednu z troch elektród. Na polovodiči vznikajú tzv. diery, tie sa voľne svojmu okoliu vyznačujú kladným nábojom a sú preto priťahované na elektródu v spodnej časti CCD čipu.



Obr. 11. Fyzikálny princíp expozície obrazu

Posledným krokom je snímanie obrazu, kedy sa postupne menia napätia na troch elektródach a posúvajú tak zhluky elektrónov vertikálne cez bunky. Na konci sa všetky dostanú do ďalšieho lineárneho CCD čipu, ktorý odvedie elektróny do zosilňovača obrazového signálu, táto metóda sa nazýva plošný sken.



Obr. 12. Fyzikálny princíp snímania obrazu

Pri progresívnom skene sa uplatňuje princíp elektronickej uzávierky. CCD čip sa skladá z plochy neustále osvetľovanej a druhej časti plochy, ktorá je trvale krytá. Náboje smerujú najskôr vertikálne z bunky do bunky a plnia čítací register, potom sa presúvajú v horizontálnom smere a vstupujú do zosilňovača. Tento dej prebieha opakovane až pokiaľ sa do zosilňovača nedostanú exponované náboje každej horiadky.

Prekladaný sken teda rozdelí obraz na párne a nepárne riadky, obnovuje ich s frekvenciou 30 snímok za sekundu a tým vzniká oneskorenie medzi ich zobrazením

spôsobujúce rozmazanie obrazu. Progresívne skenovanie zobrazí celý snímok každú šesťnástinu sekundy atým predchádza vznik nežiaduceho efektu ako sú čiary cez obraz, blikanie a chvenie záberu.[6]

#### 4.1.2 Rozlišovacia schopnosť

Optický snímok pozostáva zo snímacích bodov, ktoré sú pravidelne usporiadané do rastra. Rozlišovacia schopnosť je určená množstvom aktívnych buniek snímača. Ich počet sa udáva v megapixeloch (milióny obrazových bodov) alebo televíznych riadkoch. Na rozlíšenie má vplyv aj formát snímača. Pri jeho zväčšení sa zvýši kvalita obrazu zachovaním rozlišovacej schopnosti a znižuje sa šum. V podstate je však rozlíšenie celého kamerového systému určené rozlišovacou schopnosťou jeho najslabšej časti. Platí, že v kamerových systémoch sú snímače spríliš veľkým množstvom aktívnych snímacích buniek, ktoré sa bežne používajú napríklad vo fotoaparátoch, nevyužívajú kvôli hraničnej rozlišovacej schopnosti štandardu CCIR, ktorá je 625 riadkov.[7]

#### 4.1.3 Pomer strán obrazu

Vodorovná a zvislá strana obrazu sú voči sebe v určitom vzájomnom pomere. Vzťah medzi digitálnym a analógovým rozlíšením je presne stanovený. Zatiaľ čo pre systém PAL, ktorý používa 625 TV riadkov, je digitálne rozlíšenie 720 x 576, vzorkovacia frekvencia analógového videa je 13,5 MHz. Systém NTSC využíva digitálne rozlíšenie 720 x 480.[8]

#### 4.1.4 Dynamický rozsah

Táto veličina definuje množstvo svetla, ktoré dopadne na snímač a je vyjadrená jednotkou EV (expozičná hodnota). Dynamický rozsah určuje kontrast scény a je daný rozdielom medzi expozičnou hodnotou najmenej a najviac osvetleného bodu snímaného obrazu. Je vymedzený počtom elektrónov vyrazených fotónmi svetelného žiarenia, ktorý dokáže bunka snímača prijať. Dynamický rozsah je ďalej limitovaný hladinou šumu. Ten je spôsobený najmä elektrónmi, ktoré sa uvoľnili prúdením tepla v polovodiči a ovplyvňujú konečnú svetelnú expozíciu bunky. Okrem tepelného existujú aj iné druhy šumu, ktoré sa tiež podieľajú na zrnitosti obrazu.

Histogram je lícový diagram, ktorý graficky znázorňuje svetlé a tmavé miesta scény. Na vodorovnej osi je zobrazený dynamický rozsah kamery, zvislá os vyjadruje počet bodov

obrazu v čierno-bielom spektre. V prípade nedostatku čného dynamického rozsahu kamery je potrebné zvýšiť alebo znížiť osvetlenie na daných miestach.[9]

#### 4.1.5 Citlivosť

Miera osvetlenia je vyjadrená v luxoch a patrí medzi základné vlastnosti optického snímača. Aby vznikol výstupný signál, je potrebné dosiahnuť určitú minimálnu hodnotu osvetlenia. Nastavenie citlivosti snímača pracuje na princípe zosilňovača obrazu a pri zvyšovaní citlivosti dochádza aj k zvýšeniu hladiny šumu. Odstup signálu od šumu v decibeloch je parametrom, ktorým sa hodnotí kvalita obrazu.

Narozdiel od farebnej kamery zaručuje použitie čierneho alebo bielej kamery rovnakú citlivosť aj pri zníženej intenzite osvetlenia, nepodáva však informáciu o farbe snímanej scény. Farebné kamery majú oproti tomu vyššiu citlivosť a farba snímaného objektu môže byť v niektorých prípadoch dôležitým faktorom pri spracovaní a použití obrazového záznamu (napr. na určenie pachateľa a zachyteného kamerou pri trestnom čine). Pri zhoršených podmienkach osvetlenia sa však ich citlivosť výrazne znižuje. Dôležité je ale vedieť, že intenzita osvetlenia nie je chápaná ako intenzita osvetlenia snímanej scény, ale intenzita osvetlenia odrážaná od snímaného objektu, meraná na objektíve kamery.

#### 4.1.6 Synchronizácia kamier

V prípade, že máme v televíznom okruhu zapojených viacero kamier, je potrebné tieto kamery synchronizovať. Synchronizáciu medzi monitorom a kamerami zabezpečujú synchronizačné impulzy, ktoré sú súčasťou televízneho signálu. Ak chceme prepínať viacero kamier na jeden monitor, musí byť kamery synchronizované, inak sa na monitore zobrazia rušivé preskoky obrazu.

V kamerových bezpečnostných systémoch sa najviac využíva synchronizácia z napájacej siete (tzv. linelock). Synchronizačný signál je odvodený od striedavého napájacieho napätia siete 230V/50Hz alebo 24V/50Hz. Na zníženie rušivého efektu pri prepínaní kamier, slúži prvok eliminujúci fázové rozdiely medzi kamerami. Tento ovládací prvok je umiestnený priamo na kamere.

### 4.1.7 Riadiacevstupykamier

Umožňujú diaľkové ovládanie funkcií kamery cez počítačové rozhranie RS 232, RS 422, RS 485. Najstarší a najpomalší štandard je RS 232, jeho náhrada je RS 422, ktorý je rýchlejší a takisto imúnnejší voči elektrickému rušeniu. RS 485 tento štandard je nástupcom RS 422, umožňuje ovládať až 32 pripojených jednotiek. Tieto vstupy sa najčastejšie používajú na ovládanie objektívov kamier, z ktorých najobľúbenejšie sú zoomovanie a zaostrovanie.

### 4.1.8 Napájaniekamier

Napájanie je dané požiadavkami na montáž danou kamerou. Väčšinou sa používa napájanie jednosmerné 12V alebo triedavé 12 až 24V alebo priamo z rozvodnej siete 220 až 230V.

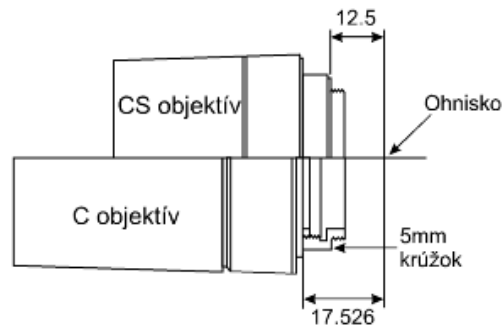
## 4.2 Objektívybezpečnostnýchkamier

Objektív je optický element, ktorého hlavnou úlohou je zameranie svetla exponovanej scény na svetlomitlivý prvok. Môže pozostávať z jednej šošovky alebo zrkadla, alebo viacerých optických elementov. Objektív definujú jeho základné parametre, medzi ktoré patrí:

- uchytenie objektívu
- ohnisková vzdialenosť
- svetelnosť
- clona
- hĺbka ostrosti

### 4.2.1 Uchytenieobjektívov

Pre bezpečnostné kamery sa bežne používajú objektívy typu C a CS. Tieto objektívy sa odlišujú vzdialenosťou roviny zadnej šošovky objektívu od optického snímača kamery. Objektívy typu C je možné použiť skamerami C, ale aj typu CS, za predpokladu použitia 5mm krúžkového adaptéra, ktorým sa sadí medzi kameru a objektív.



Obr.13. Uchytenie objektivov typu CS a C

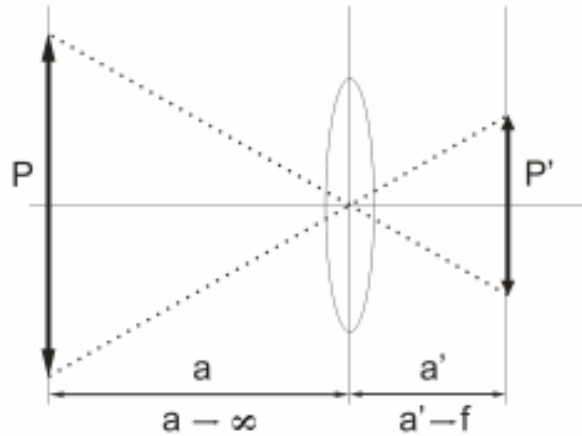
#### 4.2.2 Ohnisková vzdialenosť

Ohnisková vzdialenosť (označovaná ako  $f$ ) je pomyselná vzdialenosť za objektivom od optického stredu objektivu k rovine snímania, v ktorej sú objekty nekonečne vzdialené zobrazené ostro. Rovinou snímania sa myslí CCD alebo iný snímač. Ohnisková vzdialenosť je parameter priamo súvisiaci a súhľadom záberu objektivu. Čím je vzdialenosť ohnisková v milimetroch väčšia, tým je menší a jas snímací uhol. Z toho vyplýva, že ohniskovú vzdialenosť môžeme plynule meniť podľa našich potrieb. Zariadenie, ktoré ohniskovú vzdialenosť mení voláme transfokátor. Objektívy podľa zmeny ohniskovej vzdialenosti rozdeľujeme na:

- objektiv s pevným ohniskom
- objektiv s premenným ohniskom, kde vzdialenosť býva nastaviteľná manuálne
- objektiv s riadenou zmenou ohniska, vzdialenosť najčastejšie ovláda mezmierostavovacia

Schopnosť kamery meniť ohniskovú vzdialenosť pomocou motorického pohonu sa nazýva optický zoom. Optický zoom umožňuje fyzicky priblížiť predmet snímanej scény, bez straty rozlíšenia. Hodnota optického zoom-u sa udáva v minimálnej a maximálnej hodnote ohniskovej vzdialenosti v milimetroch. Bepečnosťné kamery využívajú aj digitálny zoom, lenže tento typ zoomovania pracuje len s výrezom snímanej scény, zväčšuje ho a úkor rozlíšenia. [10]

$$\frac{P'}{P} = \frac{a'}{a}; \quad \frac{1}{a} + \frac{1}{a'} = \frac{1}{f'} \quad (1.0)$$



Obr.14. Zobrazenie optickým systémom

### 4.2.3 Svetelnosť

Jedná sa o ďalší parameter, ktorým je charakterizovaný objektív. Svetelnosť objektívu vyjadruje maximálne množstvo svetla, ktoré prepustí a šošovky objektívu. Jedná sa o bezrozmernú veličinu, ktorá je daná clonovým číslom objektívu a radí sa do geometrického radu (1; 1,4; 2; 2,8; 4; 5,6;...). Každé vyššie clonové číslo spôsobí polovičné dopadanie množstva svetla na optický snímač. Najkvalitnejšie objektívy sopevnou ohniskovou vzdialenosťou majú svetelnosť približne 1,4 - 1,8, objektívy so spremenlivou vzdialenosťou ohniska nadobúdajú hodnoty okolo 2,8. Čím je hodnota svetelnosti nižšia, tým je schopnosť prijímať svetlo vyššia. V praxi to znamená, že nižšia hodnota svetelnosti umožňuje skrátiť dobu uzávierky a dosiahnuť tak menej rozmazaný snímok scény. [11]

### 4.2.4 Clona objektívu

Clona (iris) je mechanizmus, ktorý určuje množstvo svetla prechádzajúceho objektívom, a to od maximálnej priepustnosti až po maximálne uzavretie clony. Vytvorená je z krovových lamiel, ktoré v jej strede vytvárajú kruhový otvor, ktorým prechádza svetlo. Clona má priamy vplyv aj na rozlišovaciu schopnosť, teda kvalitu vykreslenia snímanej scény. Rozlišovacia schopnosť sa zväčšuje, pokiaľ vykresľujeme obraz iba strednou časťou šošoviek, teda zmenšovaním otvoru clony. Pokiaľ je vstupný otvor clony príliš

malý, rozlišovací schopnosť klesá. Pomer ohniskovej vzdialenosti a veľkosti priemeru otvoru clony sa nazýva clonové číslo. [12]

Podľa ovládania clony poznáme nasledujúce objektívy:

- **s pevnou clonou** – tento typ objektívu využívajú kamery s elektronicou uzávierkou (Automatic electronic shutter) alebo obvodom automatického riadenia zisku, ktorú udržiava výstupný videosignál na konštantnej úrovni.
- **objektív s manuálnym nastavením clony**
- **objektív s automatickou clonou (Auto Iris)**
  - štandardný - elektronická a mechanická časť servomechanizmu sú umiestnené v objektíve
  - mechanická časť je umiestnená v objektíve, elektronika v puzdre kamery

#### 4.2.5 Hĺbka ostrosti

Hĺbka ostrosti, taktiež nazývaná optická ostrosť, je subjektívne definovaný rozsah, v ktorom sú predmety zobrazené ešte prijateľnou mierou rozlíšenia detailov, teda sú ostré. V snímanej scéne neexistujú presné hranice medzi ostrým a ostrým objektom. Parametre, ktoré najviac ovplyvňujú hĺbku ostrosti sú clona objektívu, vzdialenosť snímanej scény, ohnisková vzdialenosť a veľkosť snímacieho čipu. Pre správne nastavenie bezpečnostnej kamery možno použiť programy, ktoré po uvedení vzdialenosti snímaného objektu, ohniskovej vzdialenosti clony, vypočítajú hĺbku ostrosti od .- do. Takisto umožňujú vyjadriť zhĺbku ostrosti najvhodnejšie nastavenie ostatných parametrov. [13]

### 4.3 Zobrazovacie jednotky kamerových systémov

Zobrazovacie zariadenie, teda monitor, slúži na zobrazenie deja snímaného kamerou alebo prehliadanie už uloženého záznamu na videorekordéri. Pre kamerové systémy sa využívajú pomerne jednoduché zariadenia, ktoré majú vyššiu riadkovú hustotu, teda aj vyššiu rozlišovaciu schopnosť ako normálne televízory. Spravidla majú čierne alebo monitory rozlíšenie 800 až 1000 televíznych riadkov a farebné 450 až 800 televíznych



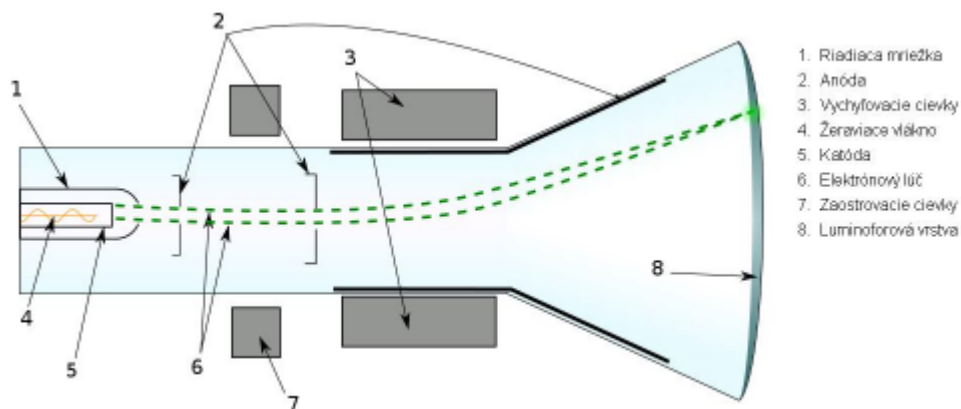
riadkov. Naj častejšie používanými zobrazovacími zariadeniami v kamerových systémoch bývajú CRT monitory, ktorých názov je odvodený z anglického označenia vákuovej obrazovky – Cathode Ray Tube.

### 4.3.1 CRT monitor

Obrazovku CRT monitoru tvorí vákuová elektrónka. V bežných kamerových systémoch sa zvyčajne používajú čiernebiele monitory, farebné monitory sa využívajú len v náročnejších aplikáciách.

#### 4.3.1.1 Čiernobiela obrazovka

Ide o vákuovú elektrónku, kde je obraz vytváraný prúdom elektrónov na tienidle z fosforeskujúceho materiálu. Elektróny emitované z katódy urýchľujú urýchľovacie anódy vysokým napätím, 10 – 25 kV. Zaoštrovacie anódy spájajú elektróny do nerozbiehavého zväzku, takisto aj elektrónové šošovky. Táto sústava elektród sa nazýva elektrónové delo a je umiestnená v hrdle obrazovky. Lúč elektrónov je ďalej elektromagneticky vychýľovaný sústavou cievok tak, aby vykonávali rovnaké pohyby ako pri snímaní v kamere a pokryli tak celú plochu tienidla. Prúd lúča sa mení podľa úrovne videosignálu. Pri dopade lúča na luminoforovú vrstvu vzniká na tienidle obraz. Jas, konkrétneho bodu závisí od intenzity elektrónov. Pred luminoforovou vrstvou je ešte tenká hliníková vrstva, ktorá odráža svetlo smerom von z obrazovky, tak zvyšuje jas tienidla a zbiera sekundárne elektróny vzniknuté pri dopade na luminofory, preto žemá napätie ako anóda.



Obr.15. Čiernobiela CRT obrazovka

#### 4.3.1.2 Čiernobiely monitor

Čiernobiely monitor spracováva obraz, mu sí synchronizovane pracovať skamerou a vytvorí tak požadovaný obraz na tienidle obrazovky. Monitor je vybavený videozosilovačom, ktorý spracováva televízny signál privedený z kamery. Videozosilovač privádza signál priamo na obrazovku, ale taktiež do bloku rozkladových obvodov. Tieto obvody začínajú oddeľovačom synchronizačnej zmesi, ten vyberá riadkovú a snímkovú synchronizačnú zmes pre synchronizáciu snímkového a riadkového generátora. Signály z generátorov ovládajú vychylovacie cievky, ktoré zabezpečujú vodorovný a zvislý pohyb lúča pri vykresľovaní obrazu na luminiscenčnej vrstve. Čiernobiele monitory poskytujú základné manuálne ovládanie, zapnutie a vypnutie monitora a nastavenie jas a kontrastu.

#### 4.3.1.3 Farebná obrazovka

Vo farebných obrazovkách priemyselnej televízie sa používa farebná obrazovka s tieniacou maskou a s poriadaním katód „in-line“, teda vodorovne vedľa seba. Jeden bod farebnej obrazovky je zložený z farebných plôšok základných farieb, červená, zelená a modrá (RGB), ktoré sú nanosené na tienidle. Prenos farebného obrazu spočíva v prenesení troch videesignálov, ktoré nesú informácie o základných farbách, preto má farebná obrazovka tri vedľa seba umiestnené emitujúce katódy. Farebné body sú tvorené vertikálnymi pásikmi usporiadanými vedľa seba. Informácia o farbe sa zobrazí tak, že katóda osvieti príslušný farebný pásik. Presné zasiahnutie luminoforu lúčom elektrónov zabezpečujú tieniacu masku, ktorá má otvory tvaru farebných prúžkov. Farebný neme voku je daný súčtom jasov jednotlivých farebných prúžkov. Pohyb lúča v ploche tienidla zaručujú vychylovacie cievky a magnety.

#### 4.3.1.4 Farebný monitor

Farebné monitory pracujú rovnako ako čiernobiele monitory, navyše majú dekodéry farieb a zosilňovač signálov troch základných farieb. Aby bol dostatočný jas obrazu, musí blok vysokého napätia dodávať vyššie napätie pre anódu farebnej obrazovky ako pri čiernobielych monitoroch. [14]

## 4.4 Záznamovězariadenie

Základom digitálneho záznamu je prevedenie pôvodne analógověho obrazověho signálu na digitálny signál avspôsobě uloženia vzoriek na digitálne záznamově média uložené vo videorekorděri (Digital Video Recorder - DVR). Aby mohol byť digitálny signál uložený na médium, musíme ho najprv previezť analógově signál do číslicovej podoby, teda digitalizovať. Spracovaný signál je dôležitě ěo najefektívnejšie uložiť na pamäťově médium tak, aby sa zmenšil objem obrazověch dát azostala zachovaná kvalita obrazu. Tento proces nazývame kompresia obrazověho signálu.

### 4.4.1 Digitalizácia obrazu

Snímač kamery mení dopadajúce svetlo na elektrické napätie. V analógověch kamerách je toto napätie zjednotlivěch snímacích bodov niekedy čítané a postupne prenášaně na výstup kamery. Digitalizácia spočíva v prevode analógověj (spojitej) informácie na digitálnu, číselnú informáciu (nespojité). Ide teda o priradenie číselněch hodnôt (kombinácie bitov) k hodnotám spojitej veličiny. Digitálny signál sa musí dať späť previezť na analógově tvar s dostatočnou presnosťou. Digitalizáciou sa docielia možnosti spracovania dát v počítačoch a takisto sa zmenší objem prenášaněch ukladaněch dát. Televízny obraz možno najjednoduchšie digitalizovať priamo v kamere, takisto je však možné digitalizovať analógově výstupný signál kamery.[15]

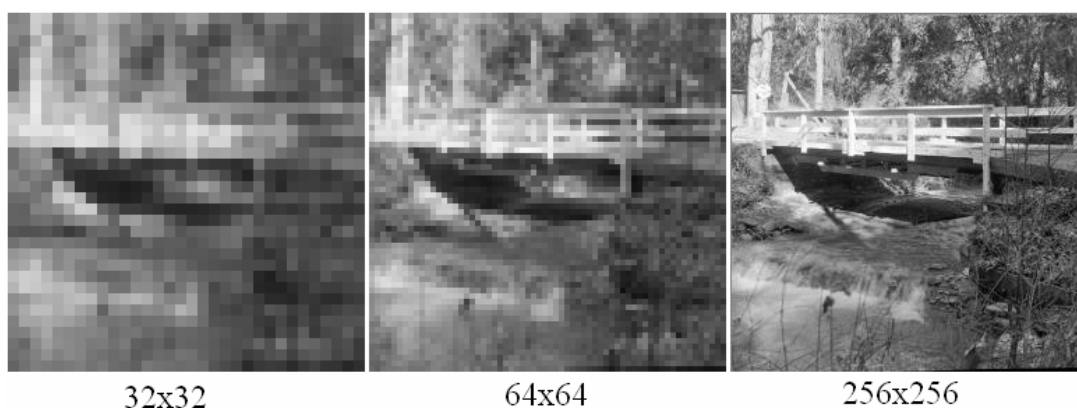
### 4.4.2 Analógovo-číslicově prevod

Analógovo-číslicověm prevodom premeníme analógově hodnotu na jej číslicově reprezentáciu. Keďže predpokladáme premennú úroveň signálu, je pri prevode potrebně v pravidelněch intervaloch snímať hodnotu napätia a následne túto hodnotu premeniť na číslo. Hovoríme teda o vzorkovaní v čase a následnom vzorkovaní úrovni, teda kvantovanie.

### 4.4.3 Vzorkovanie

Vzorkovaním spojitej funkcie, rozumieme odoberanie hodnôt - vzoriek, v rovnakěch intervaloch. Spojitě obraz sa rozdelí na  $N$  riadkov a  $M$  stĺpcov. Prienik riadku a stĺpca potom tvorí obrazově bod. Interval vzorkovania určuje Shannonova veta o vzorkovaní z teórie signálov. Pri snímaní jednotlivěch vzoriek signálu musí byť perióda vzorkovania

rovná hodnota maximálne polovice periódy signálu s najväčšou frekvenciou. V prípade obrazovej informácie sa interval vzorkovania musí voliť tak, aby bol menší alebo rovný polovici rozmerov najmenších detailov v obraze. Obrázok je dvojrozmerný objekt, pri jeho digitalizácii treba riešiť výber vzorkovacej mriežky, tak aby bola pravidelná a pokrývala celú rovinu. Štvoruholníková a hexagonálna mriežka vyhovujú týmto podmienkam najviac. V praxi sa najčastejšie používa štvoruholníková mriežka, lebo je jednoduššie realizovateľná. Jednému vzorkovaciemu bodu zodpovedá v digitálnom obraze jeden obrazový element - pixel. Po usporiadaní do mriežky pokrývajú pixely celý digitalizovaný obraz.



Obr. 16. Zobrazovanie obrázka rôznymi počtami pixelov

#### 4.4.4 Kvantovanie

Kvantovanie je proces, pri ktorom sa hodnota snímanej veličiny „zaokrúhli“ na najbližšiu hodnotu digitálnej veličiny. Pri kvantovaní jednotlivým vzorkám, ktoré sme získali pri vzorkovaní, priradia hodnoty amplitúdy. Rozsah vyjadrenia vzorky je určený počtom takzvaných kvantovacích úrovní. Počet týchto úrovní musí byť dostatočný, aby bolo možné vyjadriť jemné detaily v obraze a aby sa citlivosť zariadenia približovala k citlivosti ľudského oka.

Na vyjadrenie jas príslušného obrazového prvku sa používa slovo vyjadrené v bitoch. Ak je použitých  $n$  bitov, potom súčet úrovní jasu, ktorý možno vyjadriť týmto číslom je  $k=2^n$ . Spravidla sa používa 8 bitov na pixel, v niektorých prípadoch postačuje 6 alebo 4 bity. V prípade zvolenia nedostatočného počtu kvantizačných úrovní vznikajú v digitalizovanom obraze falšné obrysy. [16]



Obr.17. Obrázky s různými úrovněmi jasů a kontrastu

#### 4.4.5 Kódování

Digitalizovaný obraz vše nese zakódovanou informaci o intenzitě jasů a kontrastu základních barev, červené, zelené a modré – RGB kódování. Toto kódování se využívá při aditivním míšení barev, tedy přidáváním RGB světelných složek na tmavou, nesvítlivou podložku, tedy monitor nebo televizor. Přidáním všech tří složek naplní se vytvoří barva bílá. Při digitálním zpracování obrazů používají různé způsoby kódování.

Mezi zpracování obrazů patří i kódování CMYK, využívá se hlavně v oblasti tisku. Ide o subtraktivní míšení barev. Základními barvami tohoto kódování jsou zelenomodrá (cyan), purpurová (magenta), žltá (yellow) a černá (black). Tyto barvy jsou ukládány na bílé pozadí, tedy papír funguje jako barebný filtr.

Dalším způsobem kódování je model HLS, ide o subjektivní míšení barev, kde si uživatel může nastavit barevný odstín (Hue), intenzitu světla (Lightness) a rozsah nasycení barvy (Saturation). Tento model je využíván hlavně v grafických programech na PC.

Barevná informace každého pixelu obrazu může být kódována různým počtem bitů, např. 1, 2, 4, 8, 16 bpp – bits per pixel. Při vyjádření počtu barev v obraze využíváme vzorec  $x = 2^n$ , kde  $x$  je počet barev obrázka a  $n$  počet bitů na pixel. Při 8 bitovém kódování jsou složky RGB kódovány 3 bity, což umožňuje 256 barev. Při 16 bitovém kódování je možné zobrazit  $2^{16} = 65536$  barev, tzv. High Color. Při 24 bitovém kódování je každá složka RGB kódována 8 bity, což umožňuje zobrazit přibližně 16,7 milionů barev, tento způsob kódování se nazývá TrueColor.

#### 4.4.6 Kompresie videa

Najväčším problémom digitálneho videa je jeho objem dát, teda kapacitné nároky. Napríklad 1 sekunda digitálneho videa v rozlíšení normy PAL (720x576 obrazových bodov) s 25 snímkami za sekundu a 24 bitovým kódovaním farieb má objem približne 40 MB. Hodinový záznam takéhoto videa bude mať objem približne 141 GB. Kompresia, teda zmenšenie objemu dát, je teda nevyhnutná. Kompresia dát je vykonávaná pomocou kodekov (COder, DECoder), ktoré komprimujú video v rozličných pomeroch, od ktorých závisí výsledná kvalita nahrávky. Kodek umožňuje nielen kompresiu, ale aj dekompresiu dát, transformuje obrazový signál na dátový prúd alebo naopak dátový prúd na obrazový signál. Hlavným parametrom kodeku je výsledná bitová rýchlosť v kb/s. Za vysoko kvalitný záznam sa považuje záznam o bitovej rýchlosti 1500–2000 kb/s.

##### 4.4.6.1 Štandard MPEG

Názov štandardu MPEG (Moving Picture Experts Group) bol prevzatý snázvu skupiny, ktorá sa pod organizáciou ISO zaoberala vývojom multimedialných štandardov. Štandardy MPEG zahŕňujú skupinu noriem pre digitálne video a digitálne audiokompresné techniky určené pre špecifické účely. MPEG dosahuje vysoký kompresný pomer, pretože využíva podobnosť susedných pixelov, redundanciu dvoch po sebe idúcich snímkov a spoľieha sa aj na schopnosť ľudského zraku obmedzene reagovať na detaily v pohybe videosekvencie. Tento štandard pozostáva zo sekvencie troch typov obrázkov:

- **I**–intrasnímk, obsahuje komprimované informácie celého obrázka.
- **P**–predikčný snímok, obsahuje zmeny medzi dvoma obrázkami.
- **B**–obrázok obsahuje zmeny medzi predchádzajúcim a budúcím snímkom, preto že tento štandard nahráva naraz skupiny obrázkov.

Štandard MPEG určuje spôsob uloženia dát, najpoužívanejšie sú označenia 1, 2 a 4. Kompresný algoritmus určujú Layers (vrstvy), ktoré ďalej rozdeľujú MPEG na tri skupiny, I., II a III. Celé označenie formátu je teda MPEG-x Layer-y. (napr. MPEG-1 Layer 2)

#### 4.4.6.2 MPEG-1

Tento formát sa v minulosti používal na záznam obrazu a zvuku na disky typu Video CD alebo ukladanie videozáznamov na CD. Parametre kompresie MPEG-1 sú porovnávané s analógovým formátom VHS. Pre obraz sa využívala kompresia MPEG-1 a pre zvuk MPEG-1 Layer 2. Tento kodek sa príliš neujal, pretože bol neskôr vytlačný diskami DVD-video. Najznámejší z tejto skupiny kodekov je zvukový formát MP3, ktorý je najpoužívanejším domácom formátom pre audio.

#### 4.4.6.3 MPEG-2

Ide o vyššiu generáciu kodekov MPEG, ktorá je určená pre záznam videa a audia. Výhodou oproti MPEG-1 je podpora pre prekladané snímky a kisto premenlivý dátový tok od 3 do 10 Mbps v závislosti od snímanej scény. Kompresia formátu je kvalitou porovnateľná s VHS alebo S-Video Hi8 (viac ako 400 riadkov). Tento kodek je základom pre záznam videa na DVD disky, takisto sa používa na šírenie obrazu a zvuku v rámci digitálneho vysielania.

#### 4.4.6.4 MPEG-4

Tento súbor kodekov pre záznam videa a audia využíva vyspelejšieho algoritmu na kompresiu záznamu, ktorá je niekoľkonásobne vyššia pri zachovaní rovnakej kvality ako záznamu ako MPEG-2. MPEG-4 nie je definícia kompresie alebo komprimovaných algoritmov, ale len množina parametrov a vlastností, ktoré musí kódér spĺňať aby bol MPEG-4 kompatibilný. Kodeky, ktoré využívajú túto kompresiu sú: Microsoft MPEG-4 v1, v2, v3, DivX4, DivX5, XviD, QuickTime, Real Video a ďalšie. [17]

|                                   | MPEG1       | MPEG2       | MPEG4      |
|-----------------------------------|-------------|-------------|------------|
| <b>Maximálne rozlíšenie</b>       | 352x288     | 1920x1152   | 720x576    |
| <b>Základné rozlíšenie (PAL)</b>  | 352x288     | 720x576     | 720x576    |
| <b>Základné rozlíšenie (NTSC)</b> | 352x288     | 640x480     | 640x480    |
| <b>Max. audio frekvencia</b>      | 48kHz       | 96kHz       | 96kHz      |
| <b>Max. počet audio kanálov</b>   | 2           | 8           | 8          |
| <b>Max. dátový tok</b>            | 3 Mbit/s    | 80 Mbit/s   | 5-10 Mbit  |
| <b>Štandardný dátový tok</b>      | 1380 Mbit/s | 6500 kBit/s | 880 kBit/s |

|                                       | (352x288)  | (720x576)   | (720x576)            |
|---------------------------------------|------------|-------------|----------------------|
| <b>Početobrázkovza sekundu(PAL)</b>   | 25         | 25          | 25                   |
| <b>Početobrázkovza sekundu(NTSC)</b>  | 30         | 30          | 30                   |
| <b>Kvalitavidea</b>                   | uspokojivá | veľmi dobrá | dobrá až veľmi dobrá |
| <b>Nárokynahardwarepri kompresii</b>  | nízke      | vysoké      | veľmi vysoké         |
| <b>Nárokynahardwarepri prehrávaní</b> | veľminízke | veľminízke  | vysoké               |

Tab.2.Preh ľadštandardovMPEG

#### 4.4.7 Digitálnyvideorekordér(DVR)

Podstata videorekordéra spočíva v digitalizovaní analógového obrazového signálu z kamier na digitálny. Tento digitálny signál je v DVR ukladaný na rôzne pamäťové médiá ako sú napríklad: magnetická páska, pevný disk na DVR, pamäťová karta, kompaktný disk (CD), DVD atď. Najviac využívanými spôsobmi záznamu sú: záznam na magnetickú pásku alebo záznam na pevný disk. Pre efektívne záznamy sa používajú pamäťové médium je dôležitým digitálnym signálom pred uložením zkomprimovať, aby sa zmenšil objem dát, ale zostala zachovaná kvalita záznamu.

DVR je schopný plniť rôzne funkcie, ktoré sú pre kamerový systém nevyhnutné. Zabezpečuje záznam spracovanie a záznam videosignálu z analógových alebo digitálnych vstupov. Vykonávajú kompresiu videosignálu a jeho záznam na rôzne pamäťové médiá. Takisto môže plniť funkciu video detektora pohybu. DVR môže pracovať ako multiplexer alebo deliť obrazu.

##### 4.4.7.1 DVR so záznamom na pevný disk

V dnešnej dobe sú DVR so záznamom na pevný disk najrozšírenejším typom pamäťového zariadenia. V podstate ide o jednu úpravu modifikáciu osobného počítača. Rozdielom oproti počítaču, sú niektoré rozhrania a upravený firmware jednotlivých komponentov. Medzi základné vlastnosti DVR patria:

- digitalizácia a kompresia analógického obrazového signálu z kamier
- možnosť ukladať dáta na jeden alebo viaceré pevné disky



- možnost sledování obrazovkami napojených monitorů ochrany nebo přes síť na vzdálené počítače
- možnost několika násobného digitálního přiblížení obrazu, digitální zoom
- vyhledávání záznamů na disk pomocí času nebo data
- různé způsoby záznamu podle definovaných vlastností (časové nastavení, detekce pohybu v obraze, trvalý záznam)
- možnost archivace na USB, CD nebo DVD
- připojení do sítě TCP/IP
- multiplexování více vstupů
- současný záznam, přehrávání a přístup přes TCP/IP protokol, triplexní systém
- pohybová detekce narušení prostoru nastavitelnou citlivostí
- detekce sabotáže umožňující ochranu kamer
- možnost ovládnutí pohybu, zaostření a ohniskové vzdálenosti Speed-DOME kamer
- bezdrátové ovládnutí pomocí IR diody nebo ovládacího
- grafické uživatelské menu
- funkce multiplexera a kvadrátora

Najčastejšie využívaný operačný systém v DVR je Linux, ktorý je stabilnejší ako iné operačné systémy a navyše rozhoduje aj typ licencie, pretože tento systém je voľne dostupný na internete. DVR zaručujú jednoznačnú identifikáciu zariadenia a kisto originalitu snímku, pridaním „vodoznaku“ k jednotlivým snímkam. [18]

#### 4.5 Prenos videosignálu a ovládanie kamier

V aplikácii MKDS je zväčša vzdialenosť kamery a zariadenia prespracovanie signálu s monitorom pomerne veľká. Pre prenos videosignálov sú k dispozícii mnohé varianty metalických okruhových, prenos po optických kábloch alebo bezdrátový prenos. Zvolenie

druhu prenosu závisí od počtu kamier, vzdialenosti jednotlivých komponentov systému, finančné náklady a druh prostredia.

#### 4.5.1 Prenos po koaxiálnom vedení

Pre prenos po koaxiálnom vedení je potrebná 6,5 MHz šírka prenosového pásma na prenesenie obrazového signálu splnou rozlišovacou schopnosťou. Dĺžka vedenia je obmedzená úbytkom signálu pozdĺž vedenia. Takýto prenos je možný na rádovo stovky metrov, v prípade dlhších trás je potreba korekčných zosilňovačov, ktoré eliminujú útlm.

#### 4.5.2 Diaľkové ovládanie kamerových systémov

Pri praktickom využití kamerového systému je často potrebné monitorovanie rozsiahleho priestoru, kde nie je vopred určená poloha snímaného objektu a kisto je neznáma aj jeho vzdialenosť, veľkosť a rýchlosť pohybu. V takomto prípade je treba použitie kamier s diaľkovo ovládaným objektívom a umiestnenie v polohovacej hlavici. Tieto kamery nazývame Speed-DOME kamery, ktorých polohu môžeme vertikálne aj horizontálne meniť, takisto môžeme meniť ich ohniskovú vzdialenosť a zaostrenie.

Pre ovládacie zariadenie kamier sa vžil názov PTZ, ako skratka základných diaľkovo ovládaných funkcií (Pan, Tilt a Zoom). Riadiace signály sa ku kamerám prenášajú po samostatných vodičoch pre každú funkciu alebo po normalizovaných zberniciach, ktoré realizujú prenos podľa protokolu RS232, RS422 alebo RS485. Ako prenosové médium je využívaná krútená dvojlinka (tzv. twisted pair), menej často sa využíva koaxiálny kábel, ktorý okrem ovládacích povelov, zakódovaných vsynchronizačných impulzoch prenáša aj obrazový signál z kamier. [19]

## 4.6 Komponenty použité v MKDS v Starej Turej

### 4.6.1 Speed-DOME kamera AU-G70WB36

Táto kamera je určená pre vonkajšie použitie a je vhodná do rôznych typov prostredí, pretože je uložená v kvalitnom anti vandalkryte. Medzi hlavné prednosti kamery patria:

- vysoké rozlíšenie 540 TV riadkov
- funkcia deň/noc

- precíznaPTZmechanika
- nízkaspotreba
- inteligentnériadenieteploty
- OSDmenuprenastaveniekamery
- podporamnohýchprotokolov
- krytieIP66

**Základnétechnicképarametrekamery: [20]**

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| <b>Formátsignálu</b>                 | PAL/NTSC                                       |
| <b>Skenovanie</b>                    | progresívne                                    |
| <b>Rozlíšenie</b>                    | 530TVriadkovsWDR,440000Pixelov(PAL)            |
| <b>Odstupsignál/šum</b>              | ≥50dB  |
| <b>Clona</b>                         | automatická/manuálnenastaviteľná               |
| <b>Zaostrovanie</b>                  | automatické/manuálnenastaviteľné               |
| <b>Vyváženiebielej(BLC)</b>          | automatické/manuálne,WDR                       |
| <b>Zoom</b>                          | 36xoptický,12xdigitálny                        |
| <b>Videovýstup</b>                   | kompozitnévideo1.0Vp-p75 Ω                     |
| <b>Uholpohľadu</b>                   | 1,7°~57,8°                                     |
| <b>Minimálnaintenzita osvetlenia</b> | deň:1.4Lux(1/50),0.1Lux(1/3),noc:0.01Lux(1/3)  |
| <b>Rýchlosťotáčania</b>              | 0,4°~300°/sec                                  |
| <b>Uholsklonu</b>                    | 0~90°  |
| <b>Svetlocitlivýprvok</b>            | 1/4palcaEx-ViewCCD                             |
| <b>Rýchlosťuzávierky</b>             | 1do1/10.000s                                   |
| <b>Automatickýpohyb</b>              | 4programovateľnétrasy,128nastaviteľnýchpozícií |
| <b>Prevádzková teplota</b>           | -40°Cto60°C                                    |
| <b>Napájacie napätie</b>             | 24VAC/60VA                                     |

*Tab.3.TechnicképarametrekameryAU-G70WB36*



*Obr.18.KameraAU-G70WB36*

#### 4.6.2 Stacionární kamera AU-CC422

##### Technické parametry kamery:

|                                       |                      |
|---------------------------------------|----------------------|
| <b>Formát signálu</b>                 | PAL/NTSC             |
| <b>Rozlišení</b>                      | 420TVřádkov          |
| <b>Odstup signál/šum</b>              | ≥48dB                |
| <b>Objektiv</b>                       | CS/C-Cadaptér        |
| <b>Zaostrování</b>                    | manuálně             |
| <b>Vyvážení bielej</b>                | automatické/manuálně |
| <b>Minimálna intenzita osvetlenia</b> | 0.8Lux/F1.2          |
| <b>Svetlocitlivý prvok</b>            | 1/4"SONY SuperHADCCD |
| <b>Rýchlosť uzávierky</b>             | 1/50-1/100,000sec    |
| <b>Videovýstup</b>                    | BNC                  |
| <b>Prevádzková teplota</b>            | -40°C to 60°C        |
| <b>Napájacie napätie</b>              | DC12V                |

Tab.4. Technické parametry stacionárnej kamery AU- CC422

#### 4.6.3 Príslušenstvo kamier

Vonkajšie kamery bývajú vystavené vplyvom počasí a prostredia. Kryty kamery chránia pred dažďom, vandalom a celkovo poskytujú komplexnú ochranu citlivému zariadeniu. Bežnou súčasťou kamerových krytov je vyhrievanie, ktoré zamedzuje eróziu ochranného priehľadného materiálu. Ďalším príslušenstvom sú konzoly pre uchytenie kamier na stenách a rohoch budov, pouličných svietidlách, stĺpoch atď.

#### 4.6.4 Digitálny videorekordér DISS1716L200

Jedná sa o 16-vstupový digitálny záznamník s kompresiou MPEG4. Medzi hlavné prednosti tohto DVR patria: [21]

- plne grafické ovládacie prostredie DVR s myšou (USB)
- súbežné operácie, záznam/prehrávanie/sieť, triplex
- nastavenie rozlíšenia pre jednotlivý kanál, CIF/2 CIF/Full D1
- maximálna rýchlosť nahrávania 400 obr./s (CIF, 352x288)
- výstupy VGA, kompozitný a spot monitor
- vysoká úroveň MPEG4 kompresie

- jednoduchěovlĀdaniepomocoumenuaovlĀdacěchprvk ov

#### ZĀkladnětechnickěparametreDVR:

|                              |  |
|------------------------------|--|
| <b>Operaćněsystěm</b>        | Linux  |
| <b>Kompresia</b>             | Video:MPEG4,Audio:G723.1   |
| <b>HDD</b>                   | 2TB+1xCD-RW/DVD  |
| <b>Video</b>                 | 16vstupov  |
| <b>Zobrazovacie reŹimy</b>   | 1,4,6,9,16aPIP   |
| <b>Monitorověvěstup</b>      | hlavněmonitorověvěstup(kompozitně, S-VHSaVGA),Spotvěstup(kompozitně) |
| <b>Rěychlosť nahrĀvania</b>  | 352x288400obr./s<br>720x576200obr./s                                 |
| <b>Rěychlosť prehrĀvania</b> | x1,x2,x8,x16,x32   |
| <b>LAN</b>                   | 10/100BASE-TXEthernet  |
| <b>Dialćkověprenos</b>       | max.200obr./s  |
| <b>OvlĀdanie</b>             | tlaćidlĀnaprednejstrane,myŹ(USB), dialćkověovlĀdać                   |
| <b>PrevĀdzkověteplota</b>    | 5°-40°C  |
| <b>NapĀjanie</b>             | DC12V/5~10A,50~60Hz  |
| <b>Rozmery</b>               | 420x460x90mm   |
| <b>Hmotnosť</b>              | 8kg  |

Tab.5.TechnickěparametreDVRDISS1716L200



Obr.19.DigitĀlnevideorekorděrDISS1716L200

#### 4.6.5 ZobrazovaciezariadenieCH-19DXA

Medzihlavněprednostitohtomonitorapatia:[22]

- multi-jazykověOSDuŹivate ľskěmenu(OnScreenDisplay)
- rozlěŹenieaŹ800TVriadkov

- kompatibilitasnormamiPAL/NTSC
- 19“(47cm)farebnáCRTobrazovka
- vstavanykvalitnýreproduktor
- odolnákovovákonštrukciaskrinemonitora
- univerzálnenapájanieAC240V



Obr.20.FarebnýCRTmonitorCH-19DXA

#### Hlavnétechnicképarametremonitora:

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <b>Rozlíšenie</b>           | 800TVriadkov                                       |
| <b>Uhlopriečkaobrazovky</b> | 19"(47cm)  |
| <b>Skenovaciafrekvencia</b> | 15.734KHz/60Hz(NTSC)<br>15.625KHz/50Hz(PAL)        |
| <b>Videovstup</b>           | kompozitnévideo1.0Vp-p75 Ω<br>VideoBNCinx2,Y/Cinx1 |
| <b>Pomerstránobrazovky</b>  | 4:3  |
| <b>Napájanie</b>            | AC240V,50/60Hz                                     |
| <b>Príkon</b>               | max95W   |
| <b>Rozmery</b>              | 448x433.5x447.8mm                                  |
| <b>Hmotnosť</b>             | 25kg   |

Tab.6.TechnicképarametreCRTmonitoraCH-19DXA

#### 4.6.6 Ovládací zařízení AU-KB3A



Obr.21. Ovládací zařízení AU-KB3A

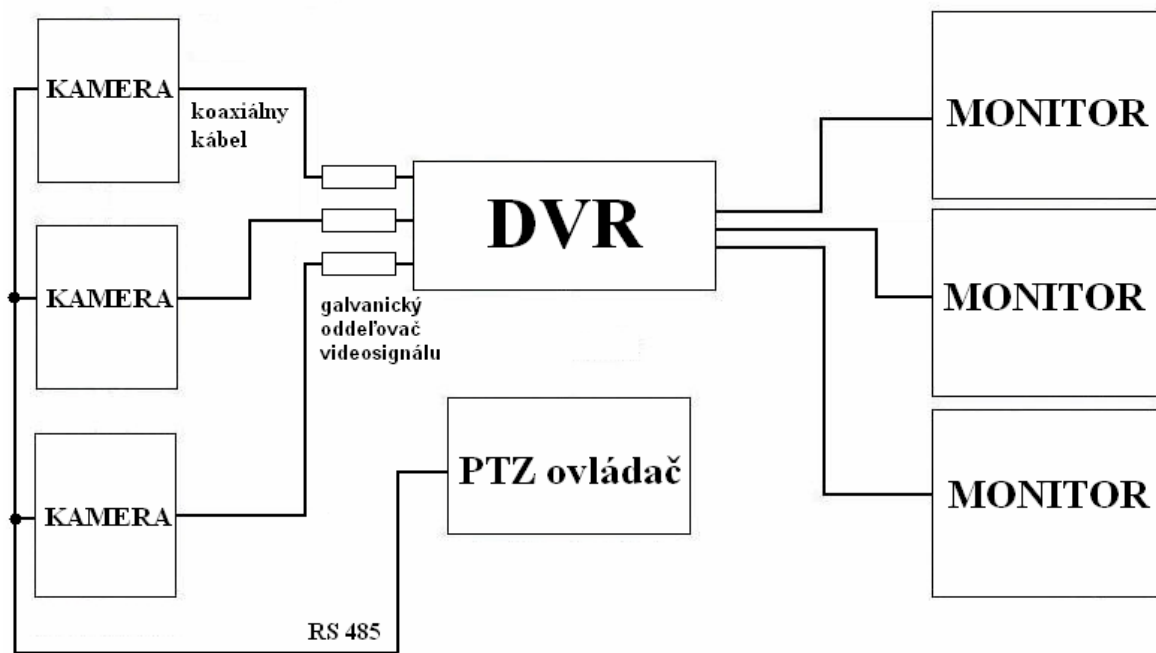
#### Technické parametry ovládače: [23]

|  |                            |
|--|----------------------------|
| <b>Dátová komunikace</b>                 | RS485                      |
| <b>Maximální počet ovládaných kamier</b> | 255                        |
| <b>Maximální vzdálenost tržebnice</b>    | 1200m, průměr vodičů 0,5mm |
| <b>Displej</b>                           | áno                        |
| <b>Provedení</b>                         | plast                      |
| <b>Uživatelské menu</b>                  | áno                        |
| <b>Programování kamier</b>               | áno                        |
| <b>Pracovní teplota</b>                  | 5°-40°C                    |
| <b>Napájení a proudový odběr</b>         | 9-12VDC, max. 500mA        |
| <b>Rozměry</b>                           | 300x230x110mm              |

Tab.7. Technické parametry ovládače AU-KB3A

#### 4.6.7 Schéma zapojení

Zapojení kamerového systému je poměrně jednoduché. Výstupní obrazový signál přicházející od kamier pomocí koaxiálního kabelu pracováva DVR, který zpracovanou obrazovou informaci dále posílá pomocí kompozitního kabelu do CRT farebného monitora. DOME kamery jsou ovládané pomocí PTZ ovládacího zařízení z tržebnice RS485.



Obr.22. Blokové schéma zapojení MKDS v Starej Turce



## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 5 VÝHODY A NEVÝHODY MKDS V STAREJ TUREJ

Nikdy nie je možné vytvoriť kamerový systém tak, aby v každej chvíli a za každých svetelných podmienok dokázal snímať aj najmenšie detaily scény. Pri množstvách výhod, ktoré kamerový systém nepochybne poskytuje, nájdeme aj nedostatky, kedy kamerový systém nedokáže efektívne pracovať. Pri navrhovaní musíme všetky tieto negatívne faktory zohľadniť a snažiť sa o ich elimináciu.

MKDS v Starej Turej je pomerne jednoduchý systém, ktorého riešenie je dostatočne aplikácie v malom meste. Hlavnými výhodami MKDS sú:

- nepretržitá nahrávanie snímanej scény počas dňa a noci
- nenáročná obsluha prvkov systému
- vysoké rozlíšenie DOME kamier, 530 TV riadkov
- denný a nočný režim kamier, tzn. farebný režim počas dňa, monochromatický počas noci
- 36-násobný optický zoom
- vysoká svetelná citlivosť kamier
- programovateľné trasy kamier pri automatickom režime
- zálohovanie videopomocou zhrania USB

Tento systém nie je samozrejme dokonalý v dôsledku niektorých nevýhod, ktoré budú konštruktívne riešené v tejto praktickej časti. Nevýhody MKDS sú:

- nedostatočné doostrovanie kamery č. 2 a 3 v nočnom režime, ktorá je umiestnená na námestí
- porucha kamery č. 6, kamera sa počas noci neprepína do monochromatického režimu, čo spôsobuje nízku svetelnú citlivosť počas noci a stratú detailov snímanej scény
- automatický režim kamier počas dňa, keď nie je prítomná fyzická obsluha

– chýbajúce kamery v rizikových zónach

## 5.1 Nedostatočné doostrovanie kamier na miestivno ěnom režime

DOMě kamery poskytujú vynikajúci preh ľad osnímanej scěny v ěďaka možnosti otáčania o 360°, takisto je možné tieto kamery posúva ěť aj vertikálne. Nevyhnutnou súčasťou sú samozrejme automatická clona, automatické ovl ěďanie ohniska a stým súvisiaci optický zoom. Najdôležitejšou ěasťou kamery je ale svetl citlivý prvok, v tomto prípade 1/4“ SONY Ex-View CCD so širokým dynamickým rozsahom (WDR) a kompenzáciou protisvetla (BLC). Táto rada ěipov od spoločnosti Sony poskytuje ve ľmi kvalitný obraz po ěas d ņa a aj noci, v ěďaka vysokej citlivosti na svetlo. Pod ľa spoločnosti Mintron sú tieto ěipy vhodné najmä pre využitie v priemysle a vede, a ľe nie sú ve ľmi vhodná pre využitie v konven ěných kamerových systémoch. Spoločnosť SONY ako popredný výrobca CCD ěipov, dodáva svoje ěipy mnohým výrobcom kamier. Ich ěipy nájdeme takmer vo všetkých typoch kamier pre priemysel, vedu alebo doh ľadové kamerové systěmy.

### 5.1.1 Eliminácia protisvetla

Automatická uzávierka kamery sa snaží zachyti ěť snímanú scěnu tak, akoby ju videlo ľudské oko. Pokiaľ sa ale v scěne vyskytuje zdroj svetla, ktorý svieti ěipriamo proti kamere a záujmový objekt je pred týmto svetlom, vznikne tm avý obraz. Deje sa to z dôvodu, že automatická expozícia sa nastavuje pod ľa priemerného osvetlenia celej scěny, takže svetlé ěasti sú viditeľné dobre, tmavé ěasti strácajú detaily, obrázok je podexponovaný. Aby sa zabránilo tomuto faktoru, využíva sa funkcia eliminácie protisvetla (Backlight compensation - BLC). V snímanej scěne nastavíme pomocou obd ľžnikového okna záujmový objekt, na ktorý chceme, aby sa uplatnila kompenzácia protisvetla a takisto nastavíme aj množstvo expoziěnej kompenzácie. Týmto spôsobom bude expozícia ignorovať svetlé ěasti snímanej scěny a bude vypo ěítavať expozíciu na základe svetelnosti tmavších objektov v definovanom okne. Vzniknutý obraz zobrazí svetlé ěasti preexponované, ale s v ěčším počtom detailov tmavých ěastí obrazu. [24]

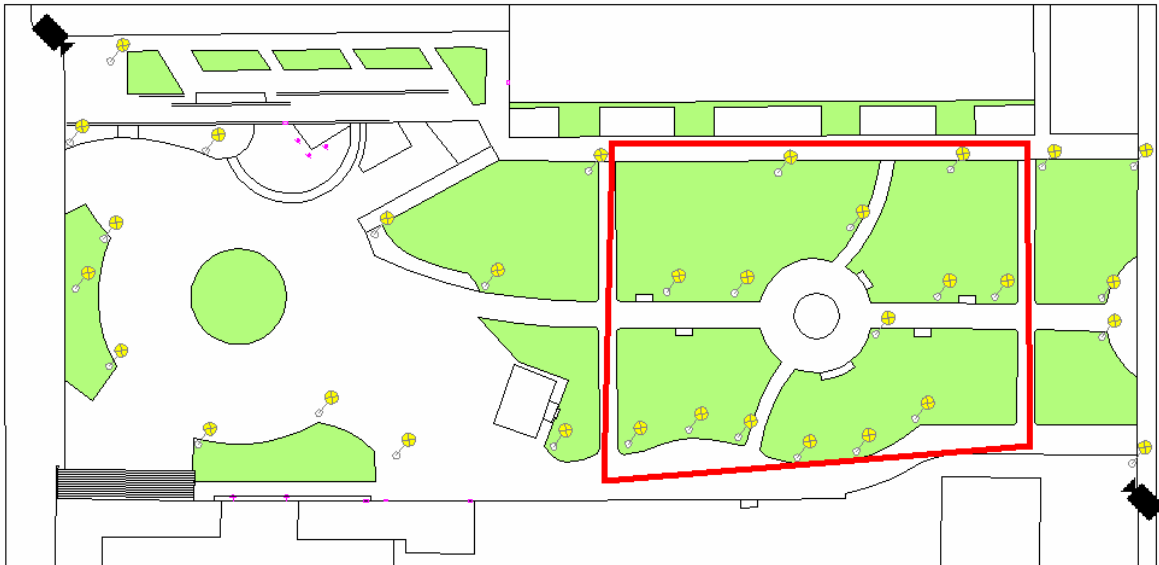
### 5.1.2 Širokýdynamickýrozsah

Prisnímaníscény, vktorejsúve ľkérozdielyosvetlenia, sastrácajújednotlivédeta ily, vtmavých ěastiach kvôli nízkemu osvetleniu, vo svetlých ěastiach kvôli saturácii, nasýteniu. Schopnos ťzobrazovacieho ěipu zachyti ťspresnos ťouvšetkyúrovneosvetlenia scény (kontrast) sa nazýva široký dynamický rozsah (Wide Dynamic Range - WDR). Klúčovým faktorom pre dosiahnutie širokého dynamického rozsahu je identifikácia tmavých asvetlých ěastí obrazu aovládanie za ěleňovania pixelov, aby sa zabránilo saturácii.

WDR spo ěívavkombináciiobrazov rovnakéhoobjektu rôzny midobami expozície. Krátka expozícia trvá približne 1/300s, dlhá expozícia 1/300s ~ 1/6000s. Technológia WDR využíva vysokorýchlostný snímací ěip, aby tak zabránila posunutiu oboch obrazov azhoršeniukvalitycelejsnímký. Kombináciaobrazo vjedizajnovaná tak, aby bol výsledný snímok prirodzený. V tmavých ěastiach výsledného obrazu, je váha dlhšie exponovan ěého obrazu vä ěšia ako váha kratšie exponovan ěého obrazu. Vo svetlých ěastiach výsledného obrazu je to presne naopak, váha kratšie exponovan ěého obrazu je vä ěšia ako váha dlhšie exponovan ěého obrazu. [25]

### 5.1.3 Riešenieproblémukamiernanámestí

Námestie SNP v Starej Turej sa nachádza v centre mesta, dennetadia ľprejdústovky ľudí. Monitorovanie tohto roz ľahlého priestoru je nevyhnutné. Po ěas d ťna poskytujú DOME kamery kvalitný obraz pre ěadodaní, problém nastáva až po ěasno ěných hodin, keď sa rozsvietia po ěetné pouľi ěné lampy na celom námestí. Vo svietidlách sú použité 210W sodíkové výbojky, takže intenzita osvetlenia je zna ěná. Niekedy sa stane, že sa kvôli live ľkej intenzite svetla kamera prepne do farebného režimu a po ěas noci.



Obr. 23. Náměstie SNP v Staré Turešové časnýmikamerami

Ak sa počas noci sledujeme záujmový objekt, aj pomocou optického zoomovania a tento objekt sa dostane do priestoru označeného červenou farbou, lampy priamo osvetľujú kameru a medzi svetlami je možné vidieť veľmi zaostrene, takže nevidno žiadne detaily. Ak sa kamera dostane medzi tieto lampy tak, že ich nie je vidieť na snímke, automatika kamery normálne doostří. Vzhľadom na veľký počet lamp na námestí je možné počas noci sledovať v červenom sektore len určité malé časti, tento jav je možné sledovať aj mimo červenej zóny, i keď s oveľa menším vplyvom. Aj keď je kamera kvalitná a disponuje technológiou BLC a WDR, nedokáže si so svetelnými podmienkami poradiť. Tento negatívny jav degraduje možnosť sledovania námestia počas noci.



Obr.24. Záznam z kamery č.2 na náměstí: Na 1. snímku se snažíme zaostřit fontánu, pomocí optického zoomu přibližujeme (2.). V scéně zůstane i jedna lampa, obraz se začíná zaostřovat (3.). A když scéně zůstane žádné přímé světlo, obraz úplně zaostří.

Vhodným řešením daného problému sú:

- zakrytí lamp tienidlom, aby svet ľoval len povrch námestia
- využitie kamier s funkciou orezania špičiek
- využitie termovíznej kamery

### 5.1.3.1 Tienidlá na lampy na námestí

Dôležitým faktorom, ktorý zamedzuje kvalitnému monitorovaniu námestia, sú početné lampy, ich celkový počet je 32. Aby sa zamedzilo priamemu osvetľovaniu kamery svetlom z lamp, je vhodným riešením použiť tienidlo. V tomto prípade budú lampy osvetľovať len povrch námestia.

Všetkysvietidlásúrovnaké,jedinýmrozdielomjei chvýškapribližne2,5a3,5metra. Vyššiepoloženesvietidlobymaloby ťzakrytézvä čšej častiakonižšiepoložené,zdôvodu osvetľovania kamery. Taktiež by sa obe kamery mohli umies tniť o nie čo vyššie, aby sa zlepšilimožnostimonitorovania.



Obr.25.Navrhovanétienidlápre vysokéanízkelam pynaná mestí

### 5.1.3.2 Kamerysfunkciuorezaniašpi čiek

Funkcia orezania špi čiek je využívaná v kamerových systémoch, ktorých sn ímaná scéna obsahuje ve ťa svetelných zdrojov. Tento fakt núti automatickú c ělonu uzavrie ť sa príliš skoro, takže je zosnímaný obraz pod exponovan ým je vidie ť detaily tmavých častí scény. Táto funkcia PWI (Peak White Inversion) umož ňuje v prípade analógového signálu (1V–špi čka–špička) zobrazie ť časti obrazu vysokým jasom ako čierne. Tento systém musí mať presne nastavenú hodnotu napätia, od ktorého sa bu dú jasné časti zobrazova ť ako tmavé. Vďaka orezaniu špi čiek je možné vidie ť zosnímanej scéne ove ťa viac detailov ako bez orezania. Pre niektoré kamery je možné hodn otu „orezávacieho“ napätia ľubovoľnenastavi ť, iné kamery poskytujú už pevne prednastavenú hodnotu. [26]



Obr.26.V ľavoobraz bez použitia technológie PWI, vpravo so utotechnológiou

Vhodným technickým riešením by mohla byť monochromatická kamera SIEMENS CCBB1225-LC s funkciou PWI, BLC a objektívom s pevným ohniskom. Snímací prvok tvorí vysokocitlivý 1/2" CCD čip s rozlíšením 625 TV riadkov (752 x 582). Hlavnou prednosťou kamery je ale funkcia PWI s nastaviteľnou hranicou inverzného napätia a možnosť BLC so 49 nastaviteľnými zónami kompenzácie. Funkcia BLC tejto kamery funguje tak, že sa daná snímaná scéna rozdelí na 49 rovnakých zón. Cez OSD menu kamery sa definujú zóny, v ktorých má byť uplatnená technológia BLC. Kamera bude intenzitu osvetlenia zadaných zón ignorovať a expozičnú dobu vypočítavať z tmavých častí. Výsledkom bude väčší detail tmavých zón, ale pre exponované zóny ignorovaných častí scény. Kamera bude musieť byť umiestnená v anti-vandalkryte.[27]

Ďalším možným riešením je farebná kamera Honeywell s 1/3" CCD čipom od Sony, takisto s funkciami BLC, PWI a objektívom s pevným 25mm ohniskom. Nevýhodou kamery je rozlíšenie 490 TV riadkov, nízka citlivosť na svetlo a neposkytovanie denného alebo nočného režimu, teda prepínanie sa z farebného snímania na monochromatické pri poklese intenzity osvetlenia. Tento fakt kamera počas noci čiastočne kompenzuje funkciou PWI. Pre vonkajšie použitie by kamera bola umiestnená v anti-vandalkryte.[28]

Jedným z možných riešení je využitie farebnej DOME kamery BOSCH s 1/3" CCD čipom. Táto kamera pracuje v režime deň/noc, kedy sa počas noci prepne do monochromatického režimu. Obrovskou výhodou oproti predchádzajúcim zariadeniam je možnosť vertikálneho, horizontálneho pohybu a možnosť zoomovania scény. Nevýhodou je žiadna adaptabilita funkcií BLC a PWI, taktiež aj ovládanie kamery technológiou Bilinix. Ide o ovládanie kamery pomocou jedného koaxiálneho kábla, ktorým takisto vedie aj video signál. Táto kamera by mohla nahradiť súčasnú DOME kameru na námestí, podmienkou je ale použitie Allegiant Bilinix Data Interface na kompatibilitu so súčasným systémom, keďže ostatné kamery sú v súčasnosti ovládané cez zbernicu RS485.[29]

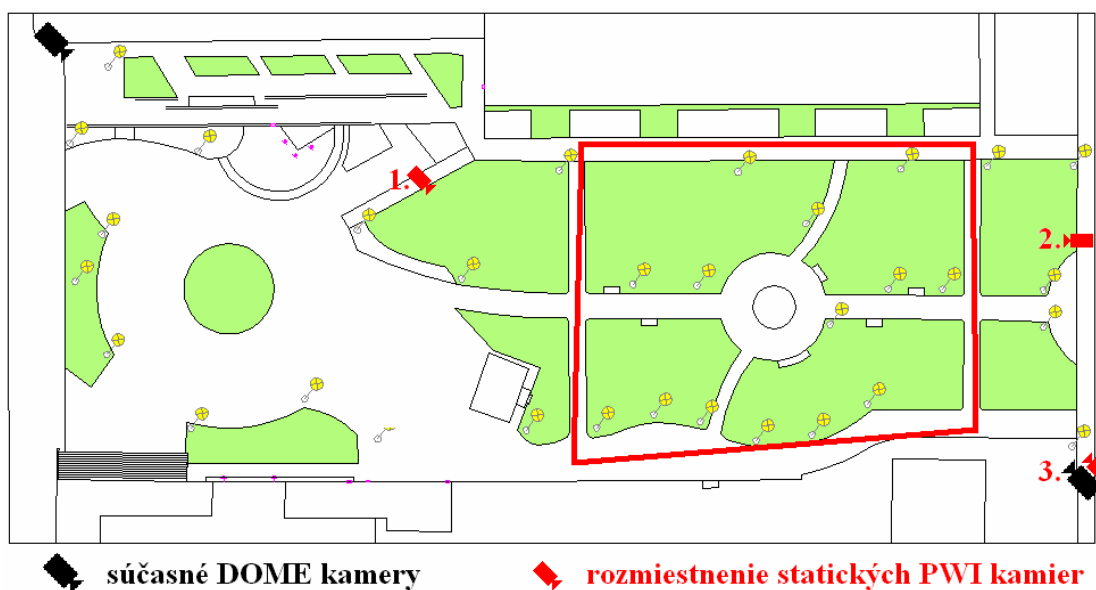
### 5.1.3.3 Technické parametre kamier a ich rozmiestnenie

| Typ kamery  | Siemens  | Honeywell | BOSCH    |
|-------------|----------|-----------|----------|
| Snímací čip | 1/2" CCD | 1/3" CCD  | 1/3" CCD |



|                              |                     |                     |                             |
|------------------------------|---------------------|---------------------|-----------------------------|
| <b>RozliĚenie</b>            | 625TVriadkov        | 490TVriadkov        | 540TVriadkov                |
| <b>Svetelněcitlivost'</b>    | 0,008Lux            | 0,7Lux              | deň:2,4Lux,noc:<br>0,011Lux |
| <b>Automatickěuzěvierka</b>  | 8s~1/30000s         | 1/50s~1/100000s     | 1/50s~1/50000s              |
| <b>Zaostrovanie</b>          | manuělne            | manuělne            | automatickě/manuělne        |
| <b>Ohniskově vzdialenosť</b> | 3,7mm               | 2,7-13,5mm          | 2,8~10mm                    |
| <b>Ovlědanie</b>             | RS485               | manuělne            | bilinx,koax.kěbel           |
| <b>WDR</b>                   | nie                 | nie                 | ěno                         |
| <b>PWI</b>                   | nastaviteľněnapětie | nastaviteľněnapětie | on/off                      |
| <b>BLC</b>                   | 49nastaviteľněchzěn | 8nastaviteľněchzěn  | SmartBLCon/off              |
| <b>Formětsignělu</b>         | PAL                 | PAL                 | PAL                         |
| <b>Odstupsigněl/Ěum</b>      | >51dB               | >48dB               | >50dB                       |
| <b>Napějanie</b>             | 12VDC,24VAC         | 12VDC,24VAC         | 12VDC,24VAC                 |
| <b>Typ</b>                   | CCBS1225-LP         | ACC484TPX           | VDN-498V03-11               |
| <b>Pribliězněcena</b>        | ~900eur             | ~230eur             | ~1000eur+IF                 |

Tab.8.TechnickěparametrekamiersfunkciouPWI

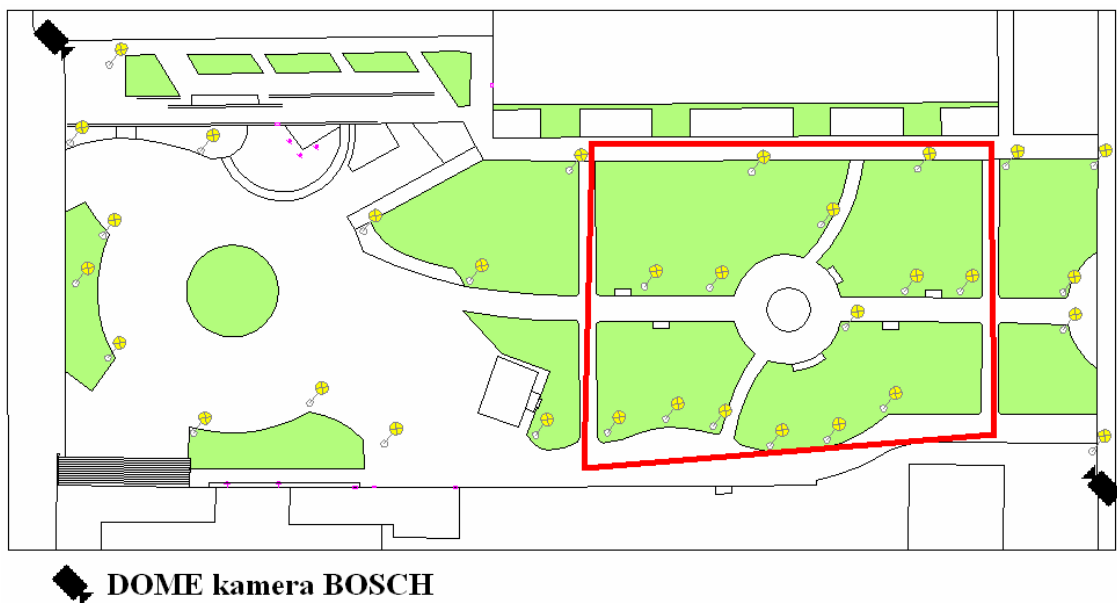


Obr.27.RozmiestneniePWIkamiernaněmeĚtě

Ĉiernezna ěkyvyzna ěujŮpŮvodneSpeedDOMEkamery, ěervenězna ěkykameryPWI s pevnou ohniskovou vzdialenosťou. Umiestnenie PWI kamery bolo zvoleně podľa ohniskovej vzdialenosťi objektěvu tak, aby bolo moĝně bez problěmov zachytiť celŮ ěervenŮzŮnu. UvedeněpozěcieposkytujúnajlepĚiepre hľadodianiěvsektore.Horizontělny zornŮyholkamiersapohybujeokolo90°.



Obr.28. Možné scény, ktoré by snímala statická PWI kamera



Obr.29. Rozmiestnenie DOME kamier BOSCH na námestí

DOME kamery BOSCH môžu byť umiestnené namiesto dnešných DOME kamier, pretože disponujú takmer rovnakými snímacími vlastnosťami, navyše podporujú technológiu PWI. Súčasne monitorovacie prvky môžu byť nahradené týmito zariadeniami a presunuté do iných častí mesta, kde budú potrebné.

#### 5.1.3.4 Riešenie pomocou termovízných kamier

Termovízne kamery sa využívajú k bezkontaktnému meraniu teploty. Využívajú pre človeka neviditeľné IR žiarenie pre meranie povrchových teplôt predmetov. Táto metóda merania je používaná najmä v priemysle, stavebníctve, na identifikáciu problémových zariadení určených na prenos, výrobu a distribúciu elektrickej a tepelnej energie,

v zabezpečovacej technike atď. Snímací prvok tvorí IR senzor, ktorý zachytáva tepelné žiarenie. V dnešnej dobe sa IR senzory využívajú vo forme čipov tzv. bolometer.

Bolometer je tvorený tenkou metalickou vrstvou, ktorá zachytáva a pohlcuje tepelné žiarenie. Táto vrstva ohrieva teplotne vodivý povrch, ktorý ďalej ohrieva nosník alebo chladič. Pod týmto nosníkom sú nanosené odporové vodiče, ktorých odpor je priamoúmerný teplote vodivého povrchu. Aby bol odpor priamoúmerný len teplote bolometra, musí byť tepelne odizolovaný od vonkajšieho prostredia, najlepšíšie vo vákuu. Termovízne kamery využívajú mikrobolometer, zariadenie zložené z viacerých teplotne citlivých odporových plôšok usporiadaných do štvorca. Plôška je pomocou nožičiek oddelená od kremíkového substrátu, medzi nimi je izolátorom vzduch. Bežne sa medzi tieto prvky umiestňuje reflexná vrstva, ktorá odráža svetlo späť na bolometer. Deliace nožičky slúžia ako prívodný kontakt. Pod každou plôškou sa nachádza tranzistor, ktorý odčítava zmenu odporu vo vodiči. Odčítavanie funguje ako v CCD čipoch, poriadokoch z každej časti. Mikrobolometre majú v bežných aplikáciách rozlíšenie 320x240 pixelov, v dnešnej dobe je možné vytvoriť rozlíšenie až 1024x768 pixelov.

### 5.1.3.5 Termovízne kamery

Termovízne kamery poskytujú dokonalý záber úplnej tme a takmer v každom počasí zobrazia osoby alebo objekty cez hmlu, husté sneženie alebo dym. Sú schopné detekovať človeka na stovky metrov. Mikrobolometer má vo väčšine prípadov rozlíšenie 320x240 pixelov. Niektoré kamery dokážu zobrazovať snímanú scénu vo viacerých farebných spektrách. Základným je monochromatické spektrum, kde sa teplejšie miesta zobrazujú svetlejšie ako chladné. Ďalej to môžu byť rôzne farebné spektrá, ktoré ale nezodpovedajú skutočným farbám prostredia. Vytvárajú len kontrastnejší obraz pre prehľadnosť a orientáciu v teplotných rozdieloch snímanej scény.

Termovízna kamera je vhodným doplnkom k DOME kamerám namáňanými miestami, pretože im osvetlenie nebude spôsobovať rozmazaný záber. Lampy nemajú tak vysokú teplotu ako človek, takže kamera je schopná bez problémov odhaliť osobu i na veľkú vzdialenosť bez rušenia lampami.



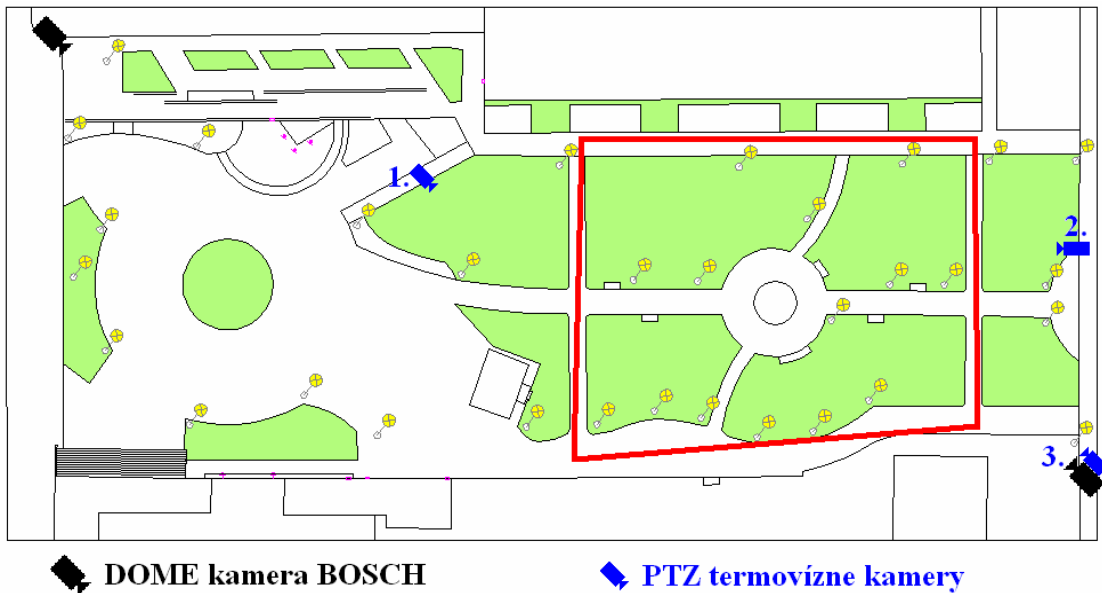
Obr.30. Záber z vzdialenosti 60m, lampy sú chladnejšie ako teplota človeka

Termovízna kamera WB-13 je schopná vytvárať zábery v úplnej tme alebo vo veľmi presvetlenej scéne ako je námestie, a preto slúži ako ideálny doplnok k DOME kamerám. Kamera je schopná vertikálneho a horizontálneho pohybu, takisto dokáže 4krát digitálne zoomovať. IR citlivý prvok tvorí mikrobolometer s rozlíšením 384x288 pixelov. Použitý objektív má ohniskovú vzdialenosť 6,87mm, čo zodpovedá horizontálnemu 70° zornému poľu. Malou nevýhodou je ovládanie kamery pomocou rozhrania RS422. Súčasné PTZ ovládanie kamier podporuje rozhranie RS485. Tento problém môže byť ľahko vyriešený pomocou RS422-to-RS485 konvertora. [30]

|                                  |                                   |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Formát signálu</b>            | PAL/NTSC                          |
| <b>Rozlíšenie</b>                | 384x288                           |
| <b>Rozsah spektra</b>            | 8-14μm                            |
| <b>Zoom</b>                      | digitálny 4x                      |
| <b>Nastavenie jasu</b>           | automatické/manuálne nastaviteľné |
| <b>Farebné podanie</b>           | monochromatické, 256 úrovní sedej |
| <b>Uhol pohľadu</b>              | H77°xV55°                         |
| <b>Videovýstup</b>               | kompozitné video 1.0Vp-p75 Ω      |
| <b>Ovládacie rozhranie</b>       | RS422                             |
| <b>Spotreba</b>                  | 4W                                |
| <b>Citlivý prvok</b>             | mikrobolometer 25μm               |
| <b>Napájacie napätie kamery</b>  | 230V/110VAC                       |
| <b>Napájacie napätie konzoly</b> | 24VAC                             |
| <b>Prevádzková teplota</b>       | -20°C-60°C                        |

Tab.9. Technické parametre termovíznej kamery

### 5.1.3.6 Umiestnenietermovíznejkamery



Obr.31.UmiestneniePTZtermokamery

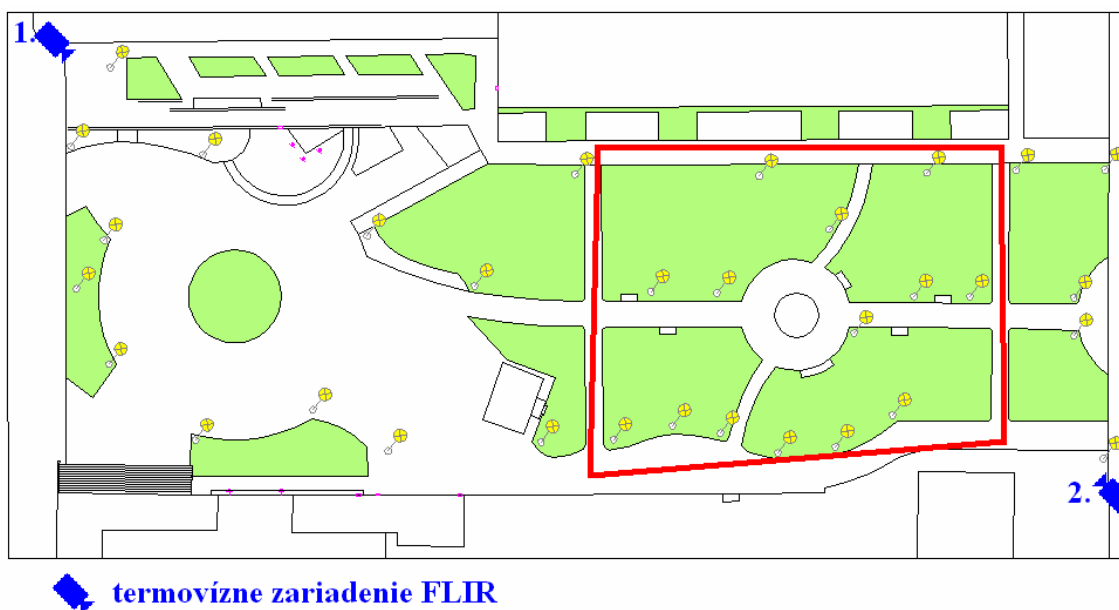
UmiestnenietermovíznejkameryjerovnakéakovprípadePWikamiervzhľadomnato, žedanétripozícieposkytujúideálnyprehľadvčervenomsektore.Napozíciách1.alebo2. budemusie ťby ťumiestnenýstĺp,naktorybymo hlaby ťumiestnenákamera.

Iným možným riešením by bola kamera od spoločnosti FLIR, ktorá obsahuje až tri kamery,2.termovízneajjednufarebnúkameru.Zariadeniejeumiestnenév konzole,ktorá sa môže pohybovať rovnako ako DOME kamery. Snímacia kamera viditeľného spektra obsahuje 1/4“ CCD čip,ohnisková vzdialenosť tejto kamery je od 3,5mm do 91mm, čo znamená 26-násobný optický zoom. Nie je schopná prepnúť sa monochromatického režimu, čo je len malá nevýhoda, ktorú kompenzujú termovízne kamery. Tieto sa od seba odlišujú ohniskovými vzdialenosťami, 35mm a 140mm. Zábery z oboch kamier je vidieť vzájomne na jednom monitore. V strede záberu kamery s väčším uhlom snímania sa zobrazuje o niečo ostrejší obraz z druhej kamery. Pre ovládanie zariadením PTZ, bude potrebné použiť RS422-to-RS485 konverter.[31]

## 5.1.3.7 Technicképarametrezariadeniaaajehoumiestnenie

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| <b>Rozlíšenietermovíznychkamier</b> | 320x240                                 |
| <b>Typsnímaciehoprvku</b>           | nechladenýmikrobolometer                |
| <b>Ohnisková vzdialenosť</b>        | 35mm a 140mm                            |
| <b>Uholzáberu(HxV)</b>              | 20°x15° a 5°x3,75°                      |
| <b>Zoom</b>                         | spojitý, 12x digitálny                  |
| <b>Rozsah spektra</b>               | 7,5μm-13,5μm                            |
| <b>Ovládanie</b>                    | RS422                                   |
| <b>Videovýstup</b>                  | PAL, NTSC, BNC konektor; ethernet       |
| <b>Rozlíšenie farebnej kamery</b>   | 630000 pixelov NTSC, 740000 pixelov PAL |
| <b>Citlivosť</b>                    | 2Lux                                    |
| <b>Zoom</b>                         | 26x optický, 12x digitálny              |
| <b>Ohnisková vzdialenosť</b>        | 3,5-91mm                                |
| <b>Snímací čip</b>                  | 1/4" SuperHADCCD                        |

Tab.10. Technické parametre termovíznej kamery FLIR



Obr.32. Umiestnenie kamery FLIR

Umiestnenie kamery FLIR by bolo najvhodnejšie v miestach súčasných DOME kamier. Keďže kamera oplýva veľmi dobrými technickými parametrami, bude postačovať jej umiestnenie na jednej z daných pozícií. Z týchto miest kamera uvidí celú plochu námestia a takisto aj priľahlé komunikácie, ktoré vedú rovno bežným mestom.

## 5.2 Fyzická obsluha kamerového systému

Počas pracovného dňa od 4. do 20. hodiny je kamerový systém nastavený na automatický režim, takisto aj počas víkendov v čase od 4. do 16. hodiny. To znamená, že kamery snímajú scénu podľa nadefinovaných trás. Nevýhodou takéhoto snímania je, že kamera nemusí zachytiť možnú trestnú činnosť, pretože nedokáže zhodnotiť situáciu tak ako operátor. Z tohto dôvodu by bolo vhodné zabezpečiť fyzickú obsluhu kamier počas 24 hodín.

### 5.2.1 Rozšírenie zboru MsP

MsP Stará Turá pozostáva z 11 členov zboru, ktorí počas 24 hodín v skupinách sledujú dodržiavanie zákonov, obecných nariadení a pravidiel v meste Stará Turá. Dôležité je, aby boli v každej chvíli k dispozícii minimálne tri pracovníci MsP. V tomto prípade dvaja príslušníci, ktorí by boli pripravení ihneď zasiahnuť v teréne mesta a jeden operátor kamerového systému, ktorí by taktiež prijímali telefonické oznámenia od občanov. Aby sa zabezpečila 24 hodinová obsluha kamier, musela by MsP prijať ďalších 5 príslušníkov, ktorí by počas týždňa a víkendu mohli 24 hodín denne sledovať dianie v meste pomocou kamerového systému. Tento variant je vhodnejší ako rozšírenie počtu pracovníkov chránenej dielne, pretože príslušníci mestskej polície dokážu z praxe lepšie určiť a rozoznať podozrivé chovanie, ktoré môže viesť k trestnej činnosti ako zaškolený pracovník chránenej dielne. Tento fakt je overený v praxi MsP v Trenčíne. Na druhej strane toto riešenie prináša väčšie náklady pre mestský rozpočet, z ktorého je financovaná MsP.

### 5.2.2 Zvýšenie počtu pracovníkov chránenej dielne

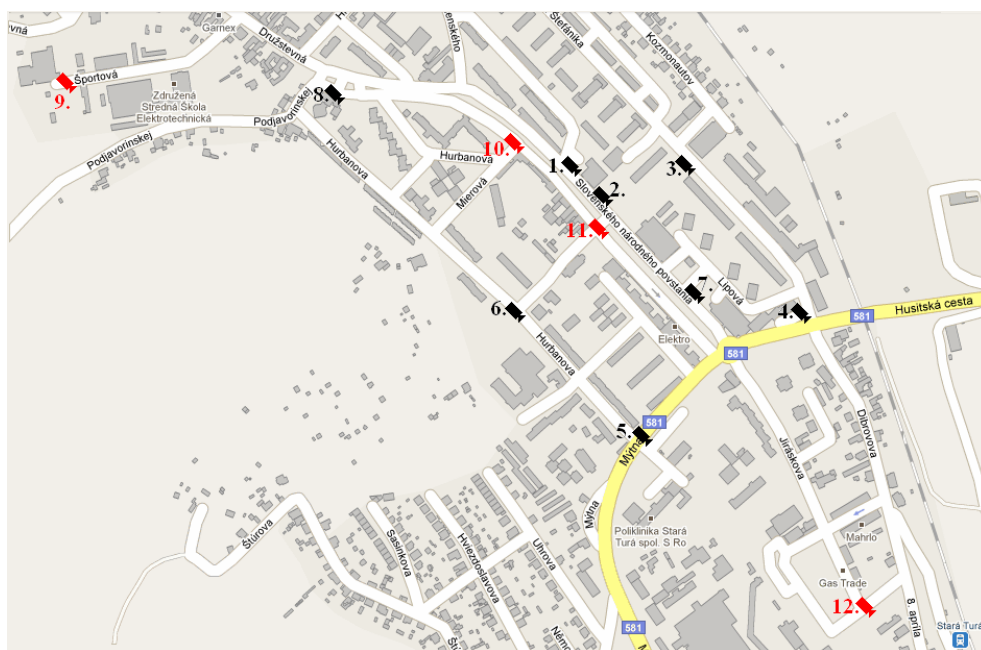
Chránená dielňa tvorí 4 pracovníci, ktorí obsluhujú kamerový systém. Monitorovanie týmto pracovníkmi prebieha počas pracovného dňa v čase od 20. do 4. hodiny ráno a cez víkendy od 16. do 4. hodiny ráno. Aby bolo možné 24 hodinové monitorovanie mesta, musí byť pracovisko dielne rozšírené o 5 pracovných pozícií. Títo pracovníci musia byť riadne oboznámení s funkciami kamerového systému, jeho ovládaním a taktiež je dôležité školenie, ktoré im pomôže rozoznať prípadné podozrivé správanie páchateľa. Výhodou tohto riešenia je, že štát podporuje zriadenie chránenej dielne. Poskytuje pokrytie nákladov na vytvorenie a taktisto hradí minimálne počtom pracovníkov, takže pre mestský rozpočet toto riešenie finančne výhodnejšie.

### 5.3 Zvýšeniepo ětukamiervmesteStaráTurá

Z dôvodu zvýšenia bezpečnosti mesta by bolo vhodné kamerový systém rozšíriť o ďalšie monitorovacie zariadenia, najlepšie by bolo použiť DOME kamery so schopnosťou PWI, pretože táto funkcia dokáže eliminovať silné protisvetlo alebo si dokáže poradiť s nízkymi svetelnými podmienkami.

#### 5.3.1 Umiestnenie DOME kamier

V nasledujúcom obrázku sú zobrazené miesta, kam by bolo vhodné umiestniť ďalšie DOME kamery. Tieto miesta boli vybrané po konzultácii s náčelníkom MsP Stará Turá. Veľký podiel nazvolení pozícií majú miestne komunikácie a ich križovatky, takisto pešia zóna, ktorá sa nachádza medzi stanovišťami 10. a 11. afrekvenciapohybu ľudí. Dôležitým faktorom je aj nedávna zaznamenaná trestná činnosť v týchto miestach, hlavne na pozícií 9. a 10.



Obr.33. Umiestnenie nových DOME kamier

##### 5.3.1.1 Kamera ě.9

Táto kamera by sa nachádzala v priestore novovybudovaného mestského športového areálu. Každý deň sa tu nachádza množstvo športovcov, ale aj študentov d'alekej strednej školy. Na parkovisku pred areálom bolo nedávno odcudzené osobné auto, kamera by bola vhodným preventívnym riešením pred ďalšou trestnou činnosťou.





Obr.34.Scéna,ktorúbysnímalakamera č.9

### 5.3.1.2 Kamera č.10

Kamera sa nachádza konci pešej zóny, kde je umiestnených veľa podnikov predávajúcich alkohol. V týchto miestach je zvýšený počet ľudí a takisto narastá počet trestných činov súvisiacich s bitkami alebo podpaľáčstvo. Jeden z podnikov bol nedávno úmyselne zapálený.



Obr.35.Priestor,ktorúbysnímalakamera č.10

### 5.3.1.3 Kamera č.11

Toto zariadenie by bolo umiestnené na pešej zóne, monitorovalo by takmer celú pešiu zónu a koaj pri ľahlé komunikácie.



Obr.36. Scéna, ktorá by bola snímaná kamerou č.11

### 5.3.1.4 Kamera č.12

Monitorovacie zariadenie by sa nachádzalo na autobu sovej stanici. Táto časť mesta je veľmi frekventovaná, takmer počas celého dňa sa tu nachádzajú ľudia. Počas noci tu niekedy parkujú autobusy, ktoré boli viackrát zneho dnotené sprejermi.



Obr.37. Scéna, ktorá by bola snímaná kamerou č.12

Popri rozšírení systému o ďalšie kamery, bude nutné do tohto systému pridať aj ďalšie monitory. Počet nových monitorov by mal byť rovnaký ako počet nových kamier, čiže 4. Monitory by mali poskytnúť kvalitné zobrazovanie, čiže by mali mať vyššiu rozlišovaciu schopnosť. Súčasné zobrazovacie zariadenia MKDS v Starej Turej poskytujú ideálne vlastnosti na zobrazovanie, ich rozlíšenie 800TV riadkov s 19" obrazovkou vytvára kvalitný obraz, preto sú veľmi vhodnými využitými v danej aplikácii.

Zvýšením počtu kamier sa takisto zníži množstvo snímkov, ktoré budú schopné nahrávať DVR pre jednotlivé kamery. V tejto chvíli je maximálna rýchlosť nahrávania 200 obr/s pri rozlíšení (704 x 576). To znamená, že tento systém je schopný nahrávať záznam pre každú kameru s frekvenciou 25 snímkov/s. Ak sa kamerový systém rozšíri o 4 kamery, ich celkový počet bude 12, čo znamená maximálne 16 snímkov/s. Takáto snímková frekvencia je pomerne dostatočná na bezpečnostný monitoring mesta. V prípade že nie, bude nutné DVR vymeniť za výkonnejšie zariadenie, ktoré bude schopné nahrávať plynulý záznam.

#### 5.4 Modernizácia kamerového systému

Kamerové systémy patria medzi najrýchlejšie sa rozvíjajúce technológie priemyselnej komerčnej bezpečnosti. Tendencia kamerových systémov smeruje k všeobecnému zlepšovaniu technických parametrov ako sú obrazové rozlíšenie, zoomovanie alebo kvalita záznamu, ale hlavne smeruje k dosiahnutiu automatizácie kamerových systémov. Rozvíja sa funkcia detekcie pohybu, automatická reakcia systému na zvuky, výkriky a volania o pomoc a takisto systém ISIS (Integrated Sensor Information System), ktorý sleduje podozrivé chovanie jedincov ako napríklad gestá alebo vyhrážajúce správanie. Tento systém potom upozorní operátora kamerového systému, ktorým môže zavolať políciu alebo prehovoriť kvôli tržníkom pomocou reproduktorov pri kamerách.

V predchádzajúcich častiach boli ponúknuté riešenia negatívnych javov, ktoré degradujú monitorovanie vybraných častí mesta a ktoré bolo ponúknuté reálne rozšírenie kamerového systému o ďalšie kamery a hardware. Táto časť načrtáva digitalizáciu kamerového systému, využitie počítačových sietí v tejto aplikácii a použitie finančne nákladných snímacích zariadení.

### 5.4.1 Digitalizácia systému

V dnešnej dobe najmodernejšie kamerové systémy využívajú prepojenie pomocou počítačových sietí a internetu. V tejto časti je načrtnuté možné budúce riešenie kamerového systému v meste Stará Turá, ktoré uľahčí prácu operátorom, polícií a pomôže zrýchliť a zefektívniť prístup k obrazovým dátam z kamier. [32]



Obr.38. Schéma digitálneho systému MKDS

V tomto systéme môžu byť použité analógové kamery, ktorých výstupný analógový signál musí byť prevedený na digitálny. V tomto prípade môžeme použiť aj termovízne kamery, ktoré ešte zefektívnia monitorovanie vybraných častí mesta alebo 21Mpix kameru Sentry Scope. Prevedený signál putuje po prenosovej trase, ktorá musí byť spoľahlivá a rýchla, kvôli veľkému objemu dát, pomocou protokolu TCP/IP (1., 2., 3., 13.). Centrálnou jednotkou systému je dátový switch, ktorý zaisťuje prepojenie častí systému. Je založený na protokole TCP/IP a paketovom prenose dát (4.). Hlavnou časťou systému je kamerový server, ktorý sa stará o pripojenie a ukladanie dát z kamier na vysokokapacitné diskové pole a smerovanie požiadaviek z monitorovacích pracovísk. Tieto zariadenia musia byť zapojené do siete pomocou vysokorýchlostných metalických alebo optických káblov, pretože pracujú s veľkým množstvom dát (5., 6.) Monitorovacie pracovisko tvorí výkonné PC, vybavené viacerými výstupmi DVI alebo HDMI, ktoré zobrazuje informácie z kamier, na LCD alebo plazmové monitory a sprostredkováva ovládanie systému cez software (7., 8., 9.). Na dodatočné zobrazovanie môže byť použitý aj kvalitný dátový projektor, ktorý umožní v prípade vysokého rozlíšenia premietiť obrazovú informáciu alebo záznam na

plátno alebo stenu. Pomocou zariadenia PTZ sú ovládané funkcie kamier, ako napríklad pohyb, zoom alebo programovanie automatických trás kamier (10.). Veľkou výhodou je možnosť bezdrátovej komunikácie s kamerovým systémom pomocou notebooku alebo zariadenia PDA. Pomocou týchto zariadení môže MsP v teréne sledovať záznam kamier, analyzovať situáciu alebo ovládať pohyby a funkcie kamier. Takisto môže efektívnejšie pristupky použiť záznamy a kódovací materiál online namiesto.

Takýmto spôsobom môže byť vytvorený moderný mestský kamerový systém v Starej Turej. Súčasný systém poskytuje kvalitný obraz kamier, dobrý záznam, jeho ukladanie a zálohu pomocou USB rozhrania. Po odstránení negatívnych javov systému pomocou riešení v tejto práci a ďalšom rozšírení systému, bude MKDS v Starej Turej kvalitnou aplikáciou pre toto miesto.

## ZÁVĚR

Bakalářská práce se zabývá městským kamerovým systémem v Starej Turej. Teoretická část byla rozdělena na viaceru kapitol. Prvá kapitola popisuje požiadavky na kamerové systémy, teda normy potrebné pre realizáciu kamerových systémov. Ďalšie dve kapitoly hovoria o dôvodoch vzniku kamerového systému a vytvorení chránenej dielne, ktorá pomáha integráciou zdravotne postihnutých ľudí do spoločnosti. V tejto kapitole sú taktiež zahrnuté scény, ktoré snímajú mestské kamery. Zvyšné celky teoretickej časti opisujú kamery, zobrazovacie zariadenie, záznamové zariadenie, ovládanie kamier pomocou zariadenia PTZ a samozrejme prenosové cesty, bez ktorých by jednotlivé komponenty nemohli medzi sebou komunikovať. Vlastnosti jednotlivých komponentov ako aj ich technické možnosti a parametre sú taktiež zahrnuté v týchto častiach.

Praktická časť vychádza z výhod a výhod systému. V súčasnom systéme bol zistený tri hlavné nedostatky, ktoré degradujú monitorovaciu schopnosť kamier. Rozmazaný záber kamier na námestí z dôvodu priameho osvetlenia pouličným osvetlením je jedným z nich. Tento problém by mohol byť odstránený pomocou vhodných funkcií kamier ako sú kompenzácia protisvetla, funkcia orezania špičiek alebo snímání v infračervenom spektre. Najefektívnejším riešením by bolo využitie termovíznej PTZ kamery, ktorej cena je ale veľmi vysoká, takže máloktoré menšie mesto bude zvažovať jej inštalovanie. Vhodnejším riešením je využitie kamery s funkciou orezania špičiek, ktorej cena je mnohonásobne nižšia. Neteknickým riešením je jednoduché zakrytie elámpien idlami, ktoré by pomohlo k zlepšeniu snímacích vlastností kamery na úkor estetického stránky námestia.

Ďalším nedostatkom je organizácia monitorovacieho pracoviska, ktorý by mohol byť vyriešený prijatím nových členov doradov MsP alebo k chránenej dielni. Taktiež by bolo možné vytvoriť určitý kompromis a personálna spolupráca, kedy by sa z kamerami striedali pracovníci MsP ako aj členovia chránenej dielne. Rovnako rozšírenie systému o nové kamery by bolo vhodné, určite by prispelo k zvýšeniu bezpečnosti a prevencie proti kriminalite.

Po aplikovaní riešení, ktoré sú uvedené v tejto práci sa stane kamerový systém efektívnejším a lepším a aj jeho monitorovacie vlastnosti.

## ZÁVĚR V ANGLI ČTINĚ

Bachelor thesis deals with urban security camera systems in Stará Turá. The theoretical part is divided into several chapters. The first chapter describes the requirements for camera systems, therefore standard is required for the implementation of camera systems. The next two chapters talk about the reasons of establishing this camera system and the creation of a “sheltered workshop”, which helps with the integration of disabled people into society. This chapter also includes scenes taken by cameras in town. The remaining units of the theoretical part describe the cameras, monitors, recording equipment, controlling cameras using PTZ equipment and transmission routes, which are essential for communication between used components. The characteristics of individual components as well as their technical capabilities and parameters are also included in these sections.

The practical part is based on the advantages and disadvantages of the system. Under the current system were identified three major deficiencies that degrade the ability of monitoring. Smearred picture taken by cameras in the square because of direct lighting of the street lights is one of them. This problem could be remedied by appropriate camera features such as backlight compensation, peak white inversion or using the thermal camera. The most effective solution would be to use infrared PTZ cameras, which high prices would negatively influence the installation in small town. More appropriate solution is using camera with peak white inversion, which price is much lower. Non-technical solution was introduced when using lampshades to improve sensing characteristics of the cameras, but decreasing aesthetic of the squares it is.

Another negative is the monitoring workstation organization, which could be resolved by adopting new members into the MsP or a “sheltered workshop”. It would also be possible to create a personal compromise and cooperation, which would rotate the operators of MsP as well as members of the sheltered workshop. Also extension of system with new cameras would be helpful, it would certainly contribute to enhancing security and preventing crime.

Applying solutions introduced in this work will lead to more efficient monitoring system and improve its monitoring features.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] LOVE ČEK, Tomáš; NAGY, Peter. *Kamerové bezpečnostné systémy*. Žilina: EDIS,2008.283s.ISBN978-80-8070-893-1.
- [2] *Www.staratura.sk*[online].2009[cit.2010-05-12].MestoStaráTurá .Dostupné z WWW:[www.staratura.sk](http://www.staratura.sk)
- [3] *Www.zbierka.sk*[online]. 1999, 2010 [cit. 2010-05-19]. Elektronická zbierka zákonov.Dostupné z WWW:<[www.zbierka.sk](http://www.zbierka.sk)>.
- [4] *Sinex*[online]. 2006 [cit. 2010-05-12]. Sinex. Dostupné z WWW: <<http://www.sinex.sk/chranenadielna/legislativa.html>
- [5] LOVE ČEK, Tomáš; NAGY, Peter. *Bezpečnostné kamerové systémy*. Žilina: EDIS,2008.Televízne kamery,s.283.ISBN978-80-8070-893-1.
- [6] *Netcam.cz*[online]. 2006 [cit. 2010-05-12]. Netcam.cz. Dostupné z WWW:[www.netcam.cz](http://www.netcam.cz)
- [7] K ŘEČEK, S. 2004. Kamerové systémy pro bezpečnostní aplikace, In.: SECURITYMagazínlistopad/prosinec2004,roč.XI,s.5-23.ISSN1210-8723
- [8] *Navajo*[online]. 2006 [cit. 2010-05-12]. Navajo. Dostupné z WWW: <http://pomer-stran-obraz.navajo.cz/>
- [9] *Techniky fotografování* [online].2006[cit.2010-05-12].Osobné stránky Romana Pihana.Dostupné z WWW:[www.fotoroman.cz/techniques /contrast.htm](http://www.fotoroman.cz/techniques/contrast.htm)
- [10] K ŘEČEK, Stanislav. *Průručka zabezpečovacej techniky*. Blatná: Blatenská tiskárna,2006.313s.ISBN80-902938-2-4.
- [11] *Digi-foto.sk*[online]. 2000 [cit. 2010-05-12]. Digi-foto. Dostupné z WWW: [www.digi-foto.sk](http://www.digi-foto.sk)
- [12] LOVE ČEK, Tomáš; NAGY, Peter. *Bezpečnostné kamerové systémy*. Žilina: EDIS,2008.Televízne kamery,s.283.ISBN978-80-8070-893-1.
- [13] K ŘEČEK, Stanislav. *Průručka zabezpečovacej techniky*. Blatná: Blatenská tiskárna,2006.313s.ISBN80-902938-2-4.



- [14] LOVE ČEK, Tomáš; NAGY, Peter. *Bezpečnostné kamerové systémy* . Žilina: EDIS,2008.Televízne kamery,s.283.ISBN978-80-8 070-893-1
- [15] <https://ep.edu.sk/0410/Shared%20Documents/digitalizacia.pps>
- [16] *Dip.sccg.sk*[online]. 2006 [cit. 2010-05-12]. Interaktívna učebnica spracovania obrazu.Dostupné z WWW:<http://dip.sccg.sk/uvod/uvod.htm>
- [17] *Digitálne video* [online]. 2007 [cit. 2010-05-12]. Digitálne video. Dostupné z WWW:  
<http://edi.fmph.uniba.sk/~winczer/SocialneAspekty/KupkaDigitalVideo.htm>
- [18] LOVE ČEK, Tomáš; NAGY, Peter. *Bezpečnostné kamerové systémy* . Žilina: EDIS,2008.Televízne kamery,s.283.ISBN978-80-8 070-893-1.
- [19] K ŘEČEK, Stanislav. *Ochrana majetku systémy prumyslové televize* . Praha: GRADA,1997.183s.ISBN80-7169-402-9.
- [20] *Vido.at*[online]. 2006 [cit. 2010-05-12]. Vido.at. Dostupné z WWW:  
[http://www.vido-europe.com/products\\_detail.asp?id=323&pcategory=1](http://www.vido-europe.com/products_detail.asp?id=323&pcategory=1)
- [21] *Kelcom*[online]. 2008 [cit. 2010-05-12]. Kelcom internácionál. Dostupné z WWW:<http://www.en.kelcomse.sk/284.html>
- [22]<http://www.tvsc.com.cn/pdf/CCTV/CH19DXA.pdf>
- [23]<http://www.microvideo2000.com/manuali/AU-KB3A.pdf>
- [24] *CCTVinformation* [online].2008[cit.2010-05-12].CCTVinformation .Dostupné zWWW:[http://www.cctv-information.co.uk/i/Backlight\\_Compensation](http://www.cctv-information.co.uk/i/Backlight_Compensation)
- [25] *Ricoh*[online]. 2009 [cit. 2010-05-12]. Ricoh. Dostupné z WWW:  
<http://www.ricoh.com/technology/tech/025.html>
- [26] *Vgt*[online]. 2009 [cit. 2010-05-12]. VGT. Dostupné z WWW:  
[http://www.vgt.ru/cd/Siemens\\_cameras\\_eng.pdf](http://www.vgt.ru/cd/Siemens_cameras_eng.pdf)
- [27] *Sourcesecurity.com*[online].2007[cit.2010-05-12].Sourcesecurity. Dostupné z WWW:  
<<http://www.sourcesecurity.com/technical-details/cctv/image-capture/cameras/siemens-ccbb1225-lc.html>>
- [28] *Honeywell*[online]. 2005 [cit. 2010-05-12]. Honeywell. Dostupné z WWW:  
<http://www.honeywellvideo.com/documents/Dacc484tpxAV.pdf>

- [29] *BOSCH*[online]. 2007 [cit. 2010-05-12]. Bosch. Dostupné z WWW:  
<http://products.boschsecurity.us/en/TAMS/products/bxp/SKUPFT6414701707.P1.F.01U.080.949-CATM429dcfda2867f907e488ddeac308357b>
- [30] *Ebibus*[online]. 2009 [cit. 2010-05-12]. Ebibus. Dostupné z WWW:  
[http://www.ebibus.sk/termokamera.sk/content/catalogs/wb-12\\_13\\_sk.pdf](http://www.ebibus.sk/termokamera.sk/content/catalogs/wb-12_13_sk.pdf)
- [31] *FLIR*[online]. 2010 [cit. 2010-05-12]. Flir. Dostupné z WWW:  
[http://www.flir.com/uploadedFiles/CVS\\_Americas/Security/Products/PTZ-35x140\\_MS/Brochure\\_PTZ35x140MS.pdf](http://www.flir.com/uploadedFiles/CVS_Americas/Security/Products/PTZ-35x140_MS/Brochure_PTZ35x140MS.pdf)
- [32] *Mestské kamerové systémy* [online]. 2009 [cit. 2010-05-12]. TELMO. Dostupné z WWW:  
<<http://www.mestske-kamerove-systemy.cz/>>

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOL Ů A ZKRATEK**

|         |   |
|---------|---|
| CEN     | European Committee for Standardization, Európs ky výbor pre normalizáciu                                      |
| CENELEC | European Committee for Electrotechnical Standardization, Európsky výbor pre normalizáciu v elektrotechnike    |
| CCIR    | Comité Consultatif International des Radiocom munications, Medzinárodný poradný výbor pre rádiovú komunikáciu |
| ETSI    | European Telecommunications Standard Institute,   |
| STN     | Slovenská technická norma   |
| MKDS    | Mestský kamerový doh ľadový systém  |
| VZN     | Všeobecné záväzné nariadenie  |
| OOPZ    | Obvodné oddelenie policajného zboru   |
| MsP     | Mestská polícia   |
| DVR     | Digitálny videorekordér   |
| CCD     | Charge Couple Device, snímací ěip   |
| PAL     | Phase altering line, farebný štandard pre televízne vysielanie  |
| NTSC    | National Television System Committee, štandard kódovania analog. signálu                                      |
| CRT     | Cathode Ray Tube, typ obrazovky   |
| CMYK    | Subtraktívne miešanie farieb  |
| HLS     | Subjektívne miešanie farieb, (Hue, Lightness, Saturation)   |
| MPEG    | Moving Picture Experts Group, skupina noriem pre digitálne video  |
| TCP/IP  | Sada protokolov pre komunikáciu v počítačovej sieti   |
| PTZ     | Pan, Tilt a Zoom, ozna ěujú pohyby kamier, ktorým môžeme ovláda ť   |
| BNC     | Konektor pre pripojenie koaxiálneho kábla   |
| CIF     | Štandard určujúci horizontálne a vertikálne rozlíšenie pixelov  |
| BLC     | Backlight compensation, kompenzácia prítvetla   |

|      |   |
|------|---|
| WDR  | WideDynamicRange, široký dynamický rozsah   |
| PWI  | Peakwhiteinversion, orezávanie špičiek  |
| ISIS | IntegratedSensorInformationSystem, systém, ktorý sleduje podozrivé chovanie jedincov a koná napríklad gestá alebo vyhráža júc správanie potom upozorní obsluhu kamerového systému |

## SEZNAM OBRÁZK Ů

|  |    |
|--|----|
| <i>Obr.1.MapamestaStaráTurá</i> .....  | 14 |
| <i>Obr.2.Rozmiestneniekamiervmeste</i> .....   | 19 |
| <i>Obr.3.Hlavnásnímanáscěnakamerou ěíslo1</i> .....  | 20 |
| <i>Obr.4.Hlavnásnímanáscěnakamerou ěíslo2</i> .....  | 21 |
| <i>Obr.5.Snímanáscěnakamerou ě.3</i> .....   | 21 |
| <i>Obr.6.Snímanáscěnakamerou ě.4,vpozadíArkádia</i> .....  | 22 |
| <i>Obr.7.Snímanáscěnakamerou ě.5</i> .....   | 23 |
| <i>Obr.8.Snímanáscěnakamerou ě.6</i> .....   | 23 |
| <i>Obr.9.Snímanáscěnakamerou ě.7</i> .....   | 24 |
| <i>Obr.10.Snímanáscěnakamerou ě.8</i> .....  | 24 |
| <i>Obr.11.Fyzikálnyprincípexpoziěieobrazu</i> .....  | 26 |
| <i>Obr.12.Fyzikálnyprincíp snímaniaobrazu</i> .....  | 26 |
| <i>Obr.13.UchytenieobjektívovtypuCSaC</i> .....  | 30 |
| <i>Obr.14.Zobrazenieoptickýmsystěmom</i> .....   | 31 |
| <i>Obr.15. ĆiernobielaCRTobrazovka</i> .....   | 33 |
| <i>Obr.16.Zobrazovanieobrázkarôznympo ětompixelov</i> .....  | 36 |
| <i>Obr.17.Obrázoksrôznymiúrov ņamijasu</i> .....   | 37 |
| <i>Obr.18.KameraAU–G70WB36</i> .....   | 43 |
| <i>Obr.19.DigitálnevideorekorděrDISS1716L200</i> .....   | 45 |
| <i>Obr.20.FarebnýCRTmonitorCH-19DXA</i> .....  | 46 |
| <i>Obr.21.OvládaciezariadenieAU-KB3A</i> .....   | 47 |
| <i>Obr.22.BlokováschěmazapojeniaMKDSvStarejTur ěej</i> .....   | 48 |
| <i>Obr.23.NámestieSNPvStarejTuresosú ěasnýmikamerami</i> .....   | 53 |
| <i>Obr.24.Záznamz kamery ě.2nanámestí:Na1.snímkesasnažímezaostri ěfontánu,<br/>pomocouoptickěhozoomupribliŹujeme(2.).Vscěne zostaneibajednalampa,<br/>obraz sa za ěína zaostrova ě (3.). Ak v scěne nezostane Źiadne priame svetlo,<br/>obrazsaúplnezaostri.</i> ..... | 54 |
| <i>Obr.25.Navrhovanětienidláprevysokěanízkelam pynámestí</i> .....   | 55 |
| <i>Obr.26.V ľavoobrazbezpouŹitiatechnolgiePWI,vpravosto utotechnolgiou</i> .....   | 55 |
| <i>Obr.27.RozmiestneniePWIkamiernanámestí</i> .....  | 57 |
| <i>Obr.28.Možnéscěny,ktorěbysnímalastatickáPWI kamera</i> .....  | 58 |

---

|   |    |
|---|----|
| <i>Obr.29. Rozmiestnenie DOMEkamier BOSCH na námestí</i> .....                        | 58 |
| <i>Obr.30. Záber z vzdialenosti 60m, lampysúchladnejšie ako teplota človeka</i> ..... | 60 |
| <i>Obr.31. Umiestnenie PTZ termokamery</i> .....                                      | 61 |
| <i>Obr.32. Umiestnenie kamery FLIR</i> .....  | 62 |
| <i>Obr.33. Umiestnenie nových DOMEkamier</i> .....                                    | 64 |
| <i>Obr.34. Scéna, ktorú by snímala kamera č.9</i> .....                               | 65 |
| <i>Obr.35. Priestor, ktorý by snímala kamera č.10</i> .....                           | 65 |
| <i>Obr.36. Scéna, ktorá by bola snímaná kamerou č.11</i> .....                        | 66 |
| <i>Obr.37. Scéna, ktorá by bola snímaná kamerou č.12</i> .....                        | 66 |
| <i>Obr.38. Schéma digitálneho systému MKDS</i> .....                                  | 68 |

**SEZNAM TABULEK**

|  |    |
|--|----|
| <i>Tab.1. Štatistika priestupkov v meste Stará Turá</i>        | 16 |
| <i>Tab.2. Prehľad štandardov MPEG</i>                          | 40 |
| <i>Tab.3. Technické parametre kamery AU-G70WB36</i>            | 43 |
| <i>Tab.4. Technické parametre stacionárnej kamery AU-CC422</i> | 44 |
| <i>Tab.5. Technické parametre DVR DIS1716L200</i>              | 45 |
| <i>Tab.6. Technické parametre CRT monitora CH-19DXA</i>        | 46 |
| <i>Tab.7. Technické parametre ovládača AU-KB3A</i>             | 47 |
| <i>Tab.8. Technické parametre kamery s funkciou PWI</i>        | 57 |
| <i>Tab.9. Technické parametre termovíznej kamery</i>           | 60 |
| <i>Tab.10. Technické parametre termovíznej kamery FLI R</i>    | 62 |