

Přenos a archivace videosignálů-aplikace v bezpečnostním průmyslu

Transmission and filing of
videosignals-application in
security services

Anna Kubicová

Bakalářská práce
2005



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Rada by som touto cestou poďakovala vedúcemu mojej bakalárskej práce Doc. RNDr. Vojtěchovi Křesálkovi, CSc. za odborné vedenie a pripomienky, ktoré mi pri vypracovaní bakalárskej práce poskytol.

Ďalej ďakujem Ing. Jiřímu Živcovi z podniku Mitsubishi za poskytnutie podkladov a informácii potrebných pre vypracovanie tejto bakalárskej práce.

Prohlašuji, že jsem na celé diplomové práci pracoval/a samostatně a použitou literaturu jsem citoval/a.

Ve Zlíně, 06. 06. 2005

.....

jméno diplomanta

Abstrakt

Práca sa zaoberá vypracovaním návrhu bezpečnostného projektu pre komplex budov Univerzity Tomáše Bati v Zlíne.

V teoretickej časti je prehľad fyzikálnych princípov a realizácia technických zobrazovacích systémov obecné, s ktorými sa môžeme stretnúť v bežnej predajnej sieti.

Praktická časť sa zameriava na vypracovanie návrhu systému priemyselnej televízie a ponúka možnosti realizácie tohto systému z hľadiska technického, ekonomického a ergonomického riešenia.

Abstract

My bachelor thesis deals with carrying out a proposal of a security project for the buildings of Tomas Bata University in Zlín.

In the theoretical part there is an outline of physical principles which we can find in shops and there is also realization of technical visual systems generally.

The practical part focuses on elaboration of a proposal of a closed circuit television and also on the offer of possibilities for realization of this system from the point of view of technical, economic and ergonomic solution.

OBSAH

ÚVOD.....	5
1. TEORETICKÁ ČASŤ	7
2. SNÍMANIE OBRAZU – CCD KAMERA.....	8
2.1 PRINCÍP SNÍMANIA CCD ČIPOM	9
2.2 FOTMÁT ČIPU.....	10
2.3 ROZLIŠOVACIA SCHOPNOSŤ	10
2.4 CITLIVOSŤ.....	11
2.5 ODSŤUP SIGNÁL/ŠUM (S/N – SIGNAL/NOISE).....	14
3. PRENOS VIDEOSIGNÁLU.....	16
3.1 PRENOS PO KOAXIÁLNO M VEDENÍ	16
3.2 PRENOS PO SYMETRICKOM VEDENÍ	17
3.3 BEZDRÁTOVÝ PRENOS VIDEOSIGNÁLU	18
3.4 PRENOS DIGITALIZOVANÉHO VIDEOSIGNÁLU	21
4. KOMPRESIA DÁT	23
4.1 M-JPEG (Motion Joint Photographic Expert Group).....	23
4.2 WAVELET	24
5. ZÁZNAM OBRAZU	26
5.1 VIDEOREKORDÉR S DLHOU DOBOU ZÁZNAMU	26
5.2 VIDEOTLAČIARENŤ	27
5.3 DIGITÁLNY ZÁZNAM OBRAZU	28
II. PRAKTICKÁ ČASŤ	30
1. VÝBER ZARIADENIA PRE ZÁZNAM VIDEOSIGNÁLU.....	31
2. DIGITÁLNY VIDEOREKORDÉR DX – TL 2500E	31
2.1. ŠPECIFICKÉ VLASTNOSTI	32
2.2. KOMPRESIA DÁT	37
2.3. PRENOS VIDEOSIGNÁLU	42

3. NAVRHOVANIE SYSTÉMU PRIEMYSELNEJ TELEVÍZIE CCTV	45
3.1. FAKULTA MANAGEMENTU A EKONOMIKY.....	47
3.2. FAKULTA TECHNOLOGICKÁ.....	48
3.3. FAKULTA MULTIMEDIÁLNYCH KOMUNIKÁCIÍ, KNIŽNICA A MENZA	51
3.4. FAKULTA TECHNOLOGICKÁ, AREÁL JIŽNÍ SVAHY	52
3.5. MOŽNOSTI REALIZÁCIE NÁVRHU SYSTÉMU PRIEMYSELNEJ TELEVÍZIE	54
ZÁVER	58
ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY	59
ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A SKRATIEK.....	60
ZOZNAM OBRÁZKOV	61
ZOZNAM TABULIEK	62
ZOZNAM PRÍLOH.....	63

ÚVOD

Dnes je k dispozici bohatá škála osvedčených zariadení začínajúca klasickými analógovými kamerovými systémami až po najmodernejšie digitálne systémy. Súčasným trendom sú digitálne systémy, čo je spôsobené rozvojom číslicovej techniky. Digitálne systémy majú veľkú výhodu oproti analógovým systémom, pretože dokážu pracovať v prostredí s horšími podmienkami (teplota, poveternostné vplyvy, prostredie s elektromagnetickým rušením, atď.)

Súčasťou riešenia systémov priemyselnej televízie je možnosť aplikácie telemetrie (ovládanie kamier na diaľku), dlhodobý záznam obrazu i zvuku ich kompresia a archivácia, prenos videa na veľké vzdialenosti (bezdrôtovo, optickým káblom, metalickým vedením s krútenými pármami, atď.) a konvergencia videoprenosu v dátových sieťach s garantovanou kvalitou služieb.

Cieľom práce je:

- stanovenie bezpečnostných rizík Univerzity Tomáše Bati vo vzťahu k aplikácií videosystému,
- vyber vhodných technických prostriedkov a návrh variant videosystému,
- technické, ekonomické zhodnotenie jednotlivých variant ochrany objektu Univerzity Tomáše Bati.

Práca je zameraná na vypracovanie návrhu bezpečnostného projektu pre komplex budov Univerzity Tomáše Bati v Zlíne a spracovať možnosti prenosu videosignálu pre návrh systému priemyselnej televízie. Pôjde o elektronickú ochranu objektu pomocou strážiacich a dohliadajúcich televíznych okruhov (CCTV) prostredníctvom, ktorej bude kontrolovaný celý objekt, alebo jeho časť, poprípade len niektoré vybrané úseky.

Obhliadkou objektu, pre ktorý bude navrhovaný bezpečnostný projekt sa najskôr stanovia bezpečnostné riziká z hľadiska prostredia, v ktorom sa objekt nachádza a následnou analýzou zistených bezpečnostných rizík sa stanovia podmienky na kvantitu a kvalitu elektronických prvkov, ktoré budú použité pre elektronický zabezpečovací systém CCTV objektu.

Výsledky pozorovania budú vyhodnocované a analyzované k prijatiu ďalších efektívnejších a účinnejších opatrení k ochrane objektu.

I. TEORETICKÁ ČASŤ

2 SNÍMANIE OBRAZU – CCD KAMERA

Scěna v zornom poli objektívu je opticky transformovaná do roviny svetlocitlivej plochy snímacieho prvku a musí byť prevedená na elektrický signál. Tento prevod sa uskutoćňuje v polovodićovej štruktúre CCD ćipu. Skôr ako sa využívali pre túto úlohu snímacie elektrónky, CCD kamery skoro vytlačili svojimi technickými i ekonomickými parametrami z trhu CCTV kamery so snímacími elektrónkami. Existujú však určité špeciálne aplikácie, ktoré zostávajú dodnes ich doměnou. Sem je možné zaradiť primárnu zónu jadrových elektrární, kde beŇná CCD kamera má vćďaka úrovni okolia riadiaceho Ňivotnosť zníženú prakticky na 1 rok! Ďalšou aplikáciou je snímanie za extrémne nízkych podmienok osvetlenia (v zbytkovom svetle). Tu dominujú snímacie elektrónky typu SIT a ISIT, ktoré vykazujú oproti CCD predovšetkým vyššiu rozlišovaciu schopnosť, vyššiu citlivosť a lepší pomer signál/šum.

V beŇných aplikáciách CCD kamera prináša oproti kamerám so snímacími elektrónkami tieto výhody [1]:

- úplne vyhovuje pre všetky bezpečnostné a kontrolné aplikácie,
- vysoká Ňivotnosť a spoľahlivosť v trvalej prevádzke,
- nízke náklady na prevádzku,
- vysoká stálosť optických a elektrických parametrov,
- vylúćenie rizika vypálenia, ći poškodenia pri presvetlení,
- snímanie pohyblivých objektov bez závoja,
- neprítomnosť geometrických skreslení,
- odolnosť proti magnetickému a elektrickému poľu,
- vysoká odolnosť proti vibráciám a rázom,
- dobrá citlivosť v oblasti blízkeho infrasppektra.

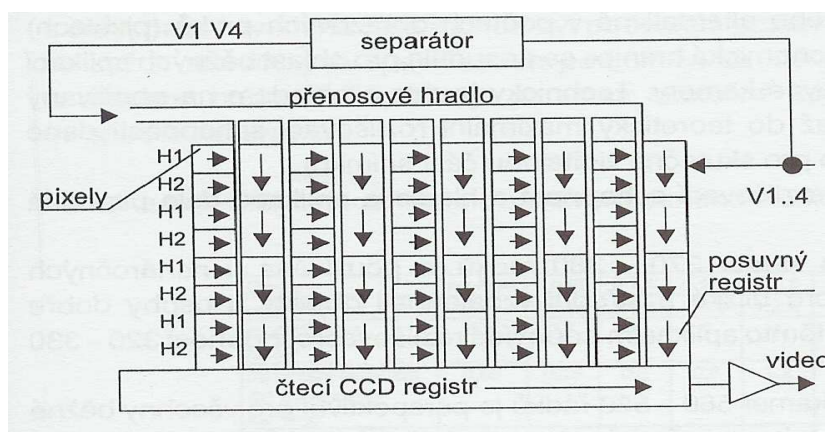
Kritěriom voľby konkrétneho typu CCD kamery sú dva základné parametre – rozlišovacia schopnosť a citlivosť kamery. Tieto dva parametre (okrem kvality zobrazenia na monitore) najviac ovplyvňujú hodnotenie kvality systému subjektívneho vnímania zákazníka.

2.1 Princíp snímania CCD ěipom

Dominujúce technológie výroby ěipov CCD pre kamery CCTV je IT (interline-transfer image sensor).

Organizáciu ěipu je vidieť na obrázku, obsahuje stĺpkovito organizované svetlocitlivé elementy (pixely), ktoré slúžia zároveň ako integračné prvky k akumulácii svetlom vyvolaného nábojom. Každý stĺpec je spojený s vertikálne orientovaným posuvným registrom pomocou prenosového hradla (transferygate). Vertikálne orientovaný posuvný register je riadený štvortaktným pulzom (V1 až 4). Počet CCD buniek v posuvnom registri je rovnaký ako počet riadkov v jednom polsnímku, ěo je polovica počtu svetlocitlivých elementov v jednom stĺpci. Bunky posuvného registra sú priradené k dvom rôznym polsnímkom (H1, H2). Vhodnou voľbou napätia na príslušných elektródach v jednotlivých fázach taktu riadiaceho vertikálny CCD register, je umožnené vyčítanie do horizontálneho ěítacieho CCD registra. [5]

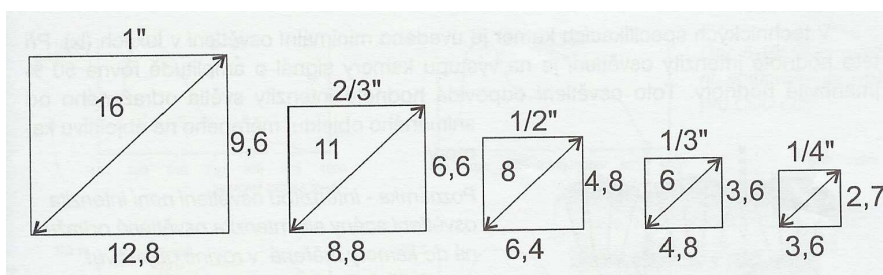
Spojením sekvenčných obrazových signálov na výstupnej štruktúre CCD ěipu sa vytvára z polsnímkov obrazový signál. Technologicky je CCD IT ěip výhodnou redukciou počtu buniek vertikálneho posuvného registra na polovicu oproti počtu svetlocitlivých buniek.



Obr. 1. Organizácia ěipu CCD – IT. [1]

2.2 Formát čipu

Súvisí s úrovňou technológie výroby čipov jednotlivých výrobcov. Konečná hodnota je pravdepodobne na formáte $1/4''$. Je to dané zákonmi optiky – čím menší čip, tým potrebujeme pre rovnakú veľkosť zorného poľa menšiu ohniskovú vzdialenosť použitého objektívu. Tým sa však začnú viac prejavovať optické nedostatky lacnejších objektívov a dochádza ku geometrickému i k farebnému skresleniu kvôli odlišnému lomu svetla jednotlivých spektrálnych zložiek. Vyrobiť kvalitný objektív s malou ohniskovou vzdialenosťou je náročnejšie a objektív je drahší. Tým je efekt použitia lacnejšej kamery s menším čipom eliminovaný nutnosťou použiť drahší objektív pre rovnakú kvalitu obrazu zobrazenia ako u kamery drahšej s väčším čipom a lacnejším objektívom. Najrozšírenejší je dnes formát $1/3''$.



Obr. 2. Vývojová rada formátov CCD čipov (rozmery sú v mm). [1]

2.3 Rozlišovacia schopnosť

Rozlišovacia schopnosť je hranica ostrosti snímanej scény. Pritom je nutné zobrať do úvahy koľko riadkov je v horizontálnom smere kamera schopná ešte snímať. Rozlišovacia schopnosť je závislá na počte aktívnych obrazových bodov snímacieho čipu CCD (pixel), menej závislá je na jeho formáte.

Je teda daná konštrukciou CCD čipu a ďalej kvalitou spracovania videosignálu v kamere. Udáva sa v počte TV riadkov alebo alternatívne v počtoch obrazových prvkoch (pixeloch) snímacieho prvku. Technicko-ekonomická hranica sa posunula pre oblasť bežných aplikácií na 570 riadkov u čiernobielej kamere a 480 riadkov u farebnej kamere. Technicky to je

s ohľadom na používaný štandard, a to je 767 riadkov (počítané pre skutočne viditeľnú časť snímku).

U kamier CCTV platí pre rozlišovaciu schopnosť z hľadiska aplikácie ďalej uvedené kritéria [1]:

- Rozlišovacia schopnosť čiernobielych kamier 370 – 380 riadkov je používaná v nenáročných aplikáciách, v ktorých majú byť pre blízke a stredné vzdialenosti objekty a osoby dobre rozlíšiteľné. U farebných kamier týmto aplikáciám odpovedá rozlišovacia schopnosť 320 – 330 riadkov.
- Rozlišovacia schopnosť čiernobielych kamier 560 – 580 riadkov je perspektívna pre všetky bežné aplikácie a potrebná všade tam, kde sa vyžaduje vysoké rozlíšenie detailov v rámci snímanej scény. Doporučuje sa v prípade ďalšieho digitálneho spracovania obrazu. U farebných kamier týmto aplikáciám odpovedá rozlišovacia schopnosť 460 – 480 riadkov.

Rozdiel rozlišovacej schopnosti čiernobielych kamier a farebných kamier CCTV je daný odlišným prevedením snímacieho systému.

Subjektívne vnímanie ovplyvňuje vlastnosti ľudského oka. Pozorovateľ vyhodnotí pri rovnakej rozlišovacej schopnosti vždy ako lepší obraz farebný.

2.4 Citlivosť

V technických špecifikáciách kamier je uvedené minimálne osvetlenie v luxoch (lx). Pri tejto hodnote intenzity osvetlenia je na výstupe kamery signál o amplitúde rovnvej 50% menovitej hodnoty. Toto osvetlenie odpovedá hodnote intenzite svetla odrazeného od snímaného objektu, meraného na objektíve kamery (intenzitou osvetlenia nie je intenzita osvetlenia scény, ale intenzita osvetlenia odrazená do kamery meraná v rovine objektívu).

V poslednej dobe boli parametre u čiernobielych kamier priebežne zlepšované od úrovne citlivosti oka okolo $1\text{ lx/F } 1,2$ na hodnoty okolo $0,1\text{ lx/F } 1,2$ a u farebných kamier od hodnot okolo $4\text{ lx/F } 1,2$ na $0,8\text{ lx/F } 1,2$ u bežných CCTV kamier a u špeciálnych riešení čipov

(napr., Exwaved, Hyperhad – SONY) až na 0,04 lx/F 1,2 u čiernobielych kamier a na 0,4 lx/F 1,2 u farebných kamier [6].

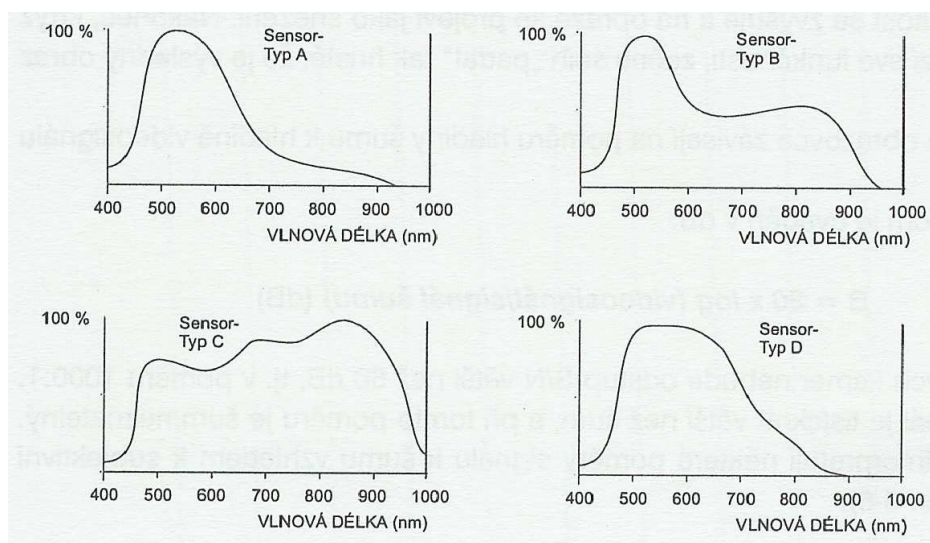
Tabuľka zobrazuje vplyv clonového čísla objektívu na citlivosť kamery s objektívom. Je ju možné použiť pre výpočet citlivosti kamery s objektívom o inej svetelnosti, ako je uvedené v technickej špecifikácii, čo nám prakticky udáva minimálne ešte použiteľnú intenzitu osvetlenia meranú na kamere. Tu je potrebné sa mať na pozore pred kúzením s číslami, lebo uvedené čísla môžu byť podozrivo pozitívne. Niektorí výrobcovia totiž neuvádzajú vo svojich technických špecifikáciách podmienky, za ktorých bola citlivosť meraná a o tejto uvedenej hodnote sa dá povedať, či je parameter skutočne tak dobrý, ako to na prvý pohľad v špecifikácii vypadá.

Tab. 1. Citlivosť kamery s objektívom daného clonového čísla. [1]

Clona	Na čipe	F 0,95	F 1,4	F 2,0	F 2,8	F 4,0	F 5,6	F 8,0
Relatívny otvor	-	1: 0,95	1: 1,4	1: 2,0	1: 2,8	1: 4,0	1: 5,6	1: 8,0
Multiplikačný faktor	0,1	0,5	1	2	4	8	16	32
Minimálne osvetlenie (lx) - typická čiernobiela kamera	0,03	0,15	0,3	0,6	1,2	2,4	4,8	9,6
Minimálne osvetlenie (lx) - typická farebná kamera	0,15	0,75	1,5	3	6	12	24	48

Pri nasadení kamier vo vonkajšom prostredí sú požiadavky na citlivosť podstatným kritériom voľby typu kamery a pripojeného objektívu predovšetkým v prípade použitia nízkej úrovne osvetlenia snímanej scény.

Špecifickým problémom je nasadenie kamier pre nočné snímanie spolu s infrareflektormi. V bežných technických popisoch kamier nie je údaj o citlivosti v IR spektre uvádzaný. Neexistuje žiaden technický predpis, či norma, ktorá by uvádzala konkrétne kritérium pre priame zarovnanie citlivosti kamier a daného infrareflektoru skôr ako navrhujeme a inštalujeme súpravu do systému. Dôležitá tu je voľba správneho objektívu.



Obr. 3. Grafy relatívnej spektrálnej citlivosti pre CCD čipy. [1]

Použitie bežného nekorigovaného objektívu v IR pásme môže priniesť rozčarovanie a úplný neúspech. Na obrázku sú priebehy pre štyri varianty technologického prevedenia CCD čipu.

Tab. 2. Typické hodnoty intenzity osvetlenia vo vonkajšom prostredí a v interiéri.

[1]

Prirodzené svetlo		
		Intenzita osvetlenia
Slnečný svit pri jasnej oblohe	v júly na poludnie	100 000 lx
	v decembri na poludnie	9000 lx
Denné svetlo pri zatiahnutej oblohe	v júly na poludnie	20 000 lx
	v decembri na poludnie	2 000 lx
Umelé osvetlenie		
Hlavná ulica vo veľkých mestách		7,5 – 30 lx
Ulice, skladovacie plochy		1 - 7,5 lx
Vedľajšie ulice		0,5 – 1,5 lx
Schodištia, nástupištia		7,5 – 15 lx
Pracovné osvetlenie		
Hrubá práca		40 – 60 lx
Stredne jemná práca		80 – 120 lx
Jemná práca		150 – 250 lx
Veľmi jemná práca		300 – 600 lx

2.5 Odstup signál/šum (S/N- signal/noise)

Každý elektronický obvod pracující při teplotě vyšší, ako je teplota odpovídající teplotě absolutní nule (-273 ° C) je zdrojem šumového napětí. Toto šumové napětí sa superponuje na užitočný signál a při zpracování videosignálu sa nám prejaví ako „zrornosť“ na obrazovke. Okrem tohto teplotného šumu sa nám môžu v obraze prejavíť ďalšie externé interferencie – napr., z kábla elektrického vedenia alebo počítačových káblov, ktoré môžu obraz zníhodnotiť. Odstup S/N reflektuje len interné zdroje šumu [2].

Pod určitou úrovní intenzity osvetlenia sa začne počet elektrónov produkovaných v dôsledku svetelných impulzov vyrovnávať s počtom elektrónov produkovaných inými zdrojmi. Tieto iné elektróny si elektronika kamery interpretuje ako platné signály a v dôsledku toho začne na obraze vznikať interferencia – spočiatku ako zrornosť obrazu. Keď úroveň svetla ďalej klesá zrornosť sa zvyšuje a na obraze sa prejaví ako sneženie. Nakoniec, keď kamera dosiahne medze svojej funkčnosti, začne sneh „padať“ tak husto, že je výsledný obraz nepoužitelný.

Účinky šumu na obrazovke závisia na pomere hladiny šumu k hladine videosignálu

Odstup signál/šum je uvádzaný v dB:

$$B = 20 \times \log (\text{videosignál/signál šumu}) \text{ v dB} \quad (1)$$

U väčšiny bežných kamier nebude odstup S/N väčší ako 60 dB, tj. v pomere 1000:1. To znamená, že signál je tisíckrát väčší ako šum a pri tomto pomere je šum nepoznatelný. Nasledujúce pravidlá interpretujú niektoré pomery signálov k šumu vzhľadom k subjektívnej kvalite obrazu.

Tab. 3. Kvalita v závislosti na odstupu signál/šum. [1]

Odstup S/N (v dB)	Pomer užitočného a šumového signálu	Popis kvality obrazu
60 dB	1000:1	Kvalita obrazu výborná, nie je poznať žiadny šum
50 dB	316:1	Malý objem šumu, ale kvalita obrazu je dobrá
40 dB	100:1	Na obraze je jemné zrnenie alebo sneh, strácajú sa jemné detaily
30 dB	32:1	Zlý obraz s veľkým množstvom šumu
20 dB	10:1	Nepoužiteľný obraz

Voľba vhodného typu kamery:

Voľba vhodného typu by mala vychádzať z technických požiadaviek na konkrétne použitie. Ide predovšetkým o tieto rozhodnutia [1]:

- analógovú, či digitálnu,
- čiernobielu, či farebnú,
- štandardnú, či s vysokou rozlišovacou schopnosťou,
- napájanie sieťové, nízkovoltové st, nízkovoltové ss,
- synchronizácia interná, externá, či line-lock,
- dodatkové, či špeciálne funkcie.

Nie vždy je však nutné vyžadovať od kamery všetky vlastnosti popísané v jednotlivých častiach, ale základným kritériom je splnenie predstáv zákazníka v danom ekonomickom rámci.

3 PRENOS VIDEOSIGNÁLU

V aplikáciách monitorovania objektov je často značná vzdialenosť kamery a zariadenia pre spracovanie videosignálu s monitorom. Pre prenos videosignálu sú k dispozícii varianty prenosu za pomoci metalických okruhov, navyiac je možné v špeciálnych prípadoch použiť i bezdrôtový prenos videosignálu, či prenos po optických vláknach.

Rozhodnutie, pre ktorý druh prenosu videosignálu, závisí na týchto aspektoch [1]:

- počet kamier,
- vzdialenosť jednotlivých komponentov videosystému,
- ekonomické porovnávanie náročnosti jednotlivých variant,
- druh a vplyv prostredia, v ktorom je videosystém umiestnený.

3.1 Prenos po koaxiálnom vedení

Pre prenos videosignálu s plnou rozlišovacou schopnosťou je potrebná šírka prenosového pásma 6,5 MHz. Dĺžka vedenia tu je obmedzená úbytkom signálu pozdĺž vedenia, ktorý je daný parametrami použitého kábla. Bez použitia dostatočných technických prostriedkov je prenos videosignálu od kamery k monitoru možný na vzdialenosť rádovo stovky metrov, podľa voľby typu koaxiálneho kábla.

Pre ďalšie trasy je nutné použiť priebežné korekčné videozosilňovače. Takto možno docieľiť dĺžky trasy až niekoľko kilometrov. Priebežný korekčný videozosilňovač eliminuje útlm použitého kábla. Tento útlm rastie s dĺžkou vedenia a s prenášaným kmitočtom.

Každá trasa musí byť prispôsobená – tzn. musí byť zakončená vstupom zariadenia s charakteristickou impedanciou $75\ \Omega$. Káblové konektory by mali mať spoľahlivý kontakt ako stredného vodiča, tak i tienenie. K tomuto účelu je najvhodnejšie používať špeciálne kliešte, ktoré konektor na koniec vedenia nalisujú tak, že vznikne nerozoberateľný spoj. Najpoužívanější typ kábla pre prenos videosignálu je kábel 0,6/3,7 o vnútornom priemere 6 mm. Pre dlhšie trasy sa používajú káble 1,0/7,3 o vonkajšom priemere 9 alebo 10,3 mm.

V tabuľke 4 sú uvedené maximálne dĺžky koaxiálnych káblov s ohľadom na prijateľný útlm videosignálu. Pri útlme 3dB/5MHz je obraz výborný, pri útlme 6dB/5MHz je obraz ešte vyhovujúci.

Tab. 4. Maximálne dĺžky pasívnej koaxiálnej prenosovej trasy. [1]

Maximálna dĺžka kábla		+
útlm pri 5MHz (dB)	typ kábla koax 75Ω	dĺžka (m)
3	0,6/3,7	115
	1,0/6,6	214
6	0,6/3,7	230
	1,0/6,6	428

Potrebný zisk priebežného zosilňovača možno vypočítať zo vzťahu:

$$G = I \cdot A \quad (2)$$

Kde **I** je dĺžka kábla (m)

G je zisk na 5 MHz (dB) x 100

A je útlm kábla (dB/100m pri 5MHz)

Pri prenose koaxiálnym káblom musí byť vždy zachovaná zásada prispôsobenia, tzn., že na vstupe i výstupe musí byť pripojené zariadenie s charakteristickou impedanciou 75Ω. Prístupné je vysoko impedančné odbočenie signálu v prípade smyčkovania monitorov. Rozdelenie signálu pri zachovaní zásady prispôsobenia je možné jedine pomocou aktívnych rozdeľovacích prvkov (zosilňovačov). Po neprispôsobení vzniknú na káble odrazy, čo sa prejaví vznikom viacnásobným obrazov na obrazovke (tzv. duchov).

3.2 Prenos po symetrickom vedení

Druhá možnosť prenosu videosignálu je dvojdrôtový systém. Pre tento typ prenosu je možné využiť párový kábel alebo veľké páry vo viacžilových kábloch.

Nevýhodou tohoto riešenia je, že neumožňuje priame prepojenie kamery a monitoru. Pre pripojenie kamery (zdroja signálu) je nevyhnutný prevádzač, ktorý konvertuje vstup nesy-

metrický 75 Ω na výstup symetrický, a u monitorov prijímač, ktorý konvertuje naopak symetrický vstup a nesymetrický výstup 75 Ω .

Veľkou prednosťou symetrického vedenia na rozdiel od prenosu po koaxiálnom vedení je vyššia odolnosť proti rušeniu vonkajším elektromagnetickým poľom. Výhodou je tiež podľa prevedenia vysielачa a prijímača galvanického oddelenia od prenosovej trasy, a to buď optočleny alebo širokopásmovými videotransfórmátormi. Určitou nevýhodou je silná závislosť na kapacite použitého párového kábla, a preto je vhodné navrhovanú trasu overiť a zvoliť najvhodnejší typ kábla. Rovnako precízne nastavenie vyrovnanej kmitočtovej charakteristiky je pomerne prácne a vyžaduje prístrojové vybavenie, minimálne osciloskop a signálny TV generátor. V núdzi musí vystačiť namiesto TV generátora skúšobné obrazce.

Prípustná dĺžka symetrického vedenia je opäť závislá na parametroch použitých káblov. Najvhodnejšie sú káble s garantovaným počtom minimálne 5 skrutov na meter dĺžky. Pre káble s izoláciou PE sú prístupné v tabuľke uvedené dĺžky prenosovej trasy.

Tab. 5. Prípustné dĺžky prenosovej trasy symetrického vedenia. [1]

Priemer vodičov	Dĺžka trasy
2 x 0,4 mm	1000 m
2 x 0,8 mm	2000 m
2 x 1,2 mm	2300 m
2 x 1,4 mm	2600 m

Zaradením priebežných symetrických videozosilňovačov je možné dosiahnuť dĺžky prenosovej trasy radovo až niekoľko desiatok km.

3.3 Bezdrôtový prenos videosignálu

Pre súčasný prenos viacerých signálov po koaxiálnom vedení je možné použiť systém s moduláciou signálu na nosné frekvencie v pásme 30 – 300 MHz. Dĺžka prenosovej trasy je závislá na útlme kábla a je ju možné predĺžiť zaradením priebežných zosilňovačov. Tento systém sa v rámci PTP príliš nevyužíva a v princípe je zhodný s riešením siete káblovej televízie.

Variantu bezdrôtového prenosu je možné realizovať pomocou smerovacích spojov v pásme dm a cm vln. Tento spôsob prenosu je rozšírený v profesionálnej praxi pre prenos TV signálu z mobilných staníc (napr. priame prenosy) na stacionárne. Vzhľadom k použitej frekvencii možno i tu využiť možnosti kombinácie bezdrôtového prenosu so systémom modulácie na subnosné frekvencie pre viackanálový prenos.

Bezdrôtový prenos nie je v rámci PTV príliš využívaný a vzhľadom k vyšším nákladom je určený pre špeciálne aplikácie, ale i tam sa musí zriadiť a prevádzkovať v súlade s príslušnými predpismi o využívaní rádiového spektra. Pre bezdrôtový prenos videosignálu je nutné rešpektovať zákon č. 151/2000 Zb. , o telekomunikáciách a je možné využívať, len zariadenia, ktoré boli schválené pre prevádzku v ČR, a na ktoré bolo vydané prehlásenie o zhode v zmysle nariadenia vlády 426/2000 Zb. , ktorým sa stanovujú požiadavky na rádiové a telekomunikačné koncové zariadenia a sú označené v súlade s vyhláškou Ministerstva dopravy a spojov č. 182/2000 Zb., o schvaľovacej značke pre rádiové a telekomunikačné koncové zariadenia.

Zariadenia využívajúce pásma stanovené generálnymi licenciami (GL) ČTÚ (bezplatné pásma). Ani pri využití týchto pásiem a splnení technických požiadaviek stanovených týmito GL sa nezbavuje výrobca, či dovozca povinnosti nechať zariadenia schváliť pre prevádzku v ČR a urobiť posúdenie zhody so všetkými nariadeniami vlády, ktoré sa na ne vzťahujú.

Vzhľadom k tomu, že sa režim uvádzania koncových telekomunikačných a rádiových zariadení na trh s ohľadom na zjednotenie postupov s Európskymi spoločenstvami v poslednej dobe zmenil, je nutné v tejto oblasti venovať technickým požiadavkám na prenosové zariadenia pre aplikácie v CCTV, a to ako pre širokopásmový prenos videosignálu, tak i pre prípadný digitálny prenos ovládacích signálov.. Prístroje a zariadenia schválené do 30. 6. 2000 podľa vyhlášky Ministerstva hospodárstva č. 26/1996 Zb., o spôsobe, podmienkach a postupu pri overovaní a schvaľovaní telekomunikačných koncových zariadeniach. Môžu byť uvádzané na trh najneskôr do 30. 6. 2002.

Je nutné upozorniť , že sa s ohľadom na pristúpenie ČR do štruktúr NATO mení kmitočtový plán a niektoré pásma využívané dnes pre prenosové zariadenia a systémy v rámci

CCTV bude nutné perspektívne uvoľniť. Napr. pásmo 10 GHz (ošetrené pôvodne generálnym povolením), ošetrené dnes Generálnou licenciou GL 14, ktorá je pomerne dosť využívaná pre prenosy videosignálov v mestských kamerových monitorovacích systémoch (MKDS), musí byť uvoľnené do roku 2005. Bližšie informácie na www.ctu.cz.

Technické parametre [1]:

- kmitočet 10, 308 MHz 10, 574 GHz,
- šírka pásma max. 28 MHz,
- výkon (do napájača) 2 mW,
- GL 14 sa vzťahuje len na vysielacie rádiové stanice schválené odborom certifikácie ČTÚ k prevádzkovaní v ČR a sú ošetrené príslušnou schvaľovanou značkou,
- prevádzka vysielacích rádiových staníc nemá zaistenú ochranu proti rušeniu spôsobenú inými komunikačnými a rádiovými zariadeniami. Kmitočty sú zdieľané,
- prevádzka vysielacích rádiových staníc nesmie rušiť zariadenie jednotnej telekomunikačnej siete ani iné rádiovo-komunikačné siete alebo telekomunikačné služby.

Do kategórie bezdrôtového prenosu možno zaradiť i optický prenos pomocou modulovacích laserov. Na trhu sa vyskytuje celá rada zariadení pre prenos dát, či videosignálu a audiosignálu na vzdialenosť rádovo stovky metrov. Je to alternatíva obzvlášť pre prípady, kedy nie je možné zaviesť závesné a ani zemné vedenie. Môže sieť napr., o prekľutíe diaľnice, železnice, vodného toku a tiež prípady, kedy by budovanie metalického vedenia bolo príliš nákladné.

Variantu prenosu videosignálu, ktorá v poslednej dobe nadobúda na význame je prenos videosignálu po optickom vlákne. Na trhu sa dokonca objavujú prvé kamery vybavené priamo optickým výstupom. Na prijímacej strane je potom nutné doplniť len prijímač optického signálu o konvertor na klasický videosignál. Bez priebežných optických zosilňovačov možno počítať s možnosťou max. dĺžky prenosovej trasy do 4 km. Pre profesionálne aplikácie sú k dispozícii i úpravy pre prenos na vzdialenosti až 100 km bez priebežného zosilnenia. Ponúka sa tu tiež možnosť multiplexného prenosu viacerých videosignálov, popr. paralelný prenos audiosignálu, či protismerný prenos riadiacich signálov pre ovládanie kamerového stanoviska.

Prenos videosignálu po optických vláknach prináša množstvo predností [1]:

- absolútnu odolnosť proti vplyvom elektromagnetických polí,
- elektricky izolovaný systém nezávislý na rozdielnych potenciálnych miest spojenia,
- odolnosť proti odpočúvaniu bez rušivého vyžarovania,
- mechanické prevedenie kábla s malou hmotnosťou – ohybný malým priemerom.

Nevýhodou zatiaľ zostáva pomerne vyššia cena takto vybudovaného systému, vysoká kvalifikačná náročnosť na projekciu, montáž i servis a vysoká je i cena montážnych i servisných prípravkov a prístrojov.

3.1 Prenos digitalizovaného videosignálu

Ďalšia variantu prenosu využívaná predovšetkým v bezpečnostných aplikáciách, je prenos obrazového signálu v dátovej podobe po bežných telefónnych linkách, po linkách ISDN alebo po dátových sieťach, či už uzavretých alebo verejných.

Ak vychádzame z rovnakého princípu ako u analógového prenosu (podľa štandardu CCIR 50 polsnímkov za sekundu, popr. 25 snímkov za sekundu), môžeme pri využití jednoduchých matematických operácií konštatovať nasledujúce skutočnosti [1]:

- pre farebný televízny signál s rozlišovacou schopnosťou odpovedajúca maximálnej rozlišovacej schopnosti systému CCIR a pre 10 bit „hlĺbkou“ jasu, tak i farebného signálu s rýchlosťou prenosu 25 snímkov za sekundu musíme počítať i s dátovým tokom $8,8 \times 25 = 220$ Mbit/s,
- ak porovnáme túto hodnotu s dátovými tokmi, ktoré umožňujú rôzne prenosové média zistíme, že prenos spojitého videosignálu v nezkomprimovanej podobe a s plnou rozlišovacou schopnosťou bola myšlienka s ohľadom na stav vývoja vedy a techniky k dobe uvedenia prvej kamery s CCD čipom na trh a vlastne i dnes – s výnimkou rýchlych asynchrónnych sietí ATM – úplne nereálna.

Tab. 6. Prenosové rýchlosti jednotlivých typov dátových sietí. [1]

Prenosová cesta	Štandard	Rýchlosť prenosu
JTS (jednotná komunikačná sieť)	V 34/V34+	28,8 KBit/s
Euro – ISDN	Štandard 1 * S 0	64 – 128 KBit/s
	Štandard 3 * S 0	64 – 384 KBit/s
Širokopásmová ISDN		2 MBit/s
Sieť LAN		100 MBit/s
Sieť ATM		2 GBit/s

Až vývoj digitálnej techniky k vyšším kapacitám pamäťových médií, k vyššej rýchlosti spracovania informácií a hlavne vývoj algoritmov na kompresiu dát umožnil masívny nástup digitálu v oblasti CCTV.

4 KOMPRESIA DÁT

Všetky postupy videokompresie majú spoločné, ěe odstraňujú nadbytočné (redundantné) a zbytočné (irelevantné) informácie z obrazu. Nadbytočné informácie sa identifikujú podľa druhu digitalizácie obrazu v riadkovej rozteěe pravouhlej mrieĹky obrazových bodov. Pri tom reprezentujú susedné obrazové body veľmi ěasto rovnaký jas a farebný odtieň. To znamená, ěe príslušná informácia je k dispozícii, ale väčšinou viacnásobne opakovaná pre popis rozsahu oblasti s daným jasom a farebným odtieňom. Efektívnym popisom je možné tieto redundancie odstrániť tak, ani by pozorovateľ spoznal akýkoľvek rozdiel. Príkladom môže byť prenos obrazu kamery bez pohybu v snímanej scěne. Sled snímkov, popisuje vždy rovnaký obraz s rovnakým informačným obsahom (hodnotou dát). StaĽí teda vyslať na prijímaciu stranu informáciu o tom, ěe sa nič nezmenilo, a opakovať na prijímacej strane stále prvý zo sekvencie snímkov. Tým sa znaěne redukujú dátové toky tak, aby pozorovateľ zaznamenal akékoľvek zhoršenie kvality obrazu.

Redukcia zbytočných informácií, ktoré nemôĹe pozorovateľ postrehnúť, vychádza buď z psycho-fyzikálnych vlastností ľudského zraku alebo sú to informácie mimo oblasť záujmu pozorovateľa, ako napr. farebné odtiene v pozadí scěny. Klasifikáciu rozdielnych typov informácií však nie je možné robiť úplne bezchybne, preto tieĹ môže kódovacie zariadenie niektorú relevantnú informáciu skresliť. Pri rekonštrukcii kódovacieho obrazu sa potom môžu objaviť tzv. artefakty – dôsledky chýb kódovania.

4.1 M-JPEG (Motion Joint Photographic Expert Group)

Ponúka ľahký prístup k snímkom, relatívne ekonomický dostupný hardware a je rozšírený v bezpečnostných aplikáciách pre archiváciu.

Nie je však nadštandardizovaný, neobsahuje prenosový formát hrozí riziko nekompatibility. Vlastná rozlišovacia schopnosť nie je nadštandardizovaná, používaný je formát s rozlíšením CIF (Common Intermediate Format) 352x288 obrazových bodov, popr. i formáty iné.

Princíp ěinnosti: Ide o algoritmus založený na DCT (Discrete Cosines Transformation), ktorý využíva postup po jednom snímku. Zjednoduěene povedané dochádza k nasledujúcemu poradiu udalostí [1]:

- algoritmus DCT odstráni redundantné dáta,
- kvantovanie koeficientov DCT s použitím váhových funkcií, optimalizácia pre ľudský zrak,
- Dáta sú kódované, aby bola minimalizovaná entropia kvantovaných koeficientov DCT.
-

Kódovanie entropie sa robí kódovacím zariadením s variabilnou dĺžkou slova typu Huffman. M-JPEG používa kódovaciu metódu založenú na kvadratických blokoch 8 x 8 pixelov, ktoré pokrývajú celý obraz.

4.2 Wavelet

Tento štandard bol pôvodne vyvinutý ako JPEG pre kódovanie jednotlivých obrázkov. Táto kódovacia metóda sa vyznačuje nasledujúcimi znakmi[1]:

- prenosová rýchlosť je závislá na obrazovom signále, alebo
- prenosová rýchlosť je konštantá, alebo
- kvalita obrazu je konštantná.

Kompresia Wavelet sa vyznačuje radov výhod. Jedna z nich je, že celý obraz možno filtrovať bez jeho rozbitia na podbloky. Táto filtrácia celého obrazu eliminuje blokové príznaky známe u kompresie DCT a ponúka milosrdnejšiu degradáciu obrazu pri vyššom pomere kompresie.

Kompresia Wavelet umožňuje poskytovať vynikajúcu kvalitu obrazu pri kompresnom pomere 50:1 a použiteľný obraz pri kompresnom pomere 80:1 bez nutnosti zníženia frekvencie.

Princíp činnosti:

Algoritmus je založený na FT (Fourierova transformácia). Niemenej na rozdiel od FT je jeho činnosť realizovaná ako banka pásmových priepustí. Tie delí vstupný signál na množstvá subpásom. Šírka subpásma je logaritmicky delená podľa kmitočtu. Najvyššia šírka subpásma obsahuje hornú polovicu kmitočtu vstupného signálu. Ďalšia šírka subpásma obsahuje strednú časť atď. Zmenou rôznych faktorov v rámci algoritmov možno dosiahnuť kompresiu dát [7].

Tab. 7. Porovnanie jednotlivých typov kompresných štandardov. [1]

FORMÁT	M-JPEG	MPEG	H.261	WAVELET
Použitie	záznam statických a pohyblivých obrázkov	záznam pohyblivých obrázkov	prenos pohyblivých obrázkov	záznam/prenos pohyblivých obrázkov
Princíp	stály časový rozstup snímkov	analýza zmien obrazu	analýza zmien obrazu	analýza zmien obrazu
Veľkosť snímku	15 - 50 kB	25 - 45 kB	max. 50 kB	5 - 45 kB
Pôvod	digitálne spracovanie fotografií	Multimédia (CD - I, DVD)	telekomunikácie (videokonferencia)	CCTV
Vnútorne kódovanie snímku	žiadne	vektorové	zmeny/žiadne	zmeny
Zobrazenie jednotlivého obrazu	áno	obmedzené	áno	áno
Vhodné pre prenos	+	+	++++	+++
Vhodné pre záznam	++++	+	+	+++
Zvláštna charakteristika	konštantná kvalita obrazu	konštantná kvalita obrazu	konštantný dátový tok	konštantná kvalita + konštantný dátový tok

5 ZÁZNAM OBRAZU

K dokumentování dejev a to zvlášt' v případě napadnutí objektov, je účelné zaradit' do videoreťazca záznamového zariadenia. V súčasnej dobe sú pre archiváciu záberov kamier k dispozícií 3 technické prostriedky [1]:

1. videorekordér,
2. videotlačiareň,
3. uchovanie obrazu na pevnom disku.

5.1 Videorekordér s dlhou dobou záznamu

Tento videorekordér bol vyvinutý špeciálne pre potreby záznamu dejev v bezpečnostných aplikáciách systémov CCTV. Umožňuje vedľa bežného typu záznamu v reálnom čase (50 polsnímkov/s.) nahrávať signál vo vzorkovanom režime. Vzorkovací režim predlžuje záznam na bežnej kazete E 180 (3 hodiny) podľa nastavania na 24, 48, 72, 120, 168, 240, 480 až 960 hodín. Niektoré typy videorekordérov umožňujú rovnaké externé riadenie pri zázname s možnosťou nahrávať jednotlivé snímky. Voľba vzorkovacieho režimu pre konkrétne aplikácie závisí na dynamickosti snímaných dejev veľkosti zorného poľa snímanej kamery. Na trhu sú k dispozícií tri kategórie: do 24 od., do 480 hod., do 960 hod. Videorekordér ďalej umožňuje cez poplachový vstup zmenu záznamového režimu na záznam v reálnom čase (3 hod. mod). Tento vstup je možné využit' pri kombinácií s EZS, kde narušenie určitého priestoru, či vstup do chráneného priestoru sú identifikované EZS a súčasne je priestor snímaný. Ak prejde teda od EZS riadiaci signál, videorekordér prejde do kontinuálneho režimu, a tým je zaistený záznam udalostí v danom priestore bez časových odmlk. V kludovom stave bez udalostí je videorekordér v príslušnom vzorkovacom režime s časovými odmlkami medzi jednotlivými snímkami. Tým sa šetrí záznamový materiál a spracuje a zjednodušuje sa spätná analýza dejev v narušenom priestore.

Videorekordér obsahuje väčšinou i poplachový výstup, ktorým je možné riadiť, napr. optické, či akustické signalizácie k upozorneniu strážnej služby, atď.

Štandardne sú tieto videorekordéry vybavené generátorom dátumu a času. Tieto údaje sú automaticky vkladané do záznamu a umožňujú neskoršiu detailnú analýzu časového priebehu poplachových dejov.

K špeciálnej výbave videorekordérov s dlhou dobou záznamu patrí tiež vkladanie tzv. VISS kódu do záznamu. Jeho pomocou je potom možné veľmi jednoducho nájsť počiatok poplachového záznamu.

Poznámka:

Videorekordér je vzhľadom k použitému systému záznamu najslabším článkom reťazca. Klasický videorekordér VHS má rozlišovaciu schopnosť okolo 240 riadkov vo farebnom režime zázname. Preto je nutné v prípade požiadavku na vyššiu rozlišovaciu schopnosť použiť videorekordér typu S-VHS so zvýšenou rozlišovacou schopnosťou 400 riadkov. Skutočne vynikajúcich výsledkov možno docieľiť prepojením celého systému CCTV s oddeleným prenosom a spracovaním jasovej a farebnej nosnej zložky (Y a C). V praxi to však nie je reálne z dôvodov technických i ekonomických. Ak má však zariadenie na spracovanie videosignálu (napr. multiplexer) S-VHS výstup videosignálu, doporučuje sa ho využiť.

5.2 Videotlačiareň

Toto zariadenie umožňuje previesť videosignál do digitálnej podoby a digitalizovaný obraz vytlačiť na termotlačiarňu. Podľa požiadaviek na celý systém je možné zvoliť čiernobiely, či farebnú tlač (podľa zvoleného typu videotlačiarne).

Používané formáty snímok z videotlačiarne sú 100x74 mm a 250x190 mm. Doba tlače je podľa charakteru obrazu 6-20 s.

Veľkou výhodou termotlačiarne je skutočnosť, že snímok je prakticky okamžite k dispozícii.

5.3 Digitálny záznam obrazu

Skúsenosti s digitalizáciou obrazu priviedli výrobcov multiplexerov logickou cestou až k vývoju digitálnych záznamových zariadení a ich uvedenie na trh. Komerčná dostupnosť potom bola podmienená k vývojom v oblasti digitálnej a čiastočne i komerčnej AV techniky, predovšetkým [1]:

- vývojom nových a zlepšovaním parametrov (DV, DVD, CD-R, ZIP, JAZ, ...),
- znižovaním ceny pamäťových médií,
- vývoj nových, účinnejších kompresných algoritmov.

Digitálne záznamové zariadenia možno rozdeliť do 3 skupín podľa technického riešenia:

PC s interface

Tieto zariadenia sú konštruované ako samostatná karta do PC (či externý box) s príslušným softwarom. Karta má podľa vybavenia príslušný počet analógových videovstupov pre privádzanie signálu do kamier, všetko ostatné sa deje na úrovni ovládania PC. Obrazová kvalita i využitie všetkých možností takéhoto záznamového zariadenia je závislá na konfigurácii hardwaru použitého počítača.

Hardwarové záznamové zariadenia na báze PC

Tieto zariadenia skrývajú v sebe lepší PC s operačným systémom známym z bežných kancelárskych počítačov. Konštrukcia je doplnená o potrebné periférie a software. Ide o špecializované zariadenia, ktoré sú svojou koncepciou do odboru CCTV. Predstaviteľom tejto skupiny je napr. Intalex.

Čisto Hardwarové záznamové zariadenie

Tieto zariadenia sú konštruované so špeciálnym zameraním pre CCTV. Využívajú síce periférie i rozhrania, ktoré sú štandardizované v odbore počítačov, ale nie sú to klasické PC. Predstaviteľom tejto skupiny je napr., Multiscope (Geutebrück), či DSR (Sony).

Ĉo majú všetky tri skupiny spoločné? [1]

- vstupy videosignálov sú analógové,
- väčšina zariadení obsahuje multiplexer pre pripojenie viac kamier
- v zariadení dochádza ku kompresii videosignálu a jeho zaznamenávanie na HD (popr. iné médium DVD, DV),
- zariadenia umožňujúce sa pripojiť prostredníctvom (SCSI, IDE, ...), externá pamäť pre rozšírenie kapacity pamäti, zálohovacie médium
- sú vybavené kontrolným analógovým videovýstupom (okrem prvej skupiny)
- zariadenia umožňujú pripojenie k rôznym typom prenosovej siete JTS – Internet, LAN/WAN/Ethernet, ISDN, GSM, ...

II. PRAKTICKÁ ČASŤ

1 VÝBER ZARIADENIA PRE ZÁZNAM VIDEOSIGNÁLU

Dnes už sa na trhu objavujú najmodernejšie zariadenia pre prenos a záznam videosignálu, otázkou len zostáva, ktorý z nich je pre nás a naše podmienky ten najvhodnejší? Pred výberom a kúpou takéhoto zariadenia, by bolo dobre zvážiť podmienky, ktoré budeme od zariadenia vyžadovať a prostredie, v ktorom bude pracovať. Po preštudovaní a porovnaní vlastností digitálnych videorekordérov ponúkaných na trhu som sa rozhodla pre tieto typy:

- SONY – HSR-X216P
- Honeywell – HRHD 4/6/9
- Mitsubishi – DX - TL 2500E
- Dedicated Micros – DS2-16

Tieto digitálne videorekordéry majú veľmi podobnú, skoro až rovnakú technickú špecifikáciu a cenou sa tiež až tak veľmi neodlišujú. U všetkých je možnosť pripojenia až 16 kamier s prenosom obrazu po LAN/WAN, záznam obrazu je nahrávaný na vstavanú pamäť o určitej veľkosti s možnosťou pripojenia ďalších externých médií. Je tu však jeden rozdiel a ten je v kompresii dát.

Po porovnaní vybraných značiek digitálnych videorekordérov som sa rozhodla pre zadaný projekt použiť digitálny videorekordér Mitsubishi DX - TL 2500E, ktorý využíva pre digitálny záznam obrazu kompresiu Wavelet.

2 DIGITÁLNY VIDEOREKORDÉR DX – TL 2500E

DX - TL 2500E je triplexný 16 kanálový digitálny videorekordér od firmy Mitsubishi, ktorý nahráva



rýchlosťou 50 snímok za sekundu na vstavaný HDD, ktorý možno rozšíriť o ďalšie 2 interné HDD, pričom je možné kopírovanie a zálohovanie na externý HDD, CD-R/RW, DDS, ZIP, MO cez SCSI-2. Video dáta možno kopírovať i na vstavanú CF kartu. Duplexný videorekordér má multiplexer pre 16 kamier, každý vstup má nezávisle nastaviteľný detektor pohybu, periódu a kvalitu nahrávania. Delenie obrazu je 4/ 9/ 16 na monitore

(sekvenĕne 1/ 4/ 9) zobrazovanie na dvoch nezávislých monitorovaných výstupoch. Živý obraz, ĕi záznam možno sledovať cez Ethernet. Jednokanálový zvuk z linkového, ĕi mikrofónneho vstupu. K dispozícii je RS-232C pre ovládanie, RS422/485 pre riadenie PTZ kamier a káblový diaľkový ovládaĕ DX-R2500.

2.1 Špecifické vlastnosti

Záznamová doba

Rekordér nahráva v 5 módoch kvality s voliteľnou periódou, ĕo udáva maximálnu záznamovú dobu.

Tab. 8. Záznamová doba a kvalita snímku

Kvalita	SUPER	HIGH	STANDARD	BASIC	LONG
Veľkosť snímku	47kB	34kB	23kB	17kB	13kB
Zobrazovacia funkcia					
25/sec	27H	1D 13H	2D 16H	3D 17H	8D 3H
12.5/sec	2D 9H	3D 3H	5D 8H	7D 10H	16D 7H
8.33/sec	3D 13H	4D 17H	8D	11D 3H	24D 11H
6.25/sec	4D 18H	6D 7H	10D 16H	14D 20H	32D 15H
5/sec	5D 22H	7D 21H	13D 8H	18D 13H	40D 19H
4.17/sec	7D 3H	9D 10H	16D 1H	22D 6H	48D 23H
3.25/sec	9D 12H	12D 14H	21D 9H	29D 16H	65D 6H
2.5/sec	11D 16H	15D 18H	26D 17H	37D 2H	81D 14H
1polsnímok/sec	29D 18H	39D 9H	66D 20H	92D 17H	204D

H – hodiny

D – dni

Lokálne ovládanie digitálneho videorekordéru/zadný panel

Ovládanie pomocou predného panela a menu na monitore.



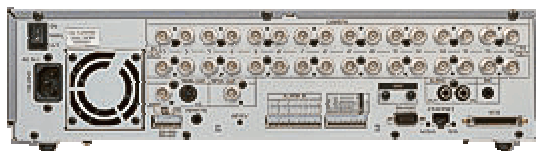
*Obr. 4. Predný panel DVR Mitshubishi
DX-TL 2500E*

Ovládanie DVR i PTZ pomocou káblového diaľkového ovládania 2 – max. 10 metrov.
Diaľkové ovládanie je súčasťou príslušenstva.



*Obr. 5. Ovládanie DVR
Mitshubishi DX-TL 2500E*

Zadný panel digitálneho videorekordéru DX – TL 2500E



*Obr. 6. Zadný panel DVR Mitshubishi
DX-TL 2500E*

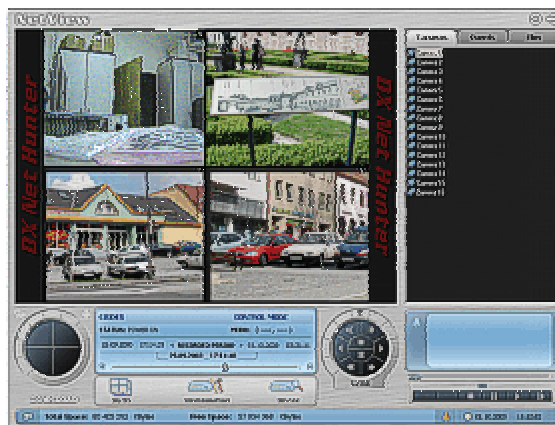
Monitorovanie/ovládanie DVR cez sieť

Cez sieť pomocou počítačového programu DX-PC25 pre WIN 98/ 2000/ XP, ktorý je súčasťou príslušenstva.



Obr. 7. Počítačový program DX-PC25

Ovládanie viac videí súčasne programom Net Hunter Evo pre WIN 2000/ XP



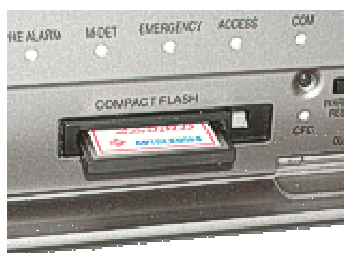
Obr. 8. Počítačový program Net Hunter Evo

Rozdiel medzi programom DX-PC25 a Net Hunter Evo je až na pár odlišností veľmi malý. Program DX-PC25 je produktom firmy Mitsubishi, ale Net Hunter Evo je produkciou inej firmy. Net Hunter Evo má oproti DX-PC25 výhodu v tom, že na obrazovku monitoru sa dajú poskladať do okienok obrazy z niekoľkých videorekordérov DX-TL..... ďalej dokáže v špeciálnom okienku zobrazovať prichádzajúce alarmy, ktoré potom pracovník dohľadu musí spracovať. Pokiaľ toto pracovník neurobí alarmy zostanú v poradi, tak ako prišli označené ako nevybavené, čo kontrola nad pracovníkmi dohľadu okamžite zistí.

Výhodou programu DX-PC25 oproti Net Hunter Evo, je ě dokáěe download firmware do digitálnych rekorděrov.

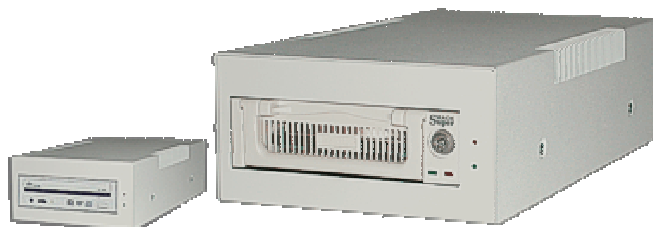
Archív / kopírovanie

Ĉasť záznamu je možné kopírovať na vstavanú CF kartu a videodáta je možné prehrať na externom počítaći pomocou programu DX-PC25.



Obr. 9. Vstavaná CF karta

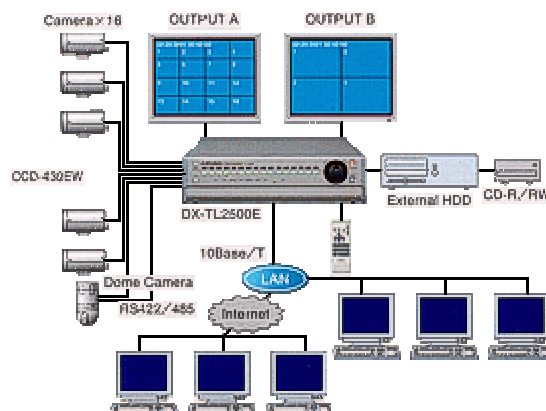
Digitálny videorekorděr DX-TL 2500E, ale poskytuje i pohodlnejší spôsob kopírovania a archivovania dôkazného materiálu, a to vypálením na CD-R/RW. Dlhodobá záloha sa jednoducho tvorí na archivaćnej jednotke DVR-AU s výmennými HDD, ktoré sú dodávané ako zvlášťne prísluĚenstvo.



Obr. 10. Archivaćná jednotka DVR-AU
s výmennými HDD

Schéma zapojenia

Na obrázku je zobrazená ukážka schémy zapojenia digitálneho videorekorděru DX-TL 2500E.



Obr. 11. Schéma zapojenia DVR Mitsubishi DX-TL 2500E

Technická špecifikácia

Záznamový systém – digitálny záznam s kompresiou WAVELET, vzorkovanie 13,5 MHz

TV norma – farebný PAL

Rozlíšenie – 720x288, >450 TV riadkov pri kvalite Super/High

Vstavaná pamäť – 250GB (1x250), 500GB (2x250), 750GB (3x250), 900GB (3x300GB)

Externé média – rozšírené nahrávanie až na max. 6x HDD (adresácia do 6x 2TB), zálohovanie/kopírovanie na DVD-RAM, CD-R/RW, DDS, ZIP, MO, Compact flash

Video – vstup 16 kanálový (16 x BNC, 1,0Vp-p 75 ohm)

výstup 16 prechodný (16 x BNC, 1,0Vp-p 75 ohm)

výstup 2x na monitor (2 x BNC, 1,0Vp-p 75 ohm, 1x S – video DIN4p)

Audio – vstup 1 x RCA (308 mV, 50 kohm) + 1 x mikrofónny jack 3,5 mm (600 ohm)

výstup 1x RCA (308 mV, 1 kohm)

Multiplexer – delenie obrazu 4/ 9/ 16, sekvenčne 1/ 4/ 9/ 16

Detekcia pohybu – maska rozdelená na 192 častí (16 x 12), spúšťanie nahrávania je nastaviťelné od 1-192, 5 úrovní citlivosti

Pred-alarmové nahrávanie – 1-180 sekúnd, dĺžka závisí na zvolenej kvalite a perióde nahrávania

Alarmové nahrávanie - 2/5/10/15/30/45 sekúnd, 1/2/ 5/10/ 20/30/60 minút

Alarmový záznam – nastaviteľný priestor na HDD od kapacity 10-80%

Vyhľadávanie – podľa dátumu, času, indexu, skokové, vyhľadávanie poplachových záznamov, vyhľadávanie len z vybraných kamier

Digitálny zoom – 100%, 200% a 400%

Po výpadku napájaní – automatický reštart

Komunikačné rozhranie – SCSI-2, konektor 50 minicanon pre externú pamäť, RS-232 pre komunikáciu s PC, RJ-45 T Ethernet

Zadná svorkovnica – ALARM IN – 16x svorky alarmového vstupu od každej kamery

GND – zem

CLOCK ADJ – vstup pre nastavenie času

REC IN – pre externé spúšťanie nahrávania, one-shot nahrávanie

POWER ON – zapnutie rekordéra externého zariadenia

POWER OFF – vypnutie rekordéra externého zariadenia

ALM OUT – výstup pre alarmovom nahrávanie na externé poplachové zariadenie

MODE OUT – výstupný informačný signál stave, v ktorom je Videorekordér

CALL OUT – výstupný signál pre externú signalizáciu závady, plného HDD

DC 5V OUT – výstup 5V/mac. 30mA

Vstupný Jack pre pripojenie mikrofónu

16 x CAMERA IN/OUT, AUDIO IN/OUT, VIDEO/S-VIDEO OUT pre monitor

Prevádzkové podmienky – teplota od 5 °C do 40°C

Napájanie - 100-230V, 50/60Hz, cca 0.25 A

Rozmery (š-v-h) - 425 x 118 x 375 mm

Hmotnosť – 7 kg

Farba – šedo-strieborná

Príslušenstvo – český návod, program k ovládaniu DVR cez sieť DX-PC25 (tiež k prehliadaniu nahrávok CF/CD-R na externom PC

2.2 Kompresia Wavelet

Wavelet kompresia je najlepš í kompresný algoritmus, ktorý sa v praxi používa. Wavelet technológia od LuraWave je vyvinutá pre ukladanie vysoko kvalitných obrázkov pri níz-

kych veľkostiach súborov. Lura Wave (koncovka .lwf) podáva oveľa lepšiu kvalitu a menšiu veľkosť súborov, ako keď je obraz uložený do klasického JPEG formátu.

Podľa charakteru a spôsobu interpretácie sa Wavelet kompresie niekedy hovorí tiež vlnková kompresia, obraz je reprodukováný pomocou vlnových polí, ktoré sa podľa zložitosti a kvality obrazu kódujú do interpretačných rovníc. Kompresia/dekompresia je asymetrická, t. j., kompresia obrazu trvá oveľa dlhšie (je náročná na výpočtový výkon), ako následná dekompresia. Je to kompresia stratová, teda pri vyšších kompresných faktoroch sa degraduje obrazová informácia, hlavne detaily a farby. Ľahšie sa komprimujú hladké plochy a tmavé oblasti v obraze. Obraz možno plynulo vykresľovať už pred tým, ako je celý načítaný do pamäte, a práve preto je vhodná na Internet.

Formát štandard JPEG bol vytvorený skupinou ľudí, ktorí boli združení do Joint Photographic Expert Group a práve JPEG je skratka tejto skupiny. Štandard JPEG vznikla kvôli tomu, že s vývojom výpočtovej techniky sa do oblasti počítačov dostali fotografie a iný grafický materiál, ktorý bolo treba uschovať, ale žiadnou nestratovou kompresiou neboli dosiahnuté dobré výsledky, a preto bol vytvorený stratový formát JPEG, ktorý pracoval s DCT (diskrétna kosínusová transformácia). Pre dosiahnutie dobrej kompresie používa farebný model YUV, priestorové podvzorkovanie farby nosných zložiek, DCT v blokoch 8x8 pixelov s následným podkvantovným vzniknutých frekvenčných zložiek. Stupeň kompresie možno nastaviť podkvantovaním. JPEG je veľmi rozšírený hlavne pre ukladanie fotografií a na Internete avšak k jeho nedostatkom patria viditeľné rušivé mriežky a flaky v obraze pri vyššom stupni kompresie. Tomuto nedostatku je možné zabrániť použitím inej transformácie, a to waveletovej transformácie. Táto transformácia transformuje obraz v celej ploche a nevznikajú tak rušivé škvrny na styku blokov 8x8 pixelov u DCT.

V štandarde JPEG2000 sa má využívať Waveletová transformácia, ale tento formát sa zatiaľ príliš nerozširuje.

Štandard JPEG2000 je vyvíjaný predovšetkým kvôli oblastiam, kde obyčajný JPEG sklamie. Sú to napríklad oblasti, kde je potrebné ukladať od vysokých kompresných pomerov až po bezstratovú kompresiu. Tento formát je vyvíjaný i pre internetové prostredie, pretože z jedného súboru možno bez väčších problémov vyčítať obrázok v rôznom rozlíšení (vlastnosť Wavelet), a to sa hodí predovšetkým pre náhľady. Na vývoji Štandard JPEG2000

pracuje niekoľko spoločností: Eastman Kodak Company, TrueSpectra, Live Picture, Canon, Corbis, Iterated Systems, AGFA, FujiFilm, Hewlett-Packard Company, Intel a Interactive Pictures.

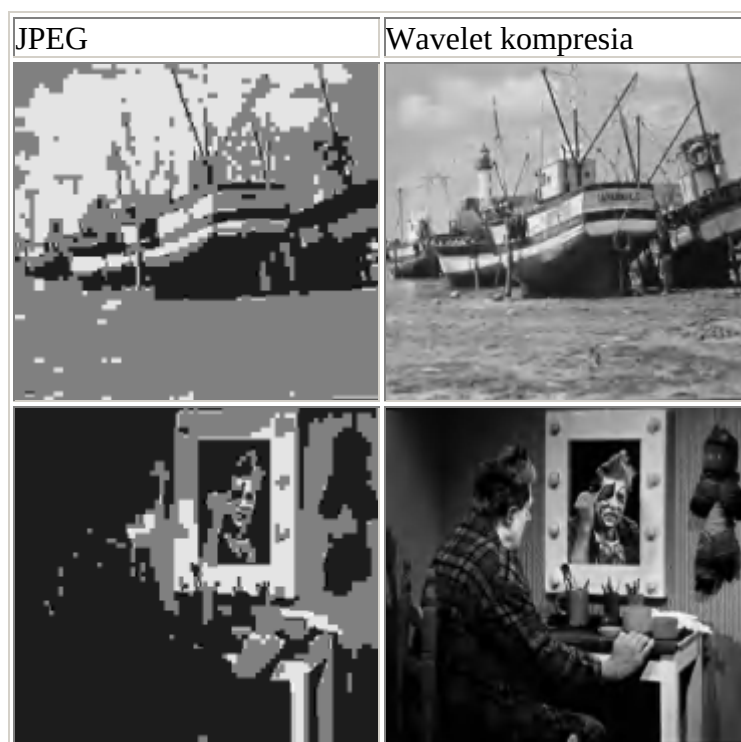
Niekoľko výhod Štandard JPEG2000 oproti JPEG:

- Je odolnejší voči chybám v prenose,
- podporuje stratový i bezstratový kompresiu,
- má lepší kompresný pomer.

Nevýhoda:

- vyššia hardwarová náročnosť výpočtu.

Ukážka obrázkov komprimovanej JPEG a JPEG2000, kompresný pomer je 1:40

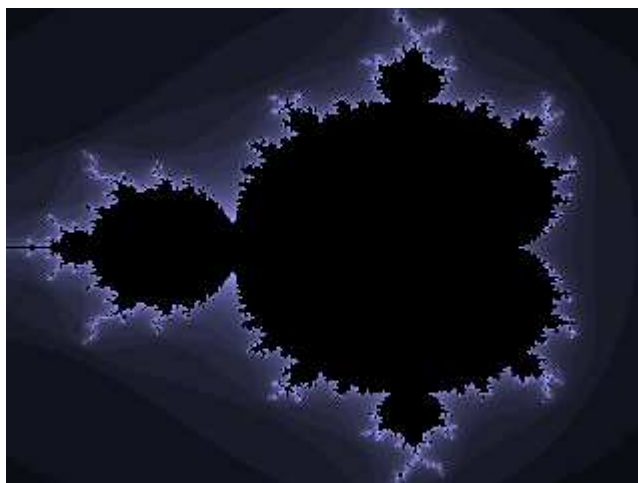


Obr. 12. Porovnanie kompresie JPEG a Wavelet

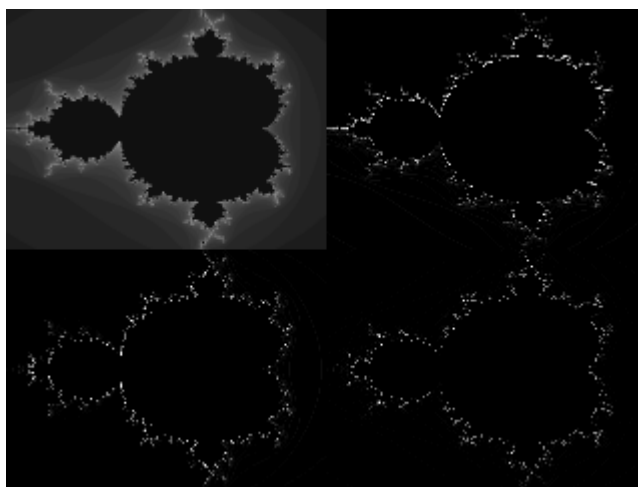
Popis obrázkov po Waveletovej transformácii.

Obrázok po DWT (Diskrétna Waveletova Transformácia) sa skladá zo štyroch podobráz-
kov zložených do jedného. Časť obrázku v ľavom hornom rohu obsahuje trendovú zložku
(obsahuje najviac informácií) a ostatné časti obrázku sú doplnkové časti, ktoré obsahujú
informácie o vysokých kmitočtoch spektra. Jednotlivé časti obrázku boli upravované, a to
síce vydelením trendovej časti koeficientu 1,5 a vynásobením doplnkových častí koeficien-
tom 2. Úpravy sú robené kvôli vyniknutiu detailov pre vykresľovanie. Spektrá sú opäť počí-
tané zo svetelnosti – kanál Y.

Fraktálový panáčik (Mandelbrotova množina). Tento obrázok vyniká zložitosťou
a ostrosťou viac ako ostatné obrázky.

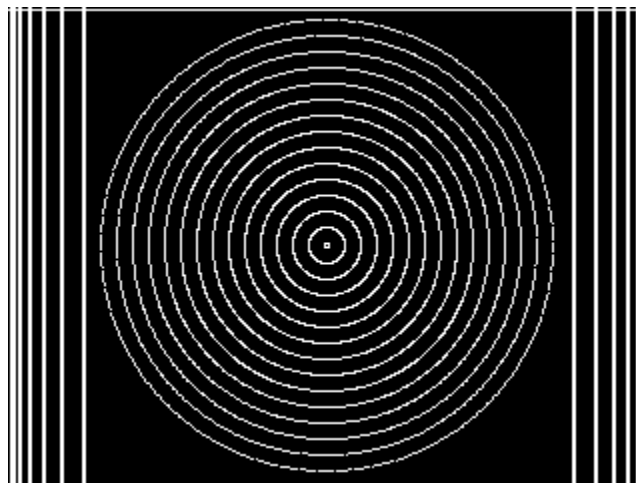


Obr. 13. Fraktálový panáčik

Waveletová transformácia

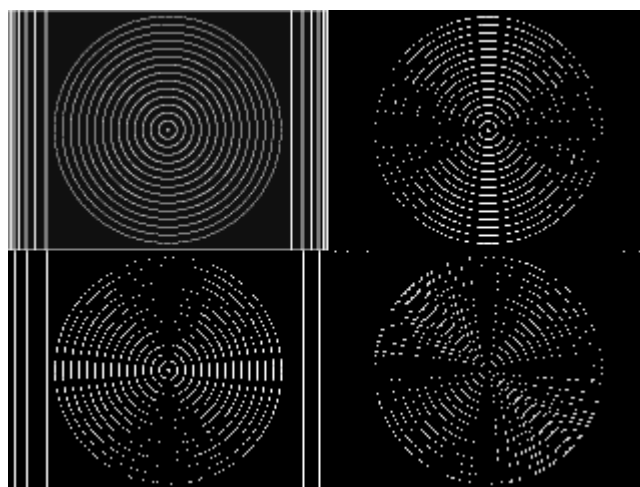
Obr. 14. Waveletová transformácia fraktálového
panáčika

Sú to referenčné obrázky v podobe mriežok a keďže tieto obrázky majú veľmi ostré prechody medzi hranami, majú tiež „odozvu“ v spektrálnej oblasti vo vysokých frekvenciách.



Obr. 15. Referenčný obrázok v podobe mriežok

Waveletová transformácia



Obr. 16. Waveletová transformácia referenčného obrázka

2.3 Prenos videosignálu

Pri monitorovaní objektov je pre kvalitný prenos videosignálu dôležitá vzdialenosť kamery od zariadenia pre spracovanie videosignálu. Dnes je veľa možností ako prenášať videosignál, záleží len na vhodnom výbere jeho prenosu z hľadiska životných podmienok, v ktorom by malo zariadenie pracovať.

Niekoľko príkladov porúch prenosu videosignálu



Na obrázku je zobrazený štandardný videosignál o normovanej amplitúde 1Vpp.



Pre nízku úroveň signálu je typický tmavý obraz, ktorý môže byť sprevádzaný poruchami synchronizácie. U digitálnych zariadení dochádza od určitej úrovne k úplnému výpadku signálu.



Poruchy synchronizácie sú často spôsobené zlou kvalitou synchronizačných pulzov, pri ktorých dochádza predovšetkým v oblasti stoviek kHz vplyvom útlmu k zaobl'ovaniu nábežných hrán. Pri digitálne spracovaných signálov je dôležité správne nastavenie, pretože i malé skreslenie môže viesť k strate celého signálu.



Pri útlme stredných frekvencií od cca 1 do 4 MHz dochádza k strate detailov v obraze, napr. pri snímaní obrazu páchatel'a, ktorý neoprávnene vnikol do objektu sme síce schopný rozoznať jeho pohlavie, odhadnúť výšku, a pod., ale bez možnosti jeho 100% identifikácie.



Pri útlme vysokých frekvencií od cca 4MHz dochádza k strate detailov, napr. pri snímaní obrazu páchatel'a, ktorý neoprávnene vnikol do objektu sme síce schopný rozoznať jeho pohlavie, odhadnúť výšku, a pod., ale bez možnosti jeho 100% identifikácie.



Ak sa pohybuje obrazom vertikálne pomaly nahor alebo nadol až niekoľko cm široký pruh, ide o vyrovnanie napäťových potenciálov (zemná smyčka) v jednotlivých častiach systému. V tomto prípade je nutné prerušiť túto zemnú smyčku galvanicky izolujúcim prvkom (optočlen, transformátor).



Zvýšená hladina šumu v signále sa v súčasných CCTV systémoch prejavuje predovšetkým u systémoch s prenosom videosignálu po optických vláknach. So zväčšujúcou sa vzdialenosťou prenosu dochádza vplyvom vlákna k zhoršujúcim sa šumovým vlastnostiam prijímača s narastajúcim zosilením. Riešením tohto problému môže byť použitie výkonnejšieho vysielacza alebo vlnovej dĺžky s nižším útlmom.



cca 0,5 – 1 mm široké prúžky, ktoré sa pohybujú v jednom smere alebo kmitajú môžu byť spôsobené použitím spínaného zdroja alebo meniča napätia priamo v zariadení spracúvajúcí signál alebo v jeho okolí. Externým zdrojom rušenia môžu byť akékoľvek zariadenie osadené tyristormi, triaky, ... ako napr. regulátory výkonu, výkonovo spínané zdroje, žiarivky a pod.

Technické možnosti prenosu videosignálu sú:

- Prenos po nesymetrickom vedení,
- prenos po symetrickom vedení,
- prenos v digitálnej forme,
- bezdrôtový prenos,
- infračervený prenos,
- prenos po optických vláknach.

Výber prenosovej trasy záleží na konkrétnych technických podmienkach, v ktorých má zariadenie pracovať, a na to neexistuje obecný postup, pretože je treba zohľadniť teplotné, meteorologické podmienky, výskyt hlodavcov, umiestnenie, atď. Pre každú trasu prenosovú cestu treba nájsť konkrétne technické riešenie, ktoré zohľadňuje vyššie uvedené vlastnosti vrátane ceny. Podstatnou podmienkou z hľadiska funkčnosti zariadenia je stabilita prenosovej cesty.

3 NAVRHOVANIE SYSTÉMU PRIEMYSELNEJ TELEVÍZIE CCTV (CCTV – CIRCUIT CLOSED TELEVISION)

Pri návrhu, realizácii a prevádzkovaní systému CCTV je významným pomocníkom norma ČSN EN 50 132, ktorá poskytuje pokyny pre zaistenie funkcie systému CCTV a má slúžiť všetkým, ktorí sú zodpovedný za zadávanie zákaziek, výber dodávateľa, stanovenie prevádzkových požiadaviek, formulovanie špecifikácií systému, montáž, funkčné skúšky, predanie systému a zaistenie údržby počas prevádzky.

Zriaďovanie systému CCTV môžeme rozdeliť na niekoľko etáp.

Tab. 9. Etapy navrhovania systému CCTV

Etapy procesu	Činnosť	Dokumentácia/záznamy
I. Zadanie	– analýza potrieb zákazníka – technická analýza objektu	– dotazník zákazníckych požiadaviek – topológia objektu – rámcová koncepcia
II. – Návrh	– spracovanie technickej špecifikácie systému	– ponuka s konkrétnym technickým riešením (systémový návrh) – návrh zmluvy
III. – Preskúmanie návrhu a príprava realizácie	– overenie úplnosti a realizovateľnosti – odsúhlasenie zákazníkom – zapracovanie zmien – projekcia	– odsúhlasená zmluva – zmeny v zmluve – upravený systémový návrh – výkresová dokumentácia a súpis použitého materiálu
IV. – Realizácia	– montáž – východzia revízia – oživenie – funkčné skúšky – predanie – skúšobná prevádzka – predanie do trvalej prevádzky	– protokol o predaní a prevzatí stanoviska – stavebný/montážny denník – správa o východzej revízii – protokol o funkčných skúškach – predávaný protokol – projekt skutočného prevedenia – návod k obsluhu – zápis o vyhodnotení skúšobnej prevádzky
V. - Prevádzka	– bežná údržba – periodické prehliadky – pohotovostný servis – pravidelné revízie	– pokyny k údržbe – servisná zmluva – servisný protokol – revízna správa

V tejto práci bude venovaná pozornosť etape II, návrhom systému CCTV pre vybraný komplex budov Univerzity Tomáše Bati, ktorý sa skladá z 5-tich budov, a to:

1. Fakulta managementu a ekonomiky, (FaME),
2. Fakulta multimediálnych komunikácií (FMK),
3. Fakulta technologická (FT),
4. Fakulta technologická, areál Jižní svahy,
5. knižnica a menza (KMZ).

Tieto objekty sú konštruované ako viacpodlažné budovy slúžiace pre výučbu, administratívu a športové vyžitie študentov.

Výsledky analýzy potrieb zákazníka je vhodné zaznamenávať do vopred pripravených tabuliek, pretože tieto tabuľky slúžia ako východzí materiál pre stanovenie predbežných technických špecifikácií jednotlivých zariadení v systéme požadovaných pre potreby spracovania ponuky.

3.1 Fakulta managementu a ekonomiky

Ide o samostatný objekt.

Tab. 10. Základné údaje o zákazke objektu Fakulty managementu a ekonomiky

Zákazník	Fakulta managementu a ekonomiky
Adresa	Mostní 5139, 760 01 Zlín
Poradové číslo	1
Účel nasadenia systému	Monitorovanie hlavného a zadného vchodu do objektu, sledovanie pohybu okolo celého objektu vhodným umiestneným kamier na plášti budovy, monitorovanie naklápanej rampy a parkoviska, sledovanie prevádzky na vrátnici a vyhradené priestory nachádzajúce sa vo vnútri objektu za účelom zabráneniu vzniku škody nedovoleným vniknutím do objektu
Predpokladané riziká objektu	Objekt je umiestnený vo voľnom priestranstve so stredne vysokým pohybom osôb a pomerne ľahkým prístupom z každej strany, atraktivita materiálu a majetku nachádzajúceho sa v objekte je vysoká, prevádzka v objekte je denne od 6:30 do 22:00 v pracovné dni a cez víkendy je objekt zatvorený
Podmienky v objekte	Nepriaznivé podmienky z hľadiska prašnosti, vlhkosti, teploty, koróznej agresivity, atď. sú minimálne, ale je tu riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia dôležitého materiálu, zariadenia a vybavenia nachádzajúceho sa v objekte
Predpokladaný spôsob montáže	-
Prevedenie systému	– farebné kamery – rozlíšenie štandardné – 24 hodinové snímanie objektu – požiadavky na presvetlenie, len vo vyznačených priestoroch v objekte – diaľkové ovládanie kamerových stanovišiek – prevedenie prenosových tras – požiadavky na ovládanie – požiadavky na záznam – zálohovacie napájanie – požiadavky na archivovanie záznamu – požiadavky na privolanie pomoci
Rozsah systému	– jedno monitorovacie pracovisko nachádzajúce sa vo vnútri objektu – 7 farebných kamier umiestnených na plášti budovy – 8 kamier umiestnených v objekte
Súčinnosť s ostatnými bezpečnostnými systémami v objekte	Nebola podaná požiadavka na súčinnosť s ostatnými bezpečnostnými systémami v objekte
Špecifické požiadavky zákazníka	-
Predpokladané termíny	
Dátum a podpis	

Tab. 11. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných na plášti objektu

Kamerové stanovisko	– hlavný vchod – snímanie osôb vstupujúcich do objektu
Číslo kamery	– 1
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (500 – 10 000 lux) – noc (7,5 – 40 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 420 TV riadkov – objektív: 3,7; 4,3; 6,8 mm – min. osvetlenie: 0,5 Lux/F2,0 bez presvietenia – rozmery: 140 x 60 (priemer) mm – krytie: IP 57
Typ kamery	– vodotesná VC-817D
Ďalšie príslušenstvo	–

Ďalšie údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných na plášti a v objekte sú uvedené v prílohe.

Tab. 12. Údaje o monitorovacích stanoviskách

Monitorovacie pracovisko	– umiestnené v objekte
Poradové číslo monitorovacieho pracoviska	– 1
Režim pracoviska	– nepretržitý – obsluhovaný
Počet vstupov (od kamier)	– 12 vstupov
Počet výstupov (pre monitory)	– 2 výstupy – možnosť prenosu monitorovacích záznamov po LAN/WAN sieti
Požiadavky na ovládanie	– vyhodnocovanie na monitorovacom pracovisku
Požiadavky na záznam	– zariadenie pre záznam umiestnené v utajenej miestnosti vrátane archivačnej jednotky
Vyhodnocovanie záznamu	– obsluhou zariadenia
Prevedenie techniky	
Typ a počet zariadení na spracovanie videosignálu	Digitálny videorekordér Mitsubishi DX-TL 2500E (1ks)
Typ a počet monitorov	– 2 ks – BENQ FP 2091
Typ záznamového zariadenia	Digitálny videorekordér Mitsubishi DX-TL 2500E
Ďalšie príslušenstvo	

3.2 Fakulta technologická

Fakulta technologická a kultúrny dom tvoria spolu jeden spoločný objekt. Avšak bezpečnostný projekt bude navrhovaný len pre Fakultu technologickú, ale nie pre objekt spojený s ňou, a preto tu vzniká väčšie riziko nepovoleného vniknutia do chráneného objektu.

Tab. 13. Základné údaje o zákazke Fakulty technologickej

Zákazník	Fakulta technologická
Adresa	Námestie T. G. Masaryka 275, 762 72 Zlín
Poradové číslo	2
Účel nasadenia systému	Monitorovanie hlavného a zadného vchodu do objektu, sledovanie pohybu okolo celého objektu vhodným umiestneným kamier na plášti budovy, monitorovanie naklápanej rampy, zadného parkoviska, sledovanie prevádzky na vrátnici a vyhradené priestory nachádzajúce sa vo vnútri objektu za účelom zabráneniu vzniku škody nedovoleným vniknutím do objektu
Predpokladané riziká objektu	Objekt je umiestnený vo voľnom priestranstve s vysokým pohybom osôb a pomerne ľahkým prístupom z každej strany, keďže objekt nie je samostatným objektom, ale je časťou spojený s druhým objektom jeho riziko napadnutia sa zvyšuje, atraktivita materiálu a majetku nachádzajúceho sa v objekte je veľmi vysoká, prevádzka v objekte je denne od 6:30 do 22:00 v pracovné dni i cez víkendy
Podmienky v objekte	Nepriaznivé podmienky z hľadiska prašnosti, vlhkosti, teploty, koróznej agresivity, atd. sú minimálne, ale je tu riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia dôležitého materiálu, zariadenia a vybavenia nachádzajúceho sa v objekte
Predpokladaný spôsob montáže	-
Prevedenie systému	– farebné kamery – rozlíšenie štandardné – 24 hodinové snímanie objektu – požiadavky na presvetlenie, len vo vyznačených priestoroch v objekte – diaľkové ovládanie kamerových stanovišiek – prevedenie prenosových tras – požiadavky na ovládanie – požiadavky na záznam – zálohovacie napájanie – požiadavky na archivovanie záznamu – požiadavky na privolanie pomoci
Rozsah systému	– jedno monitorovacie pracovisko nachádzajúce sa vo vnútri objektu – 4 farebných kamier umiestnených na plášti budovy – 11 kamier umiestnených v objekte
Súčinnosť s ostatnými bezpečnostnými systémami v objekte	Nebola podaná požiadavka na súčinnosť s ostatnými bezpečnostnými systémami v objekte
Špecifické požiadavky zákazníka	-
Predpokladané termíny	
Dátum a podpis	

Tab. 14. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných na plášti objektu

Kamerové stanovisko	– hlavný vchod – snímanie osôb vstupujúcich do objektu
Číslo kamery	– 1
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (500 – 10 000 lux) – noc (7,5 – 40 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 420 TV riadkov – objektív: 3,7; 4,3; 6,8 mm – min. osvetlenie: 0,5 Lux/F2,0 bez presvietenia – rozmery: 140 x 60 (priemer) mm – krytie: IP 57
Typ kamery	– vodotesná VC-817D
Ďalšie príslušenstvo	–

Ďalšie údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných na plášti a v objekte sú uvedené v prílohe.

Tab. 15. Údaje o monitorovacích stanoviskách

Monitorovacie pracovisko	– umiestnené v objekte
Poradové číslo monitorovacieho pracoviska	– 1
Režim pracoviska	– nepretržitý – obsluhovaný
Počet vstupov (od kamier)	– 12 vstupov
Počet výstupov (pre monitory)	– 2 výstupov – možnosť prenosu monitorovacích záznamov po LAN/WAN sieti
Požiadavky na ovládanie	– vyhodnocovanie na monitorovacom pracovisku
Požiadavky na záznam	– zariadenie pre záznam umiestnené v utajenej miestnosti vrátane archivačnej jednotky
Vyhodnocovanie záznamu	– obsluhou zariadenia
Prevedenie techniky	
Typ a počet zariadení na spracovanie videosignálu	Digitálny videorekordér Mitsubishi DX-TL 2500E (1ks)
Typ a počet monitorov	– 2 ks – BENQ FP 2091
Typ záznamového zariadenia	Digitálny videorekordér Mitsubishi DX-TL 2500E
Ďalšie príslušenstvo	

3.3 Fakulta multimediálních komunikací, knihnice a menza

Obhliadkou tohto objektu bolo zistené, že fakulta multimediálních komunikací je súčasťou budovy knihnice a menzy, čiže tvoria jeden spoločný objekt, ktorý je rozdelený na tri časti. Preto návrh projektu systému CCTV bude pre tento komplex budov spoločný.

Tab. 16. Základné údaje o zákazke Fakulty multimediálních komunikací

Zákazník	Fakulta multimediálních komunikací, knihnice a menza
Adresa	Štefánikova 2431, 760 01 Zlín
Poradové číslo	3
Účel nasadenia systému	Monitorovanie hlavného a zadného vchodu do objektu, vchodu pre dodávateľov stravovacieho zariadenia, vstupu do telocvične, sledovanie pohybu okolo celého objektu vhodným umiestneným kamier na plášti budovy, sledovanie prevádzky na vrátnici a vyhradené priestory nachádzajúce sa vo vnútri objektu za účelom zabráneniu vzniku škody nedovoleným vniknutím do objektu
Predpokladané riziká objektu	Objekt je umiestnený vo voľnom priestranstve s vysokým pohybom osôb a pomerne ľahkým prístupom z každej strany, atraktivita materiálu a majetku nachádzajúceho sa v objekte je vysoká, prevádzka v objekte je denne od 6:30 do 22:00 v pracovné dni I cez víkend s výnimkou knihnice a menzy, ktorá sú cez víkend zatvorené
Podmienky v objekte	Nepriaznivé podmienky z hľadiska prašnosti, vlhkosti, teploty, korózneho agresivity, atď. sú minimálne, ale je tu riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia dôležitého materiálu, zariadenia a vybavenia nachádzajúceho sa v objekte
Predpokladaný spôsob montáže	-
Prevedenie systému	– farebné kamery – rozlíšenie štandardné – 24 hodinové snímanie objektu – požiadavky na presvetlenie, len vo vyznačených priestoroch v objekte – diaľkové ovládanie kamerových stanovišiek – prevedenie prenosových tras – požiadavky na ovládanie – požiadavky na záznam – zálohovacie napájanie – požiadavky na archivovanie záznamu – požiadavky na privolanie pomoci
Rozsah systému	– jedno monitorovacie pracovisko nachádzajúce sa vo vnútri objektu – 7 farebných kamier umiestnených na plášti budovy – 5 kamier umiestnených v objekte
Súčinnosť s ostatnými bezpečnostnými systémami v objekte	Nebola podaná požiadavka na súčinnosť s ostatnými bezpečnostnými systémami v objekte
Špecifické požiadavky zákazníka	-
Predpokladané termíny	
Dátum a podpis	

Tab. 17. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných na plášti objektu

Kamerové stanovisko	– hlavný vchod (menza) – snímanie osôb vstupujúcich do objektu
Číslo kamery	– 1
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (500 – 10 000 lux) – noc (7,5 – 40 lux)
Technická špecifikácia	– snímací ěip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 420 TV riadkov – objektív: 3,7; 4,3; 6,8 mm – min. osvetlenie: 0,5 Lux/F2,0 bez presvietenia – rozmery: 140 x 60 (priemer) mm – krytie: IP 57
Typ kamery	– vodotesná VC-817D
Ďalšie príslušenstvo	–

Ďalšie údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných na plášti a v objekte sú uvedené v prílohe.

Tab. 18. Údaje o monitorovacích stanoviskách

Monitorovacie pracovisko	– umiestnené v objekte
Poradové číslo monitorovacieho pracoviska	– 3
Režim pracoviska	– nepretržitý – obsluhovaný
Počet vstupov (od kamier)	– 16 vstupov
Počet výstupov (pre monitory)	– 2 výstupy – možnosť prenosu monitorovacích záznamov po LAN/WAN sieti
Požiadavky na ovládanie	– vyhodnocovanie na monitorovacom pracovisku
Požiadavky na záznam	– zariadenie pre záznam umiestnené v utajenej miestnosti vrátane archivačnej jednotky
Vyhodnocovanie záznamu	– obsluhou zariadenia
Prevedenie techniky	
Typ a počet zariadení na spracovanie videosignálu	Digitálny videorekordér Mitsubishi DX-TL 2500E (1ks)
Typ a počet monitorov	– 2ks – BENQ FP 2091
Typ záznamového zariadenia	Digitálny videorekordér Mitsubishi DX-TL 2500E
Ďalšie príslušenstvo	

3.4 Fakulta technologická, areál Jiřní svahy

Ide o komplex šiestich budov, ktoré sú navzájom prepojené, ěiže môžeme uvažovať ako o jednom objekte, pre ktorý bude navrhovaný bezpečnostný projekt.

Tab. 19. Základné údaje o zákazke Fakulty technologickej, areál Jižní svahy

Zákazník	Fakulta ekonomiky a managementu
Adresa	Budova nad Stráněmi 4511, 760 01 Zlín
Poradové ěíslo	1
Úěel nasadenia systému	Monitorovanie hlavněho a zadného vchodu do objektu, sledovanie pohybu okolo celěho objektu vhodným umiestneným kamier na plášti budovy, monitorovanie naklápanej rampy, parkoviska sledovanie prevádzky na vrátnici a vyhradeně priestory nachádzajúce sa vo vnútri objektu za úěelom zabráneniu vzniku škody nedovoleným vniknutím do objektu
Predpokladané riziká objektu	Objekt je umiestnený vo voľnom priestranstve so stredne vysokým pohybom osěb a pomerne ľahkým prístupom z každej strany, atraktivita materiálu a majetku nachádzajúceho sa v objekte je vysoká, prevádzka v objekte je denne od 6:30 do 22:00 v pracovné dni a cez víkendy je objekt zatvorený
Podmienky v objekte	Nepriaznivé podmienky z hľadiska prašnosti, vlhkosti, teploty, koróznej agresivity, atď. sú minimálne, ale je tu riziko úmyselněho poškodenia, ěi odcudzenia děležitěho materiálu, zariadenia a vybavenia nachádzajúceho sa v objekte
Predpokladaný spôsob montáže	-
Prevedenie systému	- farebně kamery - rozlíšenie štandardné - 24 hodinové snímame objektu - požiadavky na presvetlenie, len vo vyznaěených priestoroch v objekte - diaľkové ovládanie kamerových stanovísk - prevedenie prenosových tras - požiadavky na ovládanie - požiadavky na záznam - zálohovacie napájanie - požiadavky na archivovanie záznamu - požiadavky na privolanie pomoci
Rozsah systému	- jedno monitorovacie pracovisko nachádzajúce sa vo vnútri objektu - 7 farebných kamier umiestnených na plášti budovy - 5 kamier umiestnených v objekte
Súěinnosť s ostatnými bezpečnostnými systémami v objekte	Nebola podaná požiadavka na súěinnosť s ostatnými bezpečnostnými systémami v objekte
Špecifické požiadavky zákazníka	-
Predpokladané termíny	
Dátum a podpis	

Tab. 20. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných na plášti objektu

Kamerové stanovisko	– hlavný vchod – snímanie osôb vstupujúcich do objektu
Číslo kamery	– 1
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (500 – 10 000 lux) – noc (7,5 – 40 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 420 TV riadkov – objektív: 3,7; 4,3; 6,8 mm – min. osvetlenie: 0,5 Lux/F2,0 bez presvietenia – rozmery: 140 x 60 (priemer) mm – krytie: IP 57
Typ kamery	– vodotesná VC-817D
Ďalšie príslušenstvo	–

Ďalšie údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných na plášti a v objekte sú uvedené v prílohe.

Tab. 21. Údaje o monitorovacích stanoviskách

Monitorovacie pracovisko	– umiestnené v objekte
Poradové číslo monitorovacieho pracoviska	– 4
Režim pracoviska	– nepretržitý – obsluhovaný
Počet vstupov (od kamier)	– 16 vstupov
Počet výstupov (pre monitory)	– 2 výstupy – možnosť prenosu monitorovacích záznamov po LAN/WAN sieti
Požiadavky na ovládanie	– vyhodnocovanie na monitorovacom pracovisku
Požiadavky na záznam	– zariadenie pre záznam umiestnené v utajenej miestnosti vrátane archivačnej jednotky
Vyhodnocovanie záznamu	– obsluhou zariadenia
Prevedenie techniky	
Typ a počet zariadení na spracovanie videosignálu	Digitálny videorekordér Mitsubishi DX-TL 2500E (2ks)
Typ a počet monitorov	– 2ks – BENQ FP 2091
Typ záznamového zariadenia	Digitálny videorekordér Mitsubishi DX-TL 2500E
Ďalšie príslušenstvo	

3.5 Možnosti realizácie návrhu systému priemyselnej televízie

Jednou z možností navrhovaného bezpečnostného projektu je drôtový prenos videosignálu, ale možné je tento návrh užiť pre bezdrôtový prenos videosignálu.

Otázkou, ale zostáva, ktorá možnosť je práve pre nás tá najlepšia? Pri rozhodovaní o možnej variante by sme sa mali zamyslieť nad rôznymi aspektmi, ako je počet kamier, vzdialenosť jednotlivých komponentov videosystému, ekonomické porovnanie náročnosti jednotlivých variant, druh a vplyv prostredia, v ktorom bude videosystém inštalovaný, od ktorých závisí kvalita prenosu videosignálu.

Pri prenose po koaxiálnom vedení je dĺžka vedenia obmedzená úbytkom signálu, a preto na dlhšie trasy je vhodné použiť priebežné korekčné videozosilňovače, ktoré eliminujú útlm použitého kábla.

Variantu bezdrôtového prenosu je možné realizovať pomocou optického vlákna, t.j. pomocou modulovaných laserov. Túto variantu je vhodné použiť tam, kde nie je možné urobiť závesné a ani zemné vedenie, pretože môže ísť napr. o preklopenie diaľnice, železnice, vodného toku, ale môže tiež nastať prípad, kedy by budovanie metalického vedenia bolo príliš nákladné.

Ďalej je tiež prístupný prenos pomocou prenosových zariadení schválených pre prevádzku v prevádzkových kmitočtových pásmach stanovených GL 14/R/2000 ČTÚ v pásme 10 GHz a revidovaného GL 30/R/2000 v pásme 2, 4 GHz. Nejde o vyhradené pásma, kde by bola garantovaná nerušná prevádzka, a ktorá by bola spoplatnená, ale ide o pásma zdieľané viacerými užívateľmi na základe zásad uvedených v GL. Z fyzikálneho princípu má vyššie pásmo (10 GHz) smerové účinky, a tak i keď na bližšom kmitočtu pracuje iné zariadenie riziko rušenia je minimálne. Mikrovlný prenos je možné realizovať s prijateľnými nákladmi na väčšie prenosové vzdialenosti, ktoré sú ale závislé na použitej anténe. Sú tu, ale obmedzia, ktoré vyplývajú z priamej viditeľnosti vysielača a prijímača a taktiež nepriaznivé poveternostné podmienky môžu znížiť kvalitu obrazu.

Nižšie používané pásmo (2,4 GHz) je prioritne určené pre prenos dát s rozprestretým spektrom, čo prináša vyššie riziko rušenia prenosu a smerové účinky týchto kmitočtov sú menšie, čo prináša vyššiu náchylnosť k rušeniu.

Ďalšou variantou je kombinácia bezdrôtového a drôtového prenosu videosignálu, a to tak, že kamery inštalované vo vnútri objektu budú spojené so záznamovým zariadením káblom a kamery inštalované na plášti budovy budú spojené so záznamovým zariadením sadou vysielač – prijímač.

Jednou z posledných možností je infračervený prenos, ale pri rozhodovaní, treba zvážiť vzdialenosť prenosu, pretože použitie tejto varianty sa osvedčila len na krátke vzdialenosti a poveternostné podmienky ju výraznejšie ovplyvňujú ako mikrovlné zariadenia.

Doporučujem použiť variantu bezdrôtového zapojenia, pretože pri tejto variante sú najmenšie obmedzia a náročnosť na prenos kvalitného videosignálu. Keď by, ale zákazník chcel použiť variantu bezdrôtového zapojenia, tak najlepšou možnosťou pre tento komplex budov, by bola kombinácia bezdrôtového a drôtového prenosu.

Po výbere vhodného spôsobu prenosu videosignálu, je treba sa zamyslieť aké kamerové systémy budú pre zabezpečovací systém CCTV najlepšie? Dnes trh ponúka širokú škálu týchto systémov, treba len zvážiť podmienky, ktorým budú kamery vystavené.

Pre bezpečnostný projekt boli navrhnuté 3 typy kamier, a to:

VC-817D + 24 IR diód – vodotesná farebná kamera v kryte, ktorá bude inštalovaná pre vonkajšie prostredie. Obsahuje diódy, ktoré slúžia pre prísietenie pri poklese intenzity osvetlenia predovšetkým v noci

PANASONIC Hi-RES – otočná farebná kamera DOME, ktorá obsahuje 35 diód pre prísietenie. Možno inštalovať pre vonkajšie, ale i pre vnútorné prostredie stráženého objektu

SK – 2134X-AI HIREs – kompaktná farebná kamera vhodná pre vnútorné snímanie objektu. Výhodou je zoom, prostredníctvom, ktorého je možné meniť ohniskovú vzdialenosť a zorný uhol, tak potrebujeme.

Vhodným a hlavne účinným doporučením k navrhovanému systému CCTV je možnosť inštalácie atráp kamerových systémov, ktoré vzbudzujú rešpekt osôb pohybujúcich sa v daných miestnostiach.

Ekonomické a ergonomické zhodnotenie drôtového a bezdrôtového zapojenia*Tab. 22. Ekonomické a ergonomické zhodnotenie drôtového zapojenia*

Typ zariadenia	Cena zariadenia za kus	Počet kusov	Celkom
DVR Mitsubishi DX-TL 2500E/900GB	132 000,-	6	792 000,-
Monitor BENQ FP 2019	25 000,-	12	300 000,-
Farebná kamera VC – 817D	3590,-	30	107 700,-
Farebná kamera Hi-RES	4990,-	22	109 780,-
Farebná kamera SK – 2134X-AI HIRES	6890,-	24	165 360,-
Kabeláž a montáž	-	-	
Obsluha zariadenia			
Atrapy kamier	-	-	

Celkom: 1 474 840,-

Tab. 23. Ekonomické a ergonomické zhodnotenie bezdrôtového zapojenia

Typ zariadenia	Cena zariadenia za kus	Počet kusov	Celkom
DVR Mitsubishi DX-TL 2500E/900GB	132 000,-	6	792 000,-
Monitor BENQ FP 2019	25 000,-	12	300 000,-
Farebná kamera VC – 817D	3590,-	30	107 700,-
Farebná kamera Hi-RES	4990,-	22	109 780,-
Farebná kamera SK – 2134X-AI HIRES	6890,-	24	165 360,-
Kabeláž a montáž	-	-	
Obsluha zariadenia			
Atrapy kamier	-	-	

Celkom: 1 474 840,-

Obsluhu monitorovacieho pracoviska môže vykonávať vrátnik, ale je tu i možnosť výkonu tejto práce pracovníkom súkromných bezpečnostných služieb, alebo celý záznam môže byť prenášaný LAN/WAN sieťou na pult centralizovanej ochrany vybranej bezpečnostnej agentúry. Výber vhodnej obsluhy monitorovacieho pracoviska záleží na zákazníkovi a na ergonomickom zhodnotení.

ZÁVER

Bakalárska práca sa zamerala vysvetlením základnej oblasti aplikácie systému v danej oblasti, s ktorým sa môžeme stretnúť v bežnej predajnej sieti.

Táto práca bola spracovaná formou projektu, ktorý je navrhovaný pre potreby Univerzity Tomáše Bati v Zlíne. Zameraviam sa na výber konkrétneho typu videosystému a kamerových systémov navrhnuté pre realizáciu projektu.

Pre správne a účinné vypracovanie návrhu bezpečnostného projektu sa najskôr stanovili bezpečnostné riziká všetkých objektov, ktoré tvoria komplex budov Univerzity Tomáše Bati. Analýzou zistených rizík boli stanovené podmienky na kvantitu a kvality elektronických prvkov použitých pre zabezpečovací systém CCTV objektu. Aby bol splnený účel nasadenia systému boli stanovené požiadavky na monitorovacie pracoviská a na kamerové stanoviská. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných na plášti a v objekte sú zaznamenávané pre každú kameru zvlášť, aby výsledky vyhodnocovania boli čo najpresnejšie a aby boli prijaté, čo najefektívnejšie a najúčinnnejšie opatrenia k ochrane objektu.

Dnes je veľa možností realizácie vypracovaného návrhu systému priemyselnej televízie pre zadaný objekt, preto nebola ponúknutá len jedna možnosť z hľadiska prenosu videesignálu, ale boli navrhnuté i iné možnosti, kde sú popísané výhody, nevýhody a doporučená pre jednoduchšie rozhodnutie. Ďalšou pomôckou pri voľbe vhodného systému bolo vypracované technické, ekonomické a ergonomické zhodnotenie jednotlivých variant ochrany objektu Univerzity Tomáše Bati.

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

- [1] Křeček a kol, S. Příručka zabezpečovací techniky. Blatenská tiskárna Blatná, 2003. ISBN 80-902938-2-4.
- [2] Rieke, G. Detection of light. Cambridge University Press, 2003. ISBN 0521 01710 6.
- [3] Firemná literatúra firmy SIEMENS.
- [4] Křeček, Stanislav. Ochrana majetku systémy průmyslové televize. Praha: Grada Publishing, 1997. ISSN 80-7169-402-9.
- [5] Katalóg a ceník průmyslové televize Duben 2004 ESCAD Trade
- [6] *Katedra aplikované matematiky: generování obrázků* [on line]. [cit. 2005-3-5]. Dostupný z WWW: <http://www.sendme.cz/sklad/gen_obr/gen.html>
- [7] *Katedra aplikované matematiky: ukázka waveletové transformace* [on line]. [cit. 2005-3-7]. Dostupný z WWW: < <http://www.sendme.cz/sklad/wavelet/wavelet.-html>>
- [8] *Katedra aplikované matematiky: diskrétní kosinová transformace* [on line]. [cit. 2005-3-7]. Dostupný z WWW: < <http://www.sendme.cz/sklad/dct/dct.html>>
- [9] *Grafika on line: Kompresní formáty 2* [on line]. [cit. 2005-3-29]. Dostupný y WWW: < [http://www.grafika.cz/kompresní.formáty2.htm](http://www.grafika.cz/kompresni.formaty2.htm)>
- [10] *Elnika: videosignál – příklady zkreslení a korekcí* [on line].]cit. 2005-4-13]. Dostupný z WWW: < <http://www.elnika.cz/zbozi/ostatni/videosignal/videosignal.htm>>
- [11] *Kamerové systémy Praha: Barevné kamery* [on line]. [cit. 2005-5-10]. Dostupný z WWW: < <http://www.kamerovesystemy.cz/>>
- [12] *Liberek Mitsubishi EVS application: DX / TL 2500E* [on line]. [cit. 2005-2-20]. Dostupný z WWW: < <http://www.liberek.cz/czech/hlavni/security/security.htm>>

ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A SKRATIEK

DVR -	digitálny videorekorér
HDD -	harddisk – pevný disk
CD-R/RW-	dátové médium
ZIP -	zálohovacie zariadenie
MO cez SCSI-2 -	zálohovacie zariadenie
PTZ kamera -	Pan Til Zoom
Ethernet -	sieť
CCTV -	Circuit Closed Television
YcbCr -	farebný priestor
GL -	generálna licencia
ČTÚ -	český telekomunikačný úrad

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obr. 1. Organizácia ěipu CCD – IT	9
Obr. 2. Vývojová rada formátov CCD ěipov (rozmery sú v mm)	10
Obr. 3. Grafy relatívnej spektrálnej citlivosti pre CCD ěipy	13
Obr. 4. Predný panel DVR Mitsubishi DX-TL 2500E	32
Obr. 5. Ovládanie DVR Mitsubishi DX-TL 2500E	33
Obr. 6. Zadný panel DVR Mitsubishi DX-TL 2500E	33
Obr. 7. Poěítaěový program DX-PC25	34
Obr. 8. Poěítaěový program Net Hunter Evo.....	34
Obr. 9. Vstavaná CF karta	35
Obr. 10. Archivaěná jednotka DVR-AU s výmennými HDD	35
Obr. 11. Schéma zapojenia DVR Mitsubishi DX-TL 2500E	36
Obr. 12. Porovnanie kompresie JPEG a Wavelet	39
Obr. 13. Fraktálový panáěik	40
Obr. 14. Waveletová transformácia fraktálového panáěika.....	40
Obr. 15. Refereněný obrázok v podobe mriežok	41
Obr. 16. Waveletová transformácie refereněného obrázka.....	41

ZOZNAM TABULIEK

Tab. 1. Citlivosť kamery s objektívom daného clonového čísla.....	12
Tab. 2. Typické hodnoty intenzity osvetlenia vo vonkajšom prostredí a interiéry.....	13
Tab. 3. Kvalita a závislosti na odstupe signál/šum	15
Tab. 4. Maximálne dĺžky pasívnej koaxiálnej prenosovej trasy	17
Tab. 5. Prípustné dĺžky prenosovej trasy symetrického vedenia.....	18
Tab. 6. Prenosové rýchlosti jednotlivých typov dátových sietí	22
Tab. 7. Porovnanie jednotlivých typov kompresných štandardov	25
Tab. 8. Záznamová doba a kvalita snímku	32
Tab. 9. Etapy navrhovania systému CCTV	45
Tab. 10. Základné údaje o zákazke objektu Fakulty managementu a ekonomiky	47
Tab. 11. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných na plášti objektu.....	48
Tab. 12. Údaje o monitorovacích stanoviskách.....	48
Tab. 13. Základné údaje o zákazke Fakulty technologickej	49
Tab. 14. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných na plášti objektu.....	50
Tab. 15. Údaje o monitorovacích stanoviskách.....	50
Tab. 16. Základné údaje o zákazke Fakulty multimediálnych komunikácií	51
Tab. 17. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných na plášti objektu.....	52
Tab. 18. Údaje o monitorovacích stanoviskách.....	52
Tab. 19. Základné údaje o zákazke Fakulty technologickej, areál Jižní svahy	53
Tab. 20. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných na plášti objektu.....	54
Tab. 21. Údaje o monitorovacích stanoviskách.....	54
Tab. 22. Ekonomické a ergonomické zhodnotenie drôtového zapojenia	57
Tab. 23. Ekonomické a ergonomické zhodnotenie bezdrôtového zapojenia.....	57

ZOZNAM PRÍLOH

- P I Fakulta managementu a ekonomiky
- P II Fakulta technologická
- P III Fakulta multimediálních komunikací, kniřnica a menza
- P IV Fakulta technologická, areál Jiřní svahy

PRÍLOHA I.

Fakulta managementu a ekonomiky

Tab. 24. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných na plášti objektu

Kamerové stanovisko	– plášť objektu – snímanie osôb pohybujúcich sa v okolí objektu
Číslo kamery	– 2, 3, 4, 5
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (500 – 15 000 lux) – noc (7,5 – 40 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 420 TV riadkov – objektív: 3,7; 4,3; 6,8 mm – min. osvetlenie: 0,5 Lux/F2,0 bez presvietenia – rozmery: 140 x 60 (priemer) mm – krytie: IP 57
Typ kamery	– vodotesná VC-817D
Dalšie príslušenstvo	–

Tab. 25. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných na plášti objektu

Kamerové stanovisko	– zadný vchod – snímanie osôb vstupujúcich do objektu
Číslo kamery	– 6
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (1000 – 15 000 lux) – noc (7,5 – 40 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 420 TV riadkov – objektív: 3,7; 4,3; 6,8 mm – min. osvetlenie: 0,5 Lux/F2,0 bez presvietenia – rozmery: 140 x 60 (priemer) mm – krytie: IP 57
Typ kamery	– vodotesná VC-817D
Dalšie príslušenstvo	–

Tab. 26. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných na plášti objektu

Kamerové stanovisko	– plášť budovy – snímanie naklápacej rampy, osôb a áut vstupujúcich do objektu
Číslo kamery	– 7
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (1000 – 15 000 lux) – noc (7,5 – 40 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 420 TV riadkov – objektív: 3,7; 4,3; 6,8 mm – min. osvetlenie: 0,5 Lux/F2,0 bez presvietenia – rozmery: 140 x 60 (priemer) mm – krytie: IP 57
Typ kamery	– vodotesná VC-817D
Dalšie príslušenstvo	–

Tab. 27. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných v objekte

Kamerové stanovisko	– vrátnica – snímanie osôb vstupujúcich do objektu a pohybujúce sa v ňom
Číslo kamery	– 8
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (100 – 2000 lux) – noc (80 – 120 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3" CCD – rozlíšenie: 480 TV riadkov – objektív: 2,96; 3,6; 4,3; 6,8; 12 mm – min. osvetlenie: 0,2 Lux farba, 0 Lux pre ČB režim, automatické prepínanie z farebného do ČB režimu pri osvetlení menšom ako 1 Lux, pri osvetlení na 0 Lux spína IR presvietenie (dosah 15-20 m) – rozmery: 130 x 130 mm a výška 105 mm – krytie: IP 66
Typ kamery	– Hi-RES
Ďalšie príslušenstvo	–

Tab. 28. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných v objekte

Kamerové stanovisko	– 1 poschodie – snímanie chodby a osôb pohybujúcich sa v nich
Číslo kamery	– 9
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (100 – 2000 lux) – noc (80 – 120 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3" CCD – rozlíšenie: 480 TV riadkov – objektív: 2,96; 3,6; 4,3; 6,8; 12 mm – min. osvetlenie: 0,2 Lux farba, 0 Lux pre ČB režim, automatické prepínanie z farebného do ČB režimu pri osvetlení menšom ako 1 Lux, pri osvetlení na 0 Lux spína IR presvietenie (dosah 15-20 m) – rozmery: 130 x 130 mm a výška 105 mm – krytie: IP 66
Typ kamery	– Hi-RES
Ďalšie príslušenstvo	–

Tab. 29. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných v objekte

Kamerové stanovisko	– 2 poschodie – snímanie chodby a osôb pohybujúcich sa v nich
Číslo kamery	– 10
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (100 – 2000 lux) – noc (80 – 120 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 480 TV riadkov – objektív: 2,96; 3,6; 4,3; 6,8; 12 mm – min. osvetlenie: 0,2 Lux farba, 0 Lux pre ČB režim, automatické prepínanie z farebného do ČB režimu pri osvetlení menšom ako 1 Lux, pri osvetlení na 0 Lux spína IR presvietenie (dosah 15-20 m) – rozmery: 130 x 130 mm a výška 105 mm – krytie: IP 66
Typ kamery	– Hi-RES
Dalšie príslušenstvo	–

Tab. 30. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných v objekte

Kamerové stanovisko	– 3 poschodie – snímanie chodby a osôb pohybujúcich sa v nich
Číslo kamery	– 11
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (100 – 2000 lux) – noc (80 – 120 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 480 TV riadkov – objektív: 2,96; 3,6; 4,3; 6,8; 12 mm – min. osvetlenie: 0,2 Lux farba, 0 Lux pre ČB režim, automatické prepínanie z farebného do ČB režimu pri osvetlení menšom ako 1 Lux, pri osvetlení na 0 Lux spína IR presvietenie (dosah 15-20 m) – rozmery: 130 x 130 mm a výška 105 mm – krytie: IP 66
Typ kamery	– Hi-RES
Dalšie príslušenstvo	–

Tab. 31. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných v objekte

Kamerové stanovisko	– 4 poschodie – snímame chodby a osôb pohybujúcich sa v nich
Číslo kamery	– 12
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (100 – 2000 lux) – noc (80 – 120 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 480 TV riadkov – objektív: 2,96; 3,6; 4,3; 6,8; 12 mm – min. osvetlenie: 0,2 Lux farba, 0 Lux pre ČB režim, automatické prepínanie z farebného do ČB režimu pri osvetlení menšom ako 1 Lux, pri osvetlení na 0 Lux spína IR presvietenie (dosah 15-20 m) – rozmery: 130 x 130 mm a výška 105 mm – krytie: IP 66
Typ kamery	– Hi-RES
Ďalšie príslušenstvo	–

Tab. 32. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných v objekte

Kamerové stanovisko	– 0 poschodie – snímame chodby a osôb pohybujúcich sa v nich
Číslo kamery	– 13
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (100 – 2000 lux) – noc (80 – 120 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 480 TV riadkov – objektív: 2,96; 3,6; 4,3; 6,8; 12 mm – min. osvetlenie: 0,2 Lux farba, 0 Lux pre ČB režim, automatické prepínanie z farebného do ČB režimu pri osvetlení menšom ako 1 Lux, pri osvetlení na 0 Lux spína IR presvietenie (dosah 15-20 m) – rozmery: 130 x 130 mm a výška 105 mm – krytie: IP 66
Typ kamery	– Hi-RES
Ďalšie príslušenstvo	–

Tab. 33. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných v objekte

Kamerové stanovisko	– počítačová učebňa č. 410 – snímame osôb pohybujúcich sa v miestnosti
Číslo kamery	– 14
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (100 – 2000 lux) – noc (80 – 120 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 480/520 TV riadkov – počet bodov: 752 x 582 bodov – min. osvetlenie: 0,009 Lux – rozmery: 132 x 64 x 56 mm
Typ kamery	– SK – 2134X-AI HIRES
Ďalšie príslušenstvo	–

Tab. 34. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných v objekte

Kamerové stanovisko	– miestnosť s citlivými údajmi – snímanie osôb pohybujúcich sa v miestnosti
Číslo kamery	– 15
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (100 – 2000 lux) – noc (80 – 120 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 480/520 TV riadkov – počet bodov: 752 x 582 bodov – min. osvetlenie: 0,009 Lux – rozmery: 132 x 64 x 56 mm
Typ kamery	– SK – 2134X-AI HIRES
Ďalšie príslušenstvo	–

PRÍLOHA II.

Fakulta technologická

Tab. 35. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných na plášti objekt

Kamerové stanovisko	– zadný vchod – parkovisko – snímanie osôb pohybujúcich sa na parkovisku a vstup osôb do objektu
Číslo kamery	– 2
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (500 – 10 000 lux) – noc (7,5 – 40 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 480 TV riadkov – objektív: 2,96; 3,6; 4,3; 6,8; 12 mm – min. osvetlenie: 0,2 Lux farba, 0 Lux pre ČB režim, automatické prepínanie z farebného do ČB režimu pri osvetlení menšom ako 1 Lux, pri osvetlení na 0 Lux spína IR presvietenie (dosah 15-20 m) – rozmery: 130 x 130 mm a výška 105 mm – krytie: IP 66
Typ kamery	– Hi-RES
Ďalšie príslušenstvo	–

Tab. 36. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných na plášti objekt

Kamerové stanovisko	– plášť budovy – snímanie osôb pohybujúcich v okolí objektu
Číslo kamery	– 3, 4
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (500 – 10 000 lux) – noc (7,5 – 40 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 420 TV riadkov – objektív: 3,7; 4,3; 6,8 mm – min. osvetlenie: 0,5 Lux/F2,0 bez presvietenia – rozmery: 140 x 60 (priemer) mm – krytie: IP 57
Typ kamery	– vodotesná VC-817D
Ďalšie príslušenstvo	–

Tab. 37. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných v objekte

Kamerové stanovisko	– 1 poschodie – snímánie chodby a osôb pohybujúcich sa v nich
Číslo kamery	– 5
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (100 – 2000 lux) – noc (80 – 120 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 480 TV riadkov – objektív: 2,96; 3,6; 4,3; 6,8; 12 mm – min. osvetlenie: 0,2 Lux farba, 0 Lux pre ČB režim, automatické prepínanie z farebného do ČB režimu pri osvetlení menšom ako 1 Lux, pri osvetlení na 0 Lux spína IR presvietenie (dosah 15-20 m) – rozmery: 130 x 130 mm a výška 105 mm – krytie: IP 66
Typ kamery	– Hi-RES
Ďalšie príslušenstvo	–

Tab. 38. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných v objekte

Kamerové stanovisko	– 2 poschodie – snímánie chodby a osôb pohybujúcich sa v nich
Číslo kamery	– 6
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (100 – 2000 lux) – noc (80 – 120 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 480 TV riadkov – objektív: 2,96; 3,6; 4,3; 6,8; 12 mm – min. osvetlenie: 0,2 Lux farba, 0 Lux pre ČB režim, automatické prepínanie z farebného do ČB režimu pri osvetlení menšom ako 1 Lux, pri osvetlení na 0 Lux spína IR presvietenie (dosah 15-20 m) – rozmery: 130 x 130 mm a výška 105 mm – krytie: IP 66
Typ kamery	– Hi-RES
Ďalšie príslušenstvo	–

Tab. 39. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných v objekte

Kamerové stanovisko	– 3 poschodie – snímanie chodby a osôb pohybujúcich sa v nich
Číslo kamery	– 7
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (100 – 2000 lux) – noc (80 – 120 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 480 TV riadkov – objektív: 2,96; 3,6; 4,3; 6,8; 12 mm – min. osvetlenie: 0,2 Lux farba, 0 Lux pre ČB režim, automatické prepínanie z farebného do ČB režimu pri osvetlení menšom ako 1 Lux, pri osvetlení na 0 Lux spína IR presvietenie (dosah 15-20 m) – rozmery: 130 x 130 mm a výška 105 mm – krytie: IP 66
Typ kamery	– Hi-RES
Ďalšie príslušenstvo	–

Tab. 40. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných v objekte

Kamerové stanovisko	– 4 poschodie – snímanie chodby a osôb pohybujúcich sa v nich
Číslo kamery	– 8
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (100 – 2000 lux) – noc (80 – 120 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 480 TV riadkov – objektív: 2,96; 3,6; 4,3; 6,8; 12 mm – min. osvetlenie: 0,2 Lux farba, 0 Lux pre ČB režim, automatické prepínanie z farebného do ČB režimu pri osvetlení menšom ako 1 Lux, pri osvetlení na 0 Lux spína IR presvietenie (dosah 15-20 m) – rozmery: 130 x 130 mm a výška 105 mm – krytie: IP 66
Typ kamery	– Hi-RES
Ďalšie príslušenstvo	–

Tab. 41. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných v objekte

Kamerové stanovisko	– 5 poschodie – snímanie chodby a osôb pohybujúcich sa v nich
Číslo kamery	– 9
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (100 – 2000 lux) – noc (80 – 120 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 480 TV riadkov – objektív: 2,96; 3,6; 4,3; 6,8; 12 mm – min. osvetlenie: 0,2 Lux farba, 0 Lux pre ČB režim, automatické prepínanie z farebného do ČB režimu pri osvetlení menšom ako 1 Lux, pri osvetlení na 0 Lux spína IR presvietenie (dosah 15-20 m) – rozmery: 130 x 130 mm a výška 105 mm – krytie: IP 66
Typ kamery	– Hi-RES
Ďalšie príslušenstvo	–

Tab. 42. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných v objekte

Kamerové stanovisko	– počítačová učebňa č. 210 – snímanie osôb pohybujúcich sa v miestnosti
Číslo kamery	– 10
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (100 – 2000 lux) – noc (80 – 120 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 480/520 TV riadkov – počet bodov: 752 x 582 bodov – min. osvetlenie: 0,009 Lux – rozmery: 132 x 64 x 56 mm
Typ kamery	– SK – 2134X-AI HIRES
Ďalšie príslušenstvo	–

Tab. 43. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných v objekte

Kamerové stanovisko	– Laboratórium 1 – snímanie osôb pohybujúcich sa v miestnosti
Číslo kamery	– 11
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (100 – 2000 lux) – noc (80 – 120 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 480/520 TV riadkov – počet bodov: 752 x 582 bodov – min. osvetlenie: 0,009 Lux – rozmery: 132 x 64 x 56 mm
Typ kamery	– SK – 2134X-AI HIRES
Ďalšie príslušenstvo	–

Tab. 44. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných v objekte

Kamerové stanovisko	– Laboratórium 2 – snímanie osôb pohybujúcich sa v miestnosti
Číslo kamery	– 12
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (100 – 2000 lux) – noc (80 – 120 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 480/520 TV riadkov – počet bodov: 752 x 582 bodov – min. osvetlenie: 0,009 Lux – rozmery: 132 x 64 x 56 mm
Typ kamery	– SK – 2134X-AI HIRES
Ďalšie príslušenstvo	–

Tab. 45. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných v objekte

Kamerové stanovisko	– Laboratórium 3 – snímanie osôb pohybujúcich sa v miestnosti
Číslo kamery	– 13
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (100 – 2000 lux) – noc (80 – 120 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 480/520 TV riadkov – počet bodov: 752 x 582 bodov – min. osvetlenie: 0,009 Lux – rozmery: 132 x 64 x 56 mm
Typ kamery	– SK – 2134X-AI HIRES
Ďalšie príslušenstvo	–

Tab. 46. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných v objekte

Kamerové stanovisko	– Laboratórium 4 – snímanie osôb pohybujúcich sa v miestnosti
Číslo kamery	– 14
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (100 – 2000 lux) – noc (80 – 120 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 480/520 TV riadkov – počet bodov: 752 x 582 bodov – min. osvetlenie: 0,009 Lux – rozmery: 132 x 64 x 56 mm
Typ kamery	– SK – 2134X-AI HIRES
Ďalšie príslušenstvo	–

Tab. 47. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných v objekte

Kamerové stanovisko	– miestnosť s citlivými údajmi – snímanie osôb pohybujúcich sa v miestnosti
Číslo kamery	– 15
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (100 – 2000 lux) – noc (80 – 120 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 480/520 TV riadkov – počet bodov: 752 x 582 bodov – min. osvetlenie: 0,009 Lux – rozmery: 132 x 64 x 56 mm
Typ kamery	– SK – 2134X-AI HIRES
Ďalšie príslušenstvo	–

PRÍLOHA III.

Fakulta multimedialných komunikácií, knižnica a menza

Tab. 48. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných na plášti objektu

Kamerové stanovisko	– hlavný vchod (FMK) – snímanie osôb vstupujúcich do objektu
Číslo kamery	– 2
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (500 – 10 000 lux) – noc (7,5 – 40 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 420 TV riadkov – objektív: 3,7; 4,3; 6,8 mm – min. osvetlenie: 0,5 Lux/F2,0 bez presvietenia – rozmery: 140 x 60 (priemer) mm – krytie: IP 57
Typ kamery	– vodotesná VC-817D
Ďalšie príslušenstvo	–

Tab. 49. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných na plášti objektu

Kamerové stanovisko	– hlavný vchod (knižnica) – snímanie osôb vstupujúcich do objektu
Číslo kamery	– 3
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (500 – 10 000 lux) – noc (7,5 – 40 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 420 TV riadkov – objektív: 3,7; 4,3; 6,8 mm – min. osvetlenie: 0,5 Lux/F2,0 bez presvietenia – rozmery: 140 x 60 (priemer) mm – krytie: IP 57
Typ kamery	– vodotesná VC-817D
Ďalšie príslušenstvo	–

Tab. 50. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných na plášti objektu

Kamerové stanovisko	– vchod pre dodávateľa potravín – snímanie osôb vstupujúcich do objektu
Číslo kamery	– 4
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (500 – 10 000 lux) – noc (7,5 – 40 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 420 TV riadkov – objektív: 3,7; 4,3; 6,8 mm – min. osvetlenie: 0,5 Lux/F2,0 bez presvietenia – rozmery: 140 x 60 (priemer) mm – krytie: IP 57
Typ kamery	– vodotesná VC-817D
Ďalšie príslušenstvo	–

Tab. 51. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných na plášti objektu

Kamerové stanovisko	– východ z menzy – snímanie pohybu v tomto okolí
Číslo kamery	– 5
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (500 – 10 000 lux) – noc (7,5 – 40 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 420 TV riadkov – objektív: 3,7; 4,3; 6,8 mm – min. osvetlenie: 0,5 Lux/F2,0 bez presvietenia – rozmery: 140 x 60 (priemer) mm – krytie: IP 57
Typ kamery	– vodotesná VC-817D
Ďalšie príslušenstvo	–

Tab. 52. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných na plášti objektu

Kamerové stanovisko	– balkón FMK – snímanie pohybujúcich sa v okolí objektu
Číslo kamery	– 6
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (500 – 10 000 lux) – noc (7,5 – 40 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 420 TV riadkov – objektív: 3,7; 4,3; 6,8 mm – min. osvetlenie: 0,5 Lux/F2,0 bez presvietenia – rozmery: 140 x 60 (priemer) mm – krytie: IP 57
Typ kamery	– vodotesná VC-817D
Ďalšie príslušenstvo	–

Tab. 53. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných na plášti objektu

Kamerové stanovisko	– plášť objektu – snímanie osôb pohybujúcich sa v okolí objektu
Číslo kamery	– 7, 8, 9
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (500 – 10 000 lux) – noc (7,5 – 40 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 420 TV riadkov – objektív: 3,7; 4,3; 6,8 mm – min. osvetlenie: 0,5 Lux/F2,0 bez presvietenia – rozmery: 140 x 60 (priemer) mm – krytie: IP 57
Typ kamery	– vodotesná VC-817D
Dalšie príslušenstvo	–

Tab. 54. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných v objekte

Kamerové stanovisko	– prízemie – snímanie chodby a osôb pohybujúcich sa v nich
Číslo kamery	– 10
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (100 – 2000 lux) – noc (80 – 120 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 480 TV riadkov – objektív: 2,96; 3,6; 4,3; 6,8; 12 mm – min. osvetlenie: 0,2 Lux farba, 0 Lux pre ČB režim, automatické prepínanie z farebného do ČB režimu pri osvetlení menšom ako 1 Lux, pri osvetlení na 0 Lux spí-na IR presvietenie (dosah 15-20 m) – rozmery: 130 x 130 mm a výška 105 mm – krytie: IP 66
Typ kamery	– Hi-RES
Dalšie príslušenstvo	–

Tab. 55. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných v objekte

Kamerové stanovisko	– 1. poschodie – snímanie chodby a osôb pohybujúcich sa v nich
Číslo kamery	– 11
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (100 – 2000 lux) – noc (80 – 120 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 480 TV riadkov – objektív: 2,96; 3,6; 4,3; 6,8; 12 mm – min. osvetlenie: 0,2 Lux farba, 0 Lux pre ČB režim, automatické prepínanie z farebného do ČB režimu pri osvetlení menšom ako 1 Lux, pri osvetlení na 0 Lux spí-na IR presvietenie (dosah 15-20 m) – rozmery: 130 x 130 mm a výška 105 mm – krytie: IP 66
Typ kamery	– Hi-RES
Dalšie príslušenstvo	–

Tab. 56. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných v objekte

Kamerové stanovisko	– 2. poschodie – snímanie chodby a osôb pohybujúcich sa v nich
Číslo kamery	– 12
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (100 – 2000 lux) – noc (80 – 120 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 480 TV riadkov – objektív: 2,96; 3,6; 4,3; 6,8; 12 mm – min. osvetlenie: 0,2 Lux farba, 0 Lux pre ČB režim, automatické prepínanie z farebného do ČB režimu pri osvetlení menšom ako 1 Lux, pri osvetlení na 0 Lux spína IR presvetlenie (dosah 15-20 m) – rozmery: 130 x 130 mm a výška 105 mm – krytie: IP 66
Typ kamery	– Hi-RES
Dalšie príslušenstvo	–

Tab. 57. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných v objekte

Kamerové stanovisko	– Archív knižnice – snímanie osôb pohybujúcich sa v miestnosti
Číslo kamery	– 13
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (100 – 2000 lux) – noc (80 – 120 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 480/520 TV riadkov – počet bodov: 752 x 582 bodov – min. osvetlenie: 0,009 Lux – rozmery: 132 x 64 x 56 mm
Typ kamery	– SK – 2134X-AI HIRES
Dalšie príslušenstvo	–

Tab. 58. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných v objekte

Kamerové stanovisko	– knižnica a študovňa – snímanie osôb pohybujúcich sa v miestnosti
Číslo kamery	– 14
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (100 – 2000 lux) – noc (80 – 120 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 480/520 TV riadkov – počet bodov: 752 x 582 bodov – min. osvetlenie: 0,009 Lux – rozmery: 132 x 64 x 56 mm
Typ kamery	– SK – 2134X-AI HIRES
Dalšie príslušenstvo	–

Tab. 59. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných v objekte

Kamerové stanovisko	– vchod a chodba knižnice – snímanie chodby a osôb pohybujúcich sa v nich
Číslo kamery	– 15
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (100 – 2000 lux) – noc (80 – 120 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 480 TV riadkov – objektív: 2,96; 3,6; 4,3; 6,8; 12 mm – min. osvetlenie: 0,2 Lux farba, 0 Lux pre ČB režim, automatické prepínanie z farebného do ČB režimu pri osvetlení menšom ako 1 Lux, pri osvetlení na 0 Lux spína IR presvietenie (dosah 15-20 m) – rozmery: 130 x 130 mm a výška 105 mm – krytie: IP 66
Typ kamery	– Hi-RES
Dalšie príslušenstvo	–

Tab. 60. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných v objekte

Kamerové stanovisko	– vchod do počítačovej učebne – snímanie osôb pohybujúcich sa v miestnosti
Číslo kamery	– 16
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (100 – 2000 lux) – noc (80 – 120 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 480/520 TV riadkov – počet bodov: 752 x 582 bodov – min. osvetlenie: 0,009 Lux – rozmery: 132 x 64 x 56 mm
Typ kamery	– SK – 2134X-AI HIRES
Dalšie príslušenstvo	–

Tab. 61. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných v objekte

Kamerové stanovisko	– počítačová učebňa č. 1 – snímanie osôb pohybujúcich sa v miestnosti
Číslo kamery	– 17
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (100 – 2000 lux) – noc (80 – 120 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 480/520 TV riadkov – počet bodov: 752 x 582 bodov – min. osvetlenie: 0,009 Lux – rozmery: 132 x 64 x 56 mm
Typ kamery	– SK – 2134X-AI HIRES
Dalšie príslušenstvo	–

Tab. 62. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných v objekte

Kamerové stanovisko	– počítačová učebňa č. 2 – snímanie osôb pohybujúcich sa v miestnosti
Číslo kamery	– 18
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (100 – 2000 lux) – noc (80 – 120 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 480/520 TV riadkov – počet bodov: 752 x 582 bodov – min. osvetlenie: 0,009 Lux – rozmery: 132 x 64 x 56 mm
Typ kamery	– SK – 2134X-AI HIRES
Dalšie príslušenstvo	–

Tab. 63. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných v objekte

Kamerové stanovisko	– Menza – snímanie chodby, miestnosti a osôb pohybujúcich sa v nich
Číslo kamery	– 19, 20
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (100 – 2000 lux) – noc (80 – 120 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 480 TV riadkov – objektív: 2,96; 3,6; 4,3; 6,8; 12 mm – min. osvetlenie: 0,2 Lux farba, 0 Lux pre ČB režim, automatické prepínanie z farebného do ČB režimu pri osvetlení menšom ako 1 Lux, pri osvetlení na 0 Lux spína IR presvietenie (dosah 15-20 m) – rozmery: 130 x 130 mm a výška 105 mm – krytie: IP 66
Typ kamery	– Hi-RES
Dalšie príslušenstvo	–

Tab. 64. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných v objekte

Kamerové stanovisko	– Laboratórium č. 1 – snímanie osôb pohybujúcich sa v ňom
Číslo kamery	– 21
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (100 – 2000 lux) – noc (80 – 120 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 480/520 TV riadkov – počet bodov: 752 x 582 bodov – min. osvetlenie: 0,009 Lux – rozmery: 132 x 64 x 56 mm
Typ kamery	– SK – 2134X-AI HIRES
Dalšie príslušenstvo	–

Tab. 65. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných v objekte

Kamerové stanovisko	– Laboratórium č. 2 – snímanie osôb pohybujúcich sa v ňom
Číslo kamery	– 22
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (100 – 2000 lux) – noc (80 – 120 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 480/520 TV riadkov – počet bodov: 752 x 582 bodov – min. osvetlenie: 0,009 Lux – rozmery: 132 x 64 x 56 mm
Typ kamery	– SK – 2134X-AI HIRES
Dalšie príslušenstvo	–

Tab. 66. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných v objekte

Kamerové stanovisko	– Laboratórium č. 3 – snímanie osôb pohybujúcich sa v ňom
Číslo kamery	– 23
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (100 – 2000 lux) – noc (80 – 120 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 480/520 TV riadkov – počet bodov: 752 x 582 bodov – min. osvetlenie: 0,009 Lux – rozmery: 132 x 64 x 56 mm
Typ kamery	– SK – 2134X-AI HIRES
Dalšie príslušenstvo	–

Tab. 67. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných v objekte

Kamerové stanovisko	– Laboratórium č. 4 – snímanie osôb pohybujúcich sa v ňom
Číslo kamery	– 24
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (100 – 2000 lux) – noc (80 – 120 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 480/520 TV riadkov – počet bodov: 752 x 582 bodov – min. osvetlenie: 0,009 Lux – rozmery: 132 x 64 x 56 mm
Typ kamery	– SK – 2134X-AI HIRES
Dalšie príslušenstvo	–

PRÍLOHA IV.

Fakulta technologická, areál Jižní svahy

Tab. 68. Údaje o kamerových stanoviškách inštalovaných na plášti objektu

Kamerové stanovisko	– parkovisko – snímanie aut a osôb pohybujúcich sa v okolí objektu
Číslo kamery	– 2
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (500 – 15 000 lux) – noc (7,5 – 40 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 420 TV riadkov – objektív: 3,7; 4,3; 6,8 mm – min. osvetlenie: 0,5 Lux/F2,0 bez prísветenia – rozmery: 140 x 60 (priemer) mm – krytie: IP 57
Typ kamery	– vodotesná VC-817D
Ďalšie príslušenstvo	–

Tab. 69. Údaje o kamerových stanoviškách inštalovaných na plášti objektu

Kamerové stanovisko	– parkovisko (plášť budovy) – snímanie aut a osôb pohybujúcich sa v okolí objektu
Číslo kamery	– 3
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (500 – 15 000 lux) – noc (7,5 – 40 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 420 TV riadkov – objektív: 3,7; 4,3; 6,8 mm – min. osvetlenie: 0,5 Lux/F2,0 bez prísветenia – rozmery: 140 x 60 (priemer) mm – krytie: IP 57
Typ kamery	– vodotesná VC-817D
Ďalšie príslušenstvo	–

Tab. 70. Údaje o kamerových stanoviškách inštalovaných na plášti objektu

Kamerové stanovisko	– vchod pre dodávateľa potravín – snímanie osôb vstupujúcich do objektu
Číslo kamery	– 4
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (500 – 15 000 lux) – noc (7,5 – 40 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 420 TV riadkov – objektív: 3,7; 4,3; 6,8 mm – min. osvetlenie: 0,5 Lux/F2,0 bez prísветenia – rozmery: 140 x 60 (priemer) mm – krytie: IP 57
Typ kamery	– vodotesná VC-817D
Ďalšie príslušenstvo	–

Tab. 71. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných na plášti objektu

Kamerové stanovisko	– zadných vchod (telocvičňa) – snímanie osôb vstupujúcich a pohybujúcich sa v okolí objektu
Číslo kamery	– 5
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (500 – 15 000 lux) – noc (7,5 – 40 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 420 TV riadkov – objektív: 3,7; 4,3; 6,8 mm – min. osvetlenie: 0,5 Lux/F2,0 bez presvietenia – rozmery: 140 x 60 (priemer) mm – krytie: IP 57
Typ kamery	– vodotesná VC-817D
Ďalšie príslušenstvo	–

Tab. 72. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných na plášti objektu

Kamerové stanovisko	– Balkón – snímanie osôb pohybujúcich sa v okolí objektu
Číslo kamery	– 6
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (500 – 15 000 lux) – noc (7,5 – 40 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 420 TV riadkov – objektív: 3,7; 4,3; 6,8 mm – min. osvetlenie: 0,5 Lux/F2,0 bez presvietenia – rozmery: 140 x 60 (priemer) mm – krytie: IP 57
Typ kamery	– vodotesná VC-817D
Ďalšie príslušenstvo	–

Tab. 73. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných na plášti objektu

Kamerové stanovisko	– Plášť objektu – snímanie osôb pohybujúcich sa v okolí objektu
Číslo kamery	– 7, 8, 9, 10
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (500 – 15 000 lux) – noc (7,5 – 40 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 420 TV riadkov – objektív: 3,7; 4,3; 6,8 mm – min. osvetlenie: 0,5 Lux/F2,0 bez presvietenia – rozmery: 140 x 60 (priemer) mm – krytie: IP 57
Typ kamery	– vodotesná VC-817D
Ďalšie príslušenstvo	–

Tab. 74. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných v objekte

Kamerové stanovisko	– chodba hlavného vchodu – snímanie chodby, miestnosti a osôb pohybujúcich sa v nich
Číslo kamery	– 11
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (100 – 2000 lux) – noc (80 – 120 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 480 TV riadkov – objektív: 2,96; 3,6; 4,3; 6,8; 12 mm – min. osvetlenie: 0,2 Lux farba, 0 Lux pre ČB režim, automatické prepínanie z farebného do ČB režimu pri osvetlení menšom ako 1 Lux, pri osvetlení na 0 Lux spína IR presvietenie (dosah 15-20 m) – rozmery: 130 x 130 mm a výška 105 mm – krytie: IP 66
Typ kamery	– Hi-RES
Dalšie príslušenstvo	–

Tab. 75. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných v objekte

Kamerové stanovisko	– chodba telocvične – snímanie chodby, miestnosti a osôb pohybujúcich sa v nich
Číslo kamery	– 12
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (100 – 2000 lux) – noc (80 – 120 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 480 TV riadkov – objektív: 2,96; 3,6; 4,3; 6,8; 12 mm – min. osvetlenie: 0,2 Lux farba, 0 Lux pre ČB režim, automatické prepínanie z farebného do ČB režimu pri osvetlení menšom ako 1 Lux, pri osvetlení na 0 Lux spína IR presvietenie (dosah 15-20 m) – rozmery: 130 x 130 mm a výška 105 mm – krytie: IP 66
Typ kamery	– Hi-RES
Dalšie príslušenstvo	–

Tab. 76. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných v objekte

Kamerové stanovisko	– chodba menzy – snímame chodby, miestnosti a osôb pohybujúcich sa v nich
Číslo kamery	– 13
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (100 – 2000 lux) – noc (80 – 120 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 480 TV riadkov – objektív: 2,96; 3,6; 4,3; 6,8; 12 mm – min. osvetlenie: 0,2 Lux farba, 0 Lux pre ČB režim, automatické prepínanie z farebného do ČB režimu pri osvetlení menšom ako 1 Lux, pri osvetlení na 0 Lux spína IR presvietenie (dosah 15-20 m) – rozmery: 130 x 130 mm a výška 105 mm – krytie: IP 66
Typ kamery	– Hi-RES
Ďalšie príslušenstvo	–

Tab. 77. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných v objekte

Kamerové stanovisko	– Poschodie 1L – snímame chodby, miestnosti a osôb pohybujúcich sa v nich
Číslo kamery	– 14
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (100 – 2000 lux) – noc (80 – 120 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 480 TV riadkov – objektív: 2,96; 3,6; 4,3; 6,8; 12 mm – min. osvetlenie: 0,2 Lux farba, 0 Lux pre ČB režim, automatické prepínanie z farebného do ČB režimu pri osvetlení menšom ako 1 Lux, pri osvetlení na 0 Lux spína IR presvietenie (dosah 15-20 m) – rozmery: 130 x 130 mm a výška 105 mm – krytie: IP 66
Typ kamery	– Hi-RES
Ďalšie príslušenstvo	–

Tab. 78. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných v objekte

Kamerové stanovisko	– Poschodie 2L – snímanie chodby, miestnosti a osôb pohybujúcich sa v nich
Číslo kamery	– 15
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (100 – 2000 lux) – noc (80 – 120 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 480 TV riadkov – objektív: 2,96; 3,6; 4,3; 6,8; 12 mm – min. osvetlenie: 0,2 Lux farba, 0 Lux pre ČB režim, automatické prepínanie z farebného do ČB režimu pri osvetlení menšom ako 1 Lux, pri osvetlení na 0 Lux spína IR presvietenie (dosah 15-20 m) – rozmery: 130 x 130 mm a výška 105 mm – krytie: IP 66
Typ kamery	– Hi-RES
Dalšie príslušenstvo	–

Tab. 79. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných v objekte

Kamerové stanovisko	– Poschodie 3L – snímanie chodby, miestnosti a osôb pohybujúcich sa v nich
Číslo kamery	– 16
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (100 – 2000 lux) – noc (80 – 120 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 480 TV riadkov – objektív: 2,96; 3,6; 4,3; 6,8; 12 mm – min. osvetlenie: 0,2 Lux farba, 0 Lux pre ČB režim, automatické prepínanie z farebného do ČB režimu pri osvetlení menšom ako 1 Lux, pri osvetlení na 0 Lux spína IR presvietenie (dosah 15-20 m) – rozmery: 130 x 130 mm a výška 105 mm – krytie: IP 66
Typ kamery	– Hi-RES
Dalšie príslušenstvo	–

Tab. 80. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných v objekte

Kamerové stanovisko	– Laboratórium č. 1 – snímanie osôb pohybujúcich sa v ňom
Číslo kamery	– 17
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (100 – 2000 lux) – noc (80 – 120 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 480/520 TV riadkov – počet bodov: 752 x 582 bodov – min. osvetlenie: 0,009 Lux – rozmery: 132 x 64 x 56 mm
Typ kamery	– SK – 2134X-AI HIREs
Dalšie príslušenstvo	–

Tab. 81. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných v objekte

Kamerové stanovisko	– Laboratórium č. 2 – snímanie osôb pohybujúcich sa v ňom
Číslo kamery	– 18
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (100 – 2000 lux) – noc (80 – 120 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 480/520 TV riadkov – počet bodov: 752 x 582 bodov – min. osvetlenie: 0,009 Lux – rozmery: 132 x 64 x 56 mm
Typ kamery	– SK – 2134X-AI HIRES
Ďalšie príslušenstvo	–

Tab. 82. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných v objekte

Kamerové stanovisko	– Laboratórium č. 3 – snímanie osôb pohybujúcich sa v ňom
Číslo kamery	– 19
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (100 – 2000 lux) – noc (80 – 120 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 480/520 TV riadkov – počet bodov: 752 x 582 bodov – min. osvetlenie: 0,009 Lux – rozmery: 132 x 64 x 56 mm
Typ kamery	– SK – 2134X-AI HIRES
Ďalšie príslušenstvo	–

Tab. 83. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných v objekte

Kamerové stanovisko	– Laboratórium č. 4 – snímanie osôb pohybujúcich sa v ňom
Číslo kamery	– 20
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (100 – 2000 lux) – noc (80 – 120 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 480/520 TV riadkov – počet bodov: 752 x 582 bodov – min. osvetlenie: 0,009 Lux – rozmery: 132 x 64 x 56 mm
Typ kamery	– SK – 2134X-AI HIRES
Ďalšie príslušenstvo	–

Tab. 84. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných v objekte

Kamerové stanovisko	– Laboratórium č. 5 – snímanie osôb pohybujúcich sa v ňom
Číslo kamery	– 21
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (100 – 2000 lux) – noc (80 – 120 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 480/520 TV riadkov – počet bodov: 752 x 582 bodov – min. osvetlenie: 0,009 Lux – rozmery: 132 x 64 x 56 mm
Typ kamery	– SK – 2134X-AI HIRES
Ďalšie príslušenstvo	–

Tab. 85. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných v objekte

Kamerové stanovisko	– Laboratórium č. 6 – snímanie osôb pohybujúcich sa v ňom
Číslo kamery	– 22
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (100 – 2000 lux) – noc (80 – 120 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 480/520 TV riadkov – počet bodov: 752 x 582 bodov – min. osvetlenie: 0,009 Lux – rozmery: 132 x 64 x 56 mm
Typ kamery	– SK – 2134X-AI HIRES
Ďalšie príslušenstvo	–

Tab. 86. Údaje o kamerových stanoviskách inštalovaných v objekte

Kamerové stanovisko	– Počítačová učebňa – snímanie osôb pohybujúcich sa v nej
Číslo kamery	– 23
Podmienky montáže	– riziko úmyselného poškodenia, či odcudzenia
Vzdialenosť stanoviska od monitorovacieho pracoviska	– reálna (prenos po nesymetrickom vedení)
Druh prostredia	– protokol o stanovení prostredia
Intenzita osvetlenia	– deň (100 – 2000 lux) – noc (80 – 120 lux)
Technická špecifikácia	– snímací čip: 1/3“ CCD – rozlíšenie: 480/520 TV riadkov – počet bodov: 752 x 582 bodov – min. osvetlenie: 0,009 Lux – rozmery: 132 x 64 x 56 mm
Typ kamery	– SK – 2134X-AI HIRES
Ďalšie príslušenstvo	–

ERROR: syntaxerror
OFFENDING COMMAND: --nostringval--

STACK:

/Title
(Bakalarska praca)
/Subject
(D:20050606095916)
/ModDate
()
/Keywords
(PDFCreator Version 0.8.0)
/Creator
(D:20050606095916)
/CreationDate
(Anna Kubicova)
/Author
-mark-