

# **Metodika návrhu kamerového dohledového systému**

Video Surveillance System Design Methodology

Jan Grym

---

Bakalářská práce  
2013



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta aplikované informatiky

---

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

## **ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jan GRYM**  
Osobní číslo: **A10738**  
Studijní program: **B3902 Inženýrská informatika**  
Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**  
Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **Metodika návrhu kamerového dohledového systému**

Zásady pro vypracování:

1. Zhodnoťte technologické a právní aspekty návrhu kamerového dohledového systému.
2. Pojednejte o základních aspektech návrhu kamerového dohledového systému.
3. Definujte specifické subjekty dle jejich charakteristických požadavků na návrh kamerového dohledového systému.
4. Navrhněte metodiku návrhu kamerového dohledového systému.
5. Aplikujte navrženou metodiku v rámci návrhu vybraného systému.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

1. LUKÁŠ, Luděk. **Bezpečnostní technologie, systémy a management I.** 1. vyd. Zlín: VeRBuM, 2011, 316 s. ISBN 978-80-87500-05-7.
2. LUKÁŠ, Luděk. **Bezpečnostní technologie, systémy a management II.** 1. vyd. Zlín: VeRBuM, 2012, 386 s. ISBN 978-80-87500-19-4.
3. LOVEČEK, Tomáš a Peter NAGY. **Bezpečnostné systémy: kamerové bezpečnostné systémy.** 1. vyd. Žilina: Žilinská univerzita, 2008, 283 s. ISBN 978-80-8070-893-1.
4. LAUCKÝ, Vladimír. **Technologie komerční bezpečnosti I.** Vyd. 3. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2010, 81 s. ISBN 978-80-7318-889-4.
5. LAUCKÝ, Vladimír. **Technologie komerční bezpečnosti II.** Vyd. 2. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2007, 123 s. ISBN 978-80-7318-631-9.
6. VALOUCH, Jan. **Projektování bezpečnostních systémů.** [skriptum]. Zlín: UTB, 2012. ISBN 978-80-7454-230-5. 152 s.

Vedoucí bakalářské práce:

**Ing. Jiří Ševčík**

Ústav bezpečnostního inženýrství

Datum zadání bakalářské práce:

**25. února 2013**

Termín odevzdání bakalářské práce:

**30. května 2013**

Ve Zlíně dne 25. února 2013

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



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

## **ABSTRAKT**

Bakalářská práce Metodika návrhu kamerového dohledového systémů představuje aspekty, jež jsou spojené s projektováním systémů CCTV. V první řadě poukazuje na právní aspekty provozu kamerových systémů. V práci je uveden popis norem zabývajících se problematikou kamerových systémů. V dalších bodech jsou popsány technologické a základní aspekty návrhu systému.

V praktické části je představena samotná metodika návrhu kamerového systému spolu se specifickými objekty pro instalaci CCTV. Pro názornou ukázkou je aplikována prezentovaná metodika na smyšlené požadavky zákazníka.

Klíčová slova: kamerový dohledový systém, návrh systému, CCTV, aspekty návrhu, metodika návrhu

## **ABSTRACT**

The bachelor thesis Video Surveillance System Design Methodology presenting aspects joined with designing CCTV systems. In the first step thesis shows the law aspects of the operation of CCTV systems. The thesis contains description of standards dealing with CCTV. In the next steps are described technology and basic aspects of designing system.

In the practical part is presented methodology of design itself along with specific objects for the installation of CCTV. To demonstrate the methodology presented is applied to fictional customer requirements.

Keywords: video surveillance system, design of system, CCTV, aspect of design, methodology of design

Poděkování, motto

Rád bych poděkoval mému vedoucímu bakalářské práce, panu Ing. Jiřímu Ševčíkovi za odborné vedení a nikdy nekončící trpělivost. Dále bych chtěl poděkovat svému rodinnému okolí, svým blízkým přátelům, ale i mému pracovnímu kolektivu za podporu ve studiu.

**Prohlašuji, že**

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

**Prohlašuji,**

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

Ve Zlíně

.....  
podpis diplomanta

**OBSAH**

<b>ÚVOD.....</b>	<b>9</b>
<b>I. TEORETICKÁ ČÁST .....</b>	<b>10</b>
<b>1 PRÁVNÍ ASPEKTY NÁVRHU KAMEROVÉHO DOHLEDOVÉHO SYSTÉMU.....</b>	<b>11</b>
1.1 ZÁKONY TÝKAJÍCÍ SE KAMER.....	11
1.2 NORMY TÝKAJÍCÍ SE KAMER .....	12
<b>2 TECHNOLOGICKÉ ASPEKTY NÁVRHU KAMEROVÝCH SYSTÉMŮ.....</b>	<b>15</b>
2.1 KOMPONENTY KAMEROVÉHO SYSTÉMU.....	15
2.1.1 Kamera .....	15
2.1.2 Přenosová trasa.....	28
2.1.3 Záznamové a zobrazovací zařízení .....	30
2.1.4 Funkce záznamových zařízení.....	31
2.1.5 Napájení a zálohování .....	34
2.2 SOUČASNĚ POUŽÍVANÉ TECHNOLOGIE .....	35
2.3 ANALOGOVÝ KAMEROVÝ SYSTÉM .....	35
2.4 IP KAMERY .....	37
2.5 HD-SDI KAMERY .....	41
<b>3 ZÁKLADNÍ ASPEKTY NÁVRHU KAMEROVÉHO DOHLEDOVÉHO SYSTÉMU.....</b>	<b>43</b>
3.1 PROČ – Z JAKÉHO DŮVODU ZŘIZUJEME CCTV .....	43
3.2 CO – JAKÝ JE OBJEKT ZÁJMU .....	43
3.3 KDE - V JAKÉM PROSTŘEDÍ SE NACHÁZÍ OBJEKT ZÁJMU .....	44
3.4 JAK – JAKÝM ZPŮSOBEM SE BUDE REALIZOVAT CCTV .....	44
3.5 KDY – V JAKÉM PRACOVNÍM REŽIMU BUDE CCTV .....	44
3.6 KDO – OPRÁVNĚNÍ PRO ZPRACOVÁNÍ DAT.....	44
<b>II. PRAKTICKÁ ČÁST .....</b>	<b>46</b>
<b>4 SPECIFICKÉ SUBJEKTY PRO NÁVRH KAMEROVÉHO DOHLEDOVÉHO SYSTÉMU .....</b>	<b>47</b>
4.1 PRIVÁTNÍ SEKTOR .....	47
4.1.1 Byt .....	47
4.1.2 Rodinný dům – rekreační dům .....	49
4.1.3 Bytový dům .....	50
4.2 VEŘEJNÝ SEKTOR.....	51

4.2.1	Městský kamerový systém.....	52
4.2.2	Vlastní firemní systém .....	53
4.2.3	Kulturní objekty .....	53
4.2.4	Garáže.....	53
<b>5</b>	<b>METODIKA NÁVRHU KAMEROVÉHO DOHLEDOVÉHO SYSTÉMU .....</b>	<b>55</b>
5.1	NÁVRH KOMPONENT SYSTÉMU .....	55
5.2	KONKRETIZOVÁNÍ KOMPONENT .....	56
<b>6</b>	<b>APLIKACE METODIKY PŘI NÁVRHU KAMEROVÉHO DOHLEDOVÉHO SYSTÉMU NA VYBRANÝ SUBJEKT .....</b>	<b>58</b>
6.1	SIMULACE POŽADAVKŮ ZÁKAZNÍKA .....	58
6.2	ZÁKRES.....	58
6.3	APLIKACE METODIKY.....	59
6.4	KONKRETIZACE KOMPONENT .....	61
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>62</b>
	<b>ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ.....</b>	<b>63</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>	<b>64</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK .....</b>	<b>65</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>67</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>69</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>70</b>



## ÚVOD

Cílem této bakalářské práce je poukázání na všechny aspekty návrhu dohledových kamerových systémů. Kamerové dohledové systémy jsou řazeny do skupiny bezpečnostních aplikací, které slouží k ochraně majetku a osob. Z tohoto důvodu je potřeba dodržovat jistá pravidla při samotném návrhu kamerového systému, ale i při jeho instalaci a pozdějším trvalém provozu. Metodika návrhu kamerových systémů poukazuje na zákonnou povinnost dodržování pravidel z hlediska ochrany osobních údajů, což je v dnešní době velice aktuálním tématem. Samozřejmostí je představení norem spojených s problematikou kamerových systémů. Dále jsou představeny technologické aspekty a typické instalace kamerových dohledových systémů.

Ačkoliv si to možná mnozí neuvědomují, v současnosti se denně setkáváme s kamerovými dohledovými systémy. Téměř na každém kroku jsme sledováni. Monitoring je realizován na úrovni městských kamerových systémů, sledovacích systémů různých společností, soukromých systémů apod. Mezi tuto kontrolu osob lze jistě zahrnout úsekové radary, přes které jezdíme každý den. Pokud by se někdo neoprávněný dostal k informacím z těchto radarů, lze jednoduše vysledovat pohyb osob na území měst. V takovém případě by se jednalo o hrubý zásah do soukromí osob. Není tedy jediným úkolem získat data, informace o našem zájmu, ale druhým důležitým úkolem je tyto data chránit před zneužitím cizími osobami.

Ovšem nelze na tyto systémy nahlížet pouze jako na zdroj potencionálního nebezpečí. Za přispění informací získaných z kamerových systémů bylo již vyřešeno mnoho kriminálních případů. Ale i v mnoha jiných směrech tyto systémy pomáhají. Například dohledové systémy ve větších tunelech informují řidiče o hustotě provozu a dohledové pracoviště upozorňují na různá nebezpečí. V zastávkách metra a na mnoha jiných místech je sledován provoz a jsou odhalována bezpečnostní rizika, před kterými jsme tak dokonaleji chráněni.

Kamerový systém, stejně jako kterýkoliv automatizovaný systém, přináší lidstvu výhody, ale přesto musí být s těmito systémy rozumně nakládáno, aby se nakonec výhody systému neobrátily v nevýhody.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

# 1 PRÁVNÍ ASPEKTY NÁVRHU KAMEROVÉHO DOHLEDOVÉHO SYSTÉMU

V minulosti nebyly kamerové dohledové systémy běžnou součástí bezpečnostního vybavení soukromých objektů. Z tohoto důvodu nemají právní předpisy pro provozování CCTV (Closed Circuit Television – uzavřený televizní okruh) dlouholetou historii. V dnešní době také není mnoho právních úprav, které by se zabývali touto problematikou.

## 1.1 Zákony týkající se kamer

Za nejvýznamnější a téměř jediný právní dokument z oblasti VSS (Video Surveillance System - kamerové dohledové systémy) lze považovat zákon č. 101/2000 Sb. o ochraně osobních údajů. Důležitý je však výklad tohoto zákona dle ÚOOÚ (Úřad pro ochranu osobních údajů), který vydal dokument pro provozování kamerových systémů. Metodika pro splnění základních povinností ukládaných zákonem o ochraně osobních údajů definuje, kdy se jedná o nakládání s osobními údaji s povinností ohlásit systém na ÚOOÚ. Z této metodiky vyplývá, že oznamovací povinnost vzniká když:

- dochází k ukládání audio záznamu
- dochází k ukládání video záznamu
- účelem pořizování záznamů je identifikace osob

Oznamovací povinnost vzniká na základě §16 zákona č.101/2000 Sb. Pro oznámení slouží registrační formulář, který lze stáhnout přímo na webových stránkách ÚOOÚ.

V zákonu jsou však výjimky, kdy nevzniká oznamovací povinnost.

Mezi tyto výjimky patří:

- provozování kamerového systému s uchováním záznamu pro soukromé účely, kdy ke sledování dochází výhradně na soukromém pozemku, v bytu, včetně jeho vstupu.
- provozování kamerového systému s uchováním záznamu na základě speciálních zákonů
- provozování kamerového systému bez uchování záznamu

Zákon dále specifikuje povinnosti provozovatele systému na uchování dokumentace kamerového systému. Nařizuje technicko-organizační opatření, mezi které patří například označení míst sledovaných kamerovým systémem informační tabulkou. Definiuje zamezení přístupu neoprávněným osobám k uloženým záznamům a vůbec k celému kamerovému systému apod.

Právní předpisy týkající se všeobecných požadavků na kamerové systémy:

Nařízení vlády č. 17/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na elektrická zařízení nízkého napětí

Nařízení vlády č. 616/2006 Sb., o technických požadavcích na výrobky z hlediska jejich elektromagnetické kompatibility

Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb

Zákon č. 102/2001 Sb. o obecné bezpečnosti výrobků

Zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů

## 1.2 Normy týkající se kamer

Zásadní normou pro kamerové systémy je ČSN EN 50 132, která se dále dělí na jednotlivé části.

### **ČSN EN 50132-1 Poplachové systémy – CCTV sledovací systémy pro použití v bezpečnostních aplikacích - Část 1: Systémové požadavky**

*Norma se vztahuje na systémy CCTV užívané pro sledování soukromých a veřejných prostor. Revize nově definuje čtyři stupně zabezpečení a čtyři třídy vlivu prostředí. Je určena výrobcům, systémovým integrátorům, montážním firmám, konzultantům, majitelům, uživatelům, pojišťovacími společnostmi a společnostmi zajišťujícími prosazování práva v dosažení kompletní a přesné specifikace sledovacího systému. Tato norma nespecifikuje typ technologie nebo požadavky na kvalitu obrazu pro konkrétní úlohy sledování. [1]*

### **ČSN EN 50132-5 Poplachové systémy – CCTV sledovací systémy pro použití v bezpečnostních aplikacích – Část 5: Přenos videosignálu**

*Tato norma je jednou z částí souboru norem na Poplachové systémy - CCTV sledovací systémy pro použití v bezpečnostních aplikacích řady EN 50132-X-X, kterou postupně zpracovává pracovní skupina WG 7 Kamerové systémy TC 79 při CENELEC. Norma stanovuje základní požadavky (specifikace) technických parametrů na přenosové systémy užívané v systémech CCTV zahrnujících vysílací zařízení, přenosový kanál a přijímací zařízení pro analogový přenos pracujících v souladu s CCIR 624-4, 625 řádků, 50 pulsů/s. Stanovuje také metody pro ověření splnění těchto parametrů. Vedle technických parametrů stanovuje pravidla pro zařazení přenosových zařízení pro přenos videosignálu do jedné ze čtyř tříd klimatické odolnosti v souladu s požadavky definovanými v normě EN 50130-5 včetně metod zkoušení a kritérií jejich splnění stanovených požadavků. Pro oblast elektrické bezpečnosti se odkazuje na splnění požadavků harmonizovaných norem EN 60065 nebo EN 60950. Pro oblast elektromagnetické kompatibility se odkazuje na splnění požadavků harmonizované normy EN 50081-1 a EN 50130-4. Norma je určena především výrobcům zařízení pro přenos videosignálu v systémech CCTV a dále zkušebnám pro ověřování splnění technických požadavků na tato zařízení. Navíc mohou být některé v normě uvedené metody zkoušení technických parametrů využity i montážními a servisními organizacemi jako provozní zkoušky před předáním popř. i během provozu systému CCTV na důkaz splnění parametrů přenosového systému pro přenos videosignálu. [1]*

#### **ČSN EN 50132-5-1 Poplachové systémy – CCTV sledovací systémy pro použití v bezpečnostních aplikacích – Část 5-1: Video přenosy – obecné provozní požadavky**

*Tato norma zavádí obecné požadavky kladené na přenos videosignálu. Tyto požadavky se týkají výkonu, zabezpečení a shody se základním IP spojením. Tato norma neurčuje detailní a speciální protokoly pro CCTV. [1]*

#### **ČSN EN 50132-5-2 Poplachové systémy – CCTV sledovací systémy pro použití v bezpečnostních aplikacích – Část 5-2: IP video přenosové protokoly**

*Tato norma zavádí IP protokoly přenosu obrazu pro zařízení v bezpečnostních aplikacích.*

[1]

#### **ČSN EN 50132-5-3 Poplachové systémy – CCTV sledovací systémy pro použití v bezpečnostních aplikacích – Část 5-3: Video přenosy – Analogový a digitální video přenos**

*Tato norma specifikuje minimální požadavky pro specifikování a zkoušení funkčnosti video přenosového kanálu včetně vysílače, přijímače nebo mezilehlými zařízeními spojených s vybranými přenosovými médii, pro použití v CCTV dohledových systémech. Video přenosové zařízení může být kombinováno s dalšími funkcemi, např. pro přenos audio nebo dat. Tyto funkce nejsou obsaženy v této normě. [1]*

### **ČSN EN 50132-7 ed. 2 Poplachové systémy – CCTV sledovací systémy pro použití v bezpečnostních aplikacích – Část 7: Pokyny pro aplikace**

*Tato norma poskytuje doporučení a požadavky pro výběr, plánování, instalaci, přejímku, údržbu a zkoušení CCTV systémů, zahrnující snímací prvky, propojení a zařízení pro zpracování obrazu pro použití v bezpečnostních aplikacích. Cílem této normy je poskytnout pracovní rámec umožňující zákazníkům, montérům a uživatelům stanovit jejich požadavky, pomoci projektantům a uživatelům při volbě příslušného zařízení, potřebného pro danou aplikaci a poskytnout prostředky k objektivnímu hodnocení vlastností CCTV systému. [1]*

### **Shrnutí právních aspektů**

Pro získání více informací o problematice kamerových systémů z právního hlediska doporučuji prostudování metodiky vydané ÚOOÚ. Ta je ke stažení přímo na stránkách úřadu [www.uoou.cz](http://www.uoou.cz) v sekci kamerový systém.

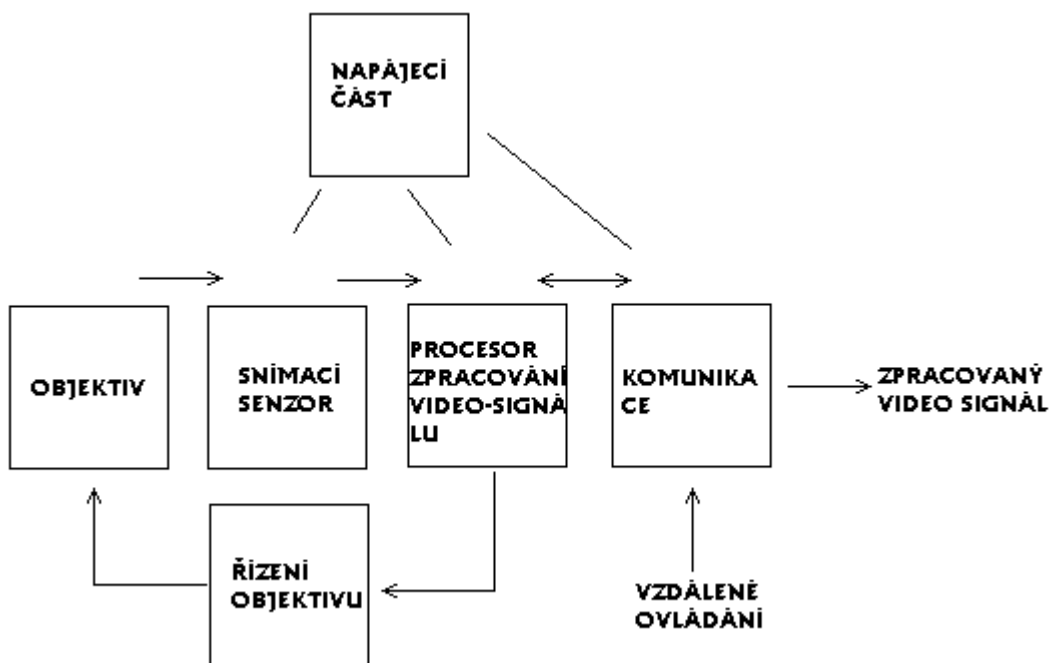
## 2 TECHNOLOGICKÉ ASPEKTY NÁVRHU KAMEROVÝCH SYSTÉMŮ

### 2.1 Komponenty kamerového systému

Stejně jako většina elektronických systémů se kamerový systém skládá z detekční - snímací části, přenosové cesty a řídicí nebo zpracovávající jednotky. U kamerových systémů tedy hovoříme o kameře jako o vstupním zařízení sloužícím pro získání informace (v našem případě se jedná o obrazovou informaci). O přenosových trasách, které mohou být v dnešní době realizovány mnoha různými způsoby. A za koncové zpracovávající zařízení označujeme tzv. záznamové zařízení. Dále toto záznamové zařízení může být integrováno do dalších aplikací.

#### 2.1.1 Kamera

Základní blokové schéma všech kamer používaných pro průmyslové sledování je zobrazeno na obrázku (Obr. 1). Obraz snímané scény musí nejprve projít skrze objektiv a poté dopadne na snímací senzor kamery. Získaný obraz je zpracován v mikroprocesorové jednotce a dále je převeden na komunikační trasu.



Obr. 1 – Blokové schéma kamery, zdroj: archiv autora

Dělení kamer lze provádět z mnoha různých hledisek. Těmi nejzákladnějšími jsou dělení dle technologie přenosu, dělení dle dispozice kamery vůči okolní scéně a dle prostředí, kde bude kamera použita. Dělení dle technologií přenosu je popsáno v kapitolách 2.2 až 2.5. Druhým základním a velmi důležitým dělením je rozdělení na statické a otočné PTZ (Pan Tilt Zoom – otáčení naklonění přiblížení) kamery.

Statické kamery mají pevně nastavený snímáný obraz po celou dobu jejího provozu. Samozřejmě tento snímáný obraz lze změnit, ale to již vyžaduje zásah servisního technika, který musí manuálně změnit směr pohledu a doladit nastavení objektivu. Statické kamery mají typický kryt, který je většinou připevněn na nožičce. Není to však pravidlem. I statické kamery bývají umístěny do tzv. DOME krytu. Jedná se o půlkulatý kryt, stejný jako je používán u otočných kamer. Polokoule kamery bývá zatemněna, takže nelze vidět pohled kamery, respektive na první pohled nelze zjistit kam kamera přesně „kouká“. Druhou výhodou DOME krytu je jeho antivandal funkce. Kryt je dimenzován tak, aby nebylo jednoduché chytit ho za kteroukoliv část a pomocí páky kameru ulomit či jakkoliv narušit její nastavený pohled. Statické kamery lze dále dělit na kamery do vnitřního, nebo venkovního prostředí. Rozdíl mezi těmito kamerami tkví v použitých krytech. Venkovní kamery mají robustnější kryt s vyšší třídou krytí IP. Dalším rozdílem je vytápění krytu, které zaručuje provozuschopnost kamery při nízkých teplotách a je dimenzováno tak, aby nedocházelo k zamlžení průhledu krytu. Některé speciální aplikace vyžadují obdobné kryty jako jsou venkovní, ačkoliv jsou tyto kamery instalovány ve vnitřním prostředí. S tímto se můžeme setkat např. v automyčkách, ve velkých mrazírenských boxech apod.

Dalším dělením statických kamer je dle jejich použití v různých aplikacích. Statické dohledové kamery existují také v miniaturních provedeních pro skryté instalace. Kompaktní kamery, kde je pevnou součástí kamery kryt a objektiv. Dále existují kamery boxové, které se musí skrýt do krytu a doplnit o objektiv.

Statické kamery jsou stále nejvíce používanější a myslím si, že i v budoucnu budou mít největší podíl na trhu. Tyto kamery jsou i z ekonomického hlediska méně nákladné. Bohužel na trhu lze sehnat kompaktní kamery za velmi nízké pořizovací náklady, avšak jejich kvalita ať už provedení, nebo kvalita obrazu jsou na velmi nízké úrovni a nemají moc dlouhou časovou výdrž. Díky těmto kamerám je však mnohem obtížnější přesvědčit koncové uživatele o koupi kvalitních kamer.





*Obr. 2 – Desková kamera,  
zdroj: <http://www.viakom.cz>*



*Obr. 3 – Skrytá kamery typu dveřní  
kukátko, zdroj: <http://www.viakom.cz>*



*Obr. 4 – Kompaktní kamera s IR  
přísvitkem, zdroj: <http://www.viakom.cz>*



*Obr. 5 – Kamera v DOME krytu,  
zdroj: <http://www.viakom.cz>*



*Obr. 6 – Box kamera určená do  
krytu, zdroj: <http://www.viakom.cz>*



*Obr. 7 – Vyhřívaný venkovní kryt pro  
box kamery, zdroj: <http://www.viakom.cz>*

Kamery PTZ jsou ovládány joysticky, kterými lze volně měnit pohled a přiblížení snímané scény. Tyto joysticky jsou buď fyzické, nebo virtualizované softwarem na PC. Pro takovéto ovládání kamery je potřeba zavést obousměrnou komunikaci mezi kamerou, záznamovým zařízením a joystickem, podle typu technologie se jedná buď o zdvojenou jednosměrnou

simplexní komunikaci, nebo o duplexní komunikaci na jednom přenosovém kanálu. Otočné kamery jsou většinou instalovány v DOME krytech, kde opět platí zhoršené rozpoznání pohledu kamery a zhoršená možnost narušení krytu či instalace kamery. Moderní kamery jsou však konstruovány jiným způsobem. Na rozdíl od klasického DOME krytu nejsou moderní otočné kamery kompletně zakryty a lze tedy jednoduše rozpoznat pohled kamery. Konstrukce takovýchto kamer je funkčního hlediska mnohem náročnější, neb pohyblivé části a spoje jsou mnohem více namáhány okolním prostředím. Hrozí zde zanesení prachu a ten může časem způsobit poruchy přesným servomotorům, jež jsou v otočných kamerách použity. Nevýhodou těchto krytů je ztráta funkce maskování kamery a také lze tyto kamery jednodušeji poškodit utržením.

PTZ kamery jsou vybaveny funkcemi jako PRESET, TOUR a SCAN. Jedná se o základní funkce každé PTZ kamery. Presety, neboli prepozice, jsou předem uložené pozice (pohledy) kamery. Ty pak lze vyvolat na joysticku zadáním čísla presetu a kamera se automaticky natočí a přiblíží na uloženou pozici. PTZ kamery většinou bývají vybaveny alarmovými vstupy, kde je možné připojit ovládací kontakty. Po aktivaci těchto vstupů se kamera automaticky nastaví do uloženého presetu. Nejčastěji se na tyto vstupy připojují pohybové detektory a v momentu, kdy pohybové čidlo zareaguje na vnější podnět, se kamera automaticky přetočí na snímání požadované scény. Funkce tour je v podstatě uložený sled presetů, kde je definována doba přechodu na následující prepozice. Kamera pak automaticky prohlíží tyto nadefinované pozice a sleduje tak větší část okolí. Funkce scan je obdobná jako funkce tour, avšak zde jsou pouze nastaveny krajní body snímání scény a kamera se pomalu přetáčí mezi těmito body tam a zpět. Jedná se tedy o jakési scanování hlídaného prostoru.

Otočné kamery jsou mnohem méně využívány, než kamery statické. Je to způsobeno jednak vyšší ekonomickou náročností na pořízení a jednak jejich omezenou aplikací, při zachování bezpečnosti. Funkce tour a scan se zdají být výhodou, ale z hlediska bezpečnosti jsou to absolutně nevyhovující funkce. Při předpokladu, že kamera stráví 5 – 10 sekund v jedné pozici je jasné, že hlídaný prostor je snímán pouze velmi krátkou dobu a vznikají tak zde značné časové mezery, kdy se lze nepozorovaně pohybovat v neaktivní snímání scéně. Pokud bereme v potaz, že jsou takto instalovány zmíněné otočné kamery s moderní konstrukcí krytu, jedná se vyloženě o bezpečnostní riziko, kdy náhodný pachatel jednoznačně rozpozná nastavení pohledu kamery. Pro bezpečný provoz by se tedy měly

PTZ kamery instalovat spolu s ovládacími kontakty, kdy se po narušení kamera automaticky natočí na místo, kde je ovládací kontakt situován, anebo by měla být PTZ kamera instalována pouze jako doplňkové vybavení pro ostrahu objektu.



*Obr. 8 – Otočná PTZ kamera v DOME krytu, zdroj: <http://www.viakom.cz>*



*Obr. 9 – Otočná PTZ kamera s moderním krytem, zdroj: <http://www.viakom.cz>*



*Obr. 10 – Ovládací joystick s klávesnicí, zdroj: <http://www.viakom.cz>*

Objektivy pro kamery používané v CCTV jsou buď s pevným, nebo s varifokálním ohniskem. Při použití objektivu s pevným ohniskem musí být proveden velmi přesný výpočet hodnoty ohniskové vzdálenosti. Pro orientační představu lze například využít tabulka objektivů (*Tabulka 1 – Přehledová tabulka pro výběr objektivu dle porovnání délkových parametrů*, zdroj: <http://www.viakom.cz>). Varifokální objektiv je objektiv s proměnným ohniskem. Tyto objektivy lze plynule nastavovat v určitém rozsahu pro ideální zachycení snímané scény. S varifokálním objektivem se denně setkává téměř každý, jsou obsaženy v kamerách a fotoaparátech. V tomto případě se většinou hovoří o objektivěch s funkcí ZOOM. Bavíme-li se o funkci ZOOM u kamerových objektivů je potřeba vědět, že se jedná o tzv. optický ZOOM. Přiblížení a oddálení probíhá změnou postavení optických členů v objektivu. Varifokální objektivy by se dále daly dělit na objektivy s manuálním zaostřením a s automatickým zaostřením. U statických kamer se spíše setkáváme s varifokálními objektivy s manuálním zaostřením, avšak vlivem vývoje v tomto oboru dochází k nasazování automatických varifokálních objektivů hlavně u IP (Internet Protocol) kamer. U kamer PTZ jsou výhradně použity varifokální objektivy s automatickým zaostřením.

objektiv f (mm)	šířka záběru	vzdálenost mezi kamerou a sledovaným předmětem (m) - tabulka je pro snímání čip o velikosti 1/3" s poměrem stran 4:3																		
		1	1,5	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25	30	40	50	80	100
2,9	v	1,3	1,9	2,5	3,7	5	6,2	7,5	8,7	9,9	11,2	12,4	18,6	24,8	31	37,2	49,7	62	99,3	124,1
	š	1,7	2,5	3,3	5	6,6	8,3	9,9	11,6	13,2	14,9	16,6	24,8	33,1	41,4	49,7	66,2	82,8	132,4	165,5
3,6	v	1	1,5	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25	30	40	50	80	100
	š	1,3	2	2,7	4	5,3	6,7	8	9,3	10,7	12	13,3	20	26,7	33,3	40	53,3	66,7	106,7	133,3
4	v	0,9	1,4	1,8	2,7	3,6	4,5	5,4	6,3	7,2	8,1	9	13,5	18	22,5	27	36	45	72	90
	š	1,2	1,8	2,4	3,6	4,8	6	7,2	8,4	9,6	10,8	12	18	24	30	36	48	60	96	120
6	v	0,6	0,9	1,2	1,8	2,4	3	3,6	4,2	4,8	5,4	6	9	12	15	18	24	30	48	60
	š	0,8	1,2	1,6	2,4	3,2	4	4,8	5,6	6,4	7,2	8	12	16	20	24	32	40	64	80
8	v	0,45	0,7	0,9	1,4	1,8	2,3	2,7	3,2	3,6	4	4,5	6,8	9	11,3	13,5	18	22,5	36	45
	š	0,6	0,9	1,2	1,8	2,4	3	3,6	4,2	4,8	5,4	6	9	12	15	18	24	30	48	60
12	v	0,3	0,45	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	2,7	3	4,5	6	7,5	9	12	15	24	30
	š	0,4	0,6	0,8	1,2	1,6	2	2,4	2,8	3,2	3,6	4	6	8	10	12	16	20	32	40
16	v	0,23	0,34	0,45	0,68	0,9	1,1	1,4	1,6	1,8	2	2,3	3,4	4,5	5,6	6,8	9	11,3	18	22,5
	š	0,3	0,45	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	2,7	3	4,5	6	7,5	9	12	15	24	30
25	v	0,14	0,22	0,29	0,43	0,58	0,72	0,86	1	1,2	1,3	1,4	2,2	2,9	3,6	4,3	5,8	7,2	11,5	14,4
	š	0,19	0,29	0,38	0,58	0,77	0,96	1,2	1,3	1,5	1,7	1,9	2,9	3,8	4,8	5,8	7,7	9,6	15,4	19,2
50	v	0,07	0,11	0,14	0,22	0,29	0,36	0,43	0,5	0,58	0,65	0,72	1	1,4	1,8	2,2	2,9	3,6	5,8	7,2
	š	0,1	0,14	0,19	0,29	0,38	0,48	0,58	0,67	0,77	0,86	0,96	1,4	1,9	2,4	2,9	3,8	4,8	7,7	9,6

*Tabulka 1 – Přehledová tabulka pro výběr objektivu dle porovnání délkových parametrů, zdroj: <http://www.viakom.cz>*

Součástí objektivu je clona, která omezuje intenzitu dopadajícího světla na snímací senzor. Objektiv může mít manuální clonu, automatickou clonu, anebo může také být úplně beze

clony. Manuální clony se používají do prostředí, kde nedochází ke změnám intenzity osvětlení. Clona se na objektivu nastavuje obdobně jako přiblížení a zaostření. Automatická clona je řízena pomocnými obvody samotné kamery. Používají se dva systémy řízení clony video drive a direct drive - DC. Clona je ovládána miniaturním servomotorem. Při použití video drive řízení je využit integrovaný videozesilovač, který svým výstupem ovládá clonu. V případě použití DC řízení, je motorek ovládán přímo z mikroprocesorové části zpracování signálu.

U dohledových kamer se buď využívá integrovaných objektivů jako je tomu u kompaktních kamer, anebo objektivů pro boxové kamery. U kompaktních kamer je objektiv instalován přímo při výrobě. Je tedy třeba při výběru kompaktní kamery dbát rovnou na parametry objektivu. Kompaktní kamery bývají také vybaveny integrovanými varifokálními objektivy. Je zde však kladena větší náročnost na utěsnění krytu kolem nastavovacích prvků proti okolnímu prostředí.

U boxových kamer se musí objektiv doplnit. Objektiv se montuje na kameru zašroubováním závitu. Používají se dva typy montáže: C-mount a CS-mount. V obou případech má montážní závit stejný průměr, avšak rozdíl se nachází ve vzdálenosti objektivu od snímacího senzoru. Při nesprávném použití objektivu, nelze obraz zaostřit.

Při pořizování objektivu je potřeba dbát na následující parametry:

- ohnisková vzdálenost (monofokální, varifokální, hodnota)
- světelnost objektivu (hodnota)
- typ montáže (C-mount, CS-mount)
- clona (bez, manuální, automatická – video drive, direct drive)
- pro jaký formát čipu je objektiv určen (velikost)
- rozměry objektivu
- pro jaký senzor je objektiv určen (analog, hodnota v Mpix)



*Obr. 11 – Varifokální objektiv 9-22 mm, zdroj: <http://www.viakom.cz>*



*Obr. 12 – Varifokální objektiv 5-50 mm, zdroj: <http://www.viakom.cz>*

Snímaná scéna dopadá z objektivu na snímací senzor. Snímací senzory v CCTV kamerách využívají technologie CCD (Charge Coupled Device – zařízení s vázanými náboji), nebo CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor – doplňující se přechod kov oxid polovodič) a téměř ve všech případech je velikost čipu  $1/3''$ . V obou případech se jedná o polovodičové snímače, které zachycují energii dopadajícího světla - fotony a vytváří tak náboj na elektrodách, který je odveden dále pro zpracování video signálu. V dnešní době jsou tyto snímací čipy upraveny pro zachycení barevného obrazu, avšak v některých speciálních aplikacích se využívá spíše černobílého obrazu. Jedna z těchto aplikací je například kamera pro čtení SPZ automobilů. Díky odbourání barevného spektra je výsledný obraz mnohem lépe čitelný pro program OCR (Optical Character Recognition – optické

rozpoznávání znaků), který obrazovou informaci převádí na textovou nebo binární informaci.

Kamery jsou dimenzovány do dvou základních režimů DEN a NOC. V denním režimu senzory zaznamenávají barevný obraz a v nočním režimu je před sensor předřazen černobílý filtr, takže na sensor dopadá pouze světlo v černobílém spektru. Tyto kamery mají pak v nočním režimu vyšší rozlišení obrazu. Například u analogových kamer je denní rozlišení 650 televizních řádků a v nočním režimu mají až 700 řádků. Na kvalitu záznamu v nočním režimu má největší vliv citlivost snímacího senzoru. Díky moderním technologiím se tato citlivost pohybuje standardně na velmi nízké úrovni intenzity dopadajícího světla řádově kolem 0,1 luxu. Díky vysoké citlivosti je obraz dobře čitelný i za velmi nízké intenzity dopadajícího světla. Pro zlepšení viditelnosti obrazu v nočním režimu jsou dnes kamery vybaveny IR (Infra-Red – infračerveným) přísvitkem. Výhodou tohoto přísvitu je neviditelnost lidským okem, ale pro snímací sensor je snímaná scéna dobře osvětlena. IR přísvitky jsou realizovány výkonovými IR LED (Infra-Red Light Emitting Diode – infračervená světlo emitující dioda) diodami, jejichž vlnová délka se pohybuje kolem 850 nm. Délkové rozmezí IR přísvitu se pohybuje většinou od 30 do 50 metrů, avšak některé externí IR přísvitky dosahují na vzdálenost až 120 metrů. Při návrhu kamery je mimo jiné potřeba zjistit stav denního a nočního osvětlení snímané scény. Ve venkovním prostředí v městech noční osvětlení vytváří pouliční osvětlení, avšak ne na všech místech. V takovém případě je pak zapotřebí použít kameru s velmi vysokou citlivostí anebo zmiňovaný IR přísvit. Při doplnění kamery IR přísvitkem je potřeba zkontrolovat zdali spektrální charakteristika snímacího senzoru zasahuje i do IR pásma. Totiž ne pro všechny kamery je IR světlo viditelné.

Zachycený obraz je poté přiveden do obvodu pro zpracování obrazu. Tato část je realizována mikroprocesorem, díky kterému lze obraz vhodně upravovat pro další zpracování. Vývojem technologií v obrazové technice jsou kamery doplněny o spoustu nových funkcí, které slouží pro zvýšení kvality obrazu. Mezi tyto funkce patří DSS, 2D\3D NR, sWDR, Highlight eclipse, DIS, digitální zoom a redukce IR přísvitu.

DSS (Digital Slow Shutter – digitální pomalá uzávěrka) - jedná se v podstatě o fotonásobič, díky kterému lze zvýšit citlivost snímacího senzoru. Tyto fotonásobiče dokáží až 512 krát zvýšit citlivost, která se pak pohybuje kolem 0.0001 luxu. Díky této funkci je obraz dobře viditelný i za velmi nízkých intenzit osvětlení. Malou nevýhodou této funkce



je mírný šum v obrazu. Obraz je ale stále mnohem lépe viditelný, než obraz nevyužívající této funkce. [2]



Obr. 13 – Porovnání snímků před a po použití funkce DSS, zdroj: <http://www.viakom.cz>

2D\3D NR (2D\3D Noise Reduction – 2D/3D redukce šumu) - tato funkce odstraňuje viditelný šum v obrazu za snížených světelných podmínek. Funkce 2D udržuje ostré hrany objektů. Při snímání pohybujících objektů a při zapnuté funkci DSS dochází díky prodloužené expozici k rozmazávání obrazu. Tento efekt eliminuje funkce 3D, která zachovává ostrý obraz i pohybu ve snímané scéně. Funkce 2D\3D NR je jakýsi doplněk při použití funkce DSS. [2]



Obr. 14 – Porovnání snímků před a po použití funkce 2D/3D NR, zdroj: <http://www.viakom.cz>

sWDR (super Wide Dynamic Range – super široký dynamický rozsah) - je funkce, díky které může kamera snímat velmi vysoké jasové rozdíly snímané scény a to při zachování výborné viditelnosti obrazu. Kamery využívající WDR snímají obraz dvojnásobně. Jednou s kratší časovou závěrkou pro zachycení vysoce osvětlených scén a jednou s delší

uzávěrkou pro zachycení scén s nízkou intenzitou osvětlení. Procesor poté zpracuje oba snímky a vhodně je mezi sebou proloží tak, aby výsledný obraz byl opět dobře viditelný. Funkce sWDR pracuje obdobně, ale s tím rozdílem, že když není zapotřebí využít funkce WDR dojde k automatickému vypnutí této funkce a obraz je snímán pouze jednou, čímž se může prodloužit expozice a zvýší se tím tak citlivost senzoru. [2]



Obr. 15 – Porovnání snímků před a po použití funkce sWDR, zdroj: <http://www.viakom.cz>

Highlight eclipse – jak již z názvu vyplývá, tato funkce dokáže eliminovat výrazné zdroje světla a tím opět zlepšit kvalitu obrazu. Je to stejný princip, jako když v létě svítí ostré slunce a člověk si slunce zakryje rukou, aby lépe viděl. [2]



*Obr. 16 – Porovnání snímků před a po použití funkce Highlight Eclipse, zdroj: <http://www.viakom.cz>*

DIS (Digital Stabilization – digitální stabilizace) - s digitálním stabilizátorem obrazu se také setkáváme denně u domácích kamer či fotoaparátů. Pokud je kamera naistalována na povrchu s mírnými vibracemi dochází k rozmazávání obrazu. Funkce DIS obraz stabilizuje. Při instalaci je lepší kameru připevnit na stabilní místo, kde nedochází k otřesům ani vibracím. [2]



*Obr. 17 – Porovnání snímků před a po použití funkce DIS, zdroj: <http://www.viakom.cz>*

Funkce digitálního zoomu není moc používána, neb po aktivaci této funkce dochází ke zhoršení kvality obrazu. To nastává díky šumu ve zpracovávajících obvodech a opětovnému přepočtu obrazu. Pokud je potřeba přiblížit obraz využijte objektivu s jinou ohniskovou vzdáleností nebo přenastavte varifokální objektiv.

Inteligentní redukce IR osvětlení je poměrně výhodná funkce, která v závislosti na zachyceném obrazu redukuje osvětlení z IR přísvitu. Tato funkce však lze většinou aplikovat pouze na kompaktní kamery, kde je přísvit součástí kamery.

Všechny zmíněné funkce se dají nastavit v OSD (On Screen Display - na obrazovce displeje) menu kamery. Mimo výše uvedených speciálních funkcí jsou v menu obsaženy další základní funkce jako nastavení jasu, kontrastu, zrcadlení obrazu, nastavení komunikace a mnoho dalších. Pro ovládání tohoto menu slouží integrované tlačítka přímo na kameře. U kompaktních kamer jsou většinou tlačítka umístěna externě na kabelu, což nelze realizovat u kamer venkovních. V takovémto případě je většina kamer vybavena sekundárním komunikačním kanálem. Za sekundární kanál považujeme zpětnou komunikaci do kamery, která slouží pro nastavení kamery.

Všechny popisované části kamery potřebují pro svoji činnost elektrickou energii. Ta je přivedena z napájecího zdroje na vstupní svorky kamery. V minulosti kamery pracovaly na 24 V AC (Alternating Current – střídavý proud), avšak v dnešní době se spíše využívá 12 V DC (Direct current – stejnosměrný proud). Některé kamery mají možnost zapojení obou typů napájení. Vzhledem k faktu, že je kamera velice citlivé zařízení, je potřeba velmi přesného napájení. V kameře je umístěn usměrňovač a stabilizátor napětí. Takto upravené napájení je potom distribuováno v celé kameře.

Častým jevem jsou tzv. pruhy v obraze, ke kterým dochází rozfázováním napájecích zdrojů. Všechny zdroje v kamerovém systému včetně napájení nahrávacího zařízení, by měli být napájeni ze stejné fáze rozvodné sítě 230V\50Hz.

### **2.1.2 Přenosová trasa**

Přenosová trasa jsou komunikační kanály, kterými je přenášena hlavně obrazová informace. O takovéto komunikaci hovoříme, že je primární a sekundární komunikací se rozumí pomocný komunikační kanál sloužící spíše pro nastavení kamery. Podle typu technologie se tyto kanály liší stejně jako přenosová média, která mohou být metalická, optická, nebo radiová.

Základním předpokladem přenosové trasy pro CCTV by měla být separace od ostatních přenosových tras. U IP technologie se využívá místní síť LAN (Local Area Network – lokální síť), avšak při větším počtu IP kamer dochází k velmi vysokým datovým tokům,

kteřé mají za následek zahlcení sítě a její následnou poruchu. Vždy je tedy vhodnější využít vlastních přenosových tras. Použitá přenosová média by měla být vhodně kryta proti narušení. Nejvhodnější umístění kabelových tras je ve vnitřním prostředí. Dohledové kamery jsou používány jako bezpečnostní prvek, tedy i kabeláž by měla podléhat určitým pravidlům a zásadám. Obzvláště se pak musí dodržovat pravidla u venkovních instalací, kdy jsou kabely mimo jiné namáhány venkovním prostředím. Kabely musí být dimenzovány pro venkovní prostředí a zároveň chráněny proti tomuto prostředí. Pokud jsou kabely instalovány například na střeách domů, je vhodné kabely chránit ohebnou chráničkou, která odolává UV záření a je dimenzována do venkovního prostředí. Kabely se nesmí připevňovat k hromosvodům. I když se to zdá jako nejjednodušší cesta, připevněním kabelového vedení k hromosvodu ohrožujete lidské zdraví a majetek. Pokud jsou kabely vedeny ve výšce, kde lze jednoduše na kabely dosáhnout, musí být zabezpečeny, tak aby nebylo jednoduché tyto kabely narušit. Lze například využít ocelových trubek, šroubových spojů, plechových krabic se zámkem apod. Pokud musí být kabely vedeny po plášti domu, je vhodné skrýt kabely minimálně do plastových lišt. Pokud jsou kabely vedeny závěsem, opět musí být použit správný kabel nebo kryt. Na trhu se prodávají kombinované kabely se závěsným lanem, nebo se prodávají ohebné trubky se závěsným lanem, do kterých lze kabel prostrčit. Zásadním pravidlem pro kabelové trasy je vedení kabelu v jednom celku, bez zbytečných přerušení. Toto pravidlo platí hlavně u analogových kamer. Každý spoj zvyšuje útlum přenosové trasy a mění její přenosovou charakteristiku.

Součástí přenosové trasy jsou také konektory a svorkovnice. Ty se opět rozlišují dle použité technologie. V případě nutnosti přerušeni kabelové trasy musí být provedeno kvalitní spojení, které bude maximálně chráněné proti okolním vlivům. Častým problémem u venkovních instalací je zoxidovaný spoj na kabelové trase. I přes velkou snahu tento spoj chránit, se vlivem vysokých rozdílů teplot nakonec dostane vlhkost do tohoto spoje a dojde k jeho poruše. Pro kvalitnější kabelové spoje je využíváno pájených spojů, které mají své omezení. Lze je použít pouze na datových linkách, kde nedochází k průchodům větších proudů.

Do přenosové trasy musíme také počítat například internetovou síť, která je využívána pro přenos obrazové informace pro vzdálené prohlížení. Zde není až tak důležité jakým typem fyzického média se Internet přenáší, většinou se jedná o jejich kombinaci. Do hlídaného objektu je přivedena internetová síť prostřednictvím metalického kabelu. Pátevní sítě jsou

vybaveny optickými kabelem a do mobilního telefonu je Internet přenášen bezdrátovou technologií. Důležitější je upozornit na nutnost použití pevné IP adresy. Pevnou IP adresu zajišťuje poskytovatel Internetu na vyžádání a jedná se zpravidla o placenou službu. Díky této jedinečné adrese v celém Internetu jsme schopni připojit se na kamerový systém odkudkoliv ze sítě. Pokud nelze z nějakého důvodu zajistit pevnou IP adresu, je zde řešení v podobě DDNS( Dynamic Domain Name System – dynamický systém překladu názvů) serverů. Jedná se o server třetí strany, který udržuje komunikaci mezi zařízeními. Tento server má svoji pevnou adresu, na kterou jsou nasměrovány komponenty bez výchozí pevné IP adresy. Při požadavku na spojení pak DDNS server oznámí, na které pozici se v dynamické síti zařízení nachází a tím dojde ke spojení s kamerovým systémem.

### **2.1.3 Záznamové a zobrazovací zařízení**

Pokud jsou kamery použity pouze pro dohled bez záznamu, lze obraz z kamer rovnou zobrazit na monitoru bez nutnosti dalšího zařízení. V současnosti se spíše při instalaci VSS využívá záznamu obrazu. Záznamové zařízení jsou realizována buď jako tzv. standalone zařízení, anebo jsou realizována doplňkovým softwarem a hardwarem na PC (Personal Computer – osobní počítač).

Standalone zařízení slouží výhradně jako záznamová zařízení a nelze na nich provozovat nic jiného. Jedná se o zařízení DVR (Digital Video Recorder – digitální video nahrávač) u analogových systémů a o NVR (Network Video Recorder – síťový video nahrávač) u IP technologie. Tyto zařízení se skládají obdobně jako klasické počítače. Mají také svoji základní desku s procesorem, RAM (Random Access Memory – paměť s náhodným přístupem) paměti apod. Avšak je možné na nich spustit pouze nahraný software a tak nemůžou sloužit pro jiné účely. Nedílnou součástí těchto zařízení jsou pevné disky, na které je ukládán kamerový záznam. Kapacita moderních disků se pohybuje v řádech TB, což je nadstandardní kapacita pro analogové kamery, ale pro IP technologii nejsou tyto kapacity až tak závratné. DVR a NVR mají výstup přímo na monitor, kde lze systém sledovat. Standardem je síťový konektor RJ45 pro připojení do místní sítě. U NVR je tento konektor přímo nutností, protože vychází z podstaty funkce. U DVR se jedná spíše o doplňkové připojení, které je velmi často využíváno. Po připojení do sítě lze jednoduše přistupovat na tato zařízení, spravovat jejich nastavení a sledovat obraz z kamer, popřípadě

ze záznamu. DVR jsou vybaveny ovládacím panelem, kterým lze systém plnohodnotně ovládat nebo jsou doplněny o dálkový ovladač.

Druhým typem záznamového zařízení je aplikace na stolní počítač. Do PC se musí doplnit kamerové karty a nahrát obslužný software. Pro nahrávací software na PC platí ty samé možnosti jako pro standalone nahrávací zařízení. U PC existuje vždy možnost provozování dalších aplikací na tomto PC. Výhodou je například využití PC pro řízení přístupového systému apod. Na druhou stranu bývá častým nešvarem využívání počítače pro různé zábavné aktivity, jimiž si ostražka často krátí dlouhé chvíle. Jako prevenci proti tomuto problému musí být počítač uzamčen proti používání jiné aplikace než kamerového systému. Softwary tuto funkci již obsahují a po startu počítače se automaticky spustí kamerový software, kde bez použití hesla není možné program ukončit či jej minimalizovat.

#### **2.1.4 Funkce záznamových zařízení**

V menu nahrávacího zařízení lze nastavit mnoho různých funkcí. Zákazníci mají rozmanité požadavky na funkci takovýchto systémů a pro návrh VSS je tedy vhodné znát naskytované možnosti těchto systémů.

##### **Nastavení kamer**

Základními parametry jsou jas, kontrast, saturace a barva. Dále lze u kamer nastavit název jejich kanálu, zakrytí<sup>1</sup> a každý kanál lze aktivovat, či deaktivovat pro nahrávání. Pro využití sekundárního zpětného kanálu do kamer, lze nastavit jejich přenosový protokol (typ protokolu, ID kamery, rychlost přenosu). Pro používání nahrávání při detekci změny v obrazu lze u každé kamery nastavit aktivní oblast, kde systém reaguje na změny. Je možné také nastavit citlivost detekce, popřípadě zvukovou signalizaci při detekci. U IP technologie se nastavuje u každé kamery typ přenosového protokolu a IP adresa kamery.

<sup>1</sup>*Poznámka autora: Zakrytím je myšleno digitální překrytí live obrazu z kamery. Při tomto zakrytí je obraz normálně nahráván a při jeho přehrávání není překrytí patrné. Obraz tedy není pouze viditelný při sledování systému.*

## Typy nahrávání

**Časové** – kamery nahrávají pouze ve stanovenou dobu. Tato doba se definuje v týdenním rozvrhu, který se periodicky opakuje.

**Detekce změny v obrazu** – systém porovnává zaznamenaný videosignál a v momentu změny v obrazu spustí nahrávání na předem definovanou dobu. Spuštění tohoto nahrávání je signalizováno ikonou v obrazu, popřípadě i zvukovou výstrahou. Tento typ nahrávání je nejvíce používán, z důvodu úspory kapacity záznamového média. Lze nastavit, aby při detekci nahrávala pouze aktivovaná kamera, anebo všechny připojené kanály. Při detekci je možné využít pomocný výstup z nahrávacího zařízení, který se při detekci změny v obraze sepne. Na tento výstup lze připojit další návazné zařízení jako GSM (Groupe Spécial Mobile . globální systém pro mobilní komunikaci) bránu, PTZS (poplachové zabezpečovací a tísňové systémy), sirénu apod.

**Alarmové spuštění** – nahrávací zařízení jsou vybaveny pomocnými vstupy a výstupy. Aktivací alarmových vstupů se spustí nahrávání. Spuštění nahrávání je opět signalizováno graficky i akusticky.

**Manuální** – v tomto případě se jedná o trvalé nahrávání nonstop bez časového plánu.

Všechny tyto režimy, vyjma manuálního režimu, lze kombinovat v rámci týdenního plánu. Dalšími možnostmi nastavení nahrávání je nastavení kvality uloženého záznamu a jeho snímkovací frekvenci.

## Zvuková signalizace

Zařízení bývají vybavena interní zvukovou signalizací, která se spouští v závislosti na nastavené události. Lze také nastavit délka zvukového upozornění. Mezi tyto události patří ztráta videosignálu, detekce v obrazu, spuštění alarmového vstupu, signalizace stisknutí kláves atd. Pro externí zvukové upozornění je možné systém nastavit takovým způsobem, aby byl spínán pomocný výstup, na který se připojí externí signalizace. Pro zachování bezpečnosti systému, je dobré ponechat minimálně interní zvukové upozornění na ztrátu videa.

## Pomocné vstupy a výstupy

Jsou to již zmíněné alarmové vstupy a výstupy, komunikační protokol pro ovládání OSD menu kamer nebo PTZ a externí výstup spuštění nahrávání. DVR také bývají vybavena



audio vstupem pro připojení mikrofonu. Pro získání plnohodnotného audiovizuálního materiálu je zapotřebí zapojit mikrofon do DVR u analogových systémů, nebo použít IP kameru s integrovaným mikrofonem pro IP VSS.

### **Sít'ové nastavení pro vzdálenou správu**

DVR, NVR i PC jsou standardní síťová zařízení. Je tedy nutné nastavit jejich síťové parametry jako je typ sítě<sup>1</sup>, IP adresa, maska podsítě, výchozí brána, DNS server a komunikační port. Dále je možné nastavit komunikaci pomocí DDNS serveru, automatickou aktualizaci času pomocí SNTP (Simple Network Time Protocol – jednoduchý síťový časový protokol) serveru a komunikaci přes email. Po nastavení emailových parametrů můžou být zasílány informační emaily v závislosti na konkrétních událostech v systému.

### **Všeobecné parametry**

Mezi tyto parametry patří jazyk softwarového prostředí, auto-uzamčení, nastavení uživatelských účtů a jejich práva, log událostí, informace o nahrávacím zařízení a možnost aktualizace firmwaru nebo softwaru.

<sup>1</sup>*Poznámka autora: Pro bezpečnostní aplikace doporučuji vždy použít pevnou IP adresu zařízení. Dá se také použít rezervace IP adresy v DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol - dynamický konfigurační protokol) serveru.*

<sup>2</sup>*Poznámka autora: U některých záznamových zařízení je možné nastavit více komunikačních portů. Na jednotlivých portech pak probíhá nastavená komunikace. Například na portu 32418 bude probíhat komunikace pro vzdálenou správu systému přes klientské PC a na portu 34517 bude probíhat streamování videa pro mobilní aplikace.*

### 2.1.5 Napájení a zálohování

Komponenty VSS potřebují pro svou funkci elektrickou energii. Pro bezpečnou funkci VSS systému musí být tyto napájecí zdroje zálohované. Jak bylo již zmíněno, některé kamery jsou napájeny 12V DC a některé 24V AC. Z hlediska zálohování je jednodušší zálohovat stejnosměrné napětí. Při napájení komponent je možné využívat více zálohovaných a záložních zdrojů, avšak platí zde napájení těchto zdrojů ze stejné fáze sítě 230V/50Hz. Pro zálohování střídavého napětí je zapotřebí použít klasického záložního zdroje UPS (Uninterruptible Power Supply – nepřerušitelný zdroj napájení), jaký se používá například pro zálohování počítačů. Při využití záložního střídavého zdroje se většinou napájení centralizuje do jednoho místa, kde je právě umístěn tento zdroj. Při centralizaci dochází k navýšení délky kabeláže, ale vzhledem k faktu, že v kabeláži vede napětí 230V\50 Hz, nedochází zde k velkým úbytkům napětí na vedení. Z tohoto zdroje je většinou napájeno i nahrávací zařízení, které pracuje rovnou s napětím 230V\50 Hz), anebo má svůj síťový zdroj, který dále upravuje napětí na nižší hodnotu. Např. pro DVR je pracovní napětí 19V DC. Výroba takového záložního napájecího zdroje pro různá napětí by byla mnohem nákladnější, než použití klasického záložního zdroje UPS.

Při použití zálohovaných a záložních zdrojů je nutné vypočítat dobu zálohování. Pokud má zákazník specifické požadavky na zálohování např. 12 hodin, je nutné dopočítat kapacitu akumulátorů a navrhnout dodávaný výkon zdrojů. U stejnosměrného zálohování je výpočet doby zálohování jednodušší než u zálohování střídavého napětí. Dobá zálohování se spočítá jako součet všech proudových odběrů, který se vydělí kapacitou akumulátoru.

Vzorec platí pro ideální obvod, tedy nepočítá se zde se ztrátami na vedení a stavu akumulátoru. Časem se kapacita akumulátoru zmenšuje až na nulovou hodnotu. Při návrhu je tedy lepší počítat s 70% maximální zálohovací doby.

U střídavého napětí je výpočet mnohem složitější. Především je potřeba dávat pozor na jednotky. U záložních střídavých zdrojů je uváděn maximální možný dodaný výkon v jednotkách VA, zřejmě pro možnost marketingového tahu a zvýšení tak domnělého výkonu. U těchto zdrojů je zapotřebí zjistit opět počet akumulátorů, jejich zapojení a kapacitu. V informacích o výrobku je uvedena efektivní hodnota převodu z DC na AC. Po tomto převodu je výsledkem kapacita zdroje buď ve Wh nebo Ah. U zařízení pracujících na 230V/50Hz se většinou udává spíše celkový příkon, tedy je vhodnější

počítat s Wh. Poté analogicky jako u stejnosměrných zařízení stačí pouze vydělit celkový příkon kapacitou zdroje a vyjde časová jednotka doby zálohy. Do takového výpočtu ještě zasahují další parametry jako hodnota účinníku apod. Je tedy jednodušší porovnávat parametry uváděné výrobcem s navrhovanou aplikací.

Některé speciální budovy jsou dokonce vybaveny vlastním sekundárním zdrojem napájení. Jedná se například o dieselagregáty, které jsou po výpadku sítě schopny napájet důležité obvody. Tyto zařízení jsou použita v nemocnicích, vysílacích radiových stanicích, velkých serverovnách apod. Pokud je budova vybavena centralizovaným sekundárním zdrojem, lze kamerový systém po konzultaci připojit na toto zálohované napájení. Po připojení na takovýto typ zdroje stačí použít pouze klasické napájecí zdroje bez zálohování.

## 2.2 Současně používané technologie

V současné době se pro VSS používají tři základní typy technologií. Jedná se o starší analogové kamery, moderní IP digitální kamery a stejně tak o technologii HD-SDI, která byla vyvinuta po příchodu IP kamer.

## 2.3 Analogový kamerový systém

Z prezentovaných technologií se jedná o nejstarší systém. I přes nástup nových digitálních technologií jsou tyto kamery stále nejrozšířenějšími na českém trhu. Je to způsobeno dlouhodobým používáním analogových kamer. Málodko si nechá systém vyměnit ihned po nástupu nové technologie. Dalším nesporným faktem proč se tyto kamery stále instalují je jejich menší ekonomická náročnost. Bohužel stále největším rozhodovacím kritériem dnešních zákazníků je většinou cena systému, což hraje ve prospěch analogových systémů.

Vývoj v této oblasti není až tak markantní jako v digitálních technologiích. Nové funkce dodané DSP (Digital Signal Processor – digitální signálový procesor) procesorem jsou implementovány i do těchto kamer. Zvýšení kvality obrazu přidáním dalších tv řádků nelze realizovat z důvodu maximálního obsazení přenosového pásma.

Vzhled kamer je vždy identický jak pro analogové, IP nebo HD-SDI kamery. Důležité rozdíly jsou uvnitř samotných zařízení a také v konektorových částech systémů.

Kvalita zaznamenaného obrazu se udává v TV řádcích a pohybuje se od 650 do 750 televizních řádků. Poměr stran je 4:3, stejně jako tomu bylo u analogové televize.

Přenosový formát je buď v ČR používaný PAL, nebo v jiných zemích používaný formát NTSC. Objektivy pro tyto kamery jsou používány od velmi úzkých cca 5° do maximálně 120° a v některých případech do 160°.

Přenosová trasa je nejčastěji tvořena metalickým vedením. Pro primární přenos videa slouží koaxiální kabel s typickou jmenovitou impedancí 75 ohmu. Většina výrobců udává maximální vzdálenost kamery od nahrávacího či zobrazovacího zařízení do 100 metrů. Vzdálenost jde jistě prodloužit použitím videozesilovačů, avšak se vzrůstající vzdáleností se zvyšuje útlum kabelu. Pokud potřebujeme přenést analogový obraz na delší vzdálenosti můžeme použít převodník koax\twist, který převádí analogový signál z nesymetrického vedení na symetrické. Nejjednodušší převodníky jsou realizovány pouze jako pasivní součástky, které upravují impedanční přizpůsobení kabeláže. Pro větší vzdálenosti lze použít aktivní převodníky, které obsahují korekční videozesilovače. S těmito převodníky lze dosahovat vzdáleností do 1km. Pokud je potřeba přenášet signál ještě na větší vzdálenosti lze použít převodníky koax\fibře, které převádí metalické vedení na optické.

Pro nastavení kamer je vedena speciální kabeláž většinou metalická. Jedná se o kroucený pár. Pro tyto účely vyhovuje např. kabel UTP (Unshielded Twisted Pair – nestíněný kroucený pár) Cat 5E. Po tomto vedení je převážně přenášena komunikace standardem RS-485 s komunikačním protokolem Pelco-D s rychlostí 9600Bd.

Obě tyto přenosové trasy analogových systémů jsou z funkčního hlediska simplexní komunikací.

Analogové kamery jsou zaznamenávány v DVR zařízeních, nebo v počítačových zařízeních s analogovými kartami. DVR se produkují s možností zapojení 4, 8 a 16 analogových kanálů. Obraz je v těchto zařízeních digitalizován a komprimován dle standardu H.264. Díky tomuto standardu je uložený záznam obdobné kvality jako obraz vysílaný kamerou. Video záznam je ukládán na pevné disky, které však nemusí dosahovat vysokých kapacit z důvodu kvalitní videokomprese a poměrně malé kvality obrazu. Pokud do DVR instalujeme disky s kapacitou v řádech TB může záznam v takovémto zařízení vydržet několik měsíců, možná roků než dojde k jeho přemazání novým záznamem. DVR jsou vybavena konektorem pro připojení monitoru a síťovým konektorem pro připojení do LAN.

Pro napájení kamer jsou použity externí zálohované a nezálohované zdroje. Pro zálohování DVR a PC slouží klasický střídavý záložní zdroj.

## 2.4 IP kamery

Jedná se o technologii současnosti, kdy vše prochází procesem normalizace a centralizace na jednotnou komunikační síť s jednotným komunikačním protokolem. Tyto kamery jsou plně digitalizované a dosahují mnohem vyšších kvalit obrazu, nežli kamery analogové. IP technologie nastupuje ve všech oblastech slaboproudé automatizace stejně jako v kamerové dohledové technice.

Zásadním rozdílem je možnost zachycení snímané scény s několikanásobně vyšší kvalitou, její přenos a uchování. Kvalita obrazu se udává v Mpix (mega pixel). Rozsah se pohybuje od 0,5Mpix do 20 Mpix. Standardně používaným rozlišením dnes bývá tzv. HD Ready s rozlišením 1280x720 pixelů a Full HD s rozlišením 1920x1080pixelů. Po jednoduché matematické operaci vyplývá, že pro HD Ready je zapotřebí použít minimálně 1 Mpix kameru a pro Full HD je zapotřebí minimálně 2 Mpix. Výrobci dodržují standardizovanou řadu rozlišení IP kamer. Na trhu jsou kamery s rozlišením 0,5; 1; 1,3; 2; 3; 5; 8; 10 a 20 Mpix. Kamery s rozlišením 0,5 Mpix zachycují scénu se stejnou kvalitou jako kamery analogové. Převod mezi televizními řádky a pixely se dá těžko uskutečnit, ale pro představu lze převod realizovat následujícím způsobem. Vezmeme-li v úvahu, že běžný analogový televizní signál má 625 televizních řádků s poměrem stran 4:3, je možné dopočítat vyjádření tohoto rozlišení v bodech, což se pohybuje právě kolem 500 000 pixelů. Kamery s vyšším rozlišením 5, 8 a 20 Mpix se používají pro snímání 360° obrazu horizontálně. V případě 5 Mpix kamery se jedná o jeden snímací čip s vhodnou optikou pro 360°. V případě 8 nebo 20 Mpix kamery dochází k využití více snímacích senzorů a softwarového propojení obrazu do jednoho celku. V takovýchto kamerách jsou použity čtyři 2 nebo 5 Mpix snímací senzory. Objektivy do digitálních kamer se pohybují od velmi úzkých až do 360° úhlů. Bavíme-li se o 360 stupňovém záběru, máme na mysli 360° horizontálně, ale pouze 180°vertikálně. IP kamery také bývají vybaveny integrovanými mikrofony pro zachycení zvukové stopy. Dokonce některé kamery umožňují obousměrnou komunikaci mezi ovládacím PC a kamerou. Toho se například využít pro kameru před vstupními dveřmi do objektu, kde takto můžete nahradit systém domácích telefonů.



*Obr. 18 – Vnitřní kamera se záběrem 360° horizontálně s jedním senzorem, zdroj: <http://www.viakom.cz>*



*Obr. 19 – Kamera se záběrem 360° horizontálně se čtyřmi senzory, zdroj: <http://www.viakom.cz>*

Zachycený obraz těchto vysokých rozlišení je potom velmi ostrý a kvalitní. To je samozřejmě nespornou výhodou digitálních kamer. Spolu s touto výhodou však přicházejí i nevýhody. Jsou to extrémně vysoké datové toky při vysokých rozlišeních, což samo sebou přináší i problém uložení takových dat.

Důležitým parametrem při výběru IP kamery není pouze rozlišení, ale i snímkovací frekvence. Kamery mají svůj výpočetní výkon, který udává kolik snímků je daná kamera

schopna pořídit při určitém rozlišení. Je tedy záhodno kontrolovat parametr snímkování u rozlišení, které bude použito. Kamery nabízejí většinou kolem 30 fps. Lidské oko je schopno zachytit 25 snímků za sekundu, ale většinou se pro minimalizaci datového toku a celkového objemu dat volí ještě menší snímkovací rychlost.

Jak již z názvu vyplývá, IP technologie pro přenos signálů komunikuje skrze síťové prostředí, které využívá pro přenos informací přenosový protokol TCP/IP (Transmission Control Protocol\Internet Protocol – řídicí přenosový protokol/ internetový protokol). Kamery se zapojují do lokálních sítí LAN ať už s přístupem do dalších sítí nebo bez přístupu. Je vhodné vždy oddělit kamerovou síť od běžně využívané datové sítě. Jak jsem již zmínil, dochází zde k velmi vysokým datovým přenosům, což by mělo za následek omezení rychlosti sítě, případně i její kolaps. Pro představu jedna 2Mpix kamera s obrazem ve Full HD, při snímkovací frekvenci 20fps může dosahovat datového toku až 9Mbps. Při zapojení 10ti takovýchto kamer se dostáváme k maximu 100Base sítě. Je tedy zapotřebí dbát na správný výpočet přenosových rychlostí. Při stavbě moderních budov se téměř vždy využívá strukturované kabeláže. Tato kabeláž usnadňuje instalaci IP kamerového systému, neb se jednotlivé kamery zapojí do datových zásuvek. V racku je potom vhodné doplnit vlastní switch a zapojit do něj kamery. Z hlediska bezpečnosti však není ideální volbou, aby datový kabel od kamer vedl do zásuvky ve stěně, protože může dojít k odpojení kamery ať intencionálně nebo neintencionálně. Je vhodnější zásuvku vhodným způsobem upravit, nebo zamezit přístupu osobám k zásuvce, nebo nejlépe mít kabel přitažen přímo ke kameře.

Vývojem IP kamerové technologie dochází ke sjednocování standardů. Například jedním takovým úkazem je standardizování přenosového formátu videa. Dříve měl každý výrobce svůj specifický formát, dnes se výhradně používá formát ONVIF (Open Network Video Interface Forum).

Z pohledu celkové komunikace IP kamery využívají stejný kanál pro primární i sekundární komunikaci. Jedná se tedy o přenosový kanál s plným duplexním režimem. Pro realizaci přenosových tras se využívá metalické, optické i radiové spojení. Vzhledem k tomu, že se jedná o standardní síť, není třeba blíže specifikovat topologii takových přenosových tras.

Stejně jako u analogových systémů, jsou zde dvě možnosti záznamových zařízení. Buď se jedná o standalone zařízení nazývaná NVR anebo se jedná o software na PC, ovšem bez

použití jakékoliv speciální karty. NVR pracuje obdobně jako DVR s tím rozdílem, že všechny kamery jsou připojeny pouze jedním kabelem do tohoto zařízení. Díky tomu dochází k úspoře kabeláže. NVR se chová jako další síťové zařízení. Prvním krokem při programování systému, je nastavení IP adres všem komponentům v systému. Po nastavení může dojít k naprogramování NVR, kde je hlavním krokem opět definování IP adres. Je zapotřebí nastavit jaké IP adresy mají kamery a jejich přenosový formát. Tím dojde ke spojení komunikace mezi těmito zařízeními. Dále se v NVR nastavují obdobné parametry jako u klasického DVR. Pro vzdálené sledování systému pomocí mobilních zařízení, jsou kamery vybaveny tzv. druhým streamem, který přenáší méně kvalitní obraz nežli hlavní stream a slouží spíše pro zobrazování, nikoliv pro záznam. Takto je kompenzován datový tok, což umožňuje sledování např. z chytrého telefonu vybaveného mobilním Internetem. Tento obraz může být vzat rovnou z druhého streamu kamery, nebo dochází k restreamování v nahrávacím zařízení, které vysílá svůj vlastní upravený stream s nízkým datovým tokem.

Do IP kamerových systémů lze integrovat i analogové kamery hned dvěma způsoby. Analogové kamery se dají připojit do video serverů, kde dochází k digitalizaci obrazu kompresí H.264 a převod na TCP/IP komunikaci. Video server se poté chová jako klasická IP kamera. Druhým způsobem je využití analogové digitalizační karty do PC. Moderní softwary umožňují hybridní spojení. Jedná se o kombinace Analog + IP, nebo Analog + IP + HD-SDI. Zpětnou kompatibilitu IP kamer do analogového systému nelze realizovat s dosavadními zařízeními.

Obdobným problémem jako je vysoký datový tok u IP kamer, je i kapacita HDD (Hard Disk Drive – pevný disk) pro ukládání nahraného záznamu. Pro již uvedený příklad 2Mpix kamery v režimu Full HD se snímkovací frekvencí 20fps se potřebná kapacita pro záznam 7 denního provozu pohybuje kolem 700GB. Při využití více kamer docházíme k nutnosti použití vysokokapacitních disků třeba 2TB. Těchto disků může být v zařízení více, to záleží na konstrukci nahrávacího zařízení. Z tohoto důvodu se opět musí správně vypočítat potřebná kapacita pevných disků. Dalším důležitým parametrem u NVR je jejich datová propustnost. Obdobně jako kamera, NVR disponuje jistým výpočetním výkonem, která zvládne přijímat omezený počet dat. Při návrhu NVR je tedy zapotřebí spočítat celkový datový tok všech kamer v systému a podle toho navrhnout typ sítě, typ NVR a kapacitu disků.



IP kamery lze v zásadě napájet dvěma způsoby. V prvním případě se jedná o klasické napájení stejné jako u analogových kamer. Což je z pohledu návrhu a výpočtu dodané energie a zálohování jednodušší. Druhou variantou je napájení pomocí PoE (Power over Ethernet – napájení přes ethernet). Princip PoE tkví ve využití stejného kabelu jak pro komunikaci, tak i pro napájení. Jedná se tedy opět o úsporu kabeláže, ale i o jednodušší instalaci. PoE lze rozdělit do dvou podskupin. Pasivní PoE využívá neaktivních vodičů pro komunikaci ve standardu 100Base a nižších. Jednoduše se na ty vodiče připojí napětí pomocí injektoru a na druhé straně je buď odebráno nebo je zařízení vybaveno obvodem pro zpracování napájení. Aktivní PoE napájení bylo vyvinuto s přicházejícím standardem 1000Base, kde jsou pro komunikaci využity všechny vodiče v UTP kabelu. Napájení je tedy realizováno na vodičích sloužících pro komunikaci. PoE je definováno ve standardu IEEE802.3af (Institute of Electrical and Electronics Engineers – institut pro elektrotechnické a elektronické inženýrství). Napájecí zdroj PoE může být realizován buď přímo v datovém přepínači, anebo může být realizován jako PoE injektor, který je vložen do datové trasy kamery. Zálohování PoE zdrojů probíhá na úrovni napětí 230V\50Hz. Ze stejných důvodů jako zálohování DVR.

IP kamery mají mnohem větší příkon nežli kamery analogové. Zatímco se při zapnutém IR přisvícení u analogové kamery udává spotřeba kolem 500mA při 12 V DC, u IP kamery je tato spotřeba kolem 1,5A při 12V DC. Vzhledem k použitému napětí v PoE 48V, nedochází k toku tak velkých proudů po datovém kabelu. Avšak při využití externího napájení 12V DC, dochází k poměrně velkým proudům. Na to je potřeba dbát při výpočtu výkonu zálohovaného zdroje, kapacity akumulátoru a průřezu kabeláže.

## 2.5 HD-SDI kamery

Tyto kamery realizují přechod mezi analogovými systémy a IP technologií. Kamery jsou vybaveny snímacími senzory jako IP kamery ve stejných kategoriích rozlišení. Výstup z kamery je pak digitální, ale přenáší se koaxiálním vedením. Jedná se tedy o ideální přechod ze staré technologie na novou bez nutnosti výměny kabeláže. Stačí pouze vyměnit kamery, nahrávací zařízení a využít stávající vedení. Kamery nabízejí vysoké rozlišení HD Ready nebo Full HD. Kamery mají totožné možnosti jako IP kamery.

Přenosová trasa je realizována koaxiálním vedením s využitím BNC konektorů, stejně jako je tomu u analogových systémů.

Záznamové zařízení jsou v provedení jako standalone HD-SDI DVR nebo jako počítačový software s digitalizačními kartami. Jak již bylo zmíněno, systémy mohou být spojeny s ostatními technologiemi: HD-SDI + IP, HD-SDI + analog, nebo HD-SDI+ analog+IP.

Napájení probíhá pouze externími zdroji a speciální kabeláží stejně jako je tomu u analogových kamer.

HD-SDI není moc rozšířenou technologií a ani se její expanze do budoucna nepředpokládá. Z ekonomického hlediska jsou na tom IP a HD-SDI podobně. Výměna kabeláže bývá pouze malým procentem z celkových nákladů, proto je spíše preferován IP systém i z jeho hlediska perspektivnosti. Navíc například u venkovní kabeláže časem stejně dochází k pravidelným výměnám kabelů. HD-SDI se dá tedy asi nejvíce aplikovat na místech, kde již je instalovaný analogový systém a bylo by velmi obtížně vyměnit kabeláž. Takovéto objekty jsou například památkově chráněné objekty, kde každý zásah do budovy je předmětem dlouhodobých vleklých sporů.

### **Shrnutí technologických aspektů**

Pro návrh kamerových systémů je v první řadě potřeba ovládat znalosti z oblasti technických aspektů. Kapitola je poměrně rozsáhlá, ale přesto se jedná pouze o výčet nejdůležitějších a nejpoužívanějších zařízení a funkcí. Funkce jednotlivých zařízení se mohou lišit dle výrobce. Při samotném návrhu CCTV systému je nezbytně nutné pečlivě zkontrolovat, zdali zvolené komponenty opravdu obsahují požadované funkce.

### 3 ZÁKLADNÍ ASPEKTY NÁVRHU KAMEROVÉHO DOHLEDOVÉHO SYSTÉMU

Stejně jako při každém návrhu kteréhokoliv systému je důležité se zamyslet a odpovědět si na základní otázky co, kde, kdy, kdo, jak a proč. Toto zamyšlení by v první fázi měl provádět objednatel systému, na jehož základě je vznesen požadavek na návrh systému. V praxi však toto zamyšlení na straně objednatelů bývá zřídka a tak se toto zamyšlení realizuje pohovorem, kdy dotyčnému klademe otázky. Tato fáze projektu bývá poměrně náročná pro zřizovatele systému, protože ze strany objednatele bývá často pouze velmi sporadický požadavek: „Požadujeme kamerový systém.“ A tím informace končí.

#### 3.1 Proč – z jakého důvodu zřizujeme CCTV

Prvotní otázkou je tedy otázka proč? Všeobecně lze říci, že účel kamerového dohledového systému musí být pouze pro ochranu majetku a lidského zdraví. Objednatel systému by se měl zamyslet jaké informace požaduje a zdali je nelze získat jiným způsobem. Například pro potřeby zjišťování docházky osob bude mnohem lépe vyhovovat docházkový systém realizován na bázi systému ACS (Access Control System – přístupový systém). Pro hlídání prostor bude zase mnohem lépe vyhovovat systém PZTS. V nejideálnějším případě je kombinace všech těchto bezpečnostních systémů správná volba. Při kombinaci systémů můžete dohledávat mnohem přesnější důkazy a zvyšuje se tím míra bezpečnosti objektu. Například po přiložení RFID (Radio Frequency Identification – identifikace přes rádiovou frekvenci) karty dojde v ACS k identifikaci držitele na základě vlastního kódu karty, ale díky kamerovému systému lze tuto osobu verifikovat a ověřit tak, že kartu používá správná osoba. Vizuální podoba důkazu v podobě videozáznamu je mnohdy mnohem přesvědčivější, nežli pouhý výpis transakcí z přístupového systému.

#### 3.2 Co – jaký je objekt zájmu

Zde se jedná o velmi důležitý bod, protože dochází ke specifikaci jednotlivých objektů zájmu. Tzn., že objednatel postupně popisuje požadavky na hlídání specifických objektů, na jehož základě provedeme návrh umístění jednotlivých komponent. Například v případě MKS bude požadavek zachycení nástupiště metra ve stanici. Nebo v případě autobazaru

jsou objekty zájmu automobily a pohyb osob v areálu apod. V tomto bodě je tedy důležité zjistit, co bude dohledový kamerový systém sledovat.

### **3.3 Kde - v jakém prostředí se nachází objekt zájmu**

Po definování objektů zájmu je pro návrh kamerového systému důležité popsat prostředí, kde se bude část systému nebo systém celý nacházet. Těžko lze dopředu odhadnout jaké okolní vlivy budou působit na komponenty v místě instalace, avšak některé základní jsou společné pro všechny. Při popisu prostředí postupujeme od základních dělení po složitější. U každé komponenty systému bude tedy uvedena třída prostředí. Zdali je prostředí instalace chráněno proti neoprávněné manipulaci. Zdali se v okolí vyskytují ohrožující vlivy na kvalitu obrazu nebo na provoz systému. Jestli je pravděpodobné, že bude docházet k velkým jasovým rozdílům ve snímané scéně apod.

### **3.4 Jak – jakým způsobem se bude realizovat CCTV**

V tomto bodě dochází k výběru technologie. Definuje se všeobecný typ technologie (analogová, IP, nebo HD-SDI). Vybírají se jednotlivé komponenty. Dochází ke specifikaci použitých kamer. Ty se samozřejmě navrhuje s ohledem na prostředí. Navrhuje se vzhled kamer a jejich montáž. Pro montáž je důležité specifikovat jakým způsobem se kamery připevní, zdali budou instalovány na pevný podklad, nebo například na sloupy a složení těchto montážních podkladů (složení zdi, průměr sloupu atd.). Dále je v tomto bodu důležité navrhnout kabelové trasy systému, které musí být samozřejmě navrženy s ohledem na prostředí. To samé platí pro i napájecí zdroje. A v neposlední řadě se zvolí typ nahrávacího zařízení a jeho umístění.

### **3.5 Kdy – v jakém pracovním režimu bude CCTV**

Zde dochází ke specifikaci pracovního režimu kamerového systému. Definuje se zde způsob nahrávání a délka uchovaného záznamu. Délka zálohování napájecích zdrojů.

### **3.6 Kdo – oprávnění pro zpracování dat**

Určí se kdo bude mít přístup pro práci s kamerovým systémem. Součástí je specifikace typu oprávnění přístupu včetně povolených kamer. Stanoví se míra zabezpečení přístupu a

jakým způsobem bude přístup realizován. V případě počítačového nahrávacího zařízení se definuje místo pro ukládání video záznamu, popřípadě jeho zálohování a s tím opět související práva přístupu na tyto soubory atd.

### **Shrnutí základních aspektů**

Díky základním aspektům získáme přehled nad smyslem a funkčností CCTV systému. Položením základních otázek získáme hrubou představu o kamerovém systému, kterou postupně konkretizujeme přidáváním technologických aspektů.

Technologické a základní aspekty jsou minimum znalostí, které je potřebné znát pro návrh kamerového systému. Dalším postupem založeným na tomto základě je samotná metoda návrhu systému.

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 4 SPECIFICKÉ SUBJEKTY PRO NÁVRH KAMEROVÉHO DOHLEDOVÉHO SYSTÉMU

Návrh kamerového systému se liší podle jednotlivých specifikací hlídaných objektů. Cílem všech dohledových systémů je vždy přehled nad hlídaným objektem. V zásadě můžeme tyto objekty rozdělit dle jejich typů, které mají každý svá typická řešení systému CCTV. Kamery v jakékoliv instalaci bychom mohli rozdělit dle jejich rozlišovacích schopností na kamery monitorovací, detekční, rekognoskační a identifikační. Jedná se pouze rozdělení podle jejich funkce. Ta se odvíjí od nastavení snímané scény. Obraz kamery s velkým záběrem a minimálním detailem označujeme za kameru monitorovací. A naopak obraz kamery s menším výsekem a vysokým detailem označujeme za kameru identifikační. Z předchozího tedy vyplývá, že funkci kamery udává její objektiv.

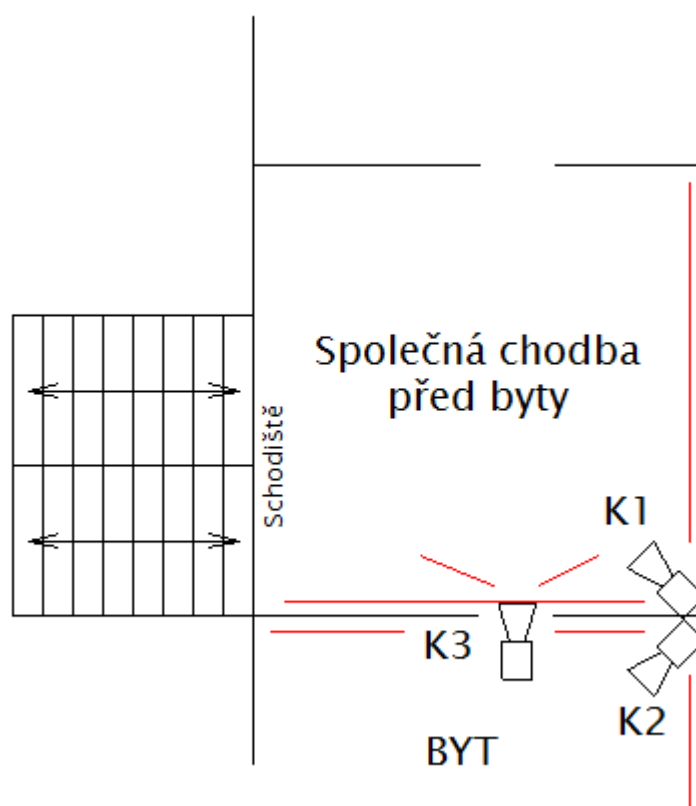
### 4.1 Privátní sektor

V současnosti je instalace kamerových systémů běžnou součástí i soukromých objektů. Vlivem expanze Internetu si lze svůj majetek vzdáleně kontrolovat a zvýšit tak míru bezpečnosti. V soukromém sektoru je pak obzvláště výhodná kombinace kamerového systému se systémem PZTS. U soukromých instalací PZTS je mnohem větší přehled o pohybu osob, nežli u systémů, kde má právo vstupu mnohem více osob. Obrovskou výhodou této kombinace je, že v momentu vyhlášení poplachu systémem PZTS máme možnost ihned kontrolovat kamerový systém a zjistit zdali se nejedná shodou náhod pouze o planý poplach. V případě potvrzení poplachu vizuální kontrolou můžeme ihned alarmovat Policii ČR, sousedy apod. Vizuální kontrolou také zjistíme počet osob, automobilů, nebo popřípadě vybavení pachatelů. Tím zvyšujeme připravenost na zásah bezpečnostních složek a minimalizujeme ohrožení lidských životů.

#### 4.1.1 Byt

Byt je z hlediska náročnosti instalace nejjednodušší aplikace. Většinou se totiž nejedná o dohled nad vnitřními prostory, ale pouze o hlídání vstupní části bytu. V tomto případě se instalují kamery před vstup, místo dveřního kukátka a v některých případech i do vnitřní části bytu za vstupní dveře. V bytech je tedy hlavním úkolem kamerového systému zachycení náhodného pachatele a zachycení způsobu průniku do vnitřních prostor.

Výhodou kamerového kukátka je jeho nerozeznatelnost od klasického dveřního kukátka. Instalace takové kamery je v rovině obličejů a tím dochází k zachycení dokonalého obrazu pachatele. Nevýhodou by mohla být lehká deformace obrazu z důvodu hodnoty ohniskové vzdálenosti, kdy se vstupní úhel objektivu pohybuje kolem  $160^\circ$ . Výhodou však je minimální mrtvý úhel kolem vstupních dveří. Vnitřní kamera se instaluje právě pro případy detekce vniknutí. Po vstupu narušitelů do bytu nelze ihned na první pohled rozeznat průnik. Dveře jsou zavřené a v prostorách přede dveřmi není žádná viditelná změna. Mobilní aplikace pro sledování systémů většinou umožňují pouze přehrávání live záznamu a proto je nutné umístit kameru do vnitřních prostor. Tato kamera by měla být také instalována skrytě, aby nemohlo dojít k jejímu překrytí, ale na druhou stranu v momentu překrytí kamery je jasné, že do objektu někdo vstoupil. Nahrávací zařízení musí být instalováno skrytě, aby nedošlo ihned k jeho odpojení. Bezpečný prostor se v bytě bude hledat těžko, proto je vhodnější zařízení schovat do nějaké skříně apod. Při takovéto montáži je však zapotřebí dbát všech bezpečnostních pravidel, aby nedošlo například k požáru. Instalace kamerového systému do bytů není až tak častou instalací.

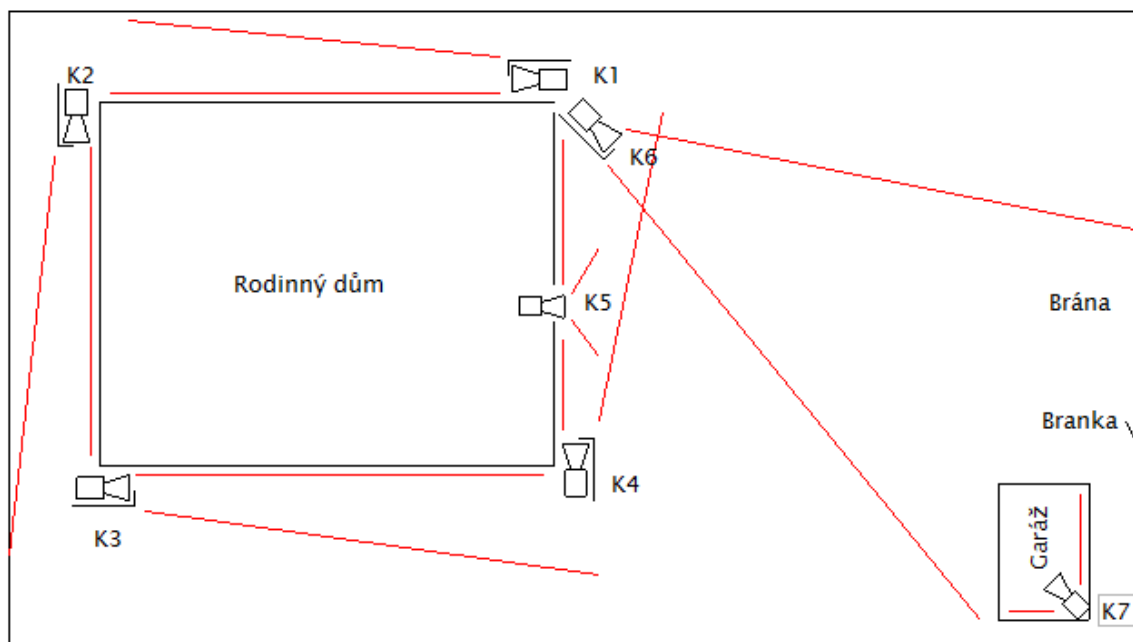


Obr. 20 – Schéma rozmístění kamer v bytě, zdroj: archiv autora



#### 4.1.2 Rodinný dům – rekreační dům

Instalace CCTV do rodinných domů mnohem více obvyklá, nežli předchozí typ instalace. Opět se nejedná o sledování vnitřních prostor, ale spíše o sledování vstupů či okolí domu. Poměrně typické je rozložení kamer po obvodu domu, kdy jsou hlídány všechny strany domu. Pokud to umožňuje topologie domu, stačí pro takovéto hlídání čtyři kamery, které slouží jako monitorovací, nebo detekční kamery. Pohled těchto kamer je z jedné strany ohraničen stěnou domu. Tyto kamery hlídají prostor kolem stavení a zachycují těsný pohyb pachatelů kolem domu (například proniknutí do domu oknem). Další kamery se umísťují na vstup do domu a na vstup na pozemek. Hlídání vstupních dveří je realizováno obdobně jako v bytech. Buď je tedy kamera umístěna před vchodem anebo opět místo kukátka. Vzhledem k větší vzdálenosti brány a branky od domu se používají kamery s úzkým objektivem, kdy je obraz detailně nastaven pouze na tyto vstupní otvory perimetru. Pokud je objekt vybaven garáží instaluje se kamera dovnitř garáže nebo minimálně kamera s pohledem na garáž. Výhodou vnitřní instalace je neustálý přehled o obsazení garáže. Pokud máte přehled pouze o venkovním stavu garáže může zloděj po krádeži automobilu vrata opět uzavřít a nebude tedy jednoznačně jasné zda ke krádeži došlo. To samé platí pro různé dílny, zahradní domky, altány, ale i pro parkovací stání. Pro tento typ objektu je také typická kombinace se systémem PZTS. Technologie bezpečnostního systému je pak instalována v bezpečném místě domu, kde je složitější přístup do těchto prostor. Většinou se jedná o technickou místnost domu, kde jsou instalovány i ostatní technologie.



Obr. 21 – Schéma rozmístění kamer v rodinném domě, zdroj: archiv autora

#### 4.1.3 Bytový dům

Na rozdíl od předchozích typů objektů se u bytového domu využívá i sledování vnitřních prostor. Základem kamerového systému v bytových domech jsou opět venkovní kamery hlídající vstupy a těsné okolí domu. Do venkovních prostor se instalují například kamery pro dohled nad odpadovými kontejnery. Je-li dům vybaven garážemi instalují se zde kamery dle kapitoly 4.2.3. Garáže. Venkovní kamery se také umísťují před zvonkovou tabulí, jež bývají častým terčem útoků vandalů. V bytových domech jsou velmi důležité vnitřní kamery, které sledují společné prostory domu.

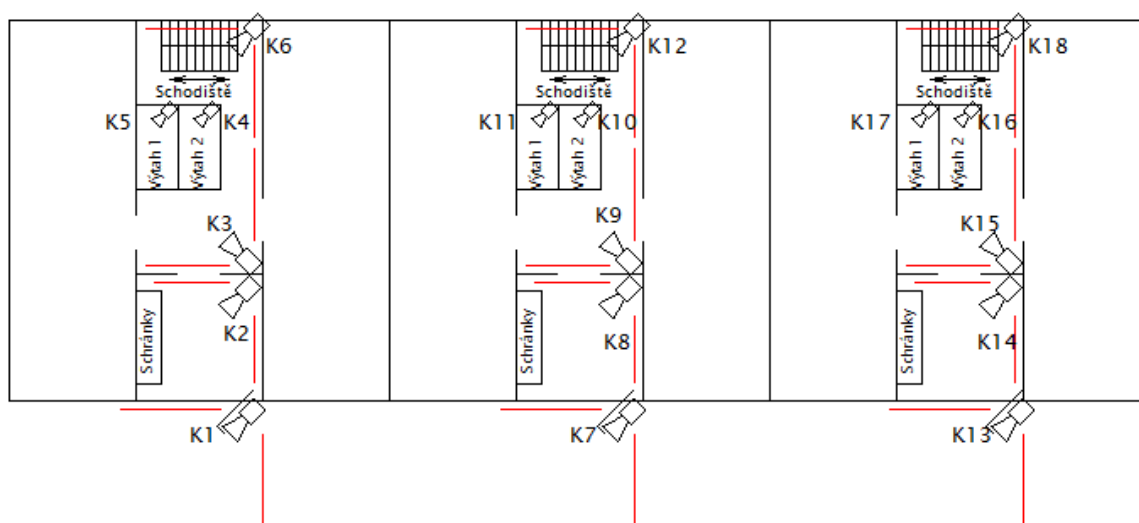
- Tyto kamery se instalují :
- do vstupních prostor
  - s pohledem na poštovní schránky
  - do společných chodeb
  - do prostor před výtahy
  - na schodiště
  - do výtahů

Kamery mají za úkol sledování společného majetku, který bývá poškozován drobným vandalismem. V mnoha případech je tento vandalismus způsobován osobami, jež v domě

bydlí. Po instalaci kamerového dohledového systému se míra vandalismu rapidně snižuje, až zcela zaniká.

V případě bytového domu je na rozdíl od rodinného domu výhodná kombinace s přístupovým systémem ACS. Díky těmto dvěma systémům lze velmi jednoduše určit dotyčnou osobu, její pohyb, popřípadě kdo osobu vpustil dovnitř domu. Základním předpokladem pro součinnost těchto systémů je synchronizace času. Tedy aby obrazová část koordinovala s transakcemi z přístupového systému. Pro tento účel lze využít automatickou synchronizaci pomocí časových serverů SNTP.

Nahrávací zařízení a napájecí zdroje se většinou umísťují do kanceláře představenstva domu, nebo technických místností, kde mají přístup pouze vyhrazené osoby. Tyto prostory bývají také hlídány systémem PZTS. Častým požadavkem představenstva domu bývá signalizace výpadku napájení sítě 230V/50Hz. Z tohoto důvodu se spolu s kamerovým systémem také instaluje GSM brána, která informuje o stavu napájecího napětí.



Obr. 22 – Schéma rozmístění kamer v bytovém domě, zdroj: archiv autora

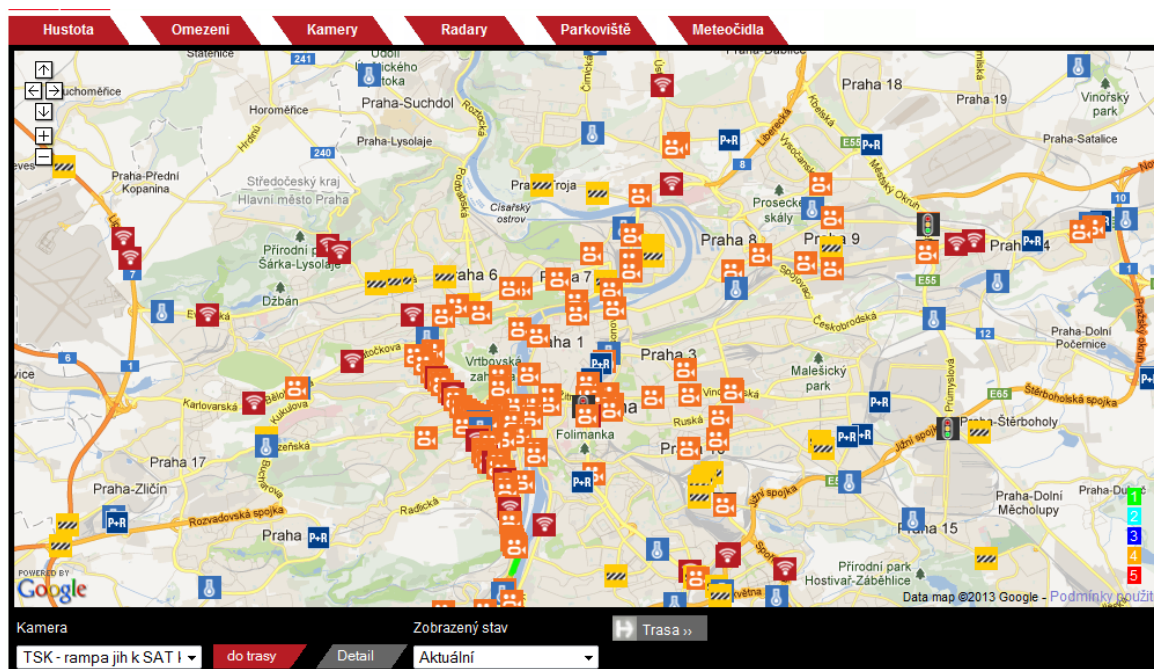
## 4.2 Veřejný sektor

Návrh kamerových systémů pro veřejný sektor je poměrně specifický, protože se musí brát na zřetel stanoviska ÚOOÚ. Nesprávně navrhnutý systém pro danou aplikaci nemusí dostat povolení k provozu. Je tedy důležité důsledně dbát na všechny aspekty takového návrhu.

#### 4.2.1 Městský kamerový systém

Za takovýto systém jsou označovány kamery umístěné na území města sloužící pro přehled nad kritickými oblastmi. Tento systém využívají bezpečnostní složky pro kontrolu pohybu osob. Kamery tedy slouží výhradně jako přehledové. Použitelnost MKS není však omezena pouze pro vyhledání kriminality, ale může sloužit i jako informační systém o dopravě apod. Některé kamery lze vyhledat na Internetu a přímo je sledovat. Většina měst má na webových stránkách města seznam instalovaných kamer případně jejich mapu rovnou s obrazy těchto kamer. V závislosti na velikosti města jsou potom realizovány monitorovací pracoviště, které neustále kontrolují a vyhodnocují situaci na veřejných prostranstvích.

- MKS využívá:
- uliční kamery
  - kamery umístění v metru
  - kamery technických služeb
  - lokální kamerové systémy částí města
  - kamery v tunelech



Obr. 23 – Orientační rozmístění MKS v Praze, zdroj: <http://kamery.praha.eu>

#### 4.2.2 Vlastní firemní systém

Ačkoliv jsou vlastní VSS různých společností instalovány na soukromých pozemcích, do sledovaných prostor vstupují také zákazníci a jiné různé osoby. Z těchto důvodů řadíme tento systém do veřejných systémů a platí zde stejná pravidla ÚOOU. U firemních systémů jsou primárně sledovány vstupy do objektů, parkoviště, prostory prodejny apod.

#### 4.2.3 Kulturní objekty

Kulturními objekty máme na mysli veřejné objekty, kde dochází ke shromažďování osob za daným účelem.

Mezi tyto objekty patří:

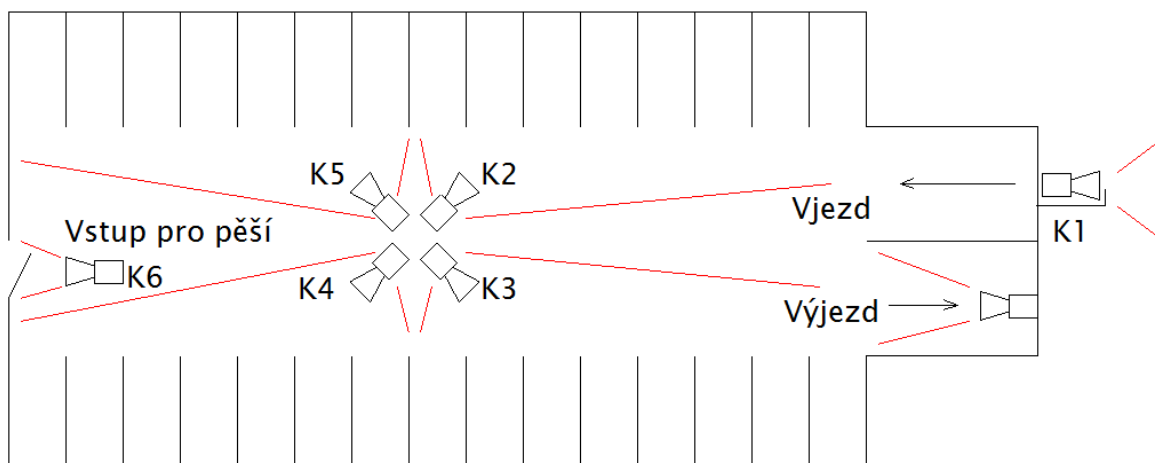
- bazény
- nákupní centra
- kina
- muzea
- sportovní stadiony

V těchto objektech slouží kamerový systém opět pouze jako přehledový systém. Pokud není systém součástí MKS, slouží pouze jako lokální kamerový systém, který je centralizován do tzv. bezpečnostních velínů, odkud je systém obsluhován.

#### 4.2.4 Garáže

CCTV systém v garážích má hlavní úkol zachytit automobil spolu s jeho SPZ a řidičem. Kamery se tedy instalují přímo proti vjezdu či výjezdu a mají úzký objektiv pro snímání největšího detailu vozu. Kameru je vhodné umístit například před vrata do míst, kde musí automobil zastavit. Obraz je pak mnohem lépe čitelnější. Méně vhodná je pak instalace kamery do vnitřních prostor s pohledem na vjezdová vrata. Osvětlení garáží má mnohem nižší intenzitu nežli venkovní prostředí a tak po otevření garážových vrat dochází k velkému jasovému přechodu, což má za následek zhoršení čitelnosti obrazu. Proto je vhodnější vjezdovou kameru instalovat buď do venkovního prostředí před vrata, anebo do vnitřního prostředí v přiměřené vzdálenosti od vrat, kde již není snímána scéna ovlivňována negativními vlivy. Výjezdová kamera je pak výhradně instalována do vnitřního prostředí před vrata. Zde naopak může sluneční svit pomoci kvalitě obrazu

dostatečným osvětlením scény. Tyto kamery nejsou jedinými v aplikaci garážových prostor. Dále se zde používají kamery pro přehled nad obsazením garáže a pohybem osob. Instalovat kameru nad každé stání by se z ekonomických důvodů nevyplatilo, proto se kamery instalují vždy s pohledem na skupinu stání.



Obr. 24 – Schéma rozmístění kamer ve veřejných garážích, zdroj: archiv autora

## 5 METODIKA NÁVRHU KAMEROVÉHO DOHLEDOVÉHO SYSTÉMU

Pro samotný návrh systému uplatňujeme znalosti z předchozích kapitol a z vlastní praxe. Osobně preferuji vytvoření dotazníkového dokumentu, který se jeví jako zaškrťovací formulář ve kterém jsou uvedeny všechny aspekty kamerového systému, které jsou popsány výše. Při jednání se zákazníkem je tento dokument postupně vyplněn a na jeho základě jsme schopni navrhnout požadovaný systém. Výhodou předpřipraveného formuláře je připomenutí všech aspektů ať už objednavateli, tak i navrhující straně. Součástí této dokumentace by mělo být orientační schéma rozmístění komponent v hlídaném objektu včetně kabelových tras spolu s vyznačenými objekty zájmu. Tuto dokumentaci můžeme použít jako tzv. zápis z jednání.

### 5.1 Návrh komponent systému

Pokud máme zpracovanou přípravnou dokumentaci, pak na jejím základě navrhujeme jednotlivé typy komponent, které byly diskutovány přímo se zákazníkem. Pokud tuto dokumentaci nemáme, vytváříme vlastní návrh systému.

- a) Stanovíme pro dané objekty zájmu počet potřebných kamer včetně jejich objektivu. V přípravné dokumentaci máme uvedeny přibližné rozměry sledovaných objektů, nebo v případě venkovních ploch můžeme tyto vzdálenosti změřit pomocí elektronických map. Z těchto údajů vypočítáme požadovaný úhel objektivu nebo volíme objektiv podle porovnávací tabulky. Vzhledem k rozmanitosti požadavků zákazníka volíme raději varifokální objektiv jehož rádius se pohybuje kolem vypočítané hodnoty. Návrh kamer provádíme s přihlédnutím na možnosti přivedení kabelových tras.
- b) Dále zvolíme typ krytu kamery. Podle požadavků volíme mezi boxovými kryty, DOME kryty, kryty pro maskované kamery, samotnými deskovými kamerami anebo mezi kompaktními kamerami.
- c) Na základě předešlé konzultace se zákazníkem volíme nejvhodnější technologii pro danou aplikaci systému. Vybíráme z analogové, IP, nebo HD-SDI. Často musí být použita jejich kombinace z důvodu speciálních požadavků, zvláště pak při použití

miniaturních maskovaných analogových kamer při integraci do systému IP. S tím souvisí i návrh integrace, který má vliv na následující body návrhu.

- d) Dalším krokem je volba typu napájecích zdrojů. Podle zvolené technologie a typu kamer stanovíme jejich typické proudové odběry a pracovní napětí. Součtem všech proudových odběrů dostaneme potřebný maximální výkon zdroje. Pokud jsou komponenty rozmístěny ve velkých vzdálenostech, pak uvažujeme o rozdělení napájení na více slabších zdrojů pro zmírnění ztrátového odporu vedení a zamezení tak velkým úbytkům napětí. Součástí tohoto bodu je výpočet doby zálohování jednotlivých zdrojů.
- e) V kooperaci s předchozími body stanovíme předpokládaný průběh kabelových tras. Navrhujeme jednotlivé typy kabelů včetně jejich počtu vodičů a průřezů. Důležitým faktorem při návrhu kabelových tras je uložení kabelů. Definujeme tedy, zdali se použije kabelový rošt, ohebná chránička, vkládací lišty apod.
- f) Spočítáme celkový počet kamer a dle použité technologie navrhujeme typ nahrávacího zařízení. Tento typ volíme s přihlédnutím na požadavky různých softwarových funkcí. Zároveň dopočítáme potřebný záložní zdroj pro nahrávací zařízení.

Při vytváření předchozích bodů zároveň vytváříme výkresovou část projektové dokumentace.

## 5.2 Konkretizování komponent

Po návrhu skladby systému vytváříme cenovou nabídku, která je součástí projektové dokumentace. Konkrétní komponenty volíme v závislosti na vlastní zkušenosti s jednotlivými typy a výrobci. Nemáme-li vlastní zkušenosti je dobré si nejprve zajistit různé odborné recenze či reference od ostatních instalačních firem či přímo od dodavatelů kamerových systémů. Bohužel výrobci či dodavatelé CCTV systémů neříkají vždy pravdu, je tedy dobré brát tyto informace s rezervou. Při zpracování cenové nabídky doplňujeme konkrétní informace včetně cen. Po konkretizování komponent je nutné ověřit si znovu všechna zařízení, zdali splňují všechny požadavky, které jsme specifikovali v návrhu systému. Obzvláště pak zkontrolujte požadavky na napájení jednotlivých komponent, popřípadě pokud se tyto hodnoty liší přepočítejte požadavky na napájecí zdroje.



**Shrnutí metodiky návrhu**

Každý projektant má svůj vlastní postup pro návrh. Ve své podstatě jsou vždy body metodiky stejné, avšak liší se jejich pořadí.

V současnosti lze i pro návrh systému používat moderní softwary, které nám umožňují zakres veškerých komponent. Výstupem z těchto programů jsou pak skladba všech komponent systému včetně jejich specifikací a výkresová dokumentace. Jedná se tedy také o specifickou metodiku návrhu.

## 6 APLIKACE METODIKY PŘI NÁVRHU KAMEROVÉHO DOHLEDOVÉHO SYSTÉMU NA VYBRANÝ SUBJEKT

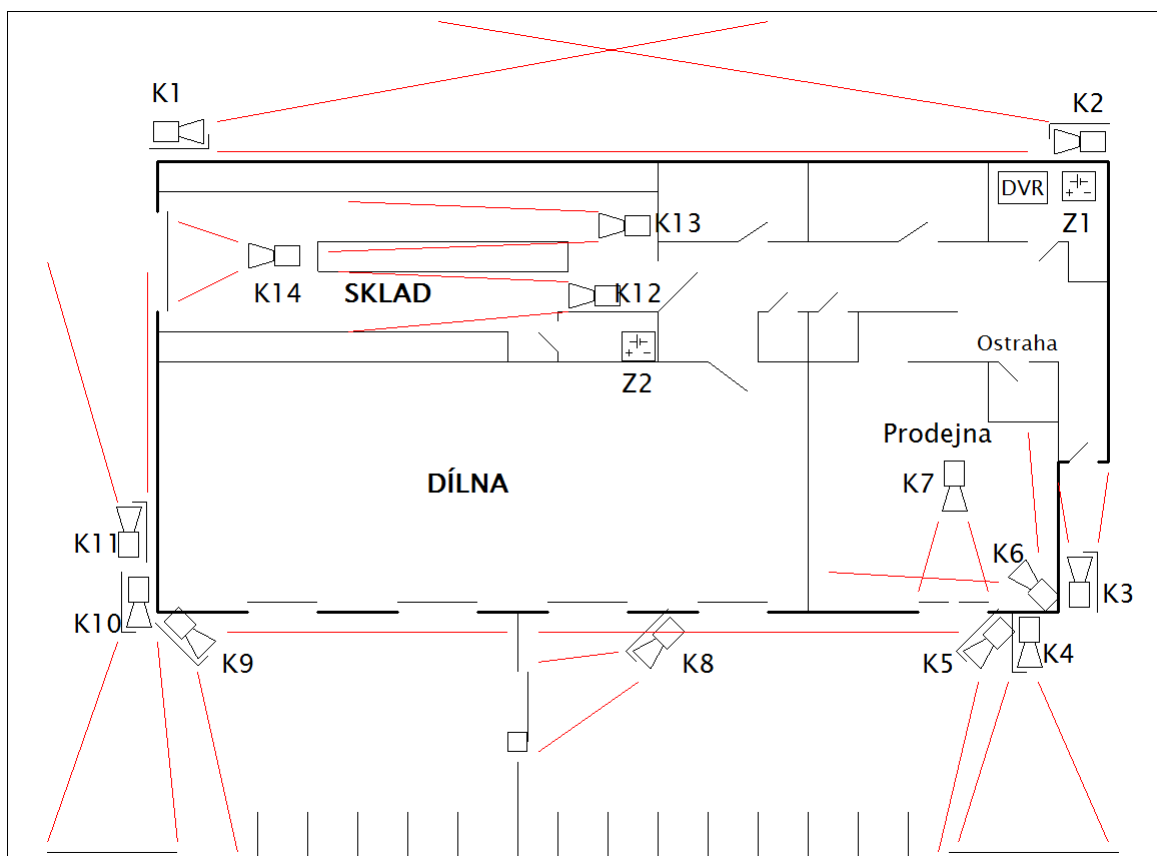
Pro názornou ukázkou si výše popsanou metodiku ukážeme na následujícím příkladu. Pro zjednodušení bude sloužit jako podklad pro návrh systému předvyplněný formulář od nasimulovaného zákazníka.

### 6.1 Simulace požadavků zákazníka

Nasimulované požadavky zákazníka jsou uvedeny v příloze P1.

### 6.2 Zákres

Při prohlídce byl zakreslen orientační zákres. Od majitele objektu víme, že budova má rozměry 50 x 25 metrů. Celý areál je oplocený a uzavřený dvěma posuvnými branami.



Obr. 25 – Situační zákres objektu s návrhem rozmístění kamer, zdroj: archiv autora

### 6.3 Aplikace metodiky

Při aplikaci metodiky postupujeme dle bodů v kapitole 5.1 – Návrh komponent systému

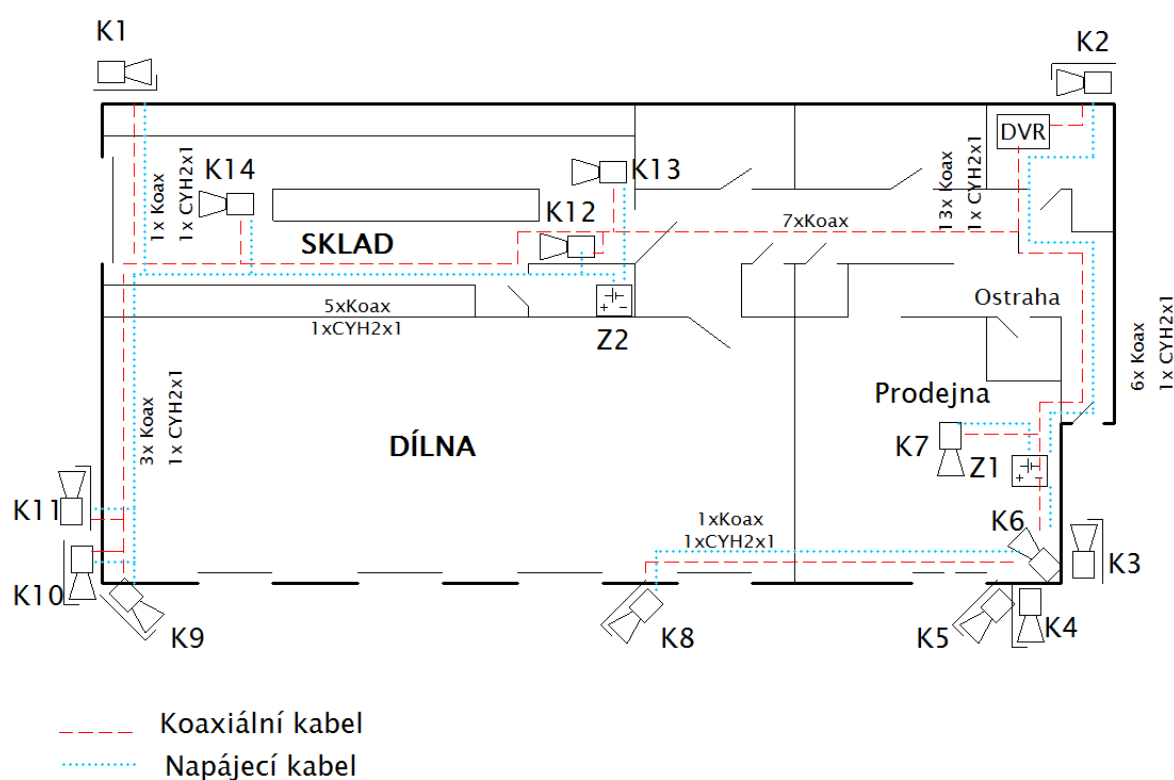
- a) Při schůzce se zákazníkem byly představeny jednotlivé objekty zájmu. Rovnou k nim byly navrženy kamery dle výběru zákazníka. Zbývá nám vybrat objektivy. Nejjednodušší cestou výběru objektivů je porovnání získaných údajů s tabulkou pro orientační určení velikosti ohniska objektivu. Viz. Tabulka 1.

Výsledkem dostaneme následující hodnoty objektivů.

$f_1 = 12 - 16$  mm;  $f_2 = 12-25$  mm;  $f_3 = 8$  mm;  $f_4 = 8$  mm;  $f_5 = 2,8-3,5$  mm;  $f_6 = 2,8$  mm;  $f_7 = 6$  mm;  $f_8 = 8$  mm;  $f_9 = 2,8$  mm;  $f_{10} = 8$  mm;  $f_{11} = 12$  mm;  $f_{12} = 12-16$  mm;  $f_{13} = 12-16$  mm;  $f_{14} = 6$  mm

- b) Kryty kamer byly také vybrány při schůzce se zákazníkem.
- c) Vzhledem k větší ekonomické náročnosti IP technologie si zákazník zvolil analogový systém.
- d) Kamery jsme rozdělili do dvou skupin z důvodu zmírnění úbytků napětí na napájecí kabeláži. Vzhledem k tomu, že kamery s IR přísvitem mají v noci mnohem vyšší příkon než v denním režimu. Z tohoto důvodu je zapotřebí vždy počítat s náročnější variantou. Odběr kamer v nočním režimu se pohybuje kolem 520 mA. Kamery jsme rozdělili po sedmi, tzn., že celkový proudový odběr na jeden zdroj je 3,64 A. Napájecí zdroje tedy volíme pro jistotu s maximálním proudovým výkonem 5 A. Zákazník vznesl požadavek na dobu zálohování 3 hodiny. Celkový proudový odběr tedy dostaneme vynásobením požadovaného času. Výsledek je 10 92Ah, což je požadovaná kapacita akumulátoru. Akumulátory se vyrábějí v řadě 1,3;4,5;7;12;17;26;40 a 65 Ah. Vzhledem k předpokládanému zhoršení kapacity vlivem stárnutí volíme vždy kapacitu akumulátoru vyšší minimálně o 30%. Nejvhodnější se tedy jeví akumulátor s kapacitou 17Ah.
- e) Kabelové trasy navrhujeme s ohledem na jednoduchou instalaci a pozdější servisní opravy. Kabelovou trasu také volíme s ohledem na délku kvůli ztrátovým odporům vedení. Zvolené trasy zakreslíme do nákresu a zvolíme typy kabelů. Ke každé kameře musí vést jeden koaxiální kabel. Celkem tedy bude koaxiálních kabelů u DVR 14. Jako napájecí kabel pro rozvod 12V DC volíme CYH 2x1. Jako přívodní

kabel pro přívod silnoproudu k napájecím zdrojům počítačů CYKY 3x1,5. Pro uložení kabelů bude využito stávajících kabelových lávek a roštů. V prostorách prodejny budou kabely protaženy ohebnými chráničkami v prostoru nad podhledy. Zbylá místa budou doplněny vkládacími lištami potřebné velikosti. K celkovým součtům předpokládané kabeláže připočítáme min 20% z důvodu různých odchylek od skutečného provedení. Celkový součet koaxiálního kabelu je  $635 \times 20\% = 762$  metrů. Celkový součet napájecích kabelů je cca  $150 \times 20\% = 180$  metrů. Odhadované množství ohebné chráničky v prostorách prodejny je 50 metrů. Odhadované množství vkládacích lišt 40x40 je 20 metrů.



Obr. 26 – Návrh kabelových tras kamerového systému, zdroj: archiv autora

- f) Celkový počet kamer je 14, proto volíme 16 kanálové nahrávací zařízení DVR. Zákazník nemá speciální požadavky na softwarové funkce. Nahrávání bude pracovat v režimu detekce změny v obrazu. Ostraha objektu bude mít k dispozici obraz ze všech kamer na svém PC. Zároveň si majitel objektu přeje sledování kamerového systému na svém mobilním telefonu. DVR bude připojeno do místní sítě LAN. IT technik firmy potom provede přesměrování CCTV do systému. Tento vzdálený přístup bude mít pouze majitel a servisní organizace. V katalogovém listu zařízení DVR je uvedena spotřeba 64W. Pro zálohování na dobu tří hodin volíme

3kVA záložní zdroj 230V/50Hz. Dodavatel zdroje udává, že při odběru 33W zdroj zálohuje na dobu 6,9 hodiny. Při zdvojnásobení odběru klesne zálohovací doba cca o polovinu. Což stále vyhovuje pro požadované 3 hodiny napájení. Pro informaci o výpadku napájení sítě 230V/50Hz bude sloužit GSM brána.

Změny v zázpisu: oproti původnímu výkresu došlo ke změně umístění napájecího zdroje Z1, který byl přesunut na vhodnější místo z hlediska úbytků napětí na vedení. Přemístění je patrné na obrázku (Obr. 27).

## 6.4 Konkretizace komponent

Posledním bodem návrhu CCTV je vytvoření cenové nabídky.

AKCE : Kamerový systém - Autoservis		Pro : Autoservis Novák					
		Tel :					
		Mobil:					
č.položka	položka	m.j.	čet m	cena za m.j.		cena celkem	
				materiál	montáž	materiál	montáž
001	VN70IIS -Analogová venkovní kamera s INFRA přísvitem do 50 metrů, varifokální objektiv 2,8-12 mm	ks	9	6 541 Kč	1 300 Kč	58 869 Kč	11 700 Kč
002	VN70IIS -Analogová venkovní kamera s INFRA přísvitem do 50 metrů, varifokální	ks	4	6 541 Kč	1 300 Kč	26 164 Kč	5 200 Kč
003	VN70IIS -Analogová venkovní kamera s INFRA přísvitem do 50 metrů, varifokální	ks	1	7 699 Kč	1 300 Kč	7 699 Kč	1 300 Kč
004	AVC708H - DVR - 16ti kanálové, české OSD menu, podpora LAN, podpora chytrých telefonů, 4 audio vstupy, výstup RS 485 pro PTZ, Push video, HDMI/VGA	ks	1	13 778 Kč	3 500 Kč	13 778 Kč	3 500 Kč
005	HDD 1 TB pro DVR	ks	1	2 623 Kč	- Kč	2 623 Kč	- Kč
006	PZD6000 5+2A/12V - Zálohovaný napájecí zdroj s výstupem 5A na zátěž a 2A na dobíjení AKU, v plechovém krytu s místem pro uložení 26Ah akumulátoru, indikace	ks	2	3 490 Kč	800 Kč	6 980 Kč	1 600 Kč
007	Akumulátor 17 Ah/12V	ks	2	1 140 Kč	- Kč	2 280 Kč	- Kč
008	EAST EA900 UPS 230V/50Hz - 3kVA	ks	1	15 748 Kč	500 Kč	15 748 Kč	500 Kč
009	GSM Brána + relé	ks	1	3 792 Kč	1 000 Kč	3 792 Kč	1 000 Kč
010	Koaxiální kabel CB100F	m	760	10 Kč	20 Kč	7 600 Kč	15 200 Kč
011	Kabel CYH 2x1	m	180	9 Kč	20 Kč	1 620 Kč	3 600 Kč
012	Chráníčka ohebná průměr 32	m	50	16 Kč	15 Kč	800 Kč	750 Kč
013	Lišta vkládací 40x40 Kopus LHD	m	20	43 Kč	50 Kč	860 Kč	1 000 Kč
014	Drobný instalační materiál	kpl	1	5 000 Kč		5 000 Kč	
015	Projektová dokumentace	kpl	1		3 000 Kč	- Kč	3 000 Kč
016	Doprava	kpl	1	5 000 Kč		5 000 Kč	- Kč
<b>Celkem bez DPH</b>						<b>158 813,00 Kč</b>	<b>48 350,00 Kč</b>
<b>DPH 21%</b>						<b>33 350,73 Kč</b>	<b>10 153,50 Kč</b>
<b>Konečná cena s DPH</b>						<b>250 667,23 Kč</b>	

Tabulka 2 – Cenová nabídka kamerového systému, zdroj: archiv autora

## ZÁVĚR

Metodika návrhu kamerových dohledových systémů mi napomohla k získání nových informací z této oblasti. Především pak část právní aspekty byla pro mne velkým přínosem. Velice by mne potěšilo, kdyby tato práce byla přínosem cenných informací i pro jiné.

Vývojem digitálních technologií dochází i k neustálým inovacím v oblasti CCTV. Nástupem IP kamerové technologie došlo k razantním změnám v tomto oboru. V nynější době dochází k vytváření nejrůznějších bezpečnostních softwarů, které mohou ještě zefektivnit využití kamerových systémů. Jedná se o různé detekční programy, které například dokáží detekovat přidání dlouhodobého nepohyblivého prvku do obrazu a naopak. To může napomocť při prevenci proti teroristickým útokům, kdy dochází k velmi rychlé detekci bomby, která byla zanechána na rušném místě. V opačném případě může systém detekovat ztrátu dlouhodobého prvku ze snímané scény a odhalit tak velice brzo krádež majetku.

Kamerové systémy budoucnosti budou více využívat biometrických údajů. V současnosti jsme svědky biometrického čtení obličeje, které je kontrolováno se zanesenými údaji v biometrickém pasu. V budoucnu budou kamery schopny identifikovat osoby pouze průchodem kolem kamery. Někomu se může zdát, že se jedná spíše o technologie vhodné pro sci-fi filmy, avšak právě v dnešní době jsme svědky, kdy se plní předpovězená budoucnost autorů knih z minulosti.

## ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ

Methodology of CCTV surveillance systems helped me to gain new information from this domain. In particular the part of the legal aspects for me was a great help. I would be very happy if this work will be beneficial and valuable to others.

The development of digital technology brings continuing innovation in CCTV. The advent of IP camera technology there were dramatic changes in this domain. At the present time leads to the formation of various detection programs for example can detect the addition of a long-term non-movable element in the image and vice versa. This may assist in the prevention of terrorist attacks which leads to a very fast detection of bomb that was left in a busy place. Otherwise the system can detect the loss of tangible element of the scene and reveal so very soon theft of property.

CCTV systems of the future will be more use of biometric data. We are currently witnessing a biometric reading faces which is controlled with a dirty data in the biometric passport. In the future cameras will be able to identify people just passing around the camera. It might seem that this is more of a technology suitable for sci-fi movies but just today we witnessed a meet predicted future book author from the past.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví [online]. [citováno 2013-05-15]. Dostupné z: <http://www.unmz.cz>
- [2] LUKÁŠ, Luděk. *Bezpečnostní technologie, systémy a management I*. 1. vyd. Zlín: VeRBuM, 2011, 316 s. ISBN 978-80-87500-05-7.
- [3] LOVEČEK T., NAGY P., *Bezpečnostné systémy: Kamerové bezpečnostné systémy*, 1. Vyd. Žilina: Žilinská univerzita, 2008, 283, s. ISBN 978-80-8070-893-1
- [4] ČR. *Zákon č. 101/200 Sb. O ochraně osobních údajů a o změně některých zákonů*. Sbíрка zákonů, Česká republika. 2000
- [5] *Provozování kamerových systémů: metodika pro splnění základních povinností ukládaných zákonem o ochraně osobních údajů* [online]. Editor David Burian. Brno: Pro Úřad pro ochranu osobních údajů vydala Masarykova univerzita, 2012, 27 s. [cit. 2013-05-13]. ISBN 978-80-210-6017-3.
- [6] LAUCKÝ, Vladimír. *Technologie komerční bezpečnosti I*. Vyd. 3. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2010, 81 s. ISBN 978-80-7318-889-4.
- [7] LAUCKÝ, Vladimír. *Technologie komerční bezpečnosti II*. Vyd. 2. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2007, 123 s. ISBN 978-80-7318-631-9.
- [8] VALOUCH, Jan. *Projektování bezpečnostních systémů*. Vyd. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2012, s. ISBN 978-80-7457-230-5
- [9] *Kamerové systémy* [online]. [cit. 2013-05-7]. Dostupné z: [www.viakom.cz](http://www.viakom.cz)
- [10] *Městský kamerový systém (Portál hlavního města Prahy)* [online]. [cit. 2013-05-28]. Dostupné z: [http://www.praha.eu/jnp/cz/home/magistrat/odbory\\_mhmp/krizoveho\\_rizeni/krizove\\_rizeni/mestsky\\_kamerovy\\_system.html](http://www.praha.eu/jnp/cz/home/magistrat/odbory_mhmp/krizoveho_rizeni/krizove_rizeni/mestsky_kamerovy_system.html)
- [11] *NUUO Desgin Tool* [online]. [cit. 2013-05-10]. Dostupné z: <http://www.nuuo.com/calculator/>
- [12] *Lens Calculator* [online]. [cit. 2013-05-17 17]. Dostupné z: <http://www.fujifilm.eu/eu/products/optical-devices/cctv-and-machine-vision/lens-calculator/>



**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

CCTV	Closed Circuit Television
ÚOOÚ	Úřad pro ochranu osobních údajů
ČSN EN	Česká státní norma evropská norma
IP	Internet Protocol
PTZ	Pan Tilt Zoom
DC	Direct drive ( řízení clony)
CCD	Charged coupled devices
CMOS	Complementary Metal Oxide Semiconductor
OCR	Optical Character Recognition
LED	Light Emitting Diode
IR	Infra Red
DSS	Digital Slow Shutter
2D/3D NR	Dimension Noise Reduction
sWDR	Super Wide Dynamic Range
DIS	Digital Stabilization
OSD	On Screen Display
DC	Direct Current
LAN	Local Area Network
DDNS	Dynamic Domain Name System
DVR	Digital Video Recorder
NVR	Network Video Recorder
RAM	Random Access memory
GSM	Groupe Spécial Mobile
SNTP	Simple Network Time Protocol

---

AC	Alternating Current
PC	Personal Computer
AKU	Akumulátor
HD-SDI	High Definition- Serial Digital Interface
PAL	Phase Alternating Line
NTSC	National Television System Committee
HD	High Definition
ONVIF	Open Network Video Interface Forum
PoE	Power over Ethernet
PZTS	Poplachový zabezpečovací a tísňový systém
ACS	Access control system
RFID	Radio Frequency Identification
MKS	Městský kamerový systém
DSP	Digital Signal Processor
UPS	Uninterruptible Power Supply

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obr. 1 – Blokové schéma kamery, *zdroj: archiv autora*

15

Obr. 2 – Desková kamera, *zdroj: <http://www.viakom.cz>*

17

Obr. 3 – Skrytá kamery typu dveřní kukátko, *zdroj: <http://www.viakom.cz>*

17

Obr. 4 – Kompaktní kamera s IR přísvitem, *zdroj: <http://www.viakom.cz>*

17

Obr. 5 – Kamera v DOME krytu, *zdroj: <http://www.viakom.cz>*

18

Obr. 6 – Box kamera určená do krytu, *zdroj: <http://www.viakom.cz>*

18

Obr. 7 – Vyhřívaný venkovní kryt pro box kamery, *zdroj: <http://www.viakom.cz>*

18

Obr. 8 – Otočná PTZ kamera v DOME krytu, *zdroj: <http://www.viakom.cz>*

20

Obr. 9 – Otočná PTZ kamera s moderním krytem, *zdroj: <http://www.viakom.cz>*

20

Obr. 10 – Ovládací joystick s klávesnicí, *zdroj: <http://www.viakom.cz>*

20

Obr. 11 – Varifokální objektiv 9-22 mm, *zdroj: <http://www.viakom.cz>*

23

Obr. 12 – Varifokální objektiv 5-50 mm, *zdroj: <http://www.viakom.cz>*

23

Obr. 13 – Porovnání snímků před a po použití funkce DSS, *zdroj: <http://www.viakom.cz>*

25

Obr. 14 – Porovnání snímků před a po použití funkce 2D/3D NR, zdroj: <http://www.viakom.cz> 25

Obr. 15 – Porovnání snímků před a po použití funkce sWDR, zdroj: <http://www.viakom.cz> 26

Obr. 16 – Porovnání snímků před a po použití funkce Highlight Eclipse, zdroj: <http://www.viakom.cz> 27

Obr. 17 – Porovnání snímků před a po použití funkce DIS, zdroj: <http://www.viakom.cz> 27

Obr. 18 – Vnitřní kamera se záběrem 360° horizontálně s jedním senzorem, zdroj: <http://www.viakom.cz> 38

Obr. 19 – Kamera se záběrem 360° horizontálně se čtyřmi senzory, zdroj: <http://www.viakom.cz> 38

Obr. 20 – Schéma rozmístění kamer v bytě, zdroj: *archiv autora* 48

Obr. 21 – Schéma rozmístění kamer v rodinném domě, zdroj: *archiv autora* 50

Obr. 22 – Schéma rozmístění kamer v bytovém domě, zdroj: *archiv autora* 51

Obr. 23 – Orientační rozmístění MKS v Praze, zdroj: <http://kamery.praha.eu> 52

Obr. 24 – Schéma rozmístění kamer ve veřejných garážích, zdroj: *archiv autora* 54

Obr. 25 – Situační zakres objektu s návrhem rozmístění kamer, zdroj: *archiv autora* 58

Obr. 26 – Návrh kabelových tras kamerového systému, zdroj: *archiv autora* 60

## SEZNAM TABULEK

*Tabulka 1 – Přehledová tabulka pro výběr objektivu dle porovnání délkových parametrů,  
zdroj: <http://www.viakom.cz> 21*

*Tabulka 2 – Cenová nabídka kamerového systému, zdroj: archiv autora*

## SEZNAM PŘÍLOH

P1 Simulované požadavky zákazníka

## **PŘÍLOHA P I: SIMULOVANÉ POŽADAVKY ZÁKAZNÍKA**

## Zápis z jednání o kamerovém systému

### Zákazník:

Kontaktní osoba:	Karel Novák
Email:	<a href="mailto:knovak@autoservis.cz">knovak@autoservis.cz</a>
Telefon:	111 222 333
Společnost:	Autoservis Novák, spol. s.r.o.
Adresa:	Partyzánů 3324, Praha 22

Prohlídku provedl: Jan Grym                      dne: 8.5.2013

### Kamery:

**Kamera:** 1 - Zadní strana  
levá

**Kryt a prostředí:** venkovní/ ~~vnitřní/antivandal~~ ~~box~~/kompaktní/dome/skrytá/desková

**Třída prostředí:** 1 - vnitřní chráněné 2 - vnitřní všeobecné, 3 - ven. chráněné, 4 - ven. všeobecné

**Typ:** pevná/otočná    barevná/ČB                      bez IR/ s IR/ externí IR

**Objektiv:** varifokální/~~pevný/automatický~~                      **Optický ZOOM:** ne

**Denní osvětlení:** běžné venkovní                      **Noční osvětlení:** lampy na budově

**Objekt zájmu:**                      **výška:** 4 m                      **šířka:** 6m                      **vzdálenost:** 30 - 50 m

**Stupeň rozpoznání:** monitorování(5%)/detekce(10%)/rekognoskace(50%)/identifikace(120%)

**Kabeláž:**                      Koax/UTP/FTP/optický kabel/ bezdrátový přenos

**Předpokládaná délka kabeláže:** 60m                      **Řízení kamery:** ne

**Napájení:** externí/zdroj v krytu/PoE                      zálohované/nezálohované

### Doplňující informace:

na této straně jsou okna do objektu, montáž na plechový panel

**Kamera:** 2 - Zadní strana pravá

**Kryt a prostředí:** venkovní/ ~~vnitřní/antivandal~~ ~~box~~/kompaktní/dome/skrytá/desková

**Třída prostředí:** 1 - vnitřní chráněné 2 - vnitřní všeobecné, 3 - ven. chráněné, 4 - ven. všeobecné

**Typ:** pevná/otočná    barevná/ČB                      bez IR/ s IR/ externí IR

**Objektiv:** varifokální/~~pevný/automatický~~                      **Optický ZOOM:** ne

**Denní osvětlení:** běžné venkovní                      **Noční osvětlení:** lampy na budově

**Objekt zájmu:**                      **výška:** 4 m                      **šířka:** 6m                      **vzdálenost:** 30 - 50 m

**Stupeň rozpoznání:** monitorování(5%)/detekce(10%)/rekognoskace(50%)/identifikace(120%)



<b>Kabeláž:</b>	Koax/UTP/FTP/optický kabel/ bezdrátový přenos		
<b>Předpokládaná délka kabeláže:</b>	10m	<b>Řízení kamery:</b> ne	
<b>Napájení:</b>	externí/zdroj v krytu/PoE	zálohované/nezálohované	
<b>Doplňující informace:</b>	na této straně jsou okna do objektu, montáž na plechový panel		
<b>Kamera:</b>	3 - vstup zaměstnanců		
<b>Kryt a prostředí:</b>	venkovní/ vnitřní/antivandal <del>box</del> /kompaktní/dome/skrytá/desková		
<b>Třída prostředí:</b>	1-vnitřní chráněné 2-vnitřní všeobecné, 3 - ven. chráněné, 4 - ven. všeobecné		
<b>Typ:</b>	pevná/otočná	barevná/ČB	bez IR/ s IR/ externí IR
<b>Objektiv:</b>	varifokální/pevný/automatický		<b>Optický ZOOM:</b> ne
<b>Denní osvětlení:</b>	běžné venkovní	<b>Noční osvětlení:</b>	lampy na budově
<b>Objekt zájmu:</b>	<b>výška:</b> 2 m	<b>šířka:</b> 2m	<b>vzdálenost:</b> 5 m
<b>Stupeň rozpoznání:</b>	monitorování(5%)/detekce(10%)/rekognoskace(50%)/identifikace(120%)		
<b>Kabeláž:</b>	Koax/UTP/FTP/optický kabel/ bezdrátový přenos		
<b>Předpokládaná délka kabeláže:</b>	30m	<b>Řízení kamery:</b> ne	
<b>Napájení:</b>	externí/zdroj v krytu/PoE	zálohované/nezálohované	
<b>Doplňující informace:</b>	montáž na plechový panel		
<b>Kamera:</b>	4 - zákaznický vjezd/vstup		
<b>Kryt a prostředí:</b>	venkovní/ vnitřní/antivandal <del>box</del> /kompaktní/dome/skrytá/desková		
<b>Třída prostředí:</b>	1-vnitřní chráněné 2-vnitřní všeobecné, 3 - ven. chráněné, 4 - ven. všeobecné		
<b>Typ:</b>	pevná/otočná	barevná/ČB	bez IR/ s IR/ externí IR
<b>Objektiv:</b>	varifokální/pevný/automatický		<b>Optický ZOOM:</b> ne
<b>Denní osvětlení:</b>	běžné venkovní	<b>Noční osvětlení:</b>	lampy na budově + pouliční lampy
<b>Objekt zájmu:</b>	<b>výška:</b> 3 m	<b>šířka:</b> 5 m	<b>vzdálenost:</b> 10 m
<b>Stupeň rozpoznání:</b>	monitorování(5%)/detekce(10%)/rekognoskace(50%)/identifikace(120%)		
<b>Kabeláž:</b>	Koax/UTP/FTP/optický kabel/ bezdrátový přenos		
<b>Předpokládaná délka kabeláže:</b>	35m	<b>Řízení kamery:</b> ne	
<b>Napájení:</b>	externí/zdroj v krytu/PoE	zálohované/nezálohované	
<b>Doplňující informace:</b>	montáž na plechový panel		
<b>Kamera:</b>	5 - parkoviště pro zákazníky		

<b>Kryt a prostředí:</b> venkovní/ vnitřní/antivandal	-box/kompaktní/dome/skrytá/desková		
<b>Třída prostředí:</b> 1-vnitřní chráněné	2-vnitřní všeobecné, 3-ven. chráněné, 4-ven. všeobecné		
<b>Typ:</b> pevná/otočná	barevná/ČB	bez IR/ s IR/ externí IR	
<b>Objektiv:</b> varifokální/pevný/automatický	<b>Optický ZOOM:</b> ne		
<b>Denní osvětlení:</b> běžné venkovní	<b>Noční osvětlení:</b> lampy na budově + pouliční lampy		
<b>Objekt zájmu:</b>	<b>výška:</b> 3 m	<b>šířka:</b> 20 m	<b>vzdálenost:</b> 10 -15 m
<b>Stupeň rozpoznání:</b> monitorování(5%)/detekce(10%)/rekognoskace(50%)/identifikace(120%)			
<b>Kabeláž:</b>	Koax/UTP/FTP/optický kabel/ bezdrátový přenos		
<b>Předpokládaná délka kabeláže:</b> 35m	<b>Řízení kamery:</b> ne		
<b>Napájení:</b> externí/zdroj v krytu/PoE	zálohované/nezálohované		
<b>Doplňující informace:</b>	montáž na plechový panel		
<b>Kamera:</b> 6	- přehled prodejna		
<b>Kryt a prostředí:</b> venkovní/ vnitřní/antivandal	-box/kompaktní/dome/skrytá/desková		
<b>Třída prostředí:</b> 1-vnitřní chráněné	2-vnitřní všeobecné, 3-ven. chráněné, 4-ven. všeobecné		
<b>Typ:</b> pevná/otočná	barevná/ČB	bez IR/ s IR/ externí IR	
<b>Objektiv:</b> varifokální/pevný/automatický	<b>Optický ZOOM:</b> ne		
<b>Denní osvětlení:</b> osvětlení zářivkami	<b>Noční osvětlení:</b> bez osvětlení		
<b>Objekt zájmu:</b>	<b>výška:</b> 3 m	<b>šířka:</b> 20 m	<b>vzdálenost:</b> 5 -10 m
<b>Stupeň rozpoznání:</b> monitorování(5%)/detekce(10%)/rekognoskace(50%)/identifikace(120%)			
<b>Kabeláž:</b>	Koax/UTP/FTP/optický kabel/ bezdrátový přenos		
<b>Předpokládaná délka kabeláže:</b> 35m	<b>Řízení kamery:</b> ne		
<b>Napájení:</b> externí/zdroj v krytu/PoE	zálohované/nezálohované		
<b>Doplňující informace:</b>	montáž na podhled		
<b>Kamera:</b> 7	- vstup prodejna		
<b>Kryt a prostředí:</b> venkovní/ vnitřní/antivandal	-box/kompaktní/dome/skrytá/desková		
<b>Třída prostředí:</b> 1-vnitřní chráněné	2-vnitřní všeobecné, 3-ven. chráněné, 4-ven. všeobecné		
<b>Typ:</b> pevná/otočná	barevná/ČB	bez IR/ s IR/ externí IR	
<b>Objektiv:</b> varifokální/pevný/automatický	<b>Optický ZOOM:</b> ne		
<b>Denní osvětlení:</b> osvětlení zářivkami	<b>Noční osvětlení:</b> bez osvětlení		
<b>Objekt zájmu:</b>	<b>výška:</b> 3 m	<b>šířka:</b> 3 m	<b>vzdálenost:</b> 5 m
<b>Stupeň rozpoznání:</b> monitorování(5%)/detekce(10%)/rekognoskace(50%)/identifikace(120%)			
<b>Kabeláž:</b>	Koax/UTP/FTP/optický kabel/ bezdrátový přenos		
<b>Předpokládaná délka kabeláže:</b> 35m	<b>Řízení kamery:</b> ne		

<b>Napájení:</b> externí/zdroj v krytu/PoE	zálohované/nezálohované
<b>Doplňující informace:</b>	
montáž na podhled, velké jasové rozdíly	
<b>Kamera:</b>	8 - závora mezi parkovišti
<b>Kryt a prostředí:</b>	venkovní/ vnitřní/antivandal -box/kompaktní/dome/skrytá/desková
<b>Třída prostředí:</b>	1- vnitřní chráněné 2 vnitřní všeobecné, 3 - ven. chráněné, 4 - ven. všeobecné
<b>Typ:</b>	pevná/otočná barevná/ČB bez IR/ s IR/ externí IR
<b>Objektiv:</b>	varifokální/pevný/automatický <b>Optický ZOOM:</b> ne
<b>Denní osvětlení:</b>	běžné venkovní <b>Noční osvětlení:</b> lampy na budově + pouliční lampy
<b>Objekt zájmu:</b>	<b>výška:</b> 3 m <b>šířka:</b> 4 m <b>vzdálenost:</b> 8 m
<b>Stupeň rozpoznání:</b>	monitorování(5%)/detekce(10%)/rekognoskace(50%)/identifikace(120%)
<b>Kabeláž:</b>	Koax/UTP/FTP/optický kabel/ bezdrátový přenos
<b>Předpokládaná délka kabeláže:</b>	55 m <b>Řízení kamery:</b> ne
<b>Napájení:</b> externí/zdroj v krytu/PoE	zálohované/nezálohované
<b>Doplňující informace:</b>	
montáž na plechový panel	
<b>Kamera:</b>	9 - parkoviště servisovaných vozů
<b>Kryt a prostředí:</b>	venkovní/ vnitřní/antivandal -box/kompaktní/dome/skrytá/desková
<b>Třída prostředí:</b>	1- vnitřní chráněné 2 vnitřní všeobecné, 3 - ven. chráněné, 4 - ven. všeobecné
<b>Typ:</b>	pevná/otočná barevná/ČB bez IR/ s IR/ externí IR
<b>Objektiv:</b>	varifokální/pevný/automatický <b>Optický ZOOM:</b> ne
<b>Denní osvětlení:</b>	běžné venkovní <b>Noční osvětlení:</b> lampy na budově + pouliční lampy
<b>Objekt zájmu:</b>	<b>výška:</b> 3 m <b>šířka:</b> 20 m <b>vzdálenost:</b> 10 -15 m
<b>Stupeň rozpoznání:</b>	monitorování(5%)/detekce(10%)/rekognoskace(50%)/identifikace(120%)
<b>Kabeláž:</b>	Koax/UTP/FTP/optický kabel/ bezdrátový přenos
<b>Předpokládaná délka kabeláže:</b>	85m <b>Řízení kamery:</b> ne
<b>Napájení:</b> externí/zdroj v krytu/PoE	zálohované/nezálohované
<b>Doplňující informace:</b>	
montáž na plechový panel	
<b>Kamera:</b>	10 - zásobovací vjezd
<b>Kryt a prostředí:</b>	venkovní/ vnitřní/antivandal -box/kompaktní/dome/skrytá/desková

<b>Třída prostředí:</b> 1-vnitřní chráněné 2-vnitřní všeobecné, 3 - ven. chráněné, 4 - ven. všeobecné			
<b>Typ:</b> pevná/otočná barevná/ČB		bez IR/ s IR/ externí IR	
<b>Objektiv:</b> varifokální/-pevný/automatický		<b>Optický ZOOM:</b> ne	
<b>Denní osvětlení:</b> běžné venkovní		<b>Noční osvětlení:</b> lampy na budově + pouliční lampy	
<b>Objekt zájmu:</b>	<b>výška:</b> 3 m	<b>šířka:</b> 5 m	<b>vzdálenost:</b> 10 m
<b>Stupeň rozpoznání:</b> monitorování(5%)/detekce(10%)/rekognoskace(50%)/identifikace(120%)			
<b>Kabeláž:</b> Koax/UTP/FTP/optický kabel/ bezdrátový přenos			
<b>Předpokládaná délka kabeláže:</b> 85m		<b>Řízení kamery:</b> ne	
<b>Napájení:</b> externí/zdroj v krytu/PoE		zálohované/nezálohované	
<b>Doplňující informace:</b>			
montáž na plechový panel			
<b>Kamera:</b> 11 - zásobovací vjezd - vrata z venku			
<b>Kryt a prostředí:</b> venkovní/ vnitřní/antivandal -box/kompaktní/dome/skrytá/desková			
<b>Třída prostředí:</b> 1-vnitřní chráněné 2-vnitřní všeobecné, 3 - ven. chráněné, 4 - ven. všeobecné			
<b>Typ:</b> pevná/otočná barevná/ČB		bez IR/ s IR/ externí IR	
<b>Objektiv:</b> varifokální/-pevný/automatický		<b>Optický ZOOM:</b> ne	
<b>Denní osvětlení:</b> běžné venkovní		<b>Noční osvětlení:</b> lampy na budově + pouliční lampy	
<b>Objekt zájmu:</b>	<b>výška:</b> 3 m	<b>šířka:</b> 5 m	<b>vzdálenost:</b> 17 m
<b>Stupeň rozpoznání:</b> monitorování(5%)/detekce(10%)/rekognoskace(50%)/identifikace(120%)			
<b>Kabeláž:</b> Koax/UTP/FTP/optický kabel/ bezdrátový přenos			
<b>Předpokládaná délka kabeláže:</b> 85m		<b>Řízení kamery:</b> ne	
<b>Napájení:</b> externí/zdroj v krytu/PoE		zálohované/nezálohované	
<b>Doplňující informace:</b>			
montáž na plechový panel			
<b>Kamera:</b> 12 - přehled sklad levé regály			
<b>Kryt a prostředí:</b> venkovní/ vnitřní/antivandal -box/kompaktní/dome/skrytá/desková			
<b>Třída prostředí:</b> 1-vnitřní chráněné 2-vnitřní všeobecné, 3 - ven. chráněné, 4 - ven. všeobecné			
<b>Typ:</b> pevná/otočná barevná/ČB		bez IR/ s IR/ externí IR	
<b>Objektiv:</b> varifokální/-pevný/automatický		<b>Optický ZOOM:</b> ne	
<b>Denní osvětlení:</b> osvětlení zářivkami		<b>Noční osvětlení:</b> bez osvětlení	
<b>Objekt zájmu:</b>	<b>výška:</b> 5 m	<b>šířka:</b> 5 m	<b>vzdálenost:</b> 15 -20 m
<b>Stupeň rozpoznání:</b> monitorování(5%)/detekce(10%)/rekognoskace(50%)/identifikace(120%)			
<b>Kabeláž:</b> Koax/UTP/FTP/optický kabel/ bezdrátový přenos			
<b>Předpokládaná délka kabeláže:</b> 35m		<b>Řízení kamery:</b> ne	
<b>Napájení:</b> externí/zdroj v krytu/PoE		zálohované/nezálohované	

<b>Doplňující informace:</b>	montáž na strop		
<b>Kamera:</b>	13 - přehled sklad pravé regály		
<b>Kryt a prostředí:</b>	venkovní/ vnitřní/antivandal -box/kompaktní/dome/skrytá/desková		
<b>Třída prostředí:</b>	1-vnitřní chráněné-2-vnitřní všeobecné, 3 - ven. chráněné, 4 - ven. všeobecné		
<b>Typ:</b>	pevná/otočná barevná/ČB bez-IR/ s IR/- externí IR		
<b>Objektiv:</b>	varifokální/-pevný/automatický		<b>Optický ZOOM:</b> ne
<b>Denní osvětlení:</b>	osvětlení zářivkami		<b>Noční osvětlení:</b> bez osvětlení
<b>Objekt zájmu:</b>	<b>výška:</b> 5 m	<b>šířka:</b> 5 m	<b>vzdálenost:</b> 15 -20 m
<b>Stupeň rozpoznání:</b>	monitorování(5%)/detekce(10%)/rekognoskace(50%)/identifikace(120%)		
<b>Kabeláž:</b>	Koax/UTP/FTP/optický kabel/ bezdrátový přenos		
<b>Předpokládaná délka kabeláže:</b>	35m		<b>Řízení kamery:</b> ne
<b>Napájení:</b>	externí/zdroj v krytu/PoE		zálohované/nezálohované
<b>Doplňující informace:</b>	montáž na strop		
<b>Kamera:</b>	14 - vrata zásobování		
<b>Kryt a prostředí:</b>	venkovní/ vnitřní/antivandal -box/kompaktní/dome/skrytá/desková		
<b>Třída prostředí:</b>	1-vnitřní chráněné-2-vnitřní všeobecné, 3 - ven. chráněné, 4 - ven. všeobecné		
<b>Typ:</b>	pevná/otočná barevná/ČB bez-IR/ s IR/- externí IR		
<b>Objektiv:</b>	varifokální/-pevný/automatický		<b>Optický ZOOM:</b> ne
<b>Denní osvětlení:</b>	osvětlení zářivkami		<b>Noční osvětlení:</b> bez osvětlení
<b>Objekt zájmu:</b>	<b>výška:</b> 3 m	<b>šířka:</b> 3 m	<b>vzdálenost:</b> 5 m
<b>Stupeň rozpoznání:</b>	monitorování(5%)/detekce(10%)/rekognoskace(50%)/identifikace(120%)		
<b>Kabeláž:</b>	Koax/UTP/FTP/optický kabel/ bezdrátový přenos		
<b>Předpokládaná délka kabeláže:</b>	50 m		<b>Řízení kamery:</b> ne
<b>Napájení:</b>	externí/zdroj v krytu/PoE		zálohované/nezálohované
<b>Doplňující informace:</b>	montáž na strop , velké jasové rozdíly		
<b>Nahrávací zařízení:</b>			

<b>Typ systému:</b> analogový / IP / HD-SDI		
<b>Typ nahrávacího zařízení:</b> DVR/NVR/PC		<b>Počet:</b> 1
<b>Celkový počet kamer:</b> 14		<b>Celkový počet vstupů nahrávacího zařízení:</b> 16
<b>Typ nahrávání:</b> Detekce v obrazu		
<b>Záznam:</b> ANO/NE <b>Délka záznamu:</b> 14 dní / neomezeně		
<b>Požadovaný počet monitorů v dohledovém pracovišti:</b> 0		
Oznamovací povinnost dle Z. č. 101/2000 Sb.: ANO / NE		
<b>Vzdálený přístup:</b> ANO/NE		<b>Počet:</b> 3
<b>Typy přístupu:</b> UŽIVATEL ( ostraha ) 1x Administrátor ( správce + servis ) 2x		
<b>Napájení:</b>		
<b>Typ napájecích zdrojů:</b> centrální/jednotlivé-kamerové/PoE		
<b>Počet:</b> 2		
Zákazník vnesl požadavek na signalizaci výpadku napětí 230V/50Hz pomocí GSM brány.		
<b>Zálohování napájení:</b>		
<b>Požadovaná doba zálohování kamer:</b> 3 hodiny		
<b>Požadovaná doba zálohování ostatních komponent:</b> 3 hodiny		
<b>Typ zálohování:</b>		
<b>Zálohované zdroje 12V DC:</b>		
<b>Typ:</b>	<b>Akumulátor:</b>	<b>Počet:</b>
PZD 6000 5+2	18Ah/12V	2x
<b>Záložní zdroje UPS 230V/50Hz:</b>		
<b>Typ:</b>	<b>Akumulátor:</b>	<b>Počet:</b>
UPS 3kVA	8x7Ah/12V	1x