

Elektronické zabezpečení objektu

Electronic Security of the Firm

Bc. Martin Prusenovský

Diplomová práce
2014



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta aplikované informatiky

akademický rok: 2013/2014

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Martin Prusenovský**
Osobní číslo: **A12439**
Studijní program: **N3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Elektronické zabezpečení objektu**
Téma anglicky: **The Electronic Security of Buildings**

Zásady pro vypracování:

1. Analyzujte současný trh v oblasti kamerových systémů a prvky potřebné pro realizaci kamerového systému pro zabezpečení menší firmy.
2. Vypracujte bezpečnostní posouzení objektu.
3. Navrhněte možné varianty zabezpečení objektu pomocí kamerového systému.
4. Po domluvě se zadavatelem realizujte vybrané řešení.
5. Pojednejte o možnostech vzdáleného sledování prostřednictvím Internetu.

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

1. JANEČKOVÁ, Eva a Václav BARTÍK. Komerové systémy v praxi: právní režim z pohledu ochrany osobních údajů a ochrany osobnosti. Praha: Linde Praha, 2011, 240 s. ISBN 978-80-7201-850-5.
2. LOVEČEK, Tomáš a Peter NAGY. Bezpečnostné systémy: kamerové bezpečnostné systémy. 1. vyd. Žilina: Žilinská univerzita, 2008, 283 s. ISBN 978-80-8070-893-1.
3. KŘEČEK, Stanislav. Příručka zabezpečovací techniky. Vyd. 3. aktualiz. S.l.: Cricetus, 2006, 313 s. ISBN 80-902938-2-4.
4. LUKÁŠ, Luděk. Bezpečnostní technologie, systémy a management II. 1. vyd. Zlín: VeRBuM, 2012, 386 s. ISBN 978-80-87500-19-4.
5. ČSN EN 50132-7 (334592) Poplachové systémy – CCTV sledovací systémy pro použití v bezpečnostních aplikacích – Část 7: Pokyny pro aplikaci. Praha: Český normalizační institut, 1999, 27 s.

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Jiří Vojtěšek, Ph.D.

Ústav řízení procesů


Datum zadání diplomové práce:

7. února 2014

Termín odevzdání diplomové práce:

27. května 2014

Ve Zlíně dne 7. února 2014


prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.
děkan




doc. RNDr. Vojtěch Křesálek, CSc.
ředitel ústavu

ABSTRAKT

Tato diplomová práce se zabývá kamerovými systémy jak analogovými, tak moderními IP. V teoretické části shrnuje prvky potřebné pro realizaci kamerového systému k zabezpečení objektu a analyzuje jeho současný trh předních výrobců. Cílem praktické části je návrh kamerového systému dle požadavků zadavatele a jeho realizace, tedy montáž a nastavení. Návrh musí odpovídat stanovenému bezpečnostnímu posouzení a odhaleným rizikům možného napadení objektu, které jsou součástí praktické části. Jako poslední je v práci pojednáno o možnostech vzdáleného přístupu k živému obrazu z kamer odkudkoli ze sítě Internet.

Klíčová slova: kamerové systémy, CCTV, IP systémy, prvky kamerových systémů, bezpečnostní posouzení, vzdálený dohled, realizace systému

ABSTRACT

This Diploma Thesis deals with camera systems such as CCTV and modern IP. The theoretical part summarizes the elements that are needed for an implementation of a camera system to secure a building and analyses its current market of leading manufacturers. The aim of the practical part is a design of a camera system according to client requirements and an implementation of the system such as an installation and adjustment. The design has to be compliant with a specified security assessment and reveal the potential risks of the building. The last part of the Thesis outlines the remote access to a live stream of cameras from anywhere with an Internet connection.

Keywords: camera systems, CCTV, IP systems, the elements of CCTV, security assessment, remote monitoring, implementation of system

Tímto bych chtěl upřímně poděkovat vedoucímu práce panu Ing. Jiřímu Vojtěškovi, Ph.D. za cenné rady při zpracování této práce, jeho připomínky a konzultace. Dále bych chtěl poděkovat panu Ing. Martinu Hromadovi, Ph.D. a Ing. Jiřímu Ševčíkovi za rady v oblasti bezpečnostních technologií.

Stejně tak děkuji všem zástupcům jednotlivých společností uvedených v kapitole pojednávající o současném trhu a v neposlední řadě zadavateli, který umožnil samotnou realizaci.

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/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 diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/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 diplomovou/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 – diplomovou/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 diplomové/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 diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/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 diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně

.....
podpis diplomanta

OBSAH

ÚVOD.....	9
I TEORETICKÁ ČÁST.....	10
1 PRVKY POTŘEBNÉ PRO REALIZACI KAMEROVÉHO SYSTÉMU	11
1.1 CCTV SYSTÉM	11
1.1.1 Analogové kamery	11
1.1.2 Zpracování dat.....	12
1.1.3 Zobrazovací zařízení	15
1.2 IP KAMEROVÉ SYSTÉMY	15
1.2.1 IP kamera	16
1.2.2 Záznamové zařízení	16
1.2.3 PoEswitch.....	17
1.2.4 Zobrazovací zařízení	17
2 SOUČASNÝ TRH V OBLASTI KAMEROVÝCH SYSTÉMŮ	18
2.1 BOSCH SECURITY	18
2.1.1 Oslovení společnosti	18
2.1.2 Nejžádanější produkty.....	20
2.2 AXIS	21
2.2.1 Oslovení společnosti	22
2.2.2 Nejžádanější produkty.....	25
2.3 HIKVISION	26
2.3.1 Oslovení distributora.....	26
2.3.2 Nejžádanější produkty.....	27
2.4 VIVOTEK, SONY	28
2.4.1 Vivotek.....	28
2.4.2 Sony.....	30
2.5 DAHUA, AVIGILON	31
2.5.1 Dahua	31
2.5.2 Avigilon.....	32
2.5.3 Budoucí trend	33
2.5.4 Nejžádanější produkty.....	34
2.6 OSTATNÍ.....	34
3 SHRUTÍ TEORETICKÉ ČÁSTI.....	35
II PRAKTICKÁ ČÁST	36
4 STRUČNÝ POPIS OBJEKTU.....	37
4.1 FOTODOKUMENTACE.....	38
4.2 PŮDORYS STŘEŽENÝCH PROSTORŮ	39
5 BEZPEČNOSTNÍ POSOUZENÍ.....	41
5.1 DOPORUČENÁ ÚROVEŇ ZABEZPEČENÍ.....	41
5.2 ZPŮSOBY ZABEZPEČENÍ.....	42
5.2.1 Mechanické zábranné systémy.....	42
5.2.2 Poplachový zabezpečovací systém	42

5.3	POSOUZENÍ RIZIK.....	43
6	NÁVRHY ZABEZPEČENÍ KANCELÁŘE	44
6.1	IP KAMEROVÝ SYSTÉM	44
6.1.1	K1 a K2	45
6.1.2	K3 a K4	46
6.1.3	Zhodnocení.....	47
6.2	ANALOGOVÝ KAMEROVÝ SYSTÉM.....	47
7	REALIZACE	48
7.1	PRVKY KAMEROVÉHO SYSTÉMU	48
7.1.1	Zpracování dat.....	48
7.1.2	Kamery	49
7.1.3	Kabeláž.....	52
7.1.4	Ovladače a software	53
7.1.5	Nastavení programu	54
7.1.6	Bezpečnost centrální jednotky	56
7.2	CELKOVÁ CENA	57
7.3	FOTODOKUMENTACE PO MONTÁŽI	58
7.4	DOPORUČENÍ	59
7.4.1	Úprava prostředí.....	60
7.4.2	Kombinace s MZS.....	60
7.4.3	Instalace kamer bez zabudovaného přísvitů.....	61
7.4.4	Ostatní doporučení	61
8	MOŽNOSTI VZDÁLENÉHO SLEDOVÁNÍ.....	62
8.1	VEŘEJNÁ IP	62
8.2	VPN.....	65
8.2.1	Hamachi	65
8.2.2	OpenVPN	66
8.3	OSTATNÍ.....	67
9	SHRNUTÍ PRAKTICKÉ ČÁSTI	68
	ZÁVĚR	69
	ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ.....	71
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	73
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	77
	SEZNAM OBRÁZKŮ	78
	SEZNAM TABULEK.....	80
	SEZNAM PŘÍLOH.....	81

ÚVOD

Potřeba chránit svůj majetek je v dnešní době pro každého velmi podstatnou záležitostí. Jeho rostoucí hodnota je lákavá nejen pro zloděje, ale také pro závistivé spoluobčany. Je zapotřebí jej brát jak z finančního hlediska, tak z citové hodnoty jeho vlastníka. Ta je mnohdy cenově nevyčíslitelná. Nemusí se vždy jednat pouze o zcizení majetku, ale také o jeho poškození či znehodnocení. Každý člověk má své věci z určitého důvodu. Jejich ztráta nebo poškození mu může v běžném životě způsobit velké komplikace. Abychom těmto komplikacím předešli, je na místě své věci důkladně a účelným způsobem nejen chránit, ale také zamezit jejich zbytečnému „vystavování“, které přitahuje zmiňované zloděje či závistivé občany. Jako efektivní způsob zabezpečení se osvědčilo nasazování kamerových systémů, které zároveň působí jako preventivní prostředek.

Postupným vývojem kamerového systému se dostáváme až do současnosti, kdy je trendem ústup analogových a nasazování moderních IP systémů. Samotné IP kamery poskytují větší možnosti, ať už se jedná o vyšší rozlišení nebo inteligentní funkce zpracovávané přímo v kameře. Široká veřejnost však může namítnout, že IP kamery jsou mnohonásobně dražší než ty analogové. Tato skutečnost není až tak úplně pravdivá. Cena je ovlivněna zmiňovanými vlastnostmi. Dá se říci, že IP kamery jsou v bezpečnostních technologiích úplně na jiné úrovni. Ve své podstatě se nedají ani pořádně srovnávat. Už jen skrze zobrazovací rozlišení, kdy analogové kamery disponují rozlišovací schopností PAL/NTSC, která se rovná přibližně 0,4Mpx. Oproti tomu rozlišení IP kamery se standardně pohybuje v řádech megapixelů.

Na trhu existuje celá řada výrobců těchto zařízení s širokou škálou nabízených produktů. To způsobuje individuální potřeba každého jedince mající zájem o kamerový systém. Neexistuje totiž jednotný model použitelný pro všechny, neboť každý má jiné potřeby a požadavky. Podle nich je potřeba navrhnout kvalitní systém splňující představy zadavatele a v neposlední řadě finanční rozpočet. Ten je mnohdy limitující, avšak nikdy nesmí omezit kvalitu celkového realizovaného systému. Celý systém musí bezchybně fungovat a plnit řádně účel, ke kterému byl vytvořen. V této práci je realizován kamerový systém, který může sloužit jako důkaz, že i přes omezené finanční možnosti lze komplexně zabezpečit malý objekt včetně ukládání pořízeného záznamu v závislosti na detekci pohybu a s možností přístupu k živému náhledu kamer odkudkoli z Internetu.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 PRVKY POTŘEBNÉ PRO REALIZACI KAMEROVÉHO SYSTÉMU

Účelem kamerových systémů je ochrana objektů, majetku a osob. Tyto systémy umožňují v reálném čase sledovat střežený prostor, pořizovat záznam a v případě potřeby zaznamenaný obraz přehrávat. V případě vzniku poplachu umí kamerové systémy tento stav verifikovat a tuto informaci dál předat do monitorovacího centra, odkud jde jednotlivé kamery ovládat. K tomu, aby byl daný prostor střežen komplexně, je však zapotřebí několik komponentů, které společně tvoří právě kamerový systém. [4]

1.1 CCTV systém

CCTV (z anglického Closed Circuit Television) se překládá jako systémy průmyslové televize nebo uzavřený televizní okruh. Ve své podstatě je to analogový kamerový systém složený z analogových kamer, záznamového zařízení, analogového monitoru a samozřejmě kabeláže. Úkolem kamer je snímat danou oblast, sejmutý obraz je v záznamových zařízeních ukládán a v televizích či monitorech vyhodnocován. Tento systém původně neobsahoval žádné digitální zařízení za účelem propojení s počítači, proto se jednalo o uzavřený okruh. To však změnilo digitální záznamové zařízení neboli DVR zařízení (Digital Video Recorder), pomocí něž lze systém připojit do počítačové sítě pomocí IP adresy. Díky DVR můžeme sledovat živý obraz nebo vyhodnocovat záznamy prostřednictvím počítače nebo mobilního telefonu. [5]

1.1.1 Analogové kamery

Jsou základním a zároveň nejdůležitějším prvkem celého systému. Jejich úkol je jednoznačný – snímat obraz sledované scény a světelnou energii, která se v jejich zorném poli odráží od předmětů. Tu následně pomocí optického snímače převádějí na elektrický signál, který je určený k přenosu nebo jeho jinému zpracování. Důležitým prvkem je použitý objektiv, který zajišťuje potřebnou kvalitu světla dopadající na světlocitlivou plochu. K analogové kameře musí vést dva kabely. Ve většině případů se používají kabely koaxiální s impedancí 75 Ω pro přenos dat a klasická dvojlinka či UTP kabel pro přívod napájení. [3]

1.1.2 Zpracování dat

Bez možnosti zpracovávat data sejmutých kamerou by nám byl celý systém k ničemu. Obrazový signál z kamer musíme zpracovat tak, abychom na něj mohli nahlížet nebo jej zaznamenávat k budoucímu používání. V současnosti se nejvíce nabízí dvě možnosti zpracování dat. Jsou jimi DVR zařízení s pevným diskem a karta do počítače.

DVR zařízení

DVR (Digital Video Recorder) neboli digitální záznamové zařízení či digitální videorekordéry. Ve své podstatě je to centrální prvek, do kterého jsou připojeny všechny komponenty systému. Digitální rekordéry vznikly převážně ze dvou důvodů. Prvním je nahrávání na dnes již běžné pevné disky (dříve se nahrávalo například pomocí analogových zařízení na magnetickou pásku) a druhou je připojení do sítě TCP/IP skrze konektor RJ45 a kabel UTP (kdy má zařízení svou vlastní IP adresu). Právě díky druhému důvodu má v sobě DVR zařízení implementovaný webový prohlížeč, pomocí něhož můžeme systém vzdáleně ovládat, spravovat, přehrávat uložené záznamy nebo pouze zobrazovat obrazy jednotlivých kamer. Pro případ výpadku síťového připojení, jsou videorekordéry vybaveny funkcí ANR (Auto Network Reconnection), což je funkce pro obnovu spojení i záznamu. Pro zvýšení bezpečnosti uložených záznamů lze nastavit jejich automatická záloha přes FTP nebo je lze archivovat na přenosná média (CD, DVD nebo USB tokeny).

Po příjmu analogového obrazového signálu jej DVR nejdříve komprimuje, poté převádí do digitální podoby a následně jej ukládá na pevný disk (zkratka HDD – Hard Disk Drive). Většina videorekordérů podporuje práci s více disky, tudíž lze využít více pevných disků vložených v zařízení nebo lze připojit i externí HDD a tím pádem zvýšit kapacitu pro záznam. V případě poruchy nebo zaplnění kapacity některého z disků, jej lze bez nutnosti vypnutí a tedy i přerušení probíhajícího záznamu vyměnit. Tato funkce se nazývá Hot swap HDD.

Do videorekordéru lze připojit více monitorů, na kterých lze zobrazovat živý obraz či přehrávat záznam. K datům lze přistoupit i na vzdáleném počítači přes síť. DVR nám umožňuje modifikovat obrazový signál pomocí známých řady funkcí. Například jsou to funkce PIP (funkce, pomocí které můžeme zobrazit obraz v obraze), ZOOM (umožňuje několikanásobné digitální přiblížení) nebo Autoscan (funkce, která v případě detekci pohybu automaticky zvětší záběr kamery).

Samotný záznam je buď trvalý (zařízení nahrává nepřetržitě) nebo se spouští v závislosti na nějakém podnětu či v nastaveném časovém rozvrhu. Tím může být detekce pohybu v obraze, tedy jakmile videorekordér rozpozná jakýkoli pohyb ve snímané scéně je okamžitě spuštěno nahrávání. Dalším podnětem může být sepnutí externího snímače, například magnetického kontaktu umístěného na vstupních dveřích či infračervená závora v případě střežení perimetru.

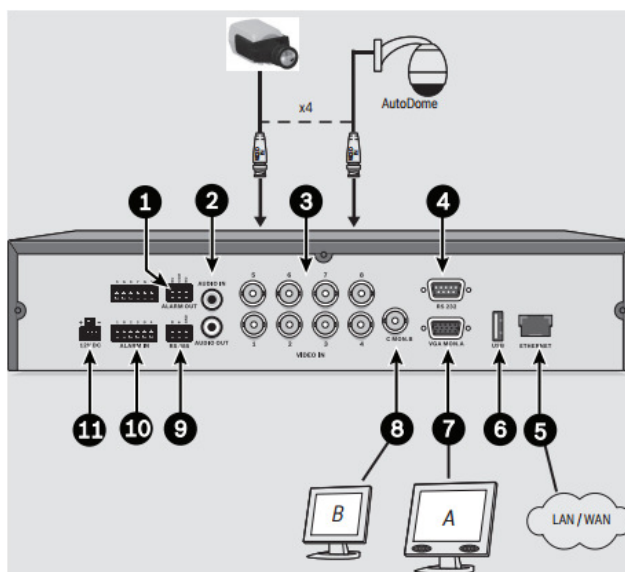
Videorekordéry chrání nejen střežený prostor, ale i kompletní kamerový systém a to hned několika funkcemi. Příkladem může být funkce Watch dog hlídající správný chod systému a případě jeho „zamrznutí“ je vyvolán automatický restart. Dále funkce pro detekci sabotáže, kdy v případě neoprávněné změny polohy kamery, maskování výhledu či jejich nefunkčnosti je vše hlášeno alarmním stavem prostřednictvím emailu, SMS nebo aktivací poplachového výstupu. Samotné zařízení je chráněno proti neoprávněnému přístupu a to pomocí hesla.

Další užitečnou funkcí je PRERECORDING. Ve své podstatě je to krátký záznam sejmutý těsně před bezpečnostním incidentem, který je v případě detekce poplachu uložen ze stále přepisující se flash paměti na pevný disk.

Samotné DVR zařízení ovládá a nastavuje operátor pomocí bezdrátových ovladačů nebo myši připojenou dle rozhraní přes USB nebo PS2. V případě použití PTZ kamer je lze pomocí těchto ovládacích prvků nastavovat prostřednictvím připojeného rozhraní (například RS485). [4]

DVR konektory

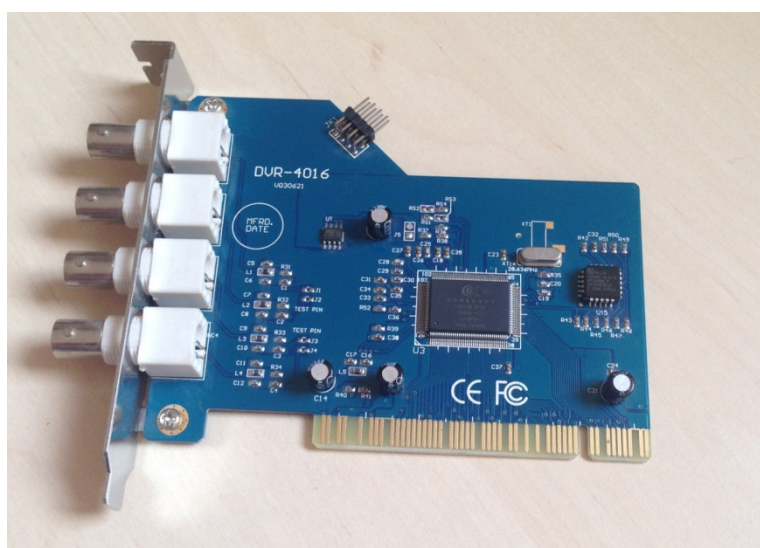
Na zadní straně videorekordérů se nachází řada vstupů a výstupů. Jsou jimi poplachové vstupy (značka 1 na obrázku č. 2), audio vstup a audio výstup (2), vstup pro kamery (3), konektor RS232 (4), síťový konektor RJ45 (5), konektor USB (6), výstup VGA pro monitor A (7), výstup monitoru B (8), konektor RS485 pro ovládání systémů s kopulovitým krytem (9), poplachové vstupy (10), konektor napájení 12V DC (11). [6]



Obrázek 1: DVR zařízení Bosch řady 440/480[6]

Karta do počítače

Karta do počítače nahrazuje nutnost pořízení DVR zařízení. Instalace je jednoduchá, karta se zapojí nejčastěji do PCI slotu počítače a poté se nastaví pomocí dodávaného software. Tím pádem z daného počítače vytvoří centrální prvek, který bude řídit celý kamerový systém. Záznamy se budou ukládat na pevný disk v počítači, jeho monitor (nebo monitory) mohou zobrazovat živý obraz, případně pořízený a uložený záznam. Pokud je počítač připojen do sítě LAN, může být celý systém spravován a ovládán vzdáleně. Nesmírnou výhodou tohoto řešení je, že stolní počítač lze stále používat k jeho původnímu účelu.

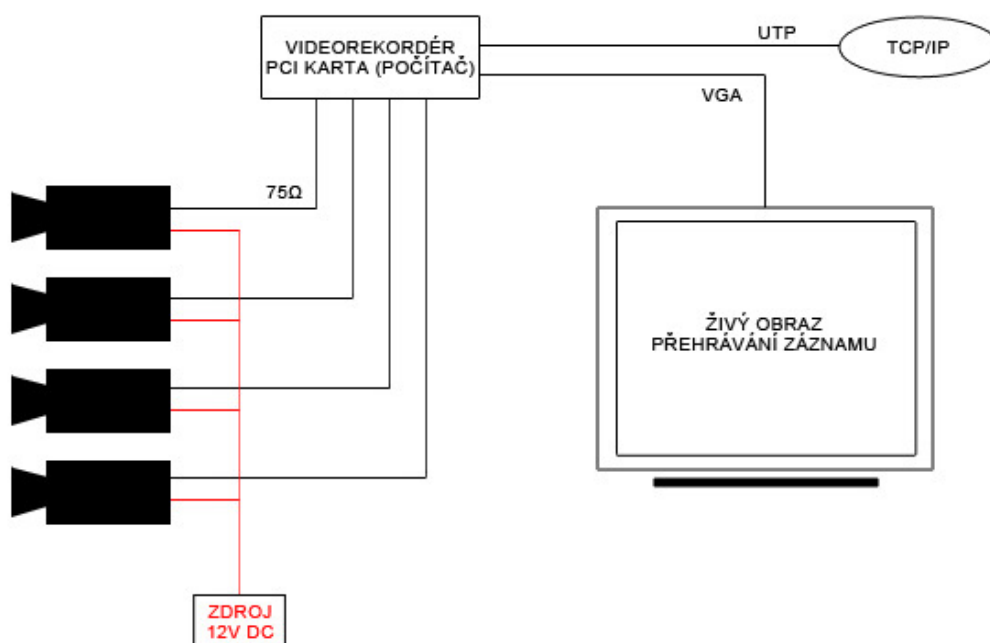


Obrázek 2: PCI karta

1.1.3 Zobrazovací zařízení

Zobrazovací zařízení neboli monitory, jsou připojeny k centrálnímu prvku (viz výše). Slouží k zobrazení živého obrazu snímaného kamerou nebo k přehrávání uložených záznamů. Dříve se využívalo CRT monitorů, poté plasmových a v současné době LCD a moderních LED monitorů. Monitor je do centrálního prvku připojen pomocí VGA (Video Graphics Array) kabelu, případně HDMI (High-Definition Multimedia Interface).

Na obrázku níže je jasně zřejmé zapojení všech hlavních prvků analogového kamerového systému pro snímání obrazu ze čtyř kamer.



Obrázek 3: Jednoduché schéma zapojení CCTV systému

1.2 IP kamerové systémy

Tato nová, stále zdokonalující se technologie pracuje na principu počítačové sítě. Každé zařízení je v síti jednoznačně identifikované pomocí své IP adresy. Tento systém přináší do oblasti kamerových systémů řadu výhod.

Na rozdíl od CCTV systémů (jehož struktura připomíná uzavřený kruh) tento není uzavřený a jeho struktura připomíná stále rozvíjející se strom. Velkou výhodou je nezávislost IP kamer na záznamových zařízeních. V případě poruchy záznamového zařízení (u IP systému je jím NVR – Network Video Recorder) se lze na stále funkční

kameru snadno připojit. Modernější kamery jsou doplněny o paměťové karty, na které lze ukládat záznam. IP kamery jsou oproti analogovým kamerám úspornější na kabeláži, umí zaznamenávat také zvukovou stopu a mají neomezené rozlišení (nejen klasické HD a Full HD, ale klidně i 5Mpx a více). [5]

1.2.1 IP kamera

Stejně jako u CCTV systémů jsou i zde IP kamery základním prvek pro realizaci celého systému. Tyto kamery mají více možností oproti analogovým a jsou jakousi kombinací kamery a počítače v jednom. Od standardních analogových kamer se v principu činnosti mnoho neliší. Obsahují však několik částí, které analogová kamera nemá. Jsou jimi:

- CPU (Central Processing Unit),
- DRAM (Dynamic Random Access Memory),
- Flash paměť.

Kamera komunikuje s okolními zařízeními právě za pomoci těchto tří částí. Přes komunikační rozhraní je sejmutý a zpracovaný digitální videosignál odeslán dále prostřednictvím síťového připojení. Kromě komunikace tyto části dále zprostředkovávají veškeré procesy a operace v kameře. Jimi mohou být: nastavování volitelných funkcí, ovládání samotné kamery a programovatelných vstupů / výstupů, inteligentní analýza obrazu atd. Jak již bylo zmíněno výše, každá síťová kamera má vlastní IP adresu, pod kterou je jednoznačně identifikovatelná v síti. Pomocí ní se na kameru můžeme prostřednictvím sítě připojit do vestavěného webového software kamery. [11][12]

IP kamery mohou obsahovat řadu konektorů. V současné době však plně postačuje jeden. Je jím konektor RJ45, do kterého se připojí UTP kabel po kterém je přenášén jak obraz z kamery do sítě, tak i napájení do kamery z PoE (Power over Ethernet) switchu (přepínače).

1.2.2 Záznamové zařízení

Obdobně jako je DVR u analogových systémů je u digitálních systémů NVR - záznamové zařízení. Stejně tak jako u analogu je i zde záznamové zařízení samostatně fungující jednotka umožňující správu a řízení připojených IP kamer, nahrávání snímaného obrazu a jeho přehrávání. Základním rozdílem mezi těmito jednotkami spočívá ve struktuře připojených kamer. Zatímco u staršího analogového systému je to point-to-point, tedy každá kamera je zvlášť připojená k záznamovému zařízení, u digitálních jsou všechny

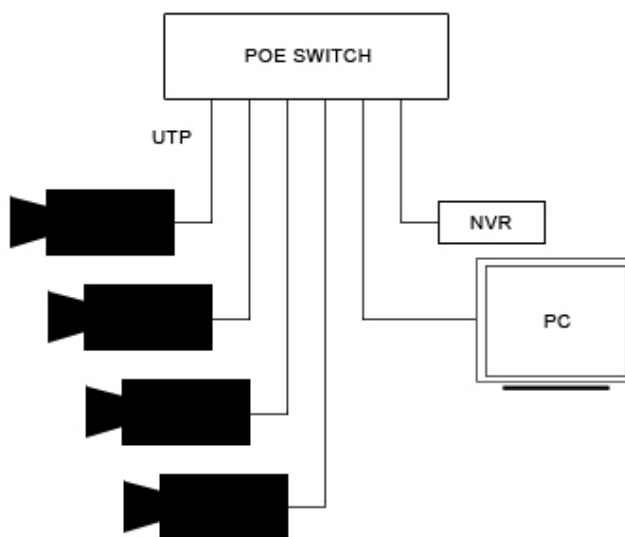
kamery připojeny prostřednictvím sítě Ethernet. Dalším zásadním rozdílem mezi DVR a NVR zařízeními je maximální rozlišení pořizovaného záznamu. Zatímco na analogový videorekordér lze nahrát obraz v maximálním rozlišení PAL (720 x 576), na digitální je to rozlišení v řádech megapixelů. [13]

1.2.3 PoEswitch

PoE switch je síťový prvek, do kterého jsou připojeny všechny UTP kabely jdoucí z jednotlivých IP kamer. Nesmírnou výhodou tohoto prvku je, že dokáže napájet jednotlivé IP kamery prostřednictvím UTP kabelu. Svým způsobem tento prvek nahrazuje potřebu mít NVR zařízení v systému, ale nevylučuje ji.

1.2.4 Zobrazovací zařízení

Jako prvek sloužící k zobrazení živého obrazu z kamer nebo záznamu slouží jakékoli zařízení připojené do sítě. Pokud je kamerový systém připojen do sítě Internet, lze do něj přistoupit z jakéhokoli zařízení po celém světě. Ať už se jedná o osobní počítač nebo chytrý telefon, vždy k správě a ovládání systému stačí znát přihlašovací IP adresu s přístupovými údaji.



Obrázek 4: Jednoduché schéma zapojení IP kamer

2 SOUČASNÝ TRH V OBLASTI KAMEROVÝCH SYSTÉMŮ

Tato kapitola je pojatá jako průzkum trhu. Oslovil jsem několik zástupců firem, produktových manažerů a prodejců s žádostí o spolupráci. Má diskuze vždy začala oslovením dané firmy přes kontakt dostupný z jejich internetových stránek. V závislosti na jejich reakci jsem si domluvil osobní schůzku nebo naše komunikace dále probíhala prostřednictvím emailových zpráv. Všem dotazovaným jsem položil několik většinou stejných otázek. Pokládané otázky jsou uvedeny v příloze PI této práce. Z celkové diskuze jsem vytvořil analýzu současného trhu firem, které mi vyšly vstříc v žádosti o spolupráci.

2.1 Bosch Security

Tato firma nabízí průmyslu komerční bezpečnosti širokou škálu produktů. Mezi ně patří mimo jiné přístupové systémy, elektronická požární signalizace, veřejné ozvučení a evakuační rozhlas a v neposlední řadě kamerové systémy. Velice mne zaujal produkt „Advantage Line“, což můžeme volně přeložit jako „Výhodná řada“. Bosch na svých oficiálních stránkách představuje tuto sérii výrobků jako: *„ochranných a zabezpečovacích systémů určenou především menším firmám, která představuje průlom v profesionální kvalitě a spolehlivé řešení za přijatelné ceny.“*[1] V oblasti kamerových systémů, se „Advantage Line“ se zabývá jak analogovými systémy, tak IP systémy včetně řešení s HD (High Definition) videem.

Dle firmy jsou produkty této řady[1]:

- spolehlivé s dlouhodobým výkonem za konkurenčně schopnou cenu,
- kombinací kvalitního obrazu s nejnižšími požadavky na údržbu,
- kvalitní za přijatelnou cenu,
- snadné na instalaci a obsluhu,
- přímočaře ovladatelné a bezproblémové,
- kompatibilní s různými typy systémů, což umožňuje integraci.

2.1.1 Oslovení společnosti

V této společnosti jsem s žádostí o spolupráci oslovil pana Jana Čáku, jakožto produktového manažera v oblasti kamerových systémů. Pan Čáka mi sdělil, že v současnosti v drtivé většině instalují IP provedení kamerových systémů a že jejich IP

kamery splňují standart ONVIF, což je standard zajišťující interoperabilitu (různé systémy jsou schopné spolu vzájemně spolupracovat) mezi produkty bez ohledu na výrobce, tudíž je lze lépe použít v různých řídicích systémech.

Integrace

Právě díky tomu, že produkty splňují tento standard, se dostáváme k hlavnímu požadavku zákazníků - je jím integrace s jinými technologiemi. Pan Čáka vyzdvihoval řídicí systém společnosti Bosch, Building Integration System, pomocí kterého lze ovládat různé Bosch technologie, jako jsou například přístupové, kamerové požární a zabezpečovací systémy.

Současný trend

Známou věcí je, že od kamerových systémů se často vyžaduje analýza obrazu – rozpoznávání SPZ vozidel, počítání lidí a jiné. Trendem ve společnosti Bosch je dělat tuto analýzu přímo v obrazu kamer a až samotný výsledek je odesílán klientovi, případně ukládán na úložiště. Dnešním trendem je také používání HD či Full HD kamer, kde si firma klade minimální hranici 25 snímků/s.

Dynamické transkódování

Dnes již zcela nezbytnou funkcí kamerových systémů je vzdálený přístup k živému obrazu a záznamu prostřednictvím mobilních telefonů nebo tabletů. Při těchto přístupech se odesílá poměrně velké množství dat, a pokud uživatel nemá dostatečně rychlé internetové připojení, nemusí být tento živý vstup vůbec realizován. Aby těmto případům nedocházelo, má společnost Bosch technologie dynamického transkódování, kdy se obraz překóduje vzdálenému klientovi podle rychlosti jeho připojení.

Budoucí vývoj

Jedna z posledních mnou položených otázek byla: „*Jakým směrem směřuje firma Bosch svůj budoucí vývoj?*“ Na tuto otázku jsem popravdě nečekal odpověď. O to více mne potěšila odpověď dotazovaného: „*V budoucnu se budou používat IP kamery s ještě větším rozlišením, například 4K. Dojde asi i na cloudové služby. Zákazník si koupí nebo pronajme kamery a úložiště bude mít někde jinde, třeba provázané s hlídací službou či pultem centralizované ochrany.* Cloudové služby jsou v současnosti stále více rozvíjeny, tudíž dle mého názoru, bude spojení kamerových systému a těchto služeb velice zajímavou a lákavou službou.

2.1.2 Nejžádanější produkty

Poslední dotaz směřoval na nejvíce žádané a oblíbené produkty společnosti Bosch Security. Dle pana Čáky to jsou digitální videorekordéry Divar IP 3000 a Divar IP 7000. Ve srovnání níže jsou uvedeny oba typy bez přidáných pevných disků. V obou zařízeních je instalovaný řídicí software BVMS (Bosch Video Management Systém).

Z kamer jsou to IP kamery ve vysokém rozlišení HD a Full HD založené na základu kamer Dinion 7000, nesoucí název FLEXIDOME starlight HD 720p60 VR a FLEXIDOME HD 1080p HDR VR. První z kamer je základní varianta své třídy. Je to ultracitlivá kamera řady Starlight s rozlišením 720p (HD) a objektivem 3-9mm. Druhá je opět základní variantou své třídy, nicméně tato třída má vyšší rozlišení, tedy 1080p (Full HD), navíc má vysoký dynamický rozsah (HDR – High Dynamic Range) a inteligentní analýzu obrazu (IVA).

Posledním oblíbeným prvek jsou IR přísvity typu UFLED, které mají dosvit až do vzdálenosti 220m a jsou nabízeny s různým stupněm rozpětí záření. Nejlevnější model s 10° rozpětím záření je značen jako UFLED10-8BD a jeho cena je 15 321 Kč.

V tabulkách níže jsou uvedeny koncové ceny bez DPH pro odběr jednoho kusu zařízení. Produktový katalog s cenami platnými od 6. 2. 2014 poskytla firma BLUECOM s.r.o..

Digitální rekordéry

Tabulka 1: Nejžádanější digitální videorekordéry

Typ	Označení	IP kamer	Počet klientů	Cena bez DPH
Divar IP 3000	DIP-3040-00N	max 32	5	42 831 Kč
Divar IP 7000	DIP-7080-00N	max 128	10	152 144 Kč



Obrázek 5: Divar IP 3000[2]

IP HD Kamery

Tabulka 2: Nejžádanější IP kamery

Typ	Označení	Rozlišení	Objektiv	Cena bez DPH
FLEXIDOME Starlight HD VR	NIN-733-V03P	720p	3-9mm	21 115Kč
FLEXIDOME HD HDR VR	NIN-932-V03IP	1080p	3-9mm	32 831Kč



Obrázek 6: Starlight 7000 VR[3]

2.2 Axis

V oblasti síťového videa je společnost Axis předním výrobcem. Jako první na světě uvedla v roce 1996 síťové kamery, čímž dopomohla k přesunu z analogových technologií snímání obrazu na digitální. [7] Po absolvování přednášky na veletrhu Amper 2014 (ke které se dostanu níže), jsem se dozvěděl, co dopomohlo k přechodu na síťové kamery a proč lidé kupovali v té době drahou IP kameru s horšími rozlišovacími schopnostmi a frekvencí pouze dvou snímků za sekundu. Důvod byl prostý. V tomto roce se ke zpracování analogových obrazových signálů používaly videorekordéry nahrávající na videokazety. Tudíž vzdálený přístup do analogového systému byl ještě budoucností. IP kamera však v té době pracovala na stejném principu jako dnes, tedy stačilo ji připojit do sítě Internet a možnost vzdáleného sledování byla na světě.

2.2.1 Oslovení společnosti

Společnost jsem kontaktoval prostřednictvím kontaktního formuláře z jejich webových stránek. Obratem mi volala paní Irena Luxová, jakožto zástupce společnosti Axis. Odkázala a poradila mi, abych navštívil veletrh Amper, kde probíhala jejich přednáška nesoucí název To nejlepší z Axis akademie. Přednášejícím byl pan Jindřich Světnica, který mi poté odpověděl na všechny mé dotazy. Níže je zakomponován výtah nejzajímavějších informací z přednášky pana Světnici spolu s položenými dotazy.

Inteligence

Síťové kamery neslouží pouze ke snímání obrazu, ale (tak jako je i trendem konkurenční společnosti Bosch Security) také k tomu, aby jej inteligentně vyhodnocovaly. Kamery zde fungují jako malý počítač s operačním systémem. Samy obsahují vybrané předem instalované aplikace, jiné lze doinstalovat po jejich zakoupení. Zakoupená aplikace se vztahuje vždy pouze na jednu kameru určenou podle její MAC adresy.

Obchodní procesy

Příkladem těchto aplikací může být podpora obchodních procesů, tedy počítání lidí v obchodě nebo vyhodnocování teplotní mapou, kam lidé v obchodě chodí či kde se zdržují déle. Podle toho poté obchodníci přeskupují své obchody tak, aby zboží, které chtějí více prodat, bylo umístěno právě v zóně, kde se více lidé pohybují. Počítání lidí v obchodě slouží vytváření různých statistik. Příkladem může být srovnání konverzních poměrů (kolik zákazníků nakoupilo) na různých prodejnách. Podle toho přesouvají majitelé obchodů prodejce, opět vyhodnocují konverzi. Výsledkem z tohoto měření je zhodnocení úspěšnosti jednotlivých prodejen a přesouvání prodejců, stanovování prodejních cílů a motivace k prodeji.

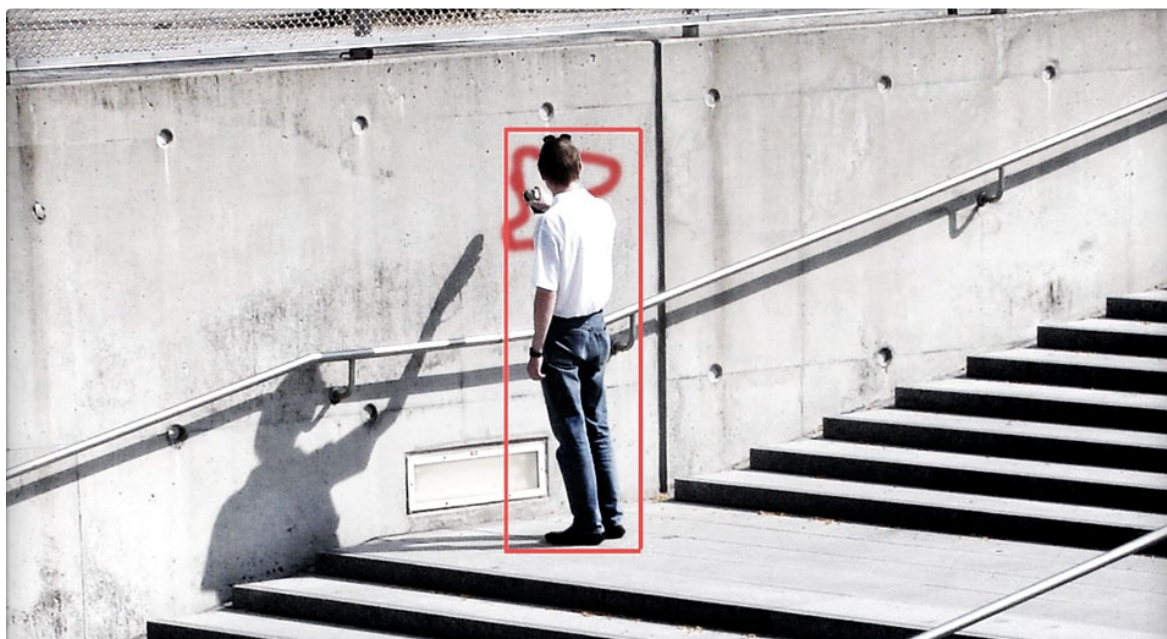
Reklama

V obchodech nebo kdekoli jinde mohou být umístěny skryté kamery namířeny tak, aby sledovaly příchozí a jejich reakce či dobu sledování reklamního poutače či plakátu. Z tohoto sledování reklamní manažery zkoumají reakci jednotlivců na danou reklamu a podle času stráveného jejím sledováním také její podmanivost. Z obdobného důvodu mohou být umístěné kamery počítající průjezd kol nebo bruslařů na cyklostezce. Podle toho se umísťují cílené reklamy přímo na ně.

Real-time detekce

Detekce pohybu v obraze je v dnešní době již samozřejmostí. Axis kamery mají aplikace sledující překročení virtuálních linií, sledují odložené předměty, odstavená vozidla za určitou hranicí nebo detekce vozidla zastaveného v určitém prostoru. Poslední zmiňovanou vlastností se využívá při střežení vlakových přejezdů, kdy v případě zastavení vozidla na kolejích dojde k upozornění operátora řídicího centra, který může upozornit projíždějící vlaky, případně složky, které budou situaci řešit jiným způsobem.

Další užitečná aplikace nese název Loitering Detection (Loitering lze přeložit jako loudat se, lelkovat). Jejím významem je sledování delšího výskytu v jedné zóně s charakteristickým pohybem nebo činností. Tím může být zloděj na parkovišti, který obchází jedno auto po druhém a vybírá si svůj cíl nebo vandal (či skupina vandalů) sprejující na střeženou zeď.



Obrázek 7: Loitering Detection – příklad detekce pachatele [8]

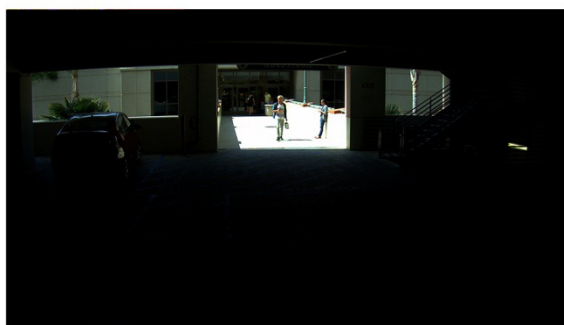
Forenzní analýza

Je postup, který využívá policie při vyšetřování různých událostí. Axis v tomto případě pomáhá a zprošťuje nutnost operátora sledovat několikahodinový zrychlený záznam, ve kterém hledá spáchaný trestný čin. S obrazem jsou totiž ukládány takzvaná metadata, která (nyní trochu s nadsázkou) popisují obrazové události a ukládají se do databáze, která odkazuje na obrazový záznam. Policejní operátor má tedy práci zjednodušenou natolik, že

mu pouze stačí zadat do databáze hledanou událost. Příkladem to může být vozidlo červené barvy jedoucí v pravém jízdním pruhu rychlostí nad 100km/h avšak nepřekračující 120km/h. Databáze událost najde a díky tomu, že je propojená s obrazovým záznamem, ji lze rovnou přehrát.

Široký dynamický rozsah

Obdobně jako společnost Bosch se svou HDR funkcí i Axis umí snímat jinak osvětlené scény. Společnost Axis využívá funkce WDR (Wide Dynamic Range). U této funkce však musíme dávat pozor ještě na přívláskový parametr a tím je Dynamic Contrast a Dynamic Capture. Druhá zmiňovaná je ta pravá WDR, tedy dokáže bez problému zobrazit dvě scény s různou hodnotou světelnosti. Například objekt před oknem, kdy venkovní osvětlení je 70000Lux a vnitřní osvětlení je 100Lux.



Camera with no WDR or WDR turned off



Camera with WDR enabled

Obrázek 8: Ukázka zapnutého/vypnutého WDR [19]

Lightfinder technology

Ve volném překladu můžeme Lightfinder přeložit jako hledač světla, což není zcela přesný název, neboť sám osobě funguje pouze při světelnosti nad 0Lux. Pracuje na principu extrémně citlivého senzoru zachycujícího dopadající fotony a know-how výrobce. Tato zhruba rok stará aplikace tedy dokáže za téměř minimálních světelných podmínek dostat ze snímané scény maximum možného světla, čímž můžeme docílit plné barevnosti i v noci.

Výběr kamer

Pan Světnica dále vyzdvihoval nástroj pro výběr kamer, který je dostupný na oficiálních stránkách společnosti Axis. Tento konfigurator umožňuje specifikovat základní funkce, jako jsou maximální rozlišení, komprese obrazu, připravenost pro venkovní použití, funkce den/noc, napájení PoE (více v kapitole 2.2.1) nebo podpora zvuku. Tento nástroj umožňuje

i určit zorné pole, čili v jaké vzdálenosti bude umístěna kamera od pozorovaného objektu, jaká má být šířka záběru a v jakém minimálním rozlišení. Poslední položkou při výběru kamery je řada rozšiřitelných funkcí. Příkladem to jsou vlastnosti jako široký dynamický rozsah, Lightfinder, zabudovaný IR přísvit, možnost vyměnitelných objektivů, odolnost proti vandalismu, alarmové vstupy/výstupy nebo bezdrátový přenos.

Budoucí vývoj

V případě budoucího vývoje se Axis zaměřuje na zrychlení svých procesorů v kamerách, tak aby aplikace co stále „běží“ na serveru (z důvodu nedostačujícího výkonu kamery), mohli přesunout přímo do kamer. Každých 14 měsíců vyrábí nový procesor, který je dvakrát až čtyřikrát rychlejší než ten předchozí. S rostoucím výkonem procesoru roste síla inteligentní analýzy. Budoucím trendem této společnosti je tedy více inteligence v kamerách. Se zlepšováním procesorů tedy dojde i ke zpracování náročnějších aplikací v kamerách. Na příklad pouhé kamery budou schopny rozpoznat lidi na ulicích.

Kam Axis nebude směřovat svůj vývoj, je rozlišení a to z několika důvodů. Více než stávající rozlišení je opět náročnější na nutnost výpočtů procesoru, použití většího objektivu, snižující se snímkové frekvence, rostoucím datovým tokem a nutností používat větší kapacitu úložiště a v neposlední řadě rostoucí cena kamery.

2.2.2 Nejžádanější produkty

Pan Světnica uvedl jako nejprodávanější kameru P1354, která je nejlepším poměrem cena / výkon. P1354 je fixní kamera. Pozastavil se ještě nad tím, proč lidé nekupují dome kamery. Ty jsou v porovnání s fixními „nezničitelné“ a to i v případě použití kovových krytů, kdy lze fixní kamery jednoduše strhnout (sama kamera je kryta v relativním bezpečí, nicméně je přidělaná na držák, který je upevněn do zdi a právě on je tím nejslabším článkem). Dome kamera nemá žádný držák a sama je pevně přišroubovaná do zdi nebo stropu, což podstatně a téměř úplně (v případě dodržení správné montáže) zamezuje jejímu strhnutí. Protože pachatel nemůže kameru strhnout, většinou dojde k přestříkání kopule kamery sprejem. Ta lze poměrně levně vyměnit za novou a samotná kamera je stále na místě.

P1354 je tedy IP kamera z řady AXIS P13 Series vhodná i pro venkovní použití. Má nastavitelný varifocal objektiv 2,8 – 8mm s rozlišením 720p (HD, 1280x960), jeden poplachový vstup a výstup, automatický režim DEN/NOC a spoustu dalších vlastností jako

je WDR, ONVIF, slot pro paměťovou kartu digitální PTZ (Pan-Tilt-Zoom = ovládání pohybu a přibližování) a jiné. Nejlevnější internetová cena této kamery se pohybuje lehce nad 17 000Kč.



Obrázek 9: AXIS 1354[9]

2.3 HIKVISION

Tato společnost působí na trhu od roku 2001 a na svých oficiálních stránkách uvádí, že od jejich vzniku rychle dosáhli vedoucí celosvětové pozice na trhu bezpečnostního průmyslu. Tvrdí o sobě, že je největším světovým dodavatelem oblasti video dohledových produktů a jejich řešení. Zabývá se jak analogovými, tak síťovými kamerovými systémy včetně softwarových produktů pro jejich správu. [10]

Hikvision nabízí řadu známých funkcí, jako jsou například: komprese H.264, záznam na SD kartu, obousměrnou komunikaci, dualstream - dva datové toky z jednotlivých zařízení, tedy stream s vysokou (704x576px a 25 snímků za sekundu) a nízkou (352x288px a 6 snímků za sekundu) kvalitou zároveň, detekce pohybu v kameře s možnostmi maskování privátních zón, poplachové vstupy a výstupy – jejich nastavení v závislosti na určité události (detekce pohybu, ztráta videosignálu, poplach a jiné).[18]

2.3.1 Oslovení distributora

Na veletrhu Amper jsem tohoto výrobce oslovil prostřednictvím společnosti Euroalarm, konkrétně to byl Martin Mundl z oblasti technické podpory CCTV. Společnost Euroalarm je distributorem zařízení Hikvision se zaměřením na ekonomickou řadu. Jejich současný trend jsou IP kamery s rozlišením 1,3 a 3Mpx, a to právě kvůli ceně, aby byla co nejvíce přijatelná – tedy ekonomická. Tyto kamery mají většinou pevný objektiv a jsou vhodné pro běžné instalace typu rodinných domů či malých průmyslových areálů. Kromě

ekonomických kamer se dále distributor zaměřuje na ekonomickou řadu záznamových zařízení.

Ustupující analog

Společnost se nezabývá pouze IP systémy. Stále dodává analogové systémy, avšak už ne v takové míře jako IP. Důvodem je jejich rozlišení. Jednoduše řečeno, rozlišení analogových kamer již nesplňuje potřeby zákazníků. Pan Mundl procentuálně vyčíslil prodej kamer, kdy 70% zastávají IP kamery a 30% analogové.

2.3.2 Nejžádanější produkty

Jako nejžádanější produkty pan Mundl uvedl IP kamery DS-2CD2012-I a DS-2CD2032-I. Kamery se liší pouze v rozlišení, první typ je 1,3Mpx (cena 4950Kč*), druhý 3Mpx (cena 6429Kč*). Obě kamery mají frekvenci 25 snímků za sekundu, 4mm objektiv a IR přísvit 20m. Dále se z IP kamer pozastavil u typů DS-2CD23xx-I a DS-2CD22xx-I5. Za proměnnou xx můžeme dosadit typ 12, který značí 1,3Mpx kameru (cena 6171Kč*) nebo 32 označující 3Mpx kameru (cena 7457Kč*). Tyto kamery mají stejné vlastnosti jako předcházející, avšak nabízí lepší IR přísvit, značený EXIR. EXIR dosvítí až do vzdálenosti 50m, osvětluje pohled kamery rovnoměrně – nikdy tedy nedojde k tzv. přesvícení obrazu (vysvětlení níže) a má vyšší životnost. Životnost LED diody je zhruba kolem 20 000 hodin, u EXIR diod je to až 100 000 hodin.



Obrázek 10: DS-2CD22xx-I5[17]

* Ceny jsou uvedeny včetně DPH a dostupné na internetových stránkách www.euroalarm.cz, platné ke dni 28. března 2014

2.4 Vivotek, Sony

Za účelem dozvědět se více o těchto značkách jsem kontaktoval výhradního distributora kamer Vivotek a certifikovaného distributora kamer Sony – společnost KOUKAAM Distribution a.s. Vznikla roku 2013, kdy se oddělila od společnosti KOUKAAM a.s. působící na trhu od roku 2003 a věnující se jak distribuci kamerových systémů, tak i vývoji vlastních produktů. Po vzniku nové společnosti se KOUKAAM a.s. zaměřuje jen na výrobu a distribuce kamerových systémů je přenechána KOUKAAM Distribution a.s.

Po emailové žádosti o spolupráci se mne ujal pan Lubomír Kadaně, který mi odpověděl na mé dotazy, případně nasměroval ke zdrojům potřebných informací. Společnost se dlouhodobě orientuje výhradně na IP kamerové systémy, tudíž následující řádky se budou zabývat převážně síťovými prvky.

2.4.1 Vivotek

Od roku 2002 působí tato společnost na trhu v oblasti IP kamerových systémů. Její specializace je integrace jak audiovizuálních, tak zařízení bezpečnostních systémů do síťové infrastruktury. Vivotek vyvíjí své vlastní čipy s názvem SoC (System on Chip), které ručí za nejvyšší kvalitu přenášených zvukových a obrazových dat a to v reálném čase. Všichni výrobci kamer nabízí řadu zajímavých funkcí. U tohoto můžeme představit funkci RTSP, což je standardizovaný formát určený pro streaming obsahující kodeky 3GPP/ISMA. Ty zajišťují sledování audio a video dat prostřednictvím mobilních zařízení, různé komprese při streamingu, a to i současně pro několik zcela nezávislých streamů nebo obousměrný přenos zvuku. [15]

Vivotek nabízí řadu kamer v různých typech provedení, videoserverů, software usnadňující práci se systémem (například správa IP systémů, živé sledování a záznam, nástroje pro zálohu nebo software pro mobilní zařízení) a v neposlední řadě nabízí širokou škálu moderních funkcí. Mezi nejzajímavější patří [16]:

- WDR (široký dynamický rozsah, obrazy s různou světlostí),
- Focus Assist (zobrazení informací o stávající a optimální hodnotě zaostření),
- Smart Focus (vzdálené zostření objektivu pomocí krokového motorku),
- P-Iris (objektivy s automaticky řízenou clonou),
- Seamless Recording (záznam na paměťovou kartu v případě výpadku sítě).

Budoucí vývoj

Vivotek si klade za cíl vyvíjet nové kamery s ještě lepší citlivostí a dynamickým rozsahem. V náročných světelných podmínkách budou tím pádem schopny poskytnout špičkovou kvalitu obrazu, a to až s frekvencí 60 snímků za sekundu. Tyto kamery v sobě budou mít nově vyvinutou funkci WDR Pro II, která u Vivoteku kombinuje čtyři pořízené snímky, kdy každý byl pořízen s jinou délkou expozice.[14]

Nejžádanější produkty

Jako nejžádanější produkty uvedl pan Kadaně na prvním místě bullet kamery, převážně typ IP8332. Tato kamera je označovaná jako jedna z nejlepších pro venkovní použití ve vysokém rozlišení 1280x800 obrazových bodů s frekvencí až 25 snímků za sekundu. Ve svém ochranném krytu splňující IP66 (odolná dešti a prachu) je zabudovaná s IR přísvitem a mechanickým IR-cut filtrem. Ten zamezuje zkreslení barevného obrazu způsobeného infračerveným světlem. Kamera podporuje kromě oblíbené komprese H.264 stále starší komprese HPEG-4 a MJPEG. Samozřejmostí jsou vlastnosti splňující ONVIF standard, slot pro paměťovou kartu, detekce sabotáže či maskování privátních zón. [22] Tuto kameru lze pořídit za přijatelnou cenu 7850Kč*.



Obrázek 11: Vivotek IP8332 [22]

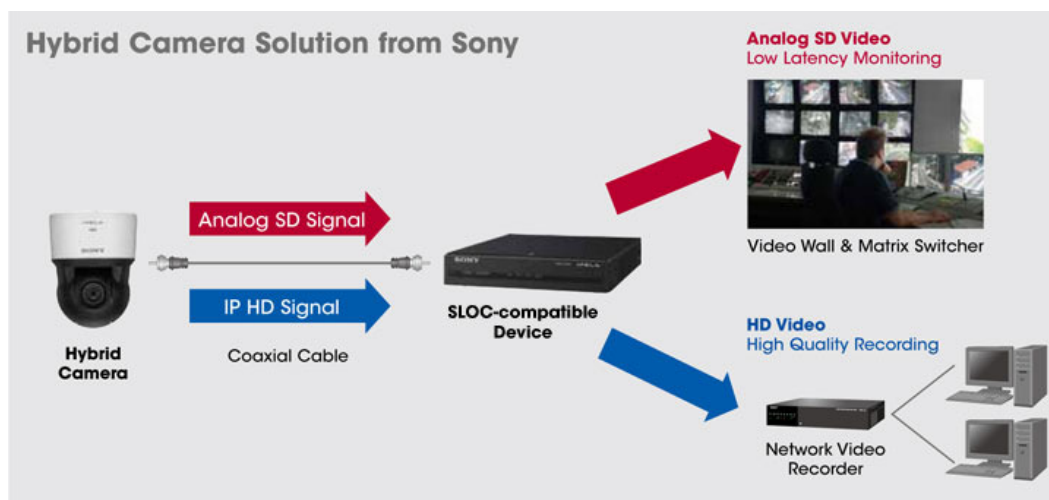
Dále uvedl jako velice oblíbené modely: FD8134 – vnitřní kamera v dome krytu s rozlišením 1280x800 bodů s frekvencí až 30 snímků za sekundu (cena 6 790Kč*) a SD8362E – venkovní PTZ kamera v dome krytu o rozlišení 1920x1080 pixelů a frekvencí až 25 snímků za sekundu (cena 57 950Kč*). Poslední zmiňovaná kamera je,

* Ceny jsou včetně DPH platné ke dni 28. března 2014, z ceníku volně dostupného na stránkách www.koukaam.se

jak pak uvedl pan Kadaňe: „Velká otočná kamera určená hlavně pro nasazení v rozlehlých venkovních prostorech jako jsou letiště, dálnice nebo parkoviště.“

2.4.2 Sony

Sony je přední výrobce snímacích čipů, které dodává i ostatním výrobcům kamer. K nim se však tyto čipy dostanou až po dvou letech, kdy je Sony uvolní. Co se týče kamerových systémů, nabízí tato společnost jak analogové, tak síťové řešení. Díky tomu může nabídnout hybridní kamerové řešení pod názvem IPELA HYBRID, což je možnost přenosu dat po koaxiálním kabelu i pro IP kamery. Tato nová monitorovací technologie tedy může přenášet jak IP, tak analogový signál po jednom koaxiálním kabelu. Majitelé kamerových systémů mohou díky této technologii jednoduše přidat IP kamery nebo úplně přejít na IP systémy s minimální investicí a s využitím jejich stávající analogové infrastruktury. K tomu, aby IPELA HYBRID řešení fungovalo, musí být kamery připojeny do SLOC (Security Link Over Coax) zařízení. Jak je vidět na obrázku níže, SLOC zařízení předává signály z kamer do analogového monitorovacího centra nebo do NVR (více o NVR v kapitole 2.2.2).[20]



Obrázek 12: IPELA HYBRID řešení od společnosti Sony[20]

Sony tedy nabízí jak analogové, tak IP kamery, rekordéry, enkodéry, monitory a software zajišťující správu kamer, nástroje pro instalace zařízení a inteligentní monitorovací software nesoucí název Real Shot Manager Advanced. Sony disponuje řadu zajímavých funkcí, mezi ně patří[21]:

- View-DR (funkce pro rozšiřující dynamický rozsah obrazu, obdoba WDR či HDR),

- Visibility Enhancer (funkce vylepšující široký dynamický rozsah),
- DEPA (inteligentní analýza videa, identifikace kritických událostí),
- XDNR (redukce šumu obrazu za špatných světelných podmínek),
- Real Colour White Balance (přesné zobrazení barev při pouličním osvětlení).

Budoucí vývoj

Na budoucí vývoj tohoto výrobce jsem získal odpověď až od pana Kubrichta ze společnosti TSS Group (více v kapitole 1.5). Domnívá se, že Sony bude jistě chtít být lídr ve snímací technice a v inteligentních funkcích, jak je tomu i nyní.

Nejžádanější produkty

U společnosti Sony uvedl pan Kadaňe tři kamery. První je miniaturní venkovní bullet kamera SNC-CH210 s rozlišením 3Mpx (cena 10 030Kč*), druhou je vnitřní boxová kamera ekonomické řady SNC-CH120 s HD rozlišením (cena 12 150Kč*) a poslední třetí je vnitřní miniaturní dome kamera SNC-DH110B s rozlišením 1,3Mpx (cena 6 480Kč*). Všechny tři kamery splňují ONVIF standard, mají PoE napájení a mají automatický režim DEN/NOC.

2.5 Dahua, Avigilon

Nejen tyto značky nabízí společnost TSS Group působící na trhu od roku 2002. Společnost se zaměřuje na zabezpečení objektů, vozidel a vývoj, výrobu a distribuci jejich příslušenství a také na GPS monitoring (př. sledování spotřeby pohonných hmot nebo sledování vozidel). TSS Group je distributorem kamer Dahua, Avigilon, Sony, CNB a Aver. [23] První kontakt se společností jsem navázal na veletrhu Amper. Poté jsem komunikoval s panem Jiřím Kubrichtem, který mi zodpověděl mé dotazy směřující převážně na značky Dahua a Avigilon.

2.5.1 Dahua

Dahua je přední světový výrobce kamer (analogových i síťových) a záznamových zařízení, dostupný ve více než 120 zemích všech světových kontinentů. Současný trend je rozvíjení

*Ceny jsou včetně DPH platné ke dni 28. března 2014, z ceníku volně dostupného na stránkách www.koukaam.se

technologie vyvinuté touto společností – High Definition Composite Video Interface (HDCVI), která slouží k přenosu audio, video a také k příkazům pro ovládání PTZ kamer prostřednictvím koaxiálního kabelu, a to na vzdálenosti až 500m. Pan Kubricht podotknul, že se nejedná o upravenou normu HD-SDI (High-Definition Serial Digital Interface) sloužící k obměně nedostačujících analogových kamer se slabým rozlišením, za nové, podporující HD rozlišení.

Mezi hlavní výhody technologie HDCVI patří:

- dlouhá přenosová vzdálenost,
- obousměrná audio komunikace,
- ovládání PTZ kamer,
- obraz bez komprese a zpoždění,
- odolnost vůči rušení,
- příznivá cena, útočící na stávající analogová řešení.

Dahua tedy nabízí bezpečnostnímu průmyslu řadu kvalitních kamer, záznamových zařízení a ovládacích software. Jejich zařízení jsou využívány v mnoha bezpečnostních projektech, jako například: bankovní sektor, inteligentní budovy, doprava a veřejná bezpečnost.

2.5.2 Avigilon

Tato kanadská firma byla založena roku 2004. Mezi nejrychleji rostoucí firmy se zařadila v roce 2011. Avigilon se zaměřuje na HD monitorovací systémy, tyto systémy navrhuje a vyrábí přímo v Kanadě. V oblasti multi-megapixelových kamer je v současné době jedním ze světových lídrů. Společnost TSS Group je výhradním distributorem jejich produktů.

Avigilon nabízí profesionální sérii kamer v rozmezí od 8Mpx až do neuvěřitelných 29Mpx. Kamera s takovým rozlišením je schopna nahradit až 96 analogových kamer s rozlišením necelých 0,4Mpx. Maximální rozlišení 29Mpx kamery je téměř 6576 x 4384 obrazových bodů. Jak uvedl pan Kubricht, využití takovéto kamery se nabízí při monitorování rozsáhlých prostor, jako jsou stadiony, nádraží a podobně. Vezměme v úvahu, že při monitorování takovýchto prostor by bylo zapotřebí mnoha kamer a nesčetné množství metrů kabeláže. V tomto případě nám může pomoci tato kamera s vysokým rozlišením. Kamera zabírá ve vysokém rozlišení celý svůj snímávaný prostor a v případě hledání důkazů

možného incidentu, lze záznam z ní přiblížit ve kterémkoli místě na určitý detail. Pro lepší představu je na obrázku 13 možné vidět detailu snímku kamery pořízeného ze záznamu.



Obrázek 13: Záběr z kamery Avigilon29MP[24]

Samozřejmostí je, že přiblížit na detail umí i PTZ kamery. Nicméně jejich nevýhoda je, že v případě přiblížení na detail kamera snímá pouze přiblíženou oblast, tudíž ostatní prostor zůstává nestřežen a nezaznamenán.

Avigilon Control Centre

Díky tomuto software sloužícího ke správě kamer, lze nastavit několik výřezů sledovaných oblastí pouze z jedné kamery. Pan Kubricht uvedl jako příklad letiště, kdy (pokud jsou monitorovaná místa v zorném úhlu kamery) lze jednou kamerou sledovat detailně všechny vchody, přepážky a místo pro odpočinek čekajících pasažérů. Zvolené detailní výřezy lze uložit do pohledů, pro případné zpětné vyvolání. Toho lze využít při sledování ve dne a v noci, kdy jsou priority střežení odlišné. Novou funkcí je online přizvání kolegy ke spolupráci k vyhodnocení záznamu. Pokud mají operátoři na starosti každý jinou oblast, mohou si takto online pomoci při objasňování incidentu či dohledání pachatele.

2.5.3 Budoucí trend

Pan Kubricht zmínil, že budoucí trend lze těžko určit. Každá firma má svůj vlastní směr, který může jen odhadovat. Nicméně odhaduje, že se Dahua bude snažit udržet svůj standard stále za příznivé ceny. Jako trend výrobce Avigilon se domnívá, že bude stále kamera s nejlepším rozlišením a k ní nejrychlejší software pro zpracování obrazu.

2.5.4 Nejžádanější produkty

Na otázku nejžádanějších produktů pan Kubricht odpověděl, že je to velice složitá otázka. Nelze jednoznačně říct, co je zákazníky nejvíce žádané, protože každý projekt je unikátní a ne všude lze použít jeden typ zařízení. Dále zmínil, že společnost TSS Group nemůže zveřejnit jimi nejprodávanější produkty, pouze naznačil, že více se dělají menší instalace. Takže můžeme předpokládat zařízení v rádech 8 až 16 vstupů a rozlišení do FullHD.

2.6 Ostatní

Mezi další výrobce v oblasti kamerových systému, se kterými se nepodařilo navázat kontakt, a tudíž nebudou v práci více rozebrány, patří mimo jiné:

- Samsung,
- Panasonic,
- Honeywell,
- JVC,
- Ademco,
- Brickcom,
- LG,
- KT&C,
- IQinvision a
- ACTi.

3 SHRUTÍ TEORETICKÉ ČÁSTI

Výstupem teoretické části je shrnutí základních prvků potřebných pro realizaci kamerového systému k zabezpečení objektu, jímž může být menší firma či rodinný dům. Zmíněné je rozděleno do dvou částí. První se zabývá CCTV systémem, čili kamerovým systémem složeným z analogových kamer. Tento systém je v současné době na ústupu a nahrazuje jej IP kamerový systém, popisován v části druhé. Ten je složený z IP kamer. Ty nejmodernější, mimo svou základní funkci, již je snímání obrazu, umožňují i pokročilou analýzu obrazu přímo v kameře.

Dalším bodem teoretické části je analýza současného trhu v oblasti kamerových systémů. V ní bylo osloveno několik společností zabývajících se vývojem či distribucí kamer a jejich příslušenství. Společnosti byly dotazovány základními otázkami na jejich současný trend, budoucí vývoj a na nejžádanější produkty. Z reakcí zástupců oslovených společností byla sestrojena analýza současného trhu. Mezi nejvýznamnější oslovené společnosti, které lze dle mého názoru označit jako stěžejní pro tohle odvětví jsou - Bosch Security a Axis.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

4 STRUČNÝ POPIS OBJEKTU

Objekt sloužící k návrhu a realizaci kamerového systému se nachází v klidné části města. V podstatě se jedná o dvoupatrový rodinný dům, složený ze dvou bytových jednotek rozdělených na patra a garáže. Ta je postavená mimo dům, ale lze z ní projít do chodby sdílené oběma bytovými jednotkami. Na chodbě jsou umístěny schody vedoucí do druhého poschodí, tedy do horního bytu.

Celý objekt prošel v posledních třech letech velkou rekonstrukcí. V první řadě byla stávající garáž přebudována na malou kancelář pojistitelů, která je předmětem zabezpečení kamerovým systémem. Je postavena z pálených cihel, uvnitř jsou po rekonstrukci nové sádkartonové zdi, sádkartonový strop a nová plastová okna. Betonovou podlahu pokrývá klasický koberec. Hlavní vstup do kanceláře je z ulice, kudy chodí převážně zákazníci zřizující si pojistné služby. Plastové vstupní dveře mají bezpečnostní zámek a společně s fixním oknem tvoří prosklenou výlohu. V zadní části kanceláře jsou vstupní dveře, které vedou na chodbu k bytům. Ty však využívá jen majitel objektu.

V druhé fázi rekonstrukce majitel kompletně přebudoval druhé poschodí, kdy zasáhl i do podlahy. Byly vyměněny nosné trámy, na které se po izolaci položili OSB desky a poté plovoucí podlaha. Obnovou prošla i střecha objektu, která dostala nové vazné trámy, latě a jako krytí byly použity nové tašky. V druhém poschodí byl natažen nový rozvod elektrické energie, nové odpady a voda. Stará dřevěná okna nahradily nová plastová.

V blízké době má majitel v úmyslu rekonstrukci fasády. Poslední zamýšlenou rekonstrukcí bude nová chodba spojující byty, včetně nového schodiště a nových vstupních dveří jak z ulice, tak i ze zahrady.

Obě bytové jednotky jsou trvale obydleny. Spodní byt obydluje starší paní, horní majitel s přítelkyní. Po celém objektu se může volně pohybovat pes.

4.1 Fotodokumentace



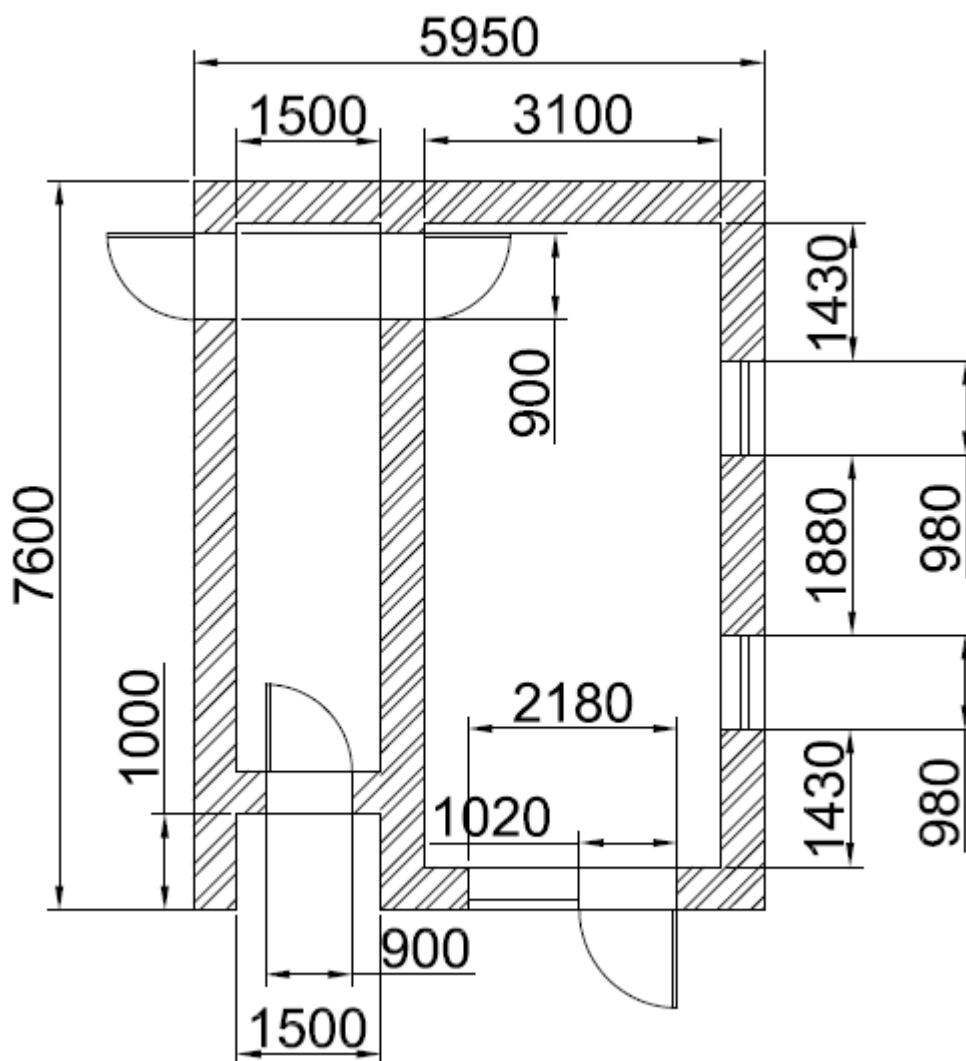
Obrázek 14: Jihozápadní pohled z ulice na ještě nezabezpečenou kancelář



Obrázek 15: Jihovýchodní z ulice na ještě nezabezpečenou kancelář

4.2 Půdorys střezných prostorů

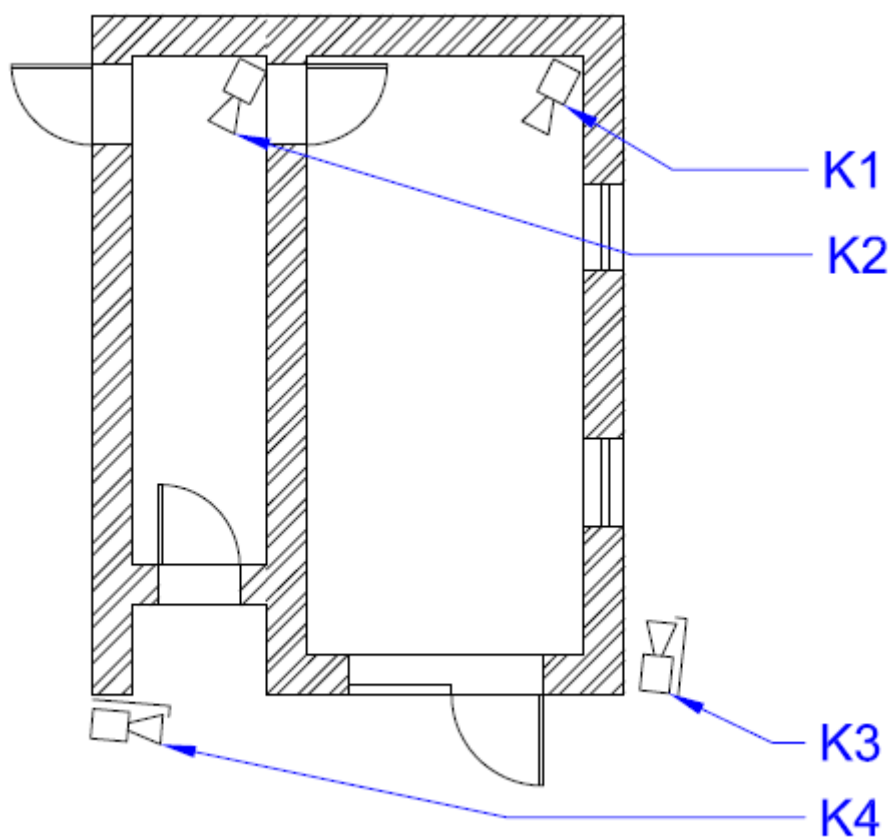
Na obrázku 16 je možné vidět půdorys nezabezpečené kanceláře včetně společné chodby pro obě bytové jednotky a hlavního vstupu do celého objektu. V půdorysu jsou okótovány stavební otvory a celkové rozměry prostor. Délky jsou uvedeny v jednotkách milimetrů.



Obrázek 16: Půdorys prostorů k zabezpečení

Na obrázku číslo 17 je naznačeno rozmístění kamer. Kamery jsou jak v půdorysech, tak v celé práci značeny písmenem K s číslem kamery od 1 do 4. Kamera K1 je nasměrována tak, aby zachytila celý prostor kanceláře včetně jejího hlavního vstupu z ulice a co nejdříve zaznamenala případné narušení z bočního vstupu z chodby. K2 má obdobnou pozici. Taktéž střeží dva vchody, ale v tomto případě je to hlavní vchod do budovy z ulice a dveře

směřující na zahrádku. Venkovní prostory střeží kamery K3 a K4. První zmiňovaná je umístěna na jihovýchodní části objektu nasměrovaná tak, aby monitorovala obě okna kanceláře a hlídala možný vstup za objekt na zahrádku majitele. Úkolem poslední kamery je sledovat oba hlavní vchody z ulice, prostory před kanceláří a zároveň kameru K3.



Obrázek 17: Rozmístění kamer

5 BEZPEČNOSTNÍ POSOUZENÍ

V současné době je požadováno pouze monitorovat prostory kanceláře a prostory před ní. V budoucnu se však uvažuje o doplnění zabezpečení pomocí poplachového zabezpečovacího a tísňového systému (dále jen PZTS) z důvodu kompletní ochrany aktiv firmy. Aktiva zde znamenají vše, co přináší ekonomický prospěch. Jednoduše se dají rozdělit na hmotná a nehmotná. Hmotnými rozumíme jak samotnou nemovitost, tak její vybavení, v podstatě vše, jak z názvu hmotné vyplývá, na co si můžeme fyzicky sáhnout. Nehmotná aktiva jsou například informace nezbytné pro správný chod firmy či společnosti, její know-how podobně. Z toho důvodu bylo zákaznickovy realizováno bezpečnostní posouzení dle normy ČSN EN 50131-7, část 7: Pokyny pro aplikace poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů. Vzhledem ke skutečnostem, že bezpečnostní posouzení obsahuje veškerá rizika, včetně kompletních informací o majetku a jeho hodnoty, nelze tento dokument s přesnými údaji zveřejnit.

Při vypracování bezpečnostního posouzení bylo nahlíženo do moderního evropského standardu zabezpečení, který klade pokyny ke stanovení úrovně zabezpečení objektů a provozoven proti krádežím vloupáním podle evropských norem.[26] Z tohoto dokumentu jsou čerpány následující informace, které alespoň nastíní situaci bezpečnostního posouzení.

5.1 Doporučená úroveň zabezpečení

Dle standardu je doporučená úroveň zabezpečení našeho objektu, tedy kanceláře s úložištěm osobních údajů, klasifikována na hodnotu 4, což je vysoká úroveň rizika. Stupnice je definována pěti úrovněmi, kdy hodnota 1 představuje nejnižší (velmi nízká úroveň rizika) a 5 nejvyšší riziko (velmi vysoká úroveň rizika) vloupání.

ÚROVEŇ ZABEZPEČENÍ 1* = nejnižší / 5 = nejvyšší riziko	2	3	4	5
A				
Alkaloidy: kokain, morfin (skladování a výroba)				
⋮				
Kanceláře				
Kanceláře s úložištěm osobních údajů				
Kancelářské potřeby				
⋮				
Zmrzlinářství				

Obrázek 18: Úroveň zabezpečení

5.2 Způsoby zabezpečení

Dle úrovně zabezpečení je zapotřebí vykonat preventivní opatření. Vzhledem k vysoké úrovni rizika je dle standardu doporučeno rozsáhlé mechanické zabezpečení a střední elektronické zabezpečení.

5.2.1 Mechanické zábranné systémy

Rozsáhlé mechanické zabezpečení je stanoveno bezpečnostní třídou RC od 1 (nejnižší) do 6 (nejvyšší). Okna nebo dveře dosažitelné pouze ze žebříku jsou ohodnoceny třídou odolnosti RC 3. V této třídě zloděj překonává mechanické zábranné systémy za pomoci páčidla o délce 710 mm a dalšího šroubováku. Předpokládá se, že zloděj disponuje určitou znalostí o systému, který chce překonat a k tomu využívá již zmíněné nástroje a další ruční nářadí, jako je malé kladivo, důlčíky a mechanická vrtačka. Čas napadení je v této třídě stanoven na 5 minut. Vchodové dveře, bezpečnostní zámek, bezpečnostní cylindrická vložka, bezpečnostní dvevní kování, dosažitelná okna a okenice chránící dosažitelná okna nebo dveře jsou stanoveny na bezpečnostní třídu RC 4. Tato třída označuje pachatele jako zkušeného zloděje, který používá kromě páčidla, šroubováků a ručního nářadí navíc zámečnické kladivo, sekeru, dláto a sekáče, přenosnou akumulátorovou vrtačku atd. Díky tomuto množství nářadí má zloděj celou řadu možností způsobů napadení, které může vzájemně kombinovat. Zloděj může pomocí těchto nástrojů vrtat, sekat, páčit apod. Tyto úkony způsobují značný hluk, který však zloděj neřeší. Celý čas napadení, kdy zloděj vykonává různé metody a pokusy o vloupání se pohybuje v čase přibližně deseti minut.

Dosažitelné zasklené plochy musí splňovat třídu P7B a zasklení dosažitelné pouze ze žebříku musí splňovat třídu P5A. Tyto třídy jsou dány normou ČSN EN 356.

5.2.2 Poplachový zabezpečovací systém

Rozsah střežení objektu pomocí poplachového zabezpečovacího systému je klasifikován na stupeň 2. Stavební otvory objektu jako jsou obvodové dveře, okna a ostatní otvory musí být zabezpečeny proti neoprávněnému otevření, například pomocí magnetických kontaktů. Místnosti jsou zabezpečeny na hodnotu past, což znamená, že oblast s největší pravděpodobností detekce narušení je střežena poplachovým zabezpečovacím systémem. Jimi mohou být například prostorová čidla s detekcí pohybu a podobně. Střežení stěn, podlah, střech, stropů ani předmětů není v tomto stupni zabezpečení definováno.

Standard stanovuje také požadavky na hlásící zařízení. U stupně zabezpečení 2 je třeba každých 30 minut kontrola hlášení přenosového systému. Prostředky hlášení lze doplnit o další prostředky. Například to může být siréna se síťovým napájením nebo zamlžovací systém, ten však za předpokladu neovlivnění základních prostředků zabezpečení a jejich správné činnosti. Více o přenosových cestách z pohledu doby přenosu, intervalu hlášení, ochrany proti záměně vysílače a dostupnosti sítě je upraveno normou ČSN EN 50136-1.

5.3 Posouzení rizik

Kromě realizace bezpečnostního posouzení byl proveden odhad hrozeb a shrnuty rizika působící na objekt. Dle normy ČSN EN 50132-7 byly obecně zhodnoceny tyto skutečnosti [25]:

- náklady ztrát – hodnota aktiv a dopad při přerušení činnosti kanceláře,
- lokalita – posouzení klimatických podmínek, stávajícího zabezpečení a kriminality,
- osídlení – dlouhodobé neosídlení, bezpečnostní služby v okolí a přístup veřejnosti,
- historie krádeží, loupeží a hrozeb – dokumentace předchozích krádeží, loupeží a hrozeb, případné předchozí způsoby napadení kanceláře.

6 NÁVRHY ZABEZPEČENÍ KANCELÁŘE

Každý návrh kamerového systému se vždy odvíjí od potřeb a požadavků zadavatele. Neexistuje jednotné řešení aplikovatelné na všechny objekty, tudíž je zapotřebí, aby tvůrce systému znal mimo požadavků zadavatele také parametry objektu včetně jeho rizik. Podle všech kritérií musí projektant vybrat všechna zařízení, tak aby řádně a dostatečně plnila svou funkci. Pro osobu navrhující systém poprvé jen se základními znalostmi to může být velký problém. Příkladem se podívejme na množství značek vyrábějící samotné kamery, v kolika typech provedení se vyrábějí a jejich nespočetné kombinace lišící se ve vlastnostech. Pokud tato tři kritéria vynásobíme, dostaneme obrovské číslo nabízených zařízení, ze kterých si musí návrhář dobře vybrat. A to je pouze jeden prvek celého systému. Dalším bodem, který je třeba brát v úvahu je zákon č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů a o změně některých zákonů. Vzhledem k tomu, že je systém vybaven záznamovým zařízením (záznam může sloužit k identifikaci), jedná se o zpracování osobních údajů a je třeba tento kamerový systém zaregistrovat u úřadu pro ochranu osobních údajů. V podstatě se jedná pouze o kameru umístěnou na ulici. Ta nesmí zabírat více než prostor nezbytný pro vstup do kanceláře. Kamera v kanceláři bude v pracovní dobu mimo provoz. Zbýlými bude monitorován pouze soukromý pozemek.

6.1 IP kamerový systém

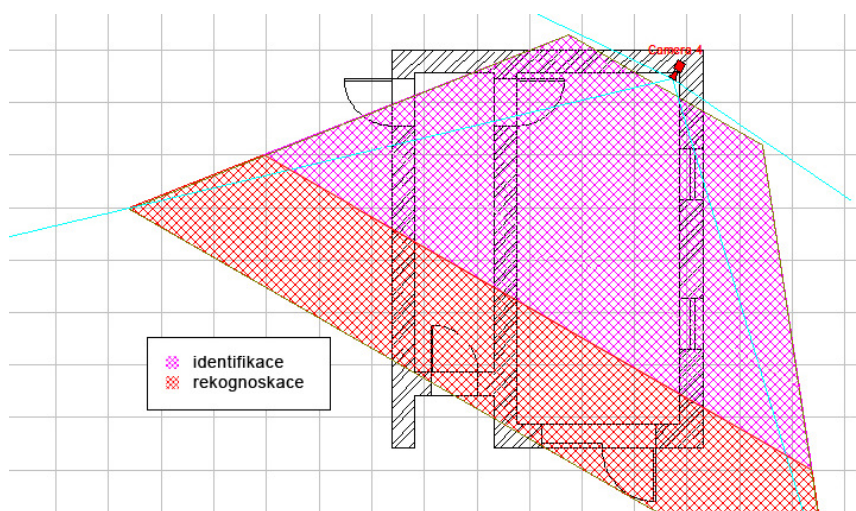
Jako možnou variantu zabezpečení kamerovým systémem jsem vytvořil návrh pomocí čtyř IP kamer. Všechny kamery budou napájeny a do sítě Internet spojeny prostřednictvím zařízení AXIS PoE MIDSPAN 8-Port s cenou 13908Kč*. Tento PoE switch umožňuje připojení až 8 kamer. Jako dohledový software poslouží AXIS Camera Station, umožňující nahrávání (trvalé, v případě alarmu nebo v závislosti na detekci pohybu) a sledování živého videa na dálku. Program v anglickém jazyce pro 4 síťové kamery stojí 9 263Kč*. Umístění kamer je stejné jako na obrázku 17, tedy první dvě (K1 a K2) monitorují vnitřní prostory, zbylé dvě (K3 a K4) prostory venkovní. Pro výběr kamer bylo použito online nástroje společnosti Axis, který byl popisován v teoretické části, kapitole 1.2.1 a vhodnost použití kamer bylo odzkoušeno v programu VideoCad. Toto řešení považuji za ideální volbu, avšak pouze v případě, pokud by zadavatel nebyl finančně limitován.

*Ceny jsou včetně DPH platné ke dni 28. dubna 2014, z ceníku společnosti BLUECOM s.r.o

6.1.1 K1 a K2

K1 bude sloužit ke snímání celé kanceláře, jejichž rozměry jsou 6,7m x 3,1m. Kamera je umístěna na stropě v rohu, dle rozvržení z obrázku 17, ve výšce 2,5m. Vhodné je použití nenápadné kamery tak, aby nebyla pro zákazníky hned na první pohled viditelná, čímž bychom snížili možný nepříjemný pocit z monitorování. Protože tato kamera monitoruje celý střežený prostor, doporučil bych rozpoznání pachatele na úrovni identifikace. To je dle normy ČSN EN 50132-7 dostatečný detail a kvalita obrazu k tomu, aby byla možná identifikace jedince. Při výšce osoby 1,7m musí její výška pokrývat alespoň 100% výšky obrazu ve formátu PAL nebo více než 4mm na pixel. [25]

Online nástroj vygeneroval několik kamer. Z důvodu použití nenápadné kamery bylo přikloněno ke kamerám řady Axis M30 Series. Tato řada je zaměřena na dome kamery malých rozměrů. Následně byly jednotlivé kamery porovnány, z čehož vzešel jako neoptimálnější typ M3006-V. Tato kamera má široký, digitálně nastavitelný pozorovací úhel, který dokáže pokrýt až 134° s kvalitou 3Mpx. Je použit obrazový senzor o velikosti 1/3.6" a čočka s ohniskovou vzdáleností 1,6mm, která zajišťuje zmiňovaný široký záběr. Tyto parametry byly vloženy do programu VideoCad, který simuloval snímanou scénu s vyobrazením prostoru, ve kterém bude objekt zaznamenán na úrovni identifikace.



Obrázek 19: Ověření identifikace IP návrhu K1

Z obrázku 19 je vidět, že tato kamera dokáže identifikovat osobu v prostoru kanceláře v dosahu přibližně pěti metrů diagonálně. Ve zbytku místnosti je to na úrovni

rekognoskace, což je dle ČSN EN 50132-7 cíl s výškou nejméně 50% obrazu. Z uvedeného tedy vyplývá, že tato kamera je vhodná pro tento účel. Cena této kamery je 11 585Kč.*

Kamera s označením K2 bude monitorovat prostory chodby, střežit zadní vchod do objektu a zároveň do kanceláře. Délka chodby je necelých 6 metrů a šířka 1,5 metrů. Kamera bude připevněna do stropu ve výšce 2,5m. Na tuto pozici lze využít stejný typ kamery, jako je použit u K1. Jediné, co bude zapotřebí, je nastavit kameru na poměr stran 9:16 místo původních 16:9. Tím docílíme snadnější pokrytí celé chodby.



Obrázek 20: Axis M3006-V[27]

6.1.2 K3 a K4

Úkolem venkovní kamery K3 je monitorovat okna do kanceláře včetně prostoru pozemku. Samotná kancelář je 7,6m dlouhá. Za ní se nachází kůlna a průchod do zahrady. Celková délka pro monitorování je tedy 13m. Požadavky na tuto kameru jsou následující – odolávat povětrnostním podmínkám a splňovat ideálně krytí IP66. Z bezpečnostních důvodů (stržení lasem, otočení tyčí) se nabízí použití kamer v DOME krytu odolných proti vandalismu. Venkovní kamera K4 má za úkol monitorovat jak hlavní vchod do chodby objektu, tak i hlavní vchod do kanceláře. Požadavky na kamery jsou stejné jako u K3. Z online nástroje a následném porovnání s ostatními doporučenými produkty, vzešla jako optimální kamera

*Ceny jsou včetně DPH platné ke dni 28. dubna 2014, z ceníku společnosti BLUECOM s.r.o

pro obě pozice - AXIS P3364-VE s nastavitelným objektivem od 3,3 – 12mm, minimální citlivostí 0,03 LUX, s rozlišením 1280x960px, pořizující maximálně 30 snímků za sekundu. Cena jedné kamery je 16 231Kč*.



Obrázek 21: AXIS P3364-VE[28]

6.1.3 Zhodnocení

Za cenu blížíící se k částce 80 tisíců korun bez kabeláže by byl objekt zabezpečen systémem na špičkové, avšak možná až na zbytečně vysoké úrovni, kdy by všechna intelligence kamer byla jen sotva využita. Tímto návrhem jsem chtěl poukázat na cenový kontrast mezi „dokonalým“, moderním IP systémem a levným, takřka nesrovnatelným, analogovým systémem.

6.2 Analogový kamerový systém

V hlavním návrhu zabezpečení tohoto objektu bylo využito analogových kamery. Jejich rozmístění a střežené prostory jsou totožné s IP systémem (naznačeny v půdorysu obrázku číslo 17). Při tvorbě této varianty bylo přihlíženo na finanční strop celkové realizace. Po ověření vybraných kamer a snímaných scén jejich objektivů se přistoupilo k nákupu komponentů a samotné instalaci. Postup instalace, včetně vybraných komponentů a případné odůvodnění jejich výběru je popsáno v následující kapitole.

*Ceny jsou včetně DPH platné ke dni 28. dubna 2014, z ceníku společnosti BLUECOM s.r.o

7 REALIZACE

Vzhledem k omezenému rozpočtu, který se pohyboval v řádu přibližně deseti tisíc korun, bylo jasnou volbou použití analogového kamerového systému. Byla požadována instalace přibližně čtyř kamer a to tak, aby byla kancelář monitorována v případě neoprávněného vniknutí. Pokud by k této situaci došlo, je zapotřebí tuto skutečnost zaznamenat pro pozdější přehrání. Další vlastností, kterou systém musí disponovat, je možnost vzdáleného připojení k živému obrazu kamer odkudkoli z celosvětové sítě Internet.

7.1 Prvky kamerového systému

Při výběru všech komponentů byla snaha najít zařízení s nejlepším poměrem cena/výkon a zároveň plnit nejdůležitější podmínku – být plně dostačující pro jejich účel – tedy aby celý systém komplexně zabezpečil sledovanou kancelář. Celkový systém sestává ze čtyř analogových kamer (dvě pro venkovní a zbylé dvě pro vnitřní monitorování), upraveného počítače pro zpracování obrazu a pořízených záznamů a kabeláže. Níže jsou popsány jednotlivé prvky chronologicky seřazené dle průběhu samotné instalace.

7.1.1 Zpracování dat

Prvotním úmyslem bylo použití DVR zařízení ke zpracování dat. Avšak po kontaktu prodejce kamer a jeho nabídce poskytnutí použité PCI karty do počítače za lepší cenu byl tento záměr přehodnocen. Kvůli omezenému rozpočtu byla použita tato levnější varianta - použití PCI karty a počítače jako centrálního prvku. První kroky samotné realizace tedy směřovaly k revitalizaci počítačové sestavy, která neměla v kanceláři využití. Bylo zapotřebí upravit počítač tak, aby se z něj stal centrální prvek, který bude zpracovávat signály z kamer. Ty bude při narušení ukládat a v případě potřeby přehrávat. Počítač se základní deskou Gigabyte GA-945GCM-S2L, osazenou procesorem Intel Pentium Dual-Core o frekvenci 2,5GHz a operační pamětí 2GB DDRII byl nejprve doplněn o nový HDD značky Western Digital s označením WD10EZEX. Tento pevný disk s kapacitou 1TB, přístupovou dobou 8,9ms, 32MB vyrovnávací pamětí a 7200ot/min bude plně postačující pro uchovávání záznamů a běžný provoz počítače v případě výpadku jiného. Na tento pevný disk byl rozdělen na dva oddíly – C a D. Oddíl C s velikostí 100GB bude vyhrazen pro operační systém Windows 7, který bude sloužit k ovládání a nastavování programů ovládajících kamery, záznam, vzdálené monitorování a podobně. Zbývajících 900GB bude poskytnuto oddílu D, sloužícímu pro ukládání záznamu z kamer. Zmíněné rozdělení bude

vhodnější pro případný servis počítače, snadnější manipulaci s daty a zvyšuje zabezpečení pořízených videozáznamů.

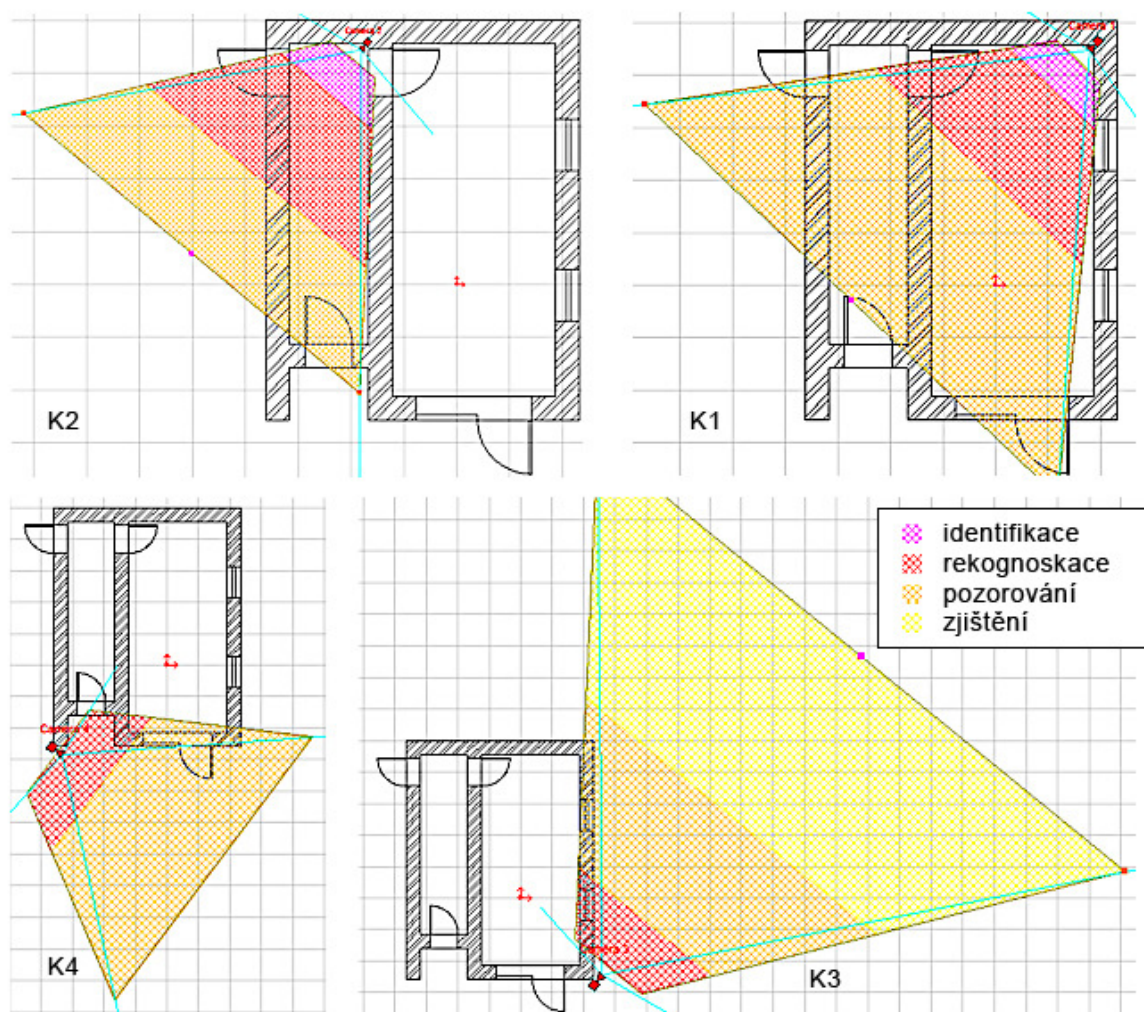


Obrázek 22: Western Digital WD10EZEX

Poté byl do PCI slotu počítače osazen nejdůležitější prvek, který z obyčejného počítače udělá monitorovací stanici. Tím byla karta DVR-4016 (viz obrázek 11), se čtyřmi vstupy pro analogové kamery. Její úkol je převést analogový signál do digitální podoby, tak aby umožňoval další práci s obrazem z kamer.

7.1.2 Kamery

Při výběru kamer je zapotřebí spočítat, zdali objektivy kamer zaberou dostatečně celou oblast. Pro tento výpočet existuje řada kalkulátorů, které jsou k dispozici online nebo jako programy ke stažení. Problémy se snímanou scénou velice usnadňuje zakoupení kamer s nastavitelným objektivem. Nicméně i v případě těchto varifokálních objektivů je vhodné ověření jeho záběrů. Zda nastavitelné objektivy kamer zaberou dostatečně snímanou scénu, bylo ověřeno v programu VideoCad. Do tohoto programu byl vložen půdorys objektu s určeným měřítkem. Následně byly umístěny jednotlivé kamery s přesnými hodnotami typů kamer a objektivů, jsou snímací senzor, rozlišení, ohnisková vzdálenost a podobně. Zapotřebí bylo zadat přesnou instalační výšku a potřebný dosah kamery. Výstupem tohoto programu bylo zobrazení šířky záběru, jeho vizualizace a zobrazení potřebných montážních parametrů kamer, jako jsou úhly natočení. Zmíněné ověření probíhalo před zakoupením všech komponentů.



Obrázek 23: Snímané scény jednotlivých kamer z programu VideoCad

Tabulka 3: Instalační nastavení kamer s dosahem

	Vertikální úhel	Horizontální úhel	Ohnisková vzdálenost	Montážní výška	Dosah kamery
K1	42,4°	45°	2,8mm	2,5m	7m
K2	43,9°	45°	2,8mm	2,5m	5m
K3	44,6°	35°	2,8mm	3,5m	13m
K4	56,5°	37°	2,8mm	4m	6m

Následovala samotná montáž na určená místa, plně pokrývající střeženou oblast. Po montáži kamer pokračovala realizace přípravou kabeláže (použité kabely jsou popsány v kapitole 6.1.3). V následujících řádcích jsou popsány vybrané kamery.

Kamery K1a K2

Pro prostory kanceláře a chodby byly použity kamery LCDNT 20SN v DOME provedení s CCD čipem SONY 1/3" HIRES. Kamery mají 480 televizních řádků, VARIFOCAI objektiv s ohniskovou vzdáleností 2,8 – 12m, automaticky přepínatelný režim DEN/NOC, citlivost 0.01LUX a 20 zabudovaných infračervených diod s přísvitem až do vzdálenosti 20m. K1 byla připevněna do sádkartonového stropu ve výšce 2,5m pomocí třech sádkartonových hmoždinek a vrutů VR-PH-PZ-4,0x40. K2 byla taktéž pomocí tří vrutů do dřeva připevněna ve stejné výšce do dřevěného obložení stropu. U této kamery je počítáno s případným posunem z důvodu budoucí rekonstrukce celé chodby. Proto jsou u K3 ponechány neskryté kabely delší délky, jak je možné vidět na obrázku 31 v kapitole fotodokumentace po realizaci. Běžná cena této jedné kamery je 1 560Kč včetně DPH.



Obrázek 24: Vnitřní kamery

Kamery K3 a K4

Jako venkovní kamery střežící stavební otvory byly použity kamery Balentes BA 40E-Effio s CCD čipem Sony SUPER HARD II Effio-E a režimem DEN/NOC. Kamery mají vysoké rozlišení 700 televizních řádků, citlivost 0,001LUX, 42 infračervených LED diod zajišťující noční přísvit na vzdálenost až do 40 metrů, VARIFOCAI objektiv s ohniskovou vzdáleností 2,8 – 12mm s možností ručního zaostření, splňující stupeň krytí má IP66 (prachotěsné a odolává intenzivně tryskající vodě) a chrání ji masivní kovový kryt. K3 byla montována ve výšce 3,5m a je chráněna oplechováním terasy a rýnou. K4 je ve výšce 4 metrů ukrytá pod přesahem střechy, kamera nabízí přehled o osobách vstupujících do

kanceláře a hlavního vchodu do objektu. Obě kamery byly instalovány do zdí za pomoci hmoždinek a tří vrutů 6x90. Běžná cena této jedné kamery je přibližně 2 200Kč.



Obrázek 25: Venkovní kamery

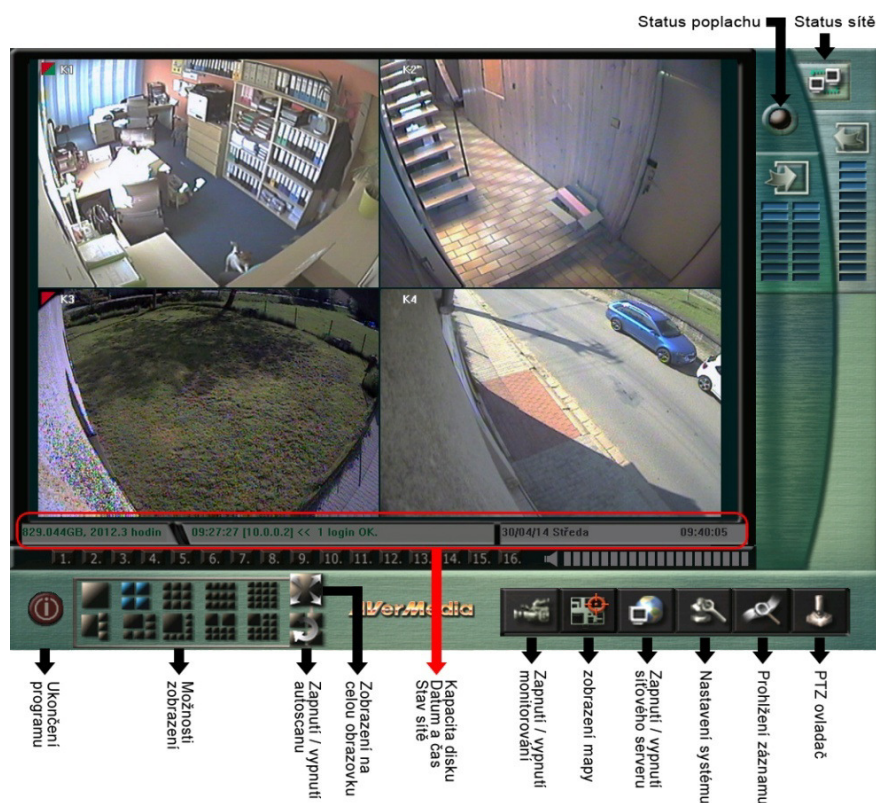
7.1.3 Kabeláž

Ke každé kameře bylo zapotřebí přivést dva kabely. Jeden pro napájení, druhý pro přenos obrazu. Pro napájení bylo využito UTP kabelu (typ CAT 5E), který se skládá ze čtyř kroucených dvojlinek. Všechny čtyři páry byly připojeny do jedné strany plastové svorkovnice a z druhé strany bylo k jednotlivým pólům přivedeno napájení z adaptéru. Každý pár byl natažen k určené kameře, kde byl následně přiletován pomocí pájky a omotán izolační páskou. Svorkovnice byla poté schována do rozbočovací krabice.

Jako druhý kabel sloužící k přenosu video signálu byl použit koaxiální kabel (typ H121 Cu). Kabel byl natažen vždy od pozice umístění skříně počítače k místu připevněné kamery. Na všechny čtyři délky kabelů byl z obou konců namontován F konektor, na který byla nasazena BNC koncovka a ta připojena z jednoho konce do PCI karty a druhého do konektoru kamery. Oba kabely byly taženy předem připevněnou krycí lištou v rohu u stropu místnosti a to z důvodu, že majitel objektu již nechtěl zasahovat do nově vybudovaných sádkartonových stěn. Do venkovních prostor byly kabely taženy skrze vyvrtaný otvor v horním rohu u dveří, který byl poté utěsněn a schován pozdější montáží vertikálních žaluzií. Jakmile kabely opustily vnitřní prostor kanceláře (tedy i ve zdi), byly chráněny ohebnou trubkou (typu FXPS20). Ta byla umístěna do předem vysekaných drážek v omítce směřujících k venkovním kamerám a poté zapravena hrubou omítkou.

7.1.4 Ovladače a software

Po montáži kamer a připojení kabeláže jak ke snímacím prvkům, tak do centrálního prvku, bylo zapotřebí celý systém oživit. Oživení proběhlo nainstalováním dodaných ovladačů k PCI kartě. Poté se naskýtal možnost nainstalovat libovolný dohledový software pro správu systému. Existuje celá řada programů jak placených, tak i volně stažitelných z celosvětové sítě Internet, avšak vzhledem k ústupu analogových systému nebylo jednoduché najít vhodný program splňující požadavky kvalitního dohledového programu a zároveň kompatibilitu s PCI kartou. Jako nejvhodnější byl vyhodnocen a použit software s názvem Digital Video Surveillance System. Tento vzhledově zastaralý program poskytuje veškeré požadované funkce. Po jeho spuštění ihned najde a zobrazí všechny připojené kamery (celkový počet je omezen na 16 kamer). Pracovní plocha je jako u jiných programů rozdělena na zobrazovací a ovládací část. V zobrazovací si lze nastavit náhledy na různý počet kamer v požadovaném zobrazení nebo použít funkci automatického přepínání kamer ve smyčce. Jednotlivé ovládací prvky jsou popsány v následujícím obrázku, ve kterém jsou již zobrazeny náhledy na snímanou scénu jednotlivých kamer. Po instalaci software bylo zapotřebí jej patřičně nastavit. Nastavení dohledového programu je popsáno v následující kapitole.



Obrázek 26: Popis funkcí dohledového programu

7.1.5 Nastavení programu

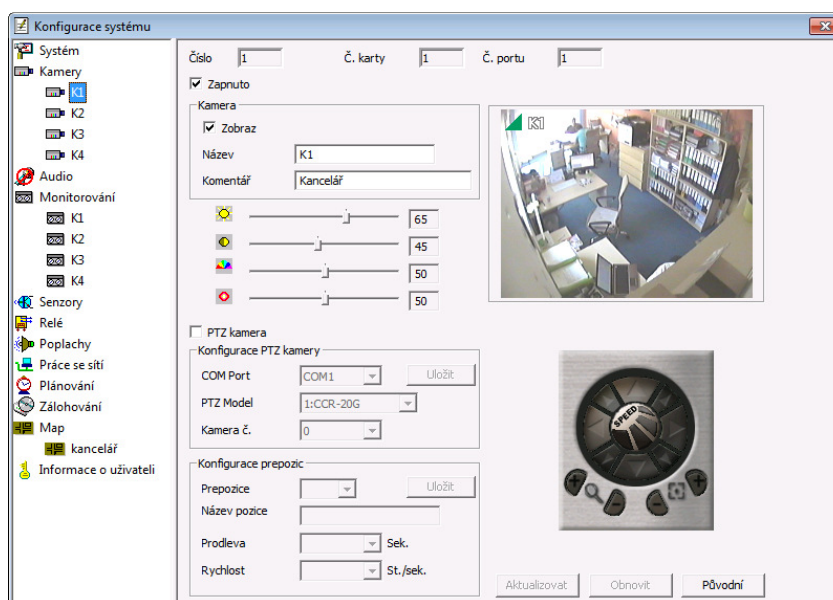
Po instalaci dohledového programu jej bylo zapotřebí nastavit. Přistoupil jsem tedy do záložky nastavení systému (viz obrázek 26), odkud proběhla potřebná konfigurace. Přístup do nastavení je možný, pouze pokud je monitorování a síťový server v neaktivním stavu.

Systém

V této záložce byla vybrána cesta k diskům pro uložení záznamu, nastaven automatický restart programu na každý den o půlnoci, aktivace recyklace disku při kapacitě menší než 400MB, druh videosignálu nastaven na PAL, vybrána možnost vyžadovat heslo při přihlašování a formát data na tvar dd/mm/yy. V případě využívání funkce AutoScanu je ponechána výchozí hodnota a to interval 3 sekund.

Kamery

Zde jsem přejmenoval všechny kamery dle označení, uvedeném výše v práci, tedy K1 až K4. Bylo možné k nim připsat komentář, který jsem využil jako popis jejich umístění. Každé kameře byl dle potřeby upraven jas, kontrast, sytost a barevnost obrazu. V případě, že by v systému byly použity PTZ kamery, v této záložce by se provedla jejich konfigurace.

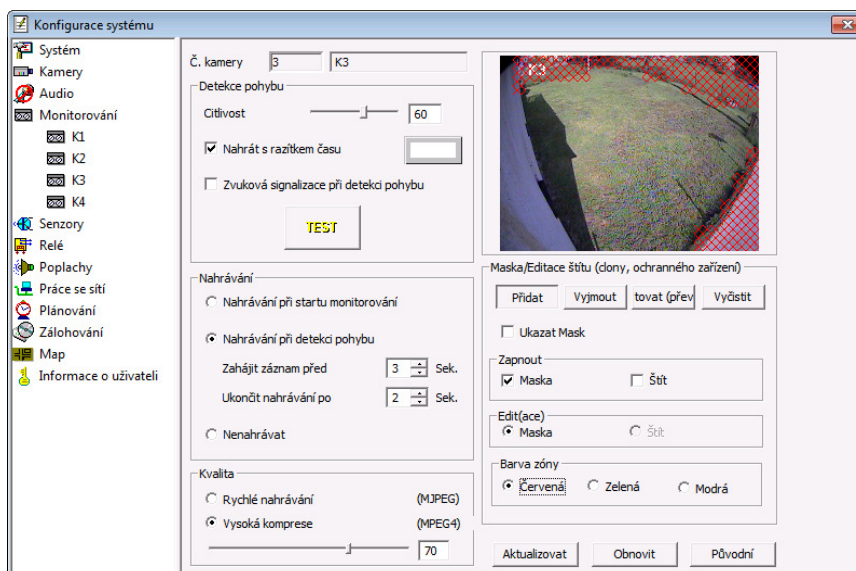


Obrázek 27: Nastavení K1

Monitorování

U všech kamer bylo nastaveno spouštění záznamu v závislosti na detekci pohybu a to 3 sekundy před zjištěním a 2 sekundy po ukončení detekce pohybu. Citlivost byla

nastavena na hodnotu 70%, která se po následném testování osvědčila jako ideální. Pouze u K3 byla snížena na 60% z důvodu častého vyvolávání falešných poplachů drobnou zvěří. U kamery K4, která zabírá část i cestu, byla nastavena maska tak, aby kamera nedetekovala projíždějící automobily. Obdobně tomu bylo i u K3, kde byla vymaskována část zabírající sousední pozemky, kde pohyb lidí vyvolával opět falešné poplachy.



Obrázek 28: Monitorování K3

Práce se sítí

Tato další záložka, ve které proběhla změna oproti původním hodnotám, slouží k nastavení vzdáleného přístupu prostřednictvím sítí LAN a WAN. O její konfiguraci a celkovém vzdáleném monitorování je pojednáno v kapitole 7.

Plánování

Kancelář má jednoho zaměstnance. Jak popsali Janečková a Bartík [29] nesmí zaměstnavatel narušovat soukromí zaměstnance na pracovišti tím, že jej vystavuje otevřenému nebo skrytému monitorování. Z toho důvodu je kancelář monitorována a tedy i zabezpečena pouze mimopracovní dobu, což plně postačuje pro její účel. Byl tedy nastaven plán pro aktivaci kamerového systému, čili bude spuštěné monitorování (v případě detekce pohybu nahrávání) a spuštěn síťový server pro možnost vzdáleného sledování živého obrazu. Do plánu byl přidán časový interval pro spuštění zmiňovaných činností a to v případě všedních dnů mimo otevírací dobu (8-16 hodin) a o víkendech nepřetržitě. Mimo tuto dobu bude celý kamerový systém mimo provoz.

Mapa

Pro lepší vizualizaci byl nahrán půdorys objektu a do něj byly umístěny jednotlivé kamery na jejich patřičné pozice. Tuto skutečnost lze zobrazit kliknutím na tlačítko zobrazit mapu v ovládacím panelu programu (viz obrázek 21). Zobrazení mapy slouží k přesnému zjištění záběru kamer. Kamery i zde signalizují potřebné statusy, jako je detekce pohybu nebo ztráta videosignálu. Tato skutečnost je nejen zobrazena na kamerách v půdorysu, ale také v textovém poli s názvem kamery a včetně statusu.

7.1.6 Bezpečnost centrální jednotky

Vzhledem použití počítače jako centrální jednotky, je zapotřebí jej chránit nejen proti možnému fyzickému zcizení či napadení, ale také proti útokům z venku. Ochranou proti neoprávněnému přístupu do počítače slouží následující dvě bezpečná hesla:

- heslo pro Bios,
- heslo pro vstup do operačního systému.

Proti útokům z venku, čili útoků prostřednictvím sítě Internet je zapotřebí dobrá softwarová ochrana. Níže jsou vypsány tři nainstalované bezpečnostní programy:

- Avast! Free Antivirus – ochrana proti virům,
- Spyware Terminator - ochrana proti odesílání dat z počítače, tzv. spyware,
- Comodo Firewall – vedle Windows Firewallu ještě jedna brána do Internetu.

V případě, že by zadavatel měl potřebu používat počítač pro běžnou práci mimo monitorovací dobu, bylo by vhodné vytvořit uživatelský účet s omezenými právy.

7.2 Celková cena

V celkovém rozpočtu není zahrnut počítač včetně monitoru a jeho periferií. Použitá počítačová sestava sloužila v kanceláři jako záložní jednotka pro případ výpadku jiného PC, tudíž jsme ji mohli využít pro náš návrh. PC byl pouze obohacen o nový HDD velikosti 1TB pro ukládání záznamů. PCI karta a napájecí zdroj byly již použité a od prodejce kamery poskytl slevu 15%. Nákup komponentů a tedy i aktuálnost jednotlivých cen všech prvků se datuje ke dni 14. 3. 2014.

Tabulka 4: Celková cena realizovaného systému

Komponent	Mn.	MJ	Cena/MJ	Cena
BA 40E-Effio, venkovní kamera	2	ks	1521,5*	3043
DOMÉ LCDNT 20SN, vnitřní kamera	2	ks	1096,5*	2193
HDD 1TB	1	ks	1590	1590
PCI kamera DVR-4016	1	ks	300**	300
Napájecí adaptér, EA10953A, 12V DC - 6,6A	1	ks	200**	200
Koaxiální kabel H121 Cu - Belden	47	m	10,8	507,6
Datový kabel UTP 4x2x0,5 Cat5E S9121 - EMOS	22	m	4,45	97,9
Trubka ohebná FXPS20 - UNIVOLT - IES	9	m	16,92	152,28
redukce F zásuvka - BNC vidlice R5553 - EMOS	8	ks	11,21	89,68
konektor F M5609M 4,0/5,5mm K7321B BAL EMOS	8	ks	2,96	23,68
pájka trubičková 1,5mm (cín-10g) A5401 -EMOS	2	ks	12,01	24,02
páska izolační 15/10 F61511 BÍLÁ - EMOS	1	ks	3,7	3,7
páska izolační 15/10 F61511 ČERNÁ - EMOS	1	ks	3,61	3,61
hmoždinka SÁDROKARTON HM-SDR-6-37	3	ks	1,07	3,21
hmoždinka klasická 8mm UHK 8 -POLYPROFIL	1	bal	1,68	1,68
vrut VR-PH-PZ-4,0x40-BZ -WARPRO	1	bal	41,54	41,54
krabice rozbočovací E126-100 65x37x33 - EST	1	ks	7,99	7,99
			Bez DPH	8283Kč
			DPH	21%
			Celkem	10022Kč

* Cena po 15% slevě

** Cena za použité zboží

7.3 Fotodokumentace po montáži



Obrázek 29: Jihozápadní pohled z ulice nezabezpečenou kancelář



Obrázek30:Pohled na obě venkovní kamery



Obrázek 31: K2 s kabely připravenými pro rekonstrukci



Obrázek 32: K1 ještě před zaklopením lištou

7.4 Doporučení

Následující řádky jsou věnované mému doporučení zadavateli k vylepšení stávajícího kamerového systému. Tvorba těchto doporučení je úzce souvislá s omezeným rozpočtem pro realizovaný systém a některé rady jsou způsobené použitím levnějších komponentů. Je

zapotřebí, aby zadavatel doporučení porozuměl a byl si plně vědom všech možných budoucích situací.

7.4.1 Úprava prostředí

Vzhledem k tomu, že kamera K1 sleduje celý prostor kanceláře a její pohled je nasměrován do prosklené výlohy, je zapotřebí upravit světelné podmínky, které mohou negativně ovlivňovat snímání kamery. Tato úprava prostředí byla realizovaná ihned po dokončení kamerového systému, kdy zadavatel nechal namontovat vertikální žaluzie přes celou prosklenou plochu.



Obrázek 33: Vertikální žaluzie

7.4.2 Kombinace s MZS

Vzhledem k použití počítače pro zpracování dat, který je umístěný v zabezpečeném prostoru, jsem zadavateli doporučil mechanický zábranný systém pro počítačovou skříň. Počítač je sám o sobě jeden z předmětů kanceláře, které chceme chránit a je lákadlem pro zloděje. Navíc v našem případě je to srdce celého kamerového systému a úložiště archivovaných záznamů. Ve své podstatě by stačila jednoduchá kovová konstrukce obalující celou počítačovou skříň, pevně ukotvenou do země pomocí několika šroubů. Lepší variantou by byl trezor na počítačovou skříň. Problémem je, že se takovýto trezor sériově nevyrábí a je potřeba jej nechat vyrobit na zakázku přímo podle zadaných rozměrů. Dalším problémem je, že počítač jako takový emituje velké množství tepla a pokud jej obalíme do kovové schránky je zapotřebí vyřešit ventilaci pro odvod tepla. Kontaktoval

jsem společnosti Charvát spol. s r.o. s dotazem na tyto trezory. Jejich cena se odvíjí podle rozměrů počítače, způsobu ukotvení a způsobu uzamykání. Při rozměrech 265mm x 507mm x 592 mm (Š x V x H), ukotvení do betonové podlahy a klíčovým způsobem uzamykání, by cena trezoru byla 5 859Kč bez DPH. K této ceně je ještě zapotřebí přičíst cenu a montáž přídavného ventilátoru, který by se ještě musel do trezoru instalovat po jeho montáži. Firma za tuto cenu zajistí maximální možnou přípravu trezoru s otvory pro ventilace, případně jiné periferie.

7.4.3 Instalace kamer bez zabudovaného přísvitů

Zabudované přísvitů v kamerách způsobují několik negativních jevů, ovlivňující správnou činnost monitorování. Nejvýznamnějším negativním jevem je tzv. přesvícení obrazu. Pro jeho vysvětlení si vezměme osobu přibližující se v noci ke kameře se zabudovaným IR přísvitů. Po přiblížení do místa, kde je osoba v nejlepší pozici k identifikaci ji nelze díky přísvitů téměř vůbec rozpoznat, protože IR přísvit vyzařuje záření do jednoho bodu v prostoru. Nejen z tohoto důvodu by IR přísvitů neměly být vůbec dovnitř krytu kamery instalovány. Dalším důvodem je vyzařování malého množství tepla do prostoru. LED diody osvětlující prostor před kamerou jsou nejčastěji umístěny kolem samotného objektivu. Toto malé množství tepla přitahuje hmyz, který poté brání výhledu kamery a může tak docházet k vyvolávání falešných poplachů. Ideálním řešením je tedy montáž kamery a IR přísvitů odděleně.

7.4.4 Ostatní doporučení

Kombinace s PZTS - pro zdokonalení zabezpečení kanceláře jsem zadavateli doporučil doplnění kamerového systému o prvky elektronických poplachových systémů. Především jsem doporučil klávesnici k zastřežení/odstřežení kanceláře, PIR detektory, venkovní a vnitřní sirénu a ústřednu s GSM modulem. Vše by bylo zapotřebí nastavit tak, aby neovlivňovalo kamerový systém, ale naopak, aby jej doplňovalo a zlepšovalo jeho činnost. Po zastřežení klávesnicí by celý systém přešel do aktivního režimu a čekal na vyvolání poplachu až při aktivaci nejméně dvou zařízení (například detekce pohybu kamery K1 a PIR detektoru v kanceláři), jež by spustila jak venkovní, tak vnitřní sirény spolu s informováním majitele objektu, případně DPPC (dohledové a poplachové přijímací centrum) bezpečnostní agentury skrze GSM modul.

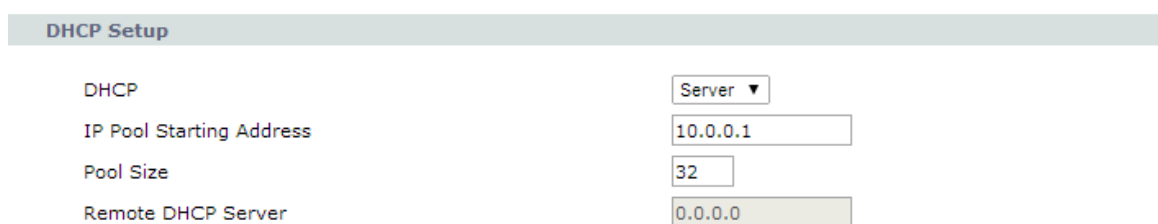
8 MOŽNOSTI VZDÁLENÉHO SLEDOVÁNÍ

Mezi další požadavek zadavatele byla možnost přistupovat k živému obrazu kamer odkudkoli z celosvětové sítě Internet. Nabízí se řada možností, jak tuto skutečnost uvést do provozu. Usnadňující okolností budování vzdáleného dohledu je, že Digital Video Surveillance System (dohledový program běžící na serveru) sám v sobě ukrývá program pro vzdálený přístup. Ten, v případě, že je zapnut síťový server, je aktivován a spuštěn na nastavené adrese. Níže je uveden současný způsob vzdáleného přístupu včetně jeho nastavení a pojednáno o jeho alternativách.

8.1 Veřejná IP

V kanceláři je vybudovaná stávající počítačová síť s veřejnou IP adresou. Tato skutečnost je pro následnou realizaci nesmírně výhodná a vybízí k následujícímu elegantnímu řešení, které v současné době zadavatel využívá k vzdálenému sledování. Veřejná IP adresa je v případě řádného nastavení dostupná v síti Internet. Bylo tedy zapotřebí nastavit počítač, na kterém běží dohledový program, a router připojený do Internetu.

Zadáním veřejné IP adresy v prohlížeči z počítače připojeném kabelem do routeru se dostaneme do jeho konfiguračního rozhraní. Po úspěšném zadání hesla v něm provedeme několik úprav. Jako první zjistíme stávající infrastrukturu LAN sítě v kanceláři a to ze záložky NETWORK > LAN.

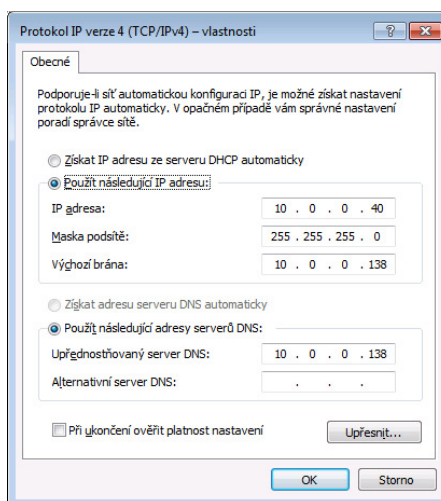


DHCP Setup	
DHCP	Server ▼
IP Pool Starting Address	10.0.0.1
Pool Size	32
Remote DHCP Server	0.0.0.0

Obrázek 34: Nastavení DHCP v routeru

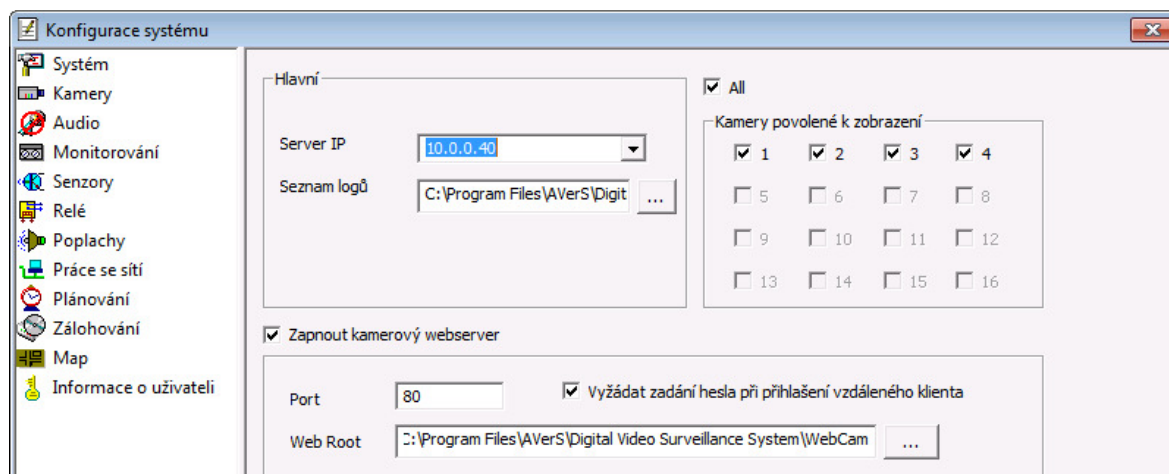
Vzhledem k více připojeným počítačům do sítě, ponecháme původní nastavení příjmu jejich IP adres pomocí DHCP serveru ve stanoveném rozmezí 10.0.0.1 až 10.0.0.32 (viz obrázek 34). Tento rozsah je tedy vyhrazen pro automatické přidělování IP adres připojeným počítačům. Je zapotřebí nastavit pevnou IP adresu serveru (počítači, na kterém

běží dohledový software), abychom ji následně mohli překládat a tedy aby byla vzdáleně přístupná. Níže je na obrázku pevné přidělení IP adresy serveru, která je 10.0.0.40.



Obrázek 35: IP serveru

Tuto IP adresu je zapotřebí nastavit i v konfiguraci dohledového software, v záložce práce se sítí. Dále je nutné zatrhnout všechny kamery, které chceme povolit ke vzdálenému zobrazení a zapnout položku kamerový webserver, kde je nutné nastavit port 80. Žádoucí je zatrhnout pole vyžadovat zadání hesla při přihlašování vzdáleného klienta. Bez této skutečnosti by se k obrazu kamer mohl připojit každý, pouze se znalostí veřejné adresy a portu.



Obrázek 36: Nastavení IP dohledového software

Nyní je server kompletně nastaven a je zapotřebí nastavit přesměrování portů. Přistoupíme tedy do konfigurace routeru, záložky NETWORK > NAT > PORT FORWARDING. Zde

vyplníme kolonku „Server IP Adress“ na naši hodnotu serveru, čili 10.0.0.40 a přidáme tlačítkem „Add“. Nově vzniklý řádek upravíme dle obrázku níže. Port Translation je nastaven na hodnotu 80. Na tuto hodnotu budou přesměrovány příchozí porty, v našem případě port 1061, pomocí něhož budeme přistupovat k živému obrazu.

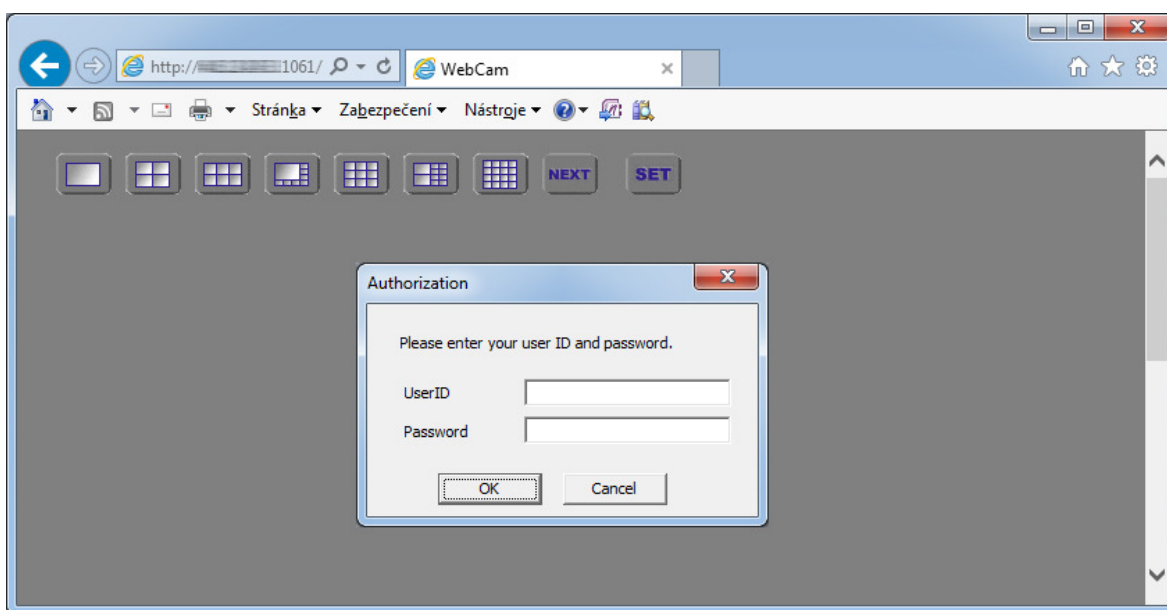
Port Forwarding

Service Name: Server IP Address:

#	Active	Service Name	Start Port	End Port	Port Translation		Server IP Address	Modify
					Start Port	End Port		
1	<input checked="" type="checkbox"/>	dvr	1061	1061	80	80	10.0.0.40	

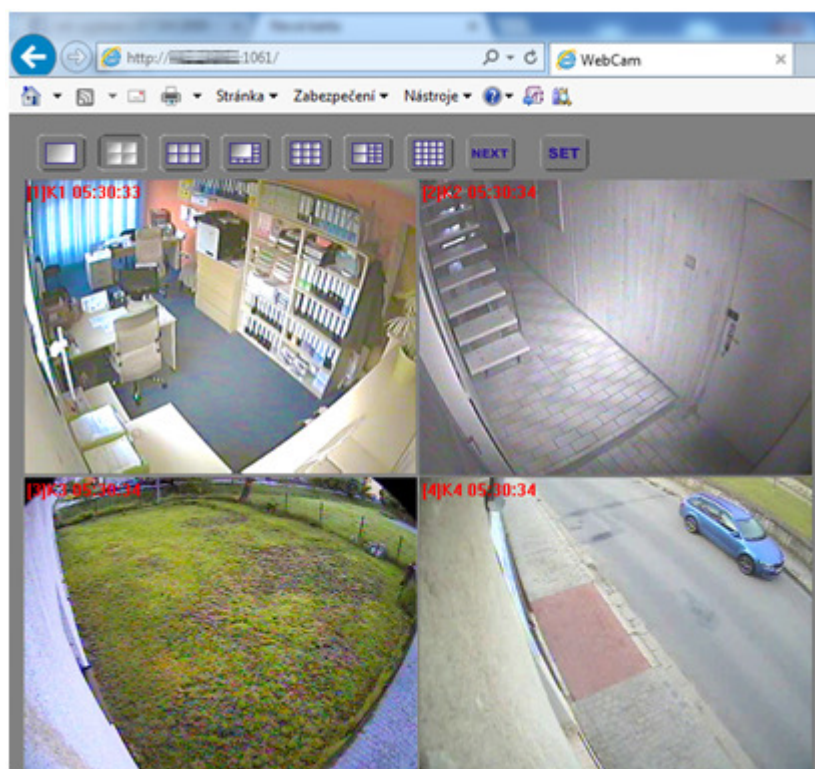
Obrázek 37: Port Forwarding

Těmito kroky je vzdálený přístup nastaven. Nyní stačí do webového prohlížeče zadat IP adresu s portem, který bude přesměřovávat na server, tedy xx.xx.xx.xx:1061. Pokud je v dohledovém software zapnut síťový server (viz obrázek 26), tak poskytuje program živého náhledu kamer, do něhož se zadáním IP a portu dostaneme. Program je kompatibilní pouze v prohlížeči Internet Explorer, ve kterém se ještě musí doinstalovat potřebné kodeky. Jejich instalace je jednoduchá, stačí otevřít odkaz v levém dolním rohu, který se po spuštění sám nainstaluje. Poté je nutné zavřít a znovu otevřít prohlížeč a po zadání adresy vyskočí dialogové okno s výzvou k zadání přihlašovacího ID a hesla.



Obrázek 38: Bezpečnost živého náhledu

Po úspěšném přihlášení program zobrazí náhled kamer v požadovaném rozpoložení. V případě zobrazení jednoho velkého náhledu lze pomocí tlačítka NEXT přepínat jednotlivé kamery ve smyčce dokola. Tlačítkem SET se nastavuje pořadí jednotlivých kanálů.



Obrázek 39: Vzdálený přístup - živý náhled

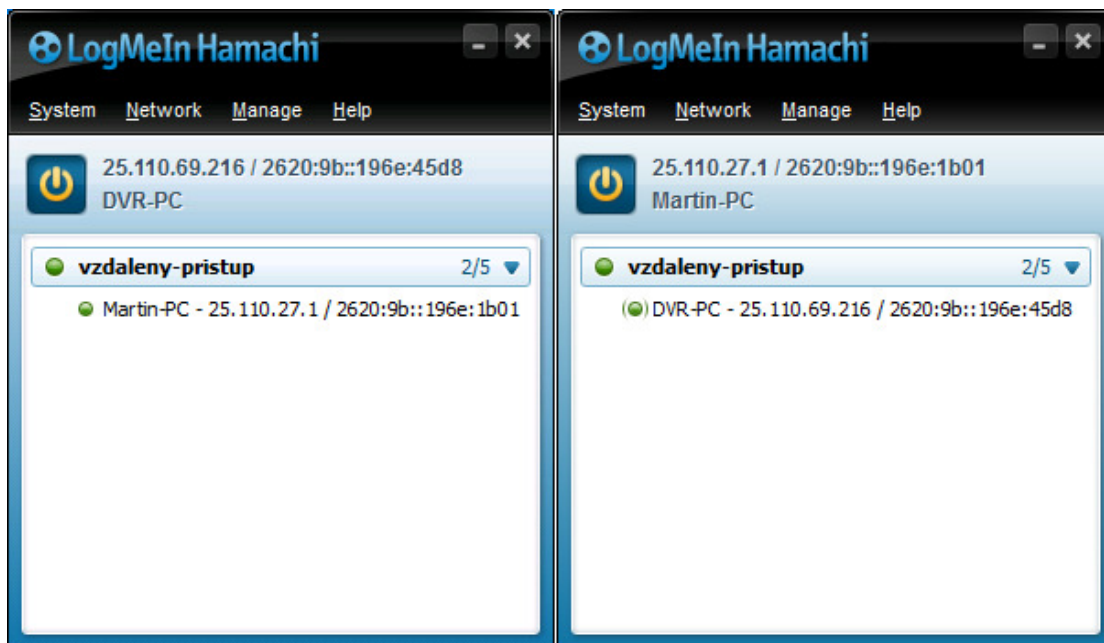
8.2 VPN

VPN (Virtual Private Network), česky virtuální privátní síť. Pomocí VPN můžeme dosáhnout virtuální LAN sítě několika počítačů v rámci celého Internetu. Využití VPN v rámci vzdáleného přístupu ke kamerovému systému bylo odzkoušeno prostřednictvím programu Hamachi.

8.2.1 Hamachi

Tento freeware program je uživatelsky přívětivý a jednoduchý na obsluhu. Slouží k vytvoření VPN sítě. Na počítače, které chceme propojit, se nainstaluje tento software, pomocí něhož se připojíme k již existující síti nebo vytvoříme síť novou. Počítače připojené k sobě do virtuální sítě mohou být kdekoli v síti Internet a i navzdory tomuto se chovají jako v síti LAN. Na obrázku níže je vidět propojení dvou počítačů z různých sítí.

Na počítači sloužící jako centrální prvek celého kamerového systému (DVR-PC, na obrázku vlevo) byla založena síť s názvem „vzdaleny-pristup“ a na tuto síť byl připojen počítač klienta (Martin-PC, na obrázku vpravo).



Obrázek 40: Hamachi – virtuální síť

Poté stačí z Hamachi klientského počítače zkopírovat IP adresu počítače DVR-PC. Tu lze vložit do webového prohlížeče, který umožní spravovat obraz poskytující z dohledového software běžící na zmiňovaném počítači. Celá tato síť je chráněna heslem, které se vytváří při zakládání sítě. Při připojování je zapotřebí znát tohle heslo spolu s ID sítě. Diskutovaným problémem tohoto programu je jeho bezpečnost. Tento software není svobodný, tudíž nelze nahlédnout do jeho zdrojových kódů, zda neukrývají zadní vrátka pro hackery. Při použití Hamachi k zprostředkování vzdáleného přístupu bezpečnostních aplikací nelze tedy zaručit stoprocentní bezpečnost.

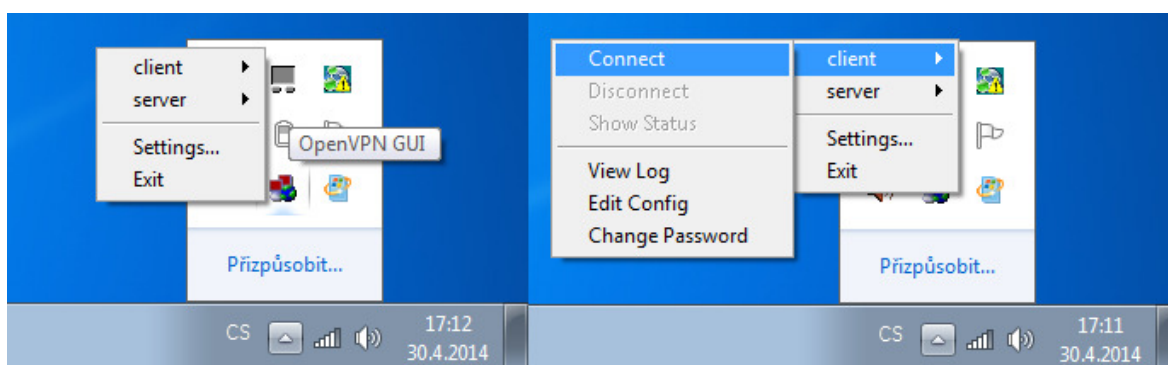
Hamachi není jediný software tohoto typu. Jako další lze uvést například: Trinc VPN, P2pvpn, Freelan, Remobo, Wippien, EasyVPN a jiné.

8.2.2 OpenVPN

Tento svobodný software vytváří šifrovaný tunel typu klient-server. Na obě stanice, které chceme propojit, se stáhne a nainstaluje software dle typu operačního systému. Během instalace software vytvoří virtuální síťové karty. Protože program využívá šifrovaného spojení, je zapotřebí vytvořit certifikáty a to jak pro klienta, tak pro server. Ty se vytvářejí

pomocí příkazové řádky spuštěné jako správce. Z umístění instalovaného OpenVPN, nejčastěji C:\Program Files\OpenVPN\easy-rsa se postupně budou spouštět dávkové soubory, pomocí kterých dojde k vytvoření potřebných certifikátů a klíčů pro obě strany spojení. Poté se vytvořené soubory pro server přesunou do C:\Program Files\OpenVPN\config. Obdobně je tomu i u klienta. Jeho vytvořené soubory se přesunou taktéž do konfigurační složky. Poté je zapotřebí správně nastavit konfigurační soubory klienta i serveru s příponou .ovpn (příklad klient.ovpn a server.ovpn). Ty jsou po vytvoření taktéž umístěny do konfiguračních složek obou stran. V případě, že jsou všechny kroky splněny bez chyb, je možné nyní uskutečnit spojení. Ve Windows se spustí OpenVPN GUI a pomocí tray ikony se pravým tlačítkem myši se vyvolá nabídka pro připojení na obou stranách spojení. Pro ukázkou je vytvořen soubor client.ovpn a server.ovpn. Oba soubory jsou umístěny v konfigurační složce jednoho počítače (viz obrázek níže). V případě, že je spojení navázané, pak obě obrazovky ikonky zezelenají.

OpenVPN lze označovat jako bezpečný nástroj pro přenos informací, jeho zdrojové kódy jsou volně dostupné a navíc klíče a certifikáty nevytváří žádná třetí strana.



Obrázek 41: Ukázka postupu připojení

8.3 Ostatní

Tuto kategorii bych chtěl zmínit jen okrajově. Existují programy pro správu vzdálené plochy, které byť nepřímo, mohou taktéž sloužit jako vzdálený dohled. Zmínit lze například program TeamViewer, který se nainstaluje na oba konce spojení. Program sám vytvoří ID a heslo, pomocí něhož lze z partnerského počítače spravovat vzdáleně tento počítač. Pomocí TeamViewera můžeme nejen vzdálený počítač sledovat, ale také ovládat. V případě jeho použití k Digital Video Surveillance Systemby se nabízela možnost vzdáleně zapínat/vypínat monitorování či trvalý záznam. Otázkou zůstává, zdali je vhodný pro využití v bezpečnostních aplikacích.

9 SHRUTÍ PRAKTICKÉ ČÁSTI

Cílem praktické části, jako i účelem této diplomové práce, je navrhnout a realizovat zabezpečení na stanovený objekt. Návrh byl vytvořen za pomoci čtyř analogových kamer, PCI karty a počítače pro zpracování dat sejmutých z kamer. Tento návrh byl limitován finančním rozpočtem, který se pohyboval přibližně kolem deseti tisíc korun. Tento limit se po výsledku podařilo téměř dodržet. Celková cena celého systému byla 10 022Kč, včetně kabeláže, montážních lišt i cínu potřebného pro spájení napájení kamer. Na počítač, který slouží místo videorekordérů, byl nainstalován dohledový software nesoucí název Digital Video Surveillance System. Ten bylo zapotřebí správně nakonfigurovat, tak aby celý systém byl funkční a vhodně použitelný pro požadavky objektu. Na živý náhled kamer je možné přistoupit odkudkoli ze sítě Internet. Jedinou podmínkou je znalost IP adresy s portem a vložení správných přístupových údajů. Tato skutečnost je možná díky veřejné IP adrese v objektu, správně nastaveném routovacím zařízení a funkci webserveru dohledového programu. V této části práce bylo pojednáno i o alternativách v případě, že by v objektu veřejná IP adresa nebyla. Zmíněny byly programy OpenVPN a Hamachi. První zmiňovaný je pro nasazení v bezpečnostním použití vhodný. Druhý nikoli, protože spojení není navázáno pouze mezi dvěma uzly, jako je tomu u OpenVPN, ale je navazováno přes třetí stranu. Z tohoto důvodu není vhodné tento program používat pro bezpečnostní účely. Dále byl pro ukázkou vytvořen návrh i za pomoci IP kamer, kde byly veškeré prvky použity od společnosti Axis za celkovou cenu přibližně 80 000Kč bez kabeláže. Tento systém však pro tak malý objekt ztrácí využitelnost. Na tomto systému jsem chtěl pouze zdůraznit cenový rozdíl mezi klasickým analogovým a moderním IP systémem, nabízejícím řadu inteligentních funkcí a rozlišení v řádech megapixelů. Samozřejmostí je, že existují i levnější IP kamery, jejichž realizace by mohla končit na více než poloviční ceně navrhnutého systému od společnosti Axis. Avšak vzhledem k tomu, že pomocí IP kamer bychom se v žádném případě nemohli dostat do stanoveného finančního rozpočtu, byl návrh IP něčím „navíc“. Pomocí IP návrhu jsem mohl demonstrovat takřka dokonalý systém, který by potenciálního pachatele zaznamenal na úrovni identifikace téměř ihned po vstupu do kanceláře. Samotné návrhy předcházelo stanovení bezpečnostního posouzení dle moderního evropského standardu zabezpečení, ve kterém z bezpečnostních důvodů nebyly zobrazeny konkrétní hodnoty.

ZÁVĚR

Zajištění bezpečnosti objektů pomocí kamerového systému je nejen kvalitní prvek zabezpečení, ale také působí jako preventivní prostředek. V dnešní době jej lze kvalitně integrovat s ostatními prvky zabezpečovací techniky, které dohromady poskytují ochranu na nejvyšší úrovni. Jejich integrace je možná i s prvky, které primárně nejsou určeny k ochraně zdraví a majetku, ale pouze zvyšují pohodlí uživatele.

V diplomové práci byly nejprve popsány prvky potřebné pro realizaci kamerového systému jak analogového, tak i v dnešní době stále více nasazovaného IP systému. Tyto dva systémy se od sebe ve své podstatě mnoho neliší. Jednoduše řečeno, nabízí moderní IP systém více možností a inteligentních funkcí, které umožňují kvalitnější a efektivnější monitorování stejně tak jako i zabezpečení. Oba systémy se neobejdou bez tří základních prvků, kterými jsou kamera, zařízení pro zpracování sejmutých signálů a zobrazovací jednotka s dohledovým softwarem. Po shrnutí těchto prvků bylo možné přejít k dalšímu bodu práce. Tím byla analýza současného trhu v oblasti kamerových systémů. Za účelem analýzy bylo osloveno několik společností s žádostí o spolupráci. Některé byly ochotné a odpovídaly na každou položenou otázku, jiné vůbec nereagovaly na prvotní kontakt. Kontakt se podařilo navázat se zástupci firem Bosch Security, Axis, Hikvision, Vivotek, Sony, Dahua a Avigilon. Zmiňované společnosti byly krátce představeny, dále bylo pojednáno o jejich současných trendech, budoucím vývoji, zmíněny některé inteligentní funkce a nejžádanější produkty.

Praktická část je věnována konkrétnímu návrhu a realizaci kamerového systému. Nejprve je v krátkosti popsán objekt k zabezpečení, jeho fotodokumentace a vyobrazení půdorysů. Následovalo zpracování bezpečnostního posouzení a stanovení rizik. Z bezpečnostních důvodů není v práci uvedeno posouzení s reálnými hodnotami, jen nastíněno bezpečnostní posouzení dle moderního evropského standardu zabezpečení. Dle standardu byla stanovena doporučená úroveň zabezpečení na hodnotu 4. Tato hodnota doporučuje rozsáhlé mechanické zabezpečení a střední elektronické zabezpečení. Poté bylo možné přistoupit k návrhu variant zabezpečení. Po konzultaci se zadavatelem a zjištění jeho podmínek v podstatě postačoval jeden CCTV návrh. Ten byl předložen zadavateli, který s ním souhlasil. Pro srovnání byl také zpracován návrh pomocí IP kamer, kterým je demonstrován rozdíl v ceně, ale také v mnohanásobně kvalitnějším obrazu s možností jeho inteligentní analýzy. Schválením předloženého návrhu bylo možné přistoupit k samotnému

nákupu komponentů, montáži a nastavení systému. Realizace byla podrobně popsána v praktické části, spolu s popsányými použitými prvky, kabeláží a nastavením dohledového software. Pozornost byla věnována také celkové bezpečnosti počítače z důvodu jeho použití jako centrální jednotky pro zpracování signálů z kamer. Posledními kroky realizace bylo vyčíslení celkového rozpočtu, kde nejsou zahrnuty stavební a montážní úkony a následná fotodokumentace zabezpečeného objektu. Z výsledné realizace bylo stanoveno doporučení pro zdokonalení celého systému, jako je úprava prostředí pro kvalitnější snímání obrazu kamer, doporučení kombinace s PZTS a MZS pro zkvalitnění zabezpečení a jiné. Poslední kapitola je věnována pojednání o vzdáleném přístupu, který měl zadavatel stanoven v požadavcích. Vzdálený přístup byl realizován za pomoci dohledového software v počítači a veřejné IP adresy s patřičnými nastaveními ve směrovacím zařízení. Poté bylo pojednáno o jeho alternativách.

ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ

Ensuring object safety by using a camera system is not only a quality security element but it also acts as a deterrent device. Nowadays, it can be well integrated with other elements of security technologies that together provide a protection at the highest level. The integration is even possible with features not primarily used to protect a property but only increases user comfort.

Firstly, there are elements analyzed in this thesis that are needed for an implementation of analog and IP camera systems. There is not a big difference between these systems. Simply said, a modern IP system offers more options and smart features that enable more quality, efficient monitoring and security. There are three basic key elements of both systems: a camera, an equipment to process captured signals and a display unit with a surveillance software. It was possible to move onto the next part after summarizing these elements. This was the analysis of a current market in camera systems. Several companies were contacted to cooperate in order to accomplish this analysis. Some of those were helpful and answered every question, other companies did not even respond to the initial contact. Communication was established with representatives of Bosch Security, Axis, Hikvision, Vivotek, Sony, Dahua and Avigilon. The mentioned companies were briefly introduced in this thesis and their current trends, future developments, smart features and most desirable products were mentioned as well.

The practical part outlines the designing and implementation of a camera system. An object is described in the matter of its security, its photographs and floor plans are shown afterwards. This was followed by a preparation of a safety and risk assesment. Results of the safety assessments are not published for safety and privacy reasons. Safety assessment are published according to modern European security standards. A security level 4 was set according to the standards and this value recommends an extensive mechanical security and electronic security at a medium level. One design of CCTV was needed after discussion with a client and his requirements. This design was then submitted to the client who approved it. There was also an IP camera system designed to demonstrate more quality image times better quality image with the possibility of its intelligent analysis. The approval of the submitted design continues to the actual purchase of components, installation and system settings. The installation was described in detail in the practical part, together with the described elements used, cabling and setup surveillance software.

The attention was also given to an overall computer security as used as a central unit for processing signals from the cameras. The final step was calculate the total cost which does not include the construction and installation of operations and following photo-documentation of a secured object. After the total cost was set, clients were recommended how to improve the whole security system, such as a modification of the environment for better camera views, combination of PZTS and MZS to improve security etc. The last chapter aims at a remote access that was stated in the client requirements. Remote access was implemented by using a monitoring computer software and public IP addresses with the appropriate settings. There were also alternatives of the remote` access discussed in this thesis.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Advantage Line. Security Systems Česká Republika [online]. [2012] [cit. 2014-03-04]. Dostupné z: http://cz.boschsecurity.com/cs/cz_product/05_news_and_extras_2/01_productnews_2/02_productnews_advantageline_1/bosch-advantage-line
- [2] DIVAR IP 3000. Bosch Security Systems - Corporatewebsite [online]. [2013] [cit. 2014-03-12]. Dostupné z: <http://products.boschsecuritysystems.eu/en/EMEA/products/bxp/SKU1155765927581064805734116235-CATM2a7bab6758ea92e3ff18622486bb52bf>
- [3] FLEXIDOME IP starlight 7000 VR. Bosch Security Systems - Corporatewebsite[online]. [2013] [cit. 2014-03-06]. Dostupné z: <http://products.boschsecuritysystems.eu/en/EMEA/products/bxp/SKU973686836372057603946286347-CATM848c04555aa7e0bc0bc89697ca6e677a>
- [4] LOVEČEK, Tomáš a Peter NAGY. Bezpečnostné systémy: kamerové bezpečnostné systémy. 1. vyd. Žilina: Žilinská univerzita, 2008, 283 s. ISBN 978-80-8070-893-1.
- [5] IP kamerový systém vs. CCTV. SABO, Martin. IPsecure.cz - Specialista na IP kamery a zabezpečení, e-shop [online]. 2012 [cit. 2014-03-03]. Dostupné z: <http://www.ipsecure.cz/clanky/rady-a-tipy/ip-kamerovy-system-vs-cctv/>
- [6] BOSCH SECURITY SYSTEMS S.R.O. Digitální videorekordér řady 440/480. 6. vyd. 2013. Dostupné z: http://resource.boschsecurity.com/documents/Data_sheet_csCZ_1987328907.pdf
- [7] O společnosti Axis. Axis Communications – Přední výrobce síťových kamer a dalších produktů pro IP sítě [online]. © 2013 [cit. 2014-03-19]. Dostupné z: <http://www.axis.com/cs/corporate/index.htm>
- [8] IPS LoiteringDetection (Axis). Wwww.ips-analytics.com: Home [online]. © 2014 [cit. 2014-03-19]. Dostupné z: <http://www.ips-analytics.com/en/products/ips-videoanalytics/camera-based/ips-loitering-detection-axis.html>
- [9] AXIS P1354, 3-8 mm lens, MicroSD/MicroSDHC, PoE, PTZ, HDTV 720p / 1MP | BossCanComPrint spol. s r.o. EshopComPrint | BossCanComPrint spol. s r.o. [online]. [2013] [cit. 2014-03-20]. Dostupné z: <http://eshop.comprint.cz/d.444073.html>

- [10] Company Profile - AboutHikvision - Hikvision. Hikvision - Technology leader in Network Cameras, IP Cameras, DVR, NVR, IP Surveillance [online]. © 2002-2014 [cit. 2014-03-20]. Dostupné z: <http://www.hikvision.com/en/about.asp>
- [11] LUKÁŠ, Luděk. Bezpečnostní technologie, systémy a management II. 1. vyd. Zlín: VeRBuM, 2012, 386 s. ISBN 978-80-87500-19-4.
- [12] KŘEČEK, Stanislav. Příručka zabezpečovací techniky. Vyd. 3. aktualiz. S.l.: Cricetus, 2006, 313 s. ISBN 80-902938-2-4.
- [13] Síťový Video Rekordér (NVR) Paměťové a řídicí řešení pro IP CCTV systém. Monitorování IP, LAN, WLAN, TV, SAT, Antény, Vodiče - DIPOL [online]. © 1996-2014 [cit. 2014-03-20]. Dostupné z: http://www.dipolnet.cz/sitovy_video_rekorder_nvr_pametove_a_ridici_reseni_pro_ip_cctv_system_bib709.htm
- [14] VIVOTEK představuje novou řadu IP kamer s WDR Pro II. KOUKAAM Distribution a.s. / vše pro IP sledování [online]. 06.03.2014 [cit. 2014-03-21]. Dostupné z: <http://www.koukaam.se/kkmd/news.php?readmore=224>
- [15] IP kamery a videoservery VIVOTEK. In: Vivotek.cz / IP kamery a videoservery VIVOTEK [online]. © 2014 [cit. 2014-03-23]. Dostupné z: <http://www.vivotek.cz/news.php>
- [16] VIVOTEK - pokročilé vlastnosti a funkce. KOUKAAM Distribution a.s. / vše pro IP sledování [online]. © 2005 - 2014 [cit. 2014-03-23]. Dostupné z: http://www.koukaam.se/kkmd/viewpage.php?page_id=30
- [17] DS-2CD2232-I5 - IR BulletCamera - Hikvision Digital Technology Co., Ltd. Hikvision - Technology leader in Network Cameras, IP Cameras, DVR, NVR, IP Surveillance [online]. ©2002-2014 [cit. 2014-03-27]. Dostupné z: http://www.hikvision.com/en/Products_show.asp?id=7741
- [18] HIKVISION. Zabezpečovací technika | Kamerové systémy | Požární signalizace | Přístupové systémy [online]. © 2007 [cit. 2014-03-27]. Dostupné z: <http://www.euroalarm.cz/zabezpecovaci-technika/dodavane-znacky/hikvision/>
- [19] IQinVisionAnnounces Full ArrayofWideDynamicRangeCameras | IQeye Smart Camera Systems. IQeye Smart Camera Systems [online]. 4.4.2013 [cit. 2014-03-27].

Dostupné z: <http://www.iqeye.com/iqinvision-announces-full-array-wide-dynamic-range-cameras>

- [20] IPELA HYBRID CameraSolutions. Sony | Broadcast and Business Solutions [online]. ©2005-2014 [cit. 2014-03-28]. Dostupné z: http://pro.sony.com/bbsc/ssr/mkt-security/resource.latest.bbsscms-assets-cat-camsec-solutions-ipelahybrid.shtml?PID=I:security_landingpage_flash784x230:ipelahybrid_solutions
- [21] Our technology : Projectors : Products : United Kingdom : Sony Professional. Broadcast, Professional & Business Solutions : United Kingdom : Sony Professional [online]. © 2004 - 2014 [cit. 2014-03-28]. Dostupné z: <http://www.sony.co.uk/pro/products/videosecurityourtechnology>
- [22] IP kamera VIVOTEK IP8332. KOUKAAM Distribution a.s. / vše pro IP sledování [online]. 17.08.2010 [cit. 2014-03-28]. Dostupné z: http://www.koukaam.se/kkmd/ip-kamera.php?part_number=IP8332
- [23] O NÁS. TSS Group - distributor zabezpečení [online]. © 2004 - 2014 [cit. 2014-04-02]. Dostupné z: <http://www.tssgroup.cz/o-nas>
- [24] Products | Avigilon - The Best Evidence. Home | Avigilon - The Best Evidence [online]. © 2014 [cit. 2014-04-03]. Dostupné z: <http://avigilon.com/products/>
- [25] ČSN EN 50132-7 (334592) Poplachové systémy - CCTV sledovací systémy pro použití v bezpečnostních aplikacích - Část 7: Pokyny pro aplikaci. Praha: Český normalizační institut, 1999, 27 s.
- [26] Sborníky technické harmonizace: 2013. Gorazdova 24, 128 01 Praha 2, 2013. Dostupné z: http://www.gremiumalarm.cz/wp-content/uploads/DEF_TNI-2-A4-pro-www.pdf
- [27] Axis M3006-V - 3 Megapixel Dome IP camera. IP CameraShop - Eenduidelijkadvies bij hoogwaardige IP cameras en accessoires [online]. © 2014 [cit. 2014-05-13]. Dostupné z: <http://www.ip-camera-beveiliging.com/axis-m3006-v>
- [28] AXIS P3364-VE 12MM, 3.3-12 mm lens, PoE, SD/SDHC, WDR, PTZ, Outdoor IP66, Vandal resistant, HDTV 720p / 1 MP - SUNTECH Computer. SUNTECH Computer - prodej počítačů, elektroniky a spotřebního materiálu [online]. © 2011 [cit. 2014-04-30]. Dostupné z: <http://www.suntech.cz/produkt/283581-axis-p3364->

ve-12mm-3-3-12-mm-lens-poe-sd-sdhc-wdr-ptz-outdoor-ip66-vandal-resistant-hdtv-720p-1-mp/

- [29] JANEČKOVÁ, Eva a Václav BARTÍK. Komerové systémy v praxi: právní režim z pohledu ochrany osobních údajů a ochrany osobnosti. Praha: Linde Praha, 2011, 240 s. ISBN 978-80-7201-850-5.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

MAC	Media Access Control
WDR	Wide Dynamic Range
PTZ	Pan-tilt-zoom
PoE	Power Over Ethernet
PZTS	Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy
ONVIF	Open Network Video Interface Forum
SoC	Systém on Chip
SLoC	Security Link over Coax
HD	High-definition
NVR	Network Video Recorder
DVR	Digital Video Recorder
LAN	Local Area Network
WAN	Wide Area Network
MZS	Mechanické zábranné systémy
NAT	Network Address Translation
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol
FTP	File Transfer Protocol
HDMI	High-Definition Multimedia Interface
UTP	Unshielded Twisted Pair
HDD	Hard Disk Drive
IP	Internet Protocol
TCP/IP	Transmission Control Protocol / Internet Protocol
VPN	VirtualPrivate Network

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1:DVR zařízení Bosch řady 440/480[6].....	14
Obrázek 2: PCI karta.....	14
Obrázek 3: Jednoduché schéma zapojení CCTV systému.....	15
Obrázek 4: Jednoduché schéma zapojení IP kamer.....	17
Obrázek 5: Divar IP 3000[2]	20
Obrázek 6: Starlight 7000 VR[3].....	21
Obrázek 7: Loitering Detection – příklad detekce pachatele [8].....	23
Obrázek 8: Ukázka zapnutého/vypnutého WDR [19]	24
Obrázek 9: AXIS 1354[9].....	26
Obrázek 10: DS-2CD22xx-I5[17]	27
Obrázek 11: Vivotek IP8332 [22].....	29
Obrázek 12: IPELA HYBRID řešení od společnosti Sony[20].....	30
Obrázek 13: Záběr z kamery Avigilon29MP[24]	33
Obrázek 14: Jihozápadní pohled z ulice na ještě nezabezpečenou kancelář	38
Obrázek 15: Jihovýchodní z ulice na ještě nezabezpečenou kancelář.....	38
Obrázek 16: Půdorys prostorů k zabezpečení.....	39
Obrázek 17: Rozmístění kamer.....	40
Obrázek 18: Úroveň zabezpečení	41
Obrázek 19: Ověření identifikace IP návrhu K1	45
Obrázek 20: Axis M3006-V[27].....	46
Obrázek 21:AXIS P3364-VE[28].....	47
Obrázek 22: Western Digital WD10EZEX	49
Obrázek 23: Snímané scény jednotlivých kamer z programu VideoCad	50
Obrázek 24: Vnitřní kamery	51
Obrázek 25: Venkovní kamery	52
Obrázek 26: Popis funkcí dohledového programu	53
Obrázek 27: Nastavení K1	54
Obrázek 28: Monitorování K3	55
Obrázek30:Pohled na obě venkovní kamery	58
Obrázek 31: K2 s kabely připravenými pro rekonstrukci.....	59
Obrázek 32: K1 ještě před zaklopením lištou.....	59
Obrázek 33: Vertikální žaluzie	60

Obrázek 34: Nastavení DHCP v routeru.....	62
Obrázek 35: IP serveru	63
Obrázek 36: Nastavení IP dohledového software.....	63
Obrázek 37: Port Forwarding	64
Obrázek 38: Bezpečnost živého náhledu	64
Obrázek 39: Vzdálený přístup - živý náhled	65
Obrázek 40: Hamachi – virtuální síť	66
Obrázek 41: Ukázka postupu připojení	67

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Nejžádanější digitální videorekordéry	20
Tabulka 2: Nejžádanější IP kamery	21
Tabulka 3: Instalační nastavení kamer s dosahem	50
Tabulka 4: Celková cena realizovaného systému	57

SEZNAM PŘÍLOH

PI	Pokládání dotazy společností
PII	Výkres č. 1 – okótovaný půdorys
PIII	Výkres č. 2 – umístění kamer

PŘÍLOHA P I: POKLÁDANÉ DOTAZY SPOLEČNOSTEM

Základní dotazy, které rozvíjeli diskuzi:

1. Na co se nyní soustředíte, současný trend?
2. Jakým směrem směřujete svůj budoucí vývoj?
3. Jaké jsou nejžádanější produkty?