

Modernizace kamerového systému Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně

Bc. Alois Cepek

Diplomová práce
2018



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky
akademický rok: 2017/2018

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Alois Cepek**
Osobní číslo: **A16158**
Studijní program: **N3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**
Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **Modernizace kamerového systému Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně**
Téma anglicky: **The Modernisation of CCTV at Tomas Bata University in Zlín**

Zásady pro vypracování:

1. Seznámení s problematikou IP kamerových systémů
2. Provedte analýzu stávajících využívaných kamerových systémů
3. Navrhněte modernizaci a rozmístění kamer na objektech univerzity
4. Provedte návrh centralizace ukládání dat kamerového systému
5. Navrhněte směrnici pro užívání kamerového systému, ve směrnici zohledněte GDPR

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

1. LOVEČEK, Tomáš a Peter NAGY. Bezpečnostné systémy : kamerové bezpečnostné systémy. vyd. Žilina: Žilinská univerzita, 2008. ISBN 978-80-8070-893-1.
2. LUKÁŠ, L. Bezpečnostní technologie, systémy a management I. vyd. Zlín: VeR-BuM, 2011. ISBN 978-80-87500-05-7.
3. LUKÁŠ, L. Bezpečnostní technologie, systémy a management II. vyd. Zlín: VeR-BuM, 2012. ISBN 978-80-87500-19-4.
4. KŘEČEK, Stanislav. Příručka zabezpečovací techniky. 3. aktualiz. S.l.: Crice-tus, 2006. ISBN 80-902938-2-4.
5. BURIAN, David, ed. Provozování kamerových systémů: metodika pro splnění základních povinností ukládaných zákonem o ochraně osobních údajů. Brno: Pro Úřad pro ochranu osobních údajů vydala Masarykova univerzita, 2012. ISBN 978-80-210-6017-3.
6. NULÍČEK, Michal. GDPR – obecné nařízení o ochraně osobních údajů. Praha: Wolters Kluwer, 2017. Praktický komentář. ISBN 978-80-7552-765-3.
7. KONÍČEK, T., S. KŘEČEK a P. KOCÁBEK. Městské kamerové dohlížecí systémy. Praha: Themis, 2002. ISBN 80-7312-009-7.

Vedoucí diplomové práce: **doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.**
Ústav bezpečnostního inženýrství

Datum zadání diplomové práce: **8. prosince 2017**

Termín odevzdání diplomové práce: **28. května 2018**

Ve Zlíně dne 8. prosince 2017



doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.
děkan



doc. RNDr. Vojtěch Křesálek, CSc.
ředitel ústavu


Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/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 práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen připouští-li tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnání případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

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

Ve Zlíně, dne 23-05-2018


.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Diplomová práce se zabývá modernizací a centralizací kamerového systému Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně. Teoretická část seznamuje s IP kamerovými systémy, věnuje se výběru vhodných komponentů a také pojednává o legislativních požadavcích, které jsou kladeny na pořizování a uchovávání záznamů. V praktické části je provedena analýza stávajících kamerových systémů v univerzitních objektech ve Zlíně. Konkrétně se zaměřuje na budovy Fakulty managementu a ekonomiky, Fakulty aplikované informatiky a budovu Rektorátu, jejíž součástí je i univerzitní knihovna. Na základě této analýzy jsou navrženy kamery pro modernizaci CCTV systému a jejich lokace na uvedených budovách, neboť hlavní úlohou, kterou mají plnit, je kontrola vstupu do objektů a ochrana majetku. Dále je navržena serverová centralizace včetně záznamového softwaru. Na základě zpracovaných podkladů se závěrečná část práce věnuje návrhu směrnice týkající se ochrany osobních údajů při užívání kamerového systému na půdě Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně.

Klíčová slova: IP kamerový systém, kamera, návrh, legislativa, směrnice

ABSTRACT

This diploma thesis deals with the modernization and centralization of Thomas Bata's university security surveillance in Zlín. The theoretical part introduces IP camera systems, deals with the selection of suitable components and the legislative requirements for recording and storing of records. The practical part analyzes current security systems installed in the university buildings located in Zlín. It mainly focuses on the buildings of the Faculty of Management and Economics, the Faculty of Applied Informatics and the Rectorate building which includes the university library. Cameras and their location for the modernization of the CCTV system are proposed based on this analysis in selected buildings. Their main task is to control the entrance to the buildings and to protect the university's property. This thesis is proposing server centralization and software for recording. The final part of the thesis deals with a proposal for a directive related to personal data protection while utilizing the camera system in Tomas Bata University.

Keywords: IP camera system, camera, proposal, legislation, directive

Tímto bych chtěl poděkovat panu doc. Mgr. Milanovi Adámkovi, Ph.D., za odborné vedení a cenné rady při zpracování této diplomové práce.

OBSAH

ÚVOD.....	9
I TEORETICKÁ ČÁST.....	11
1 IP KAMEROVÉ SYSTÉMY.....	12
1.1 DRUHY IP KAMER	13
1.1.1 Box IP kamera.....	13
1.1.2 Bullet IP kamera.....	14
1.1.3 Dome IP kamera.....	14
1.1.4 PTZ IP kamera	14
1.2 PARAMETRY IP KAMER	15
1.2.1 Objektiv.....	15
1.2.1.1 Ohnisková vzdálenost.....	15
1.2.1.2 Světelnost.....	16
1.2.1.3 Clona a clonové číslo.....	16
1.2.2 Rozlišení snímače CMOS a CCD	17
1.2.3 Typy přenosu dat.....	18
1.2.3.1 Drátový přenos.....	18
1.2.3.2 Bezdrátový přenos	19
1.3 SOFTWAREVÉ FUNKCE KAMER	20
1.3.1 Detekce pohybu v obraze	20
1.3.2 Redukce šumu	20
1.3.3 Kompenzace protisvětla	21
1.4 ZÁZNAMOVÉ ZAŘÍZENÍ NVR.....	21
1.5 LEGISLATIVNÍ POŽADAVKY	22
1.5.1 Kamerové systémy bez záznamu	23
1.5.2 Kamerové systémy se záznamem.....	23
1.5.3 Registrace kamerového systému	24
II PRAKTICKÁ ČÁST	26
2 ANALÝZA STÁVAJÍCÍCH KAMEROVÝCH SYSTÉMŮ	27
2.1 ÚČEL STÁVAJÍCÍHO KAMEROVÉHO SYSTÉMU.....	27
2.2 OBJEKT FAKULTY MANAGEMENTU A EKONOMIKY	28
2.2.1 Přehledový plán a tabulka umístění stávajících kamer FAME	29
2.3 OBJEKT FAKULTY APLIKOVANÉ INFORMATIKY	29
2.3.1 Přehledový plán a tabulka umístění stávajících kamer FAI.....	30
2.4 OBJEKT REKTORÁTU A UNIVERZITNÍ KNIHOVNY	31
2.4.1 Přehledový plán a tabulka umístění stávajících kamer REK	31
2.5 KAMEROVÉ SYSTÉMY UTB VE ZLÍNĚ.....	32
2.5.1 Kamerová část.....	32
2.5.2 Systémová část.....	33
3 NÁVRH MODERNIZACE A ROZMÍSTĚNÍ KAMER	34

3.1	FUNKCE KAMEROVÉHO SYSTÉMU	34
3.2	BEZPEČNOST PŘENOSOVÉ TRASY.....	34
3.3	DOHLEDOVÉ CENTRUM NA RECEPCI	35
3.4	NAVRHOVANÉ KAMERY	35
3.4.1	Vnější statické IP bullet kamery	36
3.4.2	Statické IP dome kamery pro vnitřní i vnější použití.....	37
3.4.3	Speeddome PTZ IP kamera.....	38
3.4.4	Softwerové rozhraní kamer DAHUA.....	39
3.5	NÁVRH ROZVRŽENÍ KAMER NA JEDNOTLIVÝCH OBJEKTECH	40
3.5.1	Přehled navrhovaného umístění kamer FAME	40
3.5.2	Přehled navrhovaného umístění kamer FAI.....	41
3.5.3	Přehled navrhovaného umístění kamer REK	42
4	NÁVRH CENTRALIZACE UKLÁDÁNÍ DAT.....	43
4.1	OBSLUŽNÝ DOHLEDOVÝ SOFTWARE	43
4.2	MANAGEMENT SERVER	45
4.3	RECORDING SERVER	45
5	NÁVRH SMĚRNICE PRO UŽÍVÁNÍ KAMEROVÉHO SYSTÉMU	47
5.1	NÁVRH SMĚRNICE KAMEROVÉHO SYSTÉMU	48
5.2	NÁVRH PROVOZNÍHO DENÍKU KAMEROVÉHO SYSTÉMU	57
	ZÁVĚR	59
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	61
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	63
	SEZNAM OBRÁZKŮ	64
	SEZNAM TABULEK.....	65

ÚVOD

IP kamerové systémy jsou v dnešní době velmi oblíbený druh zařízení sloužící pro ochranu a zabezpečení nejen majetku, ale také jako způsob zajištění bezpečnosti osob. Jedná se o velmi rozmanité odvětví, které se neustále rozvíjí a zdokonaluje. Bezpečnostní kamery jsou v současné době součástí našeho každodenního života, nalézáme je rozestry po městech, kde často slouží pro kontrolu dopravy, ale také v parcích, obchodních centrech, bankách, letištích i na školách.

Pro vypracování diplomové práce jsem si toto téma zvolil nejen z výše uvedeného důvodu, ale hlavně proto, že se v této problematice pracovně pohybuji již mnoho let. Postupně jsem se dostal od montáží až k možnosti vytvářet menší kamerové projekty. V současnosti je administrace kamerového systému Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně jednou z náplní mé pracovní činnosti.

Teoretická část této diplomové práce popisuje nejdůležitější parametry a informace při výběru IP kamer. Zabývá se volbou objektivu, rozlišením snímacího senzoru a rozmanitými funkcemi, mezi něž patří detekce pohybu v obrazu, redukce šumu a kompenzace protisvětla. Legislativní rámec seznámí čtenáře s podmínkami, za kterých je možno provést registraci kamerového systému u Úřadu pro ochranu osobních údajů, a v jaké formě musí provozovatel informovat občany, že snímaný prostor je monitorován kamerovým systémem se záznamem nebo bez něj.

Druhá kapitola této práce obsahuje analýzu stávajícího používaného IP kamerového systému na vybraných budovách Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně. Z bezpečnostních důvodů totiž nelze do práce zařadit všechny objekty univerzity. Cílem je, aby tyto informace nebyly zneužity, jelikož se jedná o jeden z hlavních bezpečnostních prvků. Rozbor je proveden na třech objektech, které se od sebe liší možností ve využívání výukových a jiných prostor, svou vzájemnou polohou, tak i stářím jednotlivých budov. Se tím totiž velmi úzce souvisí i stáří kamerových struktur. Rozsáhlost celkového univerzitního kamerového systému, snímané prostory a počet kusů kamer na jednotlivých objektech popisuje závěrečná podkapitola.

Ve třetí kapitole jsou popsány parametry IP kamer, které by dle mého názoru byly vhodné pro modernizaci analyzovaných objektů. Návrh umístění těchto kamer je zakreslen v plánech jednotlivých budov.

Čtvrtá kapitola se věnuje konfiguraci úložiště dat a softwaru pro centralizaci kamerového systému.

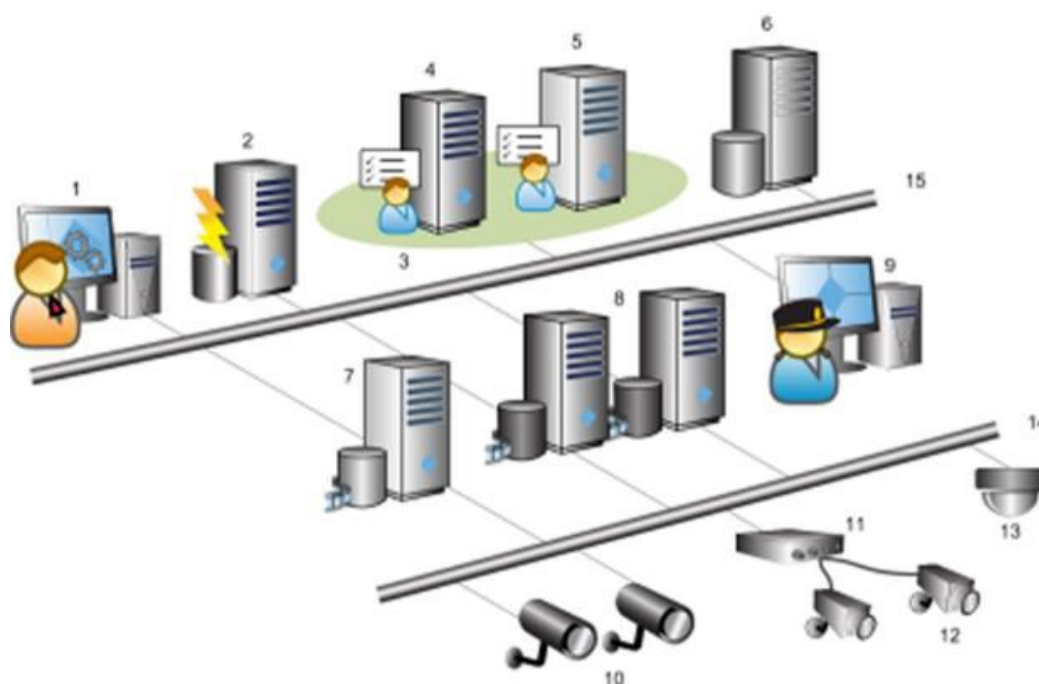
V poslední kapitole je vypracován návrh směrnice pro provoz kamerového systému Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která obsahuje legislativní náležitosti dle zákona č. 101/2000 Sb. o ochraně osobních údajů, tak i nově vstupujícího evropského zákona GDPR (General Data Protection Regulation), který vstupuje v platnost od 25.5.2018.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 IP KAMEROVÉ SYSTÉMY

IP neboli síťová kamera obecně označuje druh digitální videokamery, která přijímá a odesílá data pomocí počítačové sítě. V dnešní době IP kamerové systémy zaznamenávají největší rozvoj z prvků aktivní technické ochrany zabezpečení objektů. Tyto systémy jsou instalovány především za účelem identifikace osob, detekce pohybu v chráněné zóně, a především monitorování nezabezpečených míst k ochraně majetku. Je důležité, aby při výběru zařízení, které má být instalováno, byly určeny parametry jako provedení kamer, rozlišení snímáče, typ objektivu, možnosti napájení, případně využití výstupu pro ovládání dalších systémů pro vyvolání poplachových událostí. Využití IP kamerových systémů je tak téměř neomezené díky dostupnosti internetu.

Kamerové systémy bychom mohli označit jako novodobou zbraň, ne proto, že by jejich instalací byly ohroženy životy či zdraví osob, ale nesprávným používáním jsou schopny výrazně ohrozit soukromí člověka. Kamerové systémy podobně jako zbraně mohou být dobrým sluhou, ale nevhodným používáním i zlým pánem. Provozovatel při nesprávném zacházení s touto zbraní může stanout na druhé straně zákona.



Obr. 1 Skladba IP kamerového systému dle firmy Milestone [1]

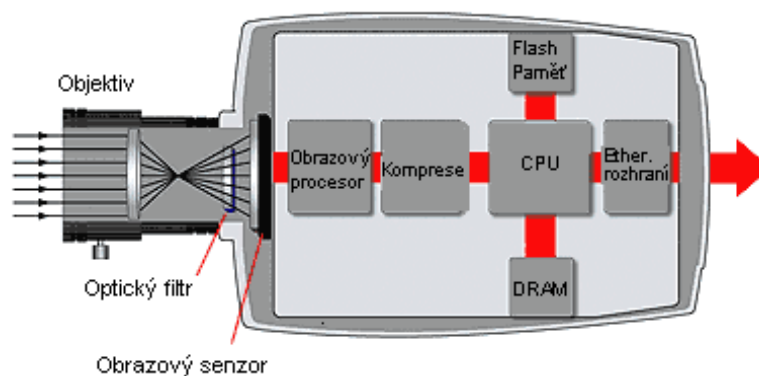
Legenda: 1. Klientský manažer (klienti); 2. Server událostí; 3. Klastro společnosti Microsoft; 4. Server pro správu; 5. Server pro správu při selhání; 6. SQL server; 7. Záznamový server pro případ selhání; 8. Záznamový server (y); 9. XP Client Smart Client; 10. IP videokamery; 11. Video server; 12. Analogové kamery; 13. IP kamera PTZ; 14. Síť kamer; 15. Serverová síť [1]

1.1 Druhy IP kamer

IP kamery, na rozdíl od analogových kamer, mají výhodu v obousměrné komunikaci na protokolu TCP/IP. Tyto kamery mohou mít různé inteligentní funkce jako rozpoznávání RZ, rozpoznávání obličeje, vyhodnocování pohybu atd.

IP kamery se především liší především provedení:

- Box
- Bullet
- Dome
- PTZ



Obr. 2 Konstrukce IP kamery [2]

1.1.1 Box IP kamera

Jedná se o kamery s pevně nastaveným směrem a úhlem snímané scény, bez možnosti vzdáleně měnit úhel nebo směr. U kamer vybavených zoomovacím objektivem lze měnit pouze úhel snímané scény. Jedná se o kamery hlavně pro vnitřní instalace, pro vnější instalace je potřeba použití vhodného kamerového krytu. [3]



Obr. 3 IP kamera AXIS typu box [3]

1.1.2 Bullet IP kamera

Kamera typu bullet se vyznačuje kompaktními rozměry a válcové konstrukce. Tyto kamery disponují dostatečným stupněm krytí i teplotní odolností pro venkovní použití. [4]



Obr. 4 Bullet IP kamera AXIS [4]

1.1.3 Dome IP kamera

Tento typ kamer má tvar polokoule, překrytí objektivu čirým nebo tmavě tónovaným sklem. Dome kamery se díky anti-vandal šasi z hliníkové slitiny nejčastěji instalují v obchodních centrech, obchodech, podchodech a podzemních parkovištích. [5]



Obr. 5 Dome IP kamera AXIS [5]

1.1.4 PTZ IP kamera

Označení PTZ (Pan – pohyb v horizontální ose; Tilt – pohyb po vertikální ose; Zoom – změna ohniskové vzdálenosti). PTZ IP kamery využívají všechny moderní funkce současných IP kamerových systémů. Umožňují pohyb objektivu v jednotlivých osách a tím umožňují monitorování rozsáhlých prostor. Mohou být ovládány obsluhou za pomoci ovládacího pultu nebo v plně automatickém předdefinovaném režimu. Jsou vhodné pro střežení venkových tak i vnitřních prostor. [6]

Kamery tohoto typu jsou nejčastěji používány městskou policií pro dodržování veřejného pořádku. Městské kamerové dohlížecí systémy jsou dnes velmi rychle se rozvíjející druh ochrany obyvatel, jelikož nabízí nesčetně možností při ochraně veřejných prostor. [7]



Obr. 6 PTZ IP kamera AXIS [6]

1.2 Parametry IP kamer

S rozlohou snímané oblasti je důležité se zaměřit na hlavní parametry IP kamer jako jsou objektiv, rozlišení snímacího čipu, možnosti konfigurace. Tyto tři parametry jsou rozhodující pro výsledné zobrazení snímané scény.

1.2.1 Objektiv

Objektiv je složen z několika čoček a dalších částí, které jsou sestaveny v tzv. optické ose. Při zoomování nebo ostření se jednotlivé komponenty pohybují v těle objektivu. Mezi hlavní parametry objektivu, které musíme při výběru IP kamery zohlednit:

- Ohnisková vzdálenost
- Světelnost
- Clona [8, 9]

1.2.1.1 Ohnisková vzdálenost

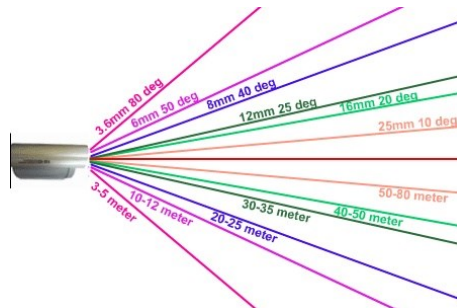
Ohnisková vzdálenost je pomyslná vzdálenost za objektivem měřená od optického středu objektivu, v této vzdálenosti se snímaný objekt, který leží v nekonečné vzdálenosti zobrazuje ostře.

Ohnisková vzdálenost ovlivňuje jak šířku záběru, tak i úhel snímaného prostoru. To znamená, že čím je tato ohnisková vzdálenost kratší, tím je větší úhlový záběr objektivu.

Vyrábí se tři typy objektivů s různými možnostmi nastavení ohniskové vzdálenosti:

- Pevná ohnisková vzdálenost – již z výroby nastavená pevně, nelze měnit

- Proměnné ohnisková vzdálenost – ručně nastavitelná
- Elektronicky řízená ohnisková vzdálenost – nastavení prostřednictvím elektromotorku [8, 9]



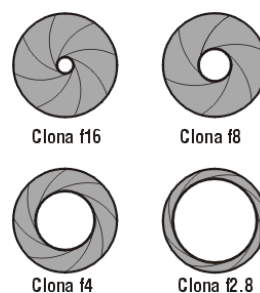
Obr. 7 Úhly ohniskové vzdálenosti [10]

1.2.1.2 Světelnost

Světelnost objektivu vyjadřuje poměr množství světla, které proniká objektivem. Poměrové číslo uvádí schopnost objektivu využít dopadající světlo a soustředit ho do vytvářeného obrazu ve snímacím prvku. Hodnoty světelnosti jsou udávány bezrozměrným základním clonovým číslem k , které vyjadřuje poměr ohniskové vzdálenosti v milimetrech k průměru vstupní pupily. Tyto hodnoty se vždy uvádí jako nejvyšší možná hodnota. U světelnosti platí, čím je větší, tím je menší ostrost snímaného objektu. [8, 11]

1.2.1.3 Clona a clonové číslo

Clona je mechanická součástka, jejímž úkolem je regulace světla, které prochází objektivem, a tím určuje množství světla dopadajícího na fotocitlivý snímač. Clonu tvoří kovové nebo plastové lamely, díky kterým lze plynule měnit průměr prstence, a tím i regulace dopadajícího světla. Clonové číslo se vyjadřuje jako poměr ohniskové vzdálenosti a průměru otvoru clony. Čísla jsou uváděna v geometrické řadě, která má následující posloupnost: 1; 1,4; 2; 2,8; 4; 5,6; 8; 11; 16; 22; 32. Změna vyššího clonového čísla zapříčiní, že na snímací čip dopadne světlo s poloviční intenzitou proti předešlému. [8, 11]



Obr. 8 Clona a clonové číslo [8]

1.2.2 Rozlišení snímače CMOS a CCD

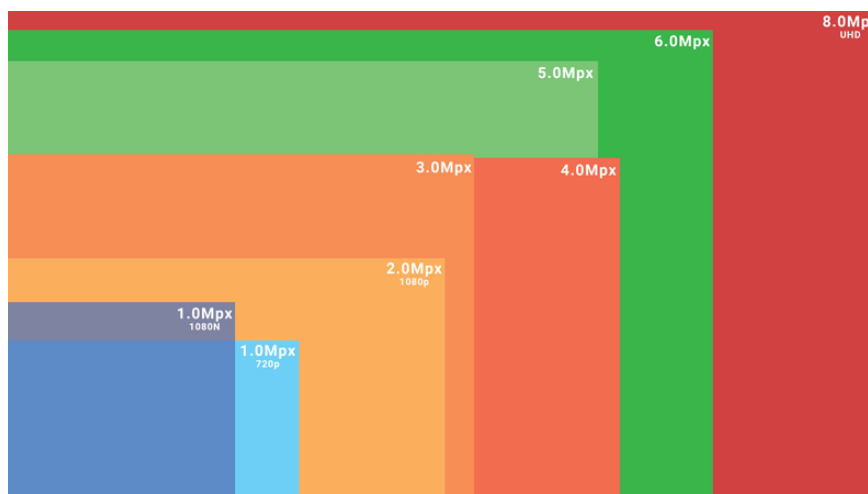
U kamery se rozlišení udává většinou v pixelech. Pixel je nejmenší možný obrazový bod a výsledný obraz je z těchto bodů sestaven v daném rozlišení snímače. Rozlišení se uvádí v megapixelech, zkratka je Mpx a značí počet milionů pixelů, které pak tvoří výsledný obraz. Čím více snímač pixelů obsahuje, tím více můžeme výsledný obraz přibližovat až do úplného rozložení. U IP kamer se rozlišení neustále zvyšuje, kde průměrné IP kamery mají od 1,3 Mpx do 5 Mpx, ale ty nejlepší IP kamery mají i přes 30 Mpx a výsledný obraz se dá rozkládat velmi dlouho. [12]

Obrazové snímače neboli čipy pracují na dvou technologiích - progresivní nebo prokládané skenování. Obrazové snímače se starají o převod světla na elektrický signál. Kamerové systémy používají dva typy čipů CMOS a CCD. Čip pro zpracování obrazu je umístěn v těle kamery za objektivem.

CMOS byl první technologií, pomocí které mohly digitální kamery převést obraz do digitální podoby. CMOS snímače se kvalitou přiblížily snímačům CCD, ale stále nejsou vhodné pro kvalitní obraz z kamer. CMOS snímače jsou levnější na úkor ztráty kvality zpracovávaného obrazu, například pokud máme kameru v prostoru chodby, kde dopadá malá intenzita denního světla, mají CMOS snímače špatnou citlivost na světlo. Rozdíl mezi snímači CMOS a CCD je znatelný pouhým okem na výsledném obrazu. Dnes se používají především CMOS snímače, protože díky novějším technologiím se přibližují světelné citlivosti snímačů CCD. Snímače s technologií CCD se používají po dobu delší než 20 let a jejich zabudování do kamer není jednoduché a i proto, že výrobní proces je drahý. [2, 11]

Rozlišení v megapixelech	Rozlišení v pixelech	Slovní označení	Číselné označení	Poměr stran obrazu
1.0Mpx	1080 x 960px		1080N	4:3
1.0Mpx(1.3Mpx)	1280 x 720px	HD	720p	16:9
2.0Mpx	1920 x 1080px	FullHD	1080p	16:9
3.0Mpx	2048 x 1536px	QXGA		4:3
4.0Mpx	2560 x 1440px	WQHD		16:9
5.0Mpx	2592 x 1944px			16:9
6.0Mpx	3096 x 2080px			16:9
8.0Mpx	3840 x 2160px	UHD	4K	16:9

Tab. 1 Rozlišení snímačů CMOS [13]



Obr. 9 Grafické znázornění rozlišení snímačů CMOS [13]

1.2.3 Typy přenosu dat

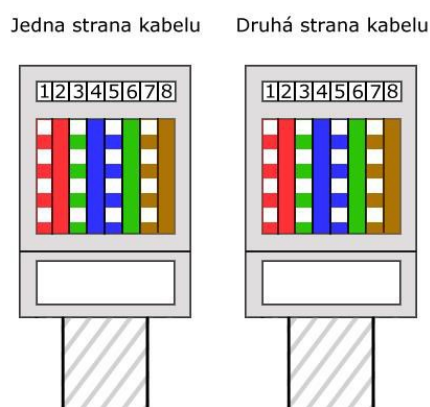
Způsob přenosu, pomocí něhož se prořízená data neboli snímaný obraz dostanou k řídicímu zařízení kamerového systému, je několik. Záleží, zda se jedná o samotný objekt, kde je možnost instalace kabelového vedení, nebo komplex budov, kde by instalace kabeláže znamenala určitou finanční náročnost. Z tohoto důvodu se často přistupuje i k instalaci WIFI kamer. Každý z těchto typů přenosu se vyznačuje jinou spolehlivostí a také datovou náročností systému.

1.2.3.1 Drátový přenos

Přenos signálu pomocí kabelového vedení je u IP kamerových systémů v současné době nejvíce rozšířený. Používá se metalický přenos dat pomocí kroucené dvojlinky neboli kabelem určeným k přenosu datové infrastruktury UTP (z anglického unshielded twisted pair) je nestíněná kroucená dvojlinka. Mezi další typy patří STP a FTP (z anglického shielded a foiled twisted pair) - v překladu je to stíněný kabel a kabel stíněný metalickou fólií. Kroucená dvojlinka je tvořena osmi nejčastěji měděnými drátky, tyto drátky jsou zakrouceny nejprve ve dvojicích, a nakonec i tyto 4 dvojice do sebe. Díky tomuto uspořádání má kroucená dvojlinka dobrou odolnost vůči elektromagnetickému záření a samotný kabel omezuje jeho vyzařování. Kroucené dvojlinky se dělí do kategorií to CAT5e až CAT7, a to podle šířky pásma a rychlosti přenosu dat. U analogových kamerových systémů je možnost také použití kroucené dvoulinky, ale za předpokladu použití konvertorů KOAX/LAN. [14]

Kategorie Cat	Šířka pásma	Typ kabelu	Rychlost přenosu
Cat5e	100 MHz	UTP	10 Mbps až 1 Gbps
Cat6	250 MHz	UTP	1 Gbps až 10 Gbps
Cat7	1200 MHz	S/FTP	10 Gbps

Tab. 2 Kategorie kroucené dvojlinky [14]



Obr. 10 Schéma zapojení RJ-45 [15]

1.2.3.2 Bezdrátový přenos

Bezdrátový přenos je vhodný pro montáže v prostorech, kde je natažení kabeláže velmi složité nebo tam, kde kabeláž natahovat nelze. Jednou z nevýhod může být spolehlivost přenosu dat a s tím spojené možné výpadky signálu (například při instalaci kamery na vzdáleném místě od WIFI vysílače, kde je okolní rušení). Při instalaci se může signál dostáující, ale jakmile kamera zaznamená výpadek spojení, restartuje se, a musí se znovu přihlašovat. Pak nezaznamenává danou scénu, kterou požadujeme pro správnou funkci kamerového systému. Příčinou těchto výpadků může být i pohyb osob v dráze přenosu dat mezi kamerou a záznamovým zařízením, nebo zařízením spojujícím kameru s LAN sítí, jelikož lidské tělo pohlcuje signál. Wi-Fi kamery ve většině případů používají standardy IEEE 802.11 b/g, tedy rychlost přenosu dat kolem 54 Mbit/s, ale to záleží na vzdálenosti přenášeného signálu i na instalaci. [16]



Obr. 11 Wifi kamera Dahua [17]

1.3 Softwarové funkce kamer

Při výběru kamery nejsou důležité jen její rozměry, rozlišení snímače a typ objektivu, ale jednou z hlavních předností IP kamer je možnost softwarového nastavení. Dnes IP kamery disponují funkcemi jako jsou detekce pohybu ve snímané scéně, redukce šumu a kompenzace protisvětla v obraze. I tyto funkce mohou hrát roli pro vhodný výběr IP kamery.

1.3.1 Detekce pohybu v obraze

Je funkce kamery, která se využívá především v souvislosti s poplachovým a tísňovým zabezpečovacím zařízením. Při detekci pohybu zašle kamera signál, tím sepne výstupní relé a umožní spuštění alarmu nebo jakékoli jiné akce, kterou má předdefinovanu. IP kamery dokáží identifikovat ve snímaném prostoru objekty, zda se jedná o osoby nebo vozidla. U vozidel se této funkce využívá v souvislosti čtení poznávacích značek, při příjezdu vozidla do střeženého prostoru s poznávací značkou zaznamenanou v databázi, automaticky otevře příjezdovou závoru. [18]

1.3.2 Redukce šumu

Šum v obraze se zvyšuje špatnými světelnými podmínkami a citlivostí snímacího čipu, tím je ovlivněna kvalita výsledné snímané scény. Moderní IP kamery disponují funkcí DNR (z anglického digital noise reduction), která tento šum redukuje. Po korekci obrazu pomocí DNR je obraz čistější a jasnější. [8]



Obr. 12 Příklad redukce šumu DNR [19]

1.3.3 Kompenzace protisvětla

Funkci kompenzaci protisvětla WDR (z anglického wide dynamic range), použijeme při velkém kontrastu snímaného prostoru, kde jsou najednou v obraze světlé i tmavé plochy. Nejčastěji kamera využívá speciální algoritmus výpočtu, který vychází ze dvou snímků, kdy jeden snímek je pořízen při rychlé uzávěrce a druhý při pomalé uzávěrce. Následně dojde ke zpracování obou obrazů a vyhodnocení tmavých a světlých ploch. [20]



Obr. 13 Příklad kompenzace protisvětla WDR [21]

1.4 Záznamové zařízení NVR

IP kamerových systémy pro ukládání dat v menších instalacích využívají síťový videorekorder NVR (z anglického network video recorder). Tento síťový videorekorder slouží jak pro samotnou obsluhu daného systému, tak i k dalším základním nastavení kamer. Kabeláž od kamer je napřímo propojena konektory RJ45 do řídicího switchu v NVR, který zajišťuje napájení těchto kamer za pomoci PoE (Power over ethernet). NVR pro malé instalace zpravidla do 8 kamer obsahuje pouze jeden HDD s podporovanou kapacitou do několika terabitů úložného prostoru.



Obr. 14 NVR Dahua [22]

Pro rozsáhlé instalace kamer se používají video servery. K jednomu serveru je možno připojit až 64 kamer. Záleží především na obslužném softwaru. Jeho výhodou je samotná obsluha celého systému a možnosti konfigurace. Další předností je možnost připojení více klientů, kterým jsou přidělena práva pro sledování jen určitých kamer. V serverech jsou ve většině případů disky v RAID poli, tudíž nehrozí zhroucení tohoto systému. Video server bývá umístěn v zabezpečené serverové místnosti, která je klimatizovaná. Přístup ke kamerovým serverům bývá povětšinou přes vzdálenou plochu, a to pověřeným správcem kamerového systému.



Obr. 15 Datové úložiště HP [23]

1.5 Legislativní požadavky

Provozování kamerového systému je považováno za zpracování osobních údajů, pokud je mimo on-line sledování, pořizován obrazový záznam. Nejčastějším důvodem pořizování obrazových záznamů je využití k identifikaci osob při jejich protiprávním jednání. Typickým důvodem je ochrana majetku. Je nutné, aby správce nebo provozovatel při pořizování záznamu nadměrně nezasahoval do práv na soukromí dle zákona č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů.

Od 25. května 2018 vstupuje v platnost nový zákon na ochranu osobních údajů (GDPR), který mění dosavadní systém zpracovávání osobních údajů v provozování kamerových systémů se záznamem. [24, 26]

1.5.1 Kamerové systémy bez záznamu

Při provozování kamerového systému bez záznamu se musíme řídit pouze obecnými předpisy na ochranu osobnosti. Kamery nesmějí snímat prostory, kde lidé vykonávají soukromé záležitosti (sprchy, toalety apod.) nebo, kde neočekávají, že mohou být sledováni.

Osoby musí být náležitě informovány (např. tabulkou/samolepkou) o tom, že je snímáný prostor monitorován. [24, 26]

1.5.2 Kamerové systémy se záznamem

V tomto případě se už jedná o zacházení s osobními údaji, proto je nutné kamerový systém zaregistrovat u Úřadu na ochranu osobních údajů.

Tato povinnost se nevztahuje na všechny subjekty, výjimku tvoří např. plnění úkolů uložených zákonem (Policie ČR), právní předpis, legální zmocnění či povinnost zpracovávat osobní údaje apod. Vyhnout se tomu, ale můžete také tím, že kamery nasměrujete pouze na svůj majetek, který chcete tímto chránit. Pokud budete monitorovat pouze svůj majetek, pak není nutné tento kamerový systém registrovat. Doporučuje se vylepení nebo vyvěšení výstražné tabulky informující o snímaném prostoru, a to už z preventivních důvodů. Poslední výjimku tvoří situace, kdy budete mít řádný souhlas všech subjektů, které budou monitorovány, což je v praxi někdy těžko realizovatelné.

Správce je definován jako subjekt, který určuje účel a prostředky zpracování osobních údajů, provádí zpracování a odpovídá za ně.

I v tomto případě platí dodržování obecných předpisů na ochranu osobnosti. To znamená vhodné umístění kamer, aby nesnímaly prostory, kde se vykonávají soukromé záležitosti nebo, kde lidé neočekávají, že mohou být sledováni.

Vzhled informační tabulky není nijak předepsán, ale musí obsahovat obrázek nebo pikto-gram kamery a písmo musí být dostatečné velikosti, aby informační tabulka byla čitelná z větší vzdálenosti. [24, 25, 26]



Obr. 16 Informativní výstražná tabulka [27]

Informační tabulka musí obsahovat také informace:

- Kdo je správcem nebo provozovatelem systému
- Odkaz na osobu nebo místo kde je možnost získat podrobnější informace o kamerovém systému [24, 25, 26]

1.5.3 Registrace kamerového systému

Pro registraci kamerového systému je nutné splnit tyto podmínky:

- Stanovit účel provozování kamerového systému, tedy proč byl zřízen a jak bude využíván. Nejčastější důvod je uváděn jako ochrana majetku a bezpečí osob.
- Záznam musí být uchováván jen po dobu nezbytně nutnou pro splnění účelu a poté musí být smazán.
- Kamerový systém musí být řádně chráněn před zneužitím (umístění, přístup jiných osob).
- Snímané prostory musí být výrazně označeny u všech vstupů.
- Všechny osoby oprávněné k pohybu v monitorovaném prostoru (zaměstnanci, studenti, obyvatelé domu) by měly ověřitelným způsobem vyjádřit souhlas s pořizováním záznamu.
- Kamery nesmí být umístěny tam, kde lidé vykonávají soukromé záležitosti.
- Úřad má 30 dnů na zapsání oznámení o zpracování. [24, 26]

Přehledová sestava - Registrace**Správce**

Reg. číslo subjektu: 00006058
Datum registrace: 3.10.2007
Identifikace subjektu: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
IČO subjektu: 70883521
Druh subjektu: Právnícká nebo fyzická osoba podnikající

Adresa

Ulice + ČP nám. T. G. Masaryka 5555
Město/Obec Zlín
PSČ 76001
Číslo evidence: 002
Datum přijetí podání: 23.4.2007
Datum změny registrace: 3.10.2007

Účel (účely) zpracování osobních údajů:

OCHRANA OSOB A MAJETKU (PŘED KRÁDEŽEMI A VANDALISMEM).

Kategorie subjektů údajů

- Zaměstnanci oznamovatele
- Osoby s jiným vztahem k oznamovateli
- Specifikace: STUDENTI

Kategorie osobních údajů

- Jiné

Zdroje osobních údajů

- Přimo od subjektu údajů
- Jiné zdroje: KAMEROVÝ SYSTÉM

Místa zpracování osobních údajů, jsou-li odlišná od adresy sídla (bydliště) oznamovatele

Ulice + ČP	Město/Obec	PSČ
NÁM. T.G.MASARYKA 275	ZLÍN	
MOSTNÍ 5139	ZLÍN	
NAD STRÁNĚMI 4511	ZLÍN	

Příjemci nebo kategorie příjemců, kterým mohou být údaje zpřístupněny či sdělovány:

- Nebudou jiní příjemci

Předání

- Nebude docházet k předání údajů do jiných států

Obr. 17 Registrační sestava UTB

II. PRAKTICKÁ ČÁST

2 ANALÝZA STÁVAJÍCÍCH KAMEROVÝCH SYSTÉMŮ

Stávající kamerový systém Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně je složen z osmi rozdílných soustav. S rozvojem UTB docházelo i k inovaci kamerového systému. Starší analogové kamery byly nahrazeny kamerami IP, ale i tak tato změna proběhla takřka před 10-ti lety, tudíž i tyto systémy se jeví pro dnešní dobu zastaralé. Aktuální počet kamer využívaných pro přehled dění na objektech UTB činí 110 kusů. Nejvíce kamer obsahují nově postavené budovy, které mají vjezdy do podzemních garážových stání. Díky tomu mají větší množství vchodů, které je potřeba monitorovat. Na druhou stranu jsou i budovy, které nemají ani jednu nebo jen jednu kameru.

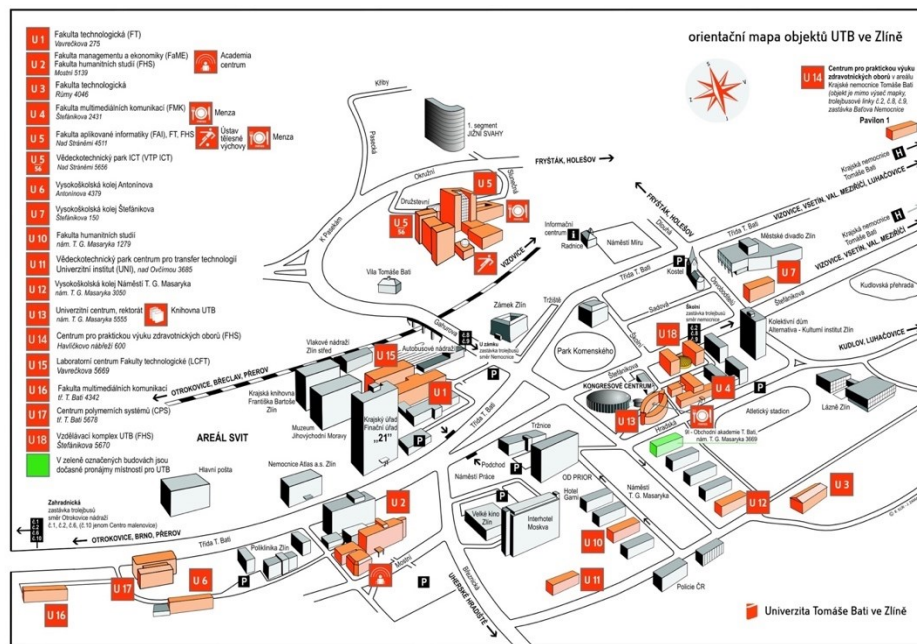
Do analýzy stávajících kamerových systémů jsem zařadil objekty, a to budovy Fakulty managementu a ekonomiky, která byla vystavěna v roce 1994, dále objekt Fakulty aplikované informatiky jejíž výstavby probíhala v roce 2004 a jako třetí objekt Univerzitního centra, kde sídlí rektorát a univerzitní knihovna, který byl vystavěn v roce 2008.

Nové objekty vystavěné v rozmezí let 2012 až 2017, např. Laboratorní centrum Fakulty technologické, Centrum polymerních systému a Vzdělávací komplex fakulty humanitních studií jsou vybaveny nejmodernějšími kamerami.

2.1 Účel stávajícího kamerového systému

Ochrana objektů Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně je zajišťována zaměstnanci soukromé bezpečnostní agentury, kteří vykonávají dohled na pevném stanovišti, které se nachází v prostorech hlavních vstupů do objektů. Pracovník vykonává činnosti recepční služby a dohled na osoby vstupující do objektů UTB. Činnost bezpečnostní agentury je zajišťována 24 hodin denně 7 dnů v týdnu, proto pracoviště recepční služby obsahuje také všechny obslužné prvky poplachového a tísňového zabezpečovacího systému. IP kamerový systém v tomto případě neslouží jako ochranný systém, ale jen jako pomůcka k otevírání vjezdových závor na parkovací plochy a vstupů do budovy z parkoviště.

Kamerový systém provozovaný na Univerzitě Tomáše Bati je užíván pouze v režimu on-line čili bez záznamu. Systém v režimu on-line není považován za zpracovávání osobních údajů dle zákona č. 101/2000 Sb. o ochraně osobních údajů, jelikož postrádá charakteristický znak, a tím je shromažďování osobních údajů.



Obr. 18 Mapa Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně [28]

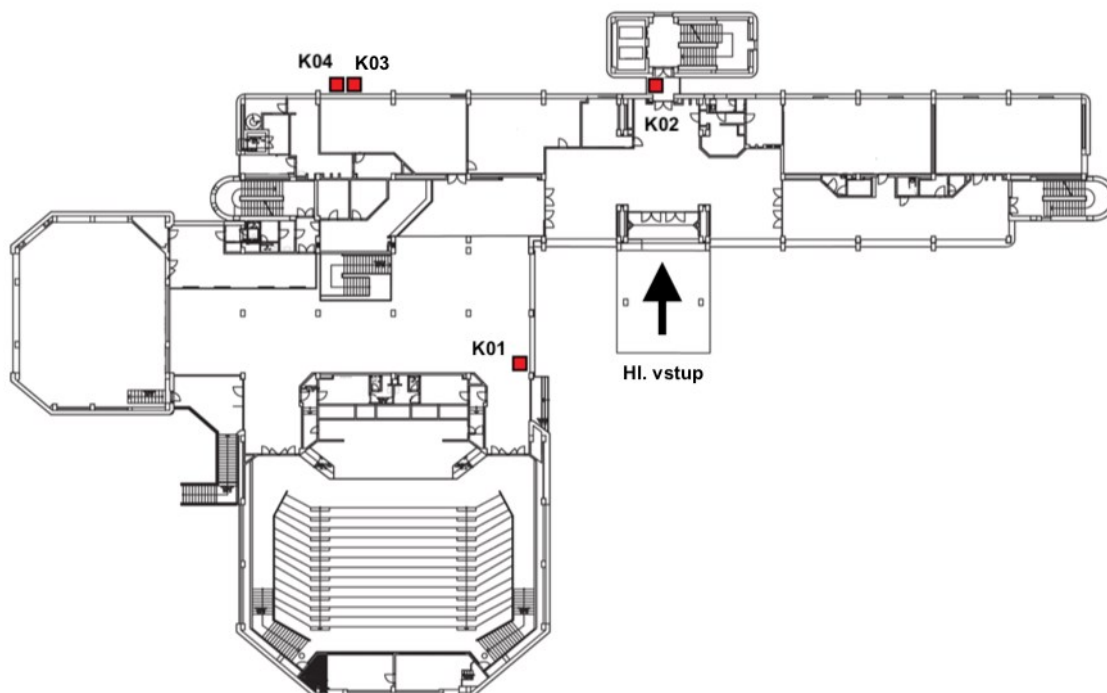
V analýze jednotlivých budov je na plánech označeno červeným čtverečkem místo stávající IP nebo analogové kamery. Jednotlivé kamery jsou označeny K01 až KXX, a výpis stávajících kamer je uveden v tabulce pod plánkem jako legenda. Kamery jsou instalovány v různých výškových úrovních pater, a proto je vždy použit pro zakreslení kamer jen podkladový plán 1.NP daného objektu.

2.2 Objekt Fakulty managementu a ekonomiky

Budova Fakulty managementu a ekonomiky se nachází v zastavěné části města Zlína na ulici Mostní. V tomto objektu jsou prostory seminárních místností, přednáškové sály, kanceláře administrativy, ale především aula UTB, ve které se pořádají konference, divadelní představení a jiné kulturní akce. O zabezpečení a bezpečnost v tomto objektu zajišťují zaměstnanci bezpečnostní agentury SG3, kteří mají pevné stanoviště v objektu naproti hlavnímu vstupu, v režimu 24/7. Provozní doba budovy je od 6:00 do 22:00 hod.

Tato budova je opatřena čtyřmi IP kamerami instalovanými v roce 2014, které snímají venkovní prostor hlavního vstupu, přilehlé parkoviště a zadní vstup na parkoviště. V budově je instalován také původní analogový kamerový systém, ale ten se již několik let nevyužívá, kamery tohoto systému slouží jen jako atrapy.

2.2.1 Přehledový plán a tabulka umístění stávajících kamer FAME



Obr. 19 Stávající umístění kamer FAME

Fakulta managementu a ekonomiky			
Kamera	Snímaný prostor	Výrobce	Rozlišení
K01	Hlavní vstup	Axis	1 Mpx
K02	Boční vstup	Dahua	2 Mpx
K03	Parkoviště SV	Dahua	3 Mpx
K04	Parkoviště SZ + závora	Dahua	3 Mpx

Tab. 3 Výpis stávajících kamer FAME

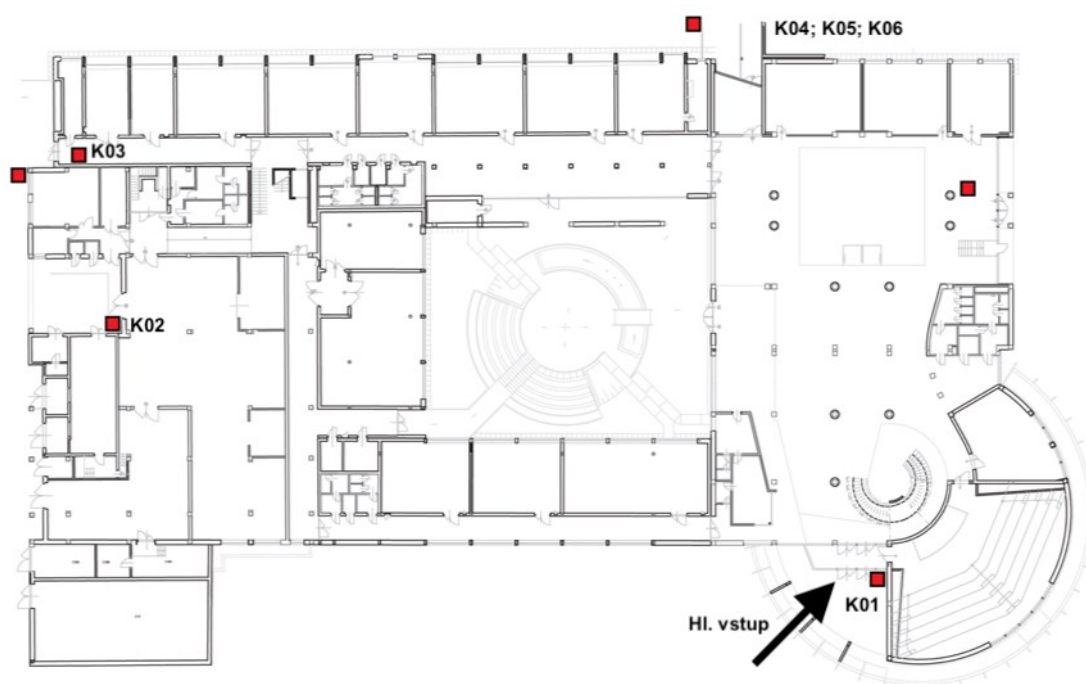
2.3 Objekt Fakulty aplikované informatiky

Objekt Fakulty aplikované informatiky se nachází na ulici Nad Stráněmi. Tento objekt se skládá z pěti částí, kde jsou prostory seminárních místností, přednáškové sály, výukové laboratoře, kanceláře administrativy, jídelna menzy a tělocvičny. O zabezpečení a bezpečnost v budově se starají zaměstnanci bezpečnostní agentury SG3, kteří mají pevné stanoviště v prostoru hlavního vstupu, v režimu 24/7. Provozní doba budovy je od 6:00 do 22:00 hod. V objektu se nachází dva typy kamerových systémů. Z doby výstavby objektu v roce 2004, kdy byl instalován analogový hybridní kamerový systém s ukládáním dat na DVR zařízení

umístěné na recepci objektu a IP kamerový systém byl instalován v roce 2011 v prostoru tělocvičen. Na analogovém systému jsou funkční už pouze tři kamery z celkového počtu osmi, zbylých pět nefunkčních kamer slouží jako atrapy.

Z toho vyplývá, že tato budova je opatřena celkem třemi analogovými a třemi IP kamerami s rozlišením 0,3Mpx, které snímají prostor hlavního vstupu, nákladní rampu, zadní vstup na parkoviště, vstup k tělocvičnám a tělocvičny.

2.3.1 Přehledový plán a tabulka umístění stávajících kamer FAI



Obr. 20 Stávající umístění kamer FAI

Fakulta aplikované informatiky			
Kamera	Snímaný prostor	Výrobce	Rozlišení
K01	Hlavní vstup	Panasonic	analog
K02	Nákladní rampa	Panasonic	analog
K03	Zadní vstup na parkoviště	Panasonic	analog
K04	Vstup k tělocvičnám	AXIS	0,3 Mpx
K05	Velká tělocvična	AXIS	0,3 Mpx
K06	Malá tělocvična	AXIS	0,3 Mpx

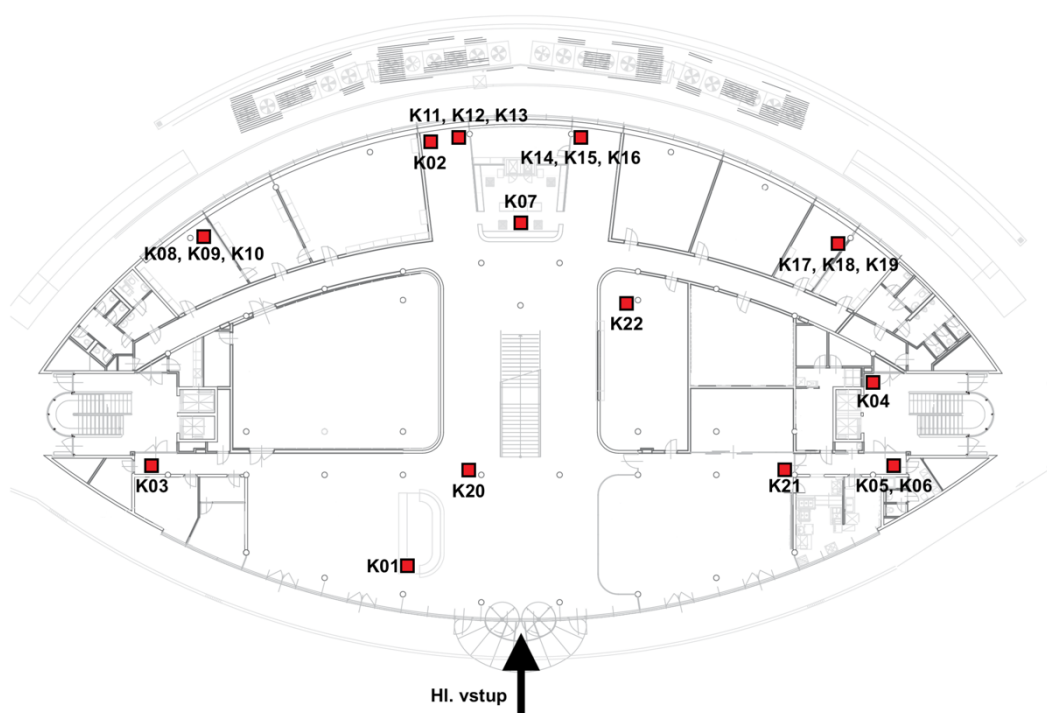
Tab. 4 Výpis stávajících kamer FAI

2.4 Objekt Rektorátu a univerzitní knihovny

Budova rektorátu a univerzitní knihovny se nachází na ulici nám. T. G. Masaryka v komplexu s Kongresovým centrem města Zlína. V tomto objektu se nachází seminární místnosti, přednáškový sál, kanceláře zaměstnanců rektorátu a zasedací místnosti v severní části a jižní část je využita jako univerzitní knihovna. O ostrahu v tomto objektu zajišťují zaměstnanci bezpečnostní agentury SG3, kteří mají pevné stanoviště v prostoru hlavního vstupu, v režimu 24/7. Provozní doba budovy je od 6:00 do 22:00 hod.

V objektu se nachází kamerový systém, který byl vybudován v rámci výstavby objektu v roce 2008 a od té doby nebyl nijak modernizován. Tato budova je opatřena celkem dvaadvaceti kusy IP kamer Axis s rozlišením 0,3Mpx (640 x 480px), které snímají prostory podzemního parkoviště, vstupy do objektu z podzemního parkoviště, prostor výdejních nápojových automatů za recepcí a jednotlivá patra v knihovně.

2.4.1 Přehledový plán a tabulka umístění stávajících kamer REK



Obr. 21 Stávající umístění kamer REK

Rektorát a knihovna			
Kamera	Snímaný prostor	Výrobce	Rozlišení
K01	Prostor za recepcí	AXIS	0,3 Mpx
K02	Checkpoint 1.NP	AXIS	0,3 Mpx
K03	Vstup 1.PP z parkoviště	AXIS	0,3 Mpx
K04	Únikový východ 1.PP	AXIS	0,3 Mpx
K05	Vstup 1.PP z parkoviště	AXIS	0,3 Mpx
K06	Vstup 2.PP z parkoviště	AXIS	0,3 Mpx
K07	Hlavní vstup knihovna	AXIS	0,3 Mpx
K08	Knihovna 2.NP východ	AXIS	0,3 Mpx
K09	Knihovna 3.NP východ	AXIS	0,3 Mpx
K10	Knihovna 4.NP východ	AXIS	0,3 Mpx
K11	Knihovna 2.NP	AXIS	0,3 Mpx
K12	Knihovna 3.NP	AXIS	0,3 Mpx
K13	Knihovna 4.NP	AXIS	0,3 Mpx
K14	Knihovna 2.NP	AXIS	0,3 Mpx
K15	Knihovna 3.NP	AXIS	0,3 Mpx
K16	Knihovna 4.NP	AXIS	0,3 Mpx
K17	Knihovna 2.NP západ	AXIS	0,3 Mpx
K18	Knihovna 3.NP západ	AXIS	0,3 Mpx
K19	Knihovna 4.NP západ	AXIS	0,3 Mpx
K20	Podzemní parkoviště	AXIS	0,3 Mpx
K21	Podzemní parkoviště	AXIS	0,3 Mpx
K22	Podzemní parkoviště	AXIS	0,3 Mpx

Tab. 5 Výpis stávajících kamer REK

2.5 Komerové systémy UTB ve Zlíně

2.5.1 Komerová část

Kamery provozované na UTB		
Budova	Snímané prostory	Počet kamer
U1	Parkoviště, hl. vstup	3
U2	Parkoviště, vstupy	4
U44	Hl. vstup, únikový východ	2
U5	Vstupy, tělocvičny	6
U56	Vstupy, parkoviště	17
U6	recepce	1
U11	Plášť objektu, parkoviště	8
U12	Vstupy	3
U13	Parkoviště, knihovna, vstupy	22
U15	Parkoviště, vstupy	12
U16	Boční vstup	1
U17	Parkoviště, vstupy	12
U18	Parkoviště, vstupy	19

Tab. 6 Kamery provozované na UTB

U objektů jejichž výstavba nebo rekonstrukce proběhla před více než deseti lety a byly zde instalovány IP kamery, jsou již dnes tyto kamery technicky zastaralé. Zub času se také postaral o snímací čipy a objektivy, které už v některých případech nelze doostřit ani jinak seřídít.

Nově vystavěné objekty již disponují kamerami v rozlišení Full HD čili 1920 x 1080px a vyšším. Instalaci těchto kamer není možno ovlivnit, jelikož firmy, které provádí montáž, vychází z projektové dokumentace. Nutno podotknout, že v současné době už není umístění některých kamer nejvhodnější.

Jak je již v úvodu této kapitoly uvedeno, kamerový systém je primárně určen pro přehled v prostoru parkovišť a vstupů do budov. Ve většině případů nejsou objekty ani označeny informační tabulkou o kamerovém systému.

Není pověřena osoba, která by dohlížela nebo schvalovala instalaci nových kamer např. instalovaných v laboratořích, PC učebnách, aj.

2.5.2 Systémová část

Kamerový systém je provozován na celkem sedmi systémech. Celkem je v provozu pět softwarových distribucí Milestone XProtect a jsou provozovány celkem na sedmi serverech. Jedná se o základní distribuce Milestone Xprotect Professional z let 2006, 2008, 2013 dále verzi Milestone Xprotect Expert 2014 R2 a nejnovější verzi Milestone Xprotect Expert 2017 R2, která je určena k zastřešení všech předchozích verzí a byla zakoupena za účelem centralizace IP kamerového systému Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně.

Jedno z dvou zbylých zařízení se nachází na recepci objektu U5, jedná se zastaralé DVR s funkčními třemi analogovými kamerami. Poslední zařízení je určeno pro snímání prostor serverovny na objektu U56, jedná se o zařízení NVR, na kterém jsou snímány obrazy ze tří kamer.

3 NÁVRH MODERNIZACE A ROZMÍSTĚNÍ KAMER

Z analýzy vyplývá, že stávající kamerový systém nemonitoruje důležitá místa (plášť budovy, hlavní vstupy do objektů), ale slouží jen pro obsluhu na recepci jako přehled pro otevření bočních vstupů a vjezdových závor na parkovací plochy.

Při návrhu je důležité stanovit funkci, kterou budeme očekávat od kamerového systému a jakým způsobem má fungovat obsluha dohledového centra na recepci. Dále se zaměřit na možnosti umístění, a to jak stávajících i nových kamer, aby byl námi požadovaný prostor co nejlépe snímán. Jakmile máme vytipována kritická místa, která chceme snímat, je potřeba vyřešit kabeláž pro připojení IP kamer. Datové úložiště a vybavení obsluhy bude řešeno v části centralizace.

3.1 Funkce kamerového systému

Účelem kamerového systému UTB jako celku, nejen na vytipovaných třech objektech, a to Fakultě managementu a ekonomiky, Fakultě aplikované informatiky a rektorátu, by měla být především ochrana majetku před poškozením, případně krádeží, a také jako prevence proti vandalismu. Provozovaný kamerový systém by měl být zaregistrován u Úřadu na ochranu osobních údajů, jelikož stávající registrace se vztahuje na dnes již nefunkční kamerové systémy. Z tohoto důvodu je užíván pouze v režimu on-line (čili bez záznamu) a nejedná se tudíž o plnohodnotně využívaný kamerový systém pro výše uvedené účely. Kamerový systém UTB by neměl sloužit pouze jako doplněk recepčních, ale pořízené záznamy i jako důkazný materiál při řešení např. pojistné události.

3.2 Bezpečnost přenosové trasy

Přenosová trasa mezi kamerami a servery by měla probíhat na samostatné zabezpečené LAN, do které by měli přístup pouze počítače na recepcích a počítač správce systému na základě ochrany sítě filtrováním MAC adres.

Přístupy k datovým uzlům/ serverovnám, kde se nachází zapojení kamer do datové infrastruktury UTB, mají pouze IT administrátoři daných fakult sídlících na objektech.

Samozřejmostí je bezpečnost přístupových údajů, a to jak pro konfiguraci jednotlivých kamer, tak i přístupů na záznamové servery.

3.3 Dohledové centrum na recepci

Každá z recepcí na jednotlivých objektech by měla být vybavena vyhrazenou výpočetní technikou pro sledování kamerového systému přes softwarového klienta XProtect Smart klient od firmy Milestone. U recepcí, kde je stálá služba 24/ 7 bude zpřístupněno sledování kamer z objektů, kde má recepční jiný režim.

Softwarový klient Milestone umožňuje obsluhu zobrazení od 1 až po 64 kamer současně, bez možnosti zásahu do softwarového klienta. Zaměstnanec bezpečnostní agentury bude mít přístup pouze pro sledování kamer v on-line režimu, které jsou přednastaveny správcem systému.

Všechny případné incidenty budou zaznamenány pracovníkem bezpečnostní agentury do kamerové knihy daného objektu a zároveň zašle emailem informaci správci systému pro uložení dat před následným přepisem.

3.4 Navrhované kamery

V této části jsou popsány parametry kamer, které navrhuji pro instalaci nejen na vybraných třech objektech Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, ale i na dalších za účelem zvýšení především ochrany majetku a prevenci proti vandalismu. Navrhované kamery jsou od výrobce Dahua, jedná se o kvalitní zařízení s velkým množstvím nastavení a příslušenství za přijatelnou cenu. Kamery Dahua jsou plně kompatibilní s dohledovým softwarem Milestone XProtect Expert 2017 R2, který je představen v následující kapitole Návrh centralizace ukládání dat.

3.4.1 Vnější statické IP bullet kamery

Jako vnější statickou kameru navrhuji kameru v provedení bullet typ DAHUA IPC-HFW5431E-Z-S2, která je vybavena snímačem CMOS v rozlišení 4 Mpx, motorický zoomovací objektiv v rozsahu 2,8 – 12mm (100°- 35°), IR přísvit až 50m, podpora kodeku H.265, napájení dle standardu PoE, aj. [29]



Obr. 22 DAHUA IPC-HFW5431E-Z-S2 [29]

Základní parametry - DAHUA IPC-HFW5431E-Z-S2	
Provedení kamery	Bullet
Počet megapixelů	4 Megapixel
IR přísvit	50 m
WDR	reálné (True WDR), 120dB
Krytí	IP67
Typ objektivu	motorický
Objektiv	2,8 - 12 mm
Max. horizontální úhel	100 °
Min. horizontální úhel	35 °
Zoom	4 x
Den/noc	ano, přepínání mechanicky (IRC)
Citlivost	standardní
Video komprese	H.264; H.264+; H.265; H.265+
Videoanalýza	základní
Snímací prvek	1/3" CMOS
Maximální rozlišení	2688 x 1520
Max. snímková rychlost	30 fps @ 2688 x 1520
Napájení	12 V DC; PoE
Spotřeba	10 - 15 W
Redukce šumu	ano
Mechanická odolnost	IK10

Tab. 7 Základní parametry - DAHUA IPC-HFW5431E-Z-S2 [29]

3.4.2 Statické IP dome kamery pro vnitřní i vnější použití

Pro vnější, ale i vnitřní instalaci navrhuji kameru v provedení dome typ DAHUA IPC-HDBW2320RP-ZS, která je vybavena snímačem CMOS v rozlišení 3 Mpx, motorický zoomovací objektiv v rozsahu 2,7 – 12mm (87°- 29°), IR přísvit do 30m, podpora kodeku H.265, napájení dle standardu PoE, digitální WDR, a další funkce. [30]

Instalaci tohoto typu kamery doporučuji do vnějších prostor vstupů do objektů, kde kamera typu bullet narušovala vizuální vzhled.



Obr. 23 DAHUA IPC-HDBW2320RP-ZS [30]

Základní parametry - DAHUA IPC-HDBW2320RP-ZS	
Provedení kamery	Dome
Počet megapixelů	3 Megapixel
IR přísvit	30 m
WDR	digitální (DWDR)
Krytí	IP67
Typ objektivu	Motorický
Objektiv	2,7 - 12 mm
Max. horizontální úhel	87 °
Min. horizontální úhel	29 °
Zoom	4,4 x
Den/noc	ano, přepínání mechanicky (IRC)
Citlivost	standardní
Video komprese	H.264; H.264+
Snímací prvek	1/3" CMOS
Maximální rozlišení	2304 x 1536
Max. snímková rychlost	30 fps @ 1920 x 1080
Napájení	12 V DC; PoE
Spotřeba	5 - 10 W
Redukce šumu	ano
Mechanická odolnost	IK10

Tab. 8 Základní parametry - DAHUA IPC-HDBW2320RP-ZS [30]

3.4.3 Speeddome PTZ IP kamera

Pro vnější instalaci navrhuji kameru DAHUA SD59230U-HNI, která je vybavena snímačem CMOS v rozlišení 2 Mpx, motorický objektiv v rozsahu 67,8°- 2,4°, zoom 30x, IR přísvit do 150m, podpora kodeku H.265, napájení dle standardu PoE, a další funkce. [31]

Instalaci tohoto typu kamery doporučuji do vnějších prostor, např. na snímání prostoru parkoviště (přehledová kamera parkoviště), kde kamera při detekci vozidla v prostoru vjezdové závory se za zoomuje na vozidlo a odjezdu vozidla se vrátí zpět do režimu přehledové kamery parkoviště.



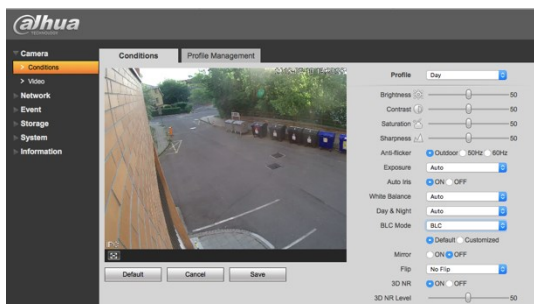
Obr. 24 DAHUA SD59230U-HNI [31]

Základní parametry - DAHUA SD59230U-HNI	
Provedení kamery	SpeedDome (PTZ)
Počet megapixelů	2 Megapixel
IR přísvit	150 m
WDR	reálné (True WDR), 120dB
Krytí	IP66
Typ objektivu	motorický
Objektiv	4,5 - 135 mm
Max. horizontální úhel	67,8 °
Min. horizontální úhel	2,4 °
Zoom	30 x
Den/noc	ano, přepínání mechanicky (IRC)
Citlivost	vysoká
Video komprese	H.264; H.264+; H.265; H.265+
Snímací prvek	1/2,8" CMOS
Maximální rozlišení	1920 x 1080
Max. snímková rychlost	60 fps @ 1920 x 1080
Napájení	24 V AC; PoE+
Spotřeba	20 - 25 W
Redukce šumu	ano
Stabilizace obrazu	ano

Tab. 9 Základní parametry - DAHUA SD59230U-HNI [31]

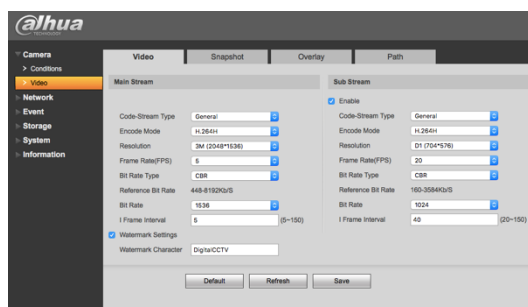
3.4.4 Softwerové rozhraní kamer DAHUA

Následující obrázky zobrazují webové rozhraní kamer DAHUA. První obrázek znázorňuje možnosti nastavení obrazu jako jsou světlost, kontrast, režim den/noc a další.



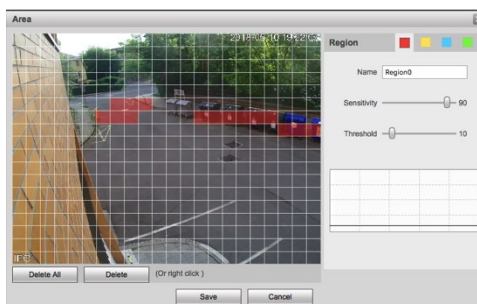
Obr. 25 Rozhraní kamer Dahua

Na obrázku jsou zobrazeny údaje kamery, které udávají kvalitu snímaného obrazu v hlavním streamu (Main Stream) a vedlejším streamu (Sub Stream). V základním nastavení jsou vždy z výroby nastaveny tyto parametry na nejvyšší kvalitu. Ve většině případů se tyto hodnoty jsou snižovány na úroveň FullHD kde je nižší datová náročnost pro datovou infrastrukturu.



Obr. 26 Nastavení kvality obrazu u kamer Dahua

Další obrázek znázorňuje možnosti detekci pohybu v obraze, kde obraz je rozdělen do mřížky a označením daného pole v našem případě červené pole bude detekován pohyb v obraze tím může být aktivován poplach nebo jen zaslání snímku na mail.

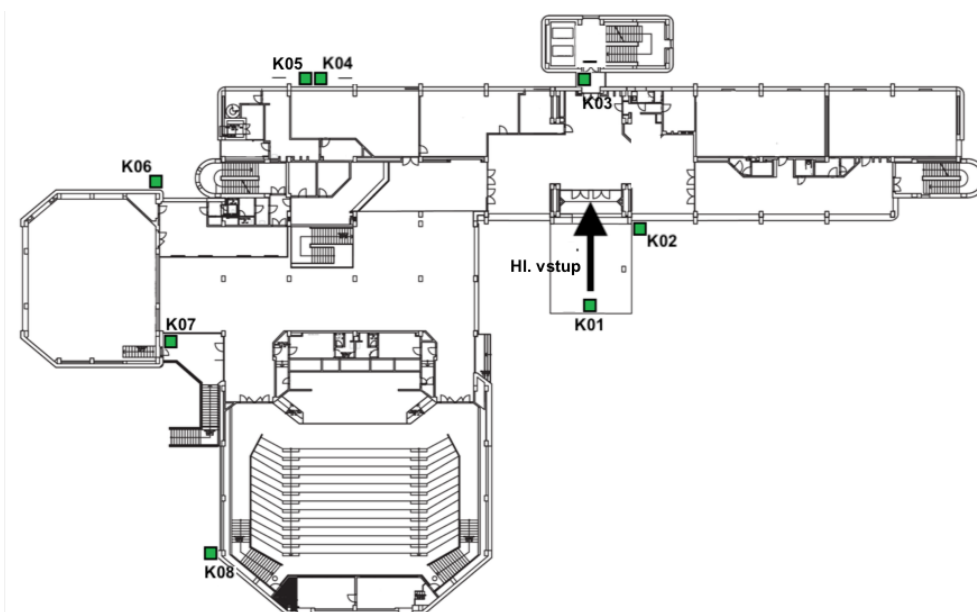


Obr. 27 Detekce v obraze u kamer Dahua

3.5 Návrh rozvržení kamer na jednotlivých objektech

V návrzích kamerového systému jednotlivých budov je na pláncích označeno zeleným čtverečkem místo pro nové nebo stávající IP kamery. Jednotlivé kamery jsou označeny K01 až KXX, a přehled navrhovaných kamer je uveden v tabulce pod plánkem jako legenda. Navržené kamery by byly instalovány v různých výškových úrovních objektu, proto je vždy použit pro zakreslení kamer jen podkladový plán 1.NP daného objektu.

3.5.1 Přehled navrhovaného umístění kamer FAME

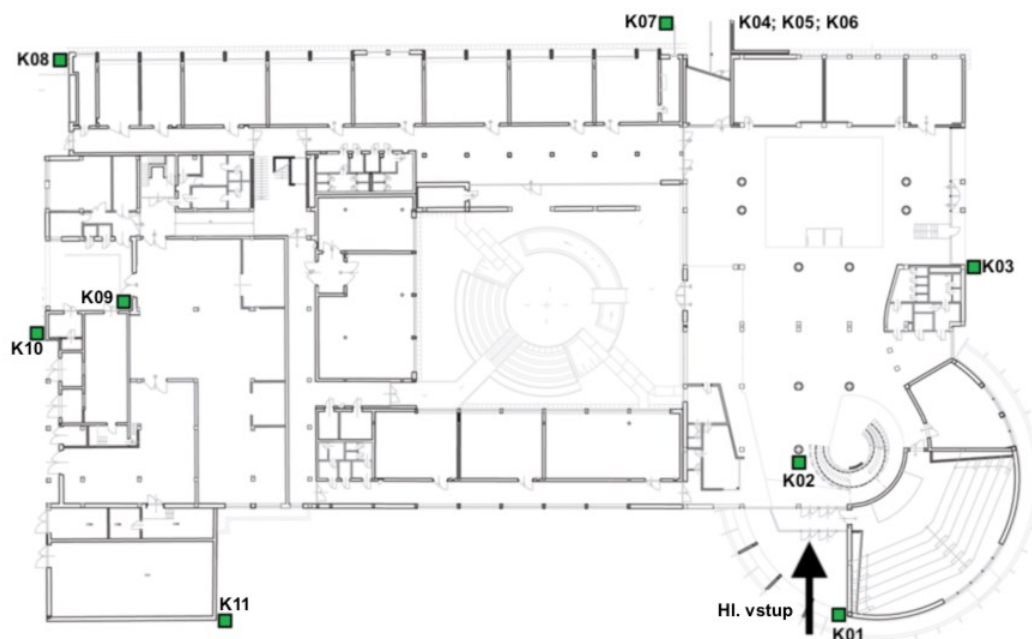


Obr. 28 Návrh umístění kamer FAME

Návrh kamer pro objekt FaME					
Kamera	Snímaný prostor	Druh kamery	Rozlišení	Režim	Typ záznamu
K01	Hlavní vstup	dome	3 Mpx	On-line + záznam	nepřetržitý
K02	Únikový východ 1.PP	bullet	4 Mpx	On-line + záznam	Detekce v obraze
K03	Boční vstup 2.PP	dome	3 Mpx	On-line + záznam	nepřetržitý
K04	Parkoviště	bullet	4 Mpx	On-line + záznam	Detekce v obraze
K05	Vjezdová závora	PTZ	2 Mpx	On-line + záznam	Detekce v obraze
K06	Nákladní rampa	bullet	3 Mpx	On-line + záznam	nepřetržitý
K07	Únikový východ 1.NP	bullet	3 Mpx	On-line + záznam	Detekce v obraze
K08	Výměňiková stanice	PZT	2 Mpx	On-line + záznam	nepřetržitý

Tab. 10 Návrh kamer FAME

3.5.2 Přehled navrhovaného umístění kamer FAI

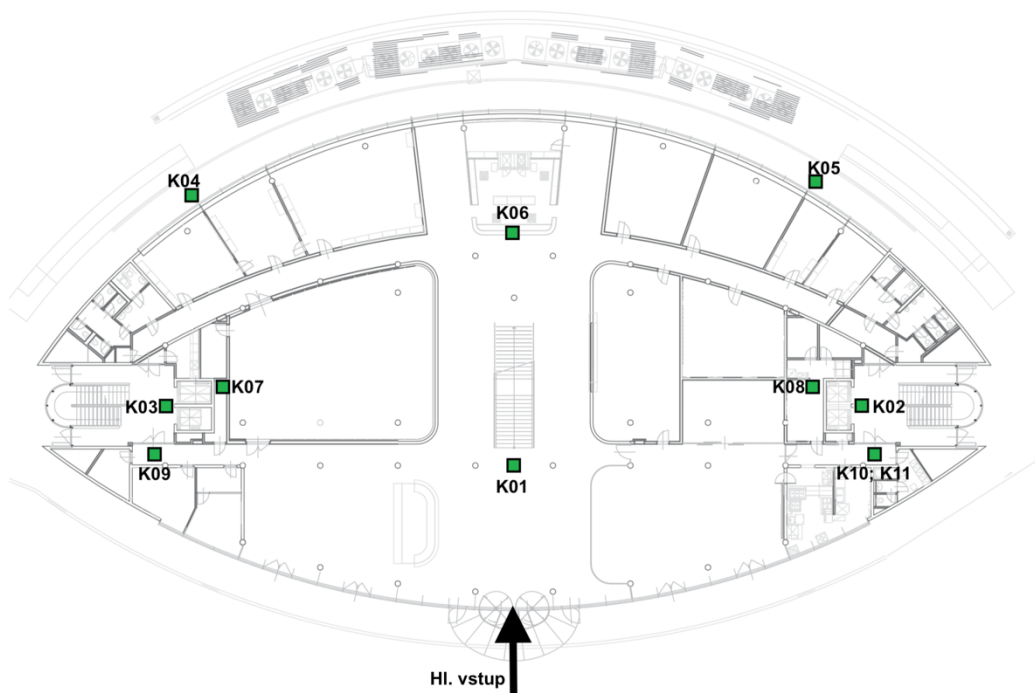


Obr. 29 Návrh umístění kamer FAI

Návrh kamer pro objekt FAI U5					
Kamera	Snímaný prostor	Druh kamery	Rozlišení	Režim	Typ záznamu
K01	Hlavní vstup	dome	3 Mpx	On-line + záznam	nepřetržitý
K02	Recepce	dome	3 Mpx	On-line + záznam	nepřetržitý
K03	Spojovací krček U56	bullet	4 Mpx	On-line	Bez záznamu
K04	Vstup tělocvičny	dome	3 Mpx	On-line + záznam	nepřetržitý
K05	Velká tělocvična	dome	3 Mpx	On-line	Bez záznamu
K06	Malá tělocvična	dome	3 Mpx	On-line	Bez záznamu
K07	Spojovací krček U55	bullet	4 Mpx	On-line	Bez záznamu
K08	Vstup z parkoviště	bullet	4 Mpx	On-line + záznam	Detekce v obraze
K09	Nákladní rampa	bullet	4 Mpx	On-line + záznam	nepřetržitý
K10	Parkoviště 1	PZT	2 Mpx	On-line + záznam	Detekce v obraze
K11	Parkoviště 2	PZT	2 Mpx	On-line + záznam	Detekce v obraze

Tab. 11 Návrh kamer FAI

3.5.3 Přehled navrhovaného umístění kamer REK



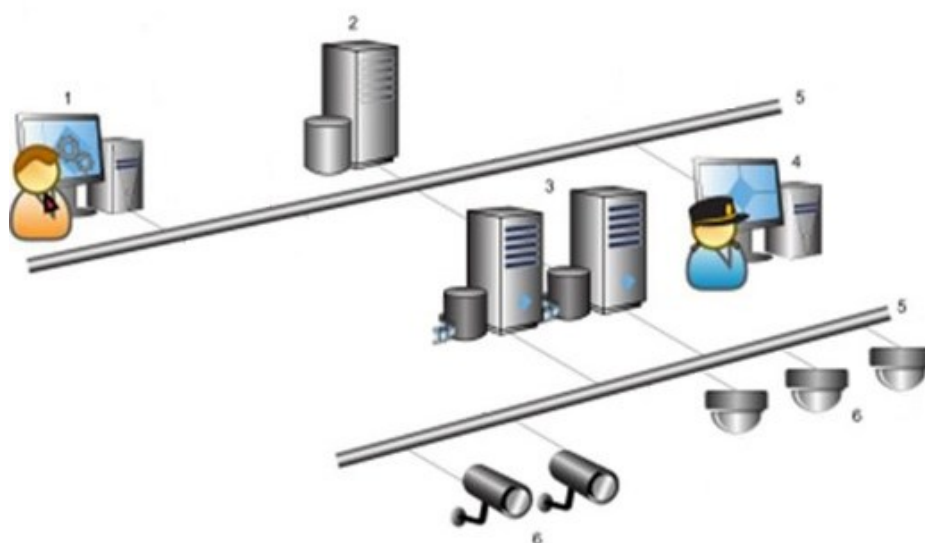
Obr. 30 Návrh umístění kamer REK

Návrh kamer pro objekt REK					
Kamera	Snímaný prostor	Druh kamery	Rozlišení	Režim	Typ záznamu
K01	Hlavní vstup	dome	3 Mpx	On-line + záznam	nepřetržitý
K02	Únikový východ 1. NP západ	dome	3 Mpx	On-line + záznam	nepřetržitý
K03	Únikový východ 1. NP východ	dome	3 Mpx	On-line + záznam	nepřetržitý
K04	Technologie 1	PTZ	2 Mpx	On-line + záznam	nepřetržitý
K05	Technologie 2	PTZ	2 Mpx	On-line + záznam	nepřetržitý
K06	Vstup knihovna	dome	3 Mpx	On-line + záznam	nepřetržitý
K07	Atrium východ	dome	3 Mpx	On-line	Bez záznamu
K08	Atrium západ	dome	3 Mpx	On-line	Bez záznamu
K09	Parkoviště 1. PP východ	dome	3 Mpx	On-line + záznam	nepřetržitý
K10	Parkoviště 1. PP západ	dome	3 Mpx	On-line	Bez záznamu
K11	Parkoviště 2. PP západ	dome	3 Mpx	On-line	Bez záznamu

Tab. 12 Návrh kamer REK

4 NÁVRH CENTRALIZACE UKLÁDÁNÍ DAT

Během zpracovávání této diplomové práce došlo k instalaci zařízení pro centrální ovládání kamerového systému. Pro obsluhu dohledového systému je používán software Milestone XProtect Expert 2017 R2, který je určen pro střední a velké kamerové systémy. Skládá se z jednoho řídicího management serveru, tří recording serverů, které jsou schopny obsloužit až 192 kamer. Obslužnost systému probíhá za pomoci vzdálené plochy na management server, kde je nainstalován software Milestone Xprotect Expert 2017 R2 a softwarového klienta pro on-line dohled, který je nainstalován v počítači na recepcích objektů.



Obr. 31 Návrh skladby kamerového systému UTB [1]

Legenda: 1. Správce systému; 2. Řídící management server; 3. Záznamové recording servery; 4. Smart Client (recepce); 5. Serverová a kamerová síť; 6. IP kamery jednotlivých objektů [1]

4.1 Obslužný dohledový software

Jako obslužný dohledový software, který se používá pro rozsáhlé systémy, je použit software od dánské firmy Milestone, verze XProtect Expert 2017 R2. Tento software je v současné době již využíván na objektu Vzdělávacího komplexu fakulty humanitních studií, který byl dostavěn v prosinci roku 2017. Od verze Expert disponuje centrální správou s více servery a možností integrace neomezeného počtu kamer od různých výrobců. Jedná se o velmi jednoduchý software pro obsluhu, a to jak ze strany administrátorské, tak ze strany recepčních.



Obr. 32 Přihlašovací obrazovka Milestone

S výběrem software se také navrhovala hardwarová část, na které bude tento systém provozován.

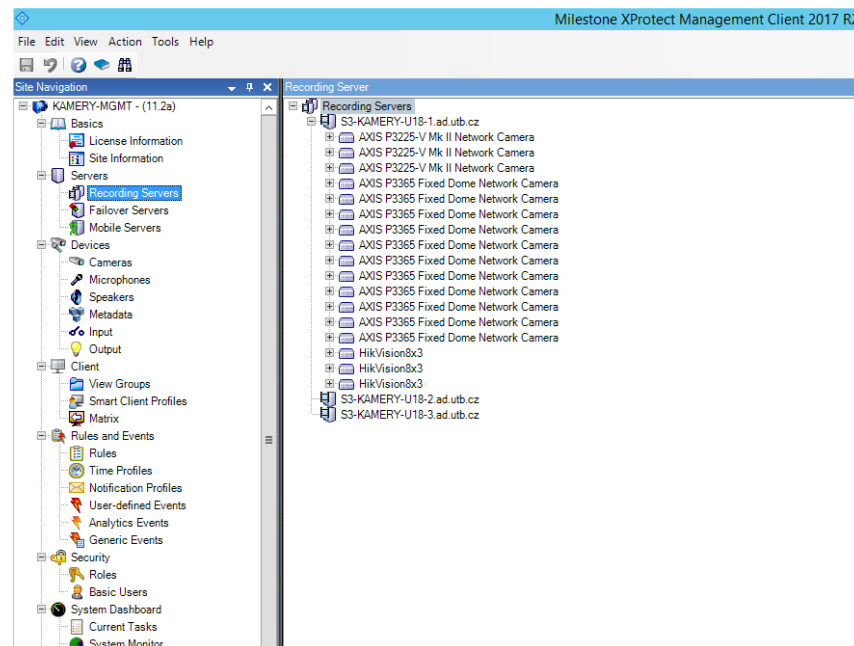
Hardwarová část vychází z požadavků provozovatele, které byly:

- předpokládaný počet kamer je do 45 kusů na 1 recording server
- rozlišení kamer 1920 x 1080px a vyšší
- on-line/ live prohlížení minimálně 15 snímků/ sekunda
- doba záznamu 7 dnů (záznam probíhá dle pohybu v obraze z toho cca 10 kamer trvalý záznam)
- počet snímků záznamu - nutná plynulost záznamu - minimálně 10 za sekundu
- přístupy na server pomocí smart klienta – recepce budov (1 recepce cca 10 kamer)

Na základě těchto požadavků, výpočtů a informací zaslanych z Milestone byly navrženy servery, na kterých bude provozován kompletní kamerový systém. V požadavcích je uveden i záznam, ale tato služba není aktivní, jelikož kompletní systém není registrován u ÚOOÚ a využívá se pouze on-line náhled.

4.2 Management server

Management server slouží pouze správci systému, kde se nastavují parametry kamer a přístupy jednotlivých klientů, nejedná se o nijak výkonný server. Na tomto serveru je pouze spuštěn software pro centrální správu a připojení jednotlivých recording serverů.



Obr. 33 Konfigurační prostředí Milestone

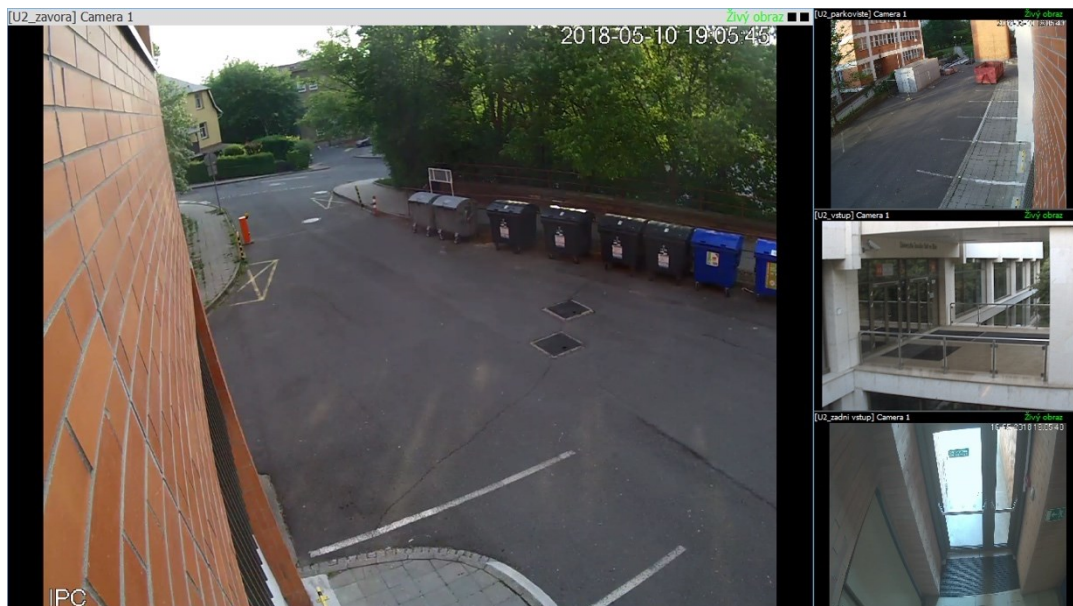
4.3 Recording server

Recording server slouží pouze k ukládání dat se záznamem. Jelikož jde o rozsáhlý systém jsou použity tři kusy serverů shodné konfigurace. Diskový prostor na tomto serveru je rozdělen do tří oddílů dle použití. Systémový disk je o velikosti 100 GB a je na něm provozován jen systém Windows server 2012 R2. Druhým oddílem je prostor 700 GB pro ukládání dat on-line náhledu a jako třetí oddíl je prostor 5400 GB pro ukládání sedmi denního záznamu. Pro systémový prostor jsou použity disky dva kusy SSD o velikosti 480 GB, pro on-line náhled jsou použity čtyři rychlé SAS 300 GB 15K a prostor pro záznam zajišťují čtyři kusy



Obr. 34 Datové úložiště kamerového systému UTB [23]

SATA disků o velikosti 2 TB. Nastavení úložiště je provedeno v RAID 5 + využití cache SSD disků.



Obr. 35 Smart klient Milestone - Snímané prostory FAME

5 NÁVRH SMĚRNICE PRO UŽÍVÁNÍ KAMEROVÉHO SYSTÉMU

Vnitropodnikové směrnice jsou komunikačním nástrojem, standardizují a automatizují postupy, ale mají i funkci obrannou. Směrnice jako komunikační nástroj odstraňuje nejasnosti, nedorozumění a stanovuje, jak je to myšleno, proč je to tak uděláno a kdo je za to zodpovědný. Organizace při vydávání vnitropodnikových směrnic vymezuje mantinely, které jsou nastaveny dle zákonných požadavků a tím mají tyto směrnice i funkci obrannou.

Navrhovaná směrnice obsahuje:

- Adresně lokality, ve kterých se nachází kamerový systém
- Účel instalace kamerového systému
- Určení rolí a odpovědností
- Informace o monitoringu (piktogram/ obrázek kamery)
- Informace o provozování kamerového systému veřejnosti, které v daném rozsahu poskytují správce kamerových systémů
- Pořadové číslo kamerového systému, je-li provozováno více a adresu lokality kde se vyskytuje
- Přehledovou tabulku s výpisem kamer a monitorovaných prostor
- Přehledový plán se zakreslenými kamerami
- Povinnosti osob k zajištění bezpečnosti dat v záznamových zařízeních
- Přijatá technickoorganizační opatření k zajištění ochrany osobních údajů

Mimo navrhované směrnice by měly být vydány dokumenty např. seznámení nebo souhlas zaměstnanců/ studentů se zpracováním osobních údajů v kamerových systémech, kde jsou zaměstnanci/ studenti seznámeni dle požadavku Zákoníku práce a souhlas se zpracováním osobních údajů dle požadavku Zákona o ochraně osobních údajů.

5.1 Návrh směrnice kamerového systému

Kód:	
Druh:	SMĚRNICE KVESTORA
Název:	Ochrana osobních údajů v kamerových systémech v objektech UTB
Organizační závaznost:	Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Datum vydání:	
Účinnost od:	
Vydává:	
Zpracoval:	
Spolupracoval:	
Počet stran:	
Počet příloh:	
Rozdělovník:	Rektor, děkani fakult, tajemníci fakult, ředitelé součástí, vedoucí zaměstnanci
Podpis oprávněné osoby:	

Článek 1

Základní ustanovení

Tyto pokyny stanovují opatření k ochraně osobních údajů zpracovávaných prostřednictvím kamerových systémů s pořizováním záznamů v objektech Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně (dále UTB) v lokalitách:

- a) Vavrečkova 275, 760 01 Zlín,
- b) Mostní 5139, 760 01 Zlín,
- c) Růmy 4046, 760 01 Zlín,
- d) Štefánikova 2431, 760 01 Zlín,
- e) Nad Stráněmi 4511, 760 05 Zlín,
- f) Nad Stráněmi 5656, 760 05 Zlín
- g) Antonínova 4379, 760 01 Zlín,
- h) Štefánikova 150, 760 01 Zlín,
- i) nám. T. G. Masaryka 1279, 760 01 Zlín,
- j) Nad Ovčírnou 3685, 760 01 Zlín,
- k) nám. T. G. Masaryka 3050, 760 01 Zlín,

- l) nám. T. G. Masaryka 5555, 760 01 Zlín,
- m) Vavrečkova 5669, 760 01 Zlín,
- n) tř. Tomáše Bati 4342, 760 01 Zlín,
- o) tř. Tomáše Bati 5678, 760 01 Zlín,
- p) Štefánikova 5670, 760 01 Zlín.

(1) Účel instalace kamerových systémů

Účelem instalace kamerových systémů je **ochrana majetku a chráněných zájmů UTB a ochrana majetku a zdraví osob nacházejících se ve sledovaných prostorech.**

Záznamy jsou využívány pouze v případě, že byla zjištěna událost poškozující právem chráněné zájmy UTB nebo v případě vzniku incidentu v monitorovaných prostorech.

Záznamy nebudou využity pro jiné účely, zejména ne pro řešení pracovněprávních vztahů.

Záznamy nebudou předány jiným příjemcům s výjimkou orgánů činných v trestním řízení nebo správních orgánů pro účely přestupkového řízení, a to pouze v opodstatněných případech.

(2) Určení rolí

Určené odpovědné a bezpečnostní role v rámci zpracování osobních údajů v kamerových systémech:

- a) **správce osobních údajů:** *statutární orgán, zastoupená xxx,*
- b) **správce kamerových systémů:** *pověřená osoba.* Správce kamerových systémů je garantem řízení přístupu ke zpracovávaným osobním údajům.

(3) Informace o monitoringu

Informace o sledování objektů UTB kamerovými systémy je umístěna na vstupech do monitorovaných prostorů v rozsahu:

- a) sdělení, že prostor je monitorován kamerovým systémem se záznamem,
- b) piktogramu/ obrázku kamery,
- c) označení správce zpracování,

- d) odkaz na místo/ osobu, u které je možné získat o kamerovém systému další informace.

(4) **Případné další informace o provozování kamerového systému veřejnosti** (na základě dotazu) **poskytuje správce kamerových systémů v rozsahu sdělení:**

- a) identifikace správce (název, IČ, sídlo),
- b) účelu zpracování,
- c) rozsahu zpracování a kategorií osobních údajů (obrazový záznam kamerového systému),
- d) místa zpracování (adresy),
- e) příjemce zpřístupněných údajů (např. orgány činné v trestním řízení nebo správní orgány pro účely přestupkového řízení apod.),
- f) počtu kamer,
- g) doby uchování záznamů, včetně způsobu vymazání údajů po uplynutí doby uchování,
- h) kontaktních údajů pro přijímání žádosti (např. jak, kdy a komu je možno podat stížnosti, podrobněji viz § 21 zákona o ochraně osobních údajů).

Zaměstnanci Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně jsou o instalaci kamerových systémů informováni v souladu se zákoníkem práce.

Článek 2

Kamerový systém č. 1

Kamerový systém č. 1 je instalován v lokalitě **Vavrečkova 275, 760 01 Zlín**.

(1) Záznamové zařízení

K uchování záznamů je určen server. Doba archivace zaznamenaných dat je **max. 7 dnů**, po této době jsou data automaticky přehrávána novým záznamem. Záznam je pořizován v nepřetržitém režimu.

(2) Monitorování záběrů

Trvalý monitoring záběrů kamer není prováděn, záznam je využíván pouze při řešení bezpečnostního incidentu v monitorovaných prostorech. Kamerový systém je propojen do LAN sítě UTB, oprávnění ke sledování záběrů kamer na svém pracovišti v režimu on-line s možností náhledu do historie záznamu mají:

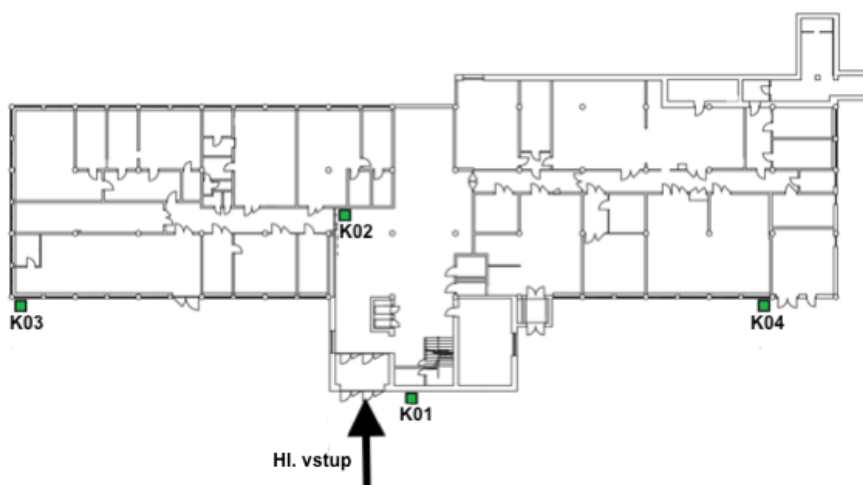
- a) Správce osobních údajů
- b) Správce kamerových systémů

Oprávnění ke sledování záběrů kamer v režimu on-line mají také pracovníci bezpečnostní agentury na recepci.

Přehled provozovaných kamer na objektu FT U1:

Kamera	Provedení	Sledovaný prostor
K02	pevné, vnitřní, barevné	Hlavní vstup do budovy, foyer
K01	pevné, vnější, barevné	Hlavní vstup do budovy, komunikační zařízení
K03		Vjezdová a výjezdová závora na parkoviště, plášť budovy
K04		Parkoviště, plášť budovy

Plánek umístění kamer FT U1



Článek 3

Kamerový systém č. 2

Kamerový systém č. 2 je instalován v lokalitě **Mostní 5139, 760 01 Zlín**.

(1) Záznamové zařízení

K uchování záznamů je určen server. Doba archivace zaznamenaných dat je **max. 7 dnů**, po této době jsou data automaticky přehrávána novým záznamem. Záznam je pořizován v nepřetržitém režimu.

(2) Monitorování záběrů

Trvalý monitoring záběrů kamer není prováděn, záznam je využíván pouze při řešení bezpečnostního incidentu v monitorovaných prostorech. Kamerový systém je propojen do LAN sítě UTB, oprávnění ke sledování záběrů kamer na svém pracovišti v režimu on-line s možností náhledu do historie záznamu mají:

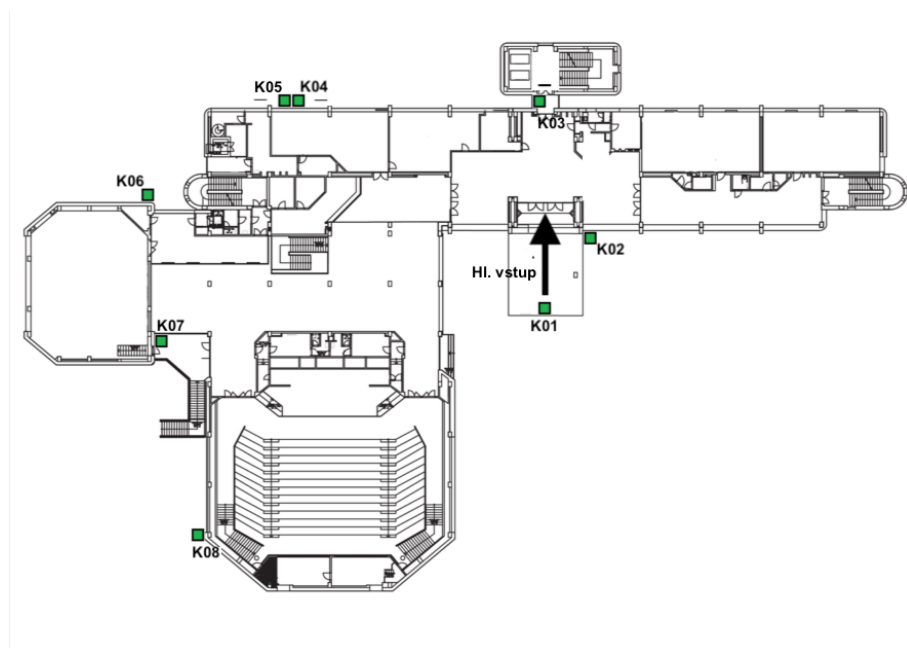
- a) Správce osobních údajů
- b) Správce kamerových systémů

Oprávnění ke sledování záběrů kamer v režimu on-line mají také pracovníci bezpečnostní agentury na recepci.

Přehled provozovaných kamer na objektu FAME U2:

Kamera	Provedení	Sledovaný prostor
K01	pevné, vnitřní, barevné	Boční vstup z parkoviště 2.PP
K02	pevné, vnější, barevné	Hlavní vstup do budovy
K03		Únikový východ 1.PP, plášť objektu
K04		Únikový východ 1.NP, plášť objektu

K05		Vjezdová a výjezdová závora
K06		Parkoviště
K07		Nákladová rampa
K08		Prostor vstupu do výměňkové stanice

Plánek umístění kamer FAME U2

Článek 4

Kamerový systém č. X

Kamerový systém č. X je instalován v lokalitě XXX.

(1) Záznamové zařízení

K uchování záznamů je určen server. Doba archivace zaznamenaných dat je **max. 7 dnů**, po této době jsou data automaticky přehrávána novým záznamem. Záznam je pořizován v nepřetržitém režimu.

(2) Monitorování záběrů

Trvalý monitoring záběrů kamer není prováděn, záznam je využíván pouze při řešení bezpečnostního incidentu v monitorovaných prostorech. Kamerový systém je propojen do LAN sítě UTB, oprávnění ke sledování záběrů kamer na svém pracovišti v režimu on-line s možností náhledu do historie záznamu mají:

- a) Správce osobních údajů
- b) Správce kamerových systémů

Oprávnění ke sledování záběrů kamer v režimu on-line mají také pracovníci bezpečnostní agentury na recepci.

Přehled provozovaných kamer na objektu XX UX:

Kamera	Provedení	Sledovaný prostor
K01	pevné, vnitřní, barevné	
K02	pevné, vnější, barevné	
K03		
K04		

Článek 5

Povinnosti osob k zajištění bezpečnosti dat v záznamových zařízeních

(1) Správce kamerových systémů

- 1) Zachovávat mlčenlivost o zpracovávaných osobních údajích v kamerových systémech a o bezpečnostních opatřeních k jejich ochraně. Tato povinnost trvá i po skončení pracovního poměru.
- 2) Zajistit splnění oznamovací povinnosti o zpracování osobních údajů v kamerových systémech instalovaných v objektech Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně Úřadu pro ochranu osobních údajů.

- 3) Zajistit informační povinnost umístěním informačních tabulek na všech vstupech do objektů Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, ve kterých jsou provozovány kamerové systémy se záznamem.
- 4) Zajistit trvalou provozuschopnost kamerového systému. V případě poruchy kamerového systému nebo některého z jeho komponentů neprodleně oznámit tuto skutečnost vedoucímu Technicko-provozního odboru a vedoucímu Centra výpočetní techniky.
- 5) V případě poruchy kamerového systému zajistit přístup technika servisní organizace k příslušným komponentům kamerového systému a po dobu přítomnosti zajistit dohled nad jeho činností.
- 6) Chránit své přihlašovací údaje (jméno, heslo) k provádění exportu zaznamenaných dat. Tyto údaje předat v zalepené a podepsané obálce nadřízenému. V případě použití hesla jinou osobou (pozn.: v případě déletrvající nepřítomnosti), zpracovat o rozlepení obálky a použití hesla záznam, heslo neprodleně změnit a uložit stejným způsobem. Záznamy o rozlepení obálky a použití hesla ukládat u sebe.
- 7) Zajistit export zaznamenaných dat za těchto podmínek:
 - a) export zaznamenaných dat realizovat pouze na písemný příkaz nadřízeného, zápis do provozního deníku,
 - b) médium s exportovanými daty předat prokazatelným způsobem nadřízenému nebo jím určeným osobám, zápis do provozního deníku,
 - c) v případě předání média se zaznamenanými daty orgánům činným v trestním řízení nebo správním orgánům zpracovat předávací protokol. Předávací protokol založit u sebe, zápis do provozního deníku.
- 8) Vést provozní deník kamerových systémů. V denících zaznamenávat činnosti a události, které slouží k průkaznému používání systému, zejména poruchy jednotlivých zařízení, export záznamů a servisní zásahy. Každý záznam musí obsahovat minimálně datum a čas činnosti, popis činnosti (události), jméno a podpis osoby zaznamenávající událost.
- 9) V případě změn v instalaci nebo provozu kamerových systémů posoudit dopad změn na stanovená opatření a dále zajistit:
 - a) provedení změnového řízení těchto pokynů,

b) splnění oznamovací povinnosti podle § 16 zákona č. 101/2000 Sb. (dojde-li ke změnám oznámených údajů).

10) Průběžně, min. však 1 x za rok, kontrolovat plnění těchto pokynů; v případě zjištění nedostatků neprodleně přijmout opatření k jejich odstranění.

(2) Osoby s oprávněním sledování záběrů kamer

Všichni zaměstnanci (zaměstnanci bezpečnostní agentury), kteří mají oprávnění ke sledování záběrů kamer, jsou povinni:

- 1) Používat kamerový systém pouze k účelům, ke kterým je určen a v souladu s těmito pokyny.
- 2) Zachovávat mlčenlivost o zpracovávaných osobních údajích v kamerovém systému a o bezpečnostních opatřeních k jejich ochraně. Tato povinnost trvá i po skončení pracovního poměru.
- 3) Neumožnit neoprávněným osobám sledovat záběry kamer.
- 4) V nestandardních situacích (např. porucha systému) informovat správce kamerových systémů.

Článek 6

Přijatá technickoorganizační opatření k zajištění ochrany osobních údajů

(1) Opatření fyzické bezpečnosti

Kamery a přenosové trasy

Ochrana kamer je zajištěna ochrannými kryty a umístěním ve výšce mimo běžný dosah osob pohybujících se ve sledovaných prostorech.

Ochrana přenosových tras je zajištěna nejvyšším zabezpečením komunikace mezi kamerami a servery, a to ze strany síťových administrátorů UTB

Záznamová zařízení

Záznamová zařízení kamerového systému (server) jsou umístěna v samostatné místnosti – serverovně. Serverovna je situována ve 2. NP budovy U13, místnost nemá žádná okna. Dveře místnosti jsou trvale uzamčeny, zámek dveří se ovládá prostřednictvím kartového systému kontroly vstupu. Vstup do serverovny je umožněn pouze

oprávněným osobám na základě předem nadefinovaných oprávnění v jejich přístupové kartě systému kontroly vstupu.

Jakýkoli zásah do záznamového zařízení, včetně provedení úkonů souvisejících s jeho opravou či servisem, je možný pouze s povolením nebo v přítomnosti správce kamerových systémů.

(2) Opatření technické bezpečnosti

Kamerové systémy se záznamem nejsou napojeny na žádnou databázi operující s osobními údaji. Instalace kamer je provedena tak, aby bylo respektováno právo na ochranu soukromého a osobního života všech osob nacházejících se v monitorovaných prostorech.

Přístup k záznamům je zajištěn jedinečností přístupového hesla. Tímto heslem disponuje pouze správce kamerových systémů.

Export záznamů provádí správce kamerových systémů vždy na pokyn nadřízeného. Export dat je prováděn pouze při řešení bezpečnostního incidentu a mimořádné události a na vyžádání orgánů činných v trestním řízení nebo správních orgánů.

Je stanoven proces prokazatelného předávání exportovaných dat v rámci UTB (zápis v provozním deníku kamerového systému) i mimo UTB – zpracováním předávacího protokolu.

5.2 Návrh Provozního deníku kamerového systému

Provozní deník obsahuje pouze tři údaje:

- pořadové číslo záznamu
- datum záznamu
- popis události

Podrobnost Popisu události je dále uveden u jednotlivých činností. Záznam do deníku provádí vždy správce systému.

(1) Evidence závad, oprav, revizí:

- Uveďte přesný popis závady systému (čas vzniku, rozsah) a způsob opravy (kdy, jak, kým)
- U revizí uveďte revizního technika, číslo revize, platnost revize a výsledek. Pokud bude revize obsahovat zjištění, pak ho uveďte a následně novým záznamem potvrďte, že u zjištění byla provedena náprava v požadovaném rozsahu.

(2) Evidence provedených kontrol:

- Kontroly kamerového systému budou prováděny 2 x ročně.
- Kontroly budou zaměřeny na: zabezpečení kamer a přenosových cest před neoprávněným přístupem; zabezpečení záznamového zařízení, datového úložiště nebo datového nosiče; řízení přístupu do prostoru a k datům, ochrana proti škodlivým kódům, šifrování dat, evidence přístupu k datům a nakládání s daty (provozní deník).

Záznam z kontroly:

- Při kladném výsledku bude uvedeno: Byla provedena kontrola kamerového systému dle bodu 2 návrhu. Bez závad.
- Při nalezení zjištění bude, kromě výše uvedeného textu, uveden popis zjištění.

Následný záznam v deníku bude specifikovat způsob nápravy.

(3) Evidence osobních údajů archivovaných po uplynutí skartační doby (7 dnů) a evidence přijatých žádostí o výdej záznamu z kamerového systému a evidenci vydaných záznamů z kamerového záznamu

- V případě, že dojde ke krádeži, pracovnímu úrazu, provozní havárii či požáru, pak se lhůta skartační doby v uvedených případech prodlužuje do vyšetření celé události a podle rozsahu a závažnosti i do případného konečného soudního rozhodnutí. Kamerový záznam incidentu bude evidován v tomto Provozním deníku a uložen tak, aby nemohlo dojít k jeho poškození či jiné úpravě, která by zabránila vyvinění společnosti či ozřejmění incidentu. Rozhodnutí o skartaci záznamu musí v tomto případě schválit statutární orgán společnosti.
- Záznam o výše uvedeném bude vždy následně doplněn o informace:
 - Komu, kdy, na základě, čeho a jaký záznam byl předán.
 - Kdy došlo ke skartaci záznamu a na základě čeho.

ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo nejen zpracování návrhu na modernizaci kamerového systému, ale objasnění a poukázání na problematiku v takto rozsáhlém IP kamerovém systému Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně. Účelem bylo také vysvětlit, z jakého důvodu jsou zvoleny konkrétní typy kamer, aby snímání daného prostoru, bylo co nejvíce efektivní. Dále se práce zabývá legislativními požadavky, které jsou kladeny na tyto systémy.

V teoretické části jsou shrnuty nejdůležitější parametry a informace ke vhodnému výběru IP kamery, a to pro vnitřní i vnější použití. V kapitole, jež se věnuje legislativě, jsou popsány podmínky, které musí provozovatel splňovat, pokud provozuje monitorování kamerovým systémem se záznamem. Není dostačující veřejnost informovat pouze pomocí nápisu o monitorování daného prostoru, ale je nutné mít i provedenou registraci kamerového systému u Úřadu pro ochranu osobních údajů.

Druhá kapitola této práce obsahuje analýzu stávajícího IP kamerového systému na Univerzitě Tomáše Bati ve Zlíně, do níž byly vybrány tři objekty. Jedná se o budovu Fakulty managementu a ekonomiky, budovu Fakulty aplikované informatiky a budovu Univerzitního centra, kde sídlí rektorát a univerzitní knihovna. Při analýze bylo zjištěno, že stávající kamerové struktury slouží pouze pro monitorování bočních vstupů do objektů a sledování vjíždějících vozidel na parkoviště UTB. Z toho plyne, že neplní funkci ochranného mechanismu, který má za úkol střežit majetek před poškozením, krádeží nebo jako prevenci proti vandalismu. Stávající kamerový systém je provozován pouze v režimu on-line bez záznamu, jelikož nesplňuje náležitosti, které vyžaduje Úřad pro ochranu osobních údajů při pořizování a ukládání citlivých dat. Registrace takto rozsáhlého systému není totiž jednoduchou záležitostí. Je potřeba zdůvodňovat záběry jednotlivých kamer, jejich účel a režim snímání. V závěrečné části této kapitoly je shrnut kompletní kamerový systém s popisem snímaných prostor a počtu kusů na jednotlivých objektech. Do celkového počtu nejsou zahrnuty kamery nefunkčních analogových systémů. Proto doporučuji, aby na jejich místo byly instalovány nové IP kamery pro lepší přehled o dění v objektech. Z analýzy také vyplynulo, že univerzitní kamerový systém je značně decentralizovaný, protože obsahuje celkem pět softwarových distribucí Milestone XProtect. Ty byly zakoupeny buď při rekonstrukcích budov za účelem modernizace kamer nebo samostatně při výstavbě nových objektů. Ve většině případů nejsou budovy UTB ani označeny informační tabulkou, která by upozorňovala veřejnost, že prostory budov jsou monitorovány.

Ve třetí kapitole jsou vybrány konkrétní typy IP kamer, které by bylo vhodné použít při modernizaci na analyzovaných budovách. Navrhované umístění těchto kamer je zakresleno v plánech jednotlivých objektů i s popisem snímaného prostoru a také obsahuje doporučení režimu, v jakém bude probíhat ukládání dat.

Během zpracovávání této diplomové práce došlo k instalaci nového zařízení pro centrální ovládání kamerového systému. Bylo pořízeno jak nové úložiště dat, tak i software včetně licencí. Čtvrtá kapitola tak popisuje již nově provozovaný IP kamerový systém. Je zde představen software Milestone XProtect Expert 2017 R2, který umí zpracovat data ze vše provozovaných 110 kamer.

V poslední kapitole je vypracován návrh směrnice pro provoz kamerového systému, která obsahuje jak legislativní náležitosti dle zákona č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů, tak i nově vstupujícího evropského zákona o ochraně osobních údajů GDPR (General Data Protection Regulation). Směrnice popisuje, jak má být nakládáno s citlivými údaji.

Závěrem bych chtěl upozornit, že statutární orgán Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně dosud nepověřil osobu, která by oficiálně vystupovala jako správce kamerového systému.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Netcam: *Software správa videa* [online]. [cit. 2018-05-10]. Dostupné z: https://netcam.cz/produkty/software-sprava-vidoa/pdf/xprotect_express_um.pdf
- [2] Netcam: *Obrazové snímače CCD vs. CMOS* [online]. [cit. 2018-05-10]. Dostupné z: <http://www.netcam.cz/encyklopedie-ip-zabezpeceni/obrazove-snimace-ccd-cmos.php>
- [3] Axis: *Axis M1125* [online]. [cit. 2018-05-10]. Dostupné z: <https://www.axis.com/cz/cs/products/axis-m1125>
- [4] Axis: *Axis P1427-le* [online]. [cit. 2018-05-10]. Dostupné z: <https://www.axis.com/cz/cs/products/axis-p1427-le/>
- [5] Axis: *Axis P3375-v* [online]. [cit. 2018-05-10]. Dostupné z: <https://www.axis.com/cz/cs/products/axis-p3375-v>
- [6] Axis: *Axis Q60 series* [online]. [cit. 2018-05-10]. Dostupné z: <https://www.axis.com/cz/cs/products/axis-q60-series>
- [7] KONÍČEK, T., S. KŘEČEK a P. KOCÁBEK. *Městské kamerové dohlížecí systémy*. Praha: Themis, 2002. ISBN 80-7312-009-7.
- [8] LOVEČEK, Tomáš a Peter NAGY. *Bezpečnostné systémy: kamerové bezpečnostné systémy*. 1. vyd. Žilina: Žilinská univerzita, 2008. ISBN 978-80-8070-893-1.
- [9] KŘEČEK, Stanislav. *Průručka zabezpečovací techniky*. Vyd. 3. aktualiz. S.l.: Crice-tus, 2006. ISBN 80-902938-2-4.
- [10] Efeel: *Co je důležité při výběru CCTV kamery* [online]. [cit. 2018-05-10]. Dostupné z: <http://www.efeel.cz/co-je-dulezite-pri-vyberu-cctv-kamery>
- [11] LUKÁŠ, L. *Bezpečnostní technologie, systémy a management II*. 1. vyd. Zlín: VeR-BuM, 2012. ISBN 978-80-87500-19-4.
- [12] CIESZYNSKI, Joe. *Closed circuit television*. 3rd ed. Boston, MA: Elsevier/Newsnes, 2007, 324 s. ISBN 07-506-8162-4.
- [13] Nejkam: *Rozlišení kamerových systémů* [online]. [cit. 2018-05-10]. Dostupné z: <https://www.nejkam.cz/a/rozliseni-kamerovych-systemu>
- [14] TRULOVE, James. *Sítě LAN: hardware, instalace a zapojení*. Praha: Grada, 2009. Profesionál. ISBN 978-80-247-2098-2.
- [15] Zapojení internetového kabelu: *Zapojení RJ45 ethernetového kabelu* [online]. [cit. 2018-05-11]. Dostupné z: <http://www.zapojeni-internetoveho-kabelu.cz/>
- [16] ŠTROBLÍK, Petr. *Návrh kamerového systému pro sportovní stadion*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2016, 62 s. Dostupné z: <http://hdl.handle.net/10563/38225>.
- [17] Tssgroup: *DAHUA IPC-HFW1320SP-W-0280B kompaktní ip kamera s wi-fi* [online]. [cit. 2018-05-11]. Dostupné z: <https://www.tssgroup.cz/dahua-ipc-hfw1320sp-w-0280b-kompaktni-ip-kamera-s-wi-fi/>
- [18] Lukáš, L. *Bezpečnostní technologie, systémy a management I*. 1. vyd. Zlín: VeR-BuM, 2011, 316 s. ISBN 978-80-87500-05-7.
- [19] Super Circuits: *The Benefits of Digital Noise Reduction in Omaha* [online]. [cit. 2018-05-11]. Dostupné z: <http://omaha.prosurveillancegear.com/resources/learning-center/security-camera-technology/the-benefits-of-digital-noise-reduction/>

- [20] Tssgroup: *WDR* [online]. [cit. 2018-05-11]. Dostupné z: <https://www.tssgroup.cz/item/technicke-pojmy>
- [21] Avtech: *WDR – kompenzace protisvětla* [online]. [cit. 2018-05-12] Dostupné z: <http://www.avtech.cz/technologie/WDR-kompenzace-protisvetla>
- [22] Tssgroup: *DAHUA NVR 4108HS záznamové zařízení* [online]. [cit. 2018-05-11]. Dostupné z: <https://www.tssgroup.cz/dahua-nvr4108hs-4ks2-ip-zaznamove-zarizeni-4k/>
- [23] HP: *HPE ProLiant DL80 Gen9 Server* [on-line]. [cit.2018-05-12]. Dostupné z: <https://www.hpe.com/pl/en/product-catalog/servers/proliant-servers/pip.hpe-proliant-dl80-gen9-server.7500985.html>
- [24] BURIAN, David, ed. *Provozování kamerových systémů: metodika pro splnění základních povinností ukládaných zákonem o ochraně osobních údajů*. Brno: Pro Úřad pro ochranu osobních údajů vydala Masarykova univerzita, 2012. ISBN 978-80-210-6017-3.
- [25] NULÍČEK, Michal. *GDPR - obecné nařízení o ochraně osobních údajů*. Praha: Wolters Kluwer, 2017. Praktický komentář. ISBN 978-80-7552-765-3.
- [26] Nejkam: *Provoz kamerového systému dle zákona* [online]. [cit. 2018-05-12]. Dostupné z: <https://www.nejkam.cz/a/provoz-kameroveho-systemu-dle-zakona>
- [27] Happyend: *Značka Pozor – Objekt střežen kamerovým systémem* [online]. [cit. 2018-05-12]. Dostupné z: <https://www.happyend.cz/znacka-pozor-objekt-strezen-kamerovym-systemem/>
- [28] UTB: *Mapka* [online]. [cit. 2018-05-12]. Dostupné z: <http://www.utb.cz/struktura/dislokace-budov>
- [29] Adiglobal: *IP bullet kamera* [online]. [cit. 2018-05-12]. Dostupné z: <https://adiglobal.cz/cz/produkty141:15112660/ip-bullet-kamera-td-n-hd-1080p-4mp-mzvf-2-8-12mm-h-265-wdr-ir-50m-ip67>
- [30] Adiglobal: *IP dome kamera* [online]. [cit. 2018-05-12]. Dostupné z: <https://adiglobal.cz/cz/produkty141:14185499/ip-dome-kamera-td-n-hd-1080p-3mp-mzvf-2-7-12mm-dwdr-ir-30m-ip67>
- [31] Adiglobal: *PTZ IP kamera* [online]. [cit. 2018-05-12]. Dostupné z: <https://adiglobal.cz/cz/produkty141:15199626/ptz-ip-kamera-td-n-2mp-30x-zoom-h-265-ir-az-150m-wdr-120db-poe+-ip66>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

TCP/IP	Internetový protokol
PTZ	Pan-tilt-zoom
CMOS	Complementary metal oxide semiconductor
CCD	Charge-Coupled Device
WIFI	Bezdrátová komunikace v počítačových sítích
UTP	Unshielded twisted pair
STP	Shielded twisted pair
FTP	Foiled twisted pair
LAN	Local Area Network
Mpx	Megapixel
DNR	Digital noise reduction
WDR	Wide dynamic range
NVR	Network video recorder
DVR	Digital video recorder
RJ-45	Zakončovací konektor kabelu
PoE	Power over ethernet
HDD	Hard Disk Drive
RAID	Redundant Array of Independent Disks
GDPR	General Data Protection Regulation
ČR	Česká republika
UTB	Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
SG3	Bezpečnostní agentura
FullHD	Full high definition
FAME	Fakulta managementu a ekonomiky
FAI	Fakulta aplikované informatiky
REK	Rektorát
MAC	Media Access Control
IR	Infra
ÚOOÚ	Úřad pro ochranu osobních údajů
SSD	Solid-state drive
SAS	Serial Attacher SCSI
SATA	Serial ATA
RAID	Redundant Array of Independent Disks
GB	Gigabit
TB	Terabit

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Skladba IP kamerového systému dle firmy Milestone [1]	12
Obr. 2 Konstrukce IP kamery [2].....	13
Obr. 3 IP kamera AXIS typu box [3].....	13
Obr. 4 Bullet IP kamera AXIS [4]	14
Obr. 5 Dome IP kamera AXIS [5]	14
Obr. 6 PTZ IP kamera AXIS [6].....	15
Obr. 7 Úhly ohniskové vzdálenosti [10].....	16
Obr. 8 Clona a clonové číslo [8]	16
Obr. 9 Grafické znázornění rozlišení snímačů CMOS [13].....	18
Obr. 10 Schéma zapojení RJ-45 [15].....	19
Obr. 11 Wifi kamera Dahua [17].....	20
Obr. 12 Příklad redukce šumu DNR [19]	21
Obr. 13 Příklad kompenzace protisvětla WDR [21].....	21
Obr. 14 NVR Dahua [22].....	22
Obr. 15 Datové úložiště HP [23]	22
Obr. 16 Informativní výstražná tabulka [27]	24
Obr. 17 Registrační sestava UTB	25
Obr. 18 Mapa Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně [28].....	28
Obr. 19 Stávající umístění kamer FAME	29
Obr. 20 Stávající umístění kamer FAI	30
Obr. 21 Stávající umístění kamer REK	31
Obr. 22 DAHUA IPC-HFW5431E-Z-S2 [29].....	36
Obr. 23 DAHUA IPC-HDBW2320RP-ZS [30]	37
Obr. 24 DAHUA SD59230U-HNI [31].....	38
Obr. 25 Rozhraní kamer Dahua	39
Obr. 26 Nastavení kvality obrazu u kamer Dahua.....	39
Obr. 27 Detekce v obraze u kamer Dahua	39
Obr. 28 Návrh umístění kamer FAME	40
Obr. 29 Návrh umístění kamer FAI	41
Obr. 30 Návrh umístění kamer REK	42
Obr. 31 Návrh skladby kamerového systému UTB [1]	43
Obr. 32 Přihlašovací obrazovka Milestone.....	44
Obr. 33 Konfigurační prostředí Milestone.....	45
Obr. 34 Datové úložiště kamerového systému UTB [23].....	45
Obr. 35 Smart klient Milestone - Snímané prostory FAME.....	46

SEZNAM TABULEK

<i>Tab. 1 Rozlišení snímačů CMOS [13]</i>	17
<i>Tab. 2 Kategorie kroucené dvojlinky [14]</i>	19
<i>Tab. 3 Výpis stávajících kamer FAME</i>	29
<i>Tab. 4 Výpis stávajících kamer FAI</i>	30
<i>Tab. 5 Výpis stávajících kamer REK</i>	32
<i>Tab. 6 Kamery provozované na UTB</i>	32
<i>Tab. 7 Základní parametry - DAHUA IPC-HFW5431E-Z-S2 [29]</i>	36
<i>Tab. 8 Základní parametry - DAHUA IPC-HDBW2320RP-ZS [30]</i>	37
<i>Tab. 9 Základní parametry - DAHUA SD59230U-HNI [31]</i>	38
<i>Tab. 10 Návrh kamer FAME</i>	40
<i>Tab. 11 Návrh kamer FAI</i>	41
<i>Tab. 12 Návrh kamer REK</i>	42