MONITOROVÁNÍ PODVOZKU MOTOROVÝCH VOZIDEL KAMEROVÝM SYSTÉMEM

Ondřej Gajdůšek

Bakalářská práce
2018

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

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

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení:	**Ondřej Gajdůšek**
Osobní číslo:	**A15269**
Studijní program:	**B3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor:	**Bezpečnostní technologie, systémy a management**
Forma studia:	**kombinovaná**
Téma práce:	**Monitorování podvozku motorových vozidel kamerovým systémem.**
Téma anglicky:	**Monitoring Motor Vehicle Chassis Using a Camera Systém**

Zásady pro vypracování:

1. **Zpracujte literární rešerši k problematice zabezpečení vjezdů střežených budov.**
2. **Analyzujte stav současného zastaralého systému vybraného objektu.**
3. **Popište využití systému pro monitorování podvozků motorových vozidel.**
4. **Realizujte technický návrh nového systému.**
5. **Uveďte další možnosti vývoje v dané oblasti.**

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

1. **LUKÁŠ, Luděk. Bezpečnostní technologie, systémy a management I. 1. vyd. Zlín: VeRBuM, 2011, 316 s. ISBN 978-808-7500-057.**
2. **IVANKA, J.: Aplikace biometrických prvků v docházkových systémech. Security magazín – Alarm, vyd. Plettac Security, ročník XV, č.:1/2013, Infodom s.r.o., Slovenská republika , s. 6-10, ISSN 1335 504X.**
3. **LUKÁŠ, Luděk Bezpečnostní technologie, systémy a management II. / Luděk Lukáš a kolektiv. 1. vyd. Zlín : VeRBuM, 2012. 387 s. ISBN 978-80-87500-19-4.**
4. **LUKÁŠ, Luděk Bezpečnostní technologie, systémy a management III. / Luděk Lukáš a kolektiv. 1. vyd. Zlín : VeRBuM, 2013., 456 s. ISBN 978-80-87500-35-4.**
5. **BRABEC, František. Bezpečnost pro firmu, úřad, občana. 1.vyd. Praha: Public History, 2001, 400 s. ISBN 80-864-4504-6.**
6. **KINDL, Jiří. Projektování bezpečnostních systémů. Vyd.2. Zlín: Univerzita Tomáše Bati, 2007 134 s. ISBN 978-80-7318-554-1.**

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Ján Ivanka**
Ústav bezpečnostního inženýrství

Datum zadání bakalářské práce: **12. prosince 2017**

Termín odevzdání bakalářské práce: **24. května 2018**

Ve Zlíně dne 12. prosince 2017

UNIVERZITA TOMÁŠE BATI VE ZLÍNĚ
Fakulta aplikované informatiky
L.S.

doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.
děkan

Ing. Jan Valouch, Ph.D.
ředitel ústavu

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk 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 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 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 bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

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

Ve Zlíně, dne …….

podpis diplomanta

ABSTRAKT

Cílem této práce je zmapovat oblast problematiky vjezdů motorových vozidel do střežených budov a zabezpečení kamerovými systémy za účelem monitorování podvozků motorových vozidel. V teoretické části se věnuje definování základních klíčových pojmů a vysvětlení problematiky současného stavu v ČR. Dále definuje funkční požadavky, aplikace, principy a základní prvky kamerových systémů. Přínos praktické části práce spočívá v prozkoumání využití dvou kamerových systémů za účelem monitorování podvozků motorových vozidel v rámci zajištění technické bezpečnosti a ochrany u vybraného objektu. Také se zabývá predikcí budoucího vývoje této metody monitorování s ohledem na současnou bezpečnostní situaci ve světě.

Klíčová slova: motorové vozidlo, kamerový systém, objektová bezpečnost, střežená budova, zorné pole.

ABSTRACT

The aim of this work is to map the area of motor vehicle entry into guarded buildings and security of CCTV systems for the purpose of monitoring the chassis of motor vehicles. The theoretical part deals with the definition of basic key concepts and explanations of the current situation in the Czech Republic. It further defines the functional requirements, applications, principles and basic elements of CCTV systems. The benefit of the practical part is to investigate the use of two camera systems for the purpose of monitoring the chassis of motor vehicles in order to ensure the technical safety and protection of the selected object. It also deals with the prediction of the future development of this monitoring method with regard to the current security situation in the world.

Keywords: motor vehicle, camera system, object safety, guarded building, field of view.

Poděkování věnuji svému vedoucímu práce, panu Ing. Jánu Ivankovi, za odborné konzultace a rady v průběhu tvorby bakalářské práce. Také bych rád poděkoval své rodině za jejich trpělivost, podporu během celého studia a také při zpracování bakalářské práce.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Obsah

ÚVOD **8**

1.TEORETICKÁ ČÁST **9**

1 PROBLEMATIKA VJEZDŮ MOTOROVÝCH VOZIDEL DO STŘEŽENÝCH OBJEKTŮ **10**

1.1 OCHRANA OBJEKTŮ – OBJEKTOVÁ BEZPEČNOST **12**

1.1.1 PRÁVNÍ ÚPRAVA OBJEKTOVÉ BEZPEČNOSTI 16

1.1.2 ZPŮSOBY ZAJIŠTĚNÍ OCHRANY OBJEKTŮ 18

2 VYUŽITÍ KAMEROVÝCH SYSTÉMŮ **19**

2.2.1 FUNKČNÍ POŽADAVKY KAMEROVÝCH SYSTÉMŮ A ZÁKLADNÍ FUNKCE KAMER 19

2.2.2 APLIKACE KAMEROVÝCH SYSTÉMŮ 20

2.2.3 PRINCIPY KAMEROVÝCH SYSTÉMŮ 21

2.2.4 ZÁKLADNÍ PRVKY A PARAMETRY KAMEROVÝCH SYSTÉMŮ 23

2.PRAKTICKÁ ČÁST **26**

3 ANALÝZA VYUŽITÍ KAMEROVÝCH SYSTÉMŮ ZA ÚČELEM MONITOROVÁNÍ PODVOZKŮ MOTOROVÝCH VOZIDEL V RÁMCI ZAJIŠTĚNÍ TECHNICKÉ BEZPEČNOSTI A OCHRANY VYBRANÉHO OBJEKTU **27**

3.1 SOUČASNÝ STAV VYUŽÍVÁNÍ KAMEROVÝCH SYSTÉMŮ PŘI MONITOROVÁNÍ PODVOZKŮ MOTOROVÝCH VOZIDEL **27**

3.1.1 TYPY KAMEROVÝCH SYSTÉMŮ PRO MONITOROVÁNÍ PODVOZKŮ MOTOROVÝCH VOZIDEL 28

3.1.2 VYUŽITÍ KAMEROVÝCH SYSTÉMŮ K MONITOROVÁNÍ PODVOZKŮ MOTOROVÝCH VOZIDEL V PRAXI 30

4 MODELOVÝ PŘÍKLAD APLIKACE KAMEROVÉHO SYSTÉMU PRO MONITOROVÁNÍ PODVOZKŮ MOTOROVÝCH VOZIDEL **36**

5 PREDIKCE BUDOUCÍHO VÝVOJE V OBLASTI VYUŽÍVÁNÍ KAMEROVÝCH SYSTÉMŮ PŘI MONITOROVÁNÍ PODVOZKŮ MOTOROVÝCH VOZIDEL **38**

ZÁVĚR **40**

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ **43**

SEZNAM OBRÁZKŮ **47**

SEZNAM TABULEK **49**

ÚVOD

Bakalářská práce na téma „Monitorování podvozku motorových vozidel kamerovým systémem“ se zabývá problematikou vjezdů motorových vozidel do střežených budov v obecném slova smyslu a v aplikované podobě jejich zabezpečením kamerovými systémy za účelem monitorování podvozků motorových vozidel.

Systematicky je text rozdělen do dvou částí, a to na část teoretickou a praktickou. Teoretická část textu představuje základní východiska pro zpracování praktické části.

V rámci teoretické části práce je řešena problematika vjezdů motorových vozidel do střežených budov. Primárně vychází z definování klíčových pojmů jako je „motorové vozidlo“, „vjezd“, „budova“ a „střežená budova“, včetně operacionalizace pojmu „vjezdy motorových vozidel do střežených budov“. Pozornost je věnována zejména ochraně objektů nebo objektové bezpečnosti, a to z hlediska právní úpravy a jednotlivých způsobů zajištění ochrany objektů. V souvislosti s technickou ochranou objektů je specifikováno využití kamerových systémů. Uvedeny jsou funkční požadavky těchto systémů a jejich základní funkce, aplikace, principy, základní prvky a parametry.

Praktická část je založena na analýze využití kamerových systémů za účelem monitorování podvozků motorových vozidel v rámci zajištění technické bezpečnosti a ochrany vybraného objektu. Praktická část vychází z popisu současného stavu využívání kamerových systémů při monitorování podvozků motorových vozidel v podobě jejich typů a využití v praxi. Modelový příklad aplikace kamerového systému pro monitorování podvozků motorových vozidel u vybraného objektu byl představen na Vazební věznici Olomouc. Součástí praktické části je predikce budoucího vývoje v oblasti využívání kamerových systémů při monitorování podvozků motorových vozidel.

Z hlediska metodického je text zpracován jednak formou literární rešerše s využitím v současnosti dostupných adekvátních zdrojů (zejména internetových stánek) vztahujících se ke zkoumané problematice, a jednak v podobě analýzy.

Cílem textu je na základě současných teoretických poznatků a na základě analýzy využití kamerových systémů za účelem monitorování podvozků motorových vozidel v praxi odhadnout budoucí vývoj těchto systémů v rámci zajištění technické bezpečnosti a ochrany střežených objektů.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 PROBLEMATIKA VJEZDŮ MOTOROVÝCH VOZIDEL DO STŘEŽENÝCH OBJEKTŮ

Problematika monitorování podvozku motorových vozidel kamerovým systémem, která je předmětem textu, je poměrně specifickou oblastí úzce související s otázkami vjezdů motorových vozidel do střežených budov. Pro účely dalšího zpracování a lepší porozumění zkoumané problematice je vhodné zaměřit se nejprve na definování a vymezení základních terminologických pojmů vztahujících se přímo k tématu nebo s ním souvisejícího názvosloví, včetně operacionalizace těchto pojmů čistě v pojetí tohoto textu. Předmětnými pojmy jsou v tomto ohledu tedy výrazy „motorové vozidlo“, „vjezd“, „budova“ a „střežená budova“.

Při vymezení pojmu „motorové vozidlo“ lze primárně vycházet ze zákona č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů. Motorovým vozidlem je dle tohoto právního předpisu *„nekolejové vozidlo poháněné vlastní pohonnou jednotkou a trolejbus“* [14, Část první, Hlava I, § 2, písm. g)]. Obvykle je za motorové vozidlo považováno motorové vozidlo silniční, které definuje zákon č. 56/2001 Sb., o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích a o změně zákona č. 168/1999 Sb., o pojištění odpovědnosti za škodu způsobenou provozem vozidla a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o pojištění odpovědnosti z provozu vozidla), ve znění zákona č. 307/1999 Sb., ve znění pozdějších předpisů, jako *„motorové vozidlo, které je vyrobené za účelem provozu na pozemních komunikacích pro přepravu osob, zvířat nebo věcí“* [11, Část první, § 2, odst. 1]. Silniční vozidla jsou na základě tohoto právního předpisu rozdělována na dílčí druhy a kategorie [11, Část první, § 3, odst. 1]. Mezi základní druhy silničních vozidel patří *„motocykly; osobní automobily; autobusy; nákladní automobily; vozidla zvláštního určení a speciální vozidla; přípojná vozidla; ostatní silniční vozidla“* [11, Část první, § 3, odst. 2, písm. a) – g)]. Silniční vozidla jsou, jak již bylo uvedeno, rozdělována rovněž do kategorií (tj. kategorie L, M, N, O, T, C, R, S a Z). Rozdělení silničních vozidel do těchto kategorií, včetně dalšího členění dílčích kategorií, jejich technického popisu a způsobu zařazení vozidel do kategorií je stanoveno prováděcím právním předpisem [11, Část první, § 3, odst. 4], jímž je vyhláška č. 341/2014 Sb., o schvalování technické způsobilosti a o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů [10]. Zmiňované další členění jednotlivých kategorií silničních vozidel dle tohoto právního předpisu však není pro účely zpracování tohoto textu příliš podstatné. Motorovým vozidlem se tak v tomto textu rozumí silniční vozidlo poháněné vlastní

pohonnou jednotkou (tj. motorem) vyrobené pro provoz na pozemních komunikacích a určené k přepravě osob či věcí (zejména osobní (příp. nákladní) automobily, autobusy, popř. motocykly).

Definování pojmu „vjezd“ je v porovnání s vymezením motorového vozidla poněkud složitější, neboť v samé podstatě neexistuje žádná definice vjezdu. Tento výraz je obecně (významově) pojímán ze dvou úhlů pohledu. V prvém případě se jedná o vjezd (podstatné jméno) ve smyslu místa určeného pro vjíždění. Druhé pojetí představuje vjezd (sloveso) děj, při kterém někdo někam vjíždí (lépe řečeno průběh vjíždění). Pro účely tohoto textu se vjezdem rozumí děj / průběhu vjíždění.

Pojem „budova“ je zakotven ve vyhlášce č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů. Jedná se o *„nadzemní stavbu včetně její podzemní části prostorově soustředěnou a navenek převážně uzavřenou obvodovými stěnami a střešní konstrukcí“* [8, Část první, § 3, písm. a)]. Podobnou (resp. téměř totožnou) definici budovy uvádí zákon č. 256/2013 Sb., o katastru nemovitostí (katastrální zákon), ve znění pozdějších předpisů. Podle tohoto právního předpisu je budovou *„nadzemní stavba spojená se zemí pevným základem, která je prostorově soustředěna a navenek převážně uzavřena obvodovými stěnami a střešní konstrukcí“* [13, Část první, § 2, písm. l)]. V obecném slova smyslu se budovou rozumí stavba neboli stavební objekt. Termín „stavba“ je definován v zákoně č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů jako *„veškerá stavební díla, která vznikají stavební nebo montážní technologií, bez zřetele na jejich stavebně technické provedení, použité stavební výrobky, materiály a konstrukce, na účel využití a dobu trvání“* [12, Část první, § 2, odst. 3]. Toto vymezení však není pro účely zpracování tohoto textu příliš příhodné. Z tohoto důvodu je v následujícím textu užíváno výhradně pojmu „budova“, popř. výrazu „objekt“ s ohledem na zmiňované obecné pojetí, přičemž tento představuje vymezený soubor hmotných nebo nehmotných prvků [2, s. 43]. Budovou je tak v rámci přístupu tohoto textu rozumí nadzemní stavba (příp. i její podzemní část), která je spojena se zemí prostřednictvím pevného základu, a která je z prostorového hlediska koncentrována a zevně převážně uzavřena obvodovými stěnami a střešní konstrukcí. Takovou stavbami jsou v podstatě všechny budovy – např. domy, úřady, nemocnice, věznice apod.

Stejně jako tomu bylo v případě pojmu „vjezd“, tak ani v souvislosti s termínem „střežená budova“ (resp. „střežený objekt“) neexistuje žádná oficiální a obecně uznávaná definice.

Vzhledem k této skutečnosti lze využít deduktivní metody za účelem odvození významu tohoto pojmu. Střeženou budovou nebo objektem je možné chápat budovu či objekt, které jsou nějakým způsobem chráněny a zabezpečeny proti vniknutí cizích (neoprávněných) osob. V tom nejjednodušším a dalo by se říci, že snad i nejprimitivnějším slova smyslu, je zabezpečení budov a objektů okny a dveřmi. Těmito ochrannými prvky jsou zabezpečeny snad všechny budovy. V současné době však existuje množství dalších a daleko sofistikovanějších a efektivnějších systémů střežení objektů (o problematice ochrany objektů pojednává samostatná podkapitola 1.1 a její následující sub podkapitoly 1.1.1 a 1.1.2 tohoto textu dále). Na základě uvedeného lze usuzovat, že v podstatě každá budova je určitým způsobem střežena. Nicméně existuje celá řada budov, jejichž střežení je věnována zvláštní pozornost. Některé budovy tedy podléhají zvláštní ochraně. Jedná se zejména o vládní budovy, budovy úřadů, bank a pojišťoven, budovy soudů, letiště, nemocnice, věznice, elektrárny a mnoho dalších. Pro příklad je možné uvést následující: Kupříkladu v České republice (dále jen ČR) se nachází hned několik zvláště střežených budov. Za nejstřeženější budovy na území našeho státu je považována nová budova Svobodné Evropy v Praze [27]. Další nejstřeženější budovou je příkladně pražská budova, v níž sídlí Agentura pro evropský globální navigační družicový systém (GSA) zajišťující evropský globální navigační systém – Galileo [25]. Střeženou budovou je tak s ohledem na téma tohoto textu budova, jejíž ochrana a zabezpečení odpovídá v současné době dostupným způsobům zajištění objektové bezpečnosti.

Na základě výše uvedeného se zkoumanou problematikou rozumí vjezdy (tj. děje nebo průběhu vjíždění) motorových vozidel (tj. silničních vozidel poháněných vlastní pohonnou jednotkou (tj. motorem) vyrobených pro provoz na pozemních komunikacích a určených k přepravě osob či věcí (zejména osobních (příp. nákladních) automobilů, autobusů, popř. motocyklů) do střežených budov (tj. budov podléhajících zvláštní ochraně a zabezpečených vůči vniknutí cizích (nepovolaných) osob prostřednictvím dostupných způsobů objektové bezpečnosti).

1.1 Ochrana objektů – objektová bezpečnost

Analogicky jako tomu bylo v případě vymezení problematiky vjezdů motorových vozidel do střežených budov, tak i při definování ochrany objektů neboli objektové bezpečnosti lze vycházet z výkladů pojmů, které jsou pro tuto oblast zcela klíčové, a to je „objekt“ „ochrana“ a „bezpečnost“.

Objektem je, jak již bylo uvedeno výše, definovaný souhrn prvků hmotné nebo nehmotné povahy [2, s. 43]. Obvykle se jím však rozumí budova či jiný stavební prostor, v němž se nachází prostory, které mají být předmětem ochrany [3]. V tomto textu je objektem budova, její část či prostor, jež jsou v zájmu ochrany.

Ochranou je obecně tvorba bezpečného prostředí pro určitý subjekt [1, s. 93]. Z hlediska bezpečnostního managementu představuje ochrana soubor opatření, jenž je potřeba vytvořit a následně také uskutečnit k úplnému odvrácení či přinejmenším zmírnění následků, k jejichž vzniku může dojít v rámci nepříznivého působení na chráněný systém [5]. V pojetí tohoto textu se ochranou rozumí souhrn navržených a realizovaných opatření sloužících k ochraně chráněných zájmů.

Ochranou objektů je ve smyslu tohoto textu soubor navržených a uskutečněných opatření v praxi za účelem ochrany budov, jejich částí nebo prostorů.

Dle Terminologického slovníku Ministerstva vnitra ČR z oblasti krizového řízení, ochrany obyvatelstva, environmentální bezpečnosti a plánování obrany státu je bezpečnost *„stav, kdy je systém schopen odolávat známým a předvídatelným (i nenadálým) vnějším a vnitřním hrozbám, které mohou negativně působit proti jednotlivým prvkům (případně celému systému) tak, aby byla zachována struktura systému, jeho stabilita, spolehlivost a chování v souladu s cílovostí. Je to tedy míra stability systému a jeho primární a sekundární adaptace“* [29]. Bezpečností se tak v pojetí tohoto textu rozumí schopnost systému k odolávání hrozbám (známým, předvídatelným, nepředvídatelným, vnitřním i vnějším), jejichž působení může zapříčinit nestabilitu struktury takového systému.

V. Laucký [3] definuje objektovou bezpečnost jako proces zajišťující technické a personální zabezpečení ostrahy objektu, a to způsobem, aby došlo k maximální eliminaci jakéhokoliv narušení, napadení či zcizení. Podle tohoto autora je cílem objektové bezpečnosti navržení takového systému, kterým by byla zajištěna bezpečnost objektu.

Objektovou bezpečností je pak schopnost budov, jejich částí či prostor odolávat nejrůznějším hrozbám, které mohou způsobit jejich celkovou nestabilitu.

Pro účely návrhu konkrétní ochrany (tj. způsobu ochrany) je nezbytné znát předmět (tj. co chránit) a cíl (tj. proti čemu chránit – identifikace nebezpečí) ochrany. Realizace ochrany je návrhem a harmonizací veškerých dostupných prostředků zajišťujících požadovanou či definovanou bezpečnost [1, s. 93]. Prostředky, jichž je využíváno k realizaci ochrany, jsou

označovány jako bezpečnostní systém. Ze systémového hlediska je tento bezpečnostní systém integrovaným komplexem. Z tohoto důvodu je také označován jako integrovaný bezpečnostní systém.

Integrovaný bezpečnostní systém je uceleným systémem tvořeným třemi vzájemně propojenými subsystémy, čímž vytváří bezpečnostní systém ochraňující objekt a předávající informace do řídícího centra. Smysl integrovaného bezpečnostního systému spočívá v pokrytí časového intervalu nutného pro překonání překážek ze strany pachatele [6]. I. Kindl [1, s. 93] uvádí, že integrovaný bezpečnostní systém zajišťuje osobní bezpečnost (tj. ochranu osob, což je nejvyšší prioritou), dále informační bezpečnost (tj. ochranu informací) a majetkovou bezpečnost (tj. ochranu majetku). V těchto oblastech využívá mechanické ochrany (tj. zábranné systémy), elektronické ochrany (tj. poplachové systémy) a režimové ochrany (tj. technicko organizační opatření). Podobným způsobem strukturuje integrovaný bezpečnostní systém J. Uhlář [6, s. 13], podle něhož je struktura tohoto systému tvořena:

- mechanickými zábrannými systémy – jejich úkolem je z bezpečnostního hlediska ztížení či znemožnění vniknutí pachatele do chráněného prostoru, důležitým prvkem těchto bariér je jejich bezpečnostní úroveň daná pasivní bezpečností (resp. průlomovou odolností),

- signalizačními a monitorovacími systémy – jejich úkol spočívá v registraci a předání informace o napadení (popř. bližší specifikace místa napadení) do řídícího centra,

- systémy organizačních opatření a ostrahy – jejich úkolem je převzetí informace o napadení objektu, dále vyhodnocení vzniklého stavu a přijetí patřičných opatření pro uvedení celého systému do stavu před jeho napadením.

Vhodným způsobem popisuje komplexní bezpečnostní systém L. Lukáš a kolektiv [4, s. 17 – 18]: Systém, jenž zahrnuje dílčí subsystémy ochrany hmotného (příp. i nehmotného) majetku ve správě či vlastnictví určitého subjektu, a jenž je vytvořen promyšleným uspořádáním a využíváním ochranných opatření, je v praxi označován nejrůznějšími přívlastky. Nejčastěji jsou využívány pojmy jako „bezpečnostní systém“, „systém ochrany majetku / objektů“, „systém fyzické ochrany“, „zabezpečovací systém“ či „integrovaný bezpečnostní systém“, jak již bylo uvedeno výše. Obecně se systémem rozumí vhodně vymezená množina

prvků (určitých vlastností) a množina vazeb mezi nimi, jejž společně určují vlastnosti, chování / jednání a funkce systému jako komplexu. Na základě tohoto vymezení lze systém za účelem ochrany hmotného či nehmotného majetku konkrétního subjektu definovat jako účelové uspořádání množiny ochranných opatření a jejich vlastností, jenž s využitím těchto opatření vedoucích k překažení či zastavení jakýchkoliv činností (kupříkladu vloupání spojené s vandalismem) či událostí (příkladně elektrický zkrat s následným požárem), které jsou v rozporu se zájmy vlastníka takového majetku, přičemž ochranný systém představuje nástroj využívaný k dosažení takového stavu. Pod pojmem bezpečnostní systém se tak rozumí systém uskutečněný mechanicko-technickými, personálními a režimovými ochrannými opatřeními (lépe řečeno prvky), které je možné rozdělit na tyto prvky ochrany:

- pasivní prvky ochrany,

Pasivní prvky ochrany náleží do skupiny klasické ochrany. Jedná se zejména o mechanické zábranné prostředky (např. stavební konstrukce, otvorové výplně, bezpečnostní úschovné objekty, uzamykací systémy, bezpečnostní skla (příp. fólie) a další (kupříkladu též retardéry, ploty atd.).

  - pasivní prvky předmětové ochrany,
  - pasivní prvky plášťové ochrany,
  - pasivní prvky obvodové ochrany,

- aktivní prvky ochrany.

Aktivní prvky ochrany náleží do skupiny technické ochrany. Jsou reprezentovány poplachovými systémy, mezi něž patří elektrické zabezpečovací systémy, kamerové dohledací systémy, systémy kontroly a řízení vstupu a elektrická požární signalizace. Aktivní prvky ochrany představují zařízení poplachových systémů, jimiž se rozumí elektrická instalace reagující na ruční či automatickou detekci přítomností nebezpečí. Úkolem poplachových systémů je včasná signalizace vniknutí nebo pokusu o vniknutí do střeženého prostoru či nežádoucí činnosti narušitele. Samočinně či zprostředkovaně urychlují předání informace o narušení konkrétní osobě nebo osobám (kupříkladu zásahové jednotce).

- prvky fyzické ochrany

Fyzickou ochranu je možné rozdělit na vlastní ochranu a dále pak na ochranu zajišťovanou bezpečnostními službami.

- režimovo-organizační opatření.

Vzhledem k výše uvedenému nutno podotknout, že v rámci návrhu ochrany platí tři základní pravidla, a to, že *„neexistuje absolutní ochrana (každá ochrana může být překonána), jedna skupina ochran nic neřeší, technické prostředky nenahradí člověka“* [1, s. 93].

1.1.1 Právní úprava objektové bezpečnosti

V minulosti byla problematika objektové bezpečnosti upravena vyhláškou č. 258/1998 Sb., o objektové bezpečnosti, ve znění pozdějších předpisů [7] (dále jen vyhláška o objektové bezpečnosti z roku 1998). Ta vymezovala mimo jiné i objektovou bezpečnost jako takovou, definovala její cíl, kategorizovala objekty dle důležitosti předmětu chráněného zájmu a upravovala jednotlivé ochrany objektu prostřednictvím bezpečnostních opatření (tj. fyzickou ostrahu objektu, mechanické zábranné prostředky, technické zabezpečovací prostředky, režimová opatření i vzájemnou kombinaci opatření).

Vyhláška o objektové bezpečnosti z roku 1998 však byla později nahrazena vyhláškou č. 339/1999 Sb., o objektové bezpečnosti, ve znění pozdějších předpisů [9] (dále jen vyhláška o objektové bezpečnosti z roku 1999), která navíc kategorizovala zabezpečené oblasti, a to dle stupně utajení utajovaných skutečností, jež se v nich vyskytují.

Rovněž vyhláška o objektové bezpečnosti z roku 1999 byla zrušena a nahrazena zákonem č. 412/2005 Sb., o ochraně utajovaných informací a o bezpečnostní způsobilosti, ve znění pozdějších předpisů [15] (dále jen zákon o ochraně utajovaných informací a o bezpečnostní způsobilosti), který platí i po mnoha novelizacích až dodnes. Předmětem právní úpravy tohoto zákona jsou *„zásady pro stanovení informací jako informací utajovaných, podmínky pro přístup k nim a další požadavky na jejich ochranu, zásady pro stanovení citlivých činností a podmínky pro jejich výkon a s tím spojený výkon státní správy“* [15, Část první, § 1]. Zákon o ochraně utajovaných informací a o bezpečnostní způsobilosti upravuje mimo jiné jednotlivé druhy zajištění ochrany utajovaných informací, a to problematiku bezpečnosti personální (*„výběr fyzických osob, které mají mít přístup k utajovaným informacím, ověřování podmínek pro jejich přístup k utajovaným informacím, jejich výchova a ochrana“*), průmyslové (*„systém opatření k zjišťování a ověřování podmínek pro přístup podnikatele k*

utajovaným informacím a k zajištění nakládání s utajovanou informací u podnikatele"), administrativní (*„systém opatření při tvorbě, příjmu, evidenci, zpracování, odesílání, přepravě, přenášení, ukládání, skartačním řízení, archivaci, případně jiném nakládání s utajovanými informacemi"*) a fyzické (*„systém opatření, která mají neoprávněné osobě zabránit nebo ztížit přístup k utajovaným informacím, popřípadě přístup nebo pokus o něj zaznamenat"*), včetně bezpečnosti informačních a komunikačních systémů (*„systém opatření, jejichž cílem je zajistit důvěrnost, integritu a dostupnost utajovaných informací, s nimiž tyto systémy nakládají, a odpovědnost správy a uživatele za jejich činnost v informačním nebo komunikačním systému"*) a kryptografické ochrany (*„systém opatření na ochranu utajovaných informací použitím kryptografických metod a kryptografických materiálů při zpracování, přenosu nebo ukládání utajovaných informací"*) [15, Část druhá, Hlava I, § 5, písm. a) – f)]. Zákon o ochraně utajovaných informací a o bezpečnostní způsobilosti je prováděn celou řadou právních předpisů. Mezi nejvýznamnější z nich patří:

- nařízení vlády č. 522/2005 Sb., kterým se stanoví seznam utajovaných informací, ve znění pozdějších předpisů,
- vyhláška č. 523/2005 Sb., o bezpečnosti informačních a komunikačních systémů a dalších elektronických zařízení nakládajících s utajovanými informacemi a o certifikaci stínicích komor, ve znění pozdějších předpisů,
- vyhláška č. 525/2005 Sb., o provádění certifikace při zabezpečování kryptografické ochrany utajovaných informací, ve znění pozdějších předpisů,
- vyhláška č. 528/2005 Sb., o fyzické bezpečnosti a certifikaci technických prostředků, ve znění pozdějších předpisů,
- vyhláška č. 529/2005 Sb., o administrativní bezpečnosti a o registrech utajovaných informací, ve znění pozdějších předpisů,
- sdělení č. 91/2008 Sb., č. 331/2009 Sb., č. 440/2009 Sb. a č. 333/2015 Sb., o vyhlášení převodních tabulek stupňů utajení podle mezinárodních smluv, kterými je Česká republika vázána, ve znění pozdějších předpisů,
- vyhláška č. 363/2011 Sb. o personální bezpečnosti a o bezpečnostní způsobilosti, ve znění pozdějších předpisů,

- vyhláška č. 405/2011 Sb. o průmyslové bezpečnosti, ve znění pozdějších předpisů,

- vyhláška č. 432/2011 Sb. o zajištění kryptografické ochrany utajovaných informací, ve znění pozdějších předpisů [16].

1.1.2 Způsoby zajištění ochrany objektů

Dle Asociace technických bezpečnostních služeb (dále jen AGA) jsou ochrany objektu děleny následujícím způsobem:

- klasická ochrana – zábranné systémy,

Jedná se o ochranu dosud běžně používanou u všech objektů. Pomocí mechanických zařízení jsou chráněny určité objekty před narušitelem. K této ochraně se běžně používají mechanické zámky, západky umístěné ve stavebních prvcích. Tato ochrana se dá poměrně lehce překonat dostupnými mechanickými nástroji.

- technická ochrana – poplachové systémy:

Tato ochrana navazuje na klasickou ochranu a rozšiřuje ji na vyšší úroveň. Tato ochrana sama o sobě není ochranou proti vniknutí do střežených prostor. Neumí zabránit vstupu nepovolaných osob, ale ve spojení s mechanickou ochranou umí nejen zamezit vstupu, ale i po patřičné identifikaci vpustit či zabránit osobě ve vstupu. Hlavní úkol technické ochrany je podat ihned informaci o pokusu narušit nebo o narušení objektu. Lze ji charakterizovat jako detekční systém, který nám hlídá objekt a v případě narušení nám podá zprávu. Lze říci, že technická ochrana zvyšuje bezpečnost klasické ochrany.

- fyzická ochrana:

Fyzická ochrana je završením systémové ochrany. Jedná se o ochranu prováděnou živou silou (vrátní, hlídači, bezpečnostní hlídací agentura, policie). Na její úrovni závisí výsledná účinnost všech ostatních druhů ochran. Tato ochrana je ze všech druhů ochran nejdražší. Ostatní druhy vyžadují poměrně velké počáteční investice a potom již poměrně nízkou režii. U fyzické ochrany je tomu naopak, na začátku vystačíme s poměrně nízkými náklady (výstroj), ale poté musíme počítat s vysokými náklady na režie (hlavně mzdy).

- režimová ochrana:

Je souborem organizačně administrativních opatření a postupů směřujících k zajištění požadovaných podmínek pro smysluplnou funkci zabezpečovacího systému a jeho sladění s provozem chráněného objektu. Režimová opatření dělíme na vnitřní a vnější.

Vnější režimové opatření se týkají především vstupních a výstupních podmínek z chráněného objektu, tj. prostorů, kudy se vozidla i osoby dostávají do objektu a kudy jej opouštějí. Jedná se především o různé vchody, vjezdy apod.

Vnitřní režimová opatření se týkají především pohybu osob a vozidel v objektu. Umožňují vstup nebo vjezd jen do některých částí prostor v závislosti na oprávněnosti dané osoby nebo vozidla [1, s. 93 – 94].

2 Využití kamerových systémů

Kamerovým systémem (obvykle označovaným zkratkou CCTV (Closed Circuit Television) znamenající „uzavřený televizní okruh“) zahrnuje soustavu kamer, zobrazování a další přídavná zařízení, která jsou významná pro přenos a obsluhu za účelem sledování vymezené bezpečnostní zóny. CCTV kamerová soustava představuje jednotku, jejíž součástí je CCTV kamera s příslušným objektivem a příslušenstvím, přičemž kamera je jednotka obsahující prvek (tj. optický snímač, který vytváří z optického obrazu videosignál). Objektiv je optickým zařízením určeným k promítání obrazu požadované scény na fotocitlivý povrch optického snímače, jímž je zařízení, jež převádí optický obraz na elektrický signál.

Systémy CCTV a jejich prvky jsou zařazovány do jednotlivých stupňů dle poskytované úrovně požadované bezpečnosti. Stupně zabezpečení zohledňují míru rizika závisející na pravděpodobnosti vzniku incidentu a s ním způsobené eventuální újmy. V podstatě jsou rozlišovány čtyři stupně zabezpečení, které jsou označovány jako „nízké riziko“, „nízké až střední riziko“, „střední až vysoké riziko“ a „vysoké riziko“ [4, s. 18].

2.1.1 Funkční požadavky kamerových systémů a základní funkce kamer

Funkční požadavky kamerových systémů vyplývají z výše zmíněného zařazení systému CCTV do některé úrovně / stupně zabezpečení. K základním funkčním požadavkům kamerových systému patří z tohoto hlediska zejména:

- *„ukládání dat (zálohování dat, duplikace dat – např. diskové pole, reakce na aktivační impuls, rychlost možnosti reprodukce záznamu po incidentu),*

- *archivace a zálohování dat (autentifikace obrazu, automatické plánování záloh, kontrola úspěšného zálohování),*
- *záznam událostí (např. poplach, výpadek napětí, export, tisk, řízení funkcí kamer, změny konfigurace systému, restart systému atd.),*
- *monitorování přepojení (např. čas oznámení poruchy operátorovi, možnost obnovení spojení, periodicita ověřování spojení),*
- *detekce sabotáže (narušení zařízení, ztráta signálu, změna pozice, úmyslné zatemnění, záměna jakýchkoliv dat, zmenšení kontrastu obrazu),*
- *přístupové úrovně (konfigurace systému, změna jednotlivých autorizačních kódů, přiřazení a mazání uživatelských a autorizačních kódů, obnovení nastavení, aktualizace systému, spuštění / vypnutí systému či jeho prvků),*
- *autorizační kód (počet možností logického anebo fyzického klíče),*
- *přístup k datům (prohledávání živých, uložených, resp. archivovaných obrazů a dat, tisk a ukládání obrazových dat, mazání obrazu a dat),*
- *přístup k systémovým protokolům (prohledávání, export, mazání protokolů),*
- *přístup k nastavení systému (konfigurace a nastavení, obnovení po poruše anebo sabotáži),*
- *identifikace dat (lokalita, zdroj obraz, datum a čas)"* [4, s. 18].

Z výše popsaných funkčních požadavků na kamerové systémy lze odvodit základní funkce kamerových systémů, k nimž tedy patří identifikace, rekognoskace neboli prozkoumávání, monitorování a detekce osob či předmětů [4, s. 19].

2.1.2 Aplikace kamerových systémů

Kamerových systémů (resp. bezpečnostních kamer) je v praxi využíváno v nejrůznějších podmínkách a za různými účely. Příklady aplikace kamerových systémů ve své odborné publikaci shrnuje L. Lukáš a kolektiv [4, s. 19 – 20]:

- *„termovize,*

- *kamery pro umístění na vozidle,*
- *kamera s 360° dohledem,*
- *měření rychlosti,*
- *identifikace vozidel,*
- *kamery s panoramatickým pohledem,*
- *kombinace s PIR detektorem,*
- *aplikace v dopravních prostředcích,*
- *městský kamerový systém,*
- *prohledávání těžko dostupných míst,*
- *noční vidění"*.

V neposlední řadě jsou kamerové systémy využívány za účelem monitorování podvozku vozidel. Problematice využívání kamerových systémů s cílem monitorování podvozku vozidel je vzhledem k samotnému tématu tohoto textu věnována praktická část (viz kapitola 2).

2.1.3 Principy kamerových systémů

Principy kamerových systémů lze popsat na základě popisu snímání, digitalizace a komprese obrazu.

Úkolem kamer je zachycení obrazu konkrétní oblasti v rámci tzv. zorného pole kamery a jeho předání k dalšímu zpracování. Činnost kamery tak spočívá v průchodu světla z určité oblasti přes objektiv kamery, kdy prostřednictvím soustavy zrcadel následně dopadá na snímací čip, kde se světlo přeměňuje na elektrický proud, jenž elektronika kamery převádí na analogový nebo digitální signál určený k dalšímu přenosu a zpracovávání. V současné době jsou využívány zvláště kamery s polovodičovými snímači CCD (Charge Coupled Device), CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) a DPS (Digital Pixel System). Principy uvedených technologií se vzájemně odlišují, neboť mají odlišné vlastnosti. K významným charakteristikám kamer používaných na snímačích patří rozlišovací schopnost, poměr

stran, dynamický rozsah snímaného obrazu, citlivost snímače na světlo a v neposlední řadě odstup signálu od šumu [4, s. 29].

Před popisem digitalizace obrazu je vhodné zmínit problematiku teorie barev a barevných modelů. Barvy a jejich percepce jsou spojeny se světlem, které je částí elektromagnetického záření, jež lidé vnímají okem. Ke vzniku tohoto záření dochází prostřednictvím oscilace elektricky nabitých materiálů v podobě vlnění. Světlo se šíří rychlostí okolo 300 000 km/s. Obvykle také různě interaguje s látkami s ohledem na vlnovou délku. Nachází se v oblasti vlnových délek od 380 do 720 nm. Kratší vlnové délky reprezentují ultrafialové, rentgenové a gama záření, delší vlnové délky pak infračervené, mikrovlnné a radiové. Percepce barev ve světle je prováděna právě dle jeho vlnové délky. Kupříkladu světlo o vlnové délce 450 nm je modré, kolem 530 nm je zelené a okolo 630 nm je červené. Ze světelných zdrojů jsou vysílány paprsky všech frekvencí v určitém pásmu skládající se výsledné bílé světlo (jedná se o tzv. achromatické světlo). Při dopadu achromatického světla na nějaký objekt dochází k pohlcení určitých jeho frekvencí a u jiných k jejich odražení. Kombinace frekvencí obsažených v odraženém světle tvoří výslednou barvu objektu, kterou lze vnímat. Kromě vlnové délky jsou pro světlo charakteristické vlastnosti jako jas neboli svítivost, sytost neboli saturace a světlost. Protože percepce světla (lépe řečeno barev) závisí na mnoha individuálních faktorech týkajících se jak lidí, tak zařízení pracujícími s barvami (např. kamer, monitorů, tiskáren skenerů apod.) byly vyvinuty tzv. barevné modely, jejichž účel spočívá v zorganizování a popisu barev ve smyslu jejich jednoznačnosti. V současnosti lze rozeznat několik barevných modelů lišících se způsobem deskripce barev. Modely jako RGB (Red-Green-Blue) či CMYK (Cyan-Magenta-Yellow-Key) vznikly rozkladem achromatického světla. Modely HSB (Hue, Saturation, Brightness) neboli HLS (Hue, Saturation, Value) berou ohled na lidské vnímání. Jiné modely byly navrženy přímo v souladu se standardy televizního vysílání (YC_BC_R, YUV, YIQ) [4, s. 34 a 37].

Analogové signály je potřeba převést do digitální formy. V této souvislosti lze zmínit pojem „obrazová funkce“. Účelem takového procesu je přechod od spojité obrazové funkce na funkci diskrétní. S obrazy se obvykle pracuje v tzv. rastru složeného z obrazových prvků (pixelů). Všechny obrazy mají určitou barevnou hloubku. Diskretizace obrazové funkce se týká definičního oboru takové funkce (tj. rozsahu barev) a jejího oboru hodnot (tj. rozlišení obrazu v pixelech). Digitalizace probíhá ve dvou na sobě nezávislých krocích. Jedním z nich je kvantování, druhým je vzorkování. Ke kvantování dochází v oboru hodnot obrazové funkce rozděleného na intervaly, jímž je přiřazena jediná zástupná hodnota. Dle velikosti

neboli délky intervalů lze rozlišit uniformní kvantování s konstantní délkou intervalů a neuniformní kvantování s proměnlivou délkou intervalů. Lépe realizovatelné je uniformní kvantování. V rámci kvantování dochází ke ztrátě barevné informace – tzn., že všechny barvy z jednoho intervalu jsou nahrazeny jedinou hodnotou. Taková ztráta je označována jako kvantizační chyba. Těmto ztrátám v podstatě není možné zabránit, avšak lze je potlačit, což se provádí neuniformním kvantováním a adaptivním výběrem zástupné hodnoty barvy v každém z intervalů. Vzorkování představuje zaznamenávání hodnot neboli vzorků v přesně daných časových okamžicích. Hlavním parametrem je perioda vzorkování neboli vzorkovací frekvence. Jedná se o čas mezi dvěma po sobě jdoucími snímáními vzorků. Perioda vzorkování by měla být co možná nejmenší a to, aby byly co nejmenší ztráty obrazové informace. Obecně platí, že čím je perioda vzorkování menší, tím více detailů je v obraze zachováno, což je dáno vyšším rozlišením [4, s. 38 – 40].

V případě rastrového obrazu s nízkým rozlišením a nízkou barevnou hloubkou se jedná o malou paměťovou náročnost tohoto obrazu. Nároky na paměť se zvyšují, pokud jsou obrazy větší nebo je jich větší množství. Tehdy je zapotřebí zmenšení objemu dat, k čemuž slouží tzv. kompresní algoritmy. Zmenšování objemu dat se jimi provádí různě. Kompresní algoritmy jsou rozdělovány na ztrátové a neztrátové. V případě neztrátových kompresních algoritmů nedochází k žádným ztrátám informací při zmenšování objemu dat. Významné je v tomto ohledu tzv. Huffmanovo kódování, které konvertuje znaky vstupního souboru do bitových nejrůznější délky dle četnosti těchto znaků. Huffmanovo kódování je založeno na tom, že znakům s velkou pravděpodobností výskytu je přiřazen kratší bitový kód a naopak. Naproti tomu u ztrátových kompresních algoritmů dochází při zmenšování objemu dat ke ztrátám informací. Účinnost komprese je vyjádřena tzv. kompresním poměrem, což je poměr objemu vstupního proudu dat k objemu dat na výstupu (popř. může jít o tzv. faktor komprese, což je opačný poměr). Z dalších důležitých parametrů lze uvést dobu komprese a dekomprese, podle níž jsou rozlišovány de/komprese symetrické a asymetrické. Pro kompresi videí a připojených audiosignálů byla v rámci Mezinárodní organizace pro standardy komise s názvem „Moving Picture Expert Group“ (MPEG). Tato vytvořila několik standardů vyhovujících nejrůznějším oblastem komprimovaného videa [4, s. 40 – 43].

2.1.4 Základní prvky a parametry kamerových systémů

Kamerové systémy jsou tvořeny třemi základními prvky, a to objektivem, fotocitlivým prvkem a elektronickou částí. Objektiv je společně s ovládacími prvky pro zoom a clonu tvořen

první částí kamery a jeho účelem je tvorba obrazu scény. Za objektivem se nachází snímací senzor neboli fotocitlivý prvek sloužící k záznamu obrazu. Snímací senzor převádí obraz do elektrické podoby. Elektronická část společně s mikroprocesorem zabezpečuje digitalizaci získaných informací ze snímače, včetně jejich komprese a ukládání na využívané médium (popř. přenosu kanálem na vzdálené zobrazovací či záznamové zařízení). Objektiv promítá zmenšený obraz snímané scény na plochu fotocitlivého prvku. Podmínkou je, aby byl vytvořený obraz bez nepříznivých a rušivých prvků. Objektiv se skládá z několika čoček a dalších částí sestavených v optické ose. Dílčí části objektivu se v průběhu ostření nebo zmenšování ohniskové vzdálenosti (zoom) pohybují. Mezi hlavní parametry objektivu kamery patří již zmiňovaná ohnisková vzdálenost (tj. pomyslná vzdálenost za objektivem, která je měřena od jeho optického středu), světelnost (tj. množství světla, jenž je objektiv schopen využít z dopadajícího světla a koncentrovat jej do vytvářeného obrazu ve fotocitlivém prvku), clona (tj. mechanické zařízení regulující množství světla, které prochází objektivem a stanovuje množství světla dopadající na fotocitlivý prvek; dle způsobu ovládání clony jsou objektivy rozlišovány na objektivy s pevnou clonou, na objektivy s manuálním nastavením clony a na objektivy s automatickou clonou), hloubka ostrosti (tj. jedná se o poněkud subjektivní parametr) a uchycení objektivu (odlišuje se vzdáleností roviny zadní čočky objektivu od ploch fotocitlivého prvku kamery; v zásadě jsou možné dva typy uchycení objektivu – typ C (vzdálenost 17,5 mm) a typ CS (vzdálenost 15,5 mm)). Nejvýznamnější součástí kamery je fotocitlivý prvek společně s optikou. Tyto elementy předurčují kvalitu snímaného obrazu. Objektivem dochází ke zmenšení obrazu pozorované scény a k jeho zobrazení na fotocitlivý prvek. Fotocitlivých prvků existuje celá řada. K těm nejpoužívanějším patří CCD senzor, senzory CMOS a DPS senzor [4, s. 46 – 51].

Z technických parametrů kamer lze zmínit rozlišovací schopnost, poměr stran obrazu, citlivost, dynamický rozsah, napájení kamer a řídicí vstupy kamer. Rozlišovací schopnost představuje velikost fotocitlivého prvku a počet aktivních buněk. Kvalita obrazu se odvíjí právě od zachování této schopnosti. Rozlišovací schopnost je uváděna v aktivních bodech (pixelech) či v televizních řádcích. Obecně platným pravidlem je, že čím větší je rozlišovací schopnost, tím více detailů se zobrazí. Rozlišovací schopnost může být standardní a vysoká. Poměr stran obrazu představuje poměr vodorovné a svislé strany obrazu. Citlivost je hodnota osvětlení vyjádřená v luxech, jíž je zapotřebí k tvorbě odpovídajícího výstupního signálu. Při takovém osvětlení musí být kamera schopna snímání obrazu při nejmenším možném nastavení clony. Dynamický rozsah (taktéž kontrast scény) je rozdíl mezi nejsvětlejším a

nejtmavším místem snímaného obrazu. Tento parametr uvádí počty odstínů od černé po bílou. Napájení kamer udávají obvykle jejich výrobci. Ve většině případů je užíváno stejnosměrného napětí 12 V či střídavého napětí 12 až 24 V. U stabilních kamerových systémů je využíváno napájení 230 V. Výjimkou nejsou v současné době ani signální vedené používaná k napájení kamer. Úkolem řídicích vstupů kamer je ovládání objektivu kamery či natáčení kamer do požadovaných poloh [4, s. 54 – 56].

II. PRAKTICKÁ ČÁST

3 ANALÝZA VYUŽITÍ KAMEROVÝCH SYSTÉMŮ ZA ÚČELEM MONITOROVÁNÍ PODVOZKŮ MOTOROVÝCH VOZIDEL V RÁMCI ZAJIŠTĚNÍ TECHNICKÉ BEZPEČNOSTI A OCHRANY VYBRANÉHO OBJEKTU

Podstatou praktické části je provedení analýzy využití kamerových systémů za účelem monitorování podvozků motorových vozidel v rámci zajištění technické bezpečnosti a ochrany vybraného objektu. Východiskem pro zpracování analýzy je zmapování současného stavu využívání kamerových systémů při monitorování podvozků motorových vozidel, a to jednak z hlediska v současné době dostupných typů takových systémů určených k tomuto účelu, a jednak z hlediska jejich využití v praxi. Součástí této analýzy je rovněž uvedení a deskripce modelového příkladu aplikace kamerového systému pro monitorování podvozků motorových vozidel ve vybraném objektu v rámci zajištění jeho technické bezpečnosti. Za tím účelem byla zvolena díky analýzy rizik Vazební věznice Olomouc, která jako první v ČR začala využívat zcela unikátního instalovaného zařízení k monitoringu podvozků motorových vozidel při vjezdech a výjezdech do areálu olomoucké věznice, přičemž toto prvenství jí náleží až dodnes. Na základě zjištěných poznatků v rámci analýzy využití kamerových systémů za účelem monitorování podvozků motorových vozidel v rámci zajištění technické bezpečnosti a ochrany vybraného objektu je v neposlední řadě odhadován budoucí vývoj v oblasti využívání kamerových systémů při monitorování podvozků motorových vozidel za účelem zajištění bezpečnosti střežených objektů a prostor.

3.1 Současný stav využívání kamerových systémů při monitorování podvozků motorových vozidel

Vzhledem k bezpečnostní situaci panující ve světě za několik posledních let, kdy pachatelé trestné činnosti, teroristé a zločinci využívají stále sofistikovanějších metod k páchání svých činů, jsou vyvíjeny a vyráběny nejrůznější bezpečnostní systémy a zařízení za účelem eliminace či úplného zabránění jejich činností a rovněž s cílem zvyšování bezpečnosti lidí, majetku, objektů, životního prostředí apod. S ohledem na skutečnost, že podvozky motorových vozidel mohou být využívány k ukrytí či pašování různých nelegálních předmětů, započaly snahy o vytvoření speciálních systémů, které by dokázaly tyto předměty včasně odhalit. Takové úsilí se nakonec vyplatilo a v současnosti se monitorování podvozků motorových vozidel stává nedílnou součástí těch nejmodernějších bezpečnostních zařízení [28].

3.1.1 Typy kamerových systémů pro monitorování podvozků motorových vozidel

Zcela samostatnou kapitolu bezpečnostního průmyslu zaujímají kamerové a monitorovací systémy. Na současném trhu působí v tomto oboru několik předních světových výrobců nabízejících širokou škálu kamerových a monitorovacích systémů. Za účelem zjednodušení kontroly motorových vozidel u vjezdů do objektů se zvláštním stupněm ochrany (kupříkladu ambasád, věznic, vojenských objektů a dalších) jsou nabízeny rovněž systémy elektronického skenování podvozků vozidel, které slouží k automatickému rozpoznávání cizích předmětů nebo změn na podvozcích motorových vozidel a k následnému upozornění na identifikaci takových předmětů nebo změn.

Jedním ze zmiňovaných předních světových výrobců (resp. dodavatelů) produktů a řešení v oblasti video dohledu je společnost Hikvision [23]. Společnost Hikvision je významným světovým poskytovatelem inovačních produktů a řešení pro sledování videa. Společnost se zaměřuje na rozšiřování základních technologií kódování zvuku a videa, zpracování obrazu a související ukládání dat, stejně jako na předvídavé technologie, jako je kupříkladu cloud computing (tj. na internetu založený model vývoje a používání počítačových technologií) a další. Během několika posledních let prohloubila společnost Hikvision své znalosti a zkušenosti v uspokojování potřeb zákazníků na různých vertikálních trzích ve více než 100 zemích světa, včetně veřejné bezpečnosti, dopravy, vzdělávání, zdravotnictví, finančních institucí a energetiky, stejně jako inteligentních budov. Vedle průmyslu sledování videa rozšířila společnost Hikvision své aktivity na inteligentní domácí technologie, průmyslovou automatizaci a automobilový elektronický průmysl, jejichž základem je technologie video inteligence. Společnost Hikvision se jako největší světový výrobce zabezpečení stala průkopníkem v oblasti digitalizace, sítí a zpravodajství v oboru video pozorování. Tato společnost je navíc zařazena na seznamu největších světových dodavatelů CCTV a video sledovacích zařízení v letech 2011 až 2016. První místo na trhu si společnost udržuje prakticky ve všech kategoriích jednotlivých zařízení, včetně síťových kamer, analogových a HD CCTV kamer, DVR / NVR a video kodérů. Hlavní sídlo společnosti sídlící v Čínské republice. Globálně se však jedná o jednu z nejrozsáhlejších marketingových sítí v průmyslovém odvětví zahrnující 33 zámořských regionálních dceřiných společností (např. v Africe, Kanadě, Evropě, Francii, Německu, Hong Kongu, Indii, Indonésii, Itálii, Kazachstánu, Koreji, Latinské Americe, Malajsii, Středním východě, Oceánii, Polsku, Rusku, Singapuru, Španělsku, Thajsku, Uzbekistánu, Velké Británii, Irsku a Spojených státech amerických, přičemž výjimkou není

ani ČR, kde pobočka této společnosti sídlí na ulici Vyskočilova 1481/4 v Praze [19]) a 35 poboček po celé pevninské Číně [18].

Nedávno uvedla společnost Hikvision na trh zcela novou řadu systému pro monitorování podvozku vozidel prostřednictvím digitálních kamer s vysokým rozlišením. Jedná se o systém s názvem „Under-Vehicle Surveillance System“ označovaný zkratkou UVSS. Tento systém je navržen pro detailní prozkoumávání podvozků vozidel, jejž přes něj projíždějí. Systém je určen k umístění na vjezdy do významných objektů se zvláštním významem, jejichž ochrana je největší prioritou (např. ambasády, úřady, věznice, letiště, hraniční přechody, parkoviště apod.). Systém UVSS prostřednictvím digitálních kamer s vysokým rozlišením (až 2 048 x 12 000 px) dochází k automatickému pořizování, zobrazování a ukládání snímků podvozků projíždějících vozidel. Získané snímky podvozků vozidel lze využívat pro účely vyhodnocení bezpečnosti projíždějících aut ke střeženým objektům. V objektech s nainstalovaným systémem UVSS má fyzická ostraha možnost identifikace eventuálně nebezpečný předmět na podvozku vozidla ještě před jeho vjezdem do střeženého objektu.

Systém UVSS od společnosti Hikvision existuje ve dvou variantách, a to ve formě pevné či mobilní instalace. Napevno instalovaný systém UVSS nese označení MV-PD-030001-02. Tento fixní UVSS lze integrovat s již instalovanými bezpečnostními technologiemi umožňujícími automatické zobrazení a ukládání videa o průjezdu vozidel, a rovněž s dalšími systémy technické ochrany (např. semafory, automaticky ovládanými závorami či bariérami atd.). Mobilní instalace systému UVSS nese označení MV-PD-030001-03. Jedná se o tzv. all-in-one zařízení. Součástí obou modelů UVSS je kromě zařízení pro sledování podvozku vozidel rovněž kamera automatického čtení registračních značek vozidel, zobrazovací a záznamové zařízení pro pořízená videa nebo snímky. Mobilní systém UVSS je ideálním řešením s cílem v případě potřeby dočasného zvýšení bezpečnosti na určitých místech. Oběma těmto zcela jedinečným systémům od společnosti Hikvision je věnována pozornost v následující sub podkapitole 2.1.2.

Systém UVSS je tedy v praxi možné aplikovat za účelem kontroly proti terorismu (tj. pro sledování vjezdů a výjezdů vozidel v oblastech, které je potřeba chránit), bezpečnostních prohlídek (tj. kontrol vjezdu a výjezdů vozidel do střežených objektů a prostor, které jsou v zájmu ochrany), celních hraničních kontrol a v neposlední řadě prohlídek na vjezdech na parkoviště [20].

Dalším předním poskytovatelem řešení v oblasti globálního video dohledu je společnost Dahua Technology [21]. Společnost se stala první firmou v Číně, která zahájila 8-kanálový digitální videorekordér v reálném čase. Společnost si zakládá na rozvoj v oblasti výzkumu a vývoje v souvislosti s novými technologiemi a inovacemi, přičemž se zaměřuje na oblasti jako je umělá inteligence (Artificial Intelligence – AI), internetu věcí (Internet of Things – IoT), cloudových služeb, videa, kybernetické bezpečnosti, spolehlivosti softwaru a dalších technologií. Společnost Dahua od roku 2016 zaregistrovala více než 800 patentů. Od roku 2014 náleží společnosti druhé místo na globálním trhu s video pozorovacími zařízeními. Produkty společnosti Dahua představují hlavní produktovou řadu pro video sledování, včetně síťových kamer, NVR a HD přes coax, které lze aplikovat v mnoha odvětvích (např. v oblasti bankovnictví a finančnictví, vlády, průmyslu, maloobchodu, sportu a volném času, dopravy a energie). Společnost Dahua sídlí v Číně a po celém světě má 42 dceřiných společností pokrývajících oblast Asie, Ameriky, Evropy, Středního východu, Oceánie, Afriky atd. [17].

Jen pro upřesnění – pro monitorování podvozků vozidel vyvinula společnost Dahua technology zařízení nesoucí označení MV-VDF5020CE-00.

3.1.2 Využití kamerových systémů k monitorování podvozků motorových vozidel v praxi

Pro názornou interpretaci praktického využití kamerových systémů k monitorování podvozků motorových vozidel byly vybrány, jak již bylo uvedeno v předešlé podkapitole, dva systémy sloužící pro monitoring podvozků motorových vozidel, a to od společnosti Hikvision (tj. fixní systém UVSS s označením MV-PD-030001-02 a mobilní systém s označením MV-PD-030001-03). Aplikace a využití těchto vybraných systémů k monitorování podvozků motorových vozidel v praxi jsou specifikovány v následujícím textu.

Fixní systém UVSS (MV-PD-030001-02)

Fixní systém UVSS od společnosti Hikvision je využíván jako zařízení k monitorování, detekci a provádění bezpečnostních prohlídek na podvozcích motorových vozidel. Tento systém lze integrovat se stávajícími zařízeními. Fixní systém UVSS je určen k pevné (lépe ře-

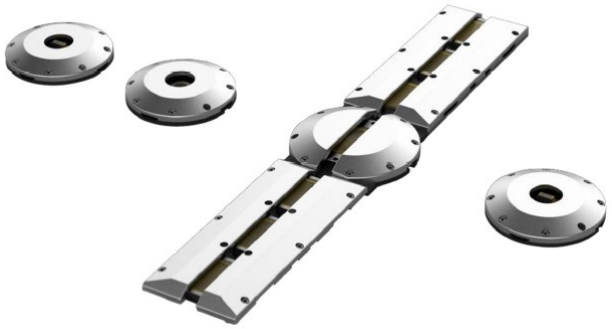
čeno stálé) instalaci. Z tohoto důvodu je vhodný k trvalé instalaci do budov a objektů požadujících zvláštní ochranu jako jsou ambasády, úřady, bankovní instituce, letiště, velvyslanectví, vládní budovy, věznice, vojenské objekty a prostory, skladiště a mnoho dalších [28].

Technické parametry fixního UVSS jsou uvedeny v tab. 1. Z těchto vyplývá, že fixní UVSS disponuje vysokým rozlišením a rozsáhlým zorným polem. Dále umožňuje sledování podvozku nejen u osobních automobilů, ale také u nákladních vozidel až do hmotnosti 30 t. Fixní systém UVSS je znázorněn na obr. 1.

Tab. 1. Technické parametry fixního UVSS od společnosti Hikvision

Parametr	**Hodnota**	**Jednotka**
Maximální rozlišení	2 048 x 12 000	px
Zorné pole	> 180	°
Šířka podvozku vozidla	< 4 000	mm
Výška podvozku vozidla	> 60	mm
Detekční rychlost vozidla	< 30	km/h
Formát obrazu	BMP / JPEG	-
Spotřeba energie	200 / 220	W / V
Pracovní teplota	-25 až +70	°C
Úroveň ochrany	IP68	-
Nosnost	30	t
Operační systém	Windows XP 7 / 8	-

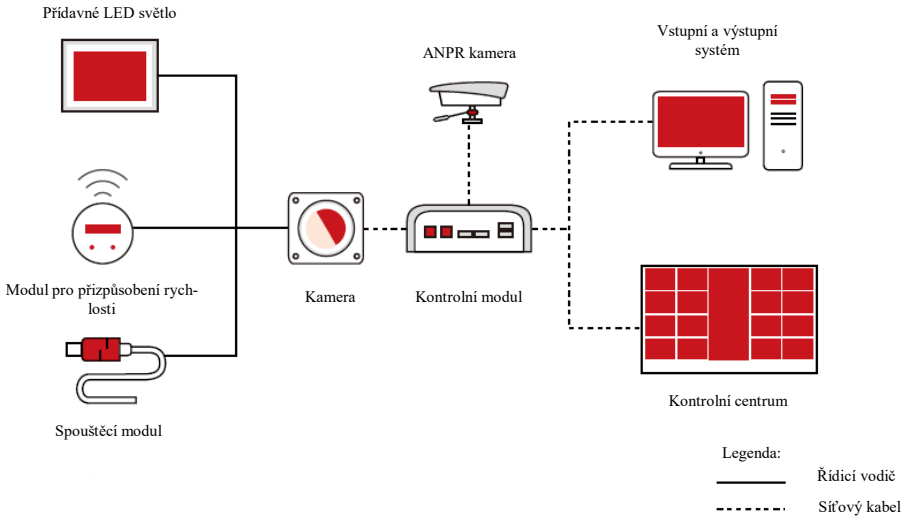
Zdroj: Vlastní zpracování dle [28]



Obr. 1. Fixní UVSS od společnosti Hikvision

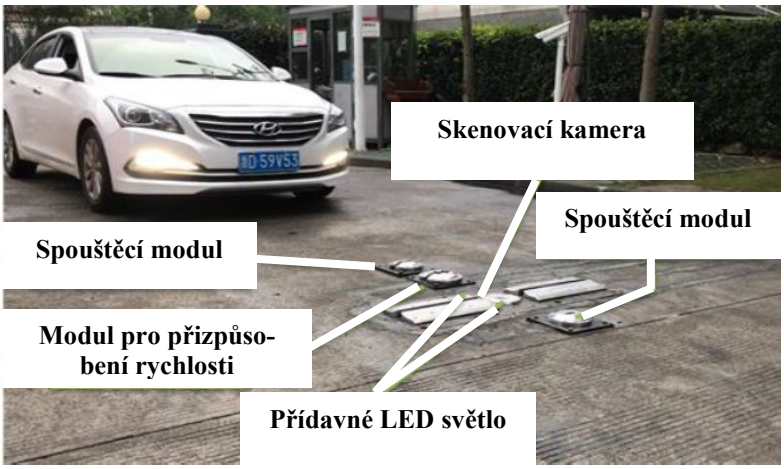
Zdroj: [24]

Fixní systém UVSS je složen z několika modulů, a to konkrétně z přídavného LED světla, modulu pro přizpůsobení rychlosti, spouštěcího modulu, kamery a ANPR kamery, kontrolního modulu, vstupního a výstupního systému a kontrolního centra. Jednotlivé prvky jsou propojeny řídicími vodiči a síťovými kabely. Systém UVSS je navržen k nepřetržitému provozu 24 hodin za den, 7 dní v týdnu [28]. Dílčí prvky systému UVSS od společnosti Hikvision jsou schematicky znázorněny na obr. 2. Popis prvků instalovaného fixního UVSS od společnosti Hikvision je pak znázorněn na obr. 3 dále.



Obr. 2. Prvky fixního UVSS od společnosti Hikvision

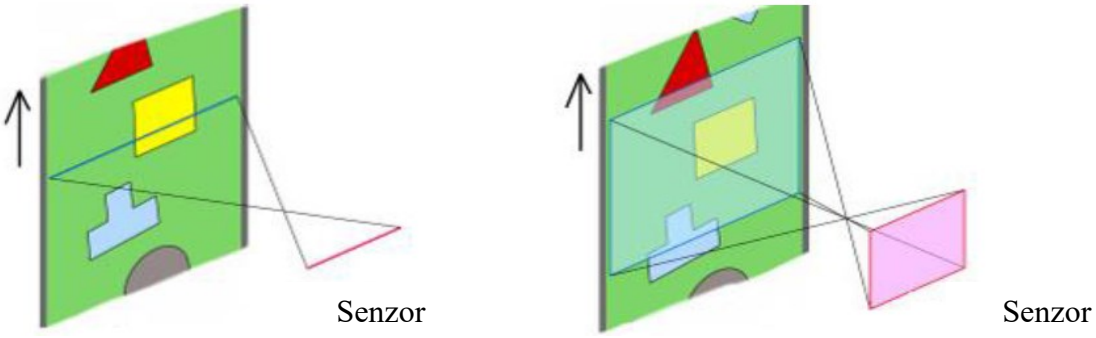
Zdroj: Vlastní úprava dle [34]



Obr. 3. Popis prvků instalovaného fixního UVSS od společnosti Hikvision

Zdroj: Vlastní úprava dle [34]

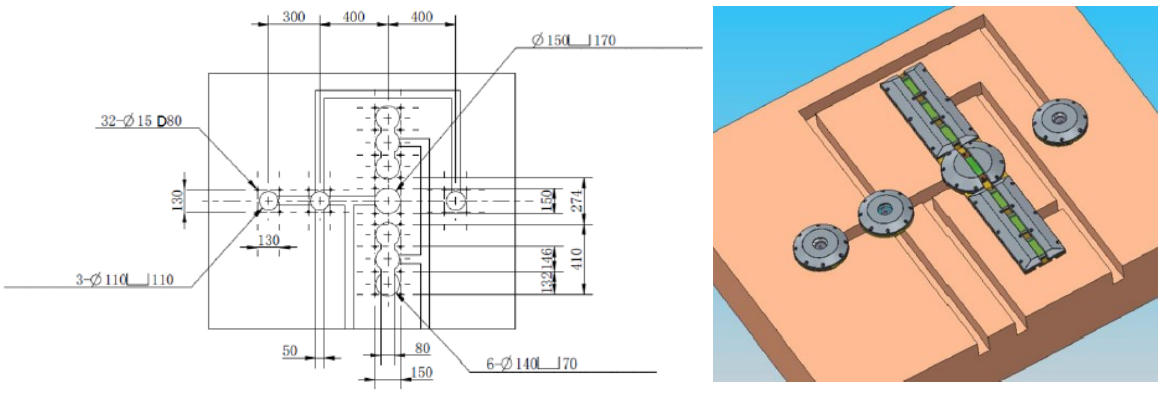
Spouštěcí modul aktivujte nebo deaktivujte řídicí modul vjezdem či výjezdem motorového vozidla. V souvislosti s modulem přizpůsobení rychlosti je zapotřebí nastavení provozních parametrů pro zjištění kvality obrazu dle rychlosti motorového vozidla. V kontrolním centru dochází k řízení celého systému, k přijímání a ukládání dat. Fixní systém UVSS může být spojen se zařízením k rozpoznání poznávací značky motorového vozidla prostřednictvím připojení k platformě podporující funkci ANPR. Kamerový systém fixního UVSS v průběhu každé expozice snímá pouze jednu řadu nebo několik řádků snímku. Pro získání celého obrazu existuje relativní přeměna mezi kamerou a objektem [34], což je znázorněno na obr. 4.



Obr. 4. Režimy skenování (vlevo) a snímání (vpravo) skenovací kamery

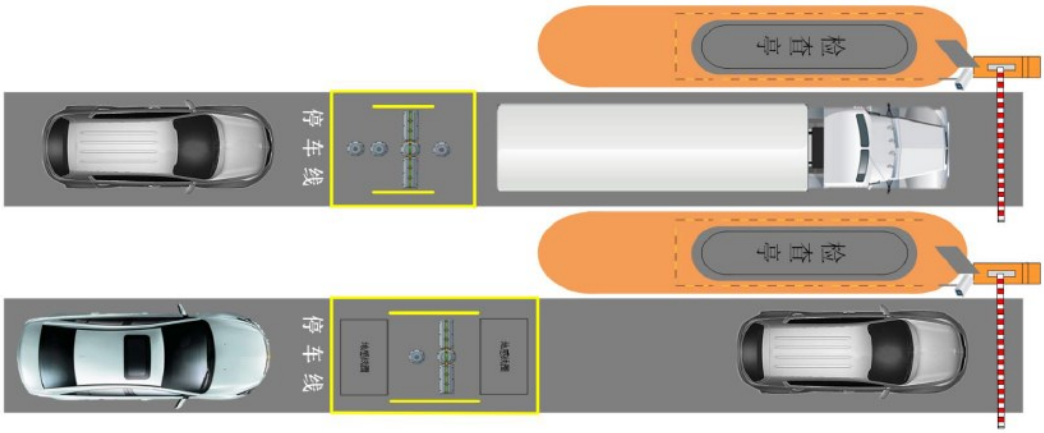
Zdroj: Vlastní úprava dle [34]

Instalace fixního UVSS je dle výrobce tohoto systému jednoduchá. Projekce instalace fixního UVSS uvádí obr. 5, jeho instalační řešení pak obr. 6.



Obr. 5. Projekce instalace fixního UVSS od společnosti Hikvision

Zdroj: Vlastní úprava dle [34]



Obr. 6. Instalační řešení fixního UVSS od společnosti Hikvision

Zdroj: Vlastní úprava dle [34]

Mobilní systém UVSS (MV-PD-030001-03)

Mobilní UVSS slouží k příležitostným bezpečnostním prohlídkám. Tento systém lze dočasně nainstalovat prakticky kdekoliv (např. na parkoviště, do vjezdů a výjezdů do areálů různých sportovních, kulturních a společenských zařízení atd.) [28].

Technické parametry fixního UVSS jsou uvedeny v tab. 2. Technické parametry jako maximální rozlišení, šířka a výška podvozku vozidla, detekční rychlost vozidla, formát obrazu, pracovní teplota a operační systém jsou stejné pro oba systémy UVSS (tedy fixní i mobilní). Zorné pole je u mobilního UVSS o 10° nižší oproti fixnímu systému. Nižší je rovněž spotřeba mobilního UVSS ve wattech (tj. 100 W) a úroveň ochrany (IP66). Mobilní systém UVSS disponuje v porovnání s fixním systémem rovněž nižší nosností, a to o 20 t.

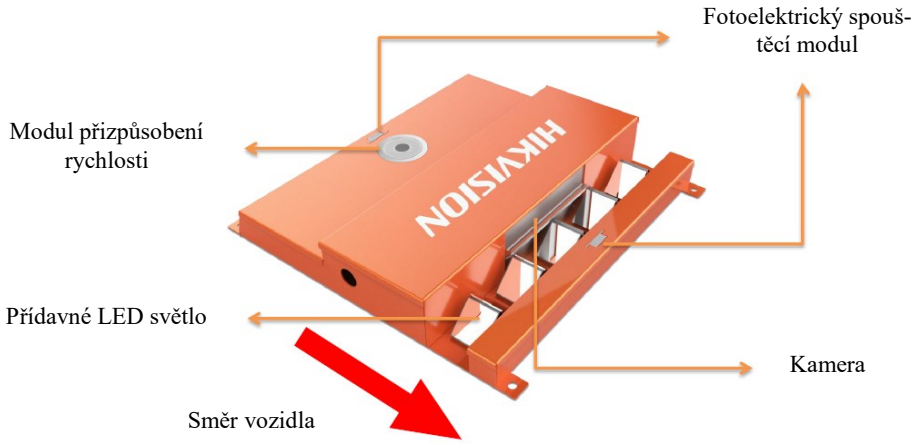
Tab. 2. Technické parametry mobilního UVSS od společnosti Hikvision

Parametr	Hodnota	Jednotka
Maximální rozlišení	2 048 x 12 000	px
Zorné pole	> 170	°
Šířka podvozku vozidla	< 4 000	mm
Výška podvozku vozidla	> 60	mm
Detekční rychlost vozidla	< 30	km/h

Formát obrazu	BMP / JPEG	-
Spotřeba energie	100 / 220	W / V
Pracovní teplota	-25 až +70	°C
Úroveň ochrany	IP66	-
Nosnost	10	t
Operační systém	Windows XP 7 / 8	-

Zdroj: Vlastní zpracování dle [28]

Mobilní UVSS (viz obr. 7) je složeno z modulu přizpůsobení rychlosti, přídavného LED světla, kamery ANPR, fotoelektrického spouštěcího modulu, zobrazovacího zařízení, pomocných a kontrolních zařízení [28].

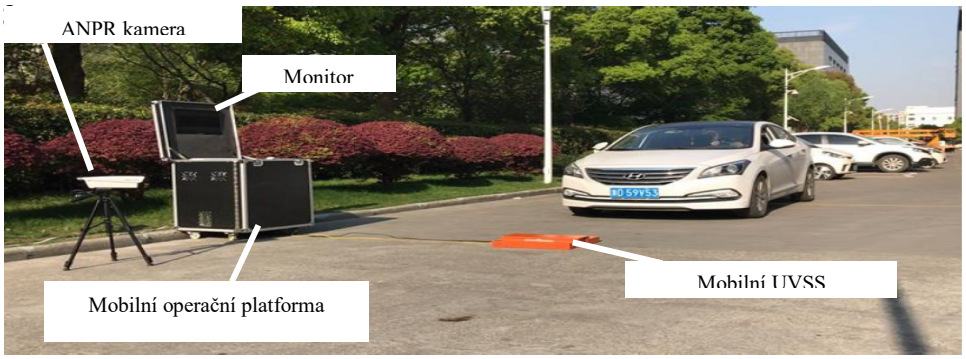


Obr. 7. Popis prvků instalovaného fixního UVSS od společnosti Hikvision

Zdroj: Vlastní úprava dle [34]

Mobilní UVSS od společnosti Hikvision a jeho prvky

Popis prvků instalovaného mobilního UVSS od společnosti Hikvision je znázorněn na obr.



Obr. 8. Popis prvků instalovaného fixního UVSS od společnosti Hikvision

Zdroj: Vlastní úprava dle [34]

Na obr. 9 je uvedena ukázka výstupu z monitorování podvozku osobního a nákladního automobilu sledovaného prostřednictvím fixního a mobilního systému UVSS.

Obr. 9. Ukázka výstupu ze systémů UVSS od společnosti Hikvision

Zdroj: [34]

4 Modelový příklad aplikace kamerového systému pro monitorování podvozků motorových vozidel

Modelovým příkladem využití kamerového systému pro monitorování podvozků motorových vozidel v podmínkách ČR může být Vazební věznice Olomouc [32]. Jedná se o organizační jednotku Vězeňské služby ČR k výkonu vazby mužů, žen a mladistvých z regionů jako je Olomouc, Prostějov, Kroměříž, Přerov, Svitavy, Šumperk a Zlín. Součástí této jednotky je oddělení pro výkon trestu odnětí svobody mužů zařazených do věznice s ostrahou se středním stupněm zabezpečení [26]. Celková normová ubytovací kapacita Vazební věznice Olomouc činí 276 míst, z čehož 134 míst je určených pro obviněné a 142 míst pro odsouzené. Ve Vazební věznici Olomouc pracuje celkem 326 zaměstnanců, a to 73 pracovníků občanských a 253 příslušníků [33].

Kamerový systém pro monitorování podvozků motorových vozidel byl ve Vazební věznici Olomouc naistalován jako první a zcela unikátní systém sloužící k tomuto účelu již před více než 10 lety. V současnosti se jedná o jediný takový systém fungující v podmínkách našeho státu. V dnešní době o tomto systému již neexistuje žádná dokumentace, materiály a záznamy. Z tohoto důvodu lze v rámci stručného popisu kamerového systému za účelem monitorování podvozků motorových vozidel ve Vazební věznici Olomouc vycházet pouze

z obecně známých informací a z osobních zkušeností s fungováním tohoto systému v praxi. Vzhledem k této skutečnosti lze tento systém popsat velmi zjednodušeně následujícím způsobem: Ve Vazební věznici Olomouc sestává kamerový systém k monitorování podvozků motorových vozidel z celkového počtu čtyř boxů IP69 rozmístěných ve dvou řadách po dvou boxech a umístěných na podlaze zároveň s cestou. V každém z těchto boxů je umístěna kamera s pomocným světlem, k jehož rozsvícení dochází současně s kamerou. Při najetí motorového vozidla do monitorovacího prostoru dochází k aktivaci kamer a přídavných světel. Snímaný obraz z kamer je zobrazován v dohledovém centru, kde má obsluha dohledového centra možnost kontrolovat, přibližovat a opakovaně přehrávat obrazy ze snímaných podvozků motorových vozidel. Jednotlivé záznamy jsou ukládány na pevný disk.

V současné době se v případě Vazební věznice Olomouc jedná o poměrně zastaralý kamerový systém k monitorování podvozků motorových vozidel, kterého je však využíváno dodnes, a to při každém vjezdu a odjezdu vozidel z olomoucké vazební věznice.

5 Predikce budoucího vývoje v oblasti využívání kamerových systémů při monitorování podvozků motorových vozidel

Soudobá bezpečnostní situace ve světě, kdy panují neustálé obavy z nejrůznějších teroristických útoků, a to ze strany jednotlivců sympatizujících s různými ideologiemi, tak ze strany teroristických skupin, evokuje veškeré snahy o zajišťování a zvyšování komplexní bezpečnosti prostřednictvím těch nejmodernějších a co možná nejsofistikovanějších technologií odpovídajícím současnému vědecko-technickému pokroku a poznatkům současné vědy a výzkumu. K tomuto přispívá rovněž uvědomění si skutečnosti, že osoby páchající takové útoky využívají k dosažení (resp. zasažení) svých cílů vysoce promyšlené a propracované metody, jejichž vývoj postupuje stále kupředu. Jednou z takových již identifikovaných metod je pašování a ukrývání nejrůznějších předmětů (např. bomb, návykových látek, zbraní a mnoha dalších) i osob (např. nelegálních imigrantů, nebezpečných osob, vězňů) pod vozidly. Z tohoto důvodu započalo úsilí o vynalezení takových bezpečnostních systémů, které by sloužily k případnému odhalení takto pašovaných a ukrytých předmětů a osob představujících reálné či potenciální nebezpečí. Nutno podotknout, že za tímto účelem byly prvně vynalezeny ruční systémy pro kontrolu podvozků vozidel. Tyto spočívaly v klasických obchůzkách pověřených osob okolo vozidla. Používání ručních systémů pro monitorování podvozků vozidel se však v praxi ukázalo jako velmi časově náročné. Jejich další nevýhodou byla nízká účinnost a chyby při detekci. Negativum představovala rovněž nevhodná analýza

po kontrole. Později byly vynalezeny systémy pro kontrolu podvozků vozidel, které byly montovány na kolejnici. Tyto systémy však byly velice náročné na instalaci. Jejich účinnost byla poměrně nízká. Navíc výstupem byly snímky s docela špatnou kvalitou obrazu. I přes všechny uvedené a příp. i další nevýhody těchto systémů je těchto (zvláště těch ručních systémů) užíváno dodnes. Nicméně, jak již bylo uvedeno v předešlých podkapitolách tohoto textu, vývoj v této oblasti značně pokročil a v současnosti existují zdokonalené modely fixních i mobilních systémů pro monitorování podvozků motorových vozidel. Moderní systémy monitoringu podvozků motorových vozidel vykazují v porovnání s předešlými obecně lepší parametry a vlastnosti – zejména časovou nenáročnost, poměrně jednoduché ovládání, rychlejší kontrolu, vysokou rozlišovací schopnost, možnost napojení na další bezpečnostní systémy (např. rozpoznání poznávacích značek automobilů) a mnoho dalších. Avšak ani tyto dnešní systémy nejsou zcela dokonalé. Kupříkladu u fixních systémů pro monitorování podvozků motorových vozidel se jedná zvláště o nadměrnou velikost a náročnost jejich instalace. U mobilních systémů sloužících k monitoringu podvozků motorových vozidel jde o poměrně nízkou úroveň ochrany a možnost roztřepání snímaného obrazu při projetí vozidlem. Určitou nevýhodou je rovněž finanční náročnost na pořízení takových systémů. Do budoucna lze odhadovat další vývoj systémů pro monitorování podvozků motorových vozidel ve smyslu zlepšování jejich současných parametrů a vlastností směřujících k odstranění jejich současných nedostatků. Vývoj systémů pro monitorování podvozků motorových vozidel se pojí výhradně se zahraničními firmami (zejména společností Hikvision či Dahua Technology). Některé firmy na českém trhu jsou nyní pouze dovozci a distributory těchto systémů ze zahraničí. Jako příklad lze uvést společnost EUROALARM, spol. s r. o. [22] nebo VIAKOM CZ s. r. o. [31] nabízející systémy pro monitorování podvozků motorových vozidel od společnosti Hikvision. Další českou společností nabízející zahraniční systém pro monitoring podvozků motorových vozidel společnosti Dahua Technology je firma TSS Group s.r.o. [30]. Vzhledem k poměrně omezené nabídce systémů pro monitorování podvozků motorových vozidel lze odhadovat rozšiřování nabídky těchto zahraničních systémů na českém trhu více společnostmi v oblasti bezpečnostních systémů. V současné době jsou systémy monitoringu podvozků motorových vozidel více rozšířeny v zahraničí. V ČR je v praxi pro tyto využíváno systému pouze v jednom případě, a to ve Vazební věznici Olomouc. Systém je však již zastaralý. V tomto ohledu je možné predikovat (snad obecné) rozšiřování využívání těchto systémů v praxi, a to přednostně v rámci ochrany objektů se zvláštním významem.

I přes výše uvedené (včetně zmiňovaných negativ současných systémů pro monitorování podvozků motorových vozidel) zaujímají soudobé systémy významné postavení mezi moderními bezpečnostními systémy.

ZÁVĚR

Práce na téma „Monitorování podvozku motorových vozidel kamerovým systémem“ byla zaměřena na problematiku vjezdů motorových vozidel do střežených budov v obecném slova smyslu a v aplikované podobě jejich zabezpečením kamerovými systémy za účelem monitorování podvozků motorových vozidel.

Problematika monitorování podvozku motorových vozidel kamerovým systémem představuje poměrně specifickou oblast, která úzce souvisí s otázkami vjezdů motorových vozidel do střežených budov. V pojetí této práce byly vjezdy motorových vozidel do střežených budov chápány jako děje (resp. průběhy vjíždění) silničních vozidel poháněných vlastní pohonnou jednotkou (tj. motorem) vyrobených pro provoz na pozemních komunikacích a určených k přepravě osob či věcí (zejména osobních (příp. nákladních) automobilů, autobusů, popř. motocyklů) do budov podléhajících zvláštní ochraně a zabezpečených vůči vniknutí cizích (nepovolaných) osob prostřednictvím dostupných způsobů objektové bezpečnosti.

Ochrana objektů byla v teoretické části práce pojata jako souhrn navržených a realizovaných opatření v praxi s cílem ochrany budov, jejich částí či prostor. Objektová bezpečnost pak jako schopnost budov, jejich částí nebo prostor k odolávání různým hrozbám, jejž mohou způsobit jejich celkovou nestabilitu. Ochrana objektů je uskutečňována prostřednictvím nejrůznějších prostředků, které představují jakýsi integrovaný bezpečnostní systém zajišťující osobní, informační a majetkovou bezpečnost s využitím mechanické, elektronické a režimové ochrany. V rámci tohoto systému je rozlišováno několik prvků ochrany, a to pasivní prvky (předmětové, plášťové a obvodové) ochrany, aktivní prvky ochrany (tj. poplachové systémy), dále prvky fyzické ochrany (vlastní ochrana a ochrana zajišťována bezpečnostními službami) a v neposlední řadě režimovo-organizačními opatřeními. Oblast objektové bezpečnosti byla v minulosti z hlediska práva upravena zejména např. vyhláškou o objektové bezpečnosti. V současné době již tento předpis neplatí a lze na tuto problematiku vztáhnout zákon o ochraně utajovaných informací a o bezpečnostní způsobilosti zabývající se bezpečností personální, průmyslovou, administrativní, informačních a komunikačních systémů. Ochrana objektů je zajišťována zejména prostředky klasické ochrany (tj. zábrannými systémy), technické ochrany (tj. poplachovými systémy), fyzické a režimové ochrany.

Pro účely technické ochrany objektů je hojně využíváno především kamerových systémů. Jedná se o soustavy kamer, zobrazování a dalších přídavných zařízení důležitých k přenosu

a obsluze s cílem sledování vymezené bezpečnostní zóny. Na kamerové systémy jsou kladeny různé funkční požadavky. Mezi tyto patří kupříkladu ukládání dat, archivace a zálohování dat, monitorování přepojení, detekce sabotáže, identifikace dat a další. Hlavními funkcemi kamerových systémů jsou identifikace, rekognoskace neboli prozkoumávání, monitorování a detekce osob nebo předmětů. Využívání kamerových systémů v praxi je poměrně rozmanité – využívají se příkladně k měření rychlosti vozidel a k jejich identifikaci, k prohledávání těžko dostupných míst apod. Principy kamerových systémů jsou obvykle popisovány na základě snímání, digitalizace a komprese obrazu. Mezi základní prvky kamerových systémů patří objektiv, fotocitlivý prvek a elektronická část. Z důležitých technických parametrů kamer lze uvést rozlišovací schopnost, poměr stran obrazu, citlivost, dynamický rozsah, napájení kamer a řídicí vstupy kamer.

S ohledem na skutečnost, že kamerových systémů je v současné době využíváno rovněž pro monitorování podvozků motorových vozidel, byla praktická část tohoto textu zaměřena na provedení analýzy využití kamerových systémů za účelem monitorování podvozků motorových vozidel v rámci zajištění technické bezpečnosti a ochrany objektů. Východiskem pro zpracování této analýzy bylo zmapování současného stavu využívání kamerových systémů při monitorování podvozků motorových vozidel, a to jednak z hlediska v současné době dostupných typů takových systémů určených k tomuto účelu, a jednak z hlediska jejich využití v praxi. V současné době je vývoj kamerových systémů pro účely monitoringu podvozků vozidel spjat se zahraničními firmami. Průkopníkem v této oblasti je zejména společnost Hikvision. Ta v současné době nabízí dva takové systémy, a to fixní a mobilní systém pro monitorování podvozku motorových vozidel. Tyto systémy společnosti Hikvision jsou na českém trhu nabízeny firmami EUROALARM, spol. s r. o. a VIAKOM CZ s. r. o. V ČR je v praxi využíván jediný kamerový systém pro monitorování podvozků motorových vozidel. Takového systému je využíváno ve Vazební věznici Olomouc. V současnosti se však jedná o zastaralý systém. Žádný jiný takový či jiný systém v podmínkách našeho státu aplikován není.

Cílem bakalářské práce v literární rešerši bylo na základě současných teoretických poznatků a na základě analýzy využití kamerových systémů za účelem monitorování podvozků motorových vozidel v praxi odhadnout budoucí vývoj těchto systémů v rámci zajištění technické bezpečnosti a ochrany střežených objektů. Na základě provedené analýzy je možné predikovat zlepšování současných parametrů a vlastností stávajících systémů pro monitorování pod-

vozků motorových vozidel směřujících k odstranění jejich současných nedostatků; rozšiřování nabídky těchto zahraničních systémů na českém trhu více společnostmi v oblasti bezpečnostních systémů; rozšiřování využívání těchto systémů v praxi, a to přednostně v rámci ochrany objektů, u nichž představuje zajištění bezpečnosti a ochrany zvláštní význam.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

[1] KINDL, Jiří. *Projektování bezpečnostních systémů I*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta aplikované informatiky, 2007. 134 s. ISBN 978-80-7318-554-1.

[2] KYNCL, Jaromír. *Bezpečnost objektu ve světle moderních technologií*. Praha: Komora podniků komerční bezpečnosti České republiky, 2014. 390 s. ISBN 978-80-260-7115-0.

[3] LAUCKÝ, Vladimír. *Technologie komerční bezpečnosti I*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2010. 81 s. ISBN 978-80-7318-889-4.

[4] LUKÁŠ, Luděk a kolektiv. *Bezpečnostní technologie, systémy a management II*. Zlín: VeBRuM, 2012. 387 s. ISBN 978-80-87500-19-4.

[5] MIKOLAJ, Ján, HOFREITER, Ladislav, MACH, Vlastimil, MIHOK, Josef, SELINGER, Petr. *Terminológia bezpečnostného manažmentu: Výkladový slovník*. Košice: Multiprint, 2004. 191 s. ISBN 80-969148-1-2.

[6] UHLÁŘ, Jan. *Technická ochrana objektů. I. díl, Mechanické zábranné systémy II*. Praha: Vydavatelství PA ČR, 2004. 179 s. ISBN 80-7251-172-6.

[7] Vyhláška č. 258/1998 Sb., o objektové bezpečnosti, ve znění pozdějších předpisů. *Zákony pro lidi.cz* [online] 1998 [cit. 2018-04-21]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1998-258.

[8] Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů. *Zákony pro lidi.cz* [online] 2009 [cit. 2018-04-21]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2009-268.

[9] Vyhláška č. 339/1999 Sb., o objektové bezpečnosti, ve znění pozdějších předpisů. *Zákony pro lidi.cz* [online] 1999 [cit. 2018-04-21]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1999-339.

[10] Vyhláška č. 341/2014 Sb., o schvalování technické způsobilosti a o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů. *Zákony pro lidi.cz* [online] 2014 [cit. 2018-04-21]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2014-341.

[11] Zákon č. 56/2001 Sb., o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích a o změně zákona č. 168/1999 Sb., o pojištění odpovědnosti za škodu způsobenou

provozem vozidla a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o pojištění odpovědnosti z provozu vozidla), ve znění zákona č. 307/1999 Sb., ve znění pozdějších předpisů. *Zákony pro lidi.cz* [online] 2001 [cit. 2018-04-21]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-56.

[12] Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů. *Zákony pro lidi.cz* [online] 2006 [cit. 2018-04-21]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-183.

[13] Zákon č. 256/2013 Sb., o katastru nemovitostí (katastrální zákon), ve znění pozdějších předpisů. *Zákony pro lidi.cz* [online] 2013 [cit. 2018-04-21]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2013-256.

[14] Zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů. *Zákony pro lidi.cz* [online] 2000 [cit. 2018-04-21]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-361.

[15] Zákon č. 412/2005 Sb., o ochraně utajovaných informací a o bezpečnostní způsobilosti, ve znění pozdějších předpisů. *Zákony pro lidi.cz* [online] 2005 [cit. 2018-04-21]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-412.

[16] Zákon č. 412/2005 Sb., o ochraně utajovaných informací a o bezpečnostní způsobilosti, ve znění pozdějších předpisů: Všechny souvislosti předpisu. *Zákony pro lidi.cz* [online] 2005 [cit. 2018-04-21]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-412/souvislosti.

[17] About us: Introduction. *Dahua Technology* [online] 2018 [cit. 2018-04-21]. Dostupné z: https://www.dahuasecurity.com/aboutUs/introduction/0.

[18] Company Profile. *HIKVISION* [online] 2018 [cit. 2018-04-21]. Dostupné z: https://www.hikvision.com/en/Corporate/Company-Profile.

[19] Contact Us. *HIKVISION* [online] 2018 [cit. 2018-04-21]. Dostupné z: https://www.hikvision.com/en/Corporate/Contact-Us.

[20] CRHA, Lukáš. Systém pro sledování podvozku vozidel. *Security Guide* [online] 2017 [cit. 2018-04-21]. Dostupné z: https://www.securityguide.cz/system-pro-sledovani-podvozku-vozidel/.

[21] *Dahua Technology* [online] 2018 [cit. 2018-04-21]. Dostupné z: https://www.dahua-security.com/.

[22] *EUROALARM, spol. s r. o.* [online] 2015 [cit. 2018-04-21]. Dostupné z: https://www.euroalarm.cz/.

[23] *HIKVISION* [online] 2018 [cit. 2018-04-21]. Dostupné z: https://www.hikvision.com/en.

[24] MV-PD-030001-02: Fixed Under Vehicle Screening Systém. [online] 2018 [cit. 2018-04-21]. Dostupné z: https://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiSsqmz3PraAhVEMewKHbOFAGMQFggrMAA&url=https%3A%2F%2Fus.hikvision.com%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2Fmv_pd-03_0001_01_02_data_sheet.pdf&usg=AOvVaw1i4_8EFcJgwgd2En6OoNi3.

[25] Nejstřeženější budova v Česku: prověrku musí mít i uklízečky. Lidovky.cz [online] 2012 [cit. 2018-04-21]. Dostupné z: https://relax.lidovky.cz/nejstrezenejsi-budova-v-cesku-proverku-musi-mit-i-uklizecky-p5z-/veda.aspx?c=A120906_151650_ln_veda_ogo.

[26] O nás. *Vazební věznice Olomouc* [online] 2018 [cit. 2018-04-21]. Dostupné z: https://www.vscr.cz/vazebni-veznice-olomouc/o-nas/.

[27] POSPĚCHOVÁ, Petra. Nejstřeženější dům Evropy je v Praze. Hospodářské noviny [online] 2008 [cit. 2018-04-21]. Dostupné z: https://archiv.ihned.cz/c1-26139950-nejstrezenejsi-dum-evropy-je-v-praze.

[28] Reveal What Lines Below Under Vehicle Screening Systém. *Camera World Co.* [online] 2018 [cit. 2018-04-21]. Dostupné z: http://www.cameraworldco.com/uploads/5/4/1/7/54174181/under-vehicle-scanning-camera-airports-ports.pdf.

[29] Terminologický slovník pojmů z oblasti krizového řízení, ochrany obyvatelstva, environmentální bezpečnosti a plánování obrany státu. *Ministerstvo vnitra České republiky* [online] 2016 [cit. 2018-04-21]. Dostupné z: http://www.mvcr.cz/soubor/terminologicky-slovnik-mv-verze-ke-stazeni.aspx.

[30] *TSS Group s. r. o.* [online] 2015 [cit. 2018-04-21]. Dostupné z: https://www.tssgroup.cz/.

[31] *VIAKOM CZ s. r. o.* [online] 2016 [cit. 2018-04-21]. Dostupné z: https://www.viakom.cz/.

[32] *Vazební věznice Olomouc* [online] 2018 [cit. 2018-04-21]. Dostupné z: https://www.vscr.cz/vazebni-veznice-olomouc/.

[33] Základní informace. *Vazební věznice Olomouc* [online] 2018 [cit. 2018-04-21]. Dostupné z: https://www.vscr.cz/vazebni-veznice-olomouc/o-nas/zakladni-informace/.

[34] Materiály poskytnuté společností EUROALARM, spol. s r. o.

SEZNAM OBRÁZKŮ

OBR. 1. ***FIXNÍ UVSS OD SPOLEČNOSTI HIKVISION*** **31**

OBR. 2. ***PRVKY FIXNÍHO UVSS OD SPOLEČNOSTI HIKVISION*** **32**

OBR. 3. ***POPIS PRVKŮ INSTALOVANÉHO UVSS OD SPOLEČNOSTI HIKVISION*** **32**

OBR. 4. ***REŽIMY SKENOVÁNÍ (VLEVO) A SNÍMÁNÍ SKENOVACÍ KAMERY*** **33**

OBR. 5. INSTALACE FIXNÍHO UVSS OD SPOLEČNOSTI HIKVISION **33**

OBR. 6. ***INSTALAČNÍ ŘEŠENÍ FIXNÍHO UVSS OD SPOLEČNOSTI HIKVISION*** **34**

OBR. 7. ***MOBILNÍ UVSS OD SPOLEČNOSTI HIKVISION A JEHO PRVKY*** **35**

OBR. 8.POPIS INSTALOVANÉHO FIXNÍHO UVSS OD SPOLEČNOSTI **35**

OBR. 9. ***UKÁZKA VÝSTUPU ZE SYSTÉMŮ UVSS OD SPOLEČNOSTI HIKVISION*** **36**

SEZNAM TABULEK

TAB. 1. **.....***PARAMETRY FIXNÍHO UVSS OD SPOLEČNOSTI HIKVISION***.....31**

TAB. 2. PARAMETRY MOBILNÍHO UVSS OD I HIKVISION **.....34**