

Modulární zařízení pro monitorování vozidel

Bc. Ondřej Gajdůšek

Diplomová práce

2020



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta aplikované informatiky

Ústav elektroniky a měření

Akademický rok: 2019/2020

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Ondřej Gajdůšek**
Osobní číslo: **A18568**
Studijní program: **N3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**
Forma studia: **Kombinovaná**
Téma práce: **Modulární zařízení pro monitorování vozidel**
Téma práce anglicky: **Modular Vehicle Monitoring Devices**

Zásady pro vypracování

1. Zpracujte literární rešerši k problematice vjezdu do střežených budov.
2. Popište využití systému pro monitorování podvozku motorových vozidel.
3. Realizujte technický návrh nového systému.
4. Realizujte monitorování podvozku.
5. Uvedte další možnosti vývoje v dané oblasti.

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam doporučené literatury:

1. LUKÁŠ, Luděk a kolektiv. *Bezpečnostní technologie, systémy a management III*. Zlín: VeRBuM, 2013. **ISBN 978-80-87500-35-4** VALOUCH, Jan. *Projektování integrovaných systémů*. Vyd. 2. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2015, 1 online zdroj (169 s.). **ISBN 978-80-7454-557-3**
2. UHLÁŘ, J. *Technická ochrana objektů: II. díl. Elektrické zabezpečovací systémy*. 1. vyd. Praha: Policejní akademie České republiky, 2005. 230 s. **ISBN 80-7251-189-0**
3. IVANKA, J.: *Aplikace biometrických prvků v docházkových systémech*. *Security magazin – Alarm*, vyd. Plettac Security, ročník XV, č.:1/2013, Infodrom s.r.o., Slovenská republika, s. 6-10, ISSN 1335 504X
4. TOOLIS, Kevin, Robert BAER a Lucas OCHOA. *Car bomb: a history of the deadliest weapon of the century*. New York, NY: Disinformation Company, [2010]. **ISBN 1934708615**.
5. RUSEV, Zdravko. *WIVER – ENOVER: digital video education, research, management and industry cooperation, ENOVER ?models : first level methodical steps*. Prague: Zdravko Rusev Euroarch, 2010. **ISBN 978-80-87159-24-8.7.**

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Ján Ivanka

Ústav bezpečnostního inženýrství

Datum zadání diplomové práce:
Termín odevzdání diplomové práce:

9. prosince 2019
29. května 2020



doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.
děkan

Ing. Milan Navrátil, Ph.D.
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 12. 8. 2020

Bc. Ondřej Gajdůšek, v.r.

ABSTRAKT

Diplomová práce se zabývá modulárním zařízením pro monitorování vozidel a především podvozku motorového vozidla ve střežených budovách. V teoretické části se věnuje definování základních klíčových pojmů objektové bezpečnosti. Je zde popsán vjezd do střežené budovy a technické využití systému pro monitorování podvozku. Dále se práce zabývá právní úpravou objektové bezpečnosti. Přínos praktické části práce spočívá v technickém návrhu modulárního zařízení pro monitorování vozidel a jeho vytvořením. Tato část se také zabývá predikací budoucího vývoje této metody monitorování s ohledem na současnou bezpečnostní situaci ve světě.

Klíčová slova: IP kamera, objektiv, střežená budova, vjezd, ochrana

ABSTRACT

The diploma thesis deals with a modular device for monitoring vehicles and especially the chassis of a motor vehicle in guarded buildings. The theoretical part describes the fundamental concepts of object security. It describes the entrance to the guarded building and the professional use of the system for monitoring the chassis. I also deal with the legal regulation of object security. The benefit of my practical part of the work lies in the technical design of the modular vehicle monitoring device and its making. It also deals with the prediction of the future development of this monitoring method concerning the current security situation in the world.

Keywords: IP camera, lens, guarded building, entrance, protection

PODĚKOVÁNÍ

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

Prohlašuji, že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahrána do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD.....	9
I. TEORETICKÁ ČÁST	10
1 PROBLEMATIKA VJEZDŮ MOTOROVÝCH VOZIDEL DO STŘEŽENÝCH OBJEKTŮ.....	11
1.1 DRUHY OCHRANY OBJEKTŮ.....	14
2 PRÁVNÍ ÚPRAVA OBJEKTOVÉ BEZPEČNOSTI.....	26
3 VYUŽITÍ KAMEROVÝCH SYSTÉMŮ.....	29
3.1 ROZDĚLENÍ KAMEROVÝCH SYSTÉMU A KAMER	30
3.2 FUNKČNÍ POŽADAVKY KAMEROVÝCH SYSTÉMŮ A ZÁKLADNÍ FUNKCE KAMER.....	36
4 VĚZEŇSKÁ SLUŽBA ČESKÉ REPUBLIKY	43
4.1 ZABEZPEČENÍ OBJEKTU VĚZEŇSKÉ SLUŽBY ČR	45
5 PODVOZEK AUTOMOBILU	47
5.1 BRZDY A BRZDOVÁ SOUSTAVA	48
II. PRAKTICKÁ ČÁST	52
6 ANALÝZA VYUŽITÍ MODULÁRNÍHO ZAŘÍZENÍ PRO MONITOROVÁNÍ VOZIDEL ZA ÚČELEM ZAJIŠTĚNÍ TECHNICKÉ BEZPEČNOSTI A OCHRANY VYBRANÉHO OBJEKTU	53
6.1 AKTUÁLNÍ SITUACE PO VYUŽITÍ KAMEROVÝCH SYSTÉMŮ PRO KONTROLU PODVOZKU.....	53
6.2 DRUHY KAMEROVÝCH SYSTÉMŮ OD SVĚTOVÝCH VÝROBCŮ PRO MONITOROVÁNÍ PODVOZKŮ MOTOROVÝCH VOZIDEL	54
6.3 NÁZORNÁ UKÁZKA KAMEROVÝCH SYSTÉMŮ K MONITOROVÁNÍ PODVOZKŮ MOTOROVÝCH VOZIDEL V PRAXI.....	56
7 NÁZORNÁ UKÁZKA APLIKACE KAMEROVÉHO SYSTÉMU PRO MONITOROVÁNÍ PODVOZKŮ MOTOROVÝCH VOZIDEL	62
7.1 SADP SOFTWARE (SEARCH ACTIVE DEVICES PROTOKOL)	68

7.2	IP MINI DOME KAMERA HIKVISION	69
8	TECHNICKÝ NÁVRH MODULÁRNÍ ZAŘÍZENÍ PRO MONITOROVÁNÍ VOZIDEL.....	70
9	BUDOUCÍ VÝVOJ MODULÁRNÍHO ZAŘÍZENÍ PRO MONITOROVÁNÍ VOZIDEL.....	81
	ZÁVĚR	83
	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ.....	84
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	89
	SEZNAM OBRÁZKŮ	90
	SEZNAM TABULEK.....	92

Úvod

Každým dnem se stále zdokonaluje moderní technologie, velký pokrok je zaznamenáván v oblasti elektroniky i elektrotechniky. Kamerové systémy jsou velmi hojně používány, z bezpečnostního hlediska podávají nezkreslené, srozumitelné a okamžité informace o dění ve střežených prostorech. Výrobci technologií se snaží zdokonalovat integraci více zařízení do jednoho systému. Na trhu jsou nabízeny kvalitnější bezpečnostní systémy, které mají největší možnou kvalitu materiálu, z kterého jsou vyrobeny.

Cílem mé Diplomové práce na téma Modulární zařízení pro monitorování vozidel zpracovává danou problematiku vjezdu motorových vozidel do střežené budovy obecně a v aplikované podobě zkoumá využití kamer pro kontrolu podvozku motorových vozidel. Hlavním cílem práce je navrhnutí a vytvoření modulárního zařízení, které díky své kvalitě a jednoduchosti je schopné provádět bezpečnostní kontrolu na vysoké úrovni.

Diplomová práce je rozdělena na pět kapitol teoretické části a čtyři kapitoly praktické části.

V teoretické části je řešena problematika vjezdů motorových vozidel do střežených budov. Vychází primárně z definování klíčových pojmů jako je „IP kamera“, „objektiv“, „střežená budova“, „vjezd“, „ochrana“. Pozornost je dedikována k celkovému zabezpečení objektu a to i jednotlivých způsobů právní ochrany. V kontextu s technickou ochranou objektu je popsáno využití kamerových systémů, jejich rozdělení, funkční požadavky a základní funkce kamer. V poslední kapitole se zabývám konstrukcí podvozku motorového vozidla a jeho složením.

V první kapitole praktické části analyzuji využití modulárního zařízení pro monitorování motorových vozidel ke kontrole vjezdu do střežených budov. Další částí diplomové práce je názorná ukázka aplikace navrhnutého systému a popis komponentů. Pro nastavení parametrů kamery je zapotřebí software. Pro návrh a sestavení zařízení jsem vybral pro mě nejvhodnější software s označením SADP. Velmi důležitým prvkem k monitorování je IP kamera, která má vysokou citlivost snímání obrazu, záběr objektivu 109° a kompatibilitu se záznamovým zařízením pro zpracování obrazu. Navrhnuté a vytvořené zařízení je plně funkční.

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

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 Problematika vjezdů motorových vozidel do střežených objektů

Modulární zařízení pro monitorování vozidel kamerovým systémem jakožto téma této práce se zabývá vjezdům motorových vozidel do střežené budovy. Abychom tuto problematiku dokázali správně pochopit, je nutné si v úvodu této práce stanovit a vymezit si základní terminologické pojmy, které se k tomuto tématu přímo vztahují nebo s ním úzce souvisí.

Pojmy, které je pro začátek nutné si vymezit, jsou pojmy – motorové vozidlo, vjezd, budova a střežená budova.

Motorové vozidlo

Při objasnění pojmu motorové vozidlo je vhodné vycházet ze zákona č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích. Motorové vozidlo je přímo v tomto zákoně v hlavě I, části 14 vymezeno jako nekolejové vozidlo, které je poháněno díky vlastní pohonné jednotce. Mezi motorová vozidla řadíme také trolejbus. Ve většině případů je za motorové vozidlo označeno vozidlo typu silniční, které je vymezeno v zákoně č. 56/2001 Sb., o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích, či je možné jej dále nalézt také v zákoně č. 168/1999 Sb., o pojištění odpovědnosti za škodu způsobenou provozem vozidla. Pokud se tedy zaměříme přímo na platnou legislativu na území České republiky, která pojem motorové vozidlo vymezuje, lze jej také nalézt v zákoně č. 307/1999 Sb., kde je motorové vozidlo vymezeno jako objekt, který je vyroben za účelem provozu na pozemních komunikacích a pro přepravu osob, zvířat či věcí. Díky výše uvedenému předpisu 56/2001 Sb. jsou silniční vozidla rozdělena na jednotlivé druhy a kategorie.

Zákon 56/2001 Sb., o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích

Právě tento zákon z roku 2001 vymezuje jednotlivé rozdělení vozidel. V § 2 jsou vozidla rozčleněna na silniční vozidla a na vozidla jiná než silniční. Silniční vozidla, jak již název napovídá, jsou určena pouze na provoz po pozemních komunikacích a obsahovat registrační značku, technický průkaz a osvědčení o technické způsobilosti.

Jiné než silniční vozidlo je vozidlo, které je vyrobeno ke zcela jiným účelům než k provozu na pozemních komunikacích. Někdy lze tato vozidla nalézt pod pojmem „jiná vozidla“, „nesilniční vozidla“ nebo také „zvláštní vozidla“. Tato vozidla nemají ze zákona povinnost obsahovat registrační značku, mají pouze evidenční číslo. Všechny údaje o vozidle jsou

i v tomto případě uvedeny v technickém osvědčení vozidla. Použití pozemní komunikace pro tato vozidla je možné pouze ve výjimkách, jako je například přejezd kombajnu na jiné pracoviště.

Silniční vozidla jsou dle výše uvedeného zákona č. 51 a jeho § 3 odst. 2 rozdělena na osm základních druhů. Těmito druhy jsou: motocykly, osobní automobily, autobusy, nákladní automobily, speciální vozidla, přípojná vozidla a ostatní silniční vozidla.

Pro tuto práci jsou ovšem stěžejní právě silniční vozidla jako taková. Dle normy ČSN 30 00 24, která je v souladu se zákonem č. 56/2001 Sb., jsou silniční vozidla dále rozdělena na kategorie L, M, N, O, T, C, R, S a Z. U těchto vozidel je možné další neboli dílčí členění do kategorií, které však pro tuto práci není již zcela důležité. Toto dělení a další informace ohledně motorových vozidel, jako je například jejich technický popis, způsob zařazení vozidel do daných kategorií. Pro tuto práci je podstatné základní dělení do kategorií, které bylo uvedeno výše a zejména vymezení pojmu motorové vozidlo, který bude stěžejní pro vypracování praktické části této práce.

Vjezd

Dalším pojmem, který je nutné v této práci vysvětlit, je pojem vjezd. Pojem vjezd je však možné definovat ze dvou různých hledisek, a obě jsou pro tuto práci důležité. Prvním je slovo vjezd jakožto podstatné jméno. Jedná se tedy o místo, které je určeno pro vjíždění motorových i nemotorových vozidel. Druhým smyslem tohoto slova je vjezd jakožto sloveso. Je možné ho definovat jako děj, při kterém osoba či vozidlo někam vjíždí. Zde dochází ke spojení s podstatným jménem tohoto slova, jelikož ve většině případů slouží pro vjíždění právě vjezd. Je tedy o něco složitější tento pojem vysvětlit, a proto je nutné vždy pochopit samotný kontext.

Budova

Pojem budova je nejlépe vysvětlen a zákonně zakotven ve vyhlášce č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů. V této vyhlášce je pojem budova vysvětlen jako objekt, který je navenek uzavřen obvodovými stěnami a střešní konstrukcí.

Další definicí, kterou je možné k tomuto pojmu nalézt, je uvedena v zákoně č. 256/2013 Sb., o katastru nemovitostí, ve znění pozdějších předpisů. Jedná se tedy o vymezení pojmu přímo katastrálním zákonem. Budova je v tomto zákoně vymezena jakožto nadzemní stavba, která

je se zemí spojena pevnými základy, je opět prostorově soustředěna a zvenčí uzavřena obvodovými stěnami a střechou. V obou těchto zákonech lze tedy nalézt zejména shodu ve významu budovy jakožto stavby.

Pojem stavba opět lze nalézt v legislativě České republiky, a to přímo v zákoně č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu, ve znění pozdějších předpisů. Zde se tedy jedná o vymezení z pohledu stavebního zákona. Pojem stavba je zde vymezen jako všechna stavební díla, která jsou postavena díky montážní či stavební technologii.

Pokud tedy bude v této práci zmíněn pojem budova, bude tím myšlena jeho nadzemní či podzemní část, která bude vždy spojena se zemí pevným základem, bude pokryta střešní krytinou a obvod budou tvořit obvodové stěny. Mezi tyto budovy lze tedy zařadit všechny budovy, které jsou dobře známy – nemocnice, domy, jednotlivé úřady, školy a mnoho dalších.

Střežená budova

U posledního pojmu střežená budova je stejně jako u pojmu vjezd problémem, že se nejedná o pojem, který by byl opět vysvětlen oficiálně a přímo zakotven v některém z předpisů či zákonů České republiky, a není tak tedy ani k nalezení žádná obecně uznávaná definice [36].

Pro moji práci je však možné tento pojem vysvětlit pouze díky deduktivní metodě a vysvětlení bude zcela dostačující. Jak již je z pojmu patrné, jedná se tedy o budovu, či objekt, který je nějakým způsobem a na určité úrovni chráněn a zabezpečen, a je tedy omezeno či zcela zakázáno vniknutí do těchto prostor cizím neboli neoprávněným osobám [1].

Pokud se podíváme na zabezpečení z hlediska nejjednoduššího, jde o zabezpečení díky osazení oken a dveří u každé budovy/objektu. Toto zabezpečení je v dnešní době již zcela samozřejmostí. Pro tuto práci však bude nutné vymezit zabezpečení budov, které bude daleko složitější a zejména efektivnější. O samotné problematice zabezpečení se budu věnovat v této práci níže.

Lze tedy říci, že z globálního hlediska jsou zabezpečeny všechny klasické budovy, ovšem některým z nich je věnována větší pozornost, a zabezpečení je v těchto případech na vyšší úrovni. Největší ochranu mají bezesporu vládní budovy, věznice, budovy jednotlivých úřadů či bank, letiště, elektrárny atd.

V České republice patří mezi nejstřeženější budovy například nová budova Svobodové Evropy, sídlící v Praze. Dále také budova, ve které má sídlo Agentura pro evropský globální navigační družicový systém-GSA, která zajišťuje fungování globálního navigačního systému pro Evropu Galileo.

Střežená budova a její zabezpečení bude z hlediska mé práce důkladněji zkoumána zejména s ohledem na vjezdy u těchto budov a pohyb motorových vozidel uvnitř těchto budov.

1.1 Druhy ochrany objektů

Chránit jakýkoli objekt je v současné době velmi složitým úkolem. Z tohoto důvodu by měla mít ochrana objektů komplexní a systémový přístup. Komplexním přístupem se myslí fakt, že by při zabezpečování neměla být pozornost upřena pouze na vnější ochranu, ale i na další druhy. Lehkým příkladem komplexní ochrany je například chvíle, kdy objekt má kamerový systém, ale již zde není fyzická ochrana, která by dění okolo objektu díky kamerovým systémům sledovala, v případě nutnosti zasáhla, a tím by včas odvrátila záměr pachatele například při vloupání či krádeži.

Aby byla ochrana objektu komplexní, je zapotřebí použít čtyři základní druhy ochrany. Těmi jsou ochrana klasická, režimová, fyzická a technická. Všechny tyto čtyři druhy jsou podrobněji popsány v části níže.

Klasická ochrana

Klasická ochrana objektu je považována za nejznámější z výše uvedených druhů ochrany. Tato ochrana spočívá v použití mechanických prostředků, ve většině případů kolem objektu, jako jsou mříže, plot, rolety atd. Všechny tyto mechanické prostředky mají potencionálnímu pachateli vytvořit překážky, které ho mají od spáchání činu odvrátit, nebo mu alespoň výkon tohoto činu znesnadnit. Ačkoli jsou tyto prvky neustále zdokonalovány, samotné použití těchto mechanických prostředků k ochraně objektu nedostačuje.

Režimová ochrana

Tento druh ochrany je velké množství postupů a opatření, které mají za úkol zabezpečit správné fungování zabezpečovacích systémů a samotnou synchronizaci s provozem těchto chráněných objektů. Je tedy jakýmsi ochranným opatřením, které má spíše funkci kontrolní a zabezpečuje správný chod ostatních druhů ochrany. Tato ochrana má také za úkol

informovat majitele či pracovníky objektu, jak mají při ochraně objektu či podniku postupovat.

Lze říci, že režimová ochrana je založena na prosazování a uplatňování bezpečnostních směrnic v běžném provozu jednotlivých objektů. Tyto směrnice se týkají zejména vstupu, odchodu a pohybu osob jak zvenčí, tak zaměstnanců po objektu. Dále se také týká nakládání s informacemi a daty. Pro správné fungování této ochrany je součinnost mezi jednotlivými pracovníky a vedením samotného objektu. Režimovou ochranu lze rozdělit na vnější a vnitřní.

Vnější opatření

V tomto případě se jedná o podmínky, které musí být splněny při vstupu do chráněného objektu a výstupu s něj. Jedná se především o kontroly vozidel a osob.

Vnitřní opatření

Zde se jedná zejména o dodržování bezpečnostních směrnic uvnitř objektu, které se jak již bylo zmíněno, týkají pohybu osob a vozidel, dále také pohybu materiálů a skladového režimu.

Fyzická ochrana

U tohoto druhu ochrany se jedná o fyzickou přítomnost osob v chráněném objektu. Fyzickými osobami se v tomto případě myslí vrátní, hlídači, strážníci. V některých případech je fyzická ochrana zabezpečena soukromou bezpečnostní službou či samotnou policií. Jedná se o nejstarší způsob ochrany, ale stále zůstává pro spolehlivé fungování ochrany zcela nezbytné. Fyzická ochrana je nejnákladnějším způsobem ochrany vůbec. Výhodou však zůstává možnost okamžitého zásahu v případě potřeby proti pachateli.

Fyzickou ochranu lze dělit:

Časového hlediska – ochrana je vázána na pracovní dobu strážného.

Rozsah výkonu – propustková, obvodová, celoplošná, doprovodná, přehledová dozorová, zásahová.

Způsob zajištění – vlastní pracovníci, najímání přes smluvní závazek.

Výzbroj a výstroj – ozbrojená, neozbrojená, veřejná, skrytá.

Formy ochrany

Strážní služba, kde se jedná o pracovníka, který má na starosti zabezpečení obvodové ochrany. Má za úkol pozorovat samotný objekt, ale také jeho přilehlé části. Strážní služba je realizována buď na pevném stanovišti, nebo také pochůzkami.

Bezpečnostní dohled provádí osoba, jež sleduje oprávněnost pohybu jednotlivých osob. Bezpečnostní dohled je prováděn pouze uvnitř objektu. Dálkově lze tento dohled provést skrze elektronický systém.

Bezpečnostní ochranný doprovod je zabezpečen díky pěšímu doprovodu, či doprovodu motorovým vozidlem. Lze doprovázet osoby, cenné zásilky, peníze apod.

Bezpečnostní průzkum zabezpečuje aktuální zjištění stavu v daném objektu či okolo něj.

Kontrolní propustková služba má za úkol zabránit vstupu osob či vjezdu vozidel do objektu bez platného oprávnění. Zabraňuje vnášení předmětů či vynášení těchto předmětů z objektu. Provádí kontrolu a evidenci vozidel či osob.

Bezpečnostní výjezd je prováděn pouze v případech, kdy z elektronického zabezpečovacího systému či od fyzické ochrany přichází informace o nebezpečí [2].

Fyzická ochrana může být doprovázena také pomocí strážního psa

Strážní pes při fyzické ochraně tuto ochranu podporuje, usnadňuje, a lze rovněž říci, že díky němu je ochrana bezpečnější. Pokud je zvolen tento druh doplnění fyzické ochrany, je nutné zpracovat návrh kynologického zabezpečení dle platných zásad. Zásady spočívají zejména v uvedení, jakým způsobem bude tato ochrana prováděna, jaká rasa psa bude využita, kde bude proveden výcvik, nebo také kdo bude oprávněnou osobou, která bude tohoto psa doprovázet. Je nutné uvést, jaká opatření jsou provedena pro snížení rizika otrávení psa. Střežení psem může být prováděno střežením na volno, revírováním, avizací, pevným stanovištěm a útokem na volno [3].

Technická ochrana

Zde jsou použity pro ochranu objektu technické prostředky, tedy bezpečnostní prvky, které mají za úkol zabezpečit, ztížit či zcela zabránit pachateli v jeho aktivitě. Mezi technické prvky dále řadíme také ty, které mají z úkolu oznámit narušení chráněného objektu či oblasti kolem něj [4].

Technická ochrana může také zastat funkci odstrašující. V případě spolupráce s fyzickou ochranou se tak jedná o velmi těžko překonatelný systém, který je v současné době považován za nejspolehlivější druh ochrany. Z obecného hlediska lze tento typ ochrany popsat jako detekční systém, který zajišťuje a předává informace o stavu ve střeženém objektu. Pokud tento systém zjistí změny, které jsou vyvolány pachatelem, předá potřebné informace fyzické osobě, zabezpečující fyzickou ochranu či přímo zásahovým jednotkám, které mohou následně pachatele dopadnout. Hlavním úkolem je tedy včasné předání informací fyzické osobě.

Technickou ochranu lze rozdělit dle prostorového zaměření na 5 skupin, a tedy obvodová ochrana, plášťová ochrana, prostorová ochrana a předmětová ochrana [5].

Obvodová ochrana

Slouží k signalizaci v případě, že byl narušen obvod budovy. Obvod objektu v tomto případě tvoří katastrální hranice. Tyto hranice jsou u střežených objektů vymezeny díky přírodně či uměle vytvořeným bariérám, jako jsou ploty, potoky apod.

Prvky obvodové ochrany jsou prvky, které jsou použity pro vymezení hranic pozemku, a jejich úkolem je odrazení pachatele. Jedná se tedy především o oplocení, závory atd. Ve většině případů jsou tyto prvky doplněny o monitorovací zařízení. Mezi tyto prvky řadíme:

Klasické drátěné oplocení, kde se výška pohybuje od 1,5 do 2 m. Oplocení je vyrobeno z pozinkovaného drátu. Tento typ oplocení je používán pro ochranu méně důležitých objektů, lze jej velmi snadno přeštipnout, přelézt či podlézt [5].

Bezpečnostní oplocení, jsou zde splňovány vyšší nároky na bezpečnost. Vyšší bezpečnost je zajištěna větší tloušťkou a použitým materiálem. Oplocení je vyráběno do výšky 2,5 m. Jedná se např. o drátěné panelové oplocení, bariéry a oplocení ze žiletkového drátu.

Vysoce bezpečnostní oplocení je využíváno pro ochranu důležitých objektů, jako jsou například věznice, elektrárny či vojenské objekty. Lze jej vyrobit až do výšky 5m.

Vrcholové zábrany jsou používány pouze v kombinaci s dalšími druhy mechanických zábran, jako je například žiletkový plot, pevné a otočné hroty apod. Tyto vrcholové zábrany slouží k vyššímu zefektivnění.

Pod hrabové překážky jsou využívány, pokud je daný objekt či budova vystavěna na měkkém podloží, a je proto zapotřebí pro vyšší míru zabezpečení přidat podhrabové desky. Tyto desky jsou vyráběny z ocelových roštů v šířce minimálně 1 m [6].

Vstupy, vjezdy a jiné vstupní jednotky, tyto jednotky tvoří hranici mezi místem, které je volně přístupné veřejnosti a daným střeženým objektem. Počet těchto jednotek by měl být co nejnižší, jelikož je zde pro pachatele nejjednodušší přístup do budov. Jednotky jsou opatřeny například kamerovým systémem.

Plášťová ochrana

Oproti obvodové ochraně se zde již jedná o narušení samotného pláště budovy. Plášťová ochrana je zabezpečena mechanickými prostředky či poplachovým zabezpečením a tísňovými systémy. Jednotlivé prvky této ochrany (stavební prvky a otvorové výplně) zabraňují vniknutí do objektu.

Co se týče stavebních prvků, jedná se o podlahy, zdi, střechy a stropy budovy. Jejich odolnost závisí na druhu materiálu a tloušťce, který byl pro výstavbu použit.

V oblasti otvorových výplní se jedná o dveře, okna, mříže apod., které jsou součástí každé budovy. Míra zabezpečení závisí na opět na druhu použitých materiálů [5].

Minimální doba průlomové odolnosti otvorových výplní

Dle autora Uhláře je pro otvorové výplně nutno zajistit minimální čas, který je potřebný pro jejich překonání. Jedná se tedy o minimální dobu průlomové odolnosti. Tato doba je uvedena v klasifikaci bezpečnostních tříd v knize tohoto autora. Samotný čas je nutné vynásobit 2–3x, čímž je získán reálný čas, za který lze otvorovou výplň překonat [5].

Tab. 1: Bezpečnostní třídy dle Uhláře

Bezpečnostní třída	Kategorie nářadí	Předpokládaný způsob napadení	Odporový čas (min)
1	nepoužívá se	Příležitostný zloděj zkouší rozbít okno, dveře nebo okenice užitím fyzického násilí např. kopáním, naražením ramenem, zdviháním, vytrháváním.	Neměřen
2	A	Příležitostný zloděj dále zkouší rozbít okno, dveře nebo okenice užitím jednoduchých nástrojů, např. šroubováku, kleští, klínu.	3
3	B	Zloděj zkouší zajistit přístup použitím dalšího šroubováku a páčidla.	5
4	C	Zkušený zloděj dále používá pily, kladiva, sekery, sekáče a přenosné akumulátorové.	10
5	D	Zkušený zloděj dále používá elektrické nářadí, např. vrtačku, přímočarou pilu, úhlovou brusku o průměru kotouče maximálně 125 mm.	15
6	E	Zkušený zloděj dále používá výkonné elektrické nářadí např. vrtačku, přímočarou pilu a úhlovou brusku o průměru kotouče max. 230 mm.	20

Zdroj: vlastní zpracování

Prostorová ochrana

Tento typ ochrany je zapotřebí již v případě, kdy pachatel překonal předchozí dva typy ochrany, či těmito typy ochrany objekt nebyl vůbec zabezpečen. Jedná se tedy o ochranu, která je použita v případě, že pachatel již vnikl do střeženého objektu.

Předmětová ochrana

Vyhodnocuje přítomnost pachatele u střeženého předmětu či při manipulaci s ním. Předmětovou ochranou je například ochrana trezoru [7].

Bezpečností se tedy v tomto textu rozumí schopnost jednotlivých systémů odolávat hrozbám, ať již známým, předvídatelným, nepředvídatelným, tak zejména hrozbám vnitřním a vnějším. Působení těchto hrozeb může mít za následek nestabilitu struktury tohoto systému.

Pro účely konkrétní ochrany na daný objekt je nutné znát předmět, tedy to, co bude chráněno, a cíl, proti čemu se bude předmět chránit. Samotná realizace ochrany je tedy spojením

určitého návrhu a dobré harmonizace všech dostupných prostředků, které jsou pro zajištění požadované bezpečnosti potřebné.

Pokud tedy chceme shrnout výše uvedenou kapitolu, jedná se o všechny prostředky, které je možné využít k realizaci ochrany. Tyto prostředky jsou označovány jako bezpečnostní systémy, které jsou integrovaným komplexem. Smysl integrovaného bezpečnostního systému spočívá v pokrytí časového intervalu nutného pro překonání překážek ze strany pachatele [7]. Dle I. Kindla integrovaný bezpečnostní systém zajišťuje bezpečí pro osoby, které jsou nejvyšší prioritou, dále informační bezpečnost a bezpečnost majetkovou [8].

Zabezpečení objektu – poplachové zabezpečení a tísňový systém

Jednotlivé poplachové zabezpečovací systémy a tísňové systémy jsou detekčními systémy sloužící k zajištění a zaslání informací obsluze objektu. Tyto dva systémy jsou tvořeny ústřednou a elektronickými komponenty, které mohou díky akustické či optické signalizaci informovat obsluhu objektu o pohybu osob ve střeženém objektu. Poplachový a tísňový systém je z hlediska ochrany nejhůře překonatelnou překážkou pro vstup do objektu.

Soubor komponentů, které tvoří poplachový a tísňový systém, je nazýván zabezpečovacím řetězcem. Níže jsou uvedeny některé ze základních komponentů tohoto řetězce.

Detektor

Detektor neboli čidlo, kdy se jedná o zařízení, které reaguje na fyzikální změny v okolí objektu, a při narušení zašle informace do ústředny.

Ústředna

Úkolem ústředny je přijaté informace zpracovat a následně v případě nutnosti vydat signalizaci. Ústředny jsou umístovány do zabezpečených míst, aby nemohlo dojít k jejich poškození.

Signalizační zařízení

Signály, které jsou po zpracování informací vysílány ústřednou, mohou mít několik podob. Signalizace bývá prováděna akusticky, díky vnější či vnitřní siréně, dále také opticky, pomocí majáků, přes GSM modul, který přes telefon zašle SMS, či přes pevnou linku.

Jednotlivé komponenty mohou být dále rozšířeny o doplňková zařízení, jako jsou kódové klávesnice, čipové karty atd. Přenos jednotlivých informací prochází vždy skrze přenosový prostředek [4].

Jak již bylo uvedeno v kapitole výše, objektová bezpečnost je zabezpečena díky prvkům obvodové, plášťové a prostorové ochrany. Výše v kapitole byly však uvedeny pouze neelektronické systémy ochrany. Jednotlivé elektronické prvky, které jsou pro tyto tři druhy ochrany nejvíce používány, jsou uvedeny níže.

Prvky obvodové ochrany

Jedná se o prvky ochrany, které slouží k signalizaci při vnějším narušení objektu, tzv. uzlových bodů. To znamená, že objekt není těmito prvky zabezpečen celý po svém obvodu, ale tyto prvky jsou umístěny pouze na místech, kde je předpokládáno možné narušení objektu.

Pasivní prvky obvodové ochrany

Vibrační detektory

Instalace bývá prováděna na drátěných či mřížových plotech v úsecích max. 150 m. Systém využívá odrazů elektromagnetické vlny na vedení tvořeného dvoudrátovou linkou s vibračními čidly.

Plotové tenzometrické detektory

Jedná se o kombinaci mechanické a elektronické podoby. Mechanickou ochranu tvoří speciální ostnaté, žiletkové nebo hladké dráty ve dvojici s roztečí cca 10 cm, napnuté tak, aby při zátěži větší než 15 kg došlo k vyvolání poplachu. Nevýhodou u tohoto systému jsou vysoké náklady na pořízení a zajištění stability.

Mikrofonní kabely

Jsou používány jako primární ochranný systém obvodové ochrany. Tento systém umožňuje chránit pletivové i svařované ploty a další druhy oplocení. Díky těmto kabelům lze indikovat pokusy o průnik do objektu, demontáž, řezání atd.

Tlakové detektory

Jedná se o hydraulické tlakové detektory (hadice), která slouží k detekci pohybu. Jsou uloženy v podzemí v hloubce 25–30 cm ve vzdálenosti 1–1,5 m. Hadice jsou naplněny

Infračervená bariéra

Má obdobný systém fungování jako předchozí závory. Soustavu zde však tvoří až deset paralelních paprsků, které tak tvoří detekční stěnu. Použitelný dosah je 50 až 150 metrů (někteří výrobci uvádějí až 250 m), ovšem mezi vysílačem a přijímačem nesmí stát žádný předmět. Musí tak na sebe mít přímou viditelnost.

Laserové závory

Systém fungování laserových závor je velmi podobný infračerveným závorám. Ke spuštění signálu dojde v případě rozpojení vstupního relé. Kontakt relé musí být zapojen na zabezpečovací ústřednu [5].

Prvky plášťové ochrany

Hlavním úkolem těchto prvků je signalizace v případě narušení pláště budovy. Plášť budovy je tvořen stavebními otvory, jako jsou dveře, okna atd.

Magnetické detektory

Slouží k detekci otevření dveří nebo okna nepovolanou osobou. Autonomní magnetický detektor dokáže vyvolat poplach bez centrální jednotky. Drátový magnetický detektor se připojuje do centrální jednotky a bez ní nedokáže fungovat. Bezdrátový magnetický kontakt nepotřebuje kabeláž, je napájen z vlastní baterie, a s centrální jednotkou komunikuje bezdrátově.

Detektory na ochranu skla

Princip detektoru spočívá v tom, že zachycuje vlnění, které je vytvořeno v případě tříštění skla. Detektor je pevně spojen s plochou skla. Takové detektory se nazývají kontaktní. Dojde-li k narušení plochy skla, elektronika detektoru způsobí hlášení. Praktický dosah těchto detektorů je 1,5 až 3 metry dle typu [4].

Vibrační detektor

Jsou systémem sloužící k hlídání průrazu stěn či stavebních konstrukcí. Základním prvkem těchto čidel je elektromechanický měnič doplněný vyhodnocovací elektronikou. Detektory mají větší šířku pásma vyhodnocovaných kmitočtů, nastavitelnou citlivost a optickou indikaci s pamětí. Používají se na místech možného průchodu zdí, na luxfery, nebo na rámy dveří a oken.

Poplachové folie, tapety, polepy atd.

Jedná se o tenký drátek, který je umístěn ve výše zmíněných nosičích (foliích, tapetách atd.). Využití tohoto systému je vhodné u výloh, výkladních skříní a oken obchodů. Při montáži je důležité orientovat přípojně místo vždy k horní hraně plochy, aby nedocházelo ke snižování vodivosti z důvodu kondenzování páry.

Prvky prostorové ochrany

V případě prvků prostorové ochrany se již jedná zejména o systém ochrany pomocí detektorů. Detektor lze rozdělit na pasivní a aktivní. Pasivní detektor při zjišťování pohybu nepovolaných osob reagují pouze na fyzikální změny. Detektor aktivní naopak při zjišťování působí na své okolí a detekují změnu takto vytvořeného fyzikálního prostředí. Tyto dva druhy detektorů lze dále rozdělit na pasivní infračervené detektory, aktivní ultrazvukové detektory, aktivní mikrovlnné detektory a duální řídla.

Pasivní infračervené detektory

Jsou nejčastěji používanými detektory pro prostorovou ochranu objektu. Tyto detektory jsou schopna zachytit pohyb u předmětů či osob, která mají jinou teplotu, než je teplota okolního prostředí. Detektory jsou vždy v prostoru instalována tak, aby pravděpodobný směr pohybu pachatele byl kolmý k detektoru, a jsou umístěna vždy na pevné povrchy bez vibrací, které by je mohly ovlivňovat. Problémem jsou podlahově vytápěné prostory, kde se tato čidla nedají použít.

Ultrazvukové detektory

Jedná se o aktivní detektory, které vysílají do daného prostoru vysokofrekvenční impuls. Pokud dojde k odrazu tohoto impulsu od některého předmětu či osoby, je tato situace vyhodnocena, a v případě potřeby je spuštěn poplach. Vysílání těchto impulsů může způsobovat problémy především v případech, kdy v daném prostoru dochází k pohybu zvířat, které tento impuls slyší.

Detektory musí být instalována tak, aby narušovatel při svém pohybu směřoval směrem k čidlům nebo od nich, a dosah nesmí přesáhnout 10 m.

Mikrovlnné detektory

Princip fungování těchto detektorů je stejný jako u detektorů ultrazvukových. Detektor v tomto případě vysílá elektromagnetické záření o vysoké frekvenci a přijímá opět odrazy

od okolního prostředí. Tento typ čidel nelze použít v prostorách, kde dochází ke spínání zářivkového osvětlení.

Detektory musí být umístěna tak, aby pohyb narušitele směřoval k detektorům. Jelikož vyzařované elektromagnetické záření prochází zdmi, dveřmi a okny, objektu hrozí spuštění poplachu z důvodu pohybu za sledovaným objektem [9].

Duální detektory

Jedná se o kombinaci výše zmíněných druhů detektorů, a to v prostorách, kde dochází k výraznému negativnímu vlivu okolního prostředí. Detektor lze kombinovat takto: pasivní infračervené čidlo s čidlem mikrovlnným, nebo pasivní infračervené čidlo s čidlem ultrazvukovým. Principem duálních detektorů je myšlenka, že nikdy nemůže nastat taková situace, která by spustila obě čidla zároveň a vyvolala tak planý poplach.

Dalšími detektory, které do různých objektů lze umístit, jsou tzv. detektory speciální. Jedná se například o detektory pro detekci úniku oxidu uhličitého, detektor pro detekci zaplavení atd.

2 Právní úprava objektové bezpečnosti

Jako každá problematika musí být i ochrana majetku či osob provozována dle platných právních předpisů. Bezpečnost objektu není v současné době nijak samostatně upravena v žádném právním předpisu. Z tohoto důvodu je nutné vycházet z předpisů, které tuto problematiku obecně upravují.

První vyhláškou, která upravovala objektovou bezpečnost, je vyhláška Národního bezpečnostního úřadu č. 258/1998 Sb., o objektové bezpečnosti, ve znění pozdějších předpisů. V této vyhlášce je pojem objektová bezpečnost vymezen a jsou definovány jeho hlavní cíle. Tato vyhláška prošla postupem let několik změn, které jsou níže rovněž uvedeny.

Vyhláška Národního bezpečnostního úřadu o objektové bezpečnosti č. 258/1998 Sb.

V paragrafu číslo 1 je vysvětlen pojem objektové bezpečnosti. V tomto paragrafu je tento druh bezpečnosti vymezen jako systém opatření, kterými jsou určovány podmínky, prostředky a způsoby zabezpečení ochrany subjektů před seznámením se nepovolané osoby s utajovanou skutečností a stanovení opatření směřující k zajištění ochrany utajované skutečnosti při ohrožení objektu.

Paragraf číslo 4 vyhlášky určuje, že cílem provádění objektové bezpečnosti je zabránit proniknutí nepovolaným osobám do daného objektu. Dalším cílem je také zjišťovat proniknutí těchto osob do objektu a činit opatření k minimalizaci následků, které tyto nepovolané osoby mohou v objektu způsobit. Hlavním cílem je však předcházet úniku, ztrátě, znehodnocení či zničení utajované informace či předmětu.

Vyhláška také stanovuje, že k ochraně objektu je třeba použít takových bezpečnostních opatření, která při jeho napadení umožní náležitě rychlý zásah proti nepovolané osobě.

Tato vyhláška byla roku 1999 nahrazena vyhláškou č. 339/1999 Sb., o objektové bezpečnosti, ve znění pozdějších předpisů. Tato novější vyhláška navíc kategorizovala zabezpečené oblasti, a to dle stupně utajení, ve kterém se utajovaný předmět vyskytoval.

Rovněž tato vyhláška z roku 1999 byla později zrušena a nahradil ji zákon č. 412/2005 Sb., o ochraně utajovaných informací a o bezpečnostní způsobilosti, ve znění pozdějších předpisů. Zákon je platný i v dnešní době, dokonce v průběhu let prošel mnohými novelizacemi.

Podstatou tohoto zákona jsou zásady pro informace, které jsou utajovány, podmínky pro přístup k těmto informacím a další požadavky, které je nutno splnit na jejich ochranu. Dále jsou zde vymezeny výkony státní správy a pravidla pro stanovení citlivých činností. Tento

zákon mimo jiné upravuje všechny druhy pro ochranu utajovaných informací, jako je bezpečnost personální, průmyslová, administrativní, fyzická, kryptografická ochrana či bezpečnost informačních a komunikačních systémů. Všechny tyto druhy zajištění jsou vysvětleny v paragrafu č. 5.

„Ochrana utajovaných informací je zajišťována:

a) personální bezpečností, kterou tvoří výběr fyzických osob, které mají mít přístup k utajovaným informacím, ověřování podmínek pro jejich přístup k utajovaným informacím, jejich výchova a ochrana,

b) průmyslovou bezpečností, kterou tvoří systém opatření k zjišťování a ověřování podmínek pro přístup podnikatele k utajovaným informacím a k zajištění nakládání s utajovanou informací u podnikatele v souladu s tímto zákonem,

c) administrativní bezpečností, kterou tvoří systém opatření při tvorbě, příjmu, evidenci, zpracování, odesílání, přepravě, přenášení, ukládání, skartačním řízení, archivaci, případně jiném nakládání s utajovanými informacemi,

d) fyzickou bezpečností, kterou tvoří systém opatření, která mají neoprávněné osobě zabránit nebo ztížit přístup k utajovaným informacím, popřípadě přístup nebo pokus o něj zaznamenat,

e) bezpečností informačních nebo komunikačních systémů, kterou tvoří 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,

f) kryptografickou ochranou, kterou tvoří systém opatření na ochranu utajovaných informací použitím kryptografických metod a kryptografických materiálů při zpracování, přenosu nebo ukládání utajovaných informací.“ [10].

Výše uvedený zákon č. 412/2005 Sb., o ochraně utajovaných informací a o bezpečnostní způsobilosti je v České republice prováděn velkým množstvím právních předpisů. Níže jsou uvedeny jedny z nejzákladnějších, které jsou důležité i pro moji diplomovou práci.

Jedno z nejzákladnějších je nařízení vlády č. 522/2005, nařízení vlády, kterým se stanoví seznam utajovaných informací. Jedná se spíše o seznam příloh, ve kterých jsou stanoveny jednotlivé informace, které musí být utajovány. Jsou zde zejména ministerstva České republiky, ČNB, Kancelář prezidenta republiky [11].

- 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 vyhlášky č. 453/2011 Sb. Touto vyhláškou jsou stanoveny požadavky na jednotlivé informační systémy, které nakládají s utajovanými informacemi [12].
- Vyhláška č. 525/2005 Sb., o provádění certifikace při zabezpečování kryptografické ochrany utajovaných informací. V této vyhlášce jsou stanoveny náležitosti, dokumentace a podmínky, které musí být splněny pro získání certifikace na zabezpečování utajovaných informací [13].
- Vyhláška č. 528/2005 Sb., o fyzické bezpečnosti a certifikaci technických prostředků. Touto vyhláškou jsou stanovena bodová ohodnocení jednotlivých opatření, které jsou zabezpečeny fyzickou bezpečností, dále také nejnižší míra zabezpečení dané oblasti, základní metody hodnocení rizik a další [14].
- Vyhláška č. 529/2005 Sb., o administrativní bezpečnosti a o registrech utajovaných informací. Vyhláška stanovuje způsob vyznačování náležitostí na dané utajované informaci, druhy administrativních pomůcek, dále také náležitosti, které jsou nutné k souhlasu o pořizování opisů a kopií těchto dokumentů atd. [15].

Sdělení č. 91/2008 Sb., Sdělení Národního bezpečnostního úřadu o vyhlášení převodních tabulek stupňů utajení podle mezinárodních smluv, kterými je Česká republika vázána. V tomto sdělení jsou rozdělovány jednotlivé stupně utajení v souvislosti s jinými státy světa, jako je například Litva, Spojené státy americké, Lotyšsko, Rusko, Estonsko atd. Utajované vojenské informace České republiky jsou označovány stupněm utajení „VYHRAZENÉ“, „DŮVĚRNÉ“, „TAJNÉ“ nebo „PŘÍSNĚ TAJNÉ“ [16]. S tímto typem sdělení dále souvisí sdělení č. 331/2009 Sb., č. 440/2009 Sb. a č. 333/2015 Sb.

Vyhláška č. 363/2005 Sb., o personální bezpečnosti a o bezpečnostní způsobilosti. Dále také vyhláška č. 405/2011 Sb., o průmyslové bezpečnosti a v neposlední řadě také vyhláška č. 432/2011 Sb., o zajištění kryptografické ochrany utajovaných informací.

3 Využití kamerových systémů

V současné době se pro zabezpečení jednotlivých objektů, ať již více či méně střežených, používají systémy průmyslové televize, jinak nazývané také uzavřené televizní okruhy CCTV. Zkratka CCTV vychází z anglického názvu Closed Circuit Television. CCTV zahrnuje soustavu kamer, zobrazování a dalších zařízení, které jsou důležité pro přenos a obsluhu za účelem sledování vymezené bezpečnostní zóny [17].

Kamerový systém slouží v každém objektu k monitorování vnitřních i venkovních prostor daného objektu, kdy je zapotřebí mít alespoň částečnou kontrolu nad pohybem osob v těchto prostorech. Kontrolu lze provádět díky monitorování ve dne i v noci, lze zakoupit kamerový systém s nočním viděním. Veškeré monitorování probíhá v reálném čase, a je tedy možné v případě nebezpečí ihned zasáhnout.

Součástí CCTV kamerové soustavy je kamera s objektivem, obsahující optický snímač, díky kterému je vytvořen videosignál. Fotocitlivý povrch optického snímače v objektivu převádí optický obraz na elektrický signál. Jednotlivé systémy CCTV jsou zařazovány do různých stupňů, které jsou rozděleny dle poskytované úrovně zabezpečení. Tato úroveň zabezpečení je výsledkem míry pravděpodobnosti vzniku nebezpečí a jeho potencionální míra újmy. Je možné takto rozlišovat různé stupně: nízké riziko, nízké a střední riziko a riziko vysoké.

CCTV obraz je přístupný pouze oprávněným osobám, které jsou přímo zapojeny do daného okruhu. Kvalita systému, a tedy i zabezpečení, opět závisí na kvalitě kamer, jejich umístění v prostoru a výsledného obrazu. Zejména kvalita kamer zabezpečuje kvalitní obraz pro fyzickou ostrahu. Digitální kamery jsou schopné na rozdíl od analogových nejen zachytit samotný obraz, ale je možné jej také přesunout po digitální síti, ke které je napojen. Kamerový systém tvoří: kamery, hardwarové vybavení, software záznamové médium, mikrofony a reproduktory [18].

3.1 Rozdělení kamerových systému a kamer

Nejdůležitějším prvkem kamerového systému je vstupní zařízení, tedy kamera. Úkolem kamery je snímat obraz sledované scény, a následně jen převést na elektrický signál. Další částí kamerového systému je přenosová trasa, odtud se elektrický signál přenáší k samotnému zpracování. Poslední částí je zpracování a vyhodnocení signálu. Obraz lze přenášet v analogové nebo digitální podobě. Lze použít také kombinaci obou těchto systémů, v tomto případě se bude jednat o hybridní kamerový systém.

Jednotlivé typy kamer, které vyhovují kamerovému systému, závisí na provozním prostředí a na tom, jak se bude do systému integrovat. Pro výběr nejvhodnější kamery si lze položit několik základních otázek – jaká je požadovaná kvalita obrazu, velikost zorného pole, úroveň okolního osvětlení, umístění kamery (uvnitř, venku), monitorování nepřetržitě či pouze občas, jak bude probíhat přenos videa a zda bude kamera vystavena extrémním podmínkám.

V dnešní době lze nalézt velké množství druhů kamer, které lze použít již dnes skoro kdekoli. Nezákladnějším dělením jsou kamery pevné a otočné neboli PTZ kamery. Pevné kamery jsou určeny pro nepřetržité snímání jedné scény, otočné kamery jsou naopak pohyblivé, dokáží tedy snímat větší prostor a lze je motoricky ovládat. Pro nejlepší pokrytí se používá kombinace obou druhů těchto kamer.

Pevné kamery

Jsou instalovány v pevné pozici, a jak již bylo zmíněno výše, lze s nimi monitorovat pouze neměnnou velikost prostoru. Jedná se o tzv. FOV, což znamená velikost scény, kterou lze zachytit s daným, nainstalovaným objektivem. Kamery jsou určeny pro vnitřní i vnější použití a lze je nainstalovat viditelně či skrytě. Každá kamera se liší svojí velikostí. Je tedy možné je využít například uvnitř technologických zařízení, na oplocení, fasádách atd. Kamery lze umístit také do poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů.

Otočné kamery – PTZ

Kamery PTZ jsou opět vyráběny v mnoha velikostech a tvarech, které lze použít jak uvnitř budov, tak ve venkovních prostorech. PTZ kamery mají oproti pevným kamerám výhodu, že s nimi lze pohybovat. Pohyb těchto kamer probíhá ve dvou osách (nahoru, dolů, doprava, doleva). Tento pohyb zajišťuje dostatečné nastavení kamery tak, aby bylo docíleno změny

monitorovací oblasti. U PTZ kamer lze také využít funkce přiblížení – tzv. zoom, který nám umožní zachytit detail záběru.

Z těchto důvodů jsou PTZ kamery více flexibilnější než kamery pevné. PTZ kamery lze ovládat ručně, nebo nastavit automatické skenování snímaného prostoru. V manuálním režimu může fyzická ochrana objektu nastavit orientaci kamery tak, aby zachycovala prostor, který je pro danou situaci důležitý. Změnou monitorované oblasti lze také zachytit potřebné detaily, které jsou v případě potřeby nezbytné pro vyhodnocení situace, jako jsou například obličeje osob, SPZ atd.

Digitální kamerový systém

Digitální kamerový systém je založen na digitalizaci videosnímků, kompresi digitalizovaného videesignálu, přenosu digitalizovaného videesignálu a jeho uložení. V tomto systému jsou využívány tzv. síťové kamery neboli kamery IP. Tyto kamery snímají obraz z monitorovaných prostor a vycházejí z principu kamer analogových s tím rozdílem, že jsou vybaveny mechanismy, které umožňují zpracování a přenos signálu v digitální podobě.

Aby byl signál zpracován do digitální podoby, musí být k tomu využíváno digitální záznamové zařízení. Mezi výhody digitálních systémů patří kvalitnější obraz s více detaily a vyšší rozlišení, možnost napájet kamery skrze Ethernet, digitální kamery mohou obsahovat vnitřní inteligentní systém, který dokáže sám detekovat pohyb, spočítá osoby či s ním lze rozpoznávat jednotlivé SPZ. U digitálních kamer lze využít možnost připojení ke stávající počítačové síti, což dovolí levnější připojení. U kamer lze ovládat natočení a zoom, lze dosáhnout bezpečnějšího přenosu dat díky možnosti šifrování informací. Celkovou digitalizací systému a lepším zpracováním obrazu lze dosáhnout nižších nákladů.

Stejně jako každý systém má i digitální kamerový systém své nevýhody. Většina těchto nevýhod však pramení z výše uvedených výhod. Největší nevýhoda těchto kamer je způsobena právě velmi vysokým rozlišením obrazu.

Toto vysoké rozlišení může způsobit zahlcení počítačových sítí, zpomalovat je, případně u starších počítačů je nemožnost tento systém využít. Pokud však majitel chce, aby byl objekt střežen digitálními kamerami s vysokým rozlišením, je nutné tomu přizpůsobit počítačovou síť a vybudovat ji tak, aby dokázala odolat vysokému nároku na užívání. Další nevýhodou u IP kamer je menší přizpůsobivost změnám, které mohou nastat zejména působením světla či klimatickou změnou.

Analogový kamerový systém

Jak je již z názvu patrné, jedná se o kamerový systém, který přenáší svůj signál v analogové podobě. Jedná se o uzavřený okruh, který je zcela nezávislý na okolních sítích či aplikacích. Přenos obrazu je zabezpečen koaxiálním kabelem, kdy jeden kabel přenáší obraz pouze z jedné kamery. U každé analogové kamery je nutné mít přívod napájení.

Záznam z kamer lze zobrazit na monitoru ostraha nebo je ukládán přes videorekordér na videokazety, u kterých postupem času může dojít ke zhoršení nahraného obrazu. Kvůli složitějšímu zapojení díky kabelu je videorekordér umístován v blízkosti kamery, což může zapříčinit, že se k záznamu může dostat neoprávněná osoba a se záznamem snadněji manipulovat. V dnešní době již lze nahrávat záznam z analogové kamery do digitálního zařízení.

Výhodami analogových kamerových systémů jsou nižší pořizovací cena oproti kamerám digitálním. Další výhodou je větší množství nabízených kamer, je tedy snadnější si vybrat správný druh kamery, který je vhodný právě pro potřeby daného objektu. Analogové kamery mají díky svým objektivům velmi dobrou přizpůsobivost k světelným změnám [16].

Mezi nevýhody tohoto systému lze zařadit právě jejich zapojení díky koaxiálnímu kabelu, které není vhodné pro zapojení kamer na delší vzdálenosti. Toto zapojení dále způsobuje složitější řešení tras pro vedení kabelů, a jejich ukrytí může velkým způsobem zvýšit náklady. Samotný přenos přímo na obrazovku ostraha je tak složitější než u digitálních kamer.

Kamery den/noc

Tento typ kamer dokáže svůj obraz přizpůsobit aktuálním světelným podmínkám, které panují v místě instalace. Během dne, díky dostatku světla, poskytují tyto kamery barevný obraz, díky poklesu intenzity světla (okolo 1 lux) jsou kamery automaticky přepnuty na černobílé snímání, čímž výrazným způsobem zlepší kvalitu obrazu v noci.

Ve smyslu přechodu z barevného na černobílé (monochromatické) nastavení kamery, kdy dojde odstranění infračerveného filtru, využívají tyto kamery analýzu aktuálního snímku nebo informaci od zabudovaného fotoelektrického senzoru.

Kamery Low-light a Night Vision

Tyto dva druhy kamer jsou mnohdy nesprávně zaměňovány. Kamery Low-light jsou kamery, které jsou umístovány do míst se špatnými světelnými podmínkami. Naopak

kamery Night Vision jsou umístěny do míst, kde žádné světlo není. Oba typy kamer jsou tedy umístěny do tmavých prostředí.

Kamery pro noční vidění jsou sestaveny z iluminátorů neboli osvětlovacích tělísek, které obsahují vlnovou délku zdroje záření, které spadají do infračervené oblasti elektromagnetického spektra. Vzdálenost, kterou dokáže kamera při nočním vidění nasnímat, je závislá na druhu objektivu, snímače a výkonu iluminátoru.

Night Vision kamery mají možnost poskytnout monochromatický či barevný obraz. To, jaký obraz poskytnou, určuje daný barevný snímač v kameře. Monochromatické kamery zaznamenávají snímky díky využití obrazových snímačů, které jsou citlivé na NIR oblast, vyrobených z křemíku nebo germania. Barevné snímání zajišťují kamery, ve kterých jsou umístěny speciální čočky a optické filtry. Právě čočky dokáží rozšířit zorný úhel, čímž zvyšují množství světelné energie, které dopadá na detektor [19].

Termo kamery

Existují také kamery FLIR z anglického Forward Looking Infra Red. Jsou to kamery, které jsou mnohdy označovány jako kamery poslední možnosti. Jako kamery poslední možnosti lze tyto kamery označit v případech, kdy jsou instalovány na místech, kde by žádné z výše zmíněných druhů kamer nebyly schopny zachytit žádný obraz. Jedná se tedy zejména o prostory s výskytem mlhy či kouře. Jednotlivé kamery fungují tak, že přemění infračervené záření emitovaného objektem, nebo od něj odraženého na elektrický signál. Tento signál následně přenesou na monitor.

Termo-kamera je sestavena z objektivu, detektoru infračerveného záření, elektronického obvodu pro zesílení, zpracování a následný přenos signálu na obrazovku. Kamery jsou dle spektrálního rozsahu rozděleny na kamery s orientací:

- střední infračervené oblasti - MWIR(3 – 5 μm),
- vzdálené infračervené oblasti - LWIR (8 – 14 μm).

Díky významnému pokroku ve vývoji technologií je tento typ kamer neustále zdokonalován, a kamery mají v dnešní době již velmi vysokou citlivost.

Přenos videosignálu

Jaký systém pro přenos videosignálu použít je závislé na mnoha okolních faktorech. Přenos videosignálu závisí na počtu kamer v daném objektu, vzdálenosti jednotlivých komponentů,

které jsou součástí video-systému, také na druhu a vlivu prostředí, který bude na kamerový systém působit. Důležitým faktorem je také porovnání jednotlivých variant z pohledu financí.

Pomocí přenosové trasy je videosignál přenesen na dispečerské stanoviště, kde jej následně software zpracuje a vyhodnotí. Základními typy pro přenos jsou: přenos po nesymetrickém a symetrickém vedení, bezdrátový přenos, infračervený přenos a přenos po optickém vlákne. Všechny tyto druhy jsou níže blíže popsány [20].

Nesymetrické vedení

Přenos videosignálu pomocí tohoto vedení je veden skrze koaxiální kabel. V současné době se jedná o nejčastěji využívaný způsob přenosu. Nevýhodou však zůstává kratší vzdálenost přenosu, přibližně stovky metrů. Dále je také nevýhodou galvanické propojení vzdálenějších prvků, které se může projevit vznikem černých pásů přes obraz.

Symetrické vedení

Tento způsob vedení je prováděn skrze kroucený pár. Symetrickým vedením již lze přenášet videosignál na delší vzdálenosti - přibližně do 10 km. Kroucený pár je tvořen dvojicí vodičů telekomunikačního kabelu. Ve většině případů jsou pro přenos využity dvě sady těchto kabelů, a to pro přenos videosignálu a přenos řídicích signálů. Největší výhodou tohoto vedení je větší odolnost vůči rušení z elektromagnetického pole.

Optické vlákno

Vlákno neboli v tomto případě optický kabel je složen z velkého množství jemných skleněných vláken. Tato vlákna mají velmi vysokou optickou propustnost a působí jakožto vlnové vodiče pro světelné paprsky. Přenos díky těmto vláknům může být zesílen až na vzdálenost větší než 50 km. Díky optickému vláknu lze přenášet větší množství signálů najednou. Je tedy možné přenášet videosignál s řídicími signály najednou [21].

Výhodami jsou v tomto případě přenos na velkou vzdálenost, odolnost vůči elektromagnetickému poli a odposlechu. Dále se jedná o elektricky izolovaný systém, kabely mají malou hmotnost a malý průměr ohebnosti. Nevýhodou je naopak vyšší pořizovací cena, která se odvíjí od složitějšího systému zabudování, montáže a případného servisu.

Bezdrátový přenos dat

Bezdrátový přenos dat je pro přenos videosignálu poměrně mladou technologií. Za takto krátkou dobu však vznikly další technologie, které bezdrátový přenos zdokonalily, a rozšířily jeho využitelnost. Každá technologie má své konkrétní užití, pro který byla navržena, a proto žádnou nelze využít ve všech případech, kdy jsme se rozhodli uplatnit výhody bezdrátového přenosu. Rozdělení technologií se pokusím nastínit v této kapitole níže [22].

Klasifikace bezdrátového přenosu dat

Pro začátek je nutné říci, že bezdrátový přenos dat vychází ze zákona č. 127/2005 Sb., o elektronických komunikacích. Mezi hlavní normy, které je nutné při bezdrátovém přenosu dodržovat, je norma IEEE 802.11, neboli Wi-Fi standard s dalšími doplňky pro lokální bezdrátové sítě (WLAN).

Norma IEEE 802.11 byla přijata roku 1997. Jednalo se o normu, která pracovala se signálem v pásmu 2,4 GHz s maximální propustností 2Mbit/s. O rok později byla norma rozšířena a označena jako 802.11 High Rate, kde byla rychlost přenosu navýšena na 11Mbit/s. Opět o rok později, tedy v roce 1999, byla zavedena norma 802.11b, dále pak 802.11a. Tato norma přinesla vyšší rychlost a odlišnou metodu rozprostřeného spektra, a již pracovala s frekvenčním pásem 5GHz. Poslední modernizací je rok 2002 a norma 802.11g.

Bezdrátové sítě lze rozlišovat dle mnoha kritérií. Jednou z nejpoužívanějších možností je rozdělení dle rozsáhlosti sítě. Sítě se tak rozdělují na sítě lokální (LAN, Local Area Network), na sítě rozlehlé (WAN, Wide Area Network), na sítě metropolitní (MAN, Metropolitan Area Network), či na sítě osobní (PAN, Personal Area Network) [23].

Dalším kritériem pro rozdělení je provoz sítě. Rozlišujeme sítě na intranet, které slouží pouze k interním účelům a extranet, což jsou sítě, které slouží k externím účelům. Ani přes toto rozdělení nelze vždy s jistotou jednotlivé sítě klasifikovat.

Bezdrátový přenos lze využívat v případech, kdy není možné v daných objektech rozvést kabelové rozvody. Podmínkou, která musí být pro spolehlivé fungování splněna, je přímá viditelnost mezi vysílačem a přijímací anténou. Přímou viditelnost mohou narušovat stromy, budovy a další překážky, které mohou zapříčinit rušení tohoto signálu. Pokud dochází k tomuto rušení, lze od vysílače vést kabel, který se umístí do jiného vysílače na vyvýšené místo, a tam již dojde k přímému spojení. Bezdrátové připojení je ve většině případů

vyžadováno v historických budovách, kde by kabelový systém narušoval vzhled objektu, a také v objektech, kde je nutné kamery jednotlivě přesouvat.

Hlavním kritériem při přenosu videosignálu, jak u bezdrátového přenosu, tak u přenosu kabelového, je zajištění bezpečnosti přenášených dat a zabezpečení kamer. Toto zabezpečení je nejčastěji zajištěno díky VPN, neboli virtuální privátní síti, která vytváří bezpečné, šifrované místo pro přenos nezašifrovaných dat mezi jednotlivými zařízeními. Toto místo mohou využívat pouze ta zařízení, která znají přístupový klíč. Pokud není přenos zabezpečen díky VPN, je možné využít možnosti SSL/TLS neboli HTTPS, které již zajišťuje zašifrování přenášených dat a jejich přenesení po nezašifrované síti [24].

Infračervený přenos

Tento typ přenosu je zde zmiňován zejména z toho důvodu, že je nejpoužívanějším typem přenosu pro kamerové systémy. Přenos probíhá obvykle v délkách, které se pohybují od 750 do 1 000 nm. Zdroji pro přenos jsou infračervené diody nebo laserové diody, které jsou použity v případě přenosu na větší vzdálenost. Nevýhodou však zůstává kratší dosah, jsou náchylné na změny počasí, a při zapojování je nutné dodržet přesnost zaměření paprsku s přijímací částí [25].

3.2 Funkční požadavky kamerových systémů a základní funkce kamer

Jednotlivé funkční požadavky, které kamery musí splňovat, vyplývají z výše uvedeného zařazení do systému CCTV. Jednotlivé funkce vyplývají zejména ze zařazení do jednotlivých úrovní a stupně zabezpečení. Funkce kamerových systémů lze rozdělit velmi jednoduše na základní a volitelné.

U kamerových systémů lze tedy najít čtyři základní funkce: identifikace, rekognoskace (prozkoumávání), monitorování, a poslední funkcí je detekce osob či předmětů. Do těchto čtyř základních funkcí řadíme tyto funkce: ukládání dat, záznam událostí, monitorování přepojení, detekce sabotáže, přístupové úrovně, autorizační kód, přístup k datům a systémovým protokolům, nastavení systému a identifikace dat.

Volitelné funkce kamer

Jednotlivé kamery v kamerovém systému jsou též vybaveny velkou škálou volitelných funkcí. Aktivace těchto funkcí je závislá na konkrétních podmínkách instalace. V této práci jsou dále uvedeny některé z nejpoužívanějších.

WDR

Tato zkratka znamená široký, dynamický rozsah, anglicky Wide Dynamic Range. Jedná se o volitelnou funkci, která kameře umožňuje snímat scénu s vysokými jasovými rozdíly bez ztráty vysokého rozlišení. Systém této funkce funguje na principu kombinace snímků s vysokou a nízkou rychlostí uzávěrky. Snímky s vysokou rychlostí uzávěrky zachycují jasnější části obrazu, naopak snímky s pomalejší uzávěrkou zachycují snímky s tmavší částí. Z těchto dat je následně vytvořen finální snímek.

AGC

Znamená automatické řízení zisku zesilovače, anglicky Automatic Gain Control. Tato volitelná funkce dokáže aktivovat elektronický obvod kamery, který při špatném světle automaticky zesílí jas tak, aby byl výstupní snímek dostatečně kvalitní. Jednotlivé úrovně zesílení se pohybují okolo 10 až 20 dB. Stejně jako u klasických kamer či foťáku zesilování tohoto jasu zapříčiní zvýšení šumivosti výsledného obrazu.

AWB

Automatické vyvážení bíle, anglicky Automatic White Balance, je funkcí, která je velmi často funkcí základní u kamer či fotoaparátů pro normální užívání. Funkce zajišťuje správné barevné podání obrazu. V případě změny barevné teploty osvětlení – například při přechodu z denního světla na zářivkové – provede korekci barevných složek obrazového signálu tak, aby barva obrazu byla co nejvěrnější.

AES

Automatic Exposure Systém, jinak automatické řízení expozice, mění dobu expozice obrazového senzoru u kamery v závislosti na osvětlení snímané scény. Například pokud je scéna velmi světlá, expozice bude zkrácena.

PZM

Maskování privátních zón je volitelnou funkcí, která je využívána primárně v případech, kdy je nutné chránit soukromí objektů či osob. Tato funkce umožňuje selektivně blokovat vybrané části snímaného obrazu.

DNR

Digitální redukce šumu je funkcí, která je nejvíce využívána v prostředí s velmi slabým či žádným osvětlením. Funkce DNR díky odstranění šumu z obrazu dokáže získat jasnější obraz i při takto špatných světelných podmínkách.

BLC

Kompenzace protisvětla, anglicky Back Light Compensation, je funkcí, díky které lze eliminovat silné protisvětlo (odraz slunce, dálková světla automobilu či baterky). Funkce tak dokáže zajistit opět jasný snímek i při rychlé změně osvětlení.

VDM

Poslední a velmi používanou volitelnou funkcí kamer je tzv., detekce pohybu. Do snímaného obrazu kamery jsou umístěna jednotlivá detekční okénka, která umožní při zachycení pohybu v jednotlivých oknech spustit předem nastavené akce daného systému, jako je například spuštění alarmu či záznamu.

Základní prvky kamer

Kamery, které známe v dnešní době, prodělaly ve vývoji postupem času velký a významný pokrok, a stále jsou dále zdokonalovány. Tato kapitola popisuje základní části kamer, a to část zobrazovací, snímací a vyhodnocování.

Kamera je tvořena třemi základními částmi, a to objektivem, fotocitlivým prvkem a elektronickou částí. Objektiv je umístěn na přední části kamery, za objektivem je umístěn snímací senzor neboli fotocitlivá část. Tento senzor dále převádí obraz do elektronické podoby. Samotná elektronická část zajišťuje společně s mikroprocesorem digitalizaci získaných snímků, jejich kompresi a uložení na příslušné médium. Elektronická část také dokáže přenášet tento obraz na vzdálené zobrazovací zařízení.

Elektronická část kamer

Neméně důležitou částí kamer je také jejich elektronická část. Tato část zajišťuje vlastní zpracování obrazu, ovládání korekcí a uložení, případně přenos obrazu.

Nejprve světlo prochází přes objektiv a dopadá na CCD nebo CMOS čip fotocitlivého prvku kamery. Zde je světlo převedeno do analogové podoby. Tyto signály jsou následně zesíleny v předzesilovači kamery, což výrazným způsobem zjednoduší jejich zpracování. Dále následuje druhé, již zpětnovazebné zesílení. Tato zesílení kompenzují množství

dopadajícího světla, zesilují jednotlivé barvy a zároveň redukují šum. V další části je tento analogový signál převeden pomocí A/D převodníku na signál digitální [26].

Dalšími částmi kamer jsou například clona, sluneční clona či schopnost kamer pro vyvážení bílé. Clona jako taková je realizována mechanicky uvnitř kamery a je tvořena z kovových lamel. Díky cloně lze regulovat množství dopadajícího světla na již výše zmíněný fotocitlivý prvek. Lze tedy měnit světelnost objektivu.

Dalším prvkem, který lze na bezpečnostní kamery použít, je sluneční clona. Tato clona již není umístěna uvnitř samotného objektivu, ale bývá umístěna na samotný objektiv. Zabraňuje tak pronikání bočního světla do objektivu, interakci světla uvnitř, popřípadě vytváření optických vad ať již barevného, tak světelného charakteru.

Posledním zmíněným prvkem kamer je již samotná funkce kamery – vyvážení bílé. Obvody uvnitř kamery automaticky vyhodnocují a nastavují amplitudu signálu v červeném a modrém kanálu vůči zelenému. Tato schopnost umožňuje plynulé přecházení z venkovního do vnitřního prostředí nebo z prostředí, které je jinak nasvícené, například žárovkami [26].

Aplikace kamerových systémů

Při samotné aplikaci kamerového systému by mělo být vycházeno ze zadání konkrétní aplikace CCTV a dle analýzy potřeb samotného zákazníka. Při aplikaci by mělo být zcela jasné, za jakým účelem je kamerový systém instalován, a jak bude tento systém následně obsluhován. Dle provozu bezpečnostního kamerového systému lze monitorování rozdělit takto:

1. standardní CCTV aplikace, tj. běžné monitorování,
2. střední úroveň rizik, které v sobě zahrnují bezpečnostní aspekty využití CCTV,
3. vysoká rizika ohrožení, kdy je CCTV součástí integrovaného bezpečnostního systému a navazuje na systémy EZS, EPS, ACS.

Určení míst pro kamery

Aby byl kamerový systém zcela efektivní, je nutné vybrat správná kamerová stanoviště. Tato stanoviště jsou vybírána zejména s ohledem na velikost a druh sledovaného prostoru. Dále je také nutné stanovit, zda kamera bude sloužit pro monitorování vnitřních či venkovních prostor, a jak velké tyto prostory budou. Dále také záleží, zda kamerový systém bude

sestaven tak, aby byl schopen zobrazovat detaily prostoru, a jaké světelné podmínky v daném prostoru převládají.

Sledované prostředí

V případě monitorování vnitřních prostor jsou předpokládány stálé teploty a minimální vlhkost. Je tedy možné použít zcela standardní druh kamery s držákem bez dalšího příslušenství, které by bylo nutné například k povětrnostnímu krytí či příslušenství, které by zabráňovalo orosení objektivu. Při vnitřním monitorování nemusí být dále kamera chráněna proti korozi či vyšší míře prašnosti [27].

Výjimku však mohou tvořit kamery, které jsou umístěny k vnitřnímu monitorování, ovšem v průmyslových provozech. Zde musíme počítat s vyšší mírou prašnosti, vibracemi, vysokými teplotami atd. V těchto případech je nutné CCTV kamery umístit do vhodného krytu, které mohou být prachotěsné, vytápěné, chlazené i s antikorozi úpravou. Vibrace lze omezit zejména správným uchycením do konstrukce budovy, nebo lze použít kamery s digitální stabilizací obrazu DIS (Digital Image Stabilization) [27].

Opakem jsou však kamery umístěné ve venkovním prostředí. Zde je nutné počítat s proměnlivostí teplot a vlhkosti, zvýšenou prašností, a zejména s možností průniku vody (při dešti, námraze) do kamer. Vzhledem k podmínkám při venkovním použití jsou kamery instalovány do venkovních krytů, které jsou odolné vůči povětrnostním podmínkám, vytápěné/chlazené atd. V současné době je již možné zakoupit speciální CCTV kamery, které jsou již opatřeny kryty a automaticky temperovány, standardně jde o kamery se stupněm krytí IP65. Modernější venkovní kamery jsou již opatřeny nočním viděním, varifokálním objektivem (proměnlivá ohnisková vzdálenost), a jsou nabízeny také v anti-vandal provedení. Proti vandalům je však možné chránit kamery i tím, že jsou umístěny tak, aby nebyly snadno dostupné.

Zorné pole a zobrazování detailů

Dalším důležitým aspektem pro aplikaci kamerových systémů je stanovení, jak velké zorné pole bude kamera zaznamenávat, a zda bude nutné zobrazovat jednotlivé detaily scény, tzn. určit zorné pole kamery (resp. objektivu) s ohledem na vzdálenost kamery od snímané scény.

Při nutnosti snímání detailů (např. obličej či SPZ) je zapotřebí umístit kameru s úzkým zorným úhlem, který bude jakýmsi výřezem celkového snímaného prostoru. Možností, jak tento požadavek řešit, je několik. Je možné umístit dvě fixní kamery vedle sebe, kdy jedna

bude snímat celkový prostor a druhá bude sloužit ke snímání detailů. Druhou možností je umístění otočné kamery vybavenou zoom objektivem, který bude schopen daný detail zobrazit. Nevýhodou tohoto řešení zůstává neustálá nutnost obsluhy těchto kamer fyzickou osobou, která si danou kameru vždy pootočí směrem, který je nutný sledovat, a detail si pomocí zoom objektivu přiblíží. Poslední a nejspíš nejnákladnější možností je použití kamer s vysokým megapixelovým rozlišením [27].

Světelné podmínky

Dalším velmi důležitým parametrem při výběru kamerového systému jsou světelné podmínky. Největším problémem nastává zejména u venkovních CCTV kamer, kde se světelné podmínky prostředí neustále mění. Je nutné vzít v potaz, že jsou světelné podmínky závislé na ročním období, povětrnostních podmínkách atd. Například při sněhové pokrývce se velká část světla odráží a mnohonásobně tak zvyšuje intenzitu světla dopadajícího na objektiv kamery. Na kamery má zároveň vliv také jejich natočení vůči světovým stranám, a v noci se musí přizpůsobit umělému osvětlení, které je v mnoha případech zajištěno díky světlu o velké intenzitě, pro nasvícení velkého prostoru.

Intenzita přirozeného denního světla je stanovena přibližně okolo 10 000 až 70 000 lx. V interiéru je naopak intenzita stanovena na 100 až 1 000 lx. Intenzita osvětlení se zmenšuje a je nepřímo úměrná kvadrátu vzdálenosti od zdroje světla. Příkladem může být klasická žárovka o příkonu 100 W, která osvítil prostor do vzdálenosti 20 metrů s intenzitou cca 3 lx, na 50 metrech je již intenzita velmi nízká a to 0,5 lx. Takto nízkou intenzitou svítí například i měsíc při úplňku. Člověk dokáže vnímat intenzitu světla od 0,00000001 lx do 10 000 000 lx. Tyto světelné podmínky jsou však již hraniční a pro člověka velmi nepříjemné.

Běžně používané bezpečnostní kamery disponují citlivostí na intenzitu světla od desetin až setin luxů. Modernější kamery mohou v případě potřeby využít nasvětlení díky spuštění infračervených IR LED diod, jejíž maximální dosvit je uváděn vždy v technických parametrech. U této funkce ovšem záleží, jaký prostor a v jaké vzdálenosti od kamery je pro monitorování stěžejní. V případě vyššího dosvitu díky IR LED diodám může dojít k přesvícení objektů, které se nachází blízko objektivu.

U interiéru jsou problémem zejména místa, kterými prochází světlo dovnitř – okna, prosklené dveře, světlíky atd. V interiéru je tedy nutné instalovat kamery vždy směrem od daného světla, nikoli přímo proti. Interiér je zároveň osvětlován nejen přirozeným světlem,

ale také světlem umělým. Jedná se tedy o sdružené osvětlení. Teplota obou světél je rozdílná, a může tedy dojít k nežádoucímu zkreslení výsledných barev v záznamu.

Moderní bezpečnostní kamery jsou však na různé druhy osvětlení již předem připraveny a jsou dostatečně citlivé na minimální osvětlení. Ve většině případů jsou vybaveny funkcí True Day and Night a nabízejí další velké množství funkcí, které dokáží potlačit většinu výše uvedených problémů.

Pro správné fungování kamery i při vysokém či nízkém jasu lze použít výše uvedené volitelné funkce kamer. Například funkce WDR dokáže poskytovat vyvážený obraz i při vysokém jasu bez jasových rozdílů ve výsledném obrazu. Další funkcí je například AWB a ATW, které poskytují věrný barevný obraz. Vysoké ostroty i při špatných světelných podmínkách dosáhneme díky volitelné funkci DNR.

Jak již bylo zmíněno výše, při aplikaci kamerových systémů je nutné znát zejména to, za jakým účelem a kam bude kamera instalována, ale také jak bude kamerový systém obsluhován. Prvním problémem jsem se již zabýval výše, v další kapitole jsou tedy uvedeny informace ohledně specifikací monitorovacího pracoviště a záznamového zařízení.

Monitorovací pracoviště

Obsluhování jednotlivých kamerových systémů záleží opět na majiteli těchto kamer, způsobu používání, ale také na stupni ochrany. Kamerové systémy a jejich obsluhu lze rozdělit na tři základní skupiny, a to:

- bezobslužné kamerové systémy, pouze záznam,
- částečná obsluha, např. v rámci pracovní doby,
- nepřetržitá obsluha.

Nepřetržitá obsluha kamer probíhá zejména na místech, kde je nutný v případě potřeby okamžitý zásah. Částečná forma obsluhy může být prováděna i dálkově, a to ve většině případů skrze internet.

Záznamové zařízení

Počet záznamových zařízení by měl odpovídat počtu instalovaných kamer v objektu. Důležitou specifikací i těchto zařízení je také jejich kapacita, která se liší od požadované délky záznamu, způsobu vyhodnocení atd. [27].

4 Vězeňská služba České republiky

Do své práce jsem se rozhodl zapojit také systém vězeňství na území České republiky, a to z toho důvodu, že právě v těchto zařízeních bývá objektová bezpečnost jednou z nejvíce zabezpečených. Vězeňská služba navázala na dříve fungující Sbor nápravné výchovy, a v současné době se řídí zákonem České národní rady č. 555/1992 Sb., o Vězeňské službě a justiční stráží České republiky. Řízení Vězeňské služby spadá do kompetencí Ministerstva spravedlnosti ČR.

Úkolem Vězeňské služby je zajišťovat výkon vazby a výkon odnětí svobody, dále také zajišťuje ochranu, pořádek a bezpečí při výkonu soudnictví. Vězeňskou službu lze rozdělit do tří základních skupin:

- vězeňská stráž,
- justiční stráž,
- správní služba.

Pro účely této práce jsou zásadní zejména první dvě jmenované skupiny, a tedy vězeňská a justiční stráž. Vězeňská stráž má za úkol střežit a převádět osoby, které jsou ve výkonu vazby, ale také střeží objekty Vězeňské služby, tedy se přímo podílí na bezpečnosti věznic atd. Justiční stráž má za úkol zajišťovat pořádek a bezpečnost zejména v soudních budovách a Ministerstvu spravedlnosti.

Věznice

Na území České republiky je v současné době umístěno 35 věznic. K 17. 2. 2020 je ve věznicích umístěno 21 160 vězňů, 19 143 mužů, 1 726 žen a 82 mladistvých. Počet těchto vězňů je vůči evropskému průměru dvojnásobný.

Věznice jsou na našem území rozdělena do 4 typů – věznice s dohledem, dozorem, ostrahou a se zvýšenou ostrahou. Od roku 2009 jsou umístěny také ústavy pro výkon zabezpečovací detence sídlící v Brně a Opavě. Každá z těchto věznic má svého ředitele. Centrální správu zajišťuje Generální ředitelství Vězeňská služba České republiky. Důležitým aspektem každé věznice je také zajištění její bezpečnosti. Zásady objektové bezpečnosti jsou shrnuty níže v této práci.

Základní pojmy

Veškeré úkoly, které jsou plněny s cílem ochrany a pořádku v objektu, vycházejí z příslušných právních norem a vnitřních předpisů každé věznice. Každá věznice má také zpracovány plány, které jasně stanovují konkrétní povinnosti, které musí jednotlivá stanoviště plnit.

Analýza rizik

Jedná se o systematicky vykonávanou činnost, která si klade za cíl identifikovat hrozby a odhadovat jejich pravděpodobnost vzniku. Dle této analýzy je jednotlivým rizikům přiřazena hladina přijatelnosti, dle které jsou následně vypracovány plány pro bezpečnost, a jsou provedena vhodná opatření.

Fyzická ochrana

Je prováděna za účelem zamezení útěku vězňů z objektu a nedovoleného vstupu cizích osob. Fyzická ochrana je ve věznicích prováděna ve většině případů kombinací strážní a dozorcí služby a technických prostředků.

Perlustrace osob

Jedná se o úkon, který je prováděn za účelem zjišťování totožnosti osob, které vstupují do chráněného objektu.

Režimová ochrana

Jde o soubor administrativních, organizačních a věcných opatření, které slouží k bezproblémovému fungování bezpečnosti v daném objektu. V režimové ochraně je zahrnuta ochrana vstupu a výstupu osob, vjezd a výjezd vozidel, a také pohyb osob po chráněném objektu, případně také manipulace s klíči.

Stráž

Je prováděna s cílem střežení daného objektu. Střežení je prováděno díky fyzickým osobám neboli strážní, a technickými prostředky. Stráž provádí svoji činnost na předem určených strážních stanovištích.

Stráž objektu je prováděna několika způsoby, a to střežením budovy ze strážních věží, střežením vstupu a vjezdu, střežení strážní a zásahovou hlídkou, střežení objektu s doprovodem psa. Psi střežící objekty věznic jsou rozdělováni do tří kategorií: psi

všestranní, obranní a speciální. V neposlední řadě je stráž prováděna také za účelem střežení vozidel a osob, které jsou do objektu transportovány.

4.1 Zabezpečení objektu Vězeňské služby ČR

Základním dokumentem upravující technické požadavky na zabezpečení, v rámci Vězeňské služby, je metodický list generálního ředitele č. 2/2008. Tímto listem jsou stanoveny Standardy technického zabezpečení objektů Vězeňské služby na území České republiky.

Technické zabezpečení

Technická zabezpečení jsou v rámci ochrany využívána k zajištění ochrany předmětů chráněného zájmu.

Technickými zabezpečovacími prvky jsou:

- a) stavebně technické prostředky, zamezující nebo ztěžující přístup k předmětu chráněného zájmu,
- b) poplachový zabezpečovací a tísňový systém,
- c) dohledový video systém,
- d) systém kontroly vstupu,
- e) elektrická požární signalizace,
- f) detektory látek a kovových předmětů,
- g) dorozumívací zařízení,
- h) signalizační a grafická zařízení,
- i) zařízení pro detekci mobilních telefonů,
- j) zařízení k zamezení nedovolené mobilní komunikace vězňů,
- k) místní rozhlas, telefonní zařízení, radiostanice,
- l) sledování polohy vozidel a osob,
- m) záznamové zařízení hlasu,
- n) řídicí pracoviště.

Níže budou popsány čtyři nejzákladnější a nejpoužívanější druhy systémů objektové bezpečnosti, které jsou zároveň vybrány z důvodu blízké souvislosti s tématem mé práce.

Stavebně technické prostředky

Tyto prvky ochrany jsou používány s cílem ztížit či zcela zamezit přístup do objektu, a v případě potřeb zamezit úniku pachatele z objektu, popř. zajistit dostatek času pro včasné provedení služebního úkonu či zákroku příslušníkem Vězeňské služby. Mezi stavebně technické prvky řadíme ohrazení a oplocení objektu, brány (vrata, branky), závory, mříže, dveře a okna objektu, turnikety, rolety, trezory atd.

Poplachový a tísňový systém

Tyto dva druhy systémů slouží k zjišťování, vyhodnocení a indikaci v případě nedovoleného vniknutí do střeženého objektu. Dalším úkolem je také vyrozumění a přivolání fyzické ostrahy. Systém je rozdělen na obvodovou, prostorovou a plášťovou ochranu, katrovou signalizaci, osobní ochranu, a případný systém pro sledování situace, kde by k problému mohlo nastat.

Systém kontroly vjezdu a vstupu

Systém slouží k zajištění ochrany a přehledu o vozidlech, která vjíždějí či vyjíždějí z chráněného prostoru a k elektronickému prokazování oprávněnosti vjezdu. Systémem jsou také kontrolovány osoby při vstupu do objektu a při pohybu v něm.

Detektory látek a kovových předmětů

Jednotlivé detektory slouží ke kontrole vstupujících osob a jejich zavazadel. Detektory jsou umístovány zejména pro kontrolu vnášení zbraní a jiných nebezpečných předmětů a látek, jako jsou například výbušniny, omamné látky, léčiva atd. Ve věznicích jsou používány průchozí detektory pro kontrolu kovových předmětů, jinak nazývané detekční rámy. Dále lze použít ruční detektory kovu, rentgenové detektory pro kontrolu jednotlivých zavazadel a jejich obsahu či speciální rentgenová zařízení sloužící ke kontrole tělesných dutin.

5 Podvozek automobilu

Automobil je složen z několika částí. Jednou z nich je podvozek automobilu, který je stěžejní pro tuto diplomovou práci. Podvozek se nachází na spodní části automobilu a zabezpečuje přímé spojení s povrchem vozovky. Podvozek jakožto konstrukční skupina se skládá z několika dílčích částí. Jednotlivé části jsou sestrojeny tak, aby odolávaly všem momentovým silám, které na automobil během jízdy působí.

První částí jsou kola s pneumatikami. Jedná se o jediné přímé spojení podvozku s vozovkou. Další nedílnou součástí podvozku a kol je zavěšení kol, a rovněž také odpružení neboli tlumení a pérování. Jednotlivé části podvozku jsou vzájemně provázány a jsou připojeny k samonosné karoserii. Dále jsou zde také brzdy, a v neposlední řadě řízení. Jednotlivé dílčí části podvozku jsou níže blíže specifikovány.

Zavěšení kol

Pojem zavěšení kol lze chápat jako způsob spojení kol s karoserií a rámem vozidla. Zavěšení kol někdy bývá mylně zaměňováno s pojmem náprava. Toto srovnání však není správné, neboť náprava je systém, který je tvořen více funkčními celky – zavěšením kol, uložením kol, odpružením, brzdou a řízením.

Zavěšení kol díky svislému relativnímu pohybu kola vůči karoserii potřebné pro pružení, a do jisté míry lze říci, že eliminuje nechtěné pohyby kol do stran či jejich naklápění. Tento pojem nazýváme vedení kola. Zavěšení kol, jak je již zmíněno výše, přenáší svislé síly, které jsou způsobeny zatížením vozidla, dále podélné síly, které jsou způsobeny hnací a brzdou silou, příčné síly, a v neposlední řadě momenty podélných sil, které směřují od vozovky do karoserie a zpět. V dnešní době máme pro zavěšení kol již obrovskou škálu technických možností. Kvalita tohoto zavěšení má velký vliv na následnou bezpečnost a komfort za jízdy.

Zavěšení kol lze rozdělit na dva druhy. Prvním je zavěšení kol závislé, neboli tuhá náprava, a druhé je zavěšení kol nezávislé.

Závislé zavěšení kol

Závislé zavěšení kol (jinak nazývané také jako tuhá náprava) je nejstarším způsobem zavěšení kol. Obě kola jsou dohromady spojena pevnou částí – nosníkem. Jejich vzájemnou polohu tedy nelze měnit. Odpružení těchto kol je prováděno jako celek. Při výše zmíněném pružení tedy v tomto druhu dochází zavěšení u obou kol zároveň.

Tuhé nápravy jsou využívány zejména u užitkových vozidel jako zadní náprava. Výjimku tvoří například Jeep Wrangler, kde je tuhá náprava umístěna na přední nápravě. Jedná se o konstrukčně jednodušší a levnější druh zavěšení, bohužel však zejména díky velkému podílu neodpružených hmot zhoršují bezpečnost jízdy a její komfort. Dovede však lépe snášet extrémní zatížení a nevyžaduje téměř žádné nároky na údržbu. Závislé zavěšení kol lze technicky zkonstruovat více způsoby dle mostu nápravy jako celistvé, skládané nebo s odděleným pohonem.

Nezávislé zavěšení

Nezávislé zavěšení neboli výkyvné nápravy jsou konstrukčně sestaveny zcela odlišně oproti nápravám tuhým. Jedná se o zcela nezávislé zavěšení jednotlivých kol, kde je každé samostatně uchyceno ke karoserii. Díky tomuto druhu zavěšení nedochází k vzájemnému ovlivňování kol na nerovnostech vozovky, a je tak podstatně snížena hmotnost neodpružených hmot vozidla.

Zavěšení kol je v tomto případě konstruováno pomocí několika ramen, které lze při správném nastavení považovat za nejlepší pro kinematiku kola. Odpružení se v tomto případě vyznačuje velkou tuhostí, ovšem zároveň dostatečnou pružností, která vede k lepší stabilitě, bezpečnosti a komfortu vozidla.

Výkyvné nápravy lze konstruovat několika možnými způsoby. Jedním ze způsobů zavěšení je zavěšení kol s dvěma příčnými rameny. Zavěšení se skládá ze dvou ramen, které vzájemně tvoří trojúhelník. Díky různé délce ramen lze ovlivňovat odklon kol při pružení. Dalším způsobem je zavěšení kol McPherson, které je nejvíce využíváno u osobních automobilů. Zavěšení tohoto typ vychází z tvaru lichoběžníku, kdy je horní rameno nahrazeno pístnicí tlumiče. Dalším způsobem je například více prvková náprava, náprava kyvadlová, klínová a náprava spřažená.

5.1 Brzdy a brzdová soustava

Brzdovou soustavu lze považovat za nejdůležitější část podvozku, ale také celého automobilu z hlediska aktivní bezpečnosti. Brzdová soustava zajišťuje zpomalení vozidla, ale také vozidlo zajišťuje proti samovolnému pohybu, například z kopce. Princip fungování brzdové soustavy lze velmi jednoduše vysvětlit jako zvětšování odporu tření. Při tomto tření vzniká velké množství tepla, které následně uniká do okolního prostředí.

Brzdy jsou v každém automobilu ovládány díky sešlápnutí brzdového pedálu řidičem. Jejich účinek musí být vždy regulovatelný, musí působit optimálním účinkem na všechna kola, a nesmí vychýlit vozidlo z přímého směru. Brzdová soustava je složena z brzdového pedálu, posilovače brzd, hlavního brzdového válce, brzdového potrubí, přední a zadní brzdy a brzdové kapaliny. Všechny tyto části následně spojují brzdové hadičky.

Brzdová soustava může být dále rozdělena na nouzovou brzdovou soustavu neboli soustavu, která plní úkol v případě poruchy klasických brzd, a parkovací brzdová soustava, která slouží k zajištění vozidla proti pohybu – tzv. ruční brzda.

V dřívějších dobách byl využíván jednookruhový a následně dvouokruhový brzdový systém. V dnešní době se již jednookruhový brzdový systém nevyužívá, a to zejména z toho důvodu, že nelze zaručit bezpečnost a 100% funkčnost brzd v případě potřeby. Dnes je používána výhradně dvou a více okruhová brzdová soustava, čímž se nebezpečí výrazně eliminuje, a v případě selhání jednoho okruhu brzdové soustavy je nahrazena druhým okruhem.

Brzdová kapalina

Jedná se o základní prvek pro přenos síly mezi hlavním brzdovým válcem a brzdovými písty na kolech. Brzdová kapalina je umístěna v brzdovém obvodu a musí být vždy chemicky neutrální, aby nepůsobila korozivně či agresivně na kovové části či gumová těsnění. Většina těchto kapalin je vyrobena sloučením alkoholu. Nevýhodou je absorbování vzdušné vlhkosti, což zapříčiní zhoršení kvality této kapaliny, a je nutné ji v rozmezí 2 až 4 let zcela vyměnit.

Brzdy bubnové

Jsou výrazně méně využívány než brzdy kotoučové. Bubnová brzda je složena z brzdového bubnu se dvěma brzdovými čelistmi a rozepínacím mechanismem. Velkou výhodou bubnových brzd je její ochrana proti nečistotám díky kompletnímu vnitřnímu umístění, jednoduché přizpůsobení pro funkci ruční brzdy a poměrně velká životnost. Nevýhodou však zůstává nižší výkonnost oproti brzdám kotoučovým, a při vyšší teplotě dochází k deformaci.

Brzdy kotoučové

Jedná se o nejrozšířenější druh brzd. Jsou využívány na předních i zadních nápravách vozidel. Brzda je složena z brzdového kotouče a brzdového třmene. Výhodou je vyšší účinnost, která je zapříčiněna postupným náběhem brzdící síly a účinnějším chlazením.

Řízení

Řízení vozidla umožňuje měnit jeho směr pohybu. U osobních automobilů jsou k řízení využívána přední kola. Samotné řízení pak provádí řidič otáčením volantu, čímž vychyluje táhla řízení, která následně otáčejí koly do požadovaného směru. Mezi hlavní části řízení řadíme hřídel volantu, volant, převodovku řízení, řídicí a spojovací tyč a řídicí páky. Osobní automobily jsou navíc vybaveny také hydraulickým či elektronickým posilovačem řízení.

Odpružení a tlumení

V mnoha případech jsou tyto dva pojmy zaměňovány. Hlavním úkolem odpružení je zmenšení vibrací a kmitů od náprav na karoserii, které jsou způsobeny průjezdem po nerovnosti, a tím zabezpečuje ideální styk s vozovkou. Bez kontaktu s vozovkou by totiž mohlo dojít ke ztrátě ovladatelnosti s možným následkem nehody.

Dalším úkolem je ochrana funkčních částí vozidla. Odpružení bývá ve vozidle realizováno skrze velké množství pružin, jako jsou například pružiny ocelové, listové, vinuté či pržové. Cílem odpružení je tak zvýšení komfortu a bezpečnosti za jízdy. Tlumení je naopak realizováno díky tlumičům, které jsou umístěny za účelem snížit vlastní kmitání pružin. Toto kmitání může zapříčinit rezonanci, například při průjezdu po nerovnosti. Je tak zabráněno svislému kmitání karoserie.

Kola a pneumatiky

Kola a zejména pneumatiky jsou jedinou součástí vozidla, která je při jízdě pevně spojena s vozovkou. Je tedy důležité klást na kola a pneumatiky vozidla velký důraz. Kolo je složeno z ráfku, disku a pneumatiky. Všechny tyto tři části musí podléhat schválení pro provoz na pozemních komunikacích. Jednotlivé druhy vozidel mají přesně předepsané typy pneumatik, ráfků i disků, které mohou při provozu používat. V případě montáže nevhodného typu pneumatik na vozidlo je vůz technicky nezpůsobilý k provozu, a nesmí tak být na silnicích využíván. Kontroly jsou prováděny na STK, ale také Policií ČR.

Každá pneumatika je tak označena kódem, ze kterého lze vyčíst šířku pneumatiky v milimetrech, poměr výšky a šířky v procentech neboli profilové číslo, typ konstrukce pneumatiky (R-radiální, D-diagonální, B-bias belted), dále také průměr ráfku, index zátěže a rychlosti. Na pneumatikách může být uvedena informace o výrobcu, datu výroby, zda se jedná o zimní či letní pneumatiku, popř. identifikátor opotřebení.

Kola lze rozdělit na několik typů dle konstrukce na kola disková, hvězdicová a paprsková, a také dle nosnosti na jednoduchá, podvojná, dvojitá a speciální.

Způsoby uložení kol na nápravu

Uložení kol může být provedeno trojím způsobem, a to uložením na mostu, uložením letmo a uložením pololetmo. Prvním zmíněným způsobem uložení je kolo otočně uloženo na dvou ložiscích na konci mostu nápravy, a tím je hnací hřídel namáhána pouze tzv. krutem. Průřez hřídele je tak menší a záběr kola měkčí. Tento způsob uložení kol je využíván zejména u nákladních automobilů. Druhým způsobem je ložisko kola uloženo v nápravě a kolo je upevněno k vyčnívající části hnací hřídele. Hřídel je takto namáhána zejména krouticím momentem a ohybem od tíhy vozidla. Tento způsob je využíván u osobních automobilů. Poslední způsob uložení je kombinací prvního a druhého typu výše zmíněného uložení. Tím je dosaženo toho, že část ohybového zatížení ponese náprava a část hřídel.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

6 Analýza využití modulárního zařízení pro monitorování vozidel za účelem zajištění technické bezpečnosti a ochrany vybraného objektu

Praktická část se zabývá především využitím kamerových systémů, jejichž hlavním účelem je kontrolovat podvozky motorových vozidel ve střežených budovách kamerovým systémem. V druhé praktické části diplomové práce se budu zabývat vlastním návrhem a vytvořením modulárního zařízení pro kontrolu podvozku automobilu kamerovým systémem bez nutnosti lidské kontroly přímo u vozidla. Pro vytvoření analýzy je zapotřebí zpracovat současné možnosti, dostupnosti a možnosti trhu daného zařízení. V tuto dobu se na trhu objevují různé technické řešení modulárních systémů pro monitorování podvozku motorových vozidel. K zajištění technické bezpečnosti je taky uvedení a deskripce modelového příkladu systému tohoto zařízení. První zařízení pro monitoring podvozku pro vjezd a výjezd do areálu bylo nainstalováno ve vazební věznici Olomouc v roce 2001. Toto zařízení je tam využíváno dodnes. O šest let později bylo nainstalováno modulární zařízení i ve vazební věznici Brno, kde se však zařízení neosvědčilo, a věznice se vrátila k původní kontrole pomocí zrcadel. Na základě dlouhodobých poznatků při využívání kamerových systémů bylo zajištěno technické řešení bezpečnosti a ochrany daného objektu. Díky analýzám a bezpečnostním faktorům se odhaduje, že budoucí vývoj kontroly pohybu vozidel ve střežených budovách bude řešen kamerovými systémy.

6.1 Aktuální situace po využití kamerových systémů pro kontrolu podvozku

Díky bezpečnostní situaci, která panuje ve světě, kdy pachatelé trestné činnosti, především teroristé, využívají sofistikovanějších metod k páčání svých činů, jsou realizovány různé druhy bezpečnostních systémů za účelem snížení, nebo úplného zabránění možných útoků pachatelů. Základním pilířem bezpečnosti je ochrana lidí, majetku a životního prostředí. Díky minimalizaci nástražných výbuchových systému a možného ukrytí či pašování nelegálních předmětů vznikají speciální zařízení, která by tyto nástrahy mohla odhalit. Součástí nejmodernějších bezpečnostních zařízení je nutné využívání modulového kamerového systému pro monitorování podvozků motorových vozidel [28].

6.2 Druhy kamerových systémů od světových výrobců pro monitorování podvozků motorových vozidel

Základní částí bezpečnostní technologie jsou kamerové a monitorovací systémy. Současný trh nabízí velké množství značek světových výrobců kamerových a monitorovacích systémů. Pro zajištění kontroly motorových vozidel při vjezdu a výjezdu do objektů se zvýšeným stupněm zabezpečení (jako jsou například věznice, vojenské objekty, soudy, parlament, senát, ambasády, letiště, hraniční přechody, vojenské objekty a sídlo prezidenta republiky) je možnost využívání skenování podvozku vozidel, které automaticky upozorňuje na výskyt ukrytých nebezpečných předmětů nebo změn, které se mnohou nacházejí na podvozcích vozidel. Díky tomuto systému lze překontrolovat možné změny na podvozku vozidla, a upozornit tak obsluhu tohoto zařízení na možné skryté nebezpečí.

Hlavním světovým výrobcem komponentů a videozáznamů je světově nejtechničtější společnost Hikvision [29]. Tato společnost představuje především inovační produkty a řešení kamerových systémů. Zaměřují se na kvalitu a zpracování obrazu, ukládání dat, kódování zvuku a videozáznamu. Díky technologickému pokroku se v posledních letech společnost Hikvision zaměřila na uspokojování potřeb zákazníků na nejvyšší úrovni ve více než 100 zemích světa. Do této oblasti spadá také vzdělávání, doprava, zdravotnictví, veřejná bezpečnost, energetika, finanční instituce. Novodobým rozmachem kamerových systémů je využití v průmyslu, kde se využívají na kontrolu výrobních strojů a výroby, dopravních systémů, produktů, automatizace a postupů technologie. Hlavním průkopníkem ve světě se stala právě společnost Hikvision, která se zaměřila na oblast digitalizace, sítí a zpravodajství v oboru video-pozorování. V letech 2011 až 2016 se společnost zařadila na seznam největších světových dodavatelů CCTV. Společnost Hikvision si udržuje první místo na trhu v kategoriích jako jsou IP kamer, HD CCTV kamer, DVR / NVR a videorekordérů. V průmyslovém odvětví se jedná o největší marketingovou síť, která zahrnuje 33 regionálních společností na všech kontinentech světa. Výjimkou není ani Česká republika se sídlem společnosti v Praze [30].

Využívání digitální kamery s vysokým rozlišením uvedla firma Hikvision u nové řady systému pro monitorování podvozku vozidel. Systém se nazývá „Under Vehicle Surveillance System“ (označovaný zkratkou UVSS). Navrhnuté zařízení je založeno na principu, že vozidlo vjede do prostoru vybaveného systémem UVSS, ve kterém se pomocí kamer provede kontrola a záznam vzhledu podvozku, který může skrývat možné nebezpečí osob

a nelegálního zboží. Systém UVSS používá digitální kamery s rozlišením (až 2048 x 12000 px). Automaticky se pořizuje, zobrazuje a ukládá zobrazení obrazu podvozku vozidel. Vytvořené kamerové záznamy lze využívat k okamžité kontrole bezpečnosti při vjezdu motorových vozidel do střežených objektů. Při vyhodnocování bezpečnosti v daném objektu může fyzická ostraha provést okamžitou kontrolu podvozku vozidla, zda se na něm nenachází nebezpečný předmět nebo skrytá nežádoucí osoba. Ze získaných dat daného systému okamžitě provést potřebná opatření.

Systém od společnosti Hikvision je možné pořídit ve dvou variantách. První z nich je forma, při které je zařízení trvale namontované k podlaze daného objektu s označením MV-PD-030001-02. Tento pevný systém již obsahuje bezpečnostní technologie, jako jsou automatické zobrazení, ukládání zobrazených dat o průjezdu vozidel. Tento systém rovněž umožňuje pomocí reléových výstupů ovládnutí bezpečnostních závor, semaforů a bezpečnostních bariér. Druhá varianta provedení se k instalaci využívá mobilní, které je možno používat na jakémkoliv potřebném místě. Tento systém nese označení MV-PD-030001-03. Toto zařízení můžeme označit tzv. all-in-one. Mobilní zařízení dokáže mimo základní pořizování snímku, videa, záznamu také zobrazení i čtení registračních značek vozidel. Zařízení je možné využít při mimořádných událostech a bezpečnostních situacích, u kterých je zapotřebí zajistit bezpečnost kontroly podvozku motorových vozidel.

Hlavním účelem systému UVSS jsou kontroly zaměřené k zabezpečení obyvatelstva proti terorismu, především v oblastech, kde je pravděpodobná možnost útoku, hlavně tedy při vjezdu a výjezdu vozidel do střežených prostor a budov. Tento systém monitorování podvozku motorových vozidel se v poslední době začíná využívat i na hraničních přechodech při celních kontrolách. V poslední době se systém UVSS využívá na parkovištích u nákupních center a vjezdu do průmyslových objektů [31].

Druhou největší firmou, která se zabývá kontrolou za pomoci videodohledu, je společnost Dauha Technology [32]. Její velikou předností vynalezení 8kanálového digitálního videorekordéru, který vše zaznamenává v reálném čase. Rozvoj společnosti je zaměřuje na rozvoj v oblasti umělé inteligence (Artificial Intelligence – AI), internetu (Internet of Things – IoT), cloudových služeb, kvalitou a spolehlivostí softwaru, videa, a novodobě kybernetické bezpečnosti. Společnost Dauha za poslední 4 roky zaregistrovala více než 800 patentů. V roce 2014 společnost obhájila druhé místo na světovém trhu s videopozorovacími zařízeními. Společnost Dauha nabízí hlavní produktovou řadu pro video-sledování, síťové kamery, NVR a HD přes koaxiální kabel. Díky široké nabídce produktů lze zařízení uplatnit

v mnoha odvětvích (např. maloobchod, velkoobchod, průmyslu, lékařství, bankovníctví, finančníctví, školství, výzkumu, sportu, energie a dopravy). I druhá největší společnost na světě se nachází v Číně a ve 42 dceřiných společnostech, které se nachází na každém kontinentě, jako je oblast Asie, Ameriky, Evropy, Středního východu, Oceánie, Afriky atd. [33].

Společnost Dauha technology vyvinula zařízení UVSS s označením MV-VDF5020CE-00. Toto zařízení je velice spolehlivé a na vysoké úrovni provádění kontroly podvozku vozidel.

6.3 Názorná ukázka kamerových systémů k monitorování podvozků motorových vozidel v praxi

Pro interpretaci názorné ukázky kamerového systému pro monitorování podvozku motorových vozidel byly vybrány dva systémy od společnosti Hikvision. První systém UVSS je fixní s označením MV-PD-030001-02 a mobilním systémem s označením MV-PD-030001-03. V následujícím textu je popsáno využití a aplikace systému pro monitorování podvozku motorových vozidel v praxi.

Fixní systém UVSS (MV-PD-030001-02)

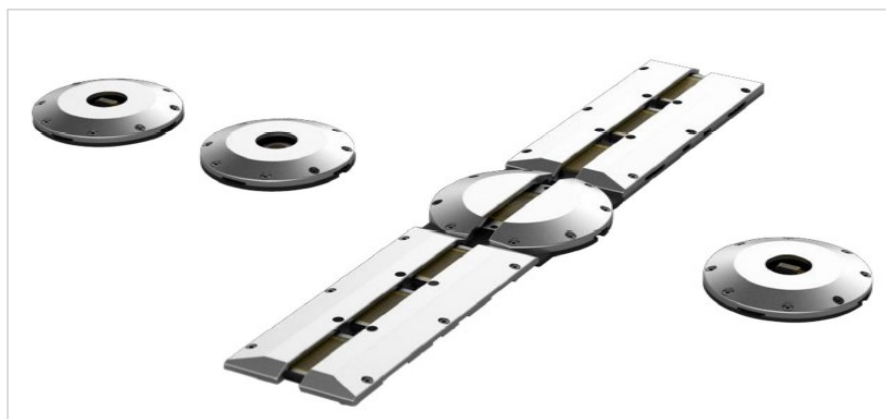
Modulární zařízení UVSS od společnosti Hikvision je používáno jako zařízení k monitorování, k okamžité detekci a provádění bezpečnostních prohlídek, které slouží ke kontrole podvozku motorového vozidla. Fixní (neboli stálý) systém UVSS je sestaven a namontován pevně k podlaze vjezdu budovy. S tímto zařízením se nedá samovolně manipulovat a přemisťovat oproti mobilnímu systému MV-PD-030001-03. Toto zařízení se využívá v objektech, kde je požadována zvláštní ochrana objektu jako věznice, úřady, ambasády, letiště, úřady vlády, senát, sídlo prezidenta, vojenské objekty, různé druhy skladišť a mnoho dalších [28].

Fixní systém UVSS má nejvyšší možné technické parametry a disponuje s vysokým rozlišením a rozsáhlým zorným polem. Modulární zařízení je schopno monitorovat podvozky osobních vozidel, ale také nákladních vozidel do hmotnosti 30 t. Technické parametry jsou uvedeny v tab. 1. Fixní systém UVSS je znázorněn na obr. 1.

Tab. 2: 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	-

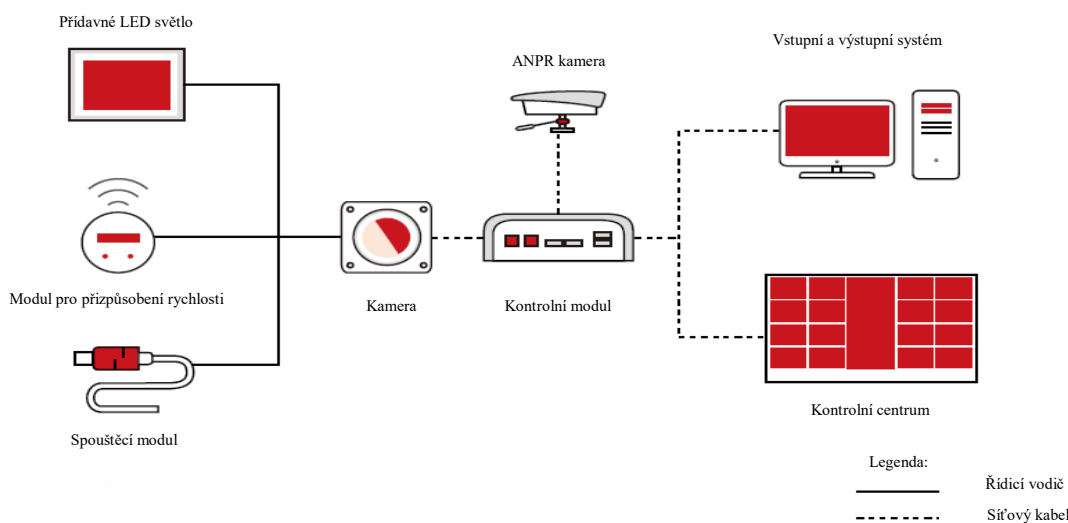
Zdroj: Vlastní zpracování dle [31]



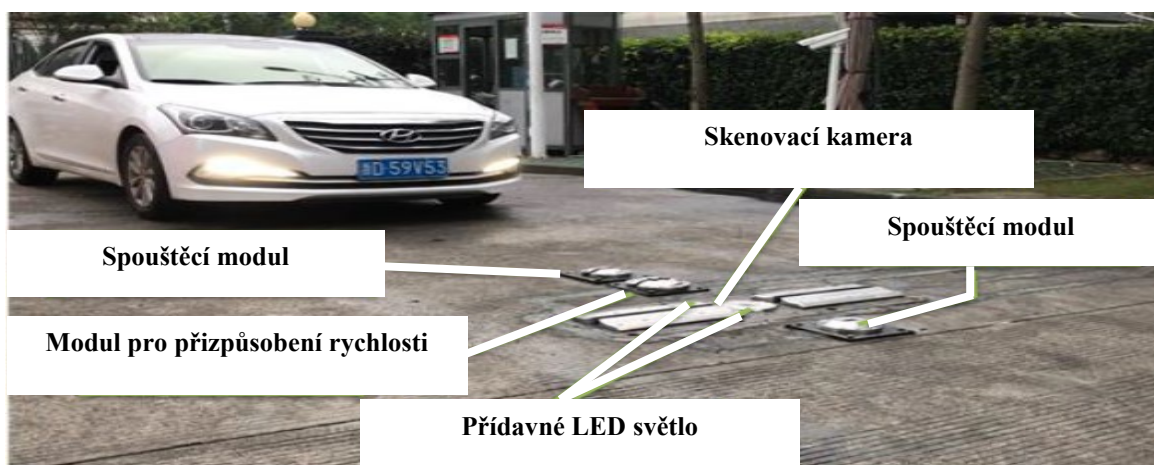
Obr. 1: Fixní UVSS od společnosti Hikvision [27]

Složení fixního zařízení UVSS se skládá z několika základních modulů, a to kamer, ANPR kamery (Automatic Number Plate Recognition), přídavného LED světla, modulu pro přizpůsobení rychlosti, spouštěcího a kontrolního modulu, vstupního a výstupního systému

a kontrolního centra. Moduly musí být propojeny řídicími vodiči a síťovými kabely. Systém UVSS musí být napájen elektrickým proudem 230 V/50Hz z rozvaděče nízkého napětí HRNO (hlavní rozvaděč nouzového osvětlení). Ty jsou zálohovány za pomoci generátorů, nebo bateriových systémů UPS. Fixní systém UVSS je navržen tak, aby mohl pracovat 24 hodin denně, 7 dní v týdnu [28]. Základní moduly systému UVSS od společnosti Hikvision jsou znázorněny schématicky na obr. 2. Popis části fixního UVSS systému od společnosti Hikvision je znázorněn na obr. 3

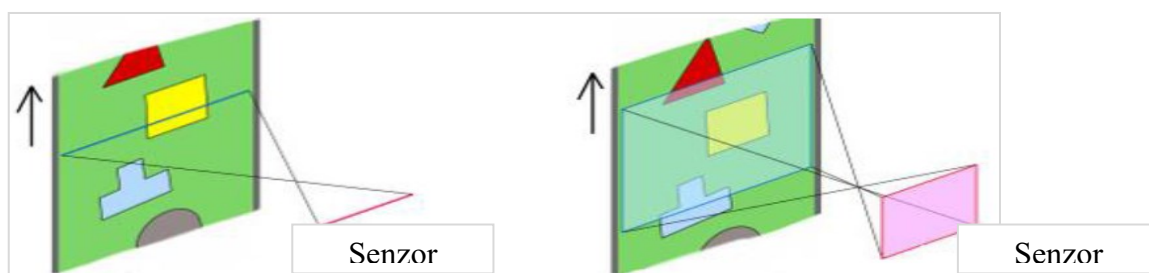


Obr. 2: Prvky fixního UVSS od společnosti Hikvision
(Vlastní úprava) [34]



Obr. 3: Popis prvků instalovaného fixního UVSS od společnosti Hikvision
(Vlastní úprava) [34]

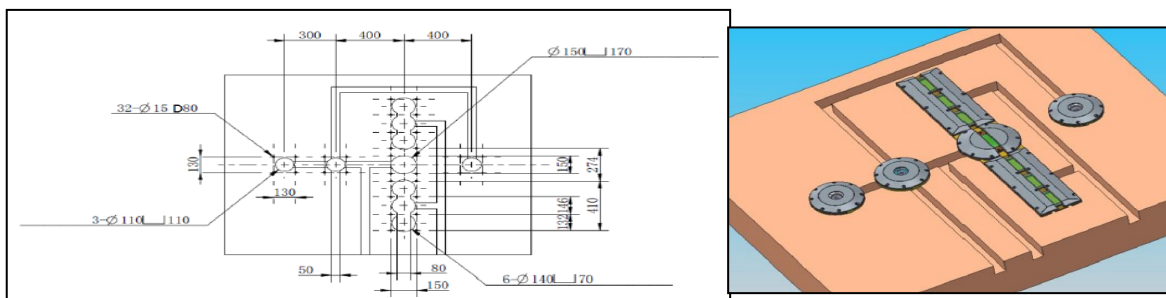
Při vjezdu motorového vozidla do sledovaného prostoru se aktivuje nebo deaktivuje řídicí modul. K zajištění kvality obrazu je nutné, aby byla přesně specifikována rychlost projíždějícího vozidla, z důvodu toho, aby modul pro přizpůsobení rychlosti pracoval správně. Kontrolní centrum řídí celý proces systému v přijímání a ukládání dat. Kamerový systém modulárního zařízení pro monitorování podvozku má možnost snímat pouze jen jednu řadu obrazu, nebo několik řad obrazu. Pokud je zapotřebí zobrazit celý obraz, lze provést přeměnu mezi kamerou a objektem [35]. Znázorněno na obr. 4.



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

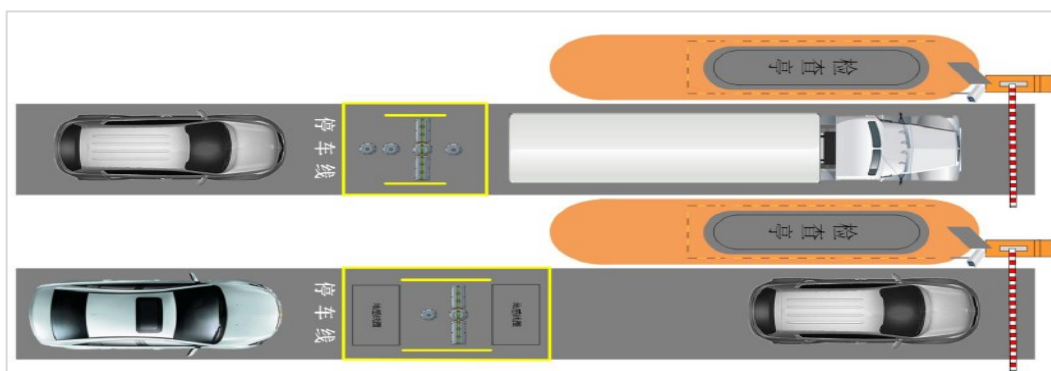
Zdroj: Vlastní úprava dle [34]

Instalace fixního modulárního zařízení UVSS je dle technických pokynů výrobce velmi jednoduchá. Instalace je zobrazena na obr. 5, instalační řešení je na 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 systém UVSS je využíván k příležitostným bezpečnostním prohlídkám. Tento systém lze díky rychlému a jednoduchému nainstalování využít kdekoli (např. na různé druhy parkovišť, do vjezdů a výjezdů při konání různých sportovních, kulturních a společenských akcích atd.) [28].

Technické parametry fixního UVSS jsou uvedeny v tab. 2. Podle tabulky zjistíme, jaké parametry můžeme využít. Tabulka je rozdělena na tři části. V první části je uveden parametr, v druhé části je uvedena hodnota parametru, a v posledním odstavci je uvedeno, v jakých jednotkách se parametr uvádí. Tabulka obsahuje: maximální rozlišení, zorné pole (mobilní systém UVSS je o 10° nižší než fixní), šířka podvozku vozidla, výška povozku vozidla, detekční rychlost vozidla, formát obrazu, spotřeba energie, pracovní teplota, úroveň ochrany, nosnost a operační systém. Mobilní systém oproti fixnímu systému, má nižší nosnost o 20

Tab. 3: 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 úprava dle [31]

Mobilní systém UVSS (viz obr. 7) se skládá z kamery, fotoelektrického spouštěcího modulu, kontrolního zařízení, modulu pro přizpůsobení rychlosti, přídavného LED světla, kamery ANPR, zobrazovacího 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. 8.



Obr. 8: Popis prvků instalovaného mobilního 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 [34]

7 Názorná ukázka aplikace kamerového systému pro monitorování podvozků motorových vozidel

Prvním modulární zařízením pro monitorování podvozku motorových vozidel kamerovým systémem ve střežených budovách v ČR je Vazební věznice Olomouc [36]. V tomto zařízení Vězeňské služby ČR jsou ve výkonu trestu odnětí svobody muži, ženy, tak i mladiství pro výkon odnětí svobody s ostrahou se středním stupněm zabezpečení. Věznice se nachází v Olomouckém kraji, ale osoby v zařízení nejsou jen z Olomouce, ale Šumperka, Prostějova, Holešova, Přerova, Vsetína a Zlína [37]. Maximální možná ubytovací kapacita Vazební věznice Olomouc je 276 míst. Věznice je rozdělena do dvou částí, první část je určena pro obviněné s kapacitou 134 míst, druhá ubytovací část je pro 142 odsouzených. Celkový personál věznice čítá 326 zaměstnanců, z toho je 73 pracovníků občanských a 253 příslušníků Vězeňské služby [36].

Modulární zařízení pro monitorování podvozku kamerovým systémem byl nainstalován ve Vazební věznici Olomouc před více než 10 lety. Tento unikátní systém byl nainstalován i ve Vazební věznici Brno, ale díky složitému vjezdu a výjezdu z této věznice byl demontován. Systém monitorování podvozku motorových vozidel jsem navrhoval a instaloval sám osobně. Jelikož toto zařízení bylo montováno před více jak deseti lety, tak k němu již neexistuje žádná dokumentace, záznamy o montáži ani technické zprávy. Díky těmto okolnostem lze vycházet pouze ze známých informací a z osobních zkušeností s fungováním tohoto systému. Jak bylo zmíněno, tento systém je stále využíván ve Vazební věznici Olomouc. Systém pro monitorování podvozku motorových vozidel lze velmi jednoduše popsat následujícím způsobem: Do podlahy vjezdu a výjezdu byly namontovány 4 boxy s tvrzeným průhledným sklem s krytím IP 69 ve dvou řadách. Díky rozmístění lze kontrolovat podvozky jak osobních, tak i nákladních vozidel. Do každého boxu byla nainstalována kamera s přídatným světlem. Světlo se rozsvěcovalo zároveň s kamerou, aby obraz daného podvozku byl jasný a zřetelný. Dohledového centrum bylo vybaveno pro každou kameru jedním monitorem. Obsluha kontrolovala snímání obraz z kamer, který si mohla zobrazovat, přibližovat a přehrávat. Jednotlivé záznamy jsou ukládány na pevný disk, kde obsluha dohledového centra mohla záznamy podvozku motorového vozidla využívat k další kontrole [34].

Díky novým technologiím a technickému pokroku je tento systém zastaralý, ale díky svým přednostem, jako je spolehlivost, nenáročná obsluha, minimální údržba a jednoduché

ovládání modulárního zařízení pro monitorování podvozku je ve Vazební věznici Olomouc využíván dodnes.

Praktická část diplomové práce se zabývá již existujícím modulárním kamerovým systémem od firmy Hikvision. Popisuje a technicky znázorňuje funkčnost **Fixního systému UVSS** (MV-PD-030001-02) a **Mobilního systému UVSS** (MV-PD-030001-03). Hlavní částí diplomové práce je realizace technického návrhu modulárního systému pro monitorování vozidel. Dalším cílem mé diplomové práce je kompletní realizace systému. Hlavním úkolem a myšlenka práce byla vytvoření modulárního zařízení pro monitorování podvozku motorových vozidel, a jak tedy co nejjednodušeji navrhnout a zkonstruovat zařízení, které by splňovalo požadavky pro kontrolu podvozku motorových vozidel v maximální možné kvalitě. Zařízení je navrženo a postaveno za pomoci komponentů od firmy Hikvision. Dalším kritériem je přijatelná cena, která nepřekračuje 11 000 Kč.

Druhy elektráren

Základní a velmi důležitou částí, aby modulární zařízení pro monitorování podvozku mohlo fungovat, je připojení k rozvodné elektrické síti. Elektrická energie se získává při přeměně tepla, proudící vody, energie jaderné, energie větru a slunečního záření.

Tepelná elektrárna

V tepelné elektrárně spalováním fosilního paliva, většinou hnědého energetického uhlí, vzniká teplo, kterým se v parním kotli zahřívá voda a vzniká pára o vysoké teplotě a tlaku. Za pomoci proudění horké vodní páry na lopatky parní turbíny se část energie páry přemění na kinetickou energii turbíny. Turbína je spojena s generátorem elektrického proudu. Tomuto soustrojí se říká turbogenerátor nebo turboalternátor. Pára se po průchodu turbínou odvádí do kondenzátoru, kde se chladí a přeměňuje do kapalného stavu. Zkapalněná pára se za pomoci čerpadla znovu vhání zpět do parní kotle. Tento systém se opakuje stále dokola. V České republice se nachází 10 uhelných elektráren. Díky škodlivosti spalování či úniku škodlivin do ovzduší se počty tepelných elektráren snižují a nahrazují se alternativními zdroji energie [38].



Obr. 10: Tepelná elektrárna Opatovice [39]

Jaderná tepelná elektrárna

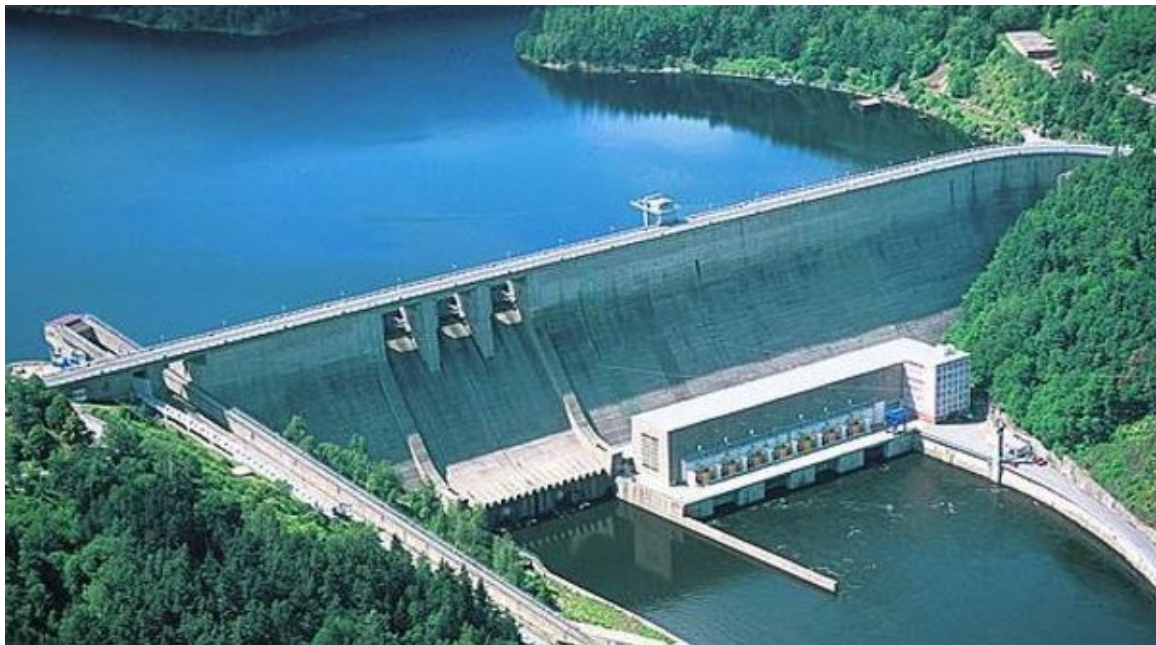
Jaderná elektrárna se liší od tepelné pouze zdrojem tepla k vytvoření páry. Zdrojem je jaderný reaktor, ve kterém se teplo získává za pomoci štěpení jader uranu 235. V České republice máme dvě jaderné elektrárny. Jaderná elektrárna Dukovany byla zprovozněna v roce 1985. V roce 1987 byly spuštěny všechny 4 reaktory, a v tuto dobu má výkon 4 x 510 MW. Druhou jadernou elektrárnou je Temelín. Nachází se v obci Temelín, což je nedaleko Českých Budějovic. Je to nejmodernější elektrárna v Evropě, která byla puštěna v roce 2000. Elektrická energie se vyrábí ve dvou blocích o výkonu 2 x 1082 MWe. Dosažitelný výkon obou turbogenerátorů činí 1125 MWe [38].



Obr. 11: Jaderná elektrárna Temelín [40]

Vodní elektrárny – hydroelektrárny

U nás v ČR využíváme tři druhy vodních elektráren: průtočné, akumulční a přečerpávací. Základním principem vzniku energie je voda, která roztáčí lopatky vodní turbíny, a ty pohánějí generátor. Druh turbín upřesňuje, jakým způsobem se energie přeměňuje na kinetickou energii. Nejpoužívanější turbíny jsou Peltonova, Francisova a Kaplanova. Vodní elektrárny využívají potenciál zadržení vody pomocí akumulčních přehradních hrází [38].



Obr. 12: Vodní Elektrárna Orlík 1 [41]

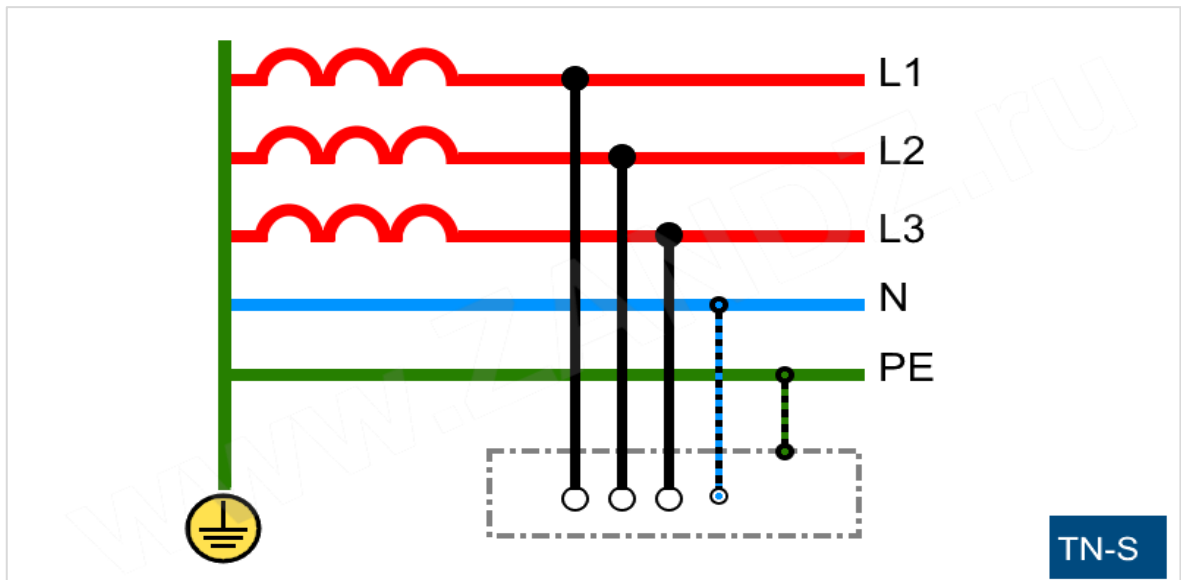
Alternativní zdroje elektrické energie

K výrobě elektřiny z obnovitelných zdrojů mají v našich podmínkách význam solární a větrné elektrárny. Výše uvedené elektrárny se podílejí na dodávce elektrické energie jen minimálně. Na vytvoření solární a větrné energie jsou vysoké pořizovací náklady, zabírají rozsáhlé pozemky a mají malou výkonnost (jednotka kWh/m²) [38].

Elektrická síť

Nejvhodnější možné připojení napájecího zdroje pro modulární zařízení pro monitorování vozidel je elektrická síť TN – S. První písmeno T znamená, že neživé části spotřebičů jsou přímo uzemněny. Druhé písmeno N značí, že neživé části spotřebičů jsou spojené s ochranným vodičem. U této sítě se používají pro zapojení 3 vodiče. TN-S je síť, ve které jsou ochranné vodiče PE a střední pracovní vodič N vedeny samostatně. PE vodič je vždy žlutozelené barvy a je určen k ochraně před nebezpečným dotykovým napětím. Střední

(pracovní) vodič N je vždy světle modré barvy a spojen se středem zdroje. Slouží k odvádění zpětných proudů. Fázový vodič může být černé, hnědé nebo šedé barvy. Slouží k vedení napětí, které se přeměňuje na práci [38].

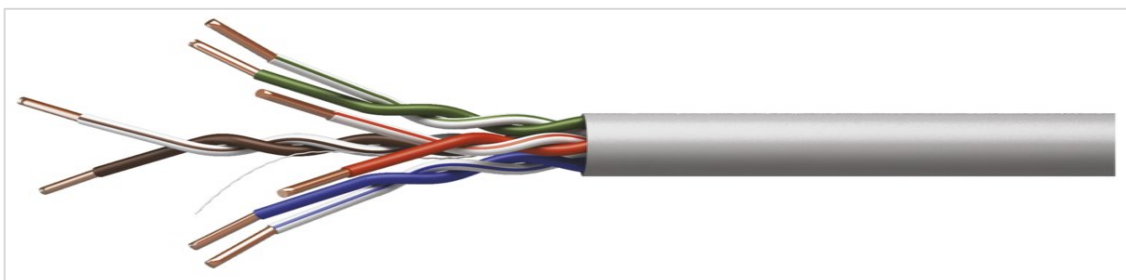


Obr. 13: Zapojení TN-S

Zdroj: Vlastní úprava dle [42]

Kabel UTP – PVC CAT5e

Instalační kabel UTP CAT5e se standardními komponenty vytváří strukturovanou kabeláž. Jeho předností je dlouhodobá životnost, maximální výkon a bezproblémový chod přenosu dat. Kabel UTP je tvořen ochrannou izolací z PVC proti mechanickému poškození. Uvnitř se nachází 8 měděných vodičů o průměru $0,5 \text{ mm}^2$, které jsou rozděleny do 4 párů, které jsou barevně rozlišeny. Největším používaným podporovaným protokolem je 1000 BaseT. Šířka pásma pro přenos dat je 100 Mhz. Provozní teplota může být od -20 do 60° C . Kabely splňují požadavky definované v mezinárodních standardech ANSI/TIA/EIA 568, ISO/IEC 11801 a EN 50173 pro kategorii 5E. Kabely CAT5e přenáší data rychlostí až 1 Gb/s (tj. gigabitový Ethernet).



Obr. 14: Kabel UTP [43]

Konektor RJ 45

Konektory RJ 45 se používají k propojení s porty. Usnadňují ovládání a flexibilitu počítačových sítí. Umožňují přenos všech vysokorychlostních protokolů až po 1000BASE-T. Šířka přenosového pásma je 100 MHz. Konektory nejsou chráněny vůči elektromagnetickým rušením. Tento typ konektoru je velmi používaný, protože velké množství elektrických zařízení využívá porty pro RJ 45. Využívají se v internetových sítích, LAN kartách, směrovačích, datových zásuvkách, a také u kamerových systémů. Pro instalaci konektoru RJ 45 kabel je nejvhodnější kabel UTP. Technika uspořádání kabeláže a zapojení konektorů je velmi důležitá, protože kabel je přenosové médium pro sdílení dat. V dnešní době existují dvě možnosti stylů zapojení, a to buď stylem přímým, nebo kříženým. Připojení přímým stylem se kabel s RJ koncovkami používá k připojení 2 součástí, které mají různé funkce. Obvykle se používá pro připojení počítače pomocí přepínače, připojení přepínače se směrovačem atd. Křížený kabel se používá k připojení dvou stejných zařízení (např. počítač s počítačem, přepínač s přepínačem).

Kamera, PoE switch a počítač jsou propojeny za pomoci UTP kabelů a konektorů RJ 45. Koncovka RJ 45 je nejčastěji používaný typ zapojení s označením 8P8C (8 pozic 8 vodičů). Konektor RJ 45 jde zapojit dvěma různými způsoby a to buď zapojení přímé, nebo křížové zapojení síťového kabelu. Pro modulární zařízení pro monitorování podvozku motorových vozidel je nejvhodnější zapojení křížové.



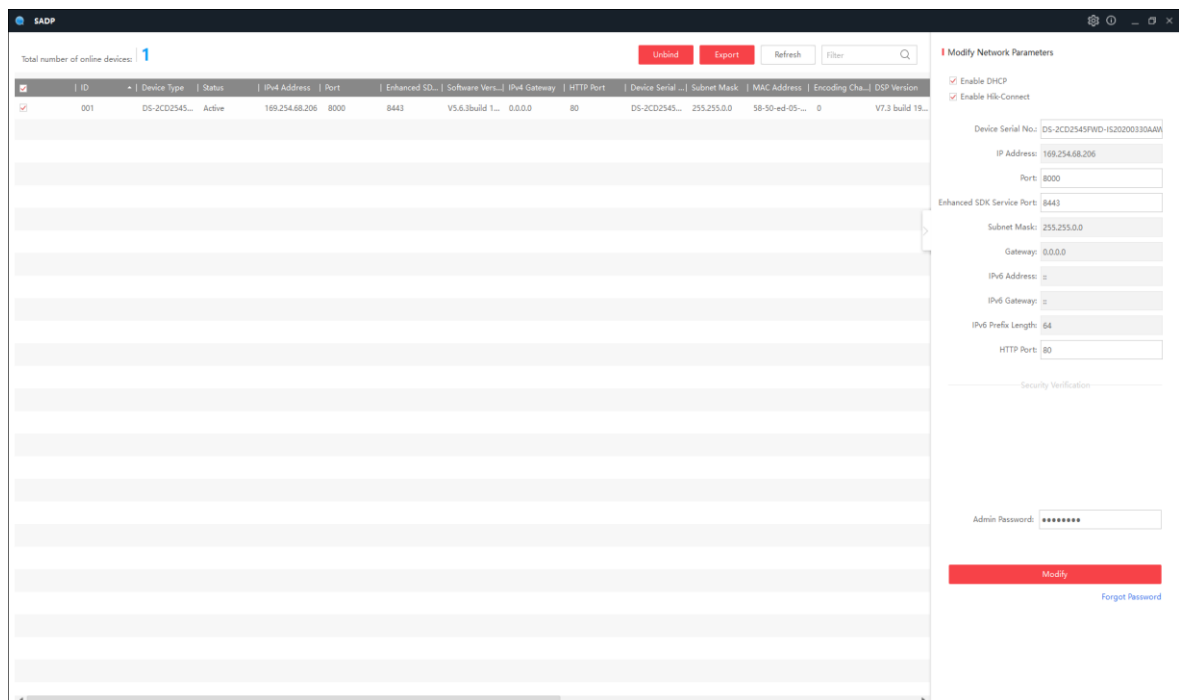
Obr. 15: Zapojení RJ 45 [44]

Rozpoznávání SPZ

Nedílnou součástí modulárního zařízení pro monitorování podvozku motorových vozidel je rozpoznávání SPZ vozidel. Tento systém rozpoznávání SPZ zaznamená (vyfotí) státní poznávací značku vozidla a uloží ji do systému. Data pořízená záznamovým zařízením se využijí k následné kontrole, jestli dané vozidlo má oprávněný a povolený vjezd do objektu, zda státní poznávací značka nepatří k jinému vozidlu, a aktuální čas příjezdu a odjezdu.

7.1 SADP Software (Search Active Devices Protokol)

Účel tohoto softwaru je, že zajistí vyhledávání aktivních online zařízení v podsíti. Pro fungování systému SADP je operační systém Microsoft Windows XP nebo vyšší a paměť RAM 1G nebo vyšší. Nejvhodnější grafickou kartou je RADEON X700 Series. Displej by měl být s rozlišením 1024*768 nebo vyšší. Při prvním spuštění programu SADP je vyžádáno zadání jména a silného hesla. Heslo musí obsahovat minimálně 8 znaků [44].



Obrázek Obr. 16: SADP software

Zdroj: Vlastní úprava dle [45]

7.2 IP mini dome kamera Hikvision

IP kamera od firmy Hikvision se zapojuje díky síťovému připojení za pomoci sítě LAN (Local Area Network). Je nutné mít kameru zapojenou do stejné podsítě, jako je počítač. K vyhledání síťové kamery je také nutností nainstalovat software SADP a VMS-4200. K modulárnímu zařízení pro monitorování podvozku motorových vozidel jsem si zvolil kameru IP mini dome DS-2CD2545FWD řady nové generace EasyIP 3.0 od společnosti Hikvision. Kameru lze použít ve vnitřních i venkovních prostorách, je vybavena vysokou citlivostí 0.008 lx, a objektiv se záběrem zobrazení úhlu 109°. Výhodou této kamery je velmi vysoký kodex H. 265(+), který výrazně redukuje datový tok. Napájení PoE (802.3af) je stejnosměrné napětí 12V/DC. Provedení kamery je provedeno s vyšším krytím - IP66.



Obr. 17: IP kamera (vlastní zpracování)

8 Technický návrh modulárního zařízení pro monitorování vozidel

Technický návrh pro monitorování vozidel kamerovým systémem jsem pojal co nejjednodušším způsobem. Modulární zařízení je navrženo za pomoci IP kamery mini dome DS-2CD2545FWD-IS. Kontrola vozidel ve střežených budovách většinou probíhá v průjezdech, kde je horší viditelnost, a proto má kamera vlastní IR přísvit, který se aktivuje při špatné viditelnosti. Propojení kamery a počítače jsem navrhl přes PoE switch. Nejvhodnější switch od firmy Hikvision pro modulární zařízení pro monitorování vjezdu je DS-3E0310P-E/M. Zásadní výhodou je 10 portů: 8x 10/100Mbps PoE a 2x gigabit RJ 45. Podpora přenosu je až na vzdálenost 300 m. Video a foto záznamy z kamery jsou ukládány na pevný disk v počítači, a to především pro možnou kontrolu a opětovné přehrání. Komponenty jsou propojeny UTP kabely s koncovkami RJ 45. Kamera i PoE switch je napájen ze sítě 230 V AC, přes adaptér 12V DC. Celková cena navrženého modulárního zařízení pro monitorování vozidel je 10 500 Kč.



Obr. 18: Modulární systém pro monitorování podvozku (vlastní zpracování)

Volswagen Transporter



Obr. 19: Volswagen Transporter (vlastní zpracování)



Obr. 20: Volswagen Transporter (vlastní zpracování)



Obr. 21: Volkswagen Transporter (vlastní zpracování)



Obr. 22: Volkswagen Transporter (vlastní zpracování)



Obr. 23: Volkswagen Transporter (vlastní zpracování)

Volkswagen Turan



Obr. 24: Volkswagen Turan (vlastní zpracování)



Obr. 25: Volkswagen Turan (vlastní zpracování)



Obr. 26: Volkswagen Turan (vlastní zpracování)



Obr. 27: Volkswagen Turan (vlastní zpracování)



Obr. 28: Volkswagen Turan (vlastní zpracování)



Obr. 29: Volkswagen Turan (vlastní zpracování)

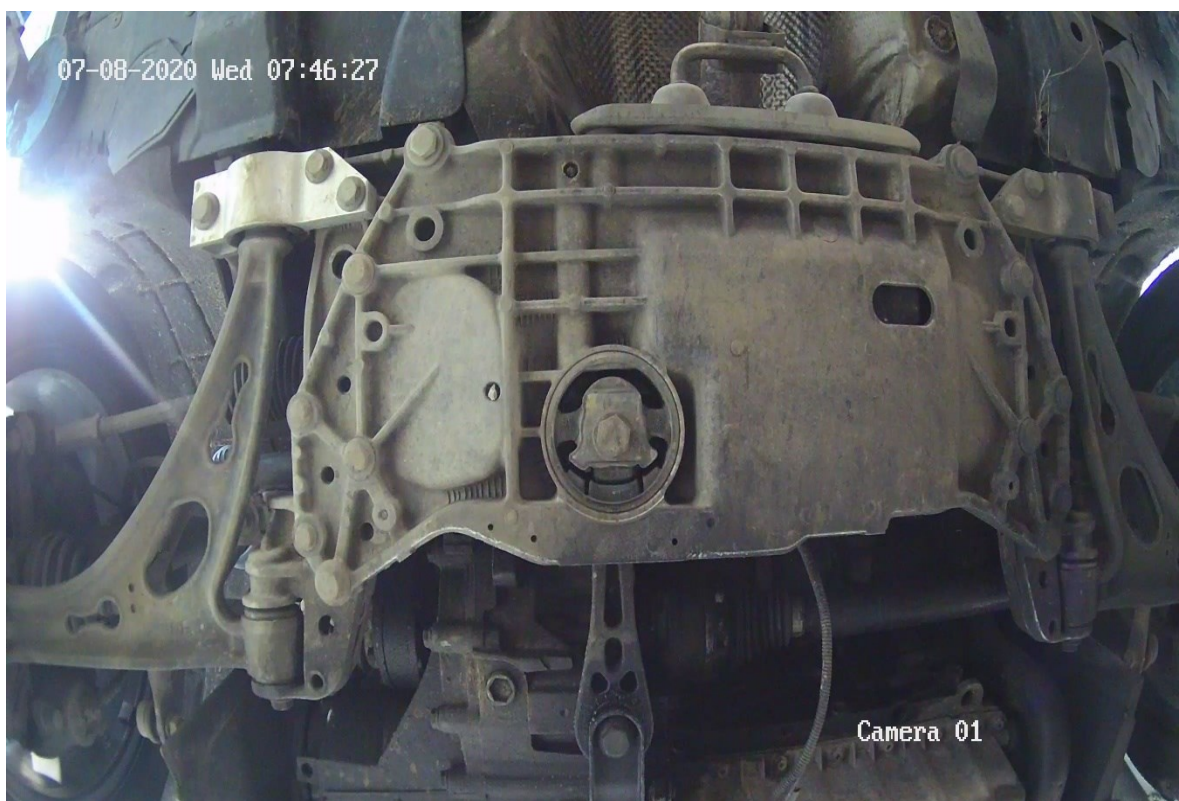


Obr. 30: Volkswagen Turan (vlastní zpracování)

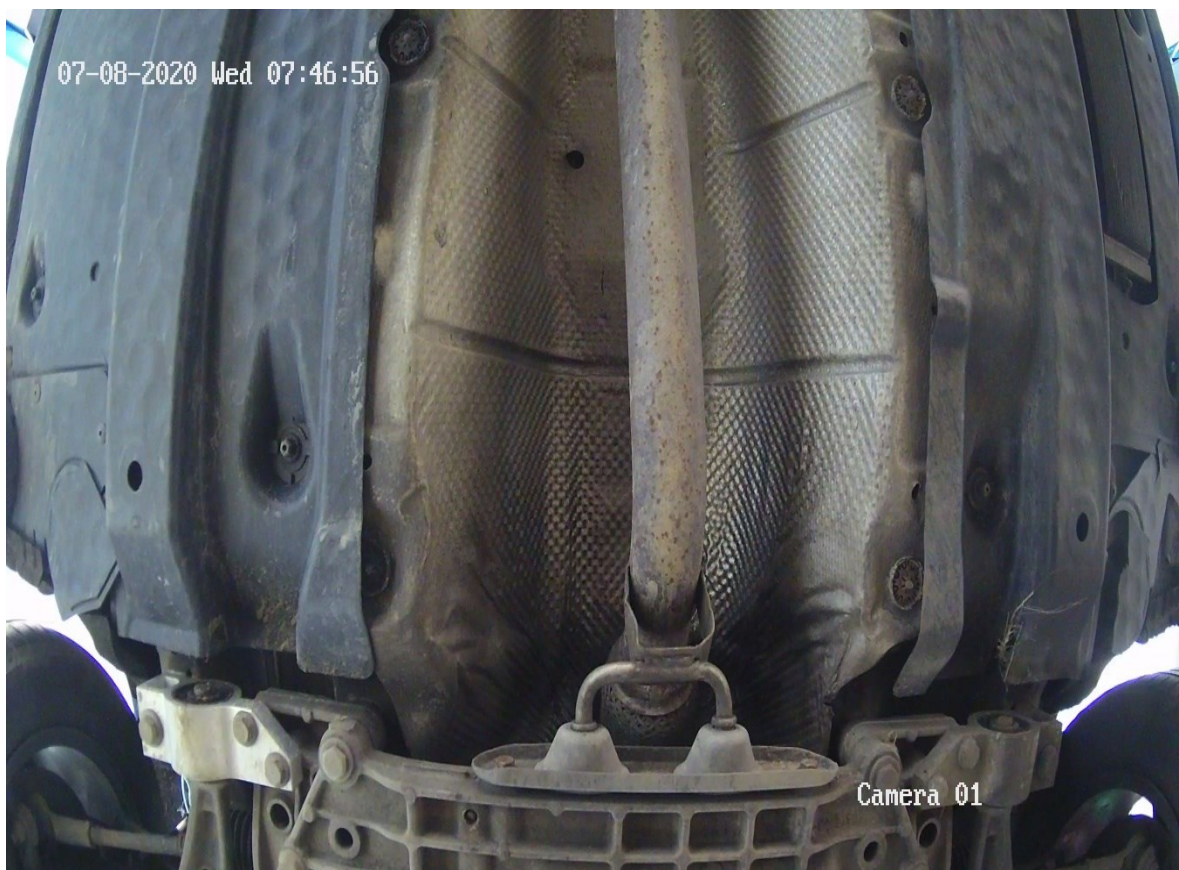
Škoda Octavia



Obr. 31: Škoda Octavia (vlastní zpracování)



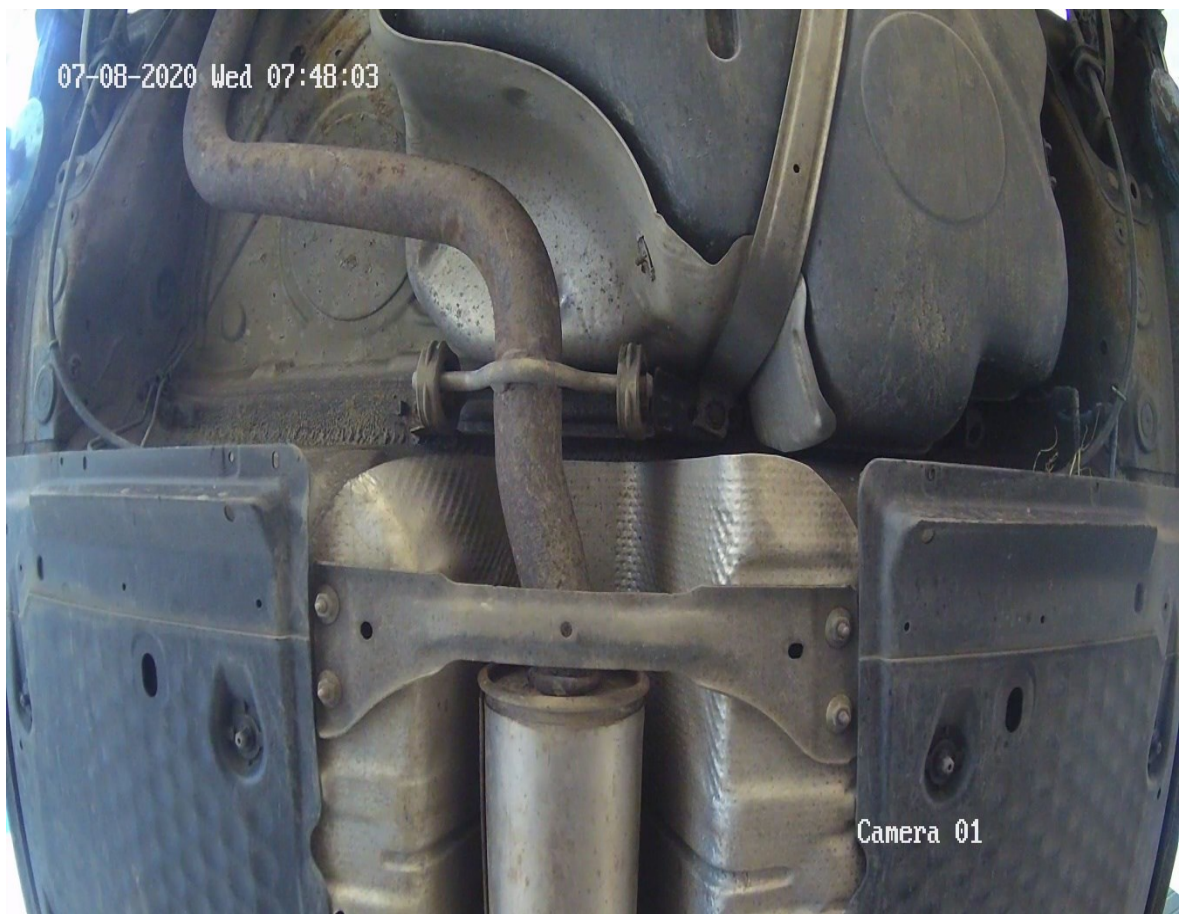
Obr. 32: Škoda Octavia (vlastní zpracování)



Obr. 33: Škoda Octavia (vlastní zpracování)



Obr. 34: Škoda Octavia (vlastní zpracování)



Obr. 35: Škoda Octavia (vlastní zpracování)



Obr. 36: Škoda Octavia (vlastní zpracování)



Obr. 37: Škoda Octavia (vlastní zpracování)

9 Budoucí vývoj modulárního zařízení pro monitorování vozidel

Důležitou částí pro monitorování vjezdů do střežených budov je umělá inteligence. Budoucnost kamerových systémů je v umělé inteligenci, videoanalýze, Cloud/Edge, kybernetické bezpečnosti, termální technologii, komplexnosti a integraci. Dostupné technologie kamerových systémů nebyly na pokročilé úrovni, špatné bylo převážně analogové zpracování signálu z kamer s černobílým obrazem. V dnešní době jsou kamerové systémy připraveny řešit mnohem více situací. Kamery jsou navrženy tak, aby zachytily různé atributy v reálném čase - objekty, a to včetně osob, vozidel, obličejů a poznávacích značek. Nové systémy výrazně snižují počet falešných poplachů způsobených máváním větví stromů a video šumem. Instalace kamerového systému vyžaduje solidní integrační platformu, která zajistí vše, počínaje snímáním a záznamem s vysokým (HD) rozlišením obrazu, kamerami na tělo a video analýzou, konče rozpoznáváním obličejů, systémem kontroly přístupu a ovládáním zařízení IoT (Internet věcí). Systém musí být navržen tak, aby jednoduše umožnil obsluhu okamžitý přehled o dané události, zabezpečil jednoduchost ovládání programového vybavení, a aby pokročilé funkce byly k dispozici jak profesionálním, tak i občasným uživatelům. Instalované zařízení musí být vybaveno celou řadou mechanismů, které chrání komunikaci a data vůči vnitřním i vnějším hrozbám.

Behaviorální analýza dokáže rozpoznat potencionální nebezpečné situace vyhodnocováním držení těla osob: například zvednutím rukou u pracovníka pokladny, nebo dřepící osobu u bankomatu. Využitím behaviorální analýzy získáme možnost v reálném čase rozpoznat osobu s chováním potenciálního střelce. Okamžité upozornění bezpečnostním složkám minimalizuje riziko pro jednotlivce a skupiny osob v ohrožené oblasti. Systém zachytává a rozpoznává lidské tváře a registrační značky vozidel. Díky tomu je možné rychle vyhledávat v záznamech, a to právě na základě fotografie osoby anebo poznávací značky vozidla. Vyhledávání je možno provádět na více kamerách současně. Vyhledává například tyto oblasti:

- Postava, výška, druh a barva oblečení,
- detekce a klasifikace osob: pohlaví, věk, pohlaví, věk, vlasy,
- rozpoznávání a klasifikace osob (porovnávání se vzorem),
- detekce automobilů (osobní, sedan, SUV, kabriolet, dodávka, nákladní),

- rozpoznávání SPZ.

Termální technologie

Termální kamery si poradí s tmou, oslněním, stíny, nízkým kontrastem, kouřem, smogem, deštěm, sněžením, mlhou.

Inteligentní detekce ohně a kouře pracuje i v prostorách, kde jsou ostatní typy detektorů neefektivní, např. v otevřeném prostranství. Poskytuje tak brzké odhalení vznikajících ohnisek požáru, což vede k enormnímu snížení škod na majetku [46].

Termální technologie – měření teploty a lidského těla je možné provést moderní samostatnou termokamerou s přesností měření $+0,5^{\circ}$ C. Pro vyšší přesnost měření teploty se používá kamera s kalibrační jednotkou Black Body s přesností $+0,3^{\circ}$ C. Termální kamery s vysokou přesností měření teploty mohou detekovat zvýšení teploty, která může indikovat přítomnost horečky.

Výhody měření teploty lidského těla:

- Zajištěna bezpečnost – bezkontaktní měření, na vzdálenost jednotek metrů,
- rychlost – měření probíhá u procházejících osob, nebo osoby zastavené před turniketem,
- efektivita – měření lze provádět u více osob najednou, což umožňuje rychlou kontrolu osob,
- management – okamžitá reakce, filtrování, statistiky.

Řešení pro současnou situaci Covid-19 – měření teploty osob, řízení hustoty osob na ploše, detekce nošení roušek a dodržování předepsaných rozestupů.

Umělá inteligence – funkce technologie:

- Analýza chování,
- detekce konkrétních postojů osob (zvednutí paže),
- rozpoznání potenciálních nebezpečných situací,
- rychlé varování a minimalizace rizik [47].

Závěr

Diplomová práce na téma „Modulární zařízení pro monitorování vozidel“ byla zaměřena především na monitorování podvozku motorových vozidel ve střežených budovách v obecném slova smyslu. Hlavní částí je technický návrh vlastního systému s kompletní realizací monitorování podvozku motorových vozidel. Základní problematika modulárního zařízení pro monitorování vozidel je specifická oblast pro jeho využití. Nejčastěji se toto zařízení využívá ve specifických oblastech, jako jsou stržené budovy, nebo v místech, kde by mohl hrozit teroristický útok od jednotlivce nebo organizace.

Podstatou této diplomové práce byly vjezdy do střežených budov chápány jako děje pohybu vozidel poháněné vlastní pohonnou jednotkou. Nejčastějším používaným vozidlem pro přepravu osob je osobní vozidlo do 3,5 tuny. Pro přepravu více osob se využívají autobusy. Pro velké množství zásobování střežených objektů jsou využívána nákladní vozidla. Celkový proces kontroly vjezdu vozidel do budov podléhá zvláštní ochraně a zabezpečení vůči vniknutí cizích (nepovolaných) osob.

V praktické části jsem vybral již na trhu existující modulární systémy UVSS od firmy Hikvision. Firma nabízí dvě možnosti, jak monitorovat podvozky motorových vozidel. První možností monitorování je fixní UVSS, který je na pevně nainstalován ve vjezdu do střeženého objektu. Druhý popisovaný systém je mobilní UVSS. Tento systém má výhodu, že jej můžeme nainstalovat na libovolné místo, kde je zapotřebí provést kontrolu podvozku. Fixní a Mobilní systémy jsou velmi kvalitní a znázornění obrazu podvozku je na vysoké úrovni.

Hlavním bodem diplomové práce bylo navržení vlastního zařízení pro monitorování vozidel a především kontrolu podvozku. Cílem práce bylo vytvoření systému v maximální kvalitě obrazu, jednoduchosti zapojení částí zařízení a ceně, která by nepřekročila 11 000 Kč. Na návrh Modulárního systému jsem si vybral komponenty od firmy Hikvision, které vykazují maximální spolehlivost a kvalitu obrazu.

Kamerové systémy a s tím spojené monitorování obrazu podvozku automobilu má v průmyslu komerční bezpečnosti nezastupitelné místo. Vizuální kontrola obrazu v reálném čase umožňuje rychlý a efektivní zásah. Každý záznam obrazu se ukládá na pevný disk a lze s ním libovolně pracovat a porovnávat záznamy. Současný trend je zdokonalování technologií a snaha dosáhnout nejkvalitnějšího obrazu u bezpečnostních kamerových systémů, kde jsou v sázce životy, zdraví a majetek.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] IVANKA, J.: Aplikace biometrických prvků v docházkových systémech. *Security magazin - Alarm*, vyd. Plettac Security, ročník XV, č.:1/2013, Infodom s.r.o., Slovenská republika, s. 6–10, ISSN 1335 504X
- [2] BRABEC, František. *Ochrana bezpečnosti podniku*. 1. Praha: Eurounion, 1996. ISBN 80-858-5829-0.
- [3] ŘÍHA, Milan, Ladislav SIEGER a Pavel PIKOLA. *Bezpečnostní systémy*. [2. vyd.]. Praha: [TRIVIS], 2011. ISBN 978-80-87103-35-7.
- [4] VALOUCH, Jan. *Projektování integrovaných systémů*. Vyd. 2. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2015, 1 online zdroj (169 s.). ISBN 978-80-7454-557-3
- [5] UHLÁŘ, J. *Technická ochrana objektů: II. díl. Elektrické zabezpečovací systémy*. 1. vyd. Praha: Policejní akademie České republiky, 2005. 230 s. ISBN 80-7251-189-0.
- [6] BRABEC, František. *Bezpečnost pro firmu, úřad, občana*. Praha: Public History, 2001, 400 s. ISBN 80-86445-04-06.
- [7] UHLÁŘ, Jan. *Technická ochrana objektů: Mechanické zábranné systémy II*. Vyd. 1. Praha: Vydavatelství PA ČR, 2004. ISBN 80-725-1172-6.
- [8] KINDL, Jiří. *Projektování bezpečnostních systémů I*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta aplikované informatiky, 2007. 134 s. ISBN 978-80-7318-554-1.
- [9] Mikrovlnná čidla. *Studijní materiály - SŠEaS* [online]. ©2010 [cit. 2020-02-22]. Dostupné z: <http://studijni-materialy.sseas.cz/bezpecnostni-systemy/mikrovlнна-cidla-mw/>
- [10] Zákon č. 412/2005 Sb.: Zákon o ochraně utajovaných informací a o bezpečnostní způsobilosti. *Zákony pro lidi* [online]. 2005 [cit. 2020-02-22]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-412>
- [11] Nařízení vlády č. 522/2005 Sb. Nařízení vlády, kterým se stanoví seznam utajovaných informací. *Zákony pro lidi* [online]. 2005 [cit. 2020-02-22]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-522>

- [12] Vyhláška č. 523/2005 Sb. Vyhláška o bezpečnosti informačních a komunikačních systémů a dalších elektronických zařízení nakládajících s utajovanými informacemi a o certifikaci stínicích komor. *Zákony pro lidi* [online]. 2005 [cit. 2020-02-22]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-523>
- [13] Vyhláška č. 525/2005 Sb. Vyhláška o provádění certifikace při zabezpečování kryptografické ochrany utajovaných informací. *Zákony pro lidi* [online]. 2005 [cit. 2020-02-22]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-523>
- [14] Vyhláška č. 528/2005 Sb. Vyhláška o fyzické bezpečnosti a certifikaci technických prostředků. *Zákony pro lidi* [online]. 2005 [cit. 2020-02-22]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-528>
- [15] Vyhláška č. 529/2005 Sb. Vyhláška o administrativní bezpečnosti a o registrech utajovaných informací. *Zákony pro lidi* [online]. 2005 [cit. 2020-02-22]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-529>
- [16] Sdělení č. 91/2008 Sb. Sdělení Národního bezpečnostního úřadu o vyhlášení převodních tabulek stupňů utajení podle mezinárodních smluv, kterými je Česká republika vázána. *Zákony pro lidi* [online]. 2005 [cit. 2020-02-22]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2008-91>
- [17] RUSEV, Zdravko. *WIVER - ENOVER: digital video education, research, management and industry cooperation, ENOVER - models : first level methodical steps*. Prague: Zdravko Rusev - Euroarch, 2010. ISBN 978-80-87159-24-8
- [18] LUKÁŠ, Luděk. *Bezpečnostní technologie, systémy a management*. Zlín: Radim Bačuvčík - VeRBuM, 2015. ISBN 978-80-87500-19-4.
- [19] KRUEGLE, Herman. *CCTV surveillance: analog and digital video practices and technology*. 2nd ed. Boston: Elsevier Butterworth Heinemann, c2007. ISBN 978-0-7506-7768-4.
- [20] NAGY, Peter a Tomáš LOVEČEK. *Kamerové bezpečnostní systémy*. 2008. ISBN 978-80-8070-893-1.
- [21] ČERNÝ, Josef a Ján IVANKA. *Systemizace bezpečnostního průmyslu I*. Vyd. 2. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2006. ISBN 80-731-8402-8.

- [22] Bezdrátové přenosové cesty. *eArchiv.cz* [online]. 1998 [cit. 2020-02-17]. Dostupné z: <https://www.earchiv.cz/a98/a842k180.php3>
- [23] Bezdrátové optické sítě. *Lupa.cz* [online]. 2003 [cit. 2020-02-17]. Dostupné z <https://www.lupa.cz/clanky/bezdratove-opticke-site/>
- [24] Báječný svět počítačových sítí, část II. - Taxonomie, aneb: škatulkování. *eArchiv.cz* [online]. 2005 [cit. 2020-02-17]. Dostupné z: <https://www.earchiv.cz/b05/b0300100.php3>
- [25] Bezdrátové přenosy. *eArchiv.cz* [online]. 1996 [cit. 2020-02-17]. Dostupné z: <https://www.earchiv.cz/a96/a647k150.php3>
- [26] Digitální video: Využití při výuce Televizní techniky a Videotechniky. *elektrorevue* [online]. Nedat. [cit. 2020-02-19]. Dostupné z: <http://www.elektrorevue.cz/clanky/02062/index.html>
- [27] Příklady CCTV aplikací. *Escad Trade* [online]. ©2020 [cit. 2020-02-19]. Dostupné z: [http://www.escadtrade.cz/kamerove-bezpecnostni-systemy-prikлады-cctv-aplikaci.html?e_list_type=list](http://www.escadtrade.cz/kamerove-bezpecnostni-systemy-prikklady-cctv-aplikaci.html?e_list_type=list)
- [28] Reveal What Lines Below Under Vehicle Screening System. *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] *HIKVISION* [online] ©2020 [cit. 2018-04-21]. Dostupné z: <https://www.hikvision.com/en>.
- [30] Company Profile. *HIKVISION* [online] ©2020 [cit. 2020-04-21]. Dostupné z: <https://www.hikvision.com/en/Corporate/Company-Profile>.
- [31] 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/>.
- [32] *Dahua Technology* [online] ©2020 [cit. 2020-04-19]. Dostupné z: <https://www.dahuasecurity.com/>.

- [33] About us: Introduction. *Dahua Technology* [online] ©2020 [cit. 2020-04-21]. Dostupné z: <https://www.dahuasecurity.com/aboutUs/introduction/0>
- [34] GAJDŮŠEK, Ondřej. MONITOROVÁNÍ PODVOZKU MOTOROVÝCH VOZIDEL KAMEROVÝM SYSTÉMEM. Zlín, 2018. Bakalářská práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta aplikované informatiky. Vedoucí práce Ing. Ján IVANKA.
- [35] Materiály poskytnuté společností EUROALARM, spol. s r. o.
- [36] Vazební věznice Olomouc [online] ©2020 [cit. 2020-04-15]. Dostupné z: <https://www.vscr.cz/vazebni-veznice-olomouc/>
- [37] O nás. *Vazební věznice Olomouc* [online] ©2020 [cit. 2020-04-20]. Dostupné z: <https://www.vscr.cz/vazebni-veznice-olomouc/o-nas/>
- [38] BERKA, Štěpán. *Elektrotechnická schémata a zapojení v praxi*. 2015. Brno: Computer Press, 2015. ISBN 978-80-251-4598-2.
- [39] Elektrárna Opatovice. *EP Energy* [online]. ©2020 [cit. 2020-02-22]. Dostupné z: http://www.epenergy.cz/download.php?file=http://www.epenergy.cz/wp-content/uploads/EP_Energy_Elektrarny_Opatovice_011.jpg
- [40] Elektrárna. *Blogspot.com* [online]. ©2020 [cit. 2020-02-22]. Dostupné z: <https://4.bp.blogspot.com/-N5Vmlw-fidw/UzE7ZEqr-II/AAAAAAAAAkg/E-O9IABcWlg/s1600/TEM.jpg>
- [41] Orlík hráz. *DENOD* [online]. ©2020 [cit. 2020-02-22]. Dostupné z: http://denod.cz/userfiles/files/foto/orlik_hraz.JPG
- [42] Uzemněte zemi. Nulování - chránit nebo zabít? Nulovací systémy a schémata. *Pani-mama* [online]. 2020 [cit. 2020-02-28]. Dostupné z: <https://pani-mama.ru/cs/zanulyat-zazemlenie-zanulenie---zashchitit-ili-ubet-sistemy-i-shemy-zanuleniya/>
- [43] Orlík hráz. *EMOS* [online]. ©2020 [cit. 2020-02-22]. Dostupné z: <https://assetemosproduction.vshcdn.net/content/images/product/original/27888.JPG>

- [44] Zapojení síťového konektoru RJ-45. *Zipper.cz* [online]. Nedat. [cit. 2020-02-22]. Dostupné z: <http://zipper.cz/zapojeni-sitoveho-konektoru-rj-45>
- [45] 01 SADP Tools. *HIKVISION* [online]. ©2016 [cit. 2020-02-22]. Dostupné z: <http://www.hikvisioneurope.com/portal/?dir=portal/Technical%20Materials/11%20%20Software/00%20%20Software%20Tool%20Package/01%20%20%20SADP%20Tools>
- [46] RUSEV, Zdravko. *WIVER - ENOVER: digital video education, research, management and industry cooperation, ENOVER - models : first level methodical steps*. Prague: Zdravko Rusev - Euroarch, 2010. ISBN 978-80-87159-24-8.7
- [47] TOOLIS, Kevin, Robert BAER a Lucas OCHOA. *Car bomb: a history of The deadliest weapon of the century*. New York, NY: Disinformation Company, [2010]. ISBN 1934708615

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

AC	Střídavé napětí
CCD	Elektronická součástka pro snímání obrazové informace
CCTV	Kamerový systém
CMOS	Logických integrovaných obvodů
ČNB	Česká národní banka
ČSN	Česká státní norma
ČSN EN	Česká verze evropské normy
ČR	Česká republika
DC	Stejnoseměrné napětí
DVR	Záznamové zařízení
EPS	Elektrická požární signalizace
EZS	Elektronická zabezpečovací signalizace
GMS	Globální Systém Mobilní komunikace
HTTPS	Informační protokol zabezpečení komunikace v počítačové síti
IP	Internet protokol
IR	Infračervený detektor (Infrared sensor)
LAN	Local Area Network
LED	Elektroluminiscenční dioda
PIR	Pasivní infračervený detektor (Passive infrared sensor)
SPZ	Státní poznávací značka
UPS	Záložní zdroj napětí
SUV	Sportovně užitkové vozidlo
UTP	Instalační kabel
UVSS	Under Vehicle Surveillance systém
VPN	Mobilní virtuální privátní síť

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1: Fixní UVSS od společnosti Hikvision [27]	57
Obr. 2: Prvky fixního UVSS od společnosti Hikvision	58
Obr. 3: Popis prvků instalovaného fixního UVSS od společnosti Hikvision	58
Obr. 4: Režimy skenování (vlevo) a snímání (vpravo) skenovací kamery.....	59
Obr. 5: Projekce instalace fixního UVSS od společnosti Hikvision.....	59
Obr. 6: Instalační řešení fixního UVSS od společnosti Hikvision	59
Obr. 7: Popis prvků instalovaného fixního UVSS od společnosti Hikvision	61
Obr. 8: Popis prvků instalovaného fixního UVSS od společnosti Hikvision	61
Obr. 9: Ukázka výstupu ze systémů UVSS od společnosti Hikvision [34].....	61
Obr. 10: Tepelná elektrárna Opatovice [39]	64
Obr. 11: Jaderná elektrárna Temelín [40]	64
Obr. 12: Vodní Elektrárna Orlické přehradě [41]	65
Obr. 13: Zapojení TN-S	66
Obr. 14: Kabel UTP [43]	66
Obr. 15: Zapojení RJ 45 [44]	67
Obr. 16: SADP software.....	68
Obr. 17: IP kamera (vlastní zpracování)	69
Obr. 18: Modulární systém pro monitorování podvozku (vlastní zpracování).....	70
Obr. 19: Volkswagen Transporter (vlastní zpracování).....	71
Obr. 20: Volkswagen Transporter (vlastní zpracování).....	71
Obr. 21: Volkswagen Transporter (vlastní zpracování).....	72
Obr. 22: Volkswagen Transporter (vlastní zpracování).....	72
Obr. 23: Volkswagen Transporter (vlastní zpracování).....	73
Obr. 24: Volkswagen Turan (vlastní zpracování).....	73
Obr. 25: Volkswagen Turan (vlastní zpracování).....	74
Obr. 26: Volkswagen Turan (vlastní zpracování).....	74
Obr. 27: Volkswagen Turan (vlastní zpracování).....	75
Obr. 28: Volkswagen Turan (vlastní zpracování).....	75
Obr. 29: Volkswagen Turan (vlastní zpracování).....	76
Obr. 30: Volkswagen Turan (vlastní zpracování).....	76
Obr. 31: Škoda Octavia (vlastní zpracování).....	77

Obr. 32: Škoda Octavia (vlastní zpracování).....	77
Obr. 33: Škoda Octavia (vlastní zpracování).....	78
Obr. 34: Škoda Octavia (vlastní zpracování).....	78
Obr. 35: Škoda Octavia (vlastní zpracování).....	79
Obr. 36: Škoda Octavia (vlastní zpracování).....	79
Obr. 37: Škoda Octavia (vlastní zpracování).....	80

SEZNAM TABULEK

Tab. 1: Bezpečnostní třídy dle Uhláře	19
Tab. 2: Technické parametry fixního UVSS od společnosti Hikvision.....	57
Tab. 3: Technické parametry mobilního UVSS od společnosti Hikvision.....	60