

Problematika ochrany perimetru, zabezpečení vstupu a vjezdu do objektu

Bc. Roman Stříteský

Diplomová práce
2018



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

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

Jméno a příjmení:	Bc. Roman Střiteský
Osobní číslo:	A16241
Studijní program:	N3902 Inženýrská informatika
Studijní obor:	Bezpečnostní technologie, systémy a management
Forma studia:	kombinovaná
Téma práce:	Problematika ochrany perimetru, zabezpečení vstupu a vjezdu do objektu
Téma anglicky:	The Problems and Issues of Perimeter Protection, Access-point Security and Entry into a Site

Zásady pro vypracování:

1. Popište vývoj a současný stav technických prostředků používaných pro ochranu perimetru a analyzujte principy funkčnosti vybraných systémů.
2. Popište způsoby identifikace a technické prostředky používané pro kontrolu osob při vstupu do objektu, analyzujte principy funkčnosti vybraných systémů a detektorů.
3. Kategorizujte v současnosti používané mechanické zábrany vstupu a vjezdu, popište základní principy funkčnosti.
4. Zpracujte modelový příklad zabezpečení perimetru, vjezdů a vstupů u vybraného objektu včetně návrhu integrace těchto systémů do vyššího funkčního celku.
5. Analyzujte nebo případně navrhněte možnosti využití bezpilotních prostředků při ochraně perimetru. Popište případné výhody a nevýhody použití těchto prostředků.

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

1. UHLÁŘ, Jan. **Technická ochrana objektů**. Praha: Vydavatelství PA ČR, 2005. ISBN 80-7251-189-0.
2. LAUCKÝ, Vladimír. **Speciální bezpečnostní technologie**. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2009. ISBN 978-80-7318-762-0.
3. ŘÍHA, Milan, SIEGER, Ladislav, PIKOLA, Pavel. **Bezpečnostní systémy**. 2. vyd. Praha: TRIVIS, 2011. ISBN 978-80-87103-35-7.
4. RAK, Roman, MATYÁŠ, Václav, ŘÍHA, Zdeněk. **Biometrie a identita člověka ve forenzních a komerčních aplikacích**. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-2365-5.
5. LUKÁŠ, Luděk. **Bezpečnostní technologie, systémy a management**. Zlín: Radim Bačuvčík - VeRBuM, 2015. ISBN 978-80-87500-05-7.
6. ČSN EN 50131-1. **Česká technická norma: Poplachové systémy. Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy**. Praha: Český normalizační institut, 2007.
7. TNI CEN/TR 16705. **Ochrana perimetru Metodika klasifikace funkčnosti**. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2015.

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Stanislav Goňa, Ph.D.

Ústav elektroniky a měření

Datum zadání diplomové práce:

8. prosince 2017

Termín odevzdání diplomové práce:

28. května 2018

Ve Zlíně dne 8. prosince 2017



doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.
děkan



doc. RNDr. Vojtěch Křesálek, CSc.
ředitel ústavu

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové 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 přípouští-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 práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

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

Ve Zlíně, dne 14. 5. 2018


.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Cílem diplomové práce je základní zmapování a rozdělení technických prostředků pro ochranu perimetru, zabezpečení vstupu a vjezdu a využití vybraných prostředků při modelovém návrhu zabezpečení perimetru objektu, jeho vstupu a vjezdu.

Teoretická část práce je věnována popisu a kategorizaci technických prostředků pro ochranu perimetru, kontrolu vstupu a vjezdu a analýze principů funkčnosti vybraných systémů a senzorů. V závěru teoretické části je stručně popsáno základní rozdělení mechanických bariér vstupu a vjezdu.

Praktická část se zabývá konkrétní aplikací vybraných prostředků pro ochranu perimetru a kontrolu vstupu a vjezdu na praktickém příkladu zabezpečení modelového objektu menšího datového centra včetně návrhu možné integrace použitých systémů do vyššího funkčního celku. U zvoleného objektu je z důvodu očekávané potřeby zabezpečení citlivých dat a IT technologií vysoký předpoklad nasazení sofistikovaných bezpečnostních prvků a takto je také návrh řešení zabezpečení koncipován.

V závěru práce je uveden stručný přehled bezpilotních prostředků využitelných nebo již používaných pro kontrolu a ochranu perimetru.

Klíčová slova: ochrana perimetru, perimetrické detekční systémy, kontrola vjezdu, kontrola vstupu, mechanické zábrany, integrace systémů, bezpilotní prostředky.

ABSTRACT

The aim of the diploma thesis is a basic mapping and distribution of technical means for perimeter security, entrance and driveway protection and the use of selected means when designing a model of protecting a property perimeter, its entrance and driveway.

The theoretical part deals with a description and categorization of technical means for perimeter security, entrance and driveway protection and analysis of functionality principles of selected systems and sensors.

At the end of the theoretical part there is a brief description of basic division of mechanical barriers of entrance and driveway.

The practical part deals with a specific application of selected means of perimeter security and entrance and driveway protection on a practical example of a model property securing with a smaller data centre, including a design of possible integration of the used systems into a higher functional unit. For the reason of expected security needs of sensitive data and IT technology for the selected property there is a high probability of deployment of sophisticated security features and the design of a security solution is conceived accordingly.

At the end of the thesis there is a brief overview of unmanned vehicles means usable or already used for perimeter monitoring and protection.

Keywords: perimeter security, perimeter detection systems, driveway control, entrance control, mechanical barriers, integration of systems, unmanned means.

Děkuji vedoucímu diplomové práce panu Ing. Stanislavu Goňovi, Ph.D. za inspirativní podněty a konzultace.

Děkuji rodině za dlouhodobou podporu a trpělivost.

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

OBSAH

ÚVOD	11
I TEORETICKÁ ČÁST	12
1 TECHNICKÉ PROSTŘEDKY PRO OCHRANU PERIMETRU	13
1.1 HISTORIE OCHRANY PERIMETRU	13
1.1.1 Hadriánův val	13
1.1.2 Velká čínská zeď	13
1.1.3 Berlínská zeď	14
1.2 MODERNÍ OCHRANA PERIMETRU	15
1.2.1 Hranice Izraele a Palestiny	15
1.2.2 Maďarský pohraniční plot	16
1.2.3 Ochrana perimetrů u objektů a firem	17
1.2.4 Fyzická ostraha.....	17
1.3 MECHANICKÁ OCHRANA PERIMETRU	17
1.3.1 Prvky mechanické ochrany	18
1.3.2 Průlomová odolnost	18
1.3.3 Úroveň ochrany objektu	19
1.4 TECHNICKÁ OCHRANA PERIMETRU	20
1.4.1 Úroveň rizika a stupeň zabezpečení	20
1.4.2 Vybrané normy ČSN 3345.....	20
1.5 PERIMETRICKÉ DETEKČNÍ SYSTÉMY	21
1.5.1 Základní prvky perimetrického detekčního systému	21
1.5.1.1 Detektory	21
1.5.1.2 Vstupně/výstupní jednotky	21
1.5.1.3 Ústředny.....	21
1.5.2 Základní rozdělení perimetrických systémů	21
1.5.2.1 Perimetrické infračervené detektory	22
1.5.2.2 Infračervené bariéry	23
1.5.2.3 Mikrovlnné detektory	24
1.5.2.4 Plotové detekční systémy.....	24
2 TECHNICKÉ PROSTŘEDKY PRO KONTROLU VSTUPU A VJEZDU DO OBJEKTU	27
2.1 REŽIMOVÁ OCHRANA	27
2.2 VNĚJŠÍ REŽIMOVÁ OPATŘENÍ.....	27
2.3 TECHNICKÉ PROSTŘEDKY PRO KONTROLU VSTUPU.....	27
2.3.1 Elektronická kontrola vstupu	27
2.3.2 Identifikace osob v elektronickém systému pro kontrolu vstupu.....	28
2.3.2.1 Klasické snímače	29
2.3.2.2 Snímače biometrických dat.....	30
2.4 TECHNICKÉ PROSTŘEDKY PRO KONTROLU VJEZDU	33
2.4.1 Identifikace řidiče a osádky	33
2.4.2 Identifikace vozidel	34
2.4.2.1 Možnosti identifikace vozidel.....	34
2.4.3 Kontrola podvozků vozidel	35
2.4.3.1 Inspekční zrcátka pro kontrolu podvozků vozidel.....	35

2.4.3.2	Inspekční kamery pro kontrolu podvozků vozidel	36
2.4.3.3	Skenery podvozků vozidel.....	36
3	MECHANICKÉ ZÁBRANY VSTUPU A VJEZDU	38
3.1	MECHANICKÉ ZÁBRANY VSTUPU	38
3.1.1	Turnikety	38
3.1.1.1	Turnikety.....	38
3.2	MECHANICKÉ ZÁBRANY VJEZDU	39
3.2.1	Mechanické zábrany.....	39
3.2.1.1	Betonové zábrany vjezdu.....	39
3.2.1.2	Mechanicky sklopné zábrany vjezdu.....	40
3.2.2	Elektronicky ovládané mechanické zábrany	41
3.2.2.1	Výsuvné automatické sloupky	41
3.2.2.2	Hydraulické silniční bariéry.....	42
II	PRAKTICKÁ ČÁST	43
4	MODELOVÝ PŘÍKLAD ZABEZPEČENÍ PERIMETRU, VJEZDŮ A VSTUPŮ	44
4.1	POPIS MODELOVÉHO OBJEKTU	44
4.1.1	Popis	44
4.1.2	Prostředí	45
4.2	ZABEZPEČENÍ PERIMETRU OBJEKTU	45
4.2.1	Perimetrický detekční systém PERIDECT+	45
4.2.2	Přenos do systému PZTS	46
4.2.3	Prvky perimetrického detekčního systému	46
4.2.3.1	DSP+ – detekční senzor.....	46
4.2.3.2	Linkový radič LCP+	47
4.2.3.3	Řídící jednotka CUP+.....	48
4.2.3.4	PIO+/RS485 – vstupně/výstupní modul	49
4.2.3.5	PIO+/EXP – expanzní modul	50
4.2.3.6	Základní zapojení perimetrického systému Peridect +	51
4.2.3.7	Grafická nastavba	51
4.2.4	Návrh zabezpečení perimetru u modelového objektu.....	52
4.2.5	Základní zapojení perimetrického systému.....	52
4.2.6	Kalkulace základních prvků systému.....	54
4.2.6.1	Prvky PZTS pro zabezpečení perimetru	54
4.2.6.2	Prvky PERIDECT+.....	54
4.3	ZABEZPEČENÍ VJEZDU DO OBJEKTU	55
4.3.1	Popis procedury vjezdu do objektu	55
4.3.2	Prvky systému vjezdu	55
4.3.2.1	Vjezdová brána	55
4.3.2.2	Silniční bariéra.....	57
4.3.2.3	System pro čtení registračních značek.....	58
4.3.2.4	Skener podvozků vozidel.....	59
4.3.2.5	Vjezdová závora	61
4.3.2.6	Identifikace řidiče	62
4.3.2.7	Komunikace s řidičem v průběhu kontroly.....	63
4.3.2.8	Oddělení vjezdové a výjezdové části koridoru	65
4.3.2.9	Kamerový systém pro ostrahu bezpečnostního koridoru.....	65

4.3.3	Návrh zabezpečení vjezdu do objektu.....	67
4.3.3.1	Popis vjezdového koridoru	67
4.3.3.2	Posloupnost činností při vjezdu vozidla do objektu	67
4.3.3.3	Posloupnost činností při výjezdu vozidla z objektu.....	68
4.3.4	Kalkulace.....	69
4.3.4.1	Vjezdová brána	69
4.3.4.2	Silniční bariéra	70
4.3.4.3	Identifikace řidiče	71
4.3.4.4	System pro čtení registračních značek.....	71
4.3.4.5	Skener podvozků vozidel.....	72
4.3.4.6	Závora	72
4.3.4.7	Interkom.....	73
4.3.4.8	Betonová vodící stěna.....	73
4.3.4.9	Kamera CCTV	74
4.4	ZABEZPEČENÍ VSTUPU DO OBJEKTU.....	74
4.4.1	Popis procedury vstupu do objektu	74
4.4.2	Prvky elektronické kontroly vstupu	75
4.4.2.1	Videokit pro jednoho účastníka	75
4.4.2.2	Bezkontaktní čtečka karet.....	75
4.4.2.3	Turniket SPEED GATE DNG410	76
4.4.3	Kalkulace.....	77
4.4.3.1	Interkom.....	77
4.4.3.2	Čtečky karet	77
4.4.3.3	Turnikety SPEED GATE DNG410	78
4.5	NÁVRH INTEGRACE DO VYŠŠÍHO FUNKČNÍHO CELKU.....	78
4.5.1	Integrační software Winmag plus	78
4.5.2	Návrh integrace jednotlivých systémů a technologií	79
4.5.2.1	System PZTS	79
4.5.2.2	Zabezpečení perimetru.....	79
4.5.2.3	Integrace systému kontroly vstupu	79
4.5.2.4	Integrace skenerů podvozků a systému pro čtení RZ	80
4.5.2.5	Integrace ostatních zařízení	80
5	MOŽNOSTI VYUŽITÍ BEZPILOTNÍCH PROSTŘEDKŮ PŘI OCHRANĚ PERIMETRU	81
5.1	VYBRANÉ BEZPILOTNÍ PROSTŘEDKY PRO OCHRANU PERIMETRU	81
5.1.1	MDARS.....	81
5.1.2	GUARDIUM.....	82
5.1.3	ROVER S5	83
5.2	MOŽNOSTI VYUŽITÍ BEZPILOTNÍCH PROSTŘEDKŮ PRO OCHRANU PERIMETRU	83
5.2.1	Výhody a nevýhody použití bezpilotních prostředků	84
5.2.1.1	Výhody použití	84
5.2.1.2	Nevýhody použití.....	85
	ZÁVĚR	86
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	88
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	94
	SEZNAM OBRÁZKŮ	96
	SEZNAM TABULEK.....	98

SEZNAM PŘÍLOH.....	99
---------------------------	-----------

ÚVOD

Ochrana perimetru včetně zabezpečení vjezdů a vstupů do objektů je velmi důležitou kapitolou v oblasti zabezpečení objektu. Ochrana perimetru je zpravidla tvořena mechanickým zábranným systémem a v současnosti stále častěji také některým z perimetrických detekčních systémů. Tyto systémy kromě odstrašení případných útočníků slouží k také detekci narušení a více či méně přesného určení místa, kde k narušení došlo. V kombinaci s dalšími bezpečnostními prostředky a správně nastavenými režimovými opatřeními je takto možno významně zvýšit efektivitu a účinnost zabezpečení objektů.

Další významnou kapitolou v oblasti bezpečnosti objektů je zabezpečení kontroly vjezdu a vstupu. V současnosti existuje velké množství technických prostředků a mechanických zábranných prostředků pro efektivní zajištění jak vjezdů a vstupů do objektů a areálů, tak také zajištění bezpečnosti osob na veřejných prostranstvích a místech s volným pohybem osob. Zabezpečení vjezdu do objektů se zvýšenými požadavky na ochranu je možno řešit propojením většího množství technických prostředků do jednoho funkčního celku, a to od vjezdových vrat a závor, přes mechanické bariéry, až po sofistikované systémy pro identifikaci vozidel nebo skenerů podvozků. U zabezpečení vstupů pak dochází k vývoji stále nových a efektivnějších prvků pro identifikaci, kdy jsou již překonány klasické kontaktní a magnetické karty a jsou stále více používány způsoby identifikace na základě biometrických dat, např. otisků prstů, oční duhovky nebo krevního řečiště.

Velmi významným prvkem propojujícím veškeré bezpečnostní prvky je integrační software, umožňující centrální nastavování jednotlivých systémů a hlavně jednotné rozhraní pro vyhodnocení stavů jednotlivých prvků a zařízení. Integrace bezpečnostních technologií do nadřazeného systému pomáhá významným způsobem zefektivnit činnost ostrahy, servisní zásahy i běžná režimová opatření. Stále významnější je prvek integrace také v oblasti inteligentních budov a v budoucnu také celých městských částí. Hlavními výhodami jsou zejména možnosti vytváření logicky navazujících funkcí, jednotná platforma pro ovládání, eliminace lidského faktoru a také úspora nákladů pro dohled.

Nově rozvíjejícím se trendem je také masivnější využití bezpilotních prostředků pro zabezpečení perimetru, případně jejich vzájemná koordinace a automatizované činnosti při plnění rutinních úkolů. Vzhledem k velmi rychle se rozvíjejícím možnostem autonomních systémů se využití robotických prostředků pro rutinní činnosti typu strážní služba přímo nabízí.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 TECHNICKÉ PROSTŘEDKY PRO OCHRANU PERIMETRU

1.1 Historie ochrany perimetru

Již v období pravěku se lidstvo zabývalo problémem zabezpečení okolí svých obydlí. Cílené zabezpečení vlastního území a ochranu majetku pomocí vnějšího opevnění je možno vysledovat již do časů Římské říše.

Samotné opevnění či další způsoby ochrany perimetru, zejména pak využívání přírodních bariér, nesloužilo pouze pro ochranu občanů a majetku od vnějšího nebezpečí, ale také k ochraně takzvaných život podporujících sítí (dnešní kritická infrastruktura), ke kontrole přistěhovalectví, obchodních aktivit a postupně se stalo významnou součástí ochrany suverénních území.

1.1.1 Hadriánův val

Jedním z nejznámějších nejstarších dochovaných příkladů zabezpečení perimetru je Hadriánův val. Byl postaven přibližně 120 let před naším letopočtem podél severní hranice Římské říše.



Obr. 1 Hadriánův val [1]

1.1.2 Velká čínská zeď

Za asi největší a doposud nepřekonaný příklad zajištění obvodové bezpečnosti je považována Velká čínská zeď, táhnoucí se napříč severní Čínou, jež byla postavena

pro ochranu před nomádskými útočníky. Tato hradba sloužila jako ochrana i jako vstupní brána a symbol bohatství a prosperity Čínské říše. Zeď je dlouhá asi 6 000 kilometrů a je rozpoznatelná i z povrchu měsíce. V rozestupech od 90 do 180 metrů jsou jako součásti zdi vybudovány strážní věže pro několik desítek vojáků.



Obr. 2 Velká čínská zeď [2]

1.1.3 Berlínská zeď

Ve dvacátém století byla významným bezpečnostním prvkem ochrany většiny států ochrana státní hranice. Tato ochrana bývala zpravidla tvořena ploty, případně doplněnými o ostnatý či žiletkový drát. V některých případech pak byla tato ochrana řešena jako vysoká betonová zeď, jejímž cílem nebylo pouze zabránit překonání této překážky, ale také zajištění plného oddělení hranic včetně možnosti vizuálního či jiného kontaktu. Použití takovýchto zdí má zpravidla mimo bezpečnostního aspektu také významný psychologický efekt.

Jedním z nejznámějších příkladů použití takovýchto ochranných zdí je Berlínská zeď, rozdělující západní a východní Berlín. Tato zeď byla postavena v roce 1961 po usnesení Lidové komory NDR. Zeď se skládala z 3,6 metru vysokých betonových bloků. Tato zeď byla významným symbolem studené války a rozdělení Německa i Evropy. Tato zeď byla prezentována jako ochrana východního Německa před případným vojenským napadením ze strany západu, ale jednou z jejích zásadních funkcí bylo také zabránit vlastním občanům v dobrovolném opuštění země směrem na západ.



Obr. 3 Berlínská zeď [3]

1.2 Moderní ochrana perimetru

V dnešní době jsou pro ochranu perimetru používány zejména různé druhy oplocení a mechanických zábran. Ty bývají doplněny o elektronické prvky zvyšující ochranný účinek nebo sloužící pro detekci místa narušení. Ve speciálních případech nemusí být základem perimetrické ochrany mechanická bariéra, ale pouze detekční zařízení informující o tom, že došlo k překonání určité jasně dané linie. Používá se v místech, kde vniknutí osob neznamená bezprostřední nebezpečí, je ale vhodné mít informaci, že k narušení došlo. Výhodou těchto systémů je možnost volného pohybu zvíře ve střežených oblastech.

1.2.1 Hranice Izraele a Palestiny

Z důvodu nebezpečí teroristických útoků a příchodu nelegálních migrantů byla na Izraelské hranici s Palestinou vybudována osm metrů vysoká zeď z betonových panelů. Tato zeď je doplněna moderními prostředky technické ochrany.



Obr. 4 Betonová zeď [4]

1.2.2 Maďarský pohraniční plot

Tento plot byl vybudován podél maďarsko-srbské hranice v roce 2015, jako reakce na Evropskou migrační krizi. Plot je dlouhý 175 kilometrů s výškou tři až čtyři metry. Ocelové sloupy plotu jsou zakotveny až dva metry v zemi a před plotem je umístěna ohrada z žiletkového drátu.



Obr. 5 Pohraniční plot [5]

1.2.3 Ochrana perimetrů u objektů a firem

Mnoho objektů a firem je v dnešní době vybaveno kromě mechanických zábran také dalšími technickými prostředky zvyšujícími zabezpečení perimetru. Tyto prostředky většinou slouží k zajištění včasné informace o narušení perimetru, identifikaci místa narušení a jako podpora při vyhodnocení případné hrozby. Většinou se jedná o kombinaci plotového detekčního systému nebo systému detektorů a kamerového systému. Tyto systémy bývají většinou alespoň částečně automatizovány a navzájem propojeny. Detekce narušení plotového systému může například vyvolat automatický pohyb vybrané kamery na místo narušení pro rychlejší a efektivnější reakci ostrahy. Poplachové informace mohou být navíc přenášeny on-line do nadřazených míst či dispečinků, odkud mohou být tyto systémy také ovládány.

1.2.4 Fyzická ostraha

Fyzická ostraha zabezpečuje ochranu objektu. Tato ochrana může být realizována trvale, nebo dočasně a kromě odhalení a zadržení případného narušitele se také může podílet na realizaci dalších režimových nebo protipožárních opatření. Fyzická ostraha bývá prováděna strážnými, hlídači nebo ozbrojenými složkami. [29]

1.3 Mechanická ochrana perimetru

Mechanické zábranné systémy jsou základními prvky technického zabezpečení objektu a ochrany perimetru. Určují hranici střeženého objektu nebo zájmového prostoru a zamezují volnému přístupu do chráněných prostor.

Tab. 1 Rozdělení prvků mechanické ochrany, Strítěský 2018

Technická ochrana	Plášťová ochrana – ochrana perimetru střeženého objektu
	Obvodová ochrana – ochrana vstupů do objektu
	Předmětová ochrana – ochrana konkrétních předmětů v objektu
	Speciální ochrana – doplňková ochrana předmětů, plomby, pečeti

„Mechanické zábranné systémy považujeme za základní prvek ochrany objektů a osob v průmyslu komerční bezpečnosti. Pod mechanické zábranné systémy řadíme veškeré mechanické prvky, které stěžují násilné vniknutí nepovolané osoby do chráněné zóny nebo objektu, především přes oplocení nebo cestou dveřních nebo okenních otvorů, případně manipulací nepovolané osoby s chráněnými předměty v zabezpečeném objektu.“ [6]

Obvodová ochrana – „signalizuje narušení obvodu objektu. Obvodem objektu obvykle rozumíme jeho katastrální hranice, vymezené obvykle přírodními nebo umělými bariérami (vodní toky, ploty, zdi atp.). Téměř vždy jde o venkovní technické prostředky speciálně vyráběné pro tento účel.“ [7]

1.3.1 Prvky mechanické ochrany

Tab. 2 Rozdělení prvků mechanické ochrany perimetru, Strítěský 2018

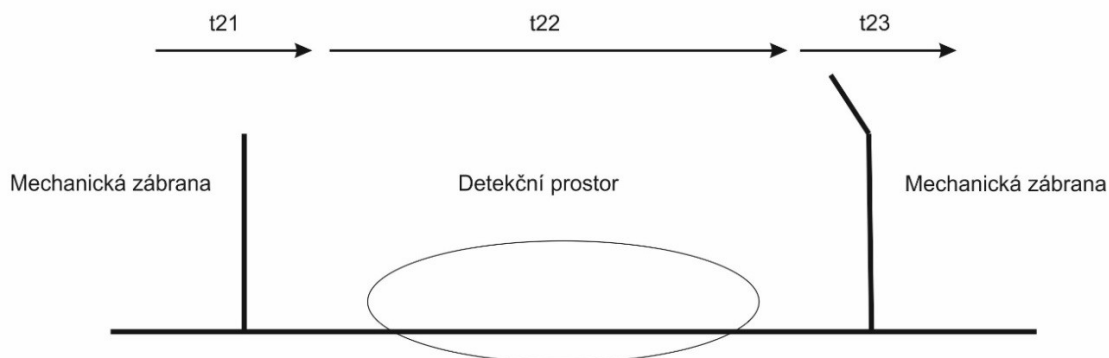
Vjezdy	brány, závory, mechanické zábrany vjezdu
Vstupy	branky, dveře, turnikety
Oplocení	ploty zděné, ploty drátěné, ploty plné ocelové, ploty dřevěné, bariéry a oplocení ze žiletkového drátu, mřížové oplocení
Doplňkové zábrany	podhrabové překážky, vrcholové zábrany

1.3.2 Průlomová odolnost

Mezi časem narušení objektu t_1 a časem dokončení vniknutí t_2 vzniká časový interval Δt . Čím větší je Δt , tím je mechanická zábrana účinnější a je potřeba delšího časového úseku na její překonání.

$$\Delta t = t_2 - t_1$$

Časový interval Δt je jedním z kritérií bezpečnostní kvality mechanického zábranného systému.



Obr. 6 Uspořádání perimetrického systému [Strítěský]

V případě použití více mechanických zábranných systémů je potom možno časy potřebné pro jejich překonání sčítat.

$$\Delta t = t_2 - t_1 \quad \text{kdy} \quad t_2 = t_{21} + t_{22} + t_{23}$$

V čase t_{22} by mělo být narušení perimetru objektu navíc detekováno a signalizováno elektronickým perimetrickým systémem. Doba t_{23} by potom měla umožnit ostraze objektu zavést požadovaná bezpečnostní opatření.

1.3.3 Úroveň ochrany objektu

Na základě bezpečnostního posouzení objektu je možno tento objekt zařadit k danému bezpečnostnímu stupni dle požadavku na perimetrickou ochranu.

Tab. 3 Úroveň ochrany a její informativní řešení [32], upravil Střítecký 2018

Stupeň zabezpečení	Cíl	Řešení
1	Odradit a zadržet	Mechanické řešení
2	Odradit, detekovat a zadržet	Mechanické řešení plus detekce jednoho vniknutí
3	Odradit, detekovat, zadržet a zaskočít	Mechanické řešení plus několikanásobná detekce včetně poplachu a ověření
4	Odradit, detekovat, zadržet a zaskočít	Mechanické řešení plus několikanásobná detekce včetně poplachu a verifikace poplachu

„Bezpečnost je stav, kdy jsou na efektivní míru omezeny hrozby pro objekt a jeho zájmy a tento objekt je k omezení stávajících i potencionálních hrozeb efektivně vybaven a ochoten při něm spolupracovat.“ [56]

1.4 Technická ochrana perimetru

„Tato ochrana představuje relativně nový druh zabezpečení objektů, a to zejména proto, že tyto prostředky jsou z hlediska dnešních požadavků i technických možností a v návaznosti na rychlost zásahové jednotky nejspolehlivější a nejhůře překonatelné.“ [7]

Prvky technické ochrany velmi efektivně doplňují mechanické zábranné systémy a výrazným způsobem zvyšují úroveň zabezpečení. Hlavní funkce technických prostředků ochrany perimetru spočívá v detekci poplachových událostí, tedy pokusů o překonání mechanických bariér, vniknutí do chráněných prostor a podobně. Nejedná se tedy o ochranu v pravém slova smyslu, ale o opatření významně zvyšující efektivitu obrany proti jejímu narušení s velmi významným odstrašujícím účinkem.

1.4.1 Úroveň rizika a stupeň zabezpečení

„Společná pravidla pro aplikace mechanických zábran a poplachových systémů umožní optimalizovat zabezpečení majetku pro konkrétní rizika nebo posoudit úroveň konkrétního zabezpečení, případně stanovení požadavků na zabezpečení objektu. Úrovně zabezpečení jsou zpracovány s využitím ČSN P CEN/TS 14383-3 a ČSN P CEN/TS 14383-4. Ve sborníku je v souladu s ČSN P CEN/TS 14383-3 definováno 5 úrovní zabezpečení pro jednotlivé úrovně rizika.“ [6]

Tab. 4 Úroveň rizika a stupeň zabezpečení [6], upravil Stříteský 2018

Úroveň zabezpečení	Úroveň rizika	Preventivní opatření
1	velmi nízké	Jednoduché mechanické zabezpečení
2	nízké	Zvýšené mechanické zabezpečení
3	střední	Zvýšené mechanické zabezpečení a minimální elektronické zabezpečení
4	vysoké	Rozsáhlé mechanické zabezpečení a střední elektronické zabezpečení
5	velmi vysoké	Rozsáhlé mechanické zabezpečení a vysoké elektronické zabezpečení

1.4.2 Vybrané normy ČSN 3345

Vybraný souhrn norem týkajících se elektronických poplachových systémů je uveden v příloze číslo 1.

1.5 Perimetrické detekční systémy

Perimetrický detekční systém je elektronický systém sloužící k zajištění hranic objektu, respektive k detekci nežádoucího výskytu ve vymezených prostorech, případně k detekci překonávání mechanických zábran ohraničujících perimetr objektu.

Existuje množství perimetrických detekčních systémů od různých výrobců. Tyto systémy využívají několik různých řešení a způsobů detekce narušení střeženého prostoru.

1.5.1 Základní prvky perimetrického detekčního systému

1.5.1.1 Detektory

Detektory slouží jako primární zdroje informací pro perimetrické detekční systémy. Měří okolní prostředí snímáním vybraných fyzikálních a chemických veličin, snímanou informaci převádí na elektrickou energii a přenáší dále do systému přes komunikační rozhraní.

1.5.1.2 Vstupně/výstupní jednotky

Umožňují připojit do systému další prvky či detektory (například magnetické kontakty) nebo systém připojit k jinému systému či signalizačnímu zařízení.

1.5.1.3 Ústředny

Slouží ke sběru a vyhodnocování poplachových a stavových signálů z detektorů, ovládacích prvků a dalších připojených periférií. Zajišťuje komunikaci mezi jednotlivými komponenty systému a obsahuje veškeré programové nastavení. Ústředna může být ovládána z ovládacích prvků, např. klávesnice, tlačítka apod. nebo z programové nastavby.

1.5.2 Základní rozdělení perimetrických systémů

Systémy pro ochranu perimetru je možno rozdělit do několika skupin. Jako základní parametr pro dělení perimetrických systémů je možno použít způsob detekce narušení, tedy fyzikální princip použitý pro snímání střeženého prostoru prostřednictvím detektorů. Dalším možným způsobem je dělení na systémy samostatné, vytvářející jakousi virtuální detekční stěnu či pole a systémy plotové, tedy takové, které jsou instalovány jako součást mechanického zábranného systému.

Třetím možným způsobem dělení je pak na aktivní a pasivní.

Aktivní detektory – vytvářejí své pracovní prostředí aktivním ovlivňováním okolního prostoru, například vysíláním elektromagnetického nebo ultrazvukového vlnění. Jsou schopny porovnávat vstupní signály s předem definovanými parametry, například rychlost, nebo směr. [7]

Pasivní detektory – nevyzařují do okolí žádnou energii, pouze pasivně registrují fyzikální změny v měřeném poli.

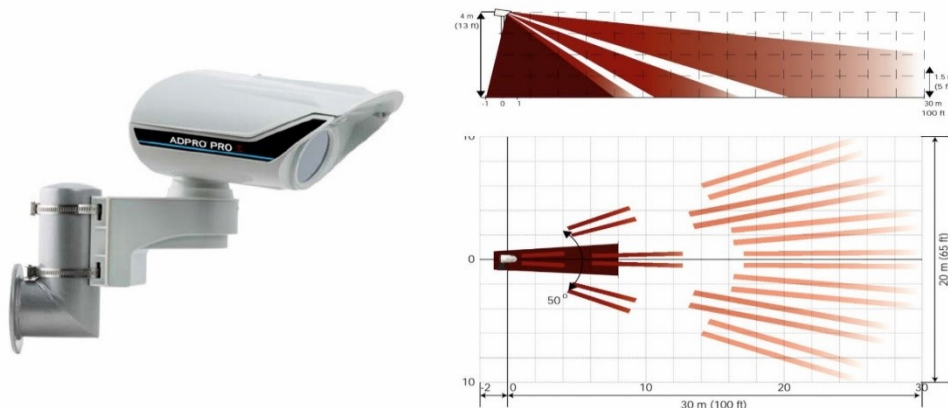
Tab. 5 Rozdělení perimetrických detektorů, Stříteský 2018

Samostatný perimetrický systém	Pasivní infračervené detektory	Pasivní
	Infračervené bariéry	Aktivní
	Infračervené termovizní detektory	Pasivní
	Mikrovlnné detektory	Aktivní
Plotový perimetrický systém	Vibrační detektory	Pasivní
	Tenzometrické detektory	Pasivní
	Kapacitní detektory	Aktivní
Souběžně vedený perimetrický systém	Mikrofonní detektory	Pasivní
Podzemní perimetrický systém	Tlakové detektory	Pasivní
	Seismická čidla	Pasivní
	Čidla magnetických anomálií	Pasivní

1.5.2.1 Perimetrické infračervené detektory

Pasivní infračervené detektory vyhodnocují změny záření dopadajícího na detektor. V případě, že se před detektorem pohybuje těleso s jinou teplotou než je teplota okolí, detektor tuto změnu vyhodnotí a pošle poplachový signál. Princip venkovních detektorů je podobný jako princip detektorů pro vnitřní použití. Tyto detektory se používají jako doplněk kamerových systémů. [8]

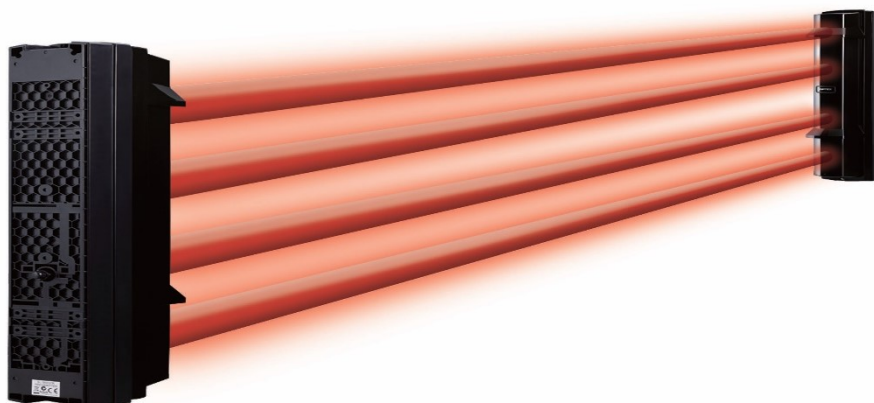
Jedná se o poměrně novou oblast rozvíjející se zejména v posledních pěti letech. Dosah venkovních PIR detektorů je 150 až 200 metrů. Vzhledem k velkým dosahům jsou tyto detektory velkou konkurencí klasickým mikrovlnným bariérám.



Obr. 7 Vyzářovací charakteristika IR detektoru ADPRO [10]

1.5.2.2 Infračervené bariéry

Infračervená bariéra je nejrozšířenějším venkovním detektorem. Vysílač vysílá infračervené paprsky, které jsou zachytávány na straně přijímače. Přerušení těchto paprsků způsobí poplachový stav. Dosah infračervených závor může být až 250 metrů, efektivně potom 100 až 150 metrů. Pro vyšší odolnost bývají detektory vybaveny systémem chránícím zařízení před rosením optických částí a povětrnostními vlivy. [8]

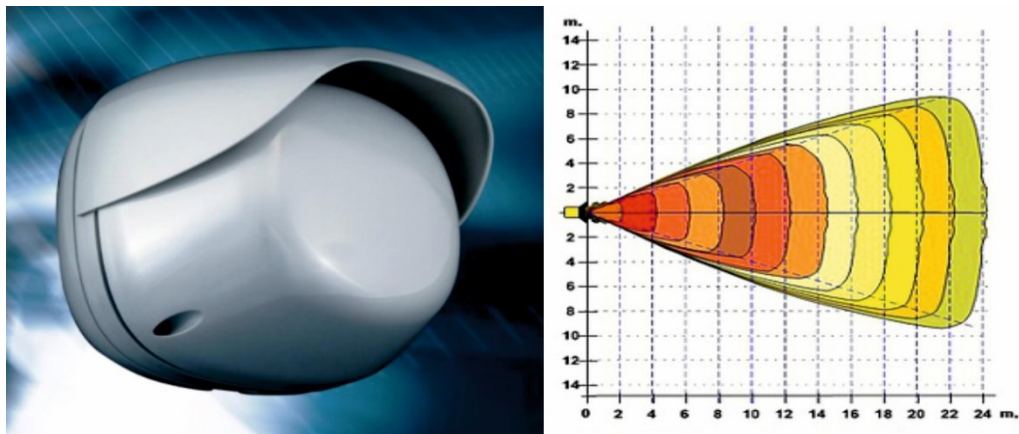


Obr. 8 Infračervená bariéra Optex [9]

Vlnová délka infračervených paprsků bývá obvykle 940 nm a mezi vysílačem a přijímačem jich vždy bývá několik v závislosti na výšce bariéry.

1.5.2.3 Mikrovlnné detektory

Používají rádiové vlny ve frekvenčním pásmu tři až třicet gigaherz. Mikrovlnný detektor se skládá z vysílače, přijímače a vyhodnocovací elektroniky. Vysílač generuje vysílací frekvenci v okruhu 9,5 GHz. Ta je vyzařována přes anténu. Mikrovlny jsou částečně odraženy betonem a zdivem, procházejí však dřevem, sádkokartonem a prosklenými plochami. Odražené vlny jsou přijímány a porovnávány s frekvencí vysílání. Kromě pásma X frekvence kolem 10 GHz bývá využíváno také pásmo ISM 24,125 GHz t.



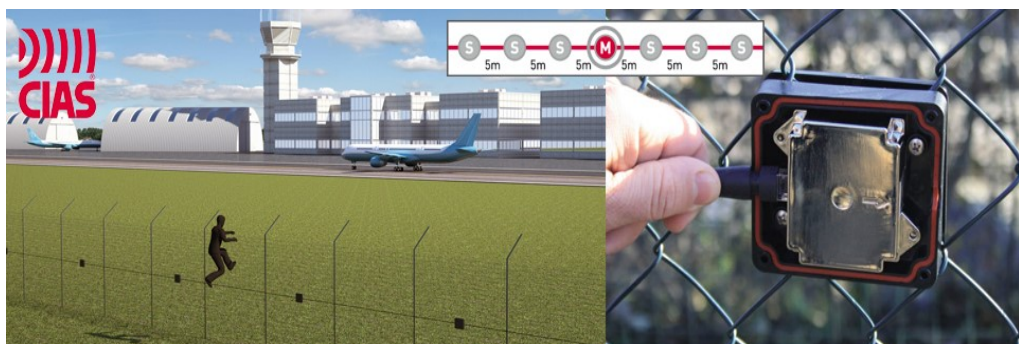
Obr. 9 Vyzařovací charakteristika detektoru Murena 24 [30]

Při pohybu osoby v chráněném prostoru se odražená frekvence změní (Dopplerův jev). Detektor pracuje zpravidla do vzdálenosti 15 až 30 metrů.

1.5.2.4 Plotové detekční systémy

1.5.2.4.1 Vibrační detektory

Instalace této perimetrické ochrany může být realizována téměř v libovolné délce. Osazuje se na plot, po úsecích maximálně 150 metrů. Systém využívá odrazů elektromagnetické vlny na vedení, které je tvořeno linkou s vibračními čidly.



Obr. 10 Plotový detekční systém SIUX [33]

Zařízení generuje impulzní signály pro detekční vedení a zároveň vyhodnocuje signály odražené z tohoto vedení. Podle charakteru odražených impulzů je potom vyhodnocován stav detekčního vedení.

1.5.2.4.2 Tenzometrické detektory

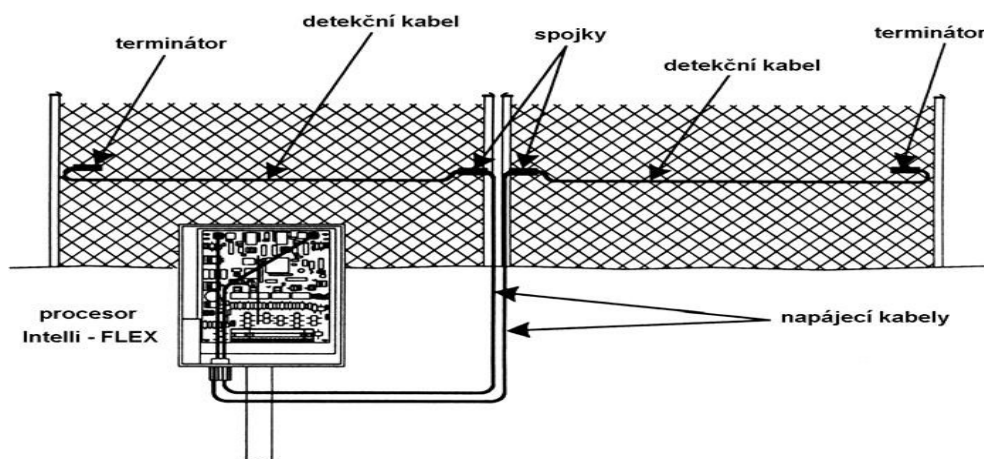
System je založený na kombinaci mechanické a elektronické ochrany. Mechanickou ochranu tvoří speciální ostnaté, hladké nebo žiletkové dráty v páru s roztečí cca 8 až 12 cm, napnuté tak, aby při jejich zátěži došlo k vyvolání poplachu. System je dělen na cca 45 metrové úseky. Uprostřed každého úseku jsou potom umístěny senzory pro každou dvojici drátů. Vlastní elektronická ochrana spočívá ve vyhodnocení tahové difference (napnutí, přestřížení nebo roztažení) drátu příslušným čidlem.

1.5.2.4.3 Kapacitní detektory

Tyto systémy jsou tvořeny třemi pod sebou uspořádanými kapacitními kabely, které jsou instalovány na plot. Do těchto kabelů je přiváděn nízkonapěťový signál, vytvářející elektrostatické pole. Změny tohoto elektrostatického pole oproti zemi vyhodnocuje procesorová jednotka.

1.5.2.4.4 Mikrofonní kabely

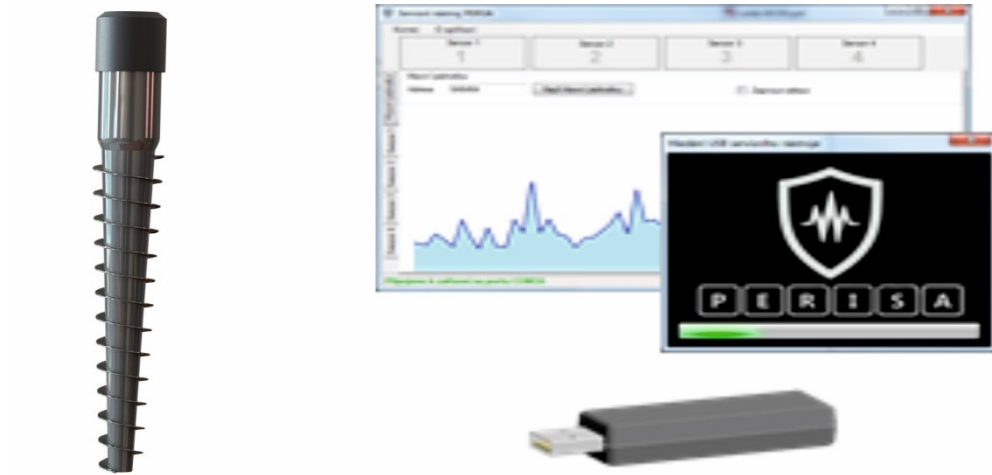
Mikrofonní kabely se používají jako primární detekční systém perimetrické ochrany. Umožňují chránit svařované a pletivové ploty a různé další druhy oplocení. Mikrofonními kabely jsou schopny detekovat pokusy o průnik chráněným prostorem, přelézání plotu, jejich úmyslné poškození nebo pokusy o nepovolenou manipulaci.



Obr. 11 System obvodové ochrany detekčním kabelem Intelli-FLEX [34]

1.5.2.4.5 Seismická čidla

Používají se zejména k perimetrické ochraně ve volném terénu. Senzory jsou tvořeny citlivými mikrofony, které jsou umístěny pod povrchem země. Vzdálenost mezi senzory bývá zpravidla od 50 do 100 m.



Obr. 12 Seismický detektor Perisa a jeho SW prostředí [31]

Senzory detekují otřesy v půdě, které vznikají pohybem v jejich okolí. Systém umožní detekovat s takovou citlivostí, že je možno určit, zda se v chráněném prostoru pohybují osoby, vozidla nebo zda se jedná o rušivé signály.

2 TECHNICKÉ PROSTŘEDKY PRO KONTROLU VSTUPU A VJEZDU DO OBJEKTU

2.1 Režimová ochrana

Zabezpečením vstupu a vjezdu do objektu je nedílnou součástí režimové ochrany objektu.

„Režimová opatření stanoví oprávnění osob a dopravních prostředků pro vstup a vjezd do objektu, oprávnění osob pro vstup do zabezpečené oblasti a jednacích oblastí a způsob kontroly těchto oprávnění a dále způsob manipulace s klíči a identifikačními prostředky, které se používají pro systémy zabezpečení vstupů podle § 30 odst. 1 písm. b) a způsob manipulace s technickými prostředky a jejich používání. Režimová opatření stanoví též oprávnění při výstupu osob a výjezdu dopravních prostředků z objektu a pro jejich kontrolu, podmínky a způsob pohybu osob v objektu, zabezpečené oblasti a jednacích oblastí a způsob kontroly a vynášení utajovaných informací z objektu, zabezpečené oblasti a jednacích oblastí.“ [52]

2.2 Vnější režimová opatření

„Tato opatření se týkají především vstupních a výstupních podmínek u chráněného objektu, tj. prostorů, kterými se vozidla i osoby dostávají do objektu a kudy jej opouštějí.“ [7]

2.3 Technické prostředky pro kontrolu vstupu

Nedílnou součástí zabezpečení objektu by měl tvořit elektronický přístupový systém.

2.3.1 Elektronická kontrola vstupu

„Elektronický systém kontroly vstupu (electronic access control system) / systém kontroly vstupu (access control system), elektronický systém kontroly vstupu, poskytující oprávněným osobám nebo entitám, vstup do a/nebo opuštění zabezpečeného prostoru a zamítající vstup a/nebo odchod neoprávněným jedincům nebo entitám.“ [11]

Jedná se o elektronický systém zajišťující kontrolu nad vstupy a vjezdy do objektu. Základem bývá databáze uživatelů s povoleným přístupem do objektu, většinou dále dělená dle oprávnění pro přístup pouze do vybraných prostor nebo ve vybraných časových zónách. U všech vstupů kontrolovaných systémem je potom umístěn nějaký identifikátor (např. čtečka karet, čtečka otisků prstů, atd.), který ověří povolení ke vstupu dané osoby v daný čas a v případě oprávněného vstupu odblokuje mechanickou zábranu.

Tab. 6 Vybrané normy související s kontrolou vstupu, Strítecký 2018

Číslo normy	Obsah normy
ČSN EN 50133-1	Poplachové systémy – Systémy kontroly vstupů pro použití v bezpečnostních aplikacích – Část 1: Systémové požadavky
ČSN EN 50133-7	Poplachové systémy – Systémy kontroly vstupů pro použití v bezpečnostních aplikacích – Část 7: Pokyny pro aplikace
ČSN EN 60839-11-1	Poplachové a elektronické bezpečnostní systémy – Část 11-1: Elektronické systémy kontroly vstupu – Požadavky na systém a komponenty
ČSN EN 60839-11-2	Poplachové a elektronické bezpečnostní systémy – Část 11-2: Elektronické systémy kontroly vstupu – Pokyny pro aplikace

2.3.2 Identifikace osob v elektronickém systému pro kontrolu vstupu

Jedním ze základních úkolů v rámci elektronické kontroly vstupu je správná identifikace osoby dožadující se vstupu a prověření jejího oprávnění.

Dříve se identifikace prováděla zejména pomocí identifikačních zařízení: například karty, čipy, přívěsky. V místech s vyššími požadavky na zabezpečení nemusí být tento způsob identifikace dostatečný, neboť nedochází ke ztotožnění konkrétní osoby, ale pouze identifikátoru, který mohl být dané osobě třeba odcizen nebo duplikován. V případě požadavku na ztotožnění konkrétní osoby po identifikaci kartou následoval ještě požadavek na zadání PINu, případně musela být zřizována další kontrolní pracoviště, kde byla prováděna další kontrola oprávněnosti požadavku na vstup. Tato ztotožnění byla prováděna například porovnáním z online přenosu z CCTV kamer s fotkou osoby uloženou v databázi.

S možnostmi využití nových technologií došlo k významnému rozšíření možností způsobu identifikace a ztotožnění konkrétní osoby, většinou na bázi ověření vybraných biometrických dat, například snímače otisků prstů, oční duhovky či krevního řečiště.

2.3.2.1 Klasické snímače

2.3.2.1.1 Čtečka karet kontaktní



Obr. 13 Kontaktní čtečka karet [12]

Pro identifikaci je potřeba kartu mechanicky vsunout do čtečky. Nevýhodou tohoto způsobu snímání magnetického kódu je mechanický kontakt mezi kartou a hlavou čtečky. V místech s velkým množstvím průchodů může docházet ke zhoršení kvality čtení, a tím k zamítnutí i oprávněných karet, případně k odírání a mechanickému poškození karet samotných.

2.3.2.1.2 Čtečka karet bezkontaktní



Obr. 14 Bezkontaktní čtečka karet [13]

Bezkontaktní čtečky karet mívají zpravidla dosah 10 až 50 centimetrů. Existují také dlouhodosahové verze čteček s dosahem až 15 metrů. Po přiložení karty dojde k přečtení magnetického kódu na kartě a prověření oprávnění ke vstupu. Existuje velké množství typů karet i výstupních formátů, s různou úrovní zabezpečení.

2.3.2.1.3 Čtečka karet bezkontaktní s klávesnicí



Obr. 15 Bezkontaktní čtečka karet s klávesnicí [14]

Čtečka karet může být doplněna klávesnicí pro zadání PIN kódu uživatele. Neprobíhá zde pouze identifikace na základě magnetické karty, ale také pomocí číselného kódu PIN.

2.3.2.2 Snímače biometrických dat

Snímače lidských biometrických dat se stávají stále více používanými, a to zejména z důvodu možnosti jedinečné identifikace člověka. Velkou výhodou těchto způsobů ověřování je naprostá jedinečnost snímaných dat, a tedy velmi vysoká jistota a spolehlivost identifikace.

2.3.2.2.1 Snímač otisků prstů



Obr. 16 Čtečka otisků prstů s LCD [19]

V současnosti jsou nejčastěji používány dva způsoby snímání otisků prstů, a to optický, kdy se vytváří snímek papilárních linií, který se následně zpracovává nebo kapacitní, kde je princip činnosti založen na využití rozdílu kapacit mezi deskou snímače a povrchem prstu. Možných dalších způsobů snímání otisků prstů je mnoho, např. teplotní snímače, elektroluminiscenční, radiofrekvenční a další.

2.3.2.2.2 Snímač oční duhovky



Obr. 17 Snímač oční duhovky [15]

Snímání očních duhovek využívá nesmírné variability duhovek mezi jednotlivými osobami. To je velkou výhodou tam, kde je potřeba bezchybně prohledávat rozsáhlé databáze a kde by jinak byla pravděpodobnost chybných srovnání vysoká. Oko, jako interní orgán, je viditelný zvenku a duhovka je dobře chráněna před vnějším prostředím a je stabilní v čase. Snímání duhovky jako dvourozměrného objektu je navíc relativně nezávislé na úhlu osvětlení a změny úhlu pohledu. [16]

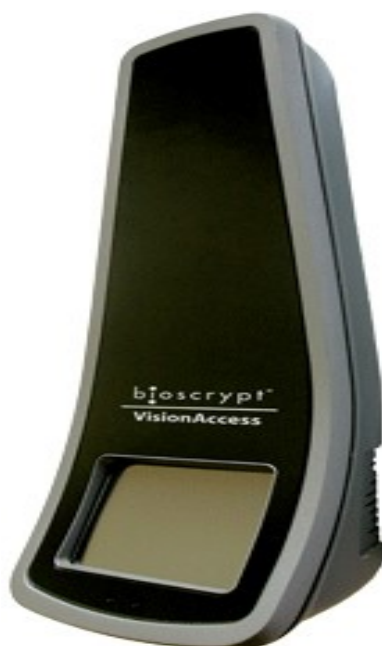
2.3.2.2.3 Snímač krevního řečiště



Obr. 18 Snímač krevního řečiště prstu [17]

Skenování krevního řečiště spočívá v převodu obrazu vlásečnicových žil v článku prstu do digitální podoby. Uspořádání těchto vlásečnic je dalším z jedinečných biometrických znaků každého člověka.

2.3.2.2.4 Snímač 3D geometrie obličeje



Obr. 19 jednotka 3D geometrie obličeje [18]

Jednou z možností identifikace je také 3D snímání obličeje. Díky pokročilým technologiím již existují systémy schopné provádět vizuální identifikaci osob způsobem, jakým se poznávají skuteční lidé. Identifikace těmito systémy je velmi rychlá a snímaná osoba při ní navíc může být v pohybu.

2.4 Technické prostředky pro kontrolu vjezdu

Zabezpečení vjezdu do objektu je významným prvkem bezpečnostního systému většiny firem, společností či institucí. Základními prvky zabezpečení vjezdu jsou identifikace řidiče, případně osádky vozidla a kontrola vjíždějícího vozidla. Kontrola vjezdu může být řešena jako jedna z aplikací Elektronické kontroly vstupu nebo může být řešena samostatně.

2.4.1 Identifikace řidiče a osádky

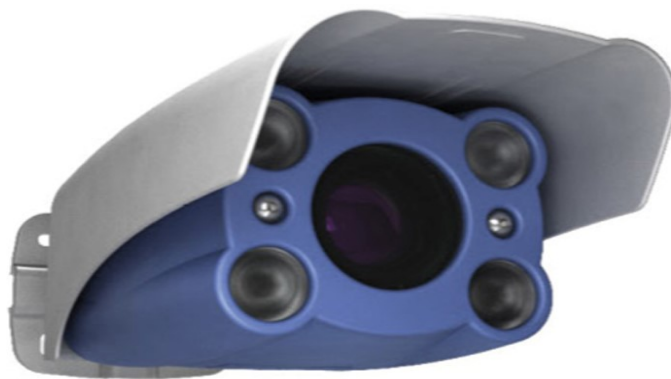
Identifikace osádky bývá běžně řešena režimovým opatřením, kdy všichni kromě řidiče vystoupí z vozidla ještě před započítáním kontroly a jsou identifikováni a vpuštěni do objektu v rámci elektronické kontroly vstupu popsané v kapitole 2.3. Řidič vozidla se rovněž identifikuje v rámci systému pro kontrolu vstupu, ale zpravidla na speciálním stanovišti, kdy identifikace probíhá přímo z vozidla.

2.4.2 Identifikace vozidel

Pro zajištění bezpečnosti jsou důležité také informace o vozidlech, která byla vpuštěna do objektu. Vozidla bývají zpravidla identifikována při vjezdu i výjezdu a stejně jako u osob je možné ze systému zjistit, jaká vozidla se v objektu pohybují.

2.4.2.1 Možnosti identifikace vozidel

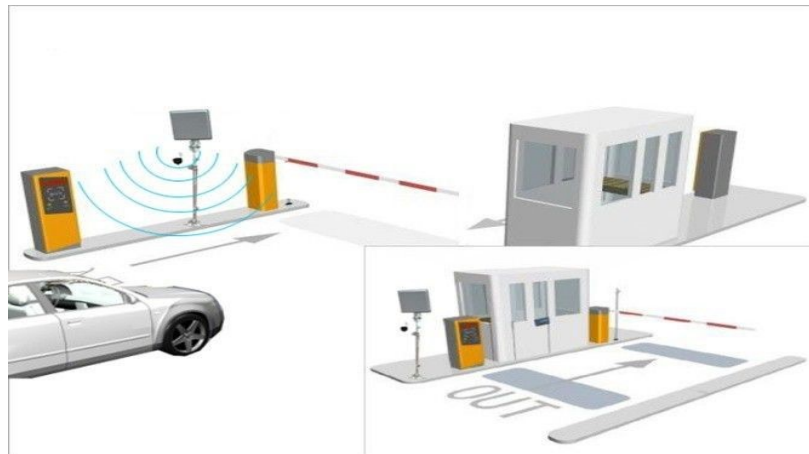
2.4.2.1.1 Čtení registračních značek



Obr. 20 Speciální kamera pro čtení registračních značek [20]

Jednou z možností identifikace vozidel při vjezdu do objektu je automatická detekce registrační značky vozidla. Speciální software automaticky detekuje registrační značku v obraze CCTV kamery snímající vjezd do objektu a v uživatelském rozhraní zobrazí ostraze objektu základní údaje o vozidle (řidič vozidla, typ vozidla, barva atd.). Tyto kroky umožní částečně ztotožnit vozidlo s načtenou registrační značkou a ověřit, zda nedošlo k jejímu zneužití a například k připevnění na jiné vozidlo. Pro snímání registračních značek jsou zpravidla používány ANPR detektory. Jedná se o kamery optimalizované právě pro tuto činnost s integrovaným IR přísvitem. V některých případech bývá registrační značka snímána ANPR detektorem a klasickou kamerou potom místo vjezdu do objektu jako celek.

2.4.2.1.2 Snímání RFID tagu



Obr. 21 Identifikace vozidla pomocí RFID [21]

System se používá zejména pro identifikaci vlastní flotily vozidel, každé vozidlo je opatřeno RFID čipem, který je automaticky detekován při příjezdu vozidla do vjezdového či výjezdového prostoru střeženého objektu. Čtecí zařízení, umístěné v prostoru vjezdu prostřednictvím antény, vysílá rádiovou vlnu periodicky do okolí. V případě, že se ve vhodné vzdálenosti objeví tag naladěný na stejnou vlnu, spustí se řídicí obvody v tagu a ten odešle odpověď čtecímu zařízení. RFID tag může mít také formu nálepky na přední sklo.

2.4.3 Kontrola podvozků vozidel

2.4.3.1 Inspekční zrcátka pro kontrolu podvozků vozidel



Obr. 22 Inspekční zrcátko [22]

Jedná se o jednoduché zařízení sloužící ke zběžné kontrole podvozku vozidla. Inspekční zrcátka mívají zpravidla teleskopickou rukojeť, na jejímž konci je na kloubu umístěno zrcátko kulatého nebo obdélníkového tvaru. Inspekční zrcátka bývají navíc doplněna o svítilnu, kterou je zpravidla možno uchytit na teleskopickou tyč pro kontrolu vozidel v horších světelných podmínkách.

2.4.3.2 Inspekční kamery pro kontrolu podvozků vozidel



Obr. 23 Inspekční kamera Kerberos Handy [23]

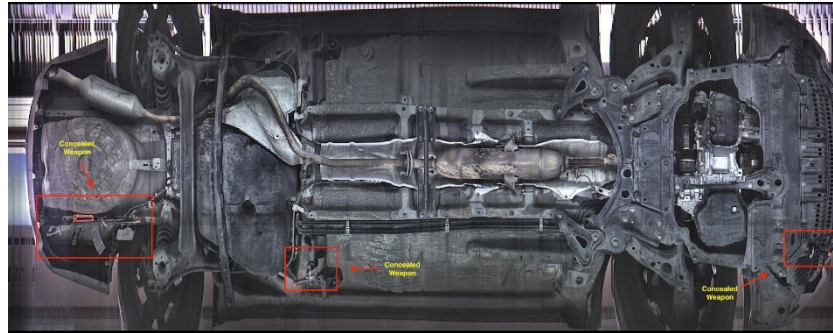
Pokročilejším nástrojem pro kontrolu podvozků vozidel jsou inspekční kamery, umožňující lepší pohled na kontrolované části podvozku a mnoho doplňkových funkcí, jako je například pořizování záznamu prohlídky nebo vytváření fotek vybraných míst. Zařízení bývají vybavena LED přísvitem pro kontrolu v noci nebo v horších světelných podmínkách.

2.4.3.3 Skenery podvozků vozidel



Obr. 24 Skener podvozků vozidel [24]

Asi nejkomplexnější a nejlepší kontrolu vozidel vjíždějících do objektu umožňují skenery podvozků vozidel. Většinou se jedná o zařízení vestavěné do vozovky, využívající jednu nebo více kamer k pořízení detailního snímku podvozku vozidla. Většina skenerů podvozků automaticky vytváří databázi kontrolovaných vozidel na základě načtených registračních značek a umožňuje manuální nebo automatické porovnání aktuálního průjezdu s vybraným referenčním snímkem.



Obr. 25 Snímek ze skeneru podvozků vozidel [24]

3 MECHANICKÉ ZÁBRANY VSTUPU A VJEZDU

3.1 Mechanické zábrany vstupu

3.1.1 Turnikety

3.1.1.1 Turnikety

„Turniket (Turnstile), zařízení určené pro fyzické omezení průchodu pro jednu osobu v jednom okamžiku.“ [11]

Jedná se o úmyslně připravenou překážku v průchodu, většinou uměle vytvořeným úzkým koridorem, kde se nemůže pohybovat více osob vedle sebe. Dle požadavku na zabránění násilnému proniknutí se většinou odvíjí mechanická konstrukce a robustnost daného turniketu. Turniket může být ovládán například systémem elektronické kontroly vstupu, po úspěšné identifikaci dojde k odblokování turniketu a je umožněn průchod jedné osobě. Další možností je ovládání turniketu kontrolující osobou nebo automatické ovládání turniketu dle časového harmonogramu.



Obr. 26 Plnorozměrný turniket [35]

V místech s nižšími požadavky na zabezpečení vstupu může být vytvořen turniket pro více než jednu osobu. Dalším specifickým případem jsou turnikety umožňující libovolný průchod jedním směrem bez omezení, bránící ale ve vstupu směrem opačným. Typickým případem použití takového typu turniketu je například východ z míst, kde je za vstup osob požadován poplatek, ale odchod osob z objektu již není kontrolován, například ZOO.



Obr. 27 Turniket s možností průchodu více osob [36]

3.2 Mechanické zábrany vjezdu

V posledních letech bylo provedeno několik teroristických útoků pomocí nákladních nebo osobních vozidel. Útočník zpravidla velkou rychlostí najel do míst, kde je vjezd vozidel zakázán a kde je velká koncentrace lidí, např. tržnice nebo pěší zóna. Tyto útoky jsou typické malou náročností na přípravu ze strany útočníka a velkým počtem zraněných a mrtvých na straně civilních obětí. Těmto typům útoků je navíc velmi problematické předcházet nebo je odhalovat v rámci jejich přípravy. Jako preventivní opatření bývají stále častěji používány mechanické zábrany vjezdu.

3.2.1 Mechanické zábrany

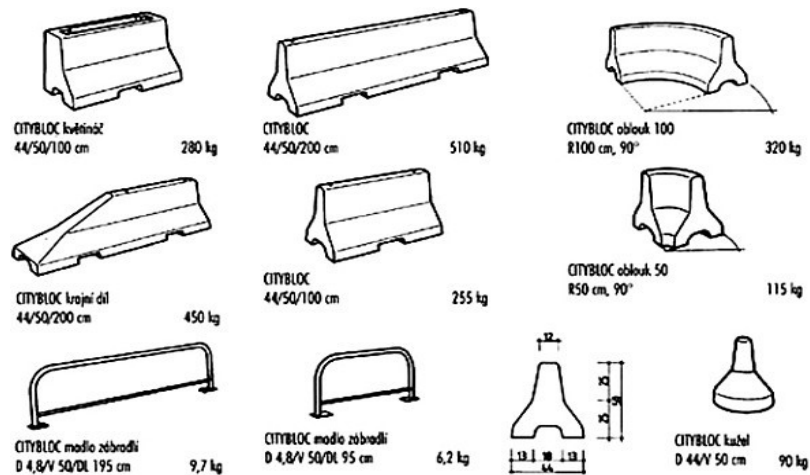
3.2.1.1 Betonové zábrany vjezdu



Obr. 28 Betonové zábrany vjezdu [25]

Betonové zábrany vjezdu jsou masivní železobetonové bloky různých geometrických tvarů, zabezpečující chráněný prostor před násilným proniknutím vozidla do těchto prostor. Zábrany se ve většině případů neukotvují do země a lze je přemísťovat a měnit vnější tvar

i velikost chráněného prostoru. Zábrany mohou být navíc koncipovány jako designový nebo architektonický prvek, instalovaný dlouhodobě nebo trvale například ve formě květináče či lavičky.



Obr. 29 Betonové zábrany vjezdu tvary a spojovací díly [25]

3.2.1.2 Mechanicky sklopné zábrany vjezdu



Obr. 30 Parkovací zábrana MOV sklopná [26]

Jedná se o jednodušší a lehčí zábrany vjezdu. Tyto zábrany nebývají určeny jako ochrana proti úmyslnému násilnému vniknutí do chráněného prostoru. Většinou bývají používány jako bariéra pro zabezpečení vyhrazených parkovacích míst. V případě potřeby uvolnění parkovacího místa je zpravidla možné zábranu odemknout a sklopit.

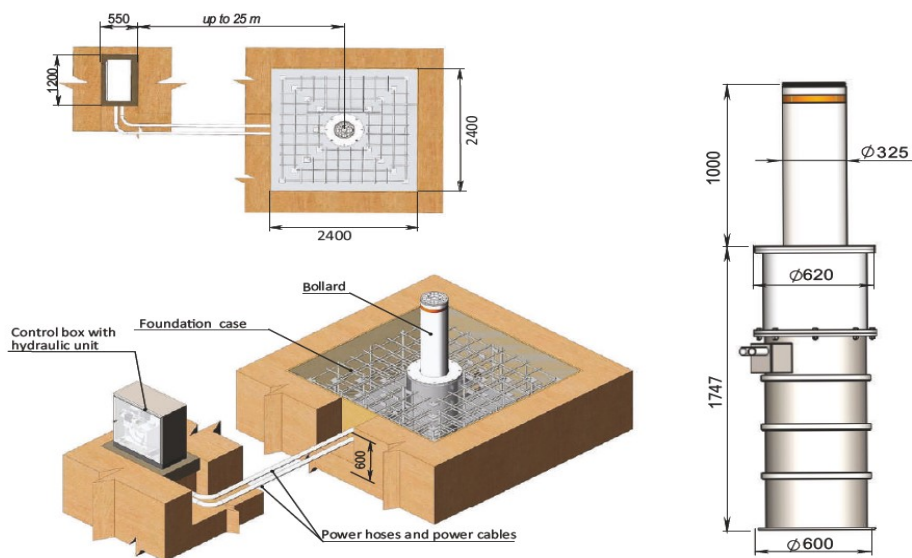
3.2.2 Elektronicky ovládané mechanické zábrany

3.2.2.1 Výsuvné automatické sloupky



Obr. 31 Hydraulický výsuvný sloup [27]

Výsuvné hydraulické nebo motorické sloupky jsou bezpečnostní zařízení, zajišťující proniknutí vozidla do zabezpečeného prostoru. Oproti silničním bariérám se sloupky používají zpravidla v místech, kde je povolen pohyb chodců. Sloupky je možno zasunout buď automaticky pomocí dálkového ovladače nebo spínače, popř. také v nouzovém režimu ručně. Většina sloupků umožňuje mimo běžný provoz také rychlé vysunutí, kdy je možno sloupek vysunout za dobu přibližně jedné sekundy.



Obr. 32 Instalace hydraulického výsuvného sloupu AUJA 348 [27]

3.2.2.2 Hydraulické silniční bariéry



Obr. 33 Hydraulická silniční bariéra M40 [28]

Hydraulické silniční bariéry jsou určeny k zabezpečení vjezdu proti úmyslnému průniku vozidlem do střeženého prostoru. Mají zpravidla masivní konstrukci, stávající z pevného rámu, zabetonovaného do vozovky a pohyblivé části, vystupující nad úroveň vozovky. Oproti výsuvným sloupkům pokrývají zpravidla celou šířku vozovky. Tyto mechanické bariéry jsou schopny odolat mnohatunovým vozidlům i ve vysokých rychlostech a zabránit proniknutí těchto vozidel do střeženého prostoru.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

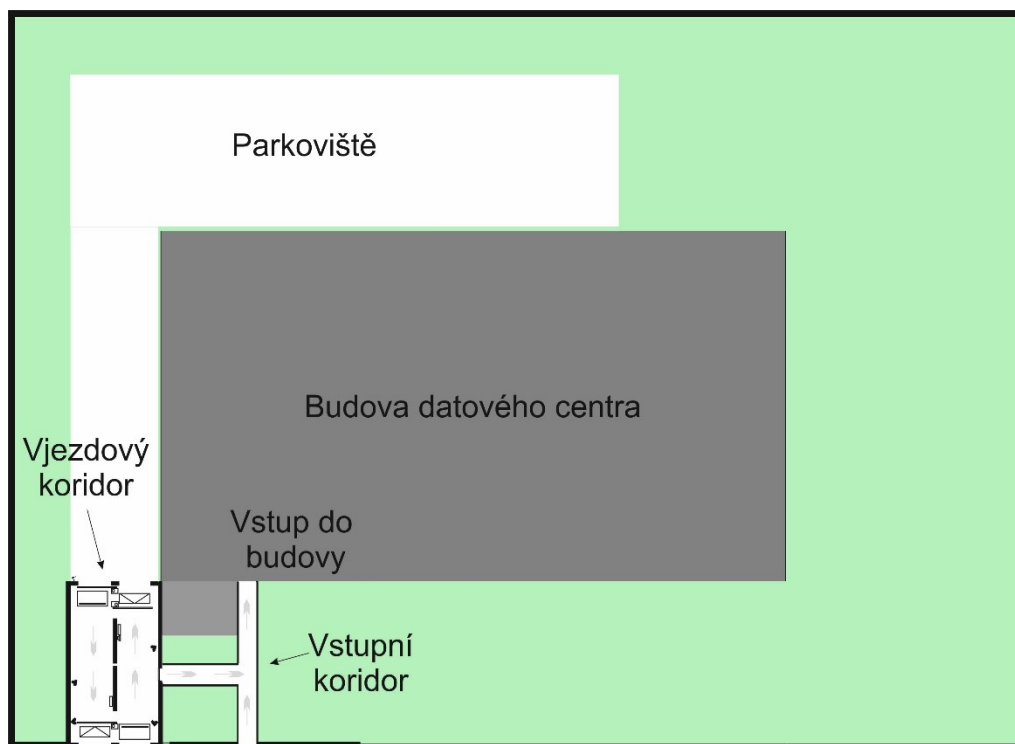
4 MODELOVÝ PŘÍKLAD ZABEZPEČENÍ PERIMETRU, VJEZDŮ A VSTUPŮ

Praktický návrh zabezpečení vjezdů vstupů a perimetru bude realizován na fiktivním objektu menšího datového centra. Pro potřeby návrhu byl vytvořen půdorys areálu objektu, ve kterém budou graficky znázorněny jednotlivé komponenty zabezpečení perimetru, vjezdu a vstupu do objektu.

4.1 Popis modelového objektu

4.1.1 Popis

Modelovým objektem je objekt menšího datového centra. Jedná se o objekt obdélníkového tvaru o rozměrech 70 x 96 metrů. Do objektu je jeden vjezd, který bude zabezpečen pomocí vjezdového a výjezdového koridoru. V objektu je dále jeden vstup pro pěší, vedoucí oploceným koridorem bez možnosti jednoduše proniknout mimo vytýčený prostor. Celý objekt je oplocen plotovými panely. Uvnitř objektu se nachází jedna budova, kde jsou kancelářské prostory a prostory pro IT technologie a servery. V objektu je sídlo ostražy, kde budou vyvedeny výstupy a grafická rozhraní ze všech bezpečnostních systémů, týkajících se zabezpečení objektu, vjezdu a vstupu.



Obr. 34 Modelový objekt Datového centra [Stříteský]

4.1.2 Prostředí

Jakékoliv zařízení musí být instalováno tak, aby odolalo působení vnějších vlivů, kterým může být vystaveno a aby byla zajištěna bezpečnost a spolehlivost s ohledem na nebezpečí úrazu elektrickým proudem.

Výchozí normy:

ČSN 332000-5-51 ed.3 - Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení – Všeobecné předpisy

ČSN 33 2000-4-41 ed.3 – Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – Ochrana před úrazem elektrickým proudem

4.2 Zabezpečení perimetru objektu

Tato kapitola řeší zabezpečení areálu firmy perimetrickým detekčním systémem.

V rámci ochrany areálu před vniknutím neoprávněných osob bude instalován na obvodu objektu systém perimetrické ochrany. Po celé délce oplocení budou instalovány detektory, schopné detekovat pokusy o přezení nebo prostříhání jednotlivých polí oplocení. Signalizace poplachu bude přenášena do počítače s instalovanou grafickou nástavbou.

4.2.1 Perimetrický detekční systém PERIDECT+

Základem perimetrického detekčního systému jsou vzájemně komunikující senzory a vyhodnocovací jednotky. Zvolený systém PERIDECT+ je použitelný na různé druhy oplocení a integrovatelný s dalšími bezpečnostními technologiemi. Systém je díky využití diferenční logiky při vyhodnocování získaných dat odolnější proti vlivům venkovního prostředí (silný vítr, déšť, kroupy).

Jádro systému tvoří vyhodnocovací jednotky LCP+ a řídicí jednotky CUP+, umístěné v rozvaděčích. K vyhodnocovacím jednotkám budou přes linkové radiče připojeny detekční linky pro detektory a vstupně/výstupní moduly. Tyto moduly slouží pro připojení přídavných detektorů, například magnetických kontaktů.

Systém pomocí detektorů snímá vibrace způsobené pokusem o překonání oplocení. Citlivost a způsob vyhodnocení poplachu lze nastavit pro každý jednotlivý senzor. Princip detekce je založen na principu piezoelektrického elementu. Použitím speciálních algoritmů dochází

k potlačení falešných poplachů způsobených povětrnostními vlivy. Jednotlivé detektory budou umístěny na konstrukci plotu, vždy jeden detektor na jedno plotové pole.

4.2.2 Přenos do systému PZTS

Z perimetrického detekčního systému budou přenášeny informace o poplachových i poruchových událostech pomocí bezpotenciálových kontaktů do koncentrátorů PZTS. K jednotkám CUP+ budou připojeny výstupní moduly, které budou propojeny s koncentrátory ústředny PZTS. Propojení bude realizováno 1:1, tedy každý jeden detekční senzor na jeden vstup PZTS. Prostor, kde byl detekován poplach tak bude možno určit s přesností šířky jednoho plotového pole, tedy 2 metrů.

4.2.3 Prvky perimetrického detekčního systému

4.2.3.1 DSP+ – detekční senzor

Detektory je možné instalovat jak na běžné typy oplocení (tradiční pletivo, svařované pletivo v rolích, svařované plotové dílce), tak na nestandardní typy oplocení (plot z kovových desek, ozdobné a svařované ploty). Kromě standardní verze jsou dostupné také verze v provedení anti-vandal. Detektory je možné instalovat také do vnitřku sloupku plotových konstrukcí a pod povrch, například na pochozí panely.



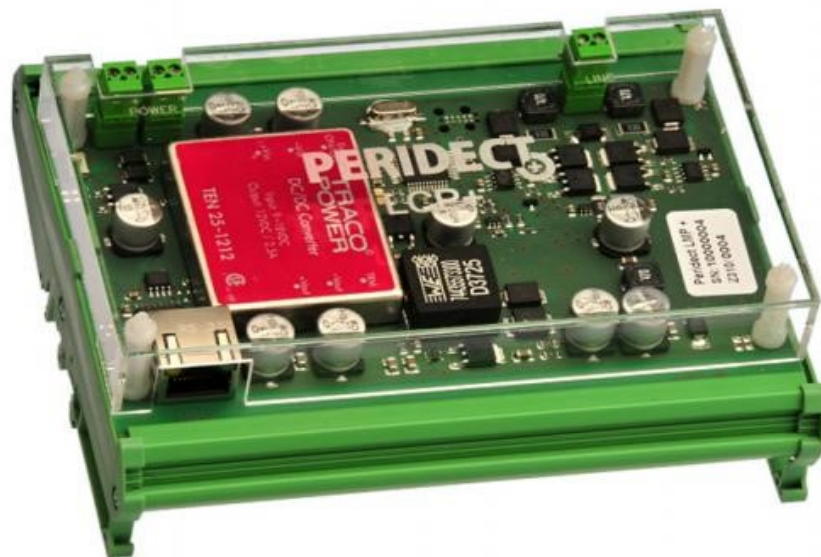
Obr. 35 Detekční senzor Peridect DSP+ [43]

4.2.3.1.1 Technické informace a parametry

- Piezoelektrický měnič
- 400 vzorků za vteřinu
- Mikroprocesorová analýza
- Digitální komunikace
- Dvou vodičové zapojení
- Nezávislé nastavení každého detektoru

4.2.3.2 Linkový řadič LCP+

Slouží k napájení komponent umístěných na detekční lince a komunikuje přímo s detektory. Komunikace probíhá systémem pravidelného dotazování, kdy LCP+ dostává informace z jednotlivých připojených modulů na lince, ty zpracovává a výsledky předává pomocí sériové linky RS232 do řídicí jednotky CUP+. Vyhodnocovací jednotka je umístěna v plastovém držáku vhodném pro instalaci na DIN lištu a pro venkovní prostředí musí být vybavena vhodným krytem.



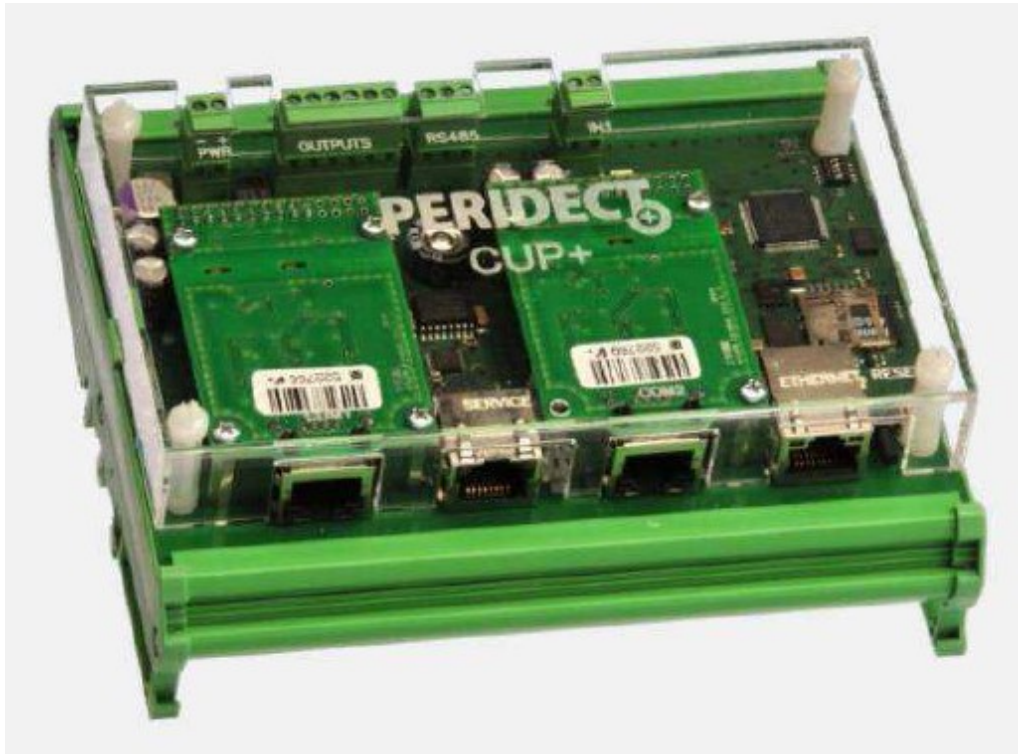
Obr. 36 Linkový řadič LCP+ [43]

4.2.3.2.1 Technické informace a parametry

- | | |
|---------------------------------|-------------------|
| • Napájecí napětí | 9 – 16V SS |
| • Provozní teplota | -25°C až +65°C |
| • Rozměry (šířka/výška/hloubka) | 148 x 126 x 58 mm |

4.2.3.3 Řídící jednotka CUP+

Řídící jednotka vyhodnocuje události pro jednotlivé detektory a vstupy a řídí návazné činnosti, např. spínání výstupů ovládání kamer nebo komunikaci se SW nástavbou. Pro připojení nastavbového SW a pro řízení dalších modulů se využívá ethernetové rozhraní. Řídící jednotka je umístěna v plastovém držáku vhodném pro instalaci na DIN lištu a pro venkovní prostředí musí být vybavena vhodným krytem.

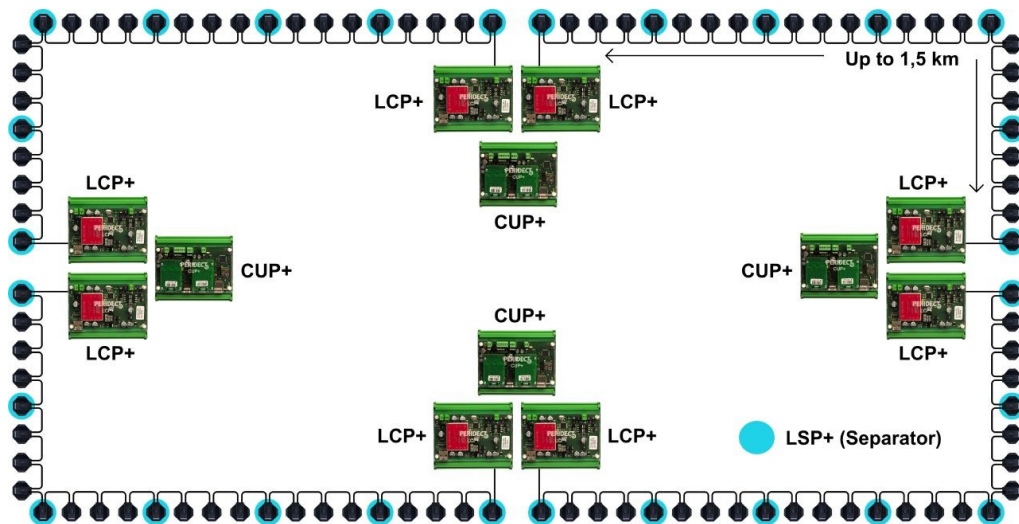


Obr. 37 Řídící jednotka CUP+ [43]

4.2.3.3.1 Technické informace a parametry

- Napájecí napětí 9 – 16V SS
- Provozní teplota -25°C až +65°C
- Rozměry (šířka/výška/hloubka) 148 x 126 x 58 mm

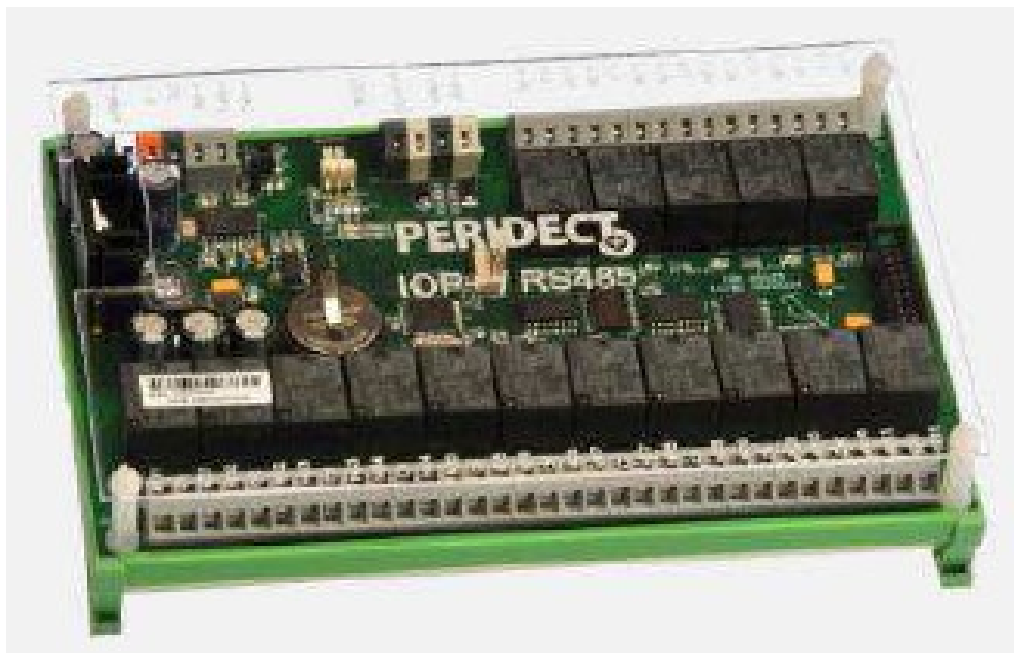
Architektura zapojení jednotek CUP+ a LCP+ je znázorněna na obrázku 38.



Obr. 38 Zapojení jednotek CUP+ a LCP+ [44]

4.2.3.4 PIO+/RS485 – vstupně/výstupní modul

Modul obsahuje 2 dvojité vyvážené vstupy a 16 relé s přepínacími kontakty. Je řízen přes rozhraní RS 485 řídicí jednotkou. Výstupní modul je umístěn v plastovém držáku vhodném pro instalaci na DIN lištu a pro venkovní prostředí musí být vybaven vhodným krytem.



Obr. 39 Vstupně výstupní modul PIO+ /RS485 [43]

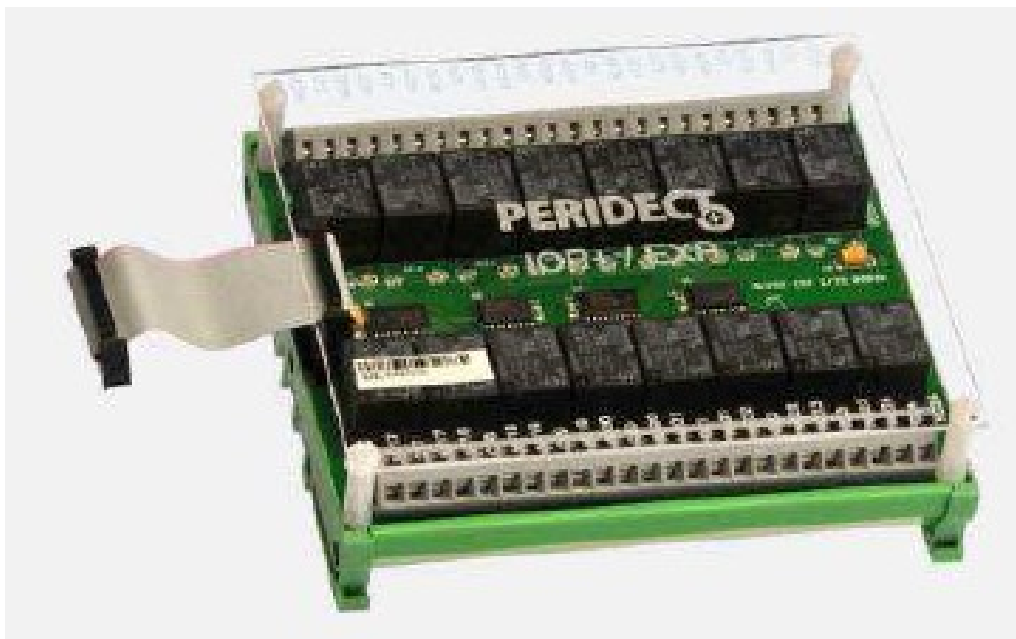
4.2.3.4.1 Technické informace a parametry

- Napájecí napětí 9–16 V SS
- Provozní teplota -25°C až +65°C

- Rozměry (šířka/výška/hloubka) 190 x 130 x 50 mm
- 16 x releový výstup
- Spínané kontakty
- 2 x dvojitě vyvážený vstup

4.2.3.5 PIO+/EXP – expanzní modul

V případě požadavku na více výstupů na jednom místě je možno využít expanzní modul. Modul obsahuje 16 relé s přepínacími kontakty. Tento modul se připojuje plochým vodičem k výstupnímu modulu PIO+/RS485. Takto je možno rozšířit počet výstupů na 32 relé s přepínacími kontakty. Modul je umístěn v plastovém držáku vhodném pro instalaci na DIN lištu a pro venkovní prostředí musí být vybaven vhodným krytem.

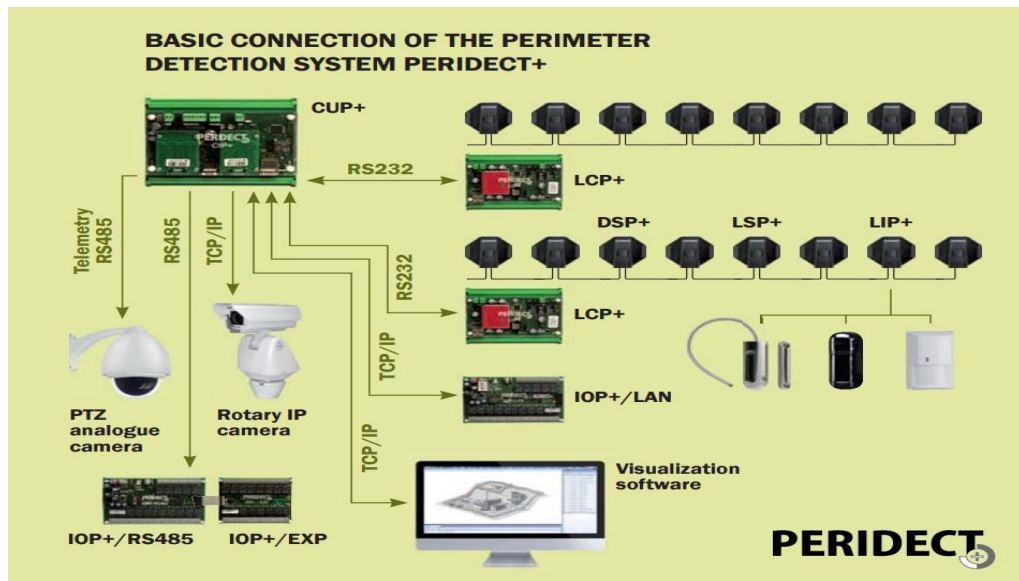


Obr. 40 Výstupní modul PIO+ /EXP [43]

4.2.3.5.1 Technické informace a parametry

- Rozměry (šířka/výška/hloubka) 140 x 130 x 50 mm
- 16 x reléový výstup
- Spínané kontakty

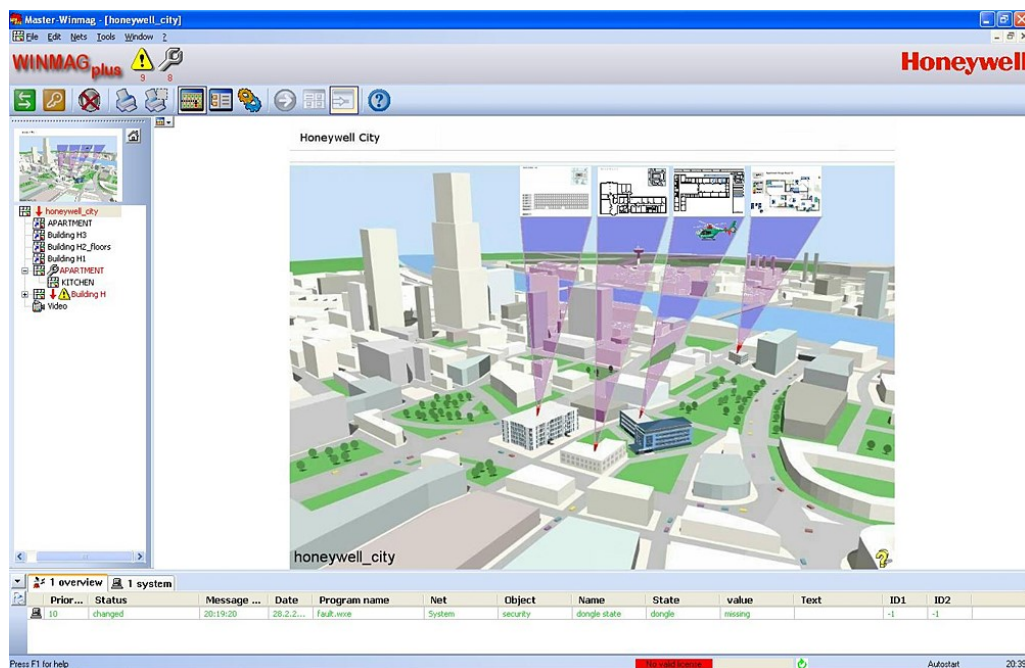
4.2.3.6 Základní zapojení perimetrického systému Peridect +



Obr. 41 Základní zapojení perimetrického systému Peridect+ [45]

4.2.3.7 Grafická nástavba

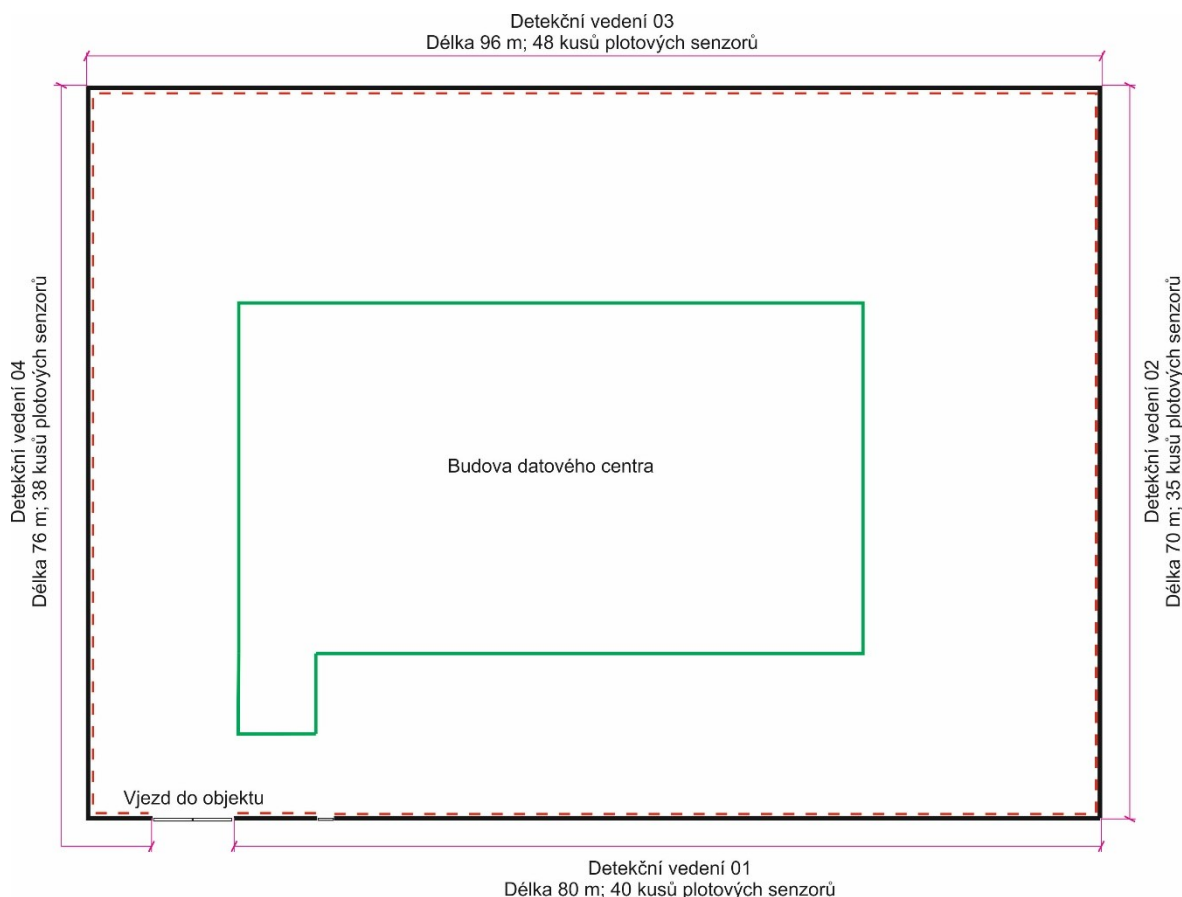
Grafická nástavba bude realizována pomocí vizualizačního systému Winmag. Jedná se o systém řízení a správy na bázi PC, který byl vyvinut speciálně pro požadavky bezpečnostních technologií pro správu a vizualizaci PZTS, EKV, CCTV, perimetrických zabezpečovacích systému, řízení únikových východů a podobně.



Obr. 42 Grafická nástavba Winmag plus [46]

4.2.4 Návrh zabezpečení perimetru u modelového objektu

Perimetrický zabezpečovací systém bude rozdělen do čtyř detekčních vedení. Každé detekční vedení bude připojeno pomocí řídicí jednotky CUP+ přes ethernetové rozhraní do systému. Ke každé detekční zóně bude připojen dostatečný počet detekčních senzorů tak, aby od sebe senzory nebyly vzdáleny více než 2 m. V detekční zóně jedna se nachází vstupní branka do objektu, která bude rovněž osazena jedním detekčním senzorem.

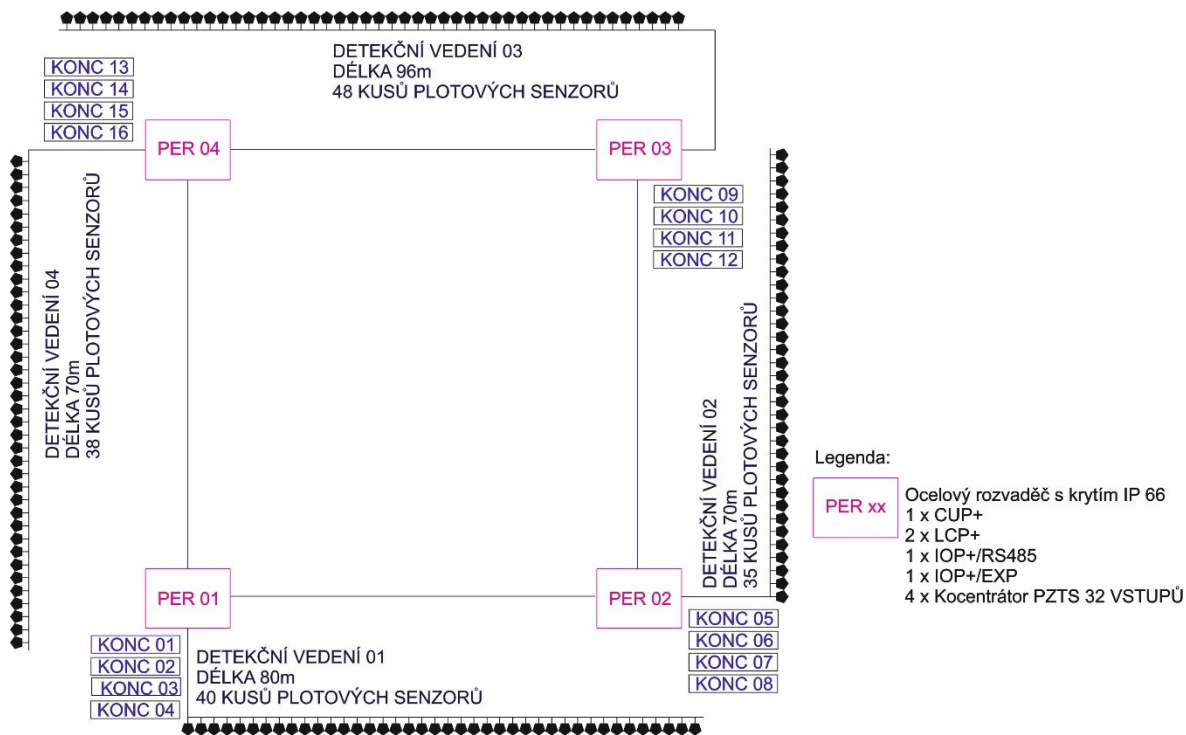


Obr. 43 Rozdělení detekčních vedení perimetrického systému [Stříteský]

4.2.5 Základní zapojení perimetrického systému

Řídicí jednotky CUP+ budou navzájem propojeny pomocí sítě LAN. K řídicím jednotkám budou pomocí sériové linky RS232 připojeny linkové radiče komunikující s detekčními senzory. K řídicím jednotkám CPU+ dále budou přes linku RS485 připojeny vstupně výstupní moduly rozšířené o expanzní moduly. Systém lze dále rozšířit o možnost ovládání analogových PTZ i otočných IP kamer. Výstupní moduly budou propojeny s koncentrátory PTZS. Perimetrický systém bude řešen jako rozšiřující součást systému PZTS s možností využití

jedné grafické nastavby jak pro zabezpečení perimetru, tak pro zabezpečení zbytku objektu s možností integrace dalších prvků.



Obr. 44 Návrh zapojení systému v modelovém objektu, [Stříteský]

System bude instalován ve čtyřech venkovních ocelových rozvaděčích s krytím IP 66. Napájení pro komponenty bude v každém rozvaděči řešeno spínaným zdrojem se záložním akumulátorem o kapacitě 38 Ah. V každém rozvaděči bude umístěna řídicí jednotka CUP+, dva linkové řadiče LCP+, jeden výstupní modul IOP+/RS485 doplněný o expanzní výstupní modul IOP+/EXP. Výstupní moduly budou propojeny se čtyřmi koncentrátry ústředny PZTS Galaxy Dimension.

4.2.6 Kalkulace základních prvků systému

4.2.6.1 Prvky PZTS pro zabezpečení perimetru

Tab. 7 Kalkulace prvků PZTS, Stříteský 2018

Název / typ	Počet	Cena za kus	Cena celkem	Cena celkem z DPH
Koncentrátor Galaxy 8 zón	16 ks	3 646 Kč	58 288 Kč	70 528 Kč

4.2.6.2 Prvky PERIDECT+

Tab. 8 Kalkulace prvků PERIDECT+, Stříteský 2018

Název / typ	Počet	Cena za kus	Cena celkem	Cena celkem z DPH
Řídící jednotka CUP +	4 ks	47 500 Kč	190 000 Kč	229 900 Kč
Linkový radič LCP +	8 ks	42 500 Kč	340 000 Kč	411 400 Kč
Modul PIO+ /RS485	4	12 625 Kč	50 500 Kč	61 105 Kč
Modul PIO+ /Exp	4	4 250	17 000 Kč	20 570 Kč
Detekční senzor DSP+	161	928 Kč	149 408 Kč	180 784 Kč
Rozvaděč ocelový	4	4 500 Kč	18 000 Kč	21 780 Kč
Spínaný zdroj v kovovém krytu	4	5 500 Kč	22 000 Kč	26 620 Kč
Akumulátor 38 Ah/12V	4	3 797 Kč	15 188 Kč	18 377 Kč
Celkem			802 096 Kč	970 536 Kč

4.3 Zabezpečení vjezdu do objektu

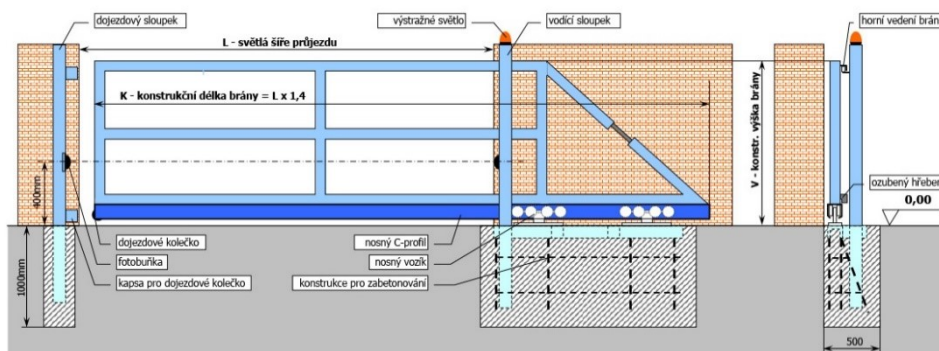
4.3.1 Popis procedury vjezdu do objektu

Pro kontrolu vozidel vjíždějících do objektu a vozidel z objektu vyjíždějících bude vytvořen speciální bezpečnostní koridor. V době kontroly bude vozidlo v koridoru bezpečně uzavřeno bez možnosti vjezdu do nebo výjezdu ven z objektu. Ochrana proti nedovolenému násilnému výjezdu z bezpečnostního koridoru bude zajištěna pomocí mechanických bariér.

4.3.2 Prvky systému vjezdu

4.3.2.1 Vjezdová brána

Vjezd a výjezd z objektu bude zabezpečen pomocí posuvných vjezdových bran. Posuvné vjezdové brány budou mechanicky uloženy v ložiskových jezdcích. Brány vyžadují minimum pracovního prostoru a samonosná konstrukce umožňuje pohyb nad povrchem vjezdu. Brány budou osazeny elektrickými pohony s možností ručního otevření v nouzové situaci. Dále budou doplněny o bezpečnostní prvky zabráňující nechtěnému či automatickému zavření při překážce ve vjezdu.



Obr. 45 Konstrukční řešení a montážní prvky brány [37], upravil Střítešský

4.3.2.1.1 Složení systému brány

Pro instalaci brány budou použity prvky od výrobce NICE typ systému Robus 600. Tento systém je určen pro posuvné brány průjezdné šířky 6,5 m s maximální hmotností do 600 kg.

Použité mechanické prvky:

- Základová kotvící deska a kotvící šrouby 1x
- Mechanický doraz na hřeben 1x
- Vozík nosný výkyvný 1x

- Vodící C profil s galvanicky pozinkovaným povrchem (6m+3m) 1 x
- Dojezdová kapsa 1 x
- Dojezdové kolečko 1 x
- Krytka profilu 1 x
- Vodící plastový hřeben s ocelovým jádrem (6m) 1 x
- Odblokovací klíč (použití při výpadku proudu) 1 x

Použité elektrické prvky:

- NICE ROBUS 600 - pohon se zabudovanou řídicí jednotkou 1 x
- NICE OXI - zásuvný 4 kanálový přijímač 1 x
- NICE EPMB - bezpečnostní fotobuňky (pár) 1 x
- NICE ELB - bezpečnostní maják 1 x
- NICE EKS - klíčový spínač 1 x
- NICE ON2E - dálkový ovladač 1 x

4.3.2.1.2 Možnosti nastavení systému

U brány je možno nastavovat několik základních parametrů. Jedná se o rychlost a sílu brány, dobu otevření, možnosti částečného otevření brány a signalizaci poruch pomocí výstražného majáku.

4.3.2.1.3 Technické informace a parametry

- Napájecí napětí 230 V
- Napájení motoru 24 V SS
- Příkon 515 VA
- Rychlost otevírání 6–18 m/min
- Provozní teplotní rozsah -20°C až +50°C
- Krytí IP54

4.3.2.2 Silniční bariéra

Jako zajištění proti násilnému výjezdu z bezpečnostního koridoru budou na výjezdech instalovány elektrohydraulické silniční bariéry RKB PLUS. Tyto bariéry budou v běžném provozu zvednuty a budou bránit možnosti výjezdu z koridoru. V případě, že proběhnou všechny procedury v pořádku a vozidlo bude moci opustit vjezdový koridor a vjet do objektu nebo objekt opustit, bude příslušná bariéra obsluhou spuštěna.



Obr. 46 Elektrohydraulická silniční bariéra [38]

4.3.2.2.1 Popis systému

Bariéra je vybavena hydraulickým agregátem s funkcí UAP (unexpected attack protection) pro případy nejvyššího ohrožení střeženého objektu. Tato funkce umožňuje zvednout silniční bariéru do horní polohy za 1vteřinu. Dále je umožněno zvednutí bariéry i po odpojení napájecího napětí standardní rychlostí bez použití ručního čerpadla hydraulického oleje. Hydraulický pohon obsahuje třífázový elektromotor, pohánějící hydraulický agregát řízený elektronikou s mikroprocesorem.

Montáž se provádí do připraveného otvoru tak, že v uzavřeném stavu je krycí plech bariéry v rovině s vozovkou.

4.3.2.2.2 Technické informace a parametry

- Čas otevření 4 s
- Napájení motoru 400 VAC / 550 W
- Výška bariéry 670 mm
- Zatížení na nápravu 20 000 kg
- Rozměry (šířka/hloubka/výška) 3500 x 1340 x 850 mm
- Pracovní teplota -30°C až + 80°C

4.3.2.3 Systém pro čtení registračních značek

Identifikace vozidel při vjezdu a výjezdu bude řešena pomocí systému pro čtení registračních značek. Systém automaticky detekuje registrační značku na obrazu z vjezdové nebo výjezdové kamery, tuto značku porovná s databází a informuje operátora o identifikovaném vozidle. Obslužný SW poskytuje plnohodnotnou správu, obsahuje statistiky a umožňuje generování exportů.

4.3.2.3.1 Popis systému

Systém bude složen ze dvou kamer pro čtení registračních značek, jedna na vjezdu a jedna na výjezdu z bezpečnostního koridoru. Kamery budou vybaveny IR přísvitem pro spolehlivé čtení registračních značek i za horších světelných podmínek.

Součástí systému je také PC aplikace, která slouží pro nastavování systému, správu registračních značek a vozidel a monitoring stavu systému.

4.3.2.3.2 Technické informace a parametry:

Kamera pro čtení RZ Hikvision DS-2CD4A26FWD-LZS/P



Obr. 47 Kamera pro čtení RZ s IR přísvitem [39], upravil Stříteský

- | | |
|------------------|--------------|
| • Objektiv | 2,8 – 12 mm |
| • Rozlišení | 1920 x 1080 |
| • Napájení | PoE / 12V DC |
| • Multistreaming | 3 streamy |

- Komprese videa H264 / MJPEG
- Provozní teplota -30°C až + 60°C
- Krytí IP67

4.3.2.3.3 Vlastnosti SW aplikace LetUgo



Obr. 48 SW rozhraní pro čtení RZ LetUgo [40]

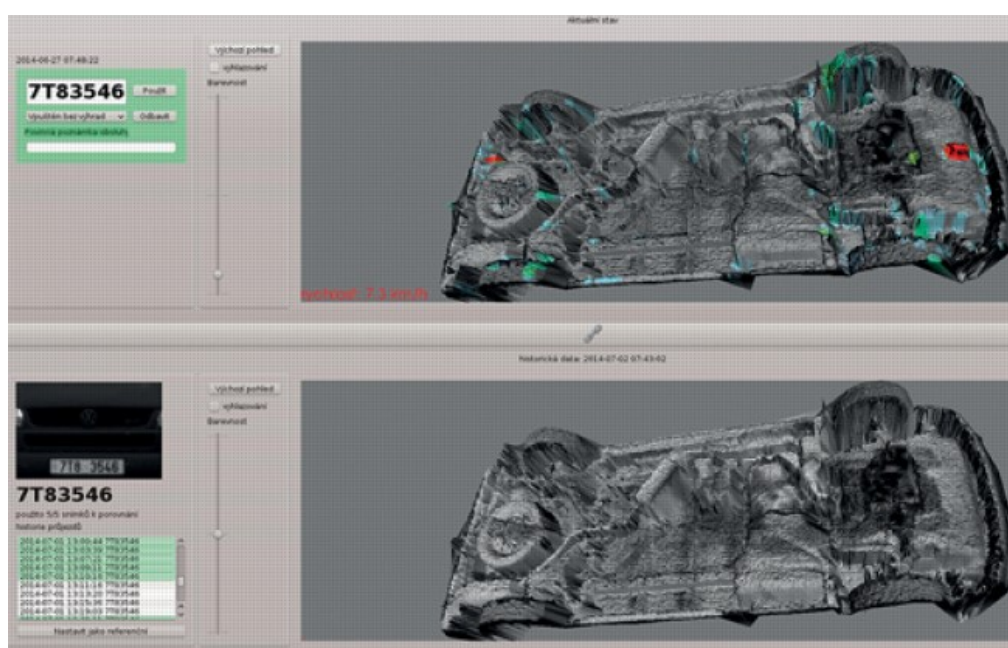
- Povolení vjezdu a výjezdu dle RZ
- Správa povolených a zakázaných RZ
- Správa návštěvníků
- Podrobné statistiky
- Ukládání historie operací včetně RZ a fotky vozidla
- Podpora dotykových panelů

4.3.2.4 Skener podvozků vozidel

Pro kontrolu podvozků vozidel bude ve vjezdové i výjezdové části bezpečnostního koridoru instalován skener podvozků vozidel Kerberos 3D Vision. Toto zařízení nabízí pokročilou analýzu 3D obrazu s možností automatického porovnání s předchozím průjezdem a zároveň pořízení plně barevného snímku podvozku s rozlišením až 1,3px na mm.

4.3.2.4.1 Popis systému

V průběhu průjezdu vozidla přes skener podvozků je pomocí 3D laserů skenovací jednotky vytvořen 3D snímek podvozku kontrolovaného vozidla. V průběhu skenování vozidla je zároveň systémem automaticky provedena identifikace vozidla pomocí registrační značky a pořízen také klasický 2D snímek podvozku. Všechny tyto informace jsou automaticky uloženy do databáze. V případě, že vozidlo již bylo někdy dříve skenováno, dojde k automatickému porovnání referenčního snímku daného vozidla se snímkem právě pořízeným. Snímky jsou následně zobrazeny na monitoru obsluhy i s případným vyznačením cizích předmětů nebo modifikovaných částí na podvozku.



Obr. 49 3D snímky podvozku kontrolovaného vozidla [41], upravil Střítecký

4.3.2.4.2 Technické informace a parametry

- Maximální šířka skenovaného vozidla je 2500 mm.
- Minimální světlá výška je 100 mm.
- Vozidlo najíždí na skener rovně a v průběhu skenování neprovádí žádné změny ve směru jízdy.
- Vozidlo v průběhu skenování nepřekročí rychlost 15/hod, na skeneru je povoleno zastavit a znovu se rozjet.
- Mezi vozidly najíždějícími na skener je nutné udržovat vzdálenost min. 1 metr.



Obr. 50 3D skener podvozků vozidel Kerberos 3D [41]

4.3.2.5 Vjezdová závora

Pro zajištění neúmyslného najetí do silniční bariéry bude před touto bariérou umístěna vjezdová závora. Z některých vozidel nemusí být silniční bariéra dostatečně viditelná, a proto bude o povolení opustit bezpečnostní koridor řidič informován zvednutím výjezdové závory.

4.3.2.5.1 Popis systému

Koridor bude vybaven automatickými závorami NICE M5-BAR. Součástí pohonu závory je vestavěná řídicí jednotka s rádiovým přijímačem.

4.3.2.5.2 Složení systému

- | | |
|--|-----|
| • NICE M5-BAR – pohon | 1 x |
| • NICE XBA3 – ovládací centrum | 1 x |
| • NICE XBA16 - kotvící deska s příslušenstvím | 1 x |
| • NICE XBA5 - hliníkové ráhno o délce 5,15 m | 1 x |
| • NICE XBA13 – balík gumové ochrany ráhna závor | 1 x |
| • NICE XBA7 – výstražný maják s blikajícím světlem | 1 x |
| • NICE SMXi – zásuvný přijímač radiového signálu | 1 x |
| • NICE FLO2R-E – dálkový ovladač | 1 x |



Obr. 51 Závora NICE [42]

4.3.2.5.3 Technické informace a parametry

- Napájecí napětí 230 V
- Napájení motoru 24 V DC
- Rozměry (šířka/hloubka/ výška) 400 x 299 x 1215 mm
- Provozní teploty -20 °C až + 50°C

4.3.2.6 Identifikace řidiče

Pro identifikaci řidiče budou v bezpečnostním koridoru instalovány bezkontaktní čtečky karet. V průběhu kontroly vozidla po zastavení před silniční bariérou se řidič vozidla identifikuje pomocí ID karty. Zbytek osádky opustí vozidlo a vjezdový koridor brankou pro opuštění vjezdového koridoru. Identifikace a kontrola osádky vozidla proběhne mimo vjezdový koridor.

4.3.2.6.1 Bezkontaktní čtečka karet

Bezkontaktní čtečka karet bude připojena do systému PZTS. Po identifikaci řidiče bude v grafické nástavbě na pracovišti ostrahy objektu obsluhující vjezdový koridor zobrazena osobní karta řidiče s potřebnými údaji, včetně oprávnění vjezdu do objektu.

Pro identifikaci osob budou v rámci celého objektu použity čtečky Indala ASR-605. Tyto čtečky jsou určeny jak pro vnitřní, tak vnější aplikace, jsou vybaveny tří-stavovou diodou a je možno je kromě identifikace v rámci přístupového systému využít také pro ovládání systému PZTS.



Obr. 52 Bezkontaktní čtečka karet ASR-605 [46]

4.3.2.6.2 Technické parametry

• Typ modulu	bezkontaktní
• Pracovní kmitočet	125 kHz
• Čtecí dosah	12 cm
• Napájení	4 – 16 Vss
• Vestavěný bzučák	ANO
• Pracovní teplota	-35°C až +65°C
• Krytí	IP66
• Rozměry (šířka/výška/hloubka)	76 x 114 20 mm
• Výstupní formát	Wiegand; ABA Track II

4.3.2.7 Komunikace s řidičem v průběhu kontroly

V případě potřeby komunikace mezi ostrahou zabezpečující vjezdový a výjezdový koridor bude možno využít video-interkomu umístěného vedle čtečky bezkontaktních karet. Pomocí kamery, jež je součástí interkomu, zároveň proběhne ze strany obsluhy obrazová identifikace řidiče vůči osobní kartě, zobrazené na pracovišti ostrahy.

4.3.2.7.1 Videokit pro jednoho účastníka

Pro komunikaci bude použit videokit pro jednoho účastníka Fermax VEO-XS DUOX. Jedná se o jednotlačítkový dveřní panel s integrovanou kamerou a videotelefon se 7“ barevným displejem.



Obr. 53 Videokit VEO-XS DUOX , upravil Stříteský [47]

4.3.2.7.2 Technické parametry

Dveřní panel

- Napájení 18 V DC
- Pracovní teplota -10°C až $+60^{\circ}\text{C}$
- Krytí IP66
- Rozměry (šířka/výška) 105 x 95 mm

Monitor

- Napájení 18 V DC
- Pracovní teplota -5°C až $+40^{\circ}\text{C}$
- Krytí IP66
- Rozměry (šířka/výška/hloubka) 125 x 165 x 21 mm

4.3.2.8 Oddělení vjezdové a výjezdové části koridoru

Vjezdová a výjezdová část koridoru od sebe budou odděleny pomocí betonových vodících stěn tak, aby vznikly dva pevně vymezené jízdní pruhy a nebylo možno mezi nimi vozidlem projet.



Obr. 54 Betonová vodící stěna, upravil Stříteský [48]

4.3.2.8.1 Technické parametry

Vodící stěna CITY BLOC MZSV-200

- Rozměry (délka/výška/šířka) 2 000 x 500 440 mm
- Hmotnost 510 kg

4.3.2.9 Kamerový systém pro ostrahu bezpečnostního koridoru

Kromě kamer pro čtení registračních značek budou v bezpečnostním koridoru osazeny ještě další čtyři CCTV kamery. Kamera monitorující prostor před koridorem, vně objektu, zejména pak prostor před vjezdovou bránou. Kamera monitorující prostor před vjezdem do koridoru zevnitř objektu a dvě přehledové kamery pro celkový přehled, jedna pro vjezdovou a jedna pro výjezdovou část. Tyto kamery budou připojeny do bezpečnostního kamerového systému a budou zobrazeny na pracovišti ostrahy.

4.3.2.9.1 Bezpečnostní kamery

Pro monitorování vjezdů do koridoru i pro monitorování prostoru vjezdu a výjezdu budou použity shodné kamery s IR přísvitem a objektivem 2,8mm DAHUA IPC-HFW1431S.



Obr. 55 Přehledová kamera DAHUA IPC-HFW1431S [49]

4.3.2.9.2 Technické parametry

- Snímací čip 1/3" CMOS
- Max. rozlišení 4MPx
- IR přísvit ANO
- Napájení 12 V DC, PoE
- Objektiv 2,8 mm
- Úhel záběru 104°
- Podporované kodeky H.246, H.265, H.264+, H.265+
- Rozměry (šířka/výška/hloubka) 70 x 70x 164,7 mm
- Stupeň krytí IP 67

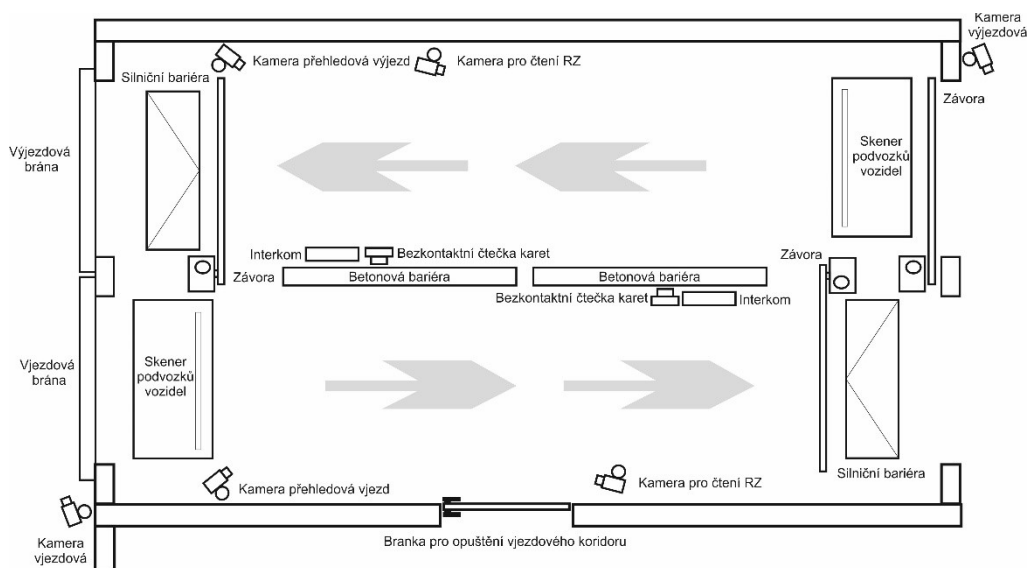
4.3.3 Návrh zabezpečení vjezdu do objektu

Vjezd do objektu bude realizován pomocí jednoho vjezdového a jednoho výjezdového odděleného koridoru.

4.3.3.1 Popis vjezdového koridoru

Vjezdový koridor bude tvořen z uzavřeného prostoru, odděleného pomocí betonových bariér na vjezdovou a výjezdovou část. Z vnější části bude koridor oddělen vjezdovou a výjezdovou bránou. Koridor bude vybaven skenery podvozků, silničními bariérami a závorami s optickou signalizací. Osádka vozidla po příjezdu do koridoru opustí koridor pěšky pomocí branky vedoucí k místu pro kontrolu vstupu.

Technologie umístěné ve vjezdovém koridoru bude obsluhovat ostraha objektu.



Obr. 56 Návrh vjezdového koridoru, Stříteský 2018

4.3.3.2 Posloupnost činností při vjezdu vozidla do objektu

- Vozidlo přijíždí před vjezdovou bránu, ostraha vidí vozidlo na kameře monitorující vjezd a výjezd z objektu.
- Pracovník ostrahy dává pokyn k otevření brány.
- Vozidlo vjíždí přes skener podvozků do vozidlového koridoru.
- V průběhu vjezdu je načtena a identifikována registrační značka vozidla a provedeno skenování podvozku vozidla.
- Vozidlo zastavuje před závorou.

- Řidič se identifikuje bezkontaktní kartou na čtečce a přes interkom se nahlásí pracovníku ostrahy.
- Na pracovišti obsluhy je na monitoru zobrazena karta vozidla a osobní karta řidiče.
- Pracovník ostrahy pomocí kamerového systému opticky zkontroluje, zda souhlasí údaje z karty vozidla (barva, výrobce a typ vozidla).
- Pracovník ostrahy zkontroluje podvozek vozidla v SW rozhraní skeneru podvozků vozidel.
- Pracovník ostrahy zkontroluje, zda souhlasí údaje zobrazené na osobní kartě řidiče a provede identifikaci řidiče vozidla pomocí kamery v interkomu.

V případě, že všechny výše uvedené kroky proběhly v pořádku a vozidlo i řidič mají oprávnění ke vjezdu do objektu, je pracovníkem ostrahy vpuštěno.

- Pracovník ostrahy dá pokyn k zasunutí silniční bariéry.
- Po zasunutí silniční bariéry dává pracovník pokyn k otevření vjezdové závoru.
- Vozidlo vjíždí do objektu.

4.3.3.3 Posloupnost činností při výjezdu vozidla z objektu

- Vozidlo přijíždí před závoru před výjezdovou částí koridoru, ostraha vidí vozidlo na kameře monitorující prostor před vjezdem do koridoru zevnitř objektu.
- Pracovník ostrahy dává pokyn k otevření závoru.
- Vozidlo vjíždí přes skener podvozků do vozidlového koridoru.
- V průběhu vjezdu je načtena a identifikována registrační značka vozidla a provedeno skenování podvozku vozidla.
- Vozidlo zastavuje před závorou.
- Řidič se identifikuje bezkontaktní kartou na čtečce a přes interkom se nahlásí pracovníku ostrahy.
- Na pracovišti obsluhy je na monitoru zobrazena karta vozidla a osobní karta řidiče.
- Pracovník ostrahy pomocí kamerového systému opticky zkontroluje, zda souhlasí údaje z karty vozidla (barva, výrobce a typ vozidla).

- Pracovník ostrahy zkontroluje podvozek vozidla v SW rozhraní skeneru podvozků vozidel.
- Pracovník ostrahy zkontroluje, zda souhlasí údaje zobrazené na osobní kartě řidiče a provede identifikaci řidiče vozidla pomocí kamery v interkomu.

V případě, že všechny výše uvedené kroky proběhly v pořádku a vozidlo i řidič mají oprávnění k výjezdu z objektu, je pracovníkem ostrahy vozidlu umožněn odjezd.

- Pracovník ostrahy dá pokyn k zasunutí silniční bariéry.
- Po zasunutí silniční bariéry dává pracovník pokyn k otevření výjezdové závor.
- Pracovník ostrahy dává pokyn pro otevření výjezdové brány.
- Vozidlo vyjíždí z objektu.

4.3.4 Kalkulace

Ceny uvedené v kalkulaci byly získány z veřejných zdrojů nebo dotazem na možné dodavatele. Ceny jsou informativní, mohou se lišit dle dodavatele, zvolené konfigurace nebo rozsahu dodávaného příslušenství.

4.3.4.1 Vjezdová brána

Tab. 9 Kalkulace prvků vjezdové brány

Název / typ	Počet	Cena za kus	Cena celkem	Cena celkem z DPH
NICE Robus 600 SET	2 sady	18 675 Kč	37 350 Kč	45 194 Kč
Složení				
NICE ROBUS 600 - pohon se zabudovanou řídicí jednotkou				1 ks
NICE ONE - dálkový ovladač				1 ks
NICE OXI - zásuvný 4 kanálový přijímač				1 ks
NICE EPMB - bezpečnostní fotobuňky				1 pár
NICE ELB - bezpečnostní maják				1 ks
NICE EKS - klíčový spínač				1 ks

Základová kotvící deska a kotvící šrouby	1 ks
Mechanický doraz na hřeben	1 ks
Vozík nosný výkyvný	2 ks
Vodící C profil s galvanicky pozinkovaným povrchem (6m+3m)	1 ks
Dojezdová kapsa	1 ks
Dojezdové kolečko	1 ks
Krytka profilu	2 ks
Vodící plastový hřeben s ocelovým jádrem (6m)	1 ks
Odblokovací klíč (použití při výpadku proudu)	2 ks
Doplňky pro montáž	1 ks
Dodavatel	STUDIO H+H s.r.o.

V kalkulaci pohonu a ovládání brány není zahrnuta brána samotná, instalace pojezdu brány a stavební práce.

4.3.4.2 Silniční bariéra

Tab. 10 Kalkulace prvků silniční bariéry, Stříteský 2018

Název / typ	Počet	Cena za kus	Cena celkem	Cena celkem z DPH
RKB PLUS	2 sady	370 000Kč	740 000 Kč	895 700 Kč
Složení				
Silniční bariéra RKB PLUS 3500 mm				1 ks
Elektronika a napájecí část				1 ks
Příslušenství				1 ks
Dodavatel:	Autogard s.r.o.			

V kalkulaci nejsou zahrnuty stavební a montážní práce.

4.3.4.3 Identifikace řidiče

Tab. 11 Kalkulace systému pro identifikaci řidiče, Stříteský 2018

Název / typ	Počet	Cena za kus	Cena celkem	Cena celkem z DPH
Sada pro identifikaci	2 sady	10 600Kč	21 200 Kč	25 652 Kč
Složení				
Bezkontaktní čtečka karet ASR-605				1 ks
Interface pro připojení čtečky k ústředně Galaxy				1 ks
Příslušenství				1 ks
Dodavatel:	ADI GLOBAL DISTRIBUTION			

V kalkulaci nejsou zahrnuty montážní práce.

4.3.4.4 Systém pro čtení registračních značek

Tab. 12 Kalkulace systému pro čtení registračních značek, Stříteský 2018

Název / typ	Počet	Cena za kus	Cena celkem	Cena celkem z DPH
	2 sady	110 000 Kč	220 000 Kč	266 200 Kč
Složení				
Kamera pro čtení registračních značek				1 ks
Obslužný počítač				1 ks
Software				1 ks
Příslušenství				1 ks
Dodavatel:	MACHSYSTEMS s.r.o.			

V kalkulaci nejsou zahrnuty montážní práce.

4.3.4.5 Skener podvozků vozidel

Tab. 13 Kalkulace skenerů podvozků, Stříteský 2018

Název / typ	Počet	Cena za kus	Cena celkem	Cena celkem z DPH
Kerberos 3D vision	2 sady	1 600 000 Kč	3 200 000 Kč	3 872 000 Kč
Složení				
Vnější rám				1 ks
Vnitřní rám				1 ks
Skenovací jednotka				1 ks
Synchronizační prvek				1 ks
Obslužný počítač				1 ks
Software				1 ks
Příslušenství				1 ks
Dodavatel:	VOP CZ s.p.			

V kalkulaci nejsou zahrnuty stavební a montážní práce.

4.3.4.6 Závora

Tab. 14 Kalkulace závora, stříteský 2018

Název / typ	Počet	Cena za kus	Cena celkem	Cena celkem z DPH
NICE M5-BAR	3 sady	30 800 Kč	92 400 Kč	111 804 Kč
Složení				
NICE M5-BAR – pohon				1 ks
NICE XBA3 – ovládací centrum				1 ks
NICE XBA16 - kotvící deska s příslušenstvím				1 ks
NICE XBA5 - hliníkové ráhno o délce 5,15 m				1 ks
NICE XBA13 – balík gumové ochrany ráhna závora				1 ks

NICE XBA7 – výstražný maják s blikajícím světlem	1 ks
NICE SMXi – zásuvný přijímač radiového signálu	1 ks
NICE FLO2R-E – dálkový ovladač	1 ks
Dodavatel:	STUDIO H+H s.r.o.

V kalkulaci nejsou zahrnuty stavební a montážní práce.

4.3.4.7 Interkom

Tab. 15 Kalkulace prvků interkomu, Stříteský 2018

Název / typ	Počet	Cena za kus	Cena celkem	Cena celkem z DPH
FERMAX VEO-XS DUOX	2 sady	22 397 Kč	44 794 Kč	54 200 Kč
Složení				
Jedno-tlačítkový panel				1 ks
Videotelefon				1 ks
Řídící jednotka				1 ks
Příslušenství				1 ks
Dodavatel:	ADI GLOBAL DISTRIBUTION			

V kalkulaci nejsou zahrnuty stavební a montážní práce.

4.3.4.8 Betonová vodící stěna

Tab. 16 Kalkulace betonových vodících stěn, Stříteský 2018

Název / typ	Počet	Cena za kus	Cena celkem	Cena celkem z DPH
CITY BLOC CBT 501	4 kusy	2 800 Kč	11 200 Kč	13 552 Kč
Složení				
Betonová stěna				1 ks
Dodavatel:	SVODIDLA s.r.o.			

V kalkulaci nejsou zahrnuty montážní práce.

4.3.4.9 Kamera CCTV

Tab. 17 Kalkulace kamer CCTV, Stríteský 2018

Název / typ	Počet	Cena za kus	Cena celkem	Cena celkem z DPH
DAHUA IPC-HFW 1431S	4 kusy	2 700 Kč	10 800 Kč	13 068 Kč
Složení				
Kamera DAHUA IPC-HFW 1431S				1 ks
Dodavatel:	ABBAS a.s.			

V kalkulaci nejsou zahrnuty montážní práce. Kamery budou připojeny do kamerového systému objektu. Kalkulace řeší pouze kamery související se zabezpečením vjezdu.

4.4 Zabezpečení vstupu do objektu

Vstup do objektu bude možný pouze vstupním koridorem. Jedná se o oplocený prostor mezi vstupní brankou do objektu, brankou pro opuštění vjezdového koridoru a vstupem do budovy.

4.4.1 Popis procedury vstupu do objektu

Vně objektu bude plotová branka a interkom shodný s interkodem pro komunikaci s řidiči ve vjezdovém koridoru. V případě povolení vstupu bude obsluhou elektronicky otevřena vstupní branka a vpuštěná osoba bude moci vejít do objektu a vstupním koridorem do budovy. Osádka vozidla přijíždějícího do vjezdového koridoru opustí vozidlo a brankou pro opuštění vjezdového koridoru a následně vstupním koridorem vstoupí do budovy.

Ve vstupu do budovy bude umístěno malé kontrolní stanoviště s recepcí, dvěma vstupními turnikety a čtečkami karet. Oba turnikety budou obousměrné a bude je možno používat jak pro vstup, tak pro odchod. Osoby s oprávněním vstupu se identifikují pomocí karty a v případě povolení vstupu dojde k otevření turniketu a jejich vpuštění.

4.4.2 Prvky elektronické kontroly vstupu

4.4.2.1 Videokit pro jednoho účastníka

Pro komunikaci mezi vstupní brankou a ostrahou bude použit videokit pro jednoho účastníka Fermax VEO-XS DUOX. Jedná se o jednotlačítkový dveřní panel s integrovanou kamerou a videotelefon se 7“ barevným displejem.

4.4.2.1.1 Technické parametry

Dveřní panel

- Napájení 18 V DC
- Pracovní teplota -10°C až +60°C
- Krytí IP66
- Rozměry (šířka/výška) 105 x 95 mm

Monitor

- Napájení 18 V DC
- Pracovní teplota -5°C až +40°C
- Krytí IP66
- Rozměry (šířka/výška/hloubka) 125 x 165 x 21 mm

4.4.2.2 Bezkontaktní čtečka karet

Bezkontaktní čtečka karet bude připojena do systému PZTS. Po identifikaci řidiče bude v grafické nástavbě na pracovišti ostrahy objektu obsluhující vjezdový koridor zobrazena osobní karta řidiče s potřebnými údaji, včetně oprávnění vjezdu do objektu.

Pro identifikaci osob budou v rámci celého objektu použity čtečky Indala ASR-605. Tyto čtečky jsou určeny jak pro vnitřní, tak vnější aplikace, jsou vybaveny tří-stavovou diodou a je možno je kromě identifikace v rámci přístupového systému využít také pro ovládání systému PZTS.

4.4.2.2.1 Technické parametry

- Typ modulu bezkontaktní
- Pracovní kmitočet 125 kHz

- Čtecí dosah 12 cm
- Napájení 4 – 16 Vss
- Vestavěný bzučák ANO
- Pracovní teplota -35°C až +65°C
- Krytí IP66
- Rozměry (šířka/výška/hloubka) 76 x 114 20 mm

4.4.2.3 Turniket SPEED GATE DNG410

Jedná se o oboustranný turniket s posuvnými křídly, vhodný pro kontrolu osob i bez dohledu obsluhy. Samonosná skříň je vyrobena z nerezového plechu a transparentní křídlo z tvrzeného skla. Bezpečnost během průchodu zajišťuje deset párů optických senzorů. Turniket je vybaven naváděcími LED piktogramy.



Obr. 57 Turniket SPEEG GATE DNG 410 [50]

4.4.2.3.1 Technické parametry

- Kapacita průchodu 30 osob / min.
- Šíře průchodu 600 mm
- Napájení 230 V
- Provedení nerez, křídla sklo

- Váha 85 kg
- Provozní teplota -20°C až + 70°C

4.4.3 Kalkulace

4.4.3.1 Interkom

Tab. 18 Kalkulace prvků interkomu, Stříteský 2018

Název / typ	Počet	Cena za kus	Cena celkem	Cena celkem z DPH
FERMAX VEO-XS DUOX	1 sada	22 397 Kč	22 397 Kč	27 100 Kč
Složení				
Jedno-tlačítkový panel				1 ks
Videotelefon				1 ks
Řídící jednotka				1 ks
Příslušenství				1 ks
Dodavatel:	ADI GLOBAL DISTRIBUTION			

4.4.3.2 Čtečky karet

Tab. 19 Kalkulace systému čteček pro identifikaci, Stříteský 2018

Název / typ	Počet	Cena za kus	Cena celkem	Cena celkem z DPH
Čtečky karet vstup	2 sady	15 600Kč	31 200 Kč	37 752 Kč
Složení				
Bezkontaktní čtečka karet ASR-605				2 ks
Interface pro připojení čtečky k ústředně Galaxy				1 ks
Příslušenství				2 ks
Dodavatel:	ADI GLOBAL DISTRIBUTION			

4.4.3.3 Turnikety SPEED GATE DNG410

Tab. 20 Kalkulace vstupních turniketů, Stříteský 2018

Název / typ	Počet	Cena za kus	Cena celkem	Cena celkem z DPH
Čtečky karet vstup	2 sady	144 000 Kč	288 000 Kč	348 480 Kč
Složení				
Turniket DNG 410				1 ks
Příslušenství				1 ks
Dodavatel:	DETOMATIC.CZ			

4.5 Návrh integrace do vyššího funkčního celku

V rámci zabezpečení objektu bývají využívány různé technologie a systémy od různých výrobců. I přesto lze zpravidla integrovat jednotlivé systémy do vyššího celku. Tato integrace umožňuje obsluze lépe se orientovat a pracovat se systémem a také vytvářet logické vazby a závislosti, podporující například zavedená režimová opatření. Příkladem může být třeba požadavek, že brána vjezdového koridoru nemůže být otevřena, pokud není vysunuta silniční bariéra na výjezdu a spuštěna závora. Tento požadavek lze zabezpečit dvěma způsoby. Poučením obsluhy, jakožto režimovým opatřením nebo propojením těchto systémů do vyššího funkčního celku, kde pomocí naprogramování závislostí mezi vstupy a výstupy jednotlivých zařízení otevření brány při zasunutí silniční bariéry v běžném režimu buď vůbec nebude možné, nebo bude obsluha systémem upozorněna, že dochází k nepovolenému stavu ve vjezdovém koridoru.

Integrace se zpravidla provádí pomocí vstupně výstupních modulů jednotlivých integrovaných systémů a programovatelné grafické nastavy. Pokud mají systémy přímo rozhraní pro komunikaci, stačí zpravidla propojení těchto systémů pomocí sítě LAN a naprogramování jednotlivých funkcí.

4.5.1 Integrační software Winmag plus

Pro integraci jednotlivých systémů navržených pro ostrahu perimetru a zabezpečení vjezdu a vstupu bude využit grafický management software Winmag plus.

Tento software umožňuje monitoring a ovládání technologií z grafického prostředí. Software umožňuje integrace níže uvedených technologií:

- Poplachové systémy.
- Přístupové systémy.
- Systémy CCTV.
- Požární systémy.
- Systémy nouzových východů.
- Systémy managementu budov.
- Další systémy třetích stran.

4.5.2 Návrh integrace jednotlivých systémů a technologií

4.5.2.1 Systém PZTS

Integrační software Winmag plus má připraveno rozhraní pro ústředny Galaxy. Ústředna bude komunikovat přes ethernetový modul po síti LAN.

4.5.2.2 Zabezpečení perimetru

Zabezpečení perimetru je řešeno přímým propojením s ústřednou PZTS. V grafickém rozhraní budou vytvořeny nákresy jednotlivých částí objektu včetně oplocení a rozmístění detektorů pro ostrahu perimetru. V případě narušení perimetru bude na monitoru automaticky zobrazeno místo poplachu. Pomocí modulu pro ovládání PTZ kamer je možno naprogramovat další návazné činnosti, jako například automatické natočení kamery na místo narušení.

4.5.2.3 Integrace systému kontroly vstupu

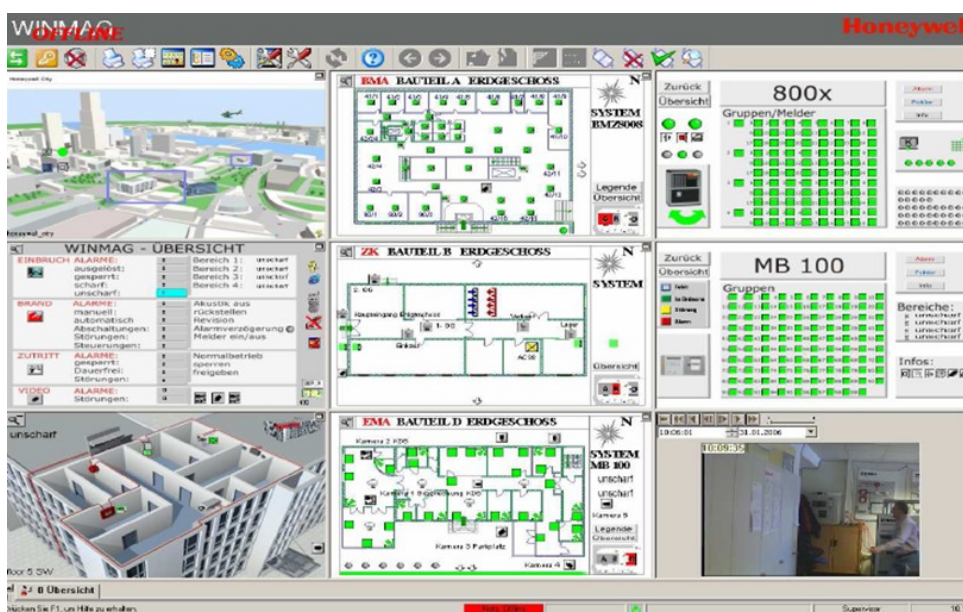
Pro systém kontroly vstupu byly s ohledem na následnou integraci zvoleny čtečky karet propojené rovněž na ústřednu bezpečnostního systému Galaxy. Nebude tedy potřeba vytvářet nebo programovat další komunikační interface, ale stačí naprogramovat a připravit mapové a grafické podklady rovněž pro události týkající se kontroly vstupu. Například při oprávněném přístupu přes kartu a otevření dveří budou tyto dveře v grafické nástavbě po dobu otevření označeny barevně s informací o tom uživateli, který kartu přiložil. Vybrané dveře a vstupy bude také možno v případě platného oprávnění ovládat přímo z grafické nástavby. Události lze opět provázat také s kamerovým systémem a třeba naprogramovat uložení snímku nebo krátkého záznamu z kamery snímající dveře při jejich otevření kartou.

4.5.2.4 Integrace skenerů podvozků a systému pro čtení RZ

Zvolený systém pro čtení registračních značek ani skener podvozků vozidel nemá komunikační rozhraní pro přímou komunikaci s nastavbovým programem. Oba systémy mají navíc vlastní programové nástroje a grafické rozhraní, takže jejich případná plná integrace by mohla vyžadovat rozsáhlé programové úpravy. Tyto systémy budou tedy integrovány pouze na úrovni přenesení základních stavů, jež u nich mohou nastat, a to pomocí výstupního modulu Quido. Tento modul bude se systémy komunikovat po ethernetu v síti LAN a pomocí bezpotenciálových vstupů bude opět propojen s ústřednou Galaxy. V integračním software Winmag tak opět můžeme programovat vazby a reakce na úspěšnou kontrolu podvozků, potvrzení oprávnění vjezdu vozidla dle načtené registrační značky a podobně.

4.5.2.5 Integrace ostatních zařízení

Zařízení typu vjezdová brána, závora či silniční bariéra většinou nemají a nepotřebují komunikační rozhraní. Zpravidla stačí sledovat základní stavy otevřeno - zavřeno, případně tyto stavy podmínit možno (případně zakázáno) otevřít nebo zavřít. Tyto systémy je možno do integračního software připojit pomocí bezpotenciálových kontaktů a programovatelných vstupů a výstupů třeba zabezpečovací ústředny Galaxy. Tímto propojením lze jednoduše a bez dalších požadavků na hardware získat všechny potřebné informace a nástroje pro nastavení podmínek a grafické zobrazení aktuálních stavů jednotlivých zařízení.



Obr. 58 Grafické rozhraní integračního software Winmag plus [51]

5 MOŽNOSTI VYUŽITÍ BEZPILOTNÍCH PROSTŘEDKŮ PŘI OCHRANĚ PERIMETRU

Bezpilotní prostředek je prostředek bez osádky, který může být řízen na dálku nebo je schopen se pohybovat samostatně pomocí senzorů a předprogramovaných instrukcí nebo pomocí autonomních systémů. Bezpilotní prostředky jsou poslední dobou masivně využívány zejména v armádních aplikacích, ale pozvolna pronikají také do jiných odvětví, jako například zemědělství, doprava nebo bezpečnost.

S rozvojem bezpilotních prostředků v posledních letech a rozvojem technologií týkajících se autonomních funkcí dochází ve světě také k širšímu nasazování těchto prostředků při ochraně hranic nebo perimetru významných objektů.

5.1 Vybrané bezpilotní prostředky pro ochranu perimetru

5.1.1 MDARS

V devadesátých letech dvacátého století začala americká společnost General Dynamics vyvíjet pozemní vozidla pro automatickou hlídku a ochranu důležitých zařízení pod označením MDARS (Mobile detection assessment response systems). Do roku 2008 bylo vyrobeno 6 prototypů a po úspěšných zkouškách byla zahájena sériová výroba těchto prostředků. V roce 2010 byly poprvé použity prostředky MDARS k ochraně skladů na vojenské základně Hawthorne v Nevadě. Tato robotická vozidla byla mimo jiné vybavena také automatickou zbraňovou stanicí. V čisté hlídkové verzi byly tyto prostředky zakoupeny také NNSA (National nuclear security administration) pro střežení a ochranu jaderného testovacího komplexu v Nevadě s rozlohou větší než 2 000 km².

Robot MDARS je poháněn vznětovým motorem, má pohon všech čtyř kol a nosnost 136 kilogramů. Technologická nástavba je osazena denními i nočními kamerami, průzkumnými prostředky a může nést také bojové nebo nesmrtící zbraně. Na jedno doplnění paliva je prostředek schopný nepřetržitého pohybu po dobu šestnácti hodin.

Prostředek se může autonomně pohybovat po předem stanovených trasách, detekovat a objíždět překážky, ale také hledat a kontrolovat případná poškození obvodové ochrany objektu. [53]



Obr. 59 Bezpilotní prostředek MDARS [53]

5.1.2 GUARDIUM

Bezpilotní pozemní prostředek Guardium byl vyvinut Izraelskou společností G-NIUS k hlídkování a ochraně hranic v pásmu Gazy. Vozidlo je vybaveno množstvím velmi výkonných senzorů, infračervenými kamerami, radary, vysoce citlivými mikrofony a indikátory požáru. Vozidla lze provozovat v poloautonomním i autonomním režimu a jsou schopna pracovat také ve skupinách.

V roce 2005 byla robotická vozidla Guardium schválena jako prostředky pro hraniční bezpečnost a byla zařazena do služby Izraelské armády. V roce 2008 bylo použití těchto robotických prostředků také schváleno jako součást bezpečnostního systému letišť. [54]



Obr. 60 Robotický prostředek Guardium [54]

5.1.3 ROVER S5

Firma SMP Robotics vyvíjí a nabízí lehké bezpilotní prostředky určené pro celoroční provoz ve venkovních prostorech. Jejich vozidlo Rover S5 je schopno provádět dohledovou činnost po zmapovaných a přednastavených trasách bez dozoru obsluhy. Pohybuje se autonomně pomocí senzorů a navigačního systému a je řízeno strojovým viděním, což vozidlu umožňuje výběr a navigaci po vhodné trase i vyhnutí se překážkám. [55]



Obr. 61 Dohledový robot ROVER S5 [55]

5.2 Možnosti využití bezpilotních prostředků pro ochranu perimetru

Zajištění perimetru u větších důležitých objektů o obvodu například několika kilometrů je značně problematické a nákladné. Existuje řada technických prostředků a technologií, pomocí kterých je možno detekovat případné narušení perimetru chráněného objektu nebo areálu. V momentě narušení je ale třeba zabezpečit řadu dalších kroků vedoucích k účinné ochraně střeženého objektu. V první řadě identifikovat typ narušení a případné množství pachatelů a vykonat aktivní kroky pro ochranu střeženého objektu.

Základním problémem může být, že prvky umožňující být přesnou a včasnou detekci narušení už nelze využít pro další navazující činnosti. Například plotový systém informuje ostrahu objektu o narušení v konkrétním úseku. Perimetr je navíc zabezpečen také kamerovým systémem a ostraha má alespoň základní vizuální informaci o tom, co se v místě narušení děje. Vzhledem k množství kamer potřebných pro pokrytí celého obvodu objektu je pravděpodobné, že kamery nebudou mít dostatečné parametry pro detailní přiblížení a sledování činnosti narušitele, zejména při zhoršené viditelnosti nebo v noci. Po překonání

mechanických zábran navíc mohou narušitelé postupovat dále do objektu, a tím se dostat mimo zorná pole kamer zaměřených zpravidla na nejbližší prostor kolem vnějšího oplocení. Dalším opatřením v takovémto případě nejspíše bude výjezd ostrahy do místa narušení.

V případě cíleného útoku na daný objekt ale v tento moment dochází ke zmenšení počtu osob ostrahy schopných reagovat na další narušení například v jiné části areálu a člověk řídící a koordinující činnost pomocí bezpečnostních systémů a kamerového systému má jen minimum informací potřebných k rozhodování.

V tento moment by mohla velmi významně zvýšit odolnost systému a akceschopnost ostrahy možnost namísto první hlídky vyslané navíc na místo narušení, tedy do míst, kde se již s největší pravděpodobností nebudou narušitelé vyskytovat, neboť dobu potřebnou pro příjezd ostrahy využijí pro přesun dále do objektu, vyslání bezpilotního prostředku, ať už pozemního nebo vzdušného.

Vysláním menšího vzdušného bezpilotního prostředku na místo narušení by se významně snížila reakční doba ostrahy od momentu detekce narušení a bylo by možno detailně a pomocí výrazně kvalitnějších technologií sledovat činnost narušitelů, a to i dále směrem do objektu. Tím by bylo možno také daleko efektivněji řídit samotný zásah proti narušitelům, případně daleko rychleji reagovat na případné falešné útoky provedené s cílem rozdělit a destabilizovat činnost ostrahy před provedením hlavního proniknutí do objektu.

Vzdušné bezpilotní prostředky zajišťující první ohledání a bezprostřední reakci na narušení je možno doplnit o větší pozemní prostředky, provádějící řadu dalších činností typu pravidelných patrol, kontroly stavu vnějšího oplocení, kontroly vrat a dveří, odebírání vzorků atd.

5.2.1 Výhody a nevýhody použití bezpilotních prostředků

5.2.1.1 Výhody použití

Použití bezpilotních prostředků při ochraně perimetru poskytuje řadu výhod.

- Rychlost reakce.
- Mobilita.
- Možnost použití nejmodernějších technologií v místě, kde jsou aktuálně potřeba.
- Velké množství dat pro rozhodování a činnost ostrahy objektu.
- Odstrašující účinek.

- Možnost automatického vykonávání řady rutinních činností pravidelně a přesně dle programu.

5.2.1.2 Nevýhody použití

Jako hlavní nevýhody prozatím bránící v masivnějším rozšíření bezpilotních prostředků při ostraze perimetru lze označit nedostatečnou úroveň autonomních funkcí a vysoké pořizovací náklady. Pro efektivní využití takovýchto prostředků je nutné velmi těsné navázání jejich činnosti na další technologie a jejich začlenění do systému ostrahy jako celku, navíc s důrazem na naprogramování a nastavení vždy pro konkrétní aplikaci.

- Vysoké pořizovací náklady.
- Současná ještě stále relativně nízká úroveň autonomních funkcí.
- Problematika napájení a výdrže akumulátorů.
- Problematika začlenění do komplexního funkčního systému.

ZÁVĚR

Diplomová práce se zabývá ochranou perimetru a problematikou kontroly vjezdu a vstupu. Cílem práce bylo teoreticky popsat a kategorizovat používané technické prostředky a následně na praktickém příkladu navrhnout konkrétní řešení ochrany perimetru a zabezpečení vstupu a vjezdu.

Práce je strukturovaná a skládá se z pěti celků, které na sebe navazují. Teoretické části jsou věnovány první tři kapitoly, zabývající se postupně vývojem a současností ochrany perimetru v první kapitole, zabezpečení vjezdu a vstupu v kapitole druhé a krátkému popisu a kategorizaci mechanických zábran vjezdu a vstupu v kapitole třetí.

Praktická část je detailně rozepsána v kapitole čtyři, která je také nejobsáhlejší. Úvod kapitoly je věnován popisu modelového objektu. Následuje část věnována konkrétnímu návrhu zabezpečení ochrany perimetru modelového objektu a propojení se systémem PZTS. V této části jsou také popsány jednotlivé komponenty zvoleného systému pro ochranu perimetru, návrh řešení a zapojení, včetně základních schémat a způsobů propojení jednotlivých prvků. V závěru části věnované návrhu ochrany perimetru jsou uvedeny kalkulace základních prvků nutných pro propojení se systémem PZTS a základních prvků zvoleného systému pro ochranu perimetru Peridect +.

Třetí podkapitola praktické části je věnována popisu a návrhu zabezpečení vjezdu do objektu pomocí vjezdového koridoru. Na popis procedury vjezdu do objektu a výjezdu z objektu navazuje popis jednotlivých technických prostředků, popis samotného koridoru včetně nákresu a výčet činností a kroků realizovaných při vjezdu vozidla do objektu a výjezdu z objektu. V závěru podkapitoly jsou opět uvedeny základní kalkulace navržených technických prostředků.

Čtvrtá podkapitola praktické části je věnována kontrole vstupu do objektu a je strukturována stejně jako podkapitola třetí. Na popis a návrh zabezpečení vstupu navazuje popis navržených technických prostředků a v závěru kapitoly je opět uvedena základní kalkulace.

Závěrečná podkapitola praktické části je věnována návrhu integrace jednotlivých systémů do vyššího funkčního celku. V této kapitole je uveden a popsán praktický návrh integrace jednotlivých technologií a systémů navržených pro ostrahu modelového objektu a jeho vjezdu a vstupu. Jako integrační prostředí byl zvolen integrační SW Winmag plus.

Závěrečná pátá kapitola diplomové práce je věnována možnému využití bezpilotních prostředků pro ochranu perimetru. V úvodu kapitoly jsou uvedeny tři praktické příklady již používaných prostředků, ve druhé části pak stručný popis vybraných problematických situací při ochraně a narušení perimetru, návrh možného zapojení bezpilotních prostředků pro zefektivnění ochrany perimetru a popis základních výhod a nevýhod.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Hadrian's Wall: Hadrian's Wal - The Facts. In: *Hadrian's Wall Country* [online]. 2018 [cit. 2018-02-13]. Dostupné z: <http://hadrianswallcountry.co.uk/hadrians-wall/hadrian%E2%80%99s-wall-facts>
- [2] Great Wall of China - A dilapidated section of the wall at Simatai: Simatai section. In: *Independent.co.uk: Great Wall of China* [online]. 2017 [cit. 2018-02-13]. Dostupné z: <http://www.independent.co.uk/travel/asia/great-wall-china-how-to-see-avoid-crowds-juyongguan-simatai-jinshanling-gubeikou-huanghuacheng-a7589696.html>
- [3] Berlin Wall. In: *History.com: 10 Things You May Not Know About the Berlin Wall* [online]. 2014 [cit. 2018-02-13]. Dostupné z: <http://www.history.com/news/10-things-you-may-not-know-about-the-berlin-wall>
- [4] Wall In: *Foreign Policy Journal: How many walls will secure the Zionist regime in Palestine?* [online]. 2012 [cit. 2018-02-13]. Dostupné z: <https://www.foreignpolicyjournal.com/2012/04/23/how-many-walls-will-secure-the-zionist-regime-in-palestine/>
- [5] In: *SECURITY magazin: Státy na celém světě se před imigranty opevňují. Výstavba pohraničních plotů a zdi vzrostla o 250 procent*[online]. 2016 [cit. 2018-02-13]. Dostupné z: <https://www.securitymagazin.cz/zpravy/staty-na-celem-svete-se-pred-imigranty-opevnuji-vystavba-pohranicnich-plotu-a-zdi-vzrostla-o-250-procent-1404053227.html>
- [6] IVANKA, Ján. *Mechanické zábranné systémy*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2010. ISBN 978-80-7318-910-5.
- [7] UHLÁŘ, Jan. *Technická ochrana objektů*. 2. vyd. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2009. ISBN 978-80-7251-312-3.
- [8] LUKÁŠ, Luděk. *Bezpečnostní technologie, systémy a management*. Zlín: Radim Bačuvčík - VeRBuM, 2015. ISBN 978-80-87500-05-7.
- [9] Intrusion Detection Sensors: SL-650QDM. *OPTEX* [online]. 2018 [cit. 2018-02-14]. Dostupné z: <https://www.optex-europe.com/products/intrusion-detection/sl-650qdm>

- [10] PRO E-30: ABBAS Katalog produktů, Perimetrické systémy, PIR detektory venkovní. *Abbas* [online]. 2018 [cit. 2018-02-14]. Dostupné z: <http://katalog.abbas.cz/pro-e30-s25256/>
- [11] ČSN EN 60839-11-1 *Elektronické kontroly vstupu: Požadavky na systém a komponenty*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2014.
- [12] Contact smart card reader / for access control: Alphonics Innovation in Access Technology. *ARCHIEXPO* [online]. 2018 [cit. 2018-02-15]. Dostupné z: <http://www.archiexpo.com/prod/alphonics/product-51697-1160445.html>
- [13] Bezkontaktní čtečka Pyramid+HID Prox, : Přístupové systémy, bezkontaktní čtečky a karty. *ADIGLOBAL* [online]. 2018 [cit. 2018-02-15]. Dostupné z: <https://adiglobal.cz/cz/produkty130:6495361/bezkontaktni-ctecka-pyramid+hid-prox-dosah-az-23-cm>
- [14] Venkovní čtečka s klávesnicí AY-Q64B: Katalog produktů, Čtečky a klávesnice. *ABBAS* [online]. 2018 [cit. 2018-02-15]. Dostupné z: <http://katalog.abbas.cz/ayq64b-s12005/>
- [15] Skener oční duhovky: Skenery oční duhovky v CERNu. In: *BIOMETRIC LINE* [online]. 2016 [cit. 2018-02-15]. Dostupné z: <http://www.biometricke-ctecky.cz/aktuality/skenery-ocni-duhovky-v-cernu/>
- [16] RAK, Roman, Vašek MATYÁŠ a Zdeněk ŘÍHA. *Biometrie a identita člověka ve forenzních a komerčních aplikacích*. Praha: Grada, 2008. Profesionál. ISBN 978-80-247-2365-5.
- [17] Snímač krevního řečiště MA VP-BIO: Čtečky řečiště prstu. In: *ABBAS* [online]. 2018 [cit. 2018-02-15]. Dostupné z: <http://katalog.abbas.cz/ma-vpbio-s20220/>
- [18] Snímací a vyhodnocovací jednotka 3D geometrie obličeje: Systémy rozpoznávání obličejů. In: *ADIGLOBAL* [online]. 2018 [cit. 2018-02-15]. Dostupné z: <https://adiglobal.cz/cz/produkty130:5833301/snimaci-a-vyhodnocovaci-jednotka-3d-geometrie-obliceje>
- [19] Čtečka otisků prstů s LCD: Snímače otisků prstů. In: *ADI GLOBAL* [online]. 2018 [cit. 2018-02-15]. Dostupné z: <https://adiglobal.cz/cz/produkty130:14561844/ctecka-otisku-prstu-s-lcd-a-iclass-cteckou-tcp-ip-ip65-sprava-i-pres-web>

- [20] ANPR camera: Driver operated system. In: *WEIGHTRON* [online]. 2018 [cit. 2018-02-15]. Dostupné z: <http://www.weightron.com/driver-operated-weighbridges/anpr-automatic-number-plate-camera/>
- [21] Řízení přístupu k vozidlům RFID: UHF Parkování, RFID značky Na Auta. In: *KIMEERY* [online]. 2018 [cit. 2018-02-15]. Dostupné z: <http://cz.kmrfid-tag.com/uhf-rfid-tag/uhf-vehicle-rfid-tag/uhf-parking-rfid-tags-on-cars-rfid-definition.html>
- [22] Teleskopické inspekční zrcátko: Inspekční pomůcky. *UNI-MAX* [online]. 2017 [cit. 2018-03-26]. Dostupné z: <https://www.uni-max.cz/teleskopicke-inspekcní-zr-catko/d/>
- [23] *VOP-security.cz: Kerberos handy* [online]. 2015 [cit. 2018-03-26]. Dostupné z: http://www.vop-security.cz/assets/kerberos_handy_web.pdf
- [24] Under vehicle inspection system. *UVEYE* [online]. 2017 [cit. 2018-03-26]. Dostupné z: <https://www.uveye.com/2017/12/03/mobile-under-vehicle-inspection-system/>
- [25] Betonová svodidla a zábrany: Silniční zábrany. *BBZ* [online]. 2017 [cit. 2018-03-26]. Dostupné z: <http://www.detomatic.cz/cz/zavory/high-security-solutions/86-auia348>
- [26] Parkovací zábrana MOV sklopná: Parkovací zábrany. *ARBEX* [online]. 2017, 2018 [cit. 2018-03-26]. Dostupné z: <https://www.arbex.cz/venkovni-vybaveni/parkovaci-zabrana-tg-sklopna-303390/>
- [27] Hydraulický výsuvný sloup AUIA348: Závory a silniční bariéry. *DETOMATIC* [online]. 2017, 2017 [cit. 2018-03-26]. Dostupné z: <http://www.detomatic.cz/cz/zavory/high-security-solutions/86-auia348>
- [28] Hydraulická silniční bariéra M40: Závory a silniční bariéry. *DETOMATIC* [online]. 2017 [cit. 2018-03-26]. Dostupné z: <http://www.detomatic.cz/cz/zavory/high-security-solutions/89-m40>
- [29] ČSN EN 50131-1 ED.2. *Poplachové systémy – Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy: Část 1: Systémové požadavky*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011.

- [30] Murena - nejvýkonnější duální mikrovlnný detektor: Recenze technika. *ABBAS* [online]. 2016 [cit. 2018-04-03]. Dostupné z: <http://www.abbas.cz/clanky/recenze-technika/murena-nejvykonnejsi-dualni-mikrovlunny-detektor/>
- [31] Murena - nejvýkonnější duální mikrovlnný detektor: Detektory. *Vesys* [online]. 2018 [cit. 2018-04-03]. Dostupné z: <http://www.vesys.cz/en/perisa>
- [32] TNI CEN/TR 16705. *Ochrana perimetru: Metodika klasifikace funkčnost*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2015.
- [33] Plotový detekční systém SIUX: Perimetrie - obvodová ochrana. *ABBAS* [online]. 2018 [cit. 2018-04-03]. Dostupné z: <http://www.abbas.cz/produkty-a-sluzby/technologie/perimetrie/>
- [34] Systém obvodové ochrany Intelli-Flex: FVE - obvodová ochrana perimetru. *KELCOMPCE* [online]. 2009 [cit. 2018-04-03]. Dostupné z: <http://www.kelcompce.cz/zabezpecovaci-systemy/produkty-a-reseni/13-Intelli-FLEX>
- [35] Plnorozměrný turniket 111: Turnikety. *AZPOHONY* [online]. 2018 [cit. 2018-04-03]. Dostupné z: <http://azpohony.cz/plnorozmerny-turniket-110-p-1603.html>
- [36] Turnikety v ZOO Ostrava: Reference. *NESSY* [online]. 2018 [cit. 2018-04-03]. Dostupné z: <http://www.nessy.cz/reference-turnikety-v-zoo-ostrava-detail-153>
- [37] Samonosné posuvné brány: Brány. *AB-PORTAFER* [online]. 2018 [cit. 2018-04-05]. Dostupné z: <http://www.ab-portafer.cz/samonosne-posuvne-brany>
- [38] PAS 68 road blocker: heald products. *HEALD* [online]. 2018 [cit. 2018-04-05]. Dostupné z: <https://www.heald.uk.com/heald-products/pas-68-road-blocker/>
- [39] HIKVISION DS-2CD4A26FWD-LZS/P: Kamery pro čtení SPZ. *VIAKOM* [online]. 2016 [cit. 2018-04-05]. Dostupné z: <https://www.viakom.cz/hikvision-ds-2cd4a26fwd-lzs-p-2-8-12mm-pro-cteni-spz/product-4068>
- [40] SPZ - parkovací systém: Elektrotechnika. *ELEKTRO-TZB* [online]. 2016 [cit. 2018-04-05]. Dostupné z: <https://elektro.tzb-info.cz/111587-letugo-spz-parkovaci-system>
- [41] Kerberos 3D: Ochrana osob a kritické infrastruktury. *VOP-SECURITY* [online]. 2015 [cit. 2018-04-05]. Dostupné z: <http://www.vop-security.cz/assets/kerberos3d.pdf>

- [42] *Automatické vjezdové závory: Automatické závory, parkovací závory, vjezdové závory NICE* [online]. 2018 [cit. 2018-04-06]. Dostupné z: <https://www.lpo-hony.cz/automaticke-zavory-nice/>
- [43] *PERIDECT +: PRODUCTS*. SIEZA.COM [online]. 2018 [cit. 2018-04-18]. Dostupné z: <https://www.sieza.com/products/peridect-plus>
- [44] *PERIDECT +: GALLERY*. SIEZA.COM [online]. 2018 [cit. 2018-04-18]. Dostupné z: <https://www.sieza.com/products/peridect-plus>
- [45] *PERIDECT +: Professional perimeter protection*. *SATELBV.NL* [online]. 2018 [cit. 2018-04-18]. Dostupné z: <http://www.satelbv.nl/product/peridect-professional-perimeter-protection/>
- [46] *MB SERIES: Ovládání a monitoring*. *ADIGLOBAL.CZ* [online]. 2018 [cit. 2018-04-18]. Dostupné z: <https://adiglobal.cz/cz/produkty180:4722304/winmag-plus-licence-usb>
- [46] *HID ASR-605: Technologie Motorola Indala*. *KELCOM.CZ* [online]. 2018 [cit. 2018-04-18]. Dostupné z: <https://www.kelcom.cz/hid-asr-605-1831.html>
- [47] *VEO-XS DUOX: Video entry systems*. *TDPROFESIONAL.COM* [online]. 2017 [cit. 2018-04-18]. Dostupné z: <https://www.tdtprofesional.com/en/veo-xs-duox-color-video-kit-1-line.html>
- [48] *CITY BLOK - TP159: Svodidla betonová*. *SVODIDLA.CZ* [online]. 2011 [cit. 2018-04-18]. Dostupné z: http://www.svodidla.cz/svodidlo_city_blok.php
- [49] *DAHUA IPC-HFW1431S: IP kamery*. *KATALOG.ABBAS.CZ* [online]. [cit. 2018-04-18]. Dostupné z: <http://katalog.abbas.cz/ipchfw1431s-s31412/>
- [50] *DNG410/470: Turnikety, SPEED GATE*. *DETOMATIC.CZ* [online]. 2018 [cit. 2018-04-18]. Dostupné z: <http://www.detomatic.cz/cz/turnikety/speed-gate/80-dng410-dng470>
- [51] *WINMAG HAZARD MANAGEMENT SYSTEM: HONEYWELL*. *DBS.RS* [online]. 2018 [cit. 2018-04-18]. Dostupné z: <https://dbs.rs/honeywell-globalni-lider/>
- [52] ŘÍHA, Milan, SEIGER, Ladislav, PIKOLA, Pavel. *Bezpečnostní systémy*. 2. vyd. Praha: TRIVIS, 2011. ISBN 978-80-87103-35-7.
- [53] *MDARS: Unmound vehicles*. *ARMY-GUIDE.COM* [online]. 2015 [cit. 2018-04-18]. Dostupné z: <http://www.army-guide.com/eng/product2753.html>

- [54] *GUARDIUM AUTONOMOUS UNMANNED GROUND VEHICLE: Enguard introduced in the Guardian UGV* [online]. 2009 [cit. 2018-04-18]. Dostupné z: <http://defense-update.com/products/g/guardium.htm>
- [55] SMP SECURITY ROBOTS: Security robots. *ORIONFIVE.COM* [online]. 2018 [cit. 2018-04-18]. Dostupné z: <http://orionfive.com/smp-security-robots/>
- [56] LAUCKÝ, Vladimír. *Speciální bezpečnostní technologie*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2009. ISBN 978-80-7318-762-0.
- [57] ČSN 3345: Elektrická řídicí zařízení. *ZAKONY.CZ* [online]. 2018 [cit. 2018-04-18]. Dostupné z: <http://www.zakony.cz/normy-3345>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

3D	3-Dimension = třírozměrný
2D	2-Dimension = dvourozměrný
ANPR	Automatic number plate recognition = Automatické rozpoznání registrační značky
CCTV	Closed circuit television = uzavřený televizní okruh
ČSN	Státní technická norma ČR
EKV	Elektronická kontrola vstupu
ID	Identification = Identifikační
IR	Infrared = Infračervený
ISM pásmo	Industrial, scientific and medical = pásma pro radiové vysílání v oborech průmyslovém, vědeckém a zdravotnickém
IT	Information technology = Informační technologie
LAN	Lokal area network = lokální síť
LED	Light Emitting Diode = Dioda emitující světlo = světelná dioda
MDARS	Mobile detection assessment response systems
MZS	Mechanické zábranné systémy
NNSA	National nuclear security administration = Úřad pro nukleární bezpečnost
PC	Personal computer = Osobní počítač
PIN	Personal identification number = Osobní identifikační číslo
PIR	Pasiv infra red detector = Pasivní infračervené čidlo
PTZ	Pan, Tilt, Zoom = Zkratka používaná pro otočné kamery
PZTS	Poplachový zabezpečovací a tísňový systém
RFID	Radio frequency identification = Identifikace pomocí radiové frekvence
RS232	Standard sériové komunikace
RS485	Standard sériové komunikace

RZ Registrační značka

SW Software = počítačový program

TCP/IP Transmission Control Protocol = Internetový protokol

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Hadrianův val [1].....	13
Obr. 2 Velká čínská zeď [2].....	14
Obr. 3 Berlínská zeď [3]	15
Obr. 4 Betonová zeď [4]	16
Obr. 5 Pohraniční plot [5]	16
Obr. 6 Uspořádání perimetrického systému [Stříteský].....	18
Obr. 7 Vyzařovací charakteristika IR detektoru ADPRO [10].....	23
Obr. 8 Infračervená bariéra Optex [9]	23
Obr. 9 Vyzařovací charakteristika detektoru Murena 24 [30]	24
Obr. 10 Plotový detekční systém SIUX [33]	24
Obr. 11 Systém obvodové ochrany detekčním kabelem Intelli-FLEX [34].....	25
Obr. 12 Seismický detektor Perisa a jeho SW prostředí [31]	26
Obr. 13 Kontaktní čtečka karet [12]	29
Obr. 14 Bezkontaktní čtečka karet [13]	29
Obr. 15 Bezkontaktní čtečka karet s klávesnicí [14]	30
Obr. 16 Čtečka otisků prstů s LCD [19]	31
Obr. 17 Snímač oční duhovky [15].....	31
Obr. 18 Snímač krevního řečiště prstu [17]	32
Obr. 19 jednotka 3D geometrie obličeje [18]	33
Obr. 20 Speciální kamera pro čtení registračních značek [20]	34
Obr. 21 Identifikace vozidla pomocí RFID [21].....	35
Obr. 22 Inspekční zrcátko [22]	35
Obr. 23 Inspekční kamera Kerberos Handy [23].....	36
Obr. 24 Skener podvozků vozidel [24].....	36
Obr. 25 Snímek ze skeneru podvozků vozidel [24].....	37
Obr. 26 Plnorozměrný turniket [35]	38
Obr. 27 Turniket s možností průchodu více osob [36]	39
Obr. 28 Betonové zábrany vjezdu [25].....	39
Obr. 29 Betonové zábrany vjezdu tvary a spojovací díly [25]	40
Obr. 30 Parkovací zábrana MOV sklopná [26]	40
Obr. 31 Hydraulický výsuvný sloup [27]	41
Obr. 32 Instalace hydraulického výsuvného sloupu AUIA 348 [27]	41

Obr. 33	Hydraulická silniční bariéra M40 [28]	42
Obr. 34	Modelový objekt Datového centra [Stříteský].....	44
Obr. 35	Detekční senzor Peridect DSP+ [43]	46
Obr. 36	Linkový radičLCP + [43]	47
Obr. 37	Řídící jednotka CUP+ [43]	48
Obr. 38	Zapojení jednotek CUP+ a LCP+ [44]	49
Obr. 39	Vstupně výstupní modul PIO+ /RS485 [43].....	49
Obr. 40	Výstupní modul PIO+ /EXP [43]	50
Obr. 41	Základní zapojení perimetrického systému Peridect+ [45]	51
Obr. 42	Grafická nástavba Winmag plus [46]	51
Obr. 43	Rozdělení detekčních vedení perimetrického systému [Stříteský]	52
Obr. 44	Návrh zapojení systému v modelovém objektu, [Stříteský].....	53
Obr. 45	Konstrukční řešení a montážní prvky brány [37], upravil Stříteský.....	55
Obr. 46	Elektrohydraulická silniční bariéra [38]	57
Obr. 47	Kamera pro čtení RZ s IR přísvitem [39], upravil Stříteský	58
Obr. 48	SW rozhraní pro čtení RZ LetUgo [40].....	59
Obr. 49	3D snímky podvozku kontrolovaného vozidla [41], upravil Stříteský.....	60
Obr. 50	3D skener podvozků vozidel Kerberos 3D [41]	61
Obr. 51	Závora NICE [42].....	62
Obr. 52	Bezkontaktní čtečka karet ASR-605 [46].....	63
Obr. 53	Videokit VEO-XS DUOX , upravil Stříteský [47].....	64
Obr. 54	Betonová vodící stěna, upravil Stříteský [48]	65
Obr. 55	Přehledová kamera DAHUA IPC-HFW1431S [49].....	66
Obr. 56	Návrh vjezdového koridoru, Stříteský 2018.....	67
Obr. 57	Turniket SPEEG GATE DNG 410 [50]	76
Obr. 58	Grafické rozhraní integračního software Winmag plus [51].....	80
Obr. 59	Bezpilotní prostředek MDARS [53].....	82
Obr. 60	Robotický prostředek Guardium [54].....	82
Obr. 61	Dohledový robot ROVER S5 [55].....	83

SEZNAM TABULEK

Tab. 1 Rozdělení prvků mechanické ochrany, Stříteský 2018	17
Tab. 2 Rozdělení prvků mechanické ochrany perimetru, Stříteský 2018	18
Tab. 3 Úroveň ochrany a její informativní řešení [32], upravil Stříteský 2018.....	19
Tab. 4 Úroveň rizika a stupeň zabezpečení [6], upravil Stříteský 2018	20
Tab. 5 Rozdělení perimetrických detektorů, Stříteský 2018	22
Tab. 6 Vybrané normy související s kontrolou vstupu, Stříteský 2018	28
Tab. 7 Kalkulace prvků PZTS, Stříteský 2018	54
Tab. 8 Kalkulace prvků PERIDECT+, Stříteský 2018	54
Tab. 9 Kalkulace prvků vjezdové brány	69
Tab. 10 Kalkulace prvků silniční bariéry, Stříteský 2018	70
Tab. 11 Kalkulace systému pro identifikaci řidiče, Stříteský 2018	71
Tab. 12 Kalkulace systému pro čtení registračních značek, Stříteský 2018.....	71
Tab. 13 Kalkulace skenerů podvozků, Stříteský 2018.....	72
Tab. 14 Kalkulace závor, stříteský 2018.....	72
Tab. 15 Kalkulace prvků interkomu, Stříteský 2018	73
Tab. 16 Kalkulace betonových vodících stěn, Stříteský 2018	73
Tab. 17 Kalkulace kamer CCTV, Stříteský 2018	74
Tab. 18 Kalkulace prvků interkomu, Stříteský 2018	77
Tab. 19 Kalkulace systému čteček pro identifikaci, Stříteský 2018.....	77
Tab. 20 Kalkulace vstupních turniketů, Stříteský 2018.....	78
Tab. 21 ČSN 3345: Elektrická řídicí zařízení [57], upravil Stříteský 2018.....	Chyba!

Záložka není definována.

SEZNAM PŘÍLOH

PŘÍLOHA P I: VYBRANÉ NORMY ČSN 3345