

Využití bezpečnostních technologií k ochraně hranic České republiky

The Use of Security Technologies for the Protection
of the Borders of the Czech Republic

Karel Jílek

Bakalářská práce
2016



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta aplikované informatiky

akademický rok: 2015/2016

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Karel Jílek**

Osobní číslo: **A13264**

Studijní program: **B3902 Inženýrská informatika**

Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**

Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **Využití bezpečnostních technologií k ochraně hranic České republiky**

Téma anglicky: **The Use of Security Technologies for the Protection of the Borders of the Czech Republic**

Zásady pro vypracování:

1. Popište historické a současné metody kontroly a ochrany hranic v ČR a ve světě.
2. Provedte analýzu vhodných technických systémů, včetně fyzické ostrahy.
3. Zpracujte současná bezpečnostní rizika v souvislosti s ochranou hranic.
4. Navrhněte systém zabezpečení hranic ČR.
5. Zpracujte ekonomické vyhodnocení navrhovaného řešení a jeho přínos pro společnost.
6. Odhadněte další vývoj těchto systémů.


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

Seznam odborné literatury:

1. LUKÁŠ, Luděk. Bezpečnostní technologie, systémy a management I. 1. vyd. Zlín: VeRBuM, 2011, 316 s. ISBN 978-80-87500-05-7.
2. LUKÁŠ, Luděk. Bezpečnostní technologie, systémy a management II. 1. vyd. Zlín: VeRBuM, 2012, 386 s. ISBN 978-80-87500-19-4.
3. SOVINSKÝ, Jaroslav. Státní hranice Československa a České republiky. Vyd. 1. Praha: Všehrd, 2005, 310 s. ISBN 80-85305-42-9.
4. ČESKO. Zákon č. 216/2002 Sb., o ochraně státních hranic České republiky a o změně některých zákonů/zákon o ochraně státních hranic. In Sběrka zákonů ČR, ročník 2002, částka 83. Dostupné na: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2002-216> cit. 2015-12-18. ISSN 1211-1244.
5. IVANKA, Ján. Mechanické zábranné systémy. Vyd. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2010, 151 s. ISBN 978-80-7318-910-5.
6. Evropské právo: základní dokumenty ve znění Lisabonské smlouvy:redakční uzávěrka. Ostrava: Sagit. ÚZ. Vychází nepravidelně.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Rudolf Drga, Ph.D.**
Ústav bezpečnostního inženýrství
Datum zadání bakalářské práce: **26. února 2016**
Termín odevzdání bakalářské práce: **30. května 2016**

Ve Zlíně dne 16. února 2016



doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.
děkan



Ing. Jan Valouch, Ph.D.
ředitel ústavu


Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen připouští-li tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnání případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považuji 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/bakalářské 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 27.5.2016


.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Cílem této práce se bylo nejdříve vrátit do historie kontroly hranic Československa a popsat jakým způsobem byla prováděna kontrola a ochrana hranic. Dále se zaměřit na způsob ochrany hranic v ČR a jiných státech v dnešní době. V dalších kapitolách jsem se věnoval analýze bezpečnostních rizik souvisejících s ochranou hranic, které aktuálně hrozí. Provedl jsem analýzu vhodných technických systémů, kterých by mohlo být užito k ochraně hranic ČR. V praktické části jsem se zaměřil na návrh zabezpečení hranic prostřednictvím technické ochrany a fyzické ostrahy. Dále jsem se zabýval ekonomickým vyhodnocením navrhovaného řešení a jeho přínos pro společnost. Závěrem jsem se zabýval dalším možným vývojem užitých systémů.

Klíčová slova: historické metody ochrany hranic, současný stav, analýza bezpečnostních rizik, analýza technických systémů, technická ochrana, fyzická ostraha, kamerový systém

ABSTRACT

The first aim of this work is to return into the history of the border control of Czechoslovakia and describe in which way the border protection was performed. Furthermore, it is focused on the way of border protection in the Czech Republic and other countries nowadays. In other chapters, there has been made the analysis of current security risks related to the protection of borders. There has been performed an analysis of appropriate technological systems that could be used to protect the borders of the Czech Republic. The practical part has been focused on the suggestion of border protection through both technical as well as physical protection. There has also been elaborated the economic evaluation of the proposed solution and its benefits for the society. Finally, there has been outlined a possible further development of applied systems.

Keywords: historical methods of border protection, current status, analysis of security risks, analysis of technological systems, technical protection, physical protection, CCTV.

Chtěl bych poděkovat vedoucímu mé bakalářské práce panu Ing. Rudolfovi Drgovi Ph.D., za jeho připomínky, odborné vedení, vstřícnost, rady a čas, který věnoval připomínkám, konzultacím, radám a úpravám bakalářské práce.

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

OBSAH

ÚVOD	9
I TEORETICKÁ ČÁST	10
1 HISTORIE OCHRANY ČESKOSLOVENSKÝCH A ČESKÝCH HRANIC	11
1.1 PRÁVNÍ ÚPRAVA.....	11
1.2 HISTORIE OCHRANY HRANIC ČESKOSLOVENSKA A ČR.....	13
1.3 VSTUP ČR DO SCHENGENU	17
1.4 SOUČASNÝ STAV OCHRANY HRANIC ČR.....	20
1.5 DALŠÍ ZEMĚ.....	20
2 ANALÝZA VHODNÝCH TECHNICKÝCH SYSTÉMŮ VČETNĚ FYZICKÉ OSTRAHY	24
2.1 FYZICKÁ OSTRAHA	24
2.2 KYNOLOGICKÁ OSTRAHA	25
2.3 TECHNICKÁ OCHRANA.....	26
2.3.1 Mechanická ochrana.....	27
2.3.2 Elektronická ochrana:.....	28
2.3.3 Smíšená ochrana.....	30
2.3.4 Speciální ochrana	30
2.4 POPLACHOVÉ, ZABEZPEČOVACÍ A TÍSŇOVÉ SYSTÉMY	32
2.5 CCTV	32
2.6 OSTATNÍ SYSTÉMY	33
2.6.1 Drony a bezpilotní letadla	33
2.6.2 Rentgeny	35
2.6.3 Detektory výbušnin	36
2.6.4 Detektory chemických látek a analyzátory	37
2.6.5 Detektory kovů.....	37
2.6.6 Radarový systém	37
3 SOUČASNÁ BEZPEČNOSTNÍ RIZIKA SOUVISEJÍCÍ S OCHRANOU HRANIC	39
3.1 BEZPEČNOST	39
3.2 BEZPEČNOSTNÍ HROZBA A RIZIKO.....	39
3.3 BEZPEČNOSTNÍ HROZBY SOUVISEJÍCÍ S OCHRANOU HRANIC	40
3.3.1 Migrace	40
3.3.2 Terorismus.....	41
3.3.3 Extremismus.....	42
3.3.4 Organizovaný zločin	42
3.3.5 Trestná činnost	43
3.3.6 Šíření zbraní hromadného ničení	43
3.3.7 Další bezpečnostní hrozby	43
II PRAKTICKÁ ČÁST	45
4 NÁVRH SYSTÉMU ZABEZPEČENÍ HRANIC ČR	46
4.1 1. VARIANTA NÁVRHU SYSTÉMU OCHRANY HRANIC - KRÁTKODOBÁ.....	46
4.1.1 Plotový systém	46

4.1.2	Mobilní monitorovací systém	47
4.1.2.1	Termovizní kamera	49
4.1.2.2	Denní kamera	50
4.1.2.3	Manipulátor	51
4.1.2.4	Operátorská konzole	52
4.1.3	Dron.....	53
4.1.4	Radarový systém	54
4.1.5	Rozpočet 1. varianty návrhu ochrany hranic ČR	56
4.2	2. VARIANTA NÁVRHU SYSTÉMU OCHRANY HRANIC - TRVALÁ	57
4.2.1	1. Návrh - Systém OptaSense.....	57
4.2.1.1	Optické vedení	59
4.2.1.2	Snímací jednotka.....	59
4.2.1.3	Vyhodnocovací jednotka	60
4.2.2	Cenový rozpočet 2. Varianty, 1. Návrhu ochrany hranic ČR za využití systému Optasense na střežení 1 km hranice, viz Tabulka 12	61
4.2.3	2. Návrh - plotový systém, kamerový systém, Optasense.....	61
4.2.3.1	Plotový systém.....	61
4.2.3.2	Kamerový systém	63
4.2.4	Cenový rozpočet 2. Varianty, 2. Návrhu ochrany hranic ČR s kamerovým systémem A na střežení hranic 1 km, viz Tabulka 21	73
4.2.5	Cenový rozpočet 2. Varianty, 2. Návrhu ochrany hranic ČR s kamerovým systémem B na střežení hranic 1 km, viz Tabulka 22	74
5	EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ NAVRHOVANÉHO ŘEŠENÍ A JEHO PŘÍNOS PRO SPOLEČNOST.....	75
6	DALŠÍ VÝVOJ SYSTÉMŮ.....	76
6.1	KAMEROVÉ SYSTÉMY	76
6.2	DRONY	76
6.3	JINÉ SYSTÉMY	77
	ZÁVĚR	78
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	82
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	86
	SEZNAM OBRÁZKŮ	88
	SEZNAM TABULEK.....	90
	SEZNAM PŘÍLOH.....	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.

ÚVOD

Z důvodu možného ohrožení bezpečnosti České republiky, především bezpečnosti obyvatelstva a jednotlivce vlivem narůstající migrační vlny ve světě a s ní spojené možnosti hrozby teroristických útoků, extremismu, které by mohly způsobit rozsáhlé škody na životech a majetku, je třeba se zamyslet nad vybudováním bezpečnostního systému k ochraně hranic ČR. Tento systém by eliminoval nebo alespoň minimalizoval uvedené hrozby tím, že by zamezil nebo upozornil na možný výskyt nositelů těchto rizik a díky tomuto systému by bylo možné okamžitě reagovat na vzniklou situaci.

Ve své práci se nejdříve vracím do historie Československa, Česka a některých dalších zemí a zjišťuji, jakým způsobem byla provedena ochrana hranic, její střežení. Dalšími kroky práce bude analýza a identifikace bezpečnostních rizik v souvislosti s ochranou hranic ČR, přehled a výběr vhodných technických prvků a systémů k ochraně hranic. V dalším kroku navrhnu takový systém za využití technických prvků, který by odpovídal potřebám a možnostem ochrany hranic ČR a který by mohl posloužit jako případný návod či námět k vybudování systému, který by sloužil k ochraně hranic.

Cílem této práce je navrhnout systém pro zabezpečení hranic ČR, který bude spolehlivý, jeho cena bude odpovídat kvalitě a bude vhodný pro dané prostředí.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 HISTORIE OCHRANY ČESKOSLOVENSKÝCH A ČESKÝCH HRANIC

1.1 Právní úprava

312/2001 Sb. Zákon o státních hranicích ČR

216/2002 Sb. Zákon o ochraně státních ČR

373/2008 Sb. Sdělení Ministerstva vnitra o vyhlášení seznamu hraničních přechodů a rozsahu jejich provozu v případě dočasného znovuzavedení ochrany vnitřních hranic ČR

A další vyhlášky, které stanovují dohody mezi jednotlivými okolními zeměmi.

V zákoně 312/2001 Sb. o státních hranicích ČR, v hlavě I, §2 je uveden pojem státní hranice. Státní hranice odděluje výsostné území České republiky od území sousedních států jak na zemském povrchu, tak svislým směrem ve vzdušném prostoru i pod zemským povrchem, v nadzemních a podzemních stavbách a zařízeních. Státní hranice jsou stanoveny mezinárodní smlouvou nebo ústavním zákonem. Polohu státních hranic lze určit z hraničního dokumentárního díla nebo z vyznačení průběhu státních hranic v terénu. Česká republika sousedí se Slovenskou republikou, Rakouskem, Německem a Polskem. Československá hranice je dlouhá 251 km, Česko-rakouská hranice má 460 km, Česko-německá hranice je dlouhá 819 km a Česko-polská hranice má 796 km.

V hlavě I §2 dalších odstavcích výše uvedeného zákona je také uvedeno, že dokumentární dílo je soubor geodetických a popisných údajů o státních hranicích. Obsah a forma je stanovena mezinárodní smlouvou. Čáru státních hranic tvoří souvislá množina bodů, které určují průběh státních hranic. Lomový bod, je bod čáry, v němž čára státních hranic mění směr. Hraničním vodním tokem, je tok, kterým dle mezinárodní smlouvy probíhá v podélném směru čára státních hranic. Údržbou vyznačení průběhu státních hranic je kontrola správnosti polohy hraničních znaků a jejich obnova např. nátěrem. [1]

Hlava II zákona 312/2001 Sb. stanovuje průběh a značení státních hranic. Státní hranice musí být vyznačena zřetelnými, jednoznačnými hraničními znaky. Poloha těchto znaků je dána souřadnicemi uvedenými v hraničním dokumentárním díle. Mezinárodní smlouva určuje popis, tvar, rozměr a materiál, ze kterého je znak zhotoven. Je zde také rozděleno přímé a nepřímé vyznačení státních hranic. [1]

Přímé vyznačení – jestliže státní hranice probíhá po spojnici hraničních znaků nebo po spojnici lomových bodů. Hraniční znaky jsou osazeny v čáře státních hranic. [1]

Nepřímé vyznačení – jestliže státní hranice probíhá hraničním vodním tokem, cestou, příkopem nebo jiným způsobem stanoveným v hraničním dokumentárním díle. Hraniční znaky jsou osazeny střídavě nebo po obou stranách čáry státní hranice. Další paragrafy této hlavy nám stanovují zařízení upozorňující na průběh státní hranice a umístění těchto zařízení. [1]

V hlavě IV tohoto zákona je vymezena působnost ministerstva vnitra. Ministerstvo vnitra má ve své působnosti vyznačování, vytyčování, umísťování, zaměřování, údržbu vyznačení průběhu státní hranic, spravuje dokumentární dílo, vydává průkazy dle mezinárodní smlouvy a vede evidenci osob těchto průkazů k výkonu činnosti na státních hranicích a další činnosti. Především koordinuje činnost státních orgánů ve věcech týkajících se správy státních hranic a vyjadřuje se ke stavbám, stavebním, technickým a jiným opatřením na státních hranicích nebo v její bezprostřední blízkosti. [1]

V zákoně 216/2002 Sb. o ochraně hranic ČR, v hlavě I, §2 je uveden pojem ochrany hranic:

„Ochranou hranic se rozumí soubor opatření organizačního a technického charakteru, jehož cílem je zabránit nedovolenému překračování státních hranic České republiky.“ [2]

Soubor opatření k ochraně hranic se provádí na hraničních přechodech a mimo ně ve vzdálenosti do 5 km v blízkosti hranic a do vzdálenosti 25 kilometrů od hranic. Monitorování a ochranu hranic má za úkol Policie ČR.

V tomto zákoně v Hlavě I je dále uvedeno, jakým způsobem lze překračovat hranice.

„Hranice lze překračovat za podmínek stanovených zvláštním právním předpisem nebo mezinárodní smlouvou, již je Česká republika vázána.“ [2]

Osoby, které překračují hranice, dle zvláštního právního předpisu nebo mezinárodní smlouvy jsou povinni na výzvu Policie ČR, se podrobit kontrole. Osoby hranici překročí nedovoleně, pokud hranici překročí mimo hraniční přechod, úmyslně se vyhne hraniční kontrole, mimo provozní dobu hraničního přechodu nebo překročí-li hranici v rozporu s účelem hraničního přechodu, pokud zvláštní právní předpis nebo mezinárodní smlouva nestanoví jinak.

Hlava II zákona 216/2008 Sb. upravuje oprávnění při zajišťování ochrany hranic. Toto oprávnění určuje, které oprávnění mají příslušníci Policie ČR (vyzvat k prokázání totožnosti, prohlídku osoby, dopravního prostředku, vstupování na pozemky, umístění bezpečnostních prostředků).

Hlava III tohoto zákona vymezuje povinnosti osob v souvislosti s ochranou hranic. [2]

1.2 Historie ochrany hranic Československa a ČR

Vznikem Československé republiky dne 28. října 1918 byly pohraniční oblasti obsazeny československým vojskem, které toto území střežilo, viz Obrázek 1. Kromě vojsk tuto činnost také plnila tzv. Finanční stráž, která ovšem vznikla již před vznikem ČSR. Vznikem ČSR se tato stráž přejmenovala na Pohraniční finanční stráž a kromě ochrany hranic měla také za úkol ochranu z celního hlediska. Jejich působištem se tedy stala hranice a celní pásma. V této stráži sloužili legionáři bojující za 1. světové války. Služební poměr strážce se řídil vládním nařízením č. 201/1923 Sb. a pravomoci strážce upravovalo vládní nařízení č. 202/1930 Sb. V roce 1919 vznikly na hranicích první celní úřady a následně vznikaly první celnice na hranicích a také vznikly delimitační komise, které měly za úkol vyznačit hranice a vyhotovit dokumentární dílo. Jejich práce byly ukončeny koncem 30. let 20. století. [3]



Obrázek 1 – mapa Československa [4]

V roce 1920 došlo k rozdělení finanční stráže na dva útvary: vnitrozemskou důchodkovou kontrolu a pohraniční finanční stráž. Pohraniční stráž plnila zejména tyto úkoly: střežení celní a státní hranice, kontrolu osob a zboží, konání strážní, kontrolní a pátrací služby a další. Stráž vykonávala ochranu hranic nepřetržitě a jejich výzbrojí byla krátká a dlouhá zbraň.

Ve 30. letech vlivem zhoršující se mezinárodní situací přestala finanční stráž plnit celní ochranu a plně se věnovala ochraně hranic a navíc plnily úkoly zpravodajské činnosti. Ke své činnosti začali využívat služební psi. Ministerstvo financí začalo navyšovat finanční prostředky pro finanční stráž. Situace se nadále zhoršovala.

Ve 40. letech se k finanční stráži a vojsku přidalo při plnění úkolů společných se střežením hranic také četnictvo. V této době začaly na hranici eskalovat konflikty s pašeráky a především se stoupenci nacistického Německa. Dne 29. září po uzavření Mnichovské dohody finanční stráž společně s četnictvem a volskými oddíly musely opustit hranici. Vznikla nová hranice daleko ve vnitrozemí, kterou opět měla střežit finanční stráž. V roce 1939 i tato nově vzniklá hranice končí, když přes tuto nově vzniklou hranici přejedou první jednotky německých vojsk. Tyto vojska odzbrojila finanční stráž a tímto dnem skončila ochrana hranic Československa. Tuto činnost převzala německá pořádková policie.

V roce 1945 proběhla obnova hranic Československé republiky a za úkol střežit a chránit hranice byl pověřen Sbor národní bezpečnosti. Tohoto roku byla obnovena finanční stráž, která pomáhala vojenským oddílům s ochranou státních hranic a ostrahou celního pásma. Tuto činnost prováděli pěším způsobem. Na státních hranicích stále docházelo ke konfliktům s německými ozbrojenými skupinami. Sbor národní bezpečnosti prováděl na hranicích pasové kontroly a část této skupiny byl přejmenován na Pohraniční stráž. Výstroj a výzbroj finanční i pohraniční stráže byl totožný jako v letech 1920. Od roku 1948, kdy moc přebrala komunistická strana, byla zřízena přísná kontrola osob a vozidel na hranicích, omezen přístup do hraničního pásma. Mimo hraniční přechody byly rozmístěny hlídky Sboru národní bezpečnosti. Na vedlejších přechodech, kde nebyly kontroly, tak byly vykopány příkopy. Finanční stráž, která do této doby střežila hranici, byla přemístěna nebo byla jejich činnost ukončena. Pouze vhodní příslušníci byli převeleni k SNB, který kontrolu hranic plně přebíral. V roce 1950 bylo vyhlášeno několikakilometrové hraniční pásmo, do kterého se mohlo vstupovat pouze na povolení.

V roce 1951 byl schválen zákon č. 69/1951 Sb., o ochraně státních hranic. Tento zákon stanovil, že ochrana státních hranic nyní přísluší Pohraniční stráži SNB. Vzrostl jejich počet na 16 000 pohraničnicků. Pohraniční stráž na hranici vybudovala stovku dřevěných baráků a dalších objektů. Vznikla nová směrnice, která zřizovala u hranic zakázané pásmo. Do tohoto pásma byl vstup zakázán. Pohraniční stráž proto dostala za úkol označit tyto prostory cedulemi a vybudovat závory na cestách vedoucích do tohoto pásma. V následujících letech se v tomto prostoru zbouraly veškeré nemovitosti. Zůstaly pouze ty, které by využila pohraniční stráž pro své potřeby. V tomto období došlo k technickému zabezpečení hranic. Mezi technické zabezpečení především patřilo oplocení. Toto oplocení bylo dvoumetrové, tvořené z dřevěných kůlů, které byly opatřeny pletivem. Na oplocení i před oplocením byl umístěn ostnatý drát. V některých případech bylo oplocení v několika řadách, viz Obrázek 2 a před několika oploceními byly umístěny i betonové jehlany. V určitých úsecích do tohoto plotu byl pouštěn elektrický proud o vysokém napětí (5000-15000 V).



Obrázek 2 – třístěnný drátěný zátaras [5]

V úsecích možného neoprávněného pohybu osob, byla umístěna zařízení, která obsahovala nástražná lanka se světlicemi a dělobuchy či elektrickými zvukovými signály. V případě narušení byla vymetena světlice a daný prostor osvětlila nebo byly spuštěny zvukové signály. Dokonce v některých úsecích byly položeny miny. Kromě oplocení byly také vybudovány dřevěné strážní věže. Kromě těchto opatření byly zorány pásy hlíny před hranice-

mi, které sloužily k odhalení stop možných narušitelů. Před koncem 60. let došlo k technickému rozšíření drátěného zátarasu, kdy byla doinstalována další signalizační stěna, kterou tvořily natažený ostnatý drát s napětím 70 V, reagující na zkrat viz Obrázek 3.



Obrázek 3 – elektrifikované oplocení [5]

V roce 1965 bylo upuštěno od pouštění proudu vysokého napětí do oplocení. Bylo upraveno oplocení, které bylo vysoké 220 cm, na dřevěných sloupech byla umístěná lať. Na této laťce byly nataženy ostnaté dráty, do kterých byl pouštěn slabý proud. Při pokusu o překonání této překážky došlo ke stržení laťky umístěné na sloupu. Při tomto stržení došlo ke spojení několika drátů a došlo ke zkratu, který byl signalizován na signálním přístroji. Toto oplocení se nazývalo signalizační stěna. Aby nedocházelo k planým poplachům, byl před tímto oplocením vybudován ještě jeden menší plot. Překážky se signalizací byly zachovány jako i zoraný pás. Silniční hraniční přechody byly chráněny závorami s kontrolami hlídek PS a proti proražení byly instalovány betonové sloupky. Vlakové hraniční přechody střežily hlídky PS, které využívaly služební psy. Na hraniční čáře byly na kolejích umístěny betonové zábrany, které po kontrole vlaku hlídka PS otevřela a zároveň za odjetým vlakem zavřela, viz Obrázek 4.



Obrázek 4 – železniční přechod s posuvným zátarasem [5]

Silniční i vlakové hraniční přechody byly silně osvětleny ze stožárů s osvětlením. Vzdušný prostor střežily radarové systémy a v případě potřeby byly připraveny letouny k okamžitému vzletu. V těchto letech tvořilo oplocení okolo 800 km, hlídky PS byli vystrojeni spojovací technikou, přístroji pro noční vidění, vyzbrojeni zbraněmi (samopalem a puškou, noži, ručními granáty) a rozšířeni o psůvoda se psem. Prováděly hlídky na pevných stanovištích, pěší, pomocí dopravních prostředků. Kontrolovaly oplocení, signální zařízení, pronásledovaly neznámé osoby, dávaly signály ostatním hlídkám, pozorovali skrytě, neskrytě a prozkoumávaly okolní terén a prováděly další činnosti spojené s ochranou hranic. Postupem času se k ochraně hranic využívala nová elektronická technika – laserové vysílače a přijímače. Také se budovaly další pozorovací věže a ploty, tvořící tři linie.

Až do roku 1989 byla hranice chráněna popsáním způsobem v predešlých odstavcích. Dne 23. prosince 1989 po sametové revoluci se začaly symbolicky přestřihávat dráty (rušit a likvidovat zátarasy a oplocení). Po tomto roce příslušníci pohraniční stráže a SNB se stali policisty. Ochranu hranic nyní střežila Pohraniční policie ČR. Tuto činnost prováděli až do roku 2007 než se Česká republika stala součástí Schengenského prostoru. [6]

1.3 Vstup ČR do Schengenu

Vstup České republiky do Evropské unie dne 1. května 2004 předznamenal, že Česká republika umožní volný pohyb osob, služeb, zboží a kapitálu. Dne 21. prosince 2007 se Česká republika stala součástí Schengenského prostoru, viz Obrázek 5. Pro Českou republiku

to znamenalo, že v noci z 20. prosince na 21. prosince byly zrušeny kontroly na vnitřních hranicích.

Zákon č. 216/2002 Sb., hlava IV vymezuje následující pojmy:

Vnitřní hranice - „Jsou hranice České republiky se státem, pro který jsou závazná ustanovení schengenské dohody. Vnitřními hranicemi se rozumí také letiště na území České republiky určené výhradně pro lety mezi smluvními státy.“ [2]

Letem na vnitřní letecké lince - „Je let, jehož místo odletu a příletu je na území České republiky nebo na území smluvního státu, pokud se neuskuteční mezipřistání na území jiného než smluvního státu.“ [2]

Členské země EU, které jsou součástí Schengenu	Belgie, Česká republika, Dánsko, Estonsko, Finsko, Francie, Itálie, Litva, Lotyšsko, Lucembursko, Maďarsko, Malta, Německo, Nizozemí, Polsko, Portugalsko, Rakousko, Řecko, Slovensko, Slovinsko, Španělsko, Švédsko
Členské země EU, které jsou součástí Schengenu částečně	Irsko (od roku 2002) a Velká Británie (od roku 2000). <i>Jde o oblast bezpečnosti a justice, zatímco hraniční a celní kontroly si tyto státy ponechaly.</i>
Země, které jsou součástí Schengenu a nejsou členy EU	Island, Norsko a Švýcarsko
Členské země EU, která dosud nesplňují kritéria pro přijetí Schengenu	Kypr, Rumunsko, Bulharsko, Chorvatsko
Jiné země bez hraničních kontrol	Monako, San Marino a Vatikán <i>Ačkoli nejsou tyto země oficiálně součástí Schengenu, na jejich hranicích se uplatňují schengenské dohody.</i>
Zvláštní případ	Andorra <i>Andorra není součástí Schengenu a na jejích hranicích zůstaly kontroly. Občanům Evropské unie ale stačí pro vstup do země pouze občanský průkaz, zatímco ostatní cestující musí mít ke vstupu do země platný pas.</i>

Obrázek 5 – seznam zemí v Schengenském prostoru [7]

V březnu roku 2008 byly zrušeny také kontroly na mezinárodních letištích, ale pouze tam, kde dochází k letům uvnitř Schengenu. Na mezinárodních letištích, ze kterých se léta mimo Schengenský prostor, tak kontroly stále pokračují. Mezi tyto letiště patří letiště v Praze, Ostravě, Pardubicích, Brně a Karlových Varech a tvoří vnější hranici.

Zákon č. 216/2002 Sb., hlava IV vymezuje následující pojmy:

Vnější hranice – „Jsou hranice České republiky s jiným než smluvním státem. Vnějšími hranicemi se rozumí také mezinárodní letiště na území České republiky určené pro lety, jejichž místo odletu, mezipřistání nebo příletu není na území smluvního státu.“ [2]

Zákon č. 216/2002 Sb. upravuje ochranu vnějších hranic. K ochraně vnějších hranic se využije stejný soubor opatření, jako k ochraně hranic. Tento soubor opatření k ochraně hranic se provádí na hraničních přechodech a mimo ně ve vzdálenosti do 5 km v blízkosti hranic a do vzdálenosti 25 kilometrů od hranic. Monitorování a ochranu hranic má za úkol Policie ČR. Při ochraně vnějších hranic se navíc provádí dotaz do bezpečnostního databázového systému - Schengenské informačního systému, který je vytvořen a veden členskými státy Schengenské smlouvy. Do tohoto systému se Policie ČR dotazuje z důvodu prověření osob, vozidel, věcí, zdali tyto subjekty nepředstavují bezpečnostní riziko nebo neohrožují-li zájmy smluvních států, zejména ohrožení bezpečnosti a veřejného pořádku. Každý členský stát má ve své působnosti kancelář SIRENE, která je zodpovědná za vkládání, získávání a koordinaci údajů v Schengenském informačním systému. [2]

Zákon č. 216/ 2002 Sb. také stanovuje bezpečnostní podmínky na mezinárodních letištích. Splnění těchto podmínek provozovatelem letiště, posuzuje Ministerstvo vnitra. Mezi tyto bezpečnostní podmínky patří:

- Zajištění oddělené kontroly osob cestujících na vnitřních leteckých linkách a osob cestujících na vnějších leteckých linkách
- Zabezpečení veřejně nepřístupných prostor nebo tranzitního prostoru mezinárodního letiště proti neoprávněnému vstupu nebo výstupu
- Zajištění podmínek policii, k prohlídce osob, zavazadel a dopravního prostředku
- Vymezení prostor pro přijímací středisko dle zvláštního právního předpisu, které bude užívat Ministerstvo vnitra. [2]

Ministerstvo vnitra v případě nedodržení výše uvedených podmínek nebo jejich porušení, může hraniční přechod na letišti uzavřít do doby, než budou tyto podmínky splněny nebo

tento přechod může úplně zavřít. Náklady spojené s vytvořením bezpečnostních podmínek hradí provozovatel letiště. [2]

Zákon č. 216/2002 Sb. upravuje také ochranu vnitřních hranic. Dle jiných právních předpisů a mezinárodních smluv se na vnitřní hranici neprovádí ochrana hranic, tyto hranice lze překračovat na jakémkoliv místě. Pouze pokud je narušen veřejný pořádek nebo bezpečnost státu, může vláda ČR po předchozím jednání s ostatními členskými státy, nařídít krátkodobou ochranu na vnitřních hranicích odpovídající dané hrozbě, situaci. Hrozilo by nebezpečí z prodlení, může vláda ČR provést kroky k ochraně veřejného pořádku nebo bezpečnosti státu bez předchozího jednání s ostatními členskými státy. Vláda je povinna obě varianty ohlásit ostatním členským státům. [2]

1.4 Současný stav ochrany hranic ČR

Když se ČR v roce 2007 stala součástí Schengenského prostoru, tak následovalo zrušení kontrol hranic. Jelikož Česká republika sousedí se státy, které jsou součástí Schengenu (Slovensko, Polsko, Rakousko, Německo), tak s těmito zeměmi byly zrušeny kontroly na hranicích. Technická ochrana a fyzická ostraha byla zrušena. Pouze probíhají namátkové kontroly celní správy, popřípadě Policie ČR či cizinecké policie. Celní budovy, hraniční přechody a objekty související s hraničními přechody byly z většího množství rozprodány, bezúplatně převedeny, zbourány nebo jsou opuštěné a chátrají. Pouze několik budov má stále ve vlastnictví stát. Ovšem v případě ukončení Schengenského prostoru jsou majitelé těchto nemovitostí povinni tyto objekty státu vrátit. Jediné hranice, které Česká republika stále chrání a kontroluje, jsou tzv. hranice vnější. Mezi tyto hranice v České republice patří pouze mezinárodní letiště v pěti českých městech, a to Praha, Brno, Ostrava, Pardubice a Karlovy Vary. Letiště jsou zabezpečeny pomocí technické i fyzické ochrany. Tato ostraha je pod správou letiště, Policií ČR, ale také nasmlouvané soukromé bezpečnostní agentury.

1.5 Další země

Okolní země České republiky jako např. Německo, Rakousko, Slovensko jsou také součástí Schengenského prostoru. Tudíž jako ČR mají vnitřní hranice, které nestřeží. Provádějí pouze namátkové kontroly poblíž hranic. Ovšem na rozdíl od ČR, bývalé hraniční budovy, stále vlastní nebo jenom malé procento těchto budov pronajímá či prodala. Takže v případě potřeby znovuzavedení hraničních přechodů a kontrol nebudou mít tyto země takové in-

vestice spojené s obnovením ochrany hranic jako ČR. Vnější hranice v podobě letišť, mají zabezpečeny obdobně jako letiště v České republice.

Slovensko má vnitřní hranice jako ČR, vnější hranice na Slovensku tvoří také mezinárodní letiště jako v ČR, navíc mají jednu vnější hranici. Touto hranicí je Slovensko – Ukrajinská hranice.

Slovenská republika vstupem do Schengenského prostoru vybuodovala s pomocí dotací z EU zabezpečení hranice s Ukrajinou. Toto zabezpečení tvoří oplocení, viz Obrázek 6, detektory pohybu a také senzory, zakopané v zemi. Kamerový systém je tvořen z 500 kamer. Do tohoto systému byly užity jak fixní kamery, tak PTZ kamery a termovizní kamery, které jsou svedeny do pultu, kde je obsluha vyhodnocuje. A v případě potřeby na konkrétní místo vysílá hlídku ke kontrole. Dalším pomocníkem ke střežení hranice je bezpilotní letadlo, které mají osazené termovizní kamerou s přenosem videa do monitorovacího vozu. Hlídky také využívají georadar k odhalení pašeráckých tunelů.



Obrázek 6 – zabezpečení Slovensko – Ukrajinské hranice [8]

Izrael k ochraně svých hranic z důvodů obavy příchodu teroristů, nelegálních přistěhovalců a vyostřených situací s Palestinou postavil a staví „bezpečnostní zeď“ viz Obrázek 7. Tato zeď představuje je osm metrů vysoká, tvořena z betonových panelů. Na vrcholu těchto panelů je natažen ostnatý drát. Na této zdi jsou i umístěny prvky technické ochrany.



Obrázek 7 – Izraelská zeď [9]

Mexicko-americká hranice je dlouhá přes tři tisíce kilometrů. V roce 2006 prošel na kongresu americké vlády zákon, který upravoval ochranu hranic a vybudování plotu na této hranici z důvodu velkého přílivu migrantů z Mexika, pašování drog a jiného zboží přes hranice a z důvodu velké přes hraniční kriminality spojené s mexickými drogovými kartely. Přes tisíc kilometrů hranice je zabezpečena vybudovanými zdmi a ocelovými ploty, vysokými několika metrů, místy osazenými na horní části ostnatým drátem viz Obrázek 8. Podél této bariéry upravuje pohraniční stráž pruh písku, aby v upraveném písku byly popřípadě vidět stopy osob. V místech bariéry i mimo ní jsou vybudovány strážní věže a kamerovým systémem osazený infračervenými kamerami k monitorování hranice. K detekování pohybu osob je také využíváno elektronických prvků v podobě podzemních senzorů. Kromě těchto technický prvků jsou k ochraně a monitorování hranic nasazeny tisíce pohraničních hlídek rozšířené o armádu. Tyto hlídky hranici monitorují ve vozidlech, na čtyřkolkách, v helikoptérách. K ochraně hranic je také hojně využíváno bezpilotních letadel.



Obrázek 8 - plotový systém na mexicko-americké hranici [10]

Hranici mezi Jižní Koreou a KLDK tvoří zaminovaný hraniční pás, obehnaný vysokým plotem s ostnatým drátem a dvěma hraničními přechody. Kromě této ochrany hranic, je také k ochraně hranic připraveno a nasazeno přes pět set tisíc ozbrojených vojáků. Kromě plotového systému, je k ochraně hranic užito kamerového systému a prvky elektronické ochrany. Novým prvkem ochrany této hranice s pozice Jižní Koreje je využití dvou bitevních robotů, kteří jsou vybavené technickými prvky. Mezi tyto prvky patří detektory pohybu, termovizní prvky, dálkoměry, laserové zaměřovače. Jejich další výbavou jsou těžké kulomety, granátomety. Oba roboti jsou stacionární, jsou navzájem propojeni a ovládány operátorem s bezpečného operačního centra.

2 ANALÝZA VHODNÝCH TECHNICKÝCH SYSTÉMŮ VČETNĚ FYZICKÉ OSTRAHY

2.1 Fyzická ostraha

Patří mezi nejstarší a nejčastější formy ochrany osob a majetku, bývá nejjednodušší a neefektivnější, největší výhodou je, že v případě nutnosti, může ihned zasáhnout k ochraně života nebo zdraví osob nebo majetku a odvrátit tak nebezpečí hrozící chráněnému objektu nebo alespoň snížit riziko škody nebo škodu minimalizovat.

- **Fyzickou ostrahu dle druhu výkonu můžeme dělit:**

Stacionární – jde o fyzickou ostrahu na pevných stanovištích, kde ostraha plní úkoly a povinnosti související s ochranou objektu např. kontroluje osoby nebo vozidla při vstupu, vjezdu do objektu, provádí klíčovou službu a další činnosti spojené s ochranou objektu nebo veřejného pořádku.

Dohledová – tato fyzická ostraha se provádí přímo pracovníkem nebo za pomoci monitorovacích prvků např. CCTV, kdy daný prostor vzdáleně monitoruje a v případě potřeby vysílá hlídku ke kontrole monitorovaného prostoru.

Doprovodná – jedná se o fyzickou ostrahu pěší nebo za použití vozidel, kdy ostraha pěšky nebo ve vozidle doprovází chráněnou osobu nebo majetek (zejména převážené ceniny, sběratelské předměty, drahé kovy, dokumenty, písemnosti).

Revírní – jde o fyzickou ostrahu, kdy ochrana osob nebo majetku se provádí namátkově, tedy v nepravidelných intervalech. Daný chráněný objekt je kontrolován nepravidelně. Neoprávněné osobě tato ostraha znemožňuje si vytvořit časový harmonogram kontroly tohoto objektu a tím tuto osobu odrazuje od narušení chráněného objektu. [11]

- **Dle způsobu zajištění ostrahy:**

– prováděná z řad vlastních pracovníků, zaměstnanců.

– sjednaná dle předem dojednané a podepsané smlouvy, kdy ostrahu provádějí zaměstnanci sjednané společnosti.

- smíšená, tuto ostrahu provádějí zaměstnanci z vlastních řad společně se zaměstnanci jiné společnosti.

- **Dle časového plánu ostrahy:**

- vykonávaná v pracovní době.
- vykonávaná nepřetržitě, neboli 24 hodin denně.
- nárazově, tato ostraha je prováděna v nepravidelných intervalech nebo pouze v předem stanovených časových intervalech.

- **Dle způsobu výstroje a výzbroje:**

- ozbrojená, tato ostraha je prováděna pracovníky, kteří jsou vyzbrojeni a vyzbrojeni např. střelnou zbraní, prostředky k osobní ochraně, spojovacími technickými prostředky a dalšími prostředky potřebnými k výkonu svého povolání.
- neozbrojená, ostraha je prováděna beze zbraně.
- uniformovaná nebo civilní, ostraha je vykonávaná v přidělené uniformě s veškerými předepsanými a stanovenými doplňky nebo je prováděna v civilním oděvu.
- skrytá, tato ostraha je prováděna v civilním oděvu skrytě neboli detektivním způsobem.

[11]

2.2 Kynologická ostraha

K ochraně osob a majetku lze také využít psovoda se cvičeným psem. Psovodovi přítomnost psa zvyšuje sebevědomí, cítí se psychicky silný, může užít psa při zákroku proti pachateli a tím co nejvíce ochránit zdraví a život psovoda a dalších osob, pes může dříve upozornit na přítomnost hrozícího nebezpečí, přítomnost podezřelé osoby a dalších nenadálých situací. Pes také může objekt hlídat sám, dokáže zajistit velký prostor, pachatele odrazuje svoji přítomností nebo štěkotem. V tomto se spatřuje ušetření nasazení pracovní síly. Psovod se psem se využívá zejména k obchůzkové činnosti. Prostor hlídaný psem by měl být označen výstražnými cedulemi. Také je třeba zajistit, aby nebylo možné psovi dát otrávené jídlo nebo tuto skutečnost co nejvíce minimalizovat.

Druhy činností psovoda se psem:

- **Pes řízený psovodem** - psovod se psem prochází okolo nebo uvnitř objektu, areálu. Při této činnosti pes chrání psovoda, provádí na pokyn psovoda další činnosti – re-vír, avizace nebo provede zákrok a další činnosti. Výhodou této činnosti je, že pso-

vod může ihned reagovat na podněty psa a dávat mu povely. Nevýhoda spočívá v tom, že pes musí být dostatečně vycvičený a s tím spojené finanční náklady.

- **Pes puštěný v rajonu** - pes je puštěn na volno po celém areálu, objektu a tento prostor musí být celý oplocen, aby nedošlo k útěku psa. Při případném narušení nebo pohybu osob kolem areálu, pes na tyto osoby upozorní štěkotem. V podstatě plní funkci poplašného zařízení a tím upozorní psovoda na výskyt narušitele. Do příchodu psovoda pes narušitele zadrží – zdržuje narušitel štěkotem v nějakém místě nebo dojde i k tzv. “ zákusu“. Výhodou tohoto střežení je její nízká cena a ušetření osob na střežení takového prostoru.
- **Pes puštěný na bloku** - Pes se může pohybovat po trase umístěného lanka nebo lze tuto vzdálenost omezit zarážkami na tomto lanku. Pes kromě pohybu podél ocelového lanka, se také může pohybovat ještě do dalších stran. Vzdálenost tohoto pohybu omezuje lanko od obojku psa k ocelovému lanku. Výhodou tohoto střežení je, že celý areál nemusí být oplocený. Nevýhodou je, že pes střeží pouze vymezený prostor ocelovým lankem.
- **Pes puštěný do nory** - Pes se pohybuje mezi dvěma ploty a při výskytu neoprávněných osob v tomto prostoru, na tyto osoby upozorní psovoda silným štěkotem. V tomto případě pes většinou proti neoprávněným osobám nezakročuje. Výhodou této činnosti je, že pes objekt může hlídat 24 hodin. Nevýhodou je, že se musí vybudovat dvojitý plot, což zvyšuje cenu tohoto střežení. Pes nemá možnost se z dvojitého plotu dostat pryč bez psovoda.

Psovod se psem může vykonávat i další činnosti. Kromě střežení objektů, může pes být také vycvičen k vyhledávání nebezpečných látek, výbušnin, drog, zbraní, různých věcí a předmětů nebo k vyhledání schovaných lidí např. v zavazadlových prostorech automobilů a jiných dopravních prostředcích. [11]

2.3 Technická ochrana

Technická ochrana je forma ochrany osob a majetku za využití technických prvků. Tato ochrana je nadstavbou k fyzické ochraně, která pomáhá k odhalení, signalizaci, zamezení vstupu, znesnadnění vstupu neoprávněné osoby k chráněnému majetku nebo chráněné osobě. Mezi prvky technické ochrany patří mechanická ochrana, elektronická, smíšená a speciální ochrana.

2.3.1 Mechanická ochrana

Je to základní prvek k ochraně majetku a osob za využití mechanických zábranných prostředků, které znemožňují nebo stěžují vstupu neoprávněné osobě k chráněnému majetku nebo chráněné osobě. Tyto prostředky poskytují ochranu svou mechanickou odolností. To znamená, jaký čas a úsilí musí neoprávněná osoba vykonat, aby tyto prostředky překonala. Úkolem MZS je, aby vytvořila takovou překážku, která by odradila neoprávněné osoby nebo aby jenom představa vykonané práce nebo užití určitého nářadí neoprávněné osoby odradila od překonání těchto prostředků.

MZS dělíme:

- **obvodové MZS** – neboli perimetrické, jsou to mechanické prvky, které tvoří většinou hranici nějakého pozemku nebo ohraničují prostor kolem objektu. Mezi tyto prvky řadíme veškeré plotové systémy, zábrany, podhrabou překážky, zdivo, závary, brány, retardéry, zastavovací zábrany a další obdobné prvky. Tyto prvky jsou většinou kombinovány s dalšími systémy, které mají společně za cíl odhalit, odradit nebo zpozdit neoprávněnou osobu. [12]
- **plášťové MZS** – jsou to mechanické prvky, které se užívají k ochraně pláště objektů, budov. Mezi tyto prvky patří veškeré druhy mříží, oken, dveří, rolet, bezpečnostních fólií, skel, bezpečnostních dveří, zárubní, zámkových systémů, cylindrických vložek, závor atd. Plášťové prvky mají za cíl také jako obvodové prvky odradit, odhalit nebo zpozdit a navíc znemožnit neoprávněné osobě vstup do chráněného objektu. [12]
- **předmětové MZS** – tyto prvky se užívají nejčastěji uvnitř objektů k ochraně různých předmětů (ceniny, zbraně, drahé a sběratelské předměty). Mezi předmětové prvky patří různé druhy trezorů různých provedení (skříňové, vestavěné, komorové), ale také pokladny. Tyto prvky znemožňují zcizení nebo manipulaci s chráněnými předměty. [12]

Pro jednodušší výběr výrobků MZS, které jsou ověřené a certifikované zkušební laboratoří, je možnost užití tzv. Bezpečnostní třídy, viz Obrázek 9. Dle normy ČSN EN 1627 je v těchto třídách určeno barevného značení stupně ochrany:



Obrázek 9 – třídy bezpečnosti [12]

2.3.2 Elektronická ochrana:

Tato ochrana majetku a osob je za využití elektrických prvků, které odhalí, signalizují, určí polohu, výskyt neoprávněné osoby nebo nenadálé události v chráněném objektu. Mezi elektrické prvky patří systémy PZTS, EPS, CCTV, ACS, biometrické identifikační systémy a další systémy. Tyto systémy jsou složeny z různých druhů detektorů a hlásičů, ústředí, signalizačních zařízení, komunikátorů, ovládacích prvků, napájecích a záložních zdrojů. Tuto ochranu dělíme:

- **Perimetrická ochrana** – v této ochraně jsou použity elektrické prvky k ochraně na hranici nebo po obvodu pozemku. Cílem je odrazení nebo včasné odhalení vstupu neoprávněné osoby do prostoru mezi chráněným objektem a hranicí pozemku. K ochraně tohoto prostoru se užívají detektory pro venkovní prostředí (odolnost proti větru a vodě, zvýšená odolnost proti planým poplachům). Při této ochraně je častá kombinace s mechanickými zabranými systémy.

Druhy detektorů perimetrické ochrany:

Elektromechanické detektory - tyto detektory pracují na principu změny mechanické energie a následně přeměny na elektrický signál. Do této kategorie patří:

- tenzometrické detektory plotové
- diferenciální tlakový detektor
- seizmické detektory

Elektromagnetické detektory – tyto detektory pracují na principu změny v pásmu elektromagnetického vlnění a následné přeměny na signál elektrický. Do této kategorie patří:

- infračervené bariéry a závory
- mikrovlnné detektory
- štěrbinové kabely
- kapacitní detektory
- laserové radary, VKV detektory

Elektroakustické detektory – tyto detektory pracují na principu změny akustických vln a následné přeměny na elektrický signál. Mezi tyto detektory patří:

- mikrofonní kabel
- senzorové kabely – koaxiální a magnetické

- **Plášťová ochrana** – jsou to elektrické prvky, které se užívají k ochraně pláště objektů. Jejich cílem je signalizovat narušení pláště objektu. Mezi prvky plášťové ochrany patří:

Elektromechanické detektory: - mechanické spínací detektory, rozpěrné tyče

- drátové detektory, vibrační detektory
- magnetické detektory
- nášlapné detektory – fóliové, páskové

Elektromagnetické detektory – mikrovlnné detektory

- pasivní infračervené detektory

Elektroakustické detektory – pasivní a aktivní detektor rozbití skla

- **Prostorová ochrana** – tato ochrana se používá k ochraně vnitřních prostor objektů, mají za cíl signalizovat narušení prostoru uvnitř objektu. K prostorové ochraně se užívají detektory určené do vnitřního prostředí, zejména tyto:

Elektromechanické detektory: - mechanické spínací detektory, rozpěrné tyče

- drátové detektory
- magnetické detektory
- nášlapné detektory – fóliové, páskové
- poplachové fólie, polepy, tapety

Elektromagnetické detektory – mikrovlnné detektory

- pasivní infračervené detektory

Elektroakustické detektory – ultrazvukový detektor

- pasivní detektor rozbití skla

- **Předmětová ochrana** – tato ochrana je určena k ochraně různých předmětů (cenniny, zbraně, drahé a sběratelské předměty, výtvarné díla) proti jejich odcizení nebo neoprávněné manipulaci s nimi. K této ochraně se užívají tyto detektory:

Elektromechanické detektory: - tenzometrické detektory – snímač síly

- odporový pásek

- tahový kontakt, váhové a závěsové detektory

Elektromagnetické detektory – kapacitní detektory

2.3.3 Smíšená ochrana

Jedná se o ochranu majetku a osob, za využití kombinace mechanické ochrany a elektronické ochrany. Kombinací těchto ochran dochází k lepší ochraně osob a majetku. [13]

2.3.4 Speciální ochrana

Do této ochrany patří individuální technická ochrana a chemická ochrana předmětů a dokumentů. Mezi individuální technickou ochranu patří zejména prvky k osobní ochraně jednotlivce – střelné a plynové zbraně, obranné spreje, paralyzéry, tasery, osobní alarmy a další prostředky k této ochraně. Mezi chemickou ochranu prostředků patří různé chemické látky – inkousty, prášky, barvy, které slouží k ochraně před paděláním cenin, uměleckých děl, písemností a dalšího zboží. [13]

Kromě druhu ochrany při užití konkrétních detektorů, je třeba znát, v jakém prostředí se detektory budou nacházet. Norma ČSN EN 50131 – 1 upravuje čtyři druhy prostředí:

- vnitřní – „Komponenty PTZS musí správně pracovat, jsou-li vystaveny vlivům prostředí, které se vyskytuje ve vytápěných místnostech.“ [14]

- vnitřní všeobecné – „Komponenty PTZS musí správně pracovat, jsou-li vystaveny vlivům prostředí, které se vyskytuje všeobecně v objektech, kde není udržována stálá teplota.“ [14]

- venkovní chráněné – „Komponenty PTZS musí správně pracovat, jsou-li vystaveny vlivům prostředí, které se vyskytuje všeobecně vně budov s tím, že komponenty PTZS nejsou vystaveny vlivům prostředí.“ [14]

- venkovní všeobecné – „Komponenty PTZS musí správně pracovat, jsou-li vystaveny vlivům prostředí, které se vyskytuje všeobecně vně budov s tím, že komponenty PTZS jsou vystaveny plně vlivům počasí.“ [14]

Při výběru konkrétních detektorů je také dobré znát, jaké riziko objektu hrozí a dle těchto informací určit stupeň zabezpečení. Stupeň zabezpečení nám určuje, jaké vědomosti a schopnosti neoprávněná osoba má vzhledem k poplachovým zabezpečovacím systémům a jaké použije náradí k překonání PZTS. Norma ČSN EN 50131 – 1 určuje čtyři stupně zabezpečení:

Stupeň 1 – Nízké riziko – „Kvalitativní schopnosti činnosti narušitele vyjadřují jeho znalosti, dovednosti a technické vybavení, jimiž disponuje při překonávání systému fyzické bezpečnosti.“ [14]

Stupeň 2 – Nízké až střední riziko – „Předpokládá se, že vetřelec nebo lupič mají omezené znalosti poplachových zabezpečovacích systémů a používání běžného náradí přenosných přístrojů.“ [14]

Stupeň 3 – Střední až vysoké riziko – „Předpokládá se, že vetřelec nebo lupič jsou obeznámení s poplachovými zabezpečovacími systémy a mají rozsáhlý sortiment nástrojů a přenosných elektronických zařízení.“ [14]

Stupeň 4 – Vysoké riziko – „Používá se, má-li zabezpečení prioritu před všemi ostatními hledisky. Předpokládá se, že vetřelec nebo lupič jsou schopni nebo mají možnost zpracovat podrobný plán vniknutí a mají kompletní sortiment zařízení včetně prostředků pro náhradu rozhodujících komponentů poplachový zabezpečovacích systémů.“ [14]

2.4 Poplachové, zabezpečovací a tísňové systémy

PZTS patří mezi systémy k ochraně osob a majetku. Úkolem těchto systémů je signalizovat narušení chráněného objektu nebo osoby a přenos informace o stavu systému do DPPC či uživatelům PZTS. Tyto systémy obsahují ústřednu, která tvoří „srdce“ těchto systémů. Do této ústředny jsou zapojeny detektory (uvedené v předcházející kapitole) drátově pomocí vodičů do drátových smyček ústředny nebo bezdrátově, kdy ústředna navíc obsahuje komunikátor, kterým komunikuje s bezdrátovými detektory. Ústředna v těchto systémech vyhodnocuje příchozí signály z detektorů a následně provádí dle vyhodnocených signálů další akce. Mezi tyto akce patří pomocí výstupních zařízení (akustická siréna, majáky, led panel a další) signalizovat poplachovou nebo technickou událost. Tyto události pomocí telefonního, GSM komunikátoru zaslat majiteli střeženého objektu, na DPPC. Pomocí programovatelných výstupů může ovládat další zařízení, mezi které patří elektrické zámky, branky, brány, osvětlení, vytápění a další zařízení. Systém lze ovládat pomocí vstupních zařízení, mezi které patří klávesnice, tabla. Důležitou částí tohoto systému je napájecí zdroj a záložní akumulátor. Celý systém lze pomocí sběrnice rozšířit o další prvky, mezi které patří rozšiřující modul drátových smyček, komunikátory a jiné prvky.

Režimy těchto systémů: - režim zastřeženo – v tomto režimu je objekt střežen, při narušení objektu dochází k signalizaci pomocí výstupních zařízení, a je odeslána zpráva o narušení objektu do DPPC popřípadě majiteli objektu

- režim odstřeženo – v tomto režimu objekt není střežen

- režim servis – v tomto režimu se celý systém nastavuje, programuje. Systém lze nastavit pomocí klávesnice nebo přes počítač připojeným kabelem nebo vzdáleně. Tento režim umožňuje nastavovat uživatele systému (počet uživatelů, jména uživatelů), periferie (přidělit detektorům reakce a zóny – okamžitá, zpožděná, následně zpožděná, 24 hodinová zóna a další), rozsah a sekce objektu (systém lze rozdělit do několika systémů a podsystémů), reporty uživatelům (jaké informace se uživatelům budou zasílat), systémové parametry (nastavení data a času, časovačů), kalendář (nastavit akce k daným datům), komunikaci (přiřadit telefonní čísla).

2.5 CCTV

Tyto systémy slouží nejen k ochraně osob a majetku, ale také k prevenci, ke monitorování např. výroby v průmyslu, dopravní situace, k identifikaci, rekognici, monitorování nebo

k detekci osob nebo předmětů, veřejného pořádku a ke sledování dalších situací za využití moderních funkcí. Výhodou těchto systémů je, že snímaný prostor lze sledovat v reálném čase, v případě poplachové události sledovat snímaný prostor online a ihned zjistit příčinu poplachové události. Obraz daného prostoru lze zaznamenávat nepřetržitě. Lze tento obraz zpětně vyhodnocovat. Délka záznamu je omezena velikostí záznamového média. Tyto systémy lze doplnit o další příslušenství a vhodné je tyto systémy kombinovat s dalšími systémy např. EPS, PZTS, ACCESS, MZS pro zvýšení ochrany. U kamerových systémů lze užít mnoho softwarových funkcí (neustále se vyvíjejí): čtení státních poznávacích značek, počítání lidí, pohyb v obraze a další funkce.

Kamerový systém se skládá z kamer, přenosového zařízení, záznamového zařízení a zobrazovacího zařízení.

Druhy kamer: analogové a IP kamery

Další dělení kamer: černobílé, barevné, kamery pevné (tyto kamery mají pevně daný snímaný prostor bez možnosti otočení), otočné (PTZ, s těmito kamerami lze měnit snímaný prostor, daný obraz lze přibližovat, oddalovat), s IR přísvitem (tento přísvit slouží k přísvícení snímaného prostoru, vyrábí se v provedení 850 -870 nm a 940 nm), termovizní kamery (tyto kamery slouží k detekci osob za snížené viditelnosti).

Přenosové zařízení – symetrické (koaxiální kabel) a nesymetrické (krocený pár) vedení, optický kabel, bezdrátový přenos, infračervený přenos

Záznamové zařízení – DVR – digitální záznamy pro ukládání obrazu a zvuku

- NVR – záznamy, které slouží k záznamu obrazu a zvuku z IP kamer

Zobrazovací zařízení – různé druhy monitorů, televizorů

2.6 Ostatní systémy

2.6.1 Drony a bezpilotní letadla

V dnešní době již rozšířená technika, která dříve spíše sloužila armádě. Užívá se k monitorování terénu, pořizování fotografií, videí z ptáčích perspektiv, ale také k přepravě různých předmětů. Na trhu se prodávají drony pro komerční účely, ale i drony na profesionální úrovni, viz Obrázek 10 a nejdražší - bezpilotní letadla, viz Obrázek 11. Drony se skládají z podvozku, rámu, motorů, regulátorů, vrtulí (dle počtu vrtulí – kvadrokoptéry, hexakoptéry), řídicí jednotky, GPS s anténou, baterie a ovladače. Pomocí držáků lze k dronům upev-

nit další vybavení jako kameru, termální kameru, přenos videa, padák pro nouzové přistání a další příslušenství. Nevýhodou je krátká doba pobytu ve vzduchu.

Drony využívají pokročilé funkce, mezi které patří stabilizační a navigační funkce, bezpečné přiblížení, navrácení dronu do místa startu.

K používání dronů je nutná registrace, povolení u Úřadu pro civilní letectví, získání licence pro dron i pro pilota a nutností je mít uzavřené pojištění pro případ způsobení škody nebo zranění. Úřad pro civilní letectví rozděluje drony dle váhy do skupin a pro každou skupinu jsou určeny podmínky k létání (do jaké výšky, vzdálenost od lidí).



Obrázek 10 – dron [15]

Bezpilotní letadla

Využívají se k prozkoumání terénu, monitorování havárií, katastrof a dalších akcí. Na rozdíl od dronů vydrží ve vzduchu delší dobu, ale také jsou poměrně větší a dražší. Pohonem těchto letadel je spalovací motor. Vybavou může být jak barevná kamera s vysokým rozlišením, tak termovizní kamera, radar. Možnost přenosu videa do monitorovacího vozidla, střediska. Mezi vybavení patří také systém GPS. Podmínky pro užívání bezpilotních letadel jsou obdobné jako u dronů.



Obrázek 11 – bezpilotní letadlo [16]

2.6.2 Rentgeny

Pomocí těchto přístrojů lze zobrazit rentgenový obraz ze zkoumaného předmětu, prostoru. Pomocí tohoto obrazu lze jednoduše zjistit, co se v daném předmětu, prostoru vyskytuje a umožňuje tak identifikovat nebezpečné předměty, předměty a osoby, které v daném prostoru se nemají nacházet. Rentgeny lze rozdělit dle jejich použití:

- na kontrolu zavazadel – tyto rentgeny se nejčastěji užívají ke kontrole zavazadel na letištích
- na kontrolu osob – slouží ke kontrole osob, zda u sebe nemají nedovolené předměty
- na kontrolu dopravních prostředků - tyto rentgeny slouží ke kontrole nákladů vozidel, zda se v nich nenachází neoprávněné osoby a předměty

Dále se tyto rentgeny dělí dle jejich konstrukce: pevné, železniční, mobilní viz Obrázek 12, přenosné.



Obrázek 12 – mobilní rentgen [17]

2.6.3 Detektory výbušnin

Tyto detektory slouží k prozkoumání různých nalezených, odložených, podezřelých předmětů, zdali neobsahují výbušninu nebo nástražný výbušný systém. K detekci se užívají přenosné přístroje, které slouží k prozkoumání podezřelého předmětu. K základní kontrole jsou užívány:

- endoskopy (viz Obrázek 13) – pomocí těchto optických přístrojů lze prozkoumat vnitřní přístroj nebezpečného předmětu a zjistit, zdali se uvnitř předmětu nenachází výbušnina či NVS. Tyto přístroje se vyrábí v několika provedení, zejména se liší průměrem sondy, obsahem záznamového zařízení, zobrazovací jednotkou.



Obrázek 13 – endoskop [18]

- stetoskop – pomocí těchto akustických přístrojů lze prozkoumat nebezpečný přístroj, zdali se v tomto předmětu nenachází vibrace, způsobené částí NVS.

- rentgenové (viz Obrázek 14) – pomocí těchto přístrojů lze zobrazit rentgenový obraz ze zkoumaného nebezpečného předmětu. Pomocí tohoto obrazu lze jednoduše zjistit, co daný předmět obsahuje a následně učinit další kroky s nebezpečným předmětem.



Obrázek 14 – ruční rentgen [19]

Dalšími detektory k prozkoumání nebezpečného předmětu, jsou přístroje, které odebírají vzorky výbušnin (částice, páry) a následně vyhodnotí, o jakou látku se jedná.

2.6.4 Detektory chemických látek a analyzátory

Tyto detektory slouží k detekování a identifikaci nebezpečných, chemických látek. Díky těmto přístrojům lze minimalizovat vznik a následky mimořádných událostí, které mají příčinnou souvislost s chemickými látkami. Detektory se vyrábějí dle principu detekce látky a to na bázi fyzikálních metod, fyzikálně – chemických metod a chemických metod. Dle vyhodnocení se detektory dělí:

- jednoduché detekční přístroje – tyto přístroje jsou velmi rychlé, malých rozměrů, ale mají malý okruh detekovatelných látek. Mezi tyto detektory patří detekční trubičky a nasa-vače.
- univerzální detektory – tyto přístroje jsou rychlé, přesné a mají větší rozsah detekovatelných látek, ale musejí kalibrovat. Mezi tyto detektory patří katarometry, fotoionizační detektory.
- analyzátory – jsou to automatizované přístroje k identifikaci látek jejich nepřetržitého sledování, ukládání do paměti, jsou drahé. Analyzátory se dělí na selektivní analyzátory: (měří koncentraci látky) přístroje s elektrochemickými čidly, polovodičová čidla, UV analyzátory a multikomponentní analyzátory (navíc umožňují identifikaci neznámé sloučeniny) infračervené analyzátory, spektrometry pohyblivosti iontů, plynové chromatografy. [20]

2.6.5 Detektory kovů

Tyto zařízení umožňují detekovat přítomnost kovů při kontrole zavazadel, předmětů a osob při vstupu a výstupu do objektů a prostor. Cílem je především detekovat zbraně, nástroje, NVS. Mezi nejznámější a nejpoužívanější detektory kovů patří ruční detektor kovu. Tento detektor se nejčastěji používá k bezpečnostním prohlídkám konkrétní části těla osob, zda osoba u sebe nemá zbraň. Dalším typem detektoru je detektor průchozí tzv. bezpečnostní rám. Tento detektor se užívá ke kontrole osob, zda osoba u sebe nemá zbraň. Osoba detektorem prochází. [20]

2.6.6 Radarový systém

Tyto radary, viz Obrázek 15, se používají ke zjištění polohy osob za překážkou. Jsou tedy určeny k lokalizaci neoprávněných osob uvnitř objektu. Detekce osob je založena na prin-

cipu monitorování a vyhodnocení nepatrného pohybu osob (včetně dýchání) v objektu pomocí ultra-širokopásmové technologie.



Obrázek 15 – radarový systém [21]

Vyhodnocení analýzy technických systémů a fyzické ostrahy:

Vzhledem k zabezpečení ochrany a kontroly hranic ČR by se v případě technické ochrany využilo MZS. Konkrétně z této ochrany by se využilo prvků perimetrické ochrany. MZS by bylo vhodné doplnit o prvky z elektronické ochrany. V případě ochrany hranic by se využili prvky obvodové ochrany. Celý tento systém by byl vhodný doplnit o prvky CCTV, které by umožnili monitorovat střežený prostor. Veškeré elektronické prvky využitě k ochraně hranic by měly být tvořeny prvky, které jsou určeny do prostředí – všeobecné venkovní. K technické ochraně by bylo vhodné využít i fyzickou ostrahu stacionární, dohledová, ale také např. operativní hlídky ve vozidlech, které by vyjížděly ke kontrole narušeného prostoru. Tyto hlídky by byly vybaveny dalšími technickými systémy, které by mohly využít ke své činnosti. Součástí fyzické ostrahy by bylo vhodné užít i kynologickou podporu.

3 SOUČASNÁ BEZPEČNOSTNÍ RIZIKA SOUVISEJÍCÍ S OCHRANOU HRANIC

3.1 Bezpečnost

Bezpečnost je stav, ve kterém neexistují hrozby pro daný subjekt, objekt nebo jsou tyto hrozby pro daný subjekt, objekt omezeny. [13]

Subjekt, objekt – subjektem nebo objektem je jednotka, ke které se vztahuje bezpečnost. Jednotkou může být osoba, skupina osob, objekt, zařízení, areál, společnost, organizace, stát. [13]

Dělení: - bezpečnost objektivní – hrozby reálně neexistují nebo jsou dostatečně omezeny,

- bezpečnost subjektivní – subjekt, objekt se domnívá, že hrozby neexistují nebo se domnívá, že jsou hrozby dostatečně omezeny,

- bezpečnost vnitřní – jde o bezpečnost, která se vztahuje k hrozbě, která vznikla uvnitř subjektu, objektu a může být uvnitř omezena,

- bezpečnost vnější - jde o bezpečnost, která se vztahuje k hrozbě, která vznikla z vnějšku subjektu, objektu a může být omezena navenek v souvislosti se subjektem. [13]

3.2 Bezpečnostní hrozba a riziko

Bezpečnostní hrozba: je to negativní událost, která může poškodit, ohrozit subjekt, objekt. Způsobit škodu, ztrátu nebo nežádoucí změnu.

Bezpečnostní riziko: je možnost vzniku události, která se liší od předpokládané nebo dané události a bude mít negativní vliv na bezpečnost daného subjektu, objektu. V našem případě je to možnost vzniku události, která by mohla ohrozit bezpečnost ČR, svrchovanost území, zájmu ČR, státních institucí, obyvatelstva a v neposlední řadě jednotlivce, ochrany jeho života, zdraví, svobody, lidské důstojnosti a majetku. Vláda ČR každoročně vydává dokument: Bezpečnostní strategie České republiky, kde vyhodnocuje bezpečnostní rizika, prostředí, zájmy a určuje bezpečnostní strategii státu.

Bezpečnostní rizika nejprve identifikujeme, následně analyzujeme a poté oceňujeme.

Identifikace rizik – vyhledáváme hrozby, rizika a identifikujeme je. K identifikaci nejčastěji využíváme statistiky z předchozích let a současnosti a zjistíme, které rizika byla nejčastější a s jakým následkem.

Analýza rizik – analyzujeme veškeré hrozby a rizika, které hrozí.

Ocenění rizik - oceňujeme pravděpodobnost a možný následek rizik, které hrozí přímo či nepřímo.

RIZIKO = PRAVDĚPODOBNOST x NÁSLEDEK

(R = P x N)

Pravděpodobnost – je to míra možnosti výskytu hrozby.

Následek – je důsledkem, výsledkem vzniku dané události. Je to vyčíslení, stanovení přímých a nepřímých ztrát.

- přímý – následek, který vznikl okamžitě v přímé souvislosti s danou událostí,

- nepřímý – následek, který se dostavil až za nějaký čas (následně) v souvislosti s danou událostí. [22]

3.3 Bezpečnostní hrozby související s ochranou hranic

3.3.1 Migrace

Migrace je pohyb jednotlivců až po velké skupiny osob z jedné oblasti do druhé na krátkou, delší nebo trvalou dobu. Většinou se jedná o pohyb osob na velké vzdálenosti přes několik území států. Migrace se dělí do třech skupin:

Imigrace – je to pohyb osob přes území států, do státu, který má stejné nebo výhodnější politické, ekonomické, náboženské podmínky než v zemi, ze kterého přicházejí,

Emigrace – je to pohyb osob, kdy mají osoby na vybranou a zvolí si jednu nebo druhou zemi,

Reemigrace – je to pohyb osob, kdy osoby nejdříve emigrují a poté nazpět imigrují.

V dnešní době je nejrozsáhlejší první skupina migrace. Imigrují nejčastěji osoby ze třetích zemí dle Schengenské úmluvy do států Evropské unie. Mezi země, ze kterých nejčastěji odcházejí migranti do Evropy, patří země: Afghánistán, Irák, Irán, Libye, Sírie, Alžírsko, Tunisko, Egypt a Turecko. Tyto osoby nejčastěji migrují z důvodu nestability států, ve kterých žijí, špatné životní úrovně, z náboženských důvodů nebo z důvodu vidiny lepšího

sociálního systémů v jiných zemích. Kontroly a příjem legálních migrantů by měly mít na starosti země s vnějšími hranicemi. Nelegální migranti, kteří vnější hranice přejdou, se z důvodu zrušení vnitřních hraničních kontrol mohou pohybovat po celé Evropě včetně České republiky. Mezi těmito osobami se mohou vyskytovat osoby, které patří do skupiny teroristů. Migrace má tedy bezpečnostní, společenské a ekonomické dopady pro Českou republiku. S migrací je nejčastěji spojovaná také trestná činnost tzv. převaděčství – to znamená, že osoba většinou za úplatu převede, převezme osoby z jedné země do druhé nelegální cestou. [23]

3.3.2 Terorismus

Patří mezi největší bezpečnostní rizika. Je to kriminální činnost skupiny či jednotlivce vedená proti státům, organizacím, objektům, hodnotám, obyvatelstvu s úmyslem způsobit co největší následky na životech, na zdraví, majetku nebo činnost k získání zajatců, rukojmích za účelem dosažení výkupného, výměny svých stoupenců, zastrášení obyvatelstva, vymoci si moc.

Terorismus v dnešní době k prezentaci výše uvedených činností hojně využívá sociální sítě či komunikační kanály, kterými se snaží šířit a propagovat svoji ideologii, hrozby obyvatelstvu, jejich aktivity, výzvy a jiná sdělení celému světu.

Terorismus můžeme dělit: dle ideové orientace na ultralevicový, ultrapravicový, etnický, náboženský, ekologický, monotematický.

Dle rozsahu:

- mikroterorismus (nízká intenzita útoků, které způsobují malé škody a zranění na zdraví),
- mesoterorismus (střední intenzita útoků, škody na majetku a životech nejsou tak rozsáhlé),
- makroterorismus (velká intenzita útoků, velká škoda na majetku a životech).

Dle charakteristiky cíly:

- dopravní terorismus - útoky mohou být vedeny na železniční, leteckou, lodní či dopravní dopravu,
- energetický terorismus – útoky jsou vedeny na ropovody, elektrárny, plynovody a jiné energetické odvětví,
- cyberterorismus – útoky jsou vedeny v kyberprostoru.

Útoky mohou být také vedeny na zemědělství, životní prostředí, infrastrukturu a další důležité cíle. Dle vztahu k území státu – domácí, mezinárodní a globální terorismus. Je ovšem možné jej dělit do dalších skupin a podskupin.

Největší ohrožení bezpečnosti způsobuje tzv. islamistický terorismus. Jde o ideový terorismus, který vychází z muslimského prostředí. Tento terorismus operuje globálně, mezinárodně, ale také vnitrostátně, dříve byl pouze v muslimských zemích, ale postupem času vlivem přistěhovalectví a v dnešní době vlivem migrační krize se rekruti této organizace dostali po celém světě, kde založili teroristické buňky. Šíří ideologii boje proti nevěřícím, ukazovat válku proti terorismu jako válku proti islámu, donutit cizí armády opustit muslimské státy, svrhnout cizí vládcy v muslimských zemích, sjednotit islámské území, útočit na nepřítel zbraněmi masového ničení a jiné. [23]

3.3.3 Extremismus

Extremismus je ideologie, která porušuje či neuznává, netoleruje základní etické, právní a jiné společenské principy. Projev extremismu je zejména spojován s násilím nebo hrozbou násilím, verbální nebo fyzickou agresí proti jiné národnosti, rasy nebo náboženského vyznání. Extremismus způsobuje ohrožení demokracie, narušuje veřejný pořádek, šíří strach a jiné hrozby. Dělení extremismu je na pravicový a levicový, obě skupiny mají podobnou ideologii.

Dělení:

- pravicový extremismus – jeho projevem je biologická výjimečnost jako bílého etnika. Tuto ideologii čerpají z minulosti z Třetí říše. Nejčastějšími projevy tohoto extremismu je rasismus, fašismus, nacismus.

- levicový extremismus - jeho projevem je nesnášenlivost pravicového extremismu. Vyznávají ideologii naprosté rovnosti mezi jejími příznivci, bratrství a volností. Nejčastější skupiny tohoto extremismu jsou anarchisté, stoupcí stalinismu. [23]

3.3.4 Organizovaný zločin

Je zločin organizovaných skupin, které jsou velmi dobře řízené, financované a strukturované od nejnižšího člena skupiny až po bossa takové skupiny. Nejčastěji provádějí kriminální činnost v nelegálním prodeji zbraní, drog, lidí, padělají ceniny, peníze, vydírají podnikatelé či jiné osoby, legalizují výnosy z trestné činnosti a další. Tyto skupiny mohou přes území České republiky provádět výše uvedené činnosti, zejména převážet nelegálně držené

zbraně, drogy, pašovat lidi nebo zde legalizovat výnosy z trestné činnosti. Svoji přítomností mohou ohrožovat chod České republiky, kdy se finančně mohou zapojovat do politiky, získávat důležité informace, mohou vyhrožovat lidem, kompromitovat, ovlivňovat ekonomiku, proniknout do státní správy a jiné. [23]

3.3.5 Trestná činnost

Zrušením hraničních kontrol došlo k nárůstu přes hraniční kriminality, zejména majetkové, finanční ale také drogové a jiné kriminality.

Majetková kriminalita – vlivem zrušení celnic a hraničních kontrol došlo k velkému nárůstu krádeže motorových vozidel, kdy odcizením automobilu v jakémkoliv městě České republiky se zloděj dostane do okolních států bez jakékoliv kontroly či možnosti jeho ztotožnění. Také se zvýšil výskyt skupin osob, které se zaměřují na vloupání do obydlí, vykrádání rodinných domů, garáží a jiných nemovitostí.

Finanční kriminalita – zde dochází k nelegálnímu dovozu výrobků (např. lihovin, cigaret), surovin do České republiky, které podléhají zdanění, zákazům nebo omezením.

Drogová kriminalita – vlivem žádné kontroly na hranicích se zvýšil výskyt drogové kriminality v příhraničí, kde dochází ke zvýšenému počtu prodeje drog, zejména prodeje konopí a amfetaminu. Také se zvýšil počet, po zavedení prodeje léků (obsahující pseudoefedrin) potřebných k výrobě drog na občanský průkaz v České republice, dovoz léků z okolních zemí, kde tyto opatření zatím provedeny nejsou.

Jiné kriminality – mezi tuto kriminalitu patří například nelegální dovoz odpadů, kdy do hraničních oblastí byl navezen nelegální odpad do nepoužívaných zemědělských usedlostí.

3.3.6 Šíření zbraní hromadného ničení

Některé skupiny osob mají velký zájem na získání zbraní hromadného ničení nebo alespoň jejich část nebo získání prostředků k výrobě této zbraně. Zrušením vnitřních hranic je možnost tyto zbraně nebo její části bez kontroly dopravit kamkoliv v rámci Schengenu.

3.3.7 Další bezpečnostní hrozby

Mezi další bezpečnostní hrozby ČR patří kybernetické útoky, konflikty v euroatlantickém prostoru a okolí, ohrožení politických a mezinárodně- právních závazků, dodávek surovin a energie, ohrožení kritické infrastruktury, přírodní katastrofy a jiné mimořádné události.

Vyhodnocení bezpečnostních rizik:

V dnešní době mezi nejvýraznější bezpečnostní rizika patří z důvodů válek a nestabilní situace v muslimských zemích (Afghánistán, Libie, Sýrie, Irák) migrace a s ní spojená možnost vstupu extremistických jednotlivců a skupin do Evropy, potažmo České republiky a s tím spojený terorismus a teroristické hrozby a atentáty. S příchodem několika desítek až stovek tisíc migrantů také sílí proti migrační myšlenky, zvyšuje se počet demonstrací a s tím nárůst extremistických aktů. Následným bezpečnostním rizikem je organizovaný zločin, který může destabilizovat funkčnost jak politické, tak ekonomické situace v zemi. Nesmí se opomenout trestná činnost, sice počtem výskytu a rozsahem by měla patřit do vyšších pater rizikovosti, ale svým celkovým následkem pro společnost není tak riziková.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

4 NÁVRH SYSTÉMU ZABEZPEČENÍ HRANIC ČR

V případě vystoupení České republiky ze Schengenu nebo zrušení úmluvy o Schengenu, by Česká republika již neměla vnější hranice pouze na mezinárodních letištích. Vnitřní hranice s Německem, Polskem, Rakouskem a Slovenskem by se rázem také staly vnějšími hranicemi. To by znamenalo pro ČR obnovení hraničních přechodů, kontroly na nich, zabezpečení a monitorování hranic. Vláda ČR může v případě výjimečných událostí na omezenou dobu obnovit monitorování a zabezpečení hranic. S rostoucí migrační vlnou, terorismem, protimigračních nálad a napětím mezi okolními státy je velmi pravděpodobné, že v brzké době bude obnovení kontrol hranic ČR. Z těchto důvodů jsem níže navrhnul systém pro zabezpečení hranic ČR. Návrh jsem rozdělil do dvou variant. První varianta by sloužila k okamžitému nasazení techniky k ochraně hranic ČR a druhá varianta by posloužila k trvalému zabezpečení ochrany hranic ČR.

4.1 1. Varianta návrhu systému ochrany hranic - krátkodobá

Tuto variantu návrhu jsem zvolil pro rychlé nasazení technických systémů sloužící k zabezpečení a monitorování hranic ČR v případě, kdyby vláda Česká republika rozhodla o krátkodobém opatření k ochraně hranic. K tomuto návrhu využiji systémy k perimetrické ochraně.

4.1.1 Plotový systém

K rychlému zabezpečení perimetrické ochrany jsem vybral rozbalovací plotový systém RAID od firmy HESCO, viz Obrázek 16. Tento plotový systém jsem vybral pro jeho mobilitu a jeho rychlé rozestavění. Je vysoký přes dva metry a je možné jeho navýšení dalším plotovým systémem. Tento systém je uložen v kontejneru, který lze přivést na jakékoliv místo. Rozbalení plotu RAID spočívá ve vytažení a ukotvení prvního dílu plotu a následné roztažení zbývajících částí plotu pomocí pohybu kontejneru. Systém je tvořen z několika panelů, které jsou v rozích k sobě připevněny ocelovými spirálami. Těmito spirálami je také rozdělen každý jednotlivý panel, z důvodu jejich složení a umístění do kontejneru. Roztažené části plotu jsou vyplněné speciální tkaninou, které jsou v roztaženém stavu vysypány sypkým materiálem (zeminou, pískem, šotolinou, šterkem), viz Obrázek 17. Délka plotu dosahuje tří stovek metrů a do této vzdálenosti lze tento systém rozvinout během několika minut.



Obrázek 16 – plotový systém Raid [24]



Obrázek 17 – rozvinutý plotový systém Raid [24]

Technické parametry plotového systému Raid od firmy Hesco, viz Tabulka 1

Typ	Raid
Výška	2,21 m
Šířka	2,13 m
Délka	333 m
Rohová spirála tloušťka/velikost	4 mm/32 mm
Střední spirála tloušťka/velikost	3 mm/25 mm
Výplň panelů	polypropylen geo-textil
Kontejner	12x2,35x2,39m

Tabulka 1 – technické parametry systému Raid

Cena: 18 422 623 Kč bez DPH

4.1.2 Mobilní monitorovací systém

Dalším prvkem ochrany hranic 1. varianty jsem vybral fyzickou ostrahu. Fyzickou ostrahu bude tvořit dvojčlenná motorizovaná hlídka, která bude vybavená monitorovacím systé-

mem. Tato hlídka bude složena z řidiče motorového prostředku a operátora, který bude obsluhovat monitorovací systém. Hlídka bude monitorovat části hranice dle aktuální potřeby nasazení.

Monitorovací systém jsem vybral od společnosti EVPÚ Defence, viz Obrázek 18. Mobilní monitorovací systém BMS-MIRA 42 je určen pro monitorování lokalit ve dne i v noci. Tento systém lze umístit na jakékoliv vozidlo, které bude vybaveno střešními příčnicí a prostorem pro montáž. BMS-MIRA 42 je vybaven kontejnerem s nechlazenou termovizní kamerou, denní CCD TV kamerou, operátorskou konzolí, manipulátorem a napájecím příslušenstvím. Prvky monitorovacího systému jsou umístěny na výsuvný sloup malé hmotnosti a jako celek je uložen do střešního boxu.



Obrázek 18 – Mobilní monitorovací systém BMS-MIRA 42 [25]

Technické parametry mobilního monitorovacího systému BMS-MIRA 42 od firmy EVPÚ, viz Tabulka 2

Typ	EVPÚ BMS-MIRA 42
Detekce osob	4200m
Rekognoskace osob	1300m
Dosah LRF	6 km
Rozsah v azimutu	360°
Rozsah v elevaci	± 28°
Rychlost v azimutu	max. 50°/sec.
Rychlost v elevaci	max. 50°/sec.
Provozní teploty	(-32°C - +60°C)
Skladovací teploty	(-40°C - +60°C)
Rozměry	(d) 140 × (š) 90 × (h) 89 cm
Hmotnost	65 kg
Napájení	24 V DC (19 V – 32 V)

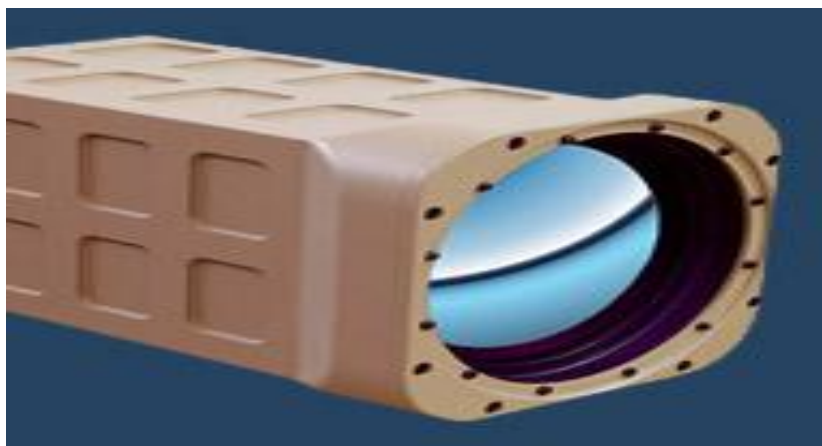
Tabulka 2 – technické parametry systému BMS-MIRA 42

Cena: 1 270 491 Kč bez DPH

Tento systém se skládá z termovizní kamery - viz Obrázek 19, denní kamery – viz Obrázek 20, manipulátoru – viz obrázek č. 21 a operátorské konzole – viz Obrázek 22.

4.1.2.1 Termovizní kamera

SUMO-U150 je vysoce citlivá nechlazená termální kamera s 6x optickým zoomem, 2x-8x digitální zoom. Tato kamera je schopna detekovat osobu na vzdálenost 4 km. Kamera je uložena ve vysoce odolném krytu, který je určen do náročných přírodních podmínek.



Obrázek 19 – termovizní kamera systému BMS-MIRA 42 [26]

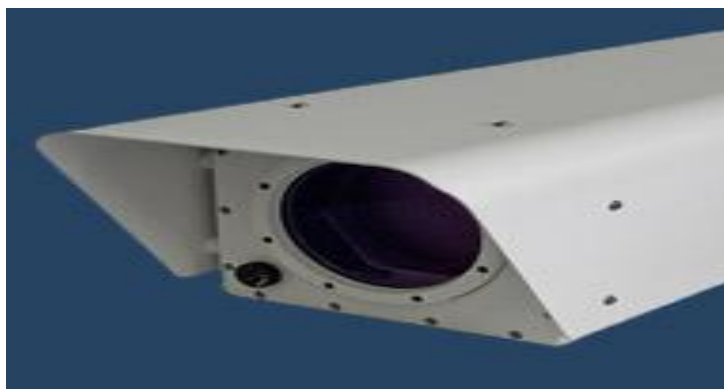
Technické parametry termovizní kamery systému BMS-MIRA 42, viz Tabulka 3

Typ	EVPÚ SUMO-U150
Snímací prvek	Uncooled VOx Microbolometer
Rozlišení	640 × 480 (NTSC), 640 X 512 (PAL)
Velikost pixelu	17 μm
Pásmo spektra	7.5-13.5 μm
Citlivost	<60 mK při f/1.0
Digitální zoom	2×, 4× a 8×
Ohnicková vzdálenost	25 - 150 mm
Zorný úhel	WIDE: 25° × 19°, TELE: 4.2° × 3.1°
Rozhraní	RS232
Napájení	24 V DC (19 V – 32 V)
Pracovní teplota	-32 °C až +50 °C
Skladovací teplota	-40 °C až +60 °C
Hmotnost	6,5 kg
Rozměry	164 × 302 × 167 mm
Odolnost	IP 66

Tabulka 3 – technické parametry termovizní kamery systému BMS-MIRA 42

4.1.2.2 Denní kamera

Sumo-D60 je vysoce citlivá barevná kamera s 60x optickým zoomem, pro monitorování na velké vzdálenosti. Tato kamera má doplňkové funkce jako automatické inteligentní rozpoznávání, stabilizátor obrazu, kompenzace protisvětla, automatické ostření. Tato kamera je umístěna do velmi odolného obalu pro užití ve velmi náročných podmínkách.



Obrázek 20 – denní kamera systému BMS-MIRA 42 [27]

Technické parametry denní kamery systému BMS-MIRA 42, viz Tabulka 4

Typ	EVPÚ SUMO-D60
Snímací prvek	1/2" interline transfer CCD
Počet bodů	752 (H) × 582 (V)
Minimální osvětlení	0,09 lux(barevný mód), 0,008 lux(B/W mód)
Odstup signál/šum	lepší než 50 dB
Video výstup	1.0 V p-p při 75 ohm zatížení
Autofocus	ano
Ohnicková vzdálenost	12,5 - 750 mm
Zorný úhel	WIDE: 14°35' × 10°58', TELE: 0°15' × 0°11'
Rozhraní	RS232
Napájení	24 V DC (19 V – 32 V)
Pracovní teplota	-32 °C až +50 °C
Skladovací teplota	-40 °C až +60 °C
Hmotnost	17 kg
Rozměry	254 × 204 × 700 mm
Odolnost	IP 66

Tabulka 4 – technické parametry denní kamery systému BMS-MIRA 42

4.1.2.3 Manipulátor

MST-2/B ST je stabilizovaný, servem řízený manipulátor. Je vhodný pro systémy vyžadující rotaci v azimutu, v elevaci a pro umístění termovizní kamery, denní kamery a doplňkových modulů – laserový dálkoměr, GPS a digitální magnetický kompas.



Obrázek 21 – manipulátor systému BMS-MIRA 42 [28]

Technické parametry manipulátoru systému BMS-MIRA 42, viz Tabulka 5

Typ	EVPÚ MST-2/B ST
Rozsah azimutu	$n \times 360^\circ$
Rozsah elevace	$\pm 40^\circ$ (volitelně až $\pm 95^\circ$)
Úhlová rychlost azimutu	0.005°/s až 30°/s
Úhlová rychlost elevace	0.005°/s až 30°/s
Přesnost	$\pm 0.1 / \pm 0.1$ mrad
Nosnost	55 kg (max. 80 kg)
Rozhraní	100BASE-TX
Napájení	24 V DC (20 V – 30 V)
Pracovní teplota	-40°C až +70°C
Skladovací teplota	-40 °C až +60 °C
Hmotnost	29 kg
Rozměry	762 x 343 x 442 mm
Odolnost	IP 66

Tabulka 5 – technické parametry manipulátoru systému BMS-MIRA 42

4.1.2.4 Operátorská konzole

CU-5 je konzole sloužící k ovládání prvků mobilního monitorovacího systému. Je složena z hardwarových prvků, zobrazovací jednotky, systémem Windows, vybavena softwarem a ovládacím prvkem (klávesnice, joystick, trackball). Konstrukce konzole je vyrobena z odolného materiálu a lze užít v nepříznivých klimatických podmínkách.



Obrázek 22 – operátorská konzole systému BMS-MIRA 42 [29]

Technické parametry operátorské konzole systému BMS-MIRA 42, viz Tabulka 6

Typ	EVPÚ CU-5
Display	15" TFT
Ovládací rozhraní	klávesnice, trackball, joystick
Komunikační rozhraní	Ethernet, USB
Video vstup	PAL nebo NTSC
Napájení	24 V DC (22 V – 32 V)
Pracovní teplota	-20 °C až +50 °C
Skladovací teplota	-40 °C až +60 °C
Hmotnost	11,5 kg
Rozměry	470 × 350 × 170 mm
Odolnost	IP 66

Tabulka 6 – technické parametry operátorské konzole systému BMS-MIRA 42

4.1.3 Dron

Dalším prvkem ochrany hranic jsem zvolil fyzickou ostrahu, kterou bude tvořit dvojčlenná motorizovaná hlídka. Tato hlídka bude vybavená dronem a bude složena z řidiče motorového prostředku a operátora, který bude obsluhovat dron. Tato hlídka bude pomocí dronu monitorovat špatně dostupný prostor části hranice z ptačí perspektivy dle aktuální potřeby.

Zvolil jsem dron Flydeo Y6 od firmy Flydeo, viz Obrázek 23. Tento dron jsem vybral z důvodu jeho delší doby letu (až 70 minut letu) a možnosti rozšíření jeho výbavy např. padák, termovizní kamera. Tento dron má tři ramena, která jsou osazena šesti vrtulemi a motory. Flydeo Y6 je vybaveno dokonalou řídicí jednotkou, pomocí které můžeme tento dron ovládat přes RC vysílač nebo přes mobilní telefon či tablet pomocí aplikací. Dron ovšem může létat autonomně dle předem zadaných parametrů. Y6 je vybaven záchranným padákem pro případ nenadálé události a bezpečnosti jeho přistání. Tento padák lze aktivovat manuálně či automaticky. Dále tento dron je vybaven podvěsem, do kterého lze upevnit termální kameru nebo jiné druhy kamer. Obraz z těchto kamer můžeme sledovat díky přenosu obrazu v reálném čase.



Obrázek 23 – dron Y6 [15]

Technické parametry dronu Y6 od firmy Flydeo, viz Tabulka 7

Typ	FLYDEO Y6
Motor	6x600W
Šasí	carbon
Vrtule	6x
Doba letu	70 minut
ovládání	RC vysílač, mobile
Funkce	kontrola kapacity baterií, GPS tracker
Výbava	padák, kamery, přenos videa, černá skříň
Napájení	LiPO baterie
Rychlost	max 45 km/h
Pracovní teplota	(-10 °C až +40 °C)
Hmotnost	5 kg - 15 kg
Rozměry	900 × 700 × 600 mm
Odolnost	do špatného počasí

Tabulka 7 – technické parametry dronu Y6

Cena: 573 770 Kč bez DPH

4.1.4 Radarový systém

Další výbavu pro motorizované hlídky jsem vybral radarový systém ReTWis od firmy Re-tia, viz Obrázek 24. Toto zařízení slouží k detekci osob a určení jejich polohy za zdmi nebo

překážkami (např. v kamionech) pomocí jeho přiložení nebo ukotvení na stojan v určité vzdálenosti od zdi či překážky. Tímto radarem hlídky budou moci rychle a snadno prozkoumávat objekty nebo kamiony, zdali se v nich nenachází např. migranti. Tento systém je schopný detekovat i pohyby vyvolané základními biologickými funkcemi např. dýchání. ReTWis pracuje na ultra-širokopásmové technologii, kdy vysílá krátké elektromagnetické impulzy skrze zdi, překážky a následně zpracuje a vyhodnocuje odražené impulzy. Zpracovaný obraz poslouží obsluze k monitorování osob a jejich pohyb v reálném čase. Výhodou tohoto systému jsou jeho rozměry a váha. Je kompaktní a rychle použitelný.



Obrázek 24 – radarový systém ReTWis [21]

Technické parametry radarového systému ReTWis od firmy Retia, viz Tabulka 8

Typ	RETIA ReTWis
Displej	Color LCD 640 × 480
Procesor	1.6 GHz CPU
Operační systém	Microsoft Windows
Dálkové ovládání	LAN, WIFI
Detekce	osob, dechu, rozměru místnosti
Dosah radaru	20 m
Sektor snímání v úhlu	130°
Sektor snímání ve výšce	100°
Přesnost lokalizace	< 1 m
RF technologie	UWB 1-3.5 GHz
Výkon vysílače	20 mW
Baterie	4.5 h (7 Ah baterie)/9 h (14 Ah baterie)
Napájení	DC 24 V/2.7 A
Hmotnost	7,2 kg
Rozměry	500 × 420 × 160 mm
Odolnost	IP 66
Funkce	vysoká citlivost, sledování v reálném čase
Testováno	cihla, beton, dřevo, sádkartón, překližka

Tabulka 8 – technické parametry radarového systému ReTWis

Cena: 932 787 Kč bez DPH

4.1.5 Rozpočet 1. varianty návrhu ochrany hranic ČR

V tabulce je uveden počet použitých systémů a jejich typ, které jsem použil v návrhu zabezpečení a monitorování hranic. Cena 1. varianty činí **25 888 000 Kč** a odpovídá součtu cen za pořízené jednotlivé systémy. Navrhl jsem pořízení jednoho kusu každého systému, ovšem kombinací a počtem motorizovaných hlídek, vzdáleností střežené hranice by bylo vhodné těchto systémů pořídit více a třeba i získat množstevní slevu na uvedené systémy.

Cenový rozpočet 1. varianty návrhu ochrany hranic ČR, viz Tabulka 9

Typ	Počet kusů	Cena bez DPH	Cena s DPH
Plotový systém			
Raid	1	18 422 623 Kč	22 500 000 Kč
Mobilní monitorovací zařízení			
BMS MIRA-42	1	1 270 491 Kč	1 550 000 Kč
Dron			
Y6	1	573 770 Kč	700 000 Kč
Radarový systém			
ReTWis	1	932 787 Kč	1 138 000 Kč
Celkem	4	20 799 671 Kč	25 888 000 Kč

Tabulka 9 – celková cena 1. varianty návrhu ochrany hranic ČR

Pro zabezpečení Česko-slovenské hranice, která je dlouhá 251 km by bylo třeba k zakoupení jednoho plotového systému, třiceti mobilních monitorovacích zařízení a dále zakoupení, dle mé úvahy, deseti dronů a stejného množství radarových systémů. Celková cena takto uvažovaného zabezpečení by byla **86 030 000 Kč**.

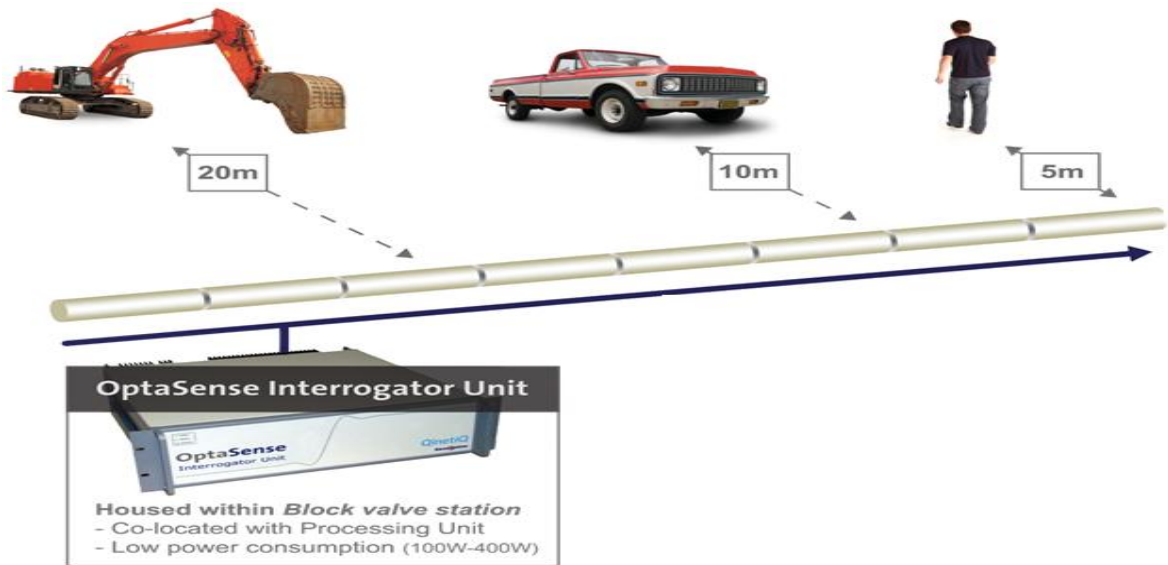
4.2 2. Varianta návrhu systému ochrany hranic - trvalá

Tuto variantu návrhu jsem zvolil k trvalé montáži technických prvků na hranicích ČR. Lze ji využít v případě, kdyby Česká republika vystoupila z Schengenského prostoru nebo by Schengen jako takový skončil. K tomuto návrhu využiji prvky mechanické a elektrické perimetrické ochrany. Tuto variantu jsem rozdělil na dva návrhy. První návrh bude tvořit systém elektronické perimetrické ochrany OptaSense a druhý návrh bude tvořit plotový systém, kamerový systém a jako doplněk k těmto systémům bude využít opět systém OptaSense.

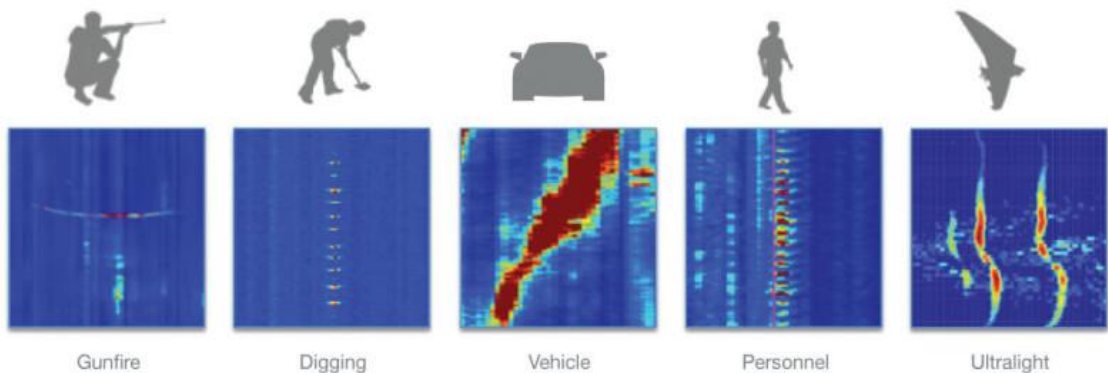
4.2.1 1. Návrh - Systém OptaSense

K elektronické perimetrické ochraně hranic České republiky jsem zvolil systém OptaSense od společnosti QinetiQ distribuovaný českou firmou Fides, viz Obrázek 25. OptaSense je vhodný pro detekování narušitelů na velké vzdálenosti, lokalizaci činností kolem optického vedení tohoto systému (pohyb, kopání, střelba) viz Obrázek 26, minimalizaci planých poplachů. Tento systém jsem zvolil z důvodu snadné montáže, a jeho užití na velmi dlouhé

vzdálenosti (50 km při jedné snímací jednotce, možnost rozšíření až na 5000 km). Umí detekovat osoby, vozidla i několik metrů od tohoto systému v reálném čase. Tento systém se vyznačuje vlastností, že může sloužit jako samostatný systém k ochraně hranic. Jeho instalace spočívá (pouze) v uložení optického kabelu do země, tudíž je pro možné narušitele hranic takřka neviditelný. Nevýhodou tohoto systému jako samostatné ochrany hranic je, že jakmile se osoby dostanou mimo detekované pásmo, bude třeba tyto osoby dohledat.



Obrázek 25 – systém OptaSense – detekce optického vedení [30]



Obrázek 26 – lokalizace činností kolem optického vedení [31]

Technické parametry systému OptaSense od firmy QinetiQ, viz Tabulka 11

Typ	QinetiQ Optasense
Kabel	optika (single-mode)
Konektor	E 2000/APC
Počet kanálů	max 40
Detekční hloubka	max 2 m
Sledovaná délka	až 5000 m
Vlnová délka	1550 nm
Testováno	hlína, jíl, písek
Útlum na sváru kabelu	< 0.1dB

Tabulka 10 – technické parametry systému OptaSense

OptaSense se skládá z optického vedení, snímací jednotky a centrální vyhodnocovací jednotky.

4.2.1.1 Optické vedení

K optickému vedení bude využit optický kabel, který musí vyhovovat normě ITU-T G.654, 655 (optická vlákna, single modu). Tento kabel je třeba zakovat do hloubky 30-50 cm. Lze užít i chráničky, ale je možnost snížení citlivosti kabelu. Toto vedení zachytává zvuk otřesů půdy (z kabelu se stává virtuální mikrofon) a kabel se tak stává přímo senzorem. Kabel je po své délce rozdělen na 5-15m kanály.

4.2.1.2 Snímací jednotka

Tato jednotka, viz Obrázek 27, vysílá do optického vedení světelné impulsy, tyto impulsy jsou modulovány zvukem, vibracemi ze zeminy způsobené osobou, vozidlem či jiným předmětem. Změny impulsů jednotka snímá a odesílá dále.



Obrázek 27 – snímací jednotka systému OptaSense [30]

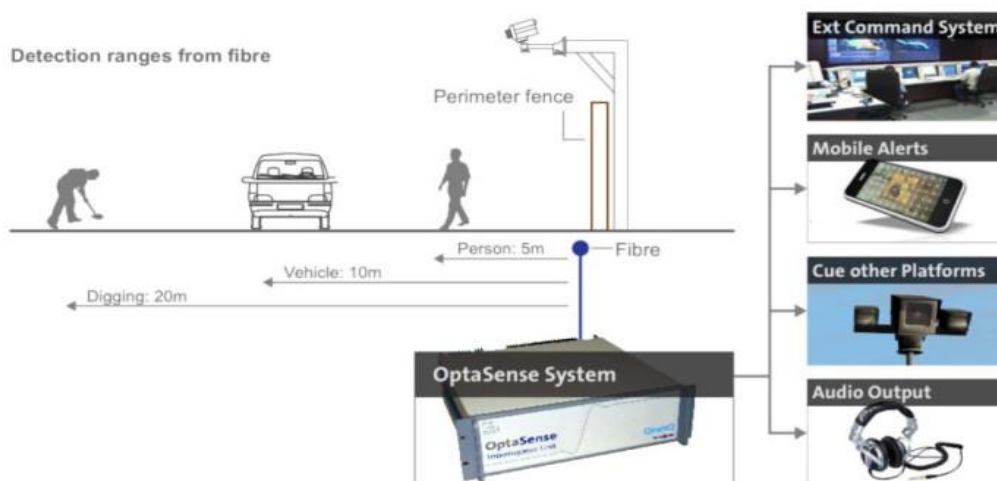
4.2.1.3 Vyhodnocovací jednotka

Jednotka systému OptaSense, viz Obrázek 28, vyhodnocuje příchozí akustická data a následně pomocí softwaru tyto data zpracuje a odešle je k operátorovi, kde v uživatelském prostředí operátorovi zobrazí přenášené události na mapovém podkladu.



Obrázek 28 – vyhodnocovací jednotka systému OptaSense [30]

Systém Optasense bude sveden do budov na hraničních přechodech nebo přes počítačovou síť propojena do dohledového centra, viz Obrázek 29, kde operátor bude tento systém kontrolovat, vyhodnocovat a reagovat na příchozí události pomocí softwaru k tomuto systému. Na monitoru bude sledovat pohyb narušitele v reálném čase. Zejména díky přiloženým mapovým podkladům bude schopen při narušení střeženého prostoru moci vyslat hlídku na konkrétní místo a navigovat je k poloze osob. Tento systém v dohledovém centru může být integrován s dalšími systémy např. kamerovým systémem.



Obrázek 29 – možnosti připojení a rozšíření OptaSense [30]

4.2.2 Cenový rozpočet 2. Varianty, 1. Návrhu ochrany hranic ČR za využití systému Optasense na střežení 1 km hranice, viz Tabulka 12

Perimetrická ochrana			
Typ	Počet kusů	Cena bez DPH	Cena s DPH
Optické vedení	1000 m	25 000 Kč	30 500 Kč
OptaSense	1	7 354 640 Kč	8 972 660 Kč
Celkem	2	7 379 640 Kč	9 003 160 Kč

Tabulka 11 – cenový rozpočet systému Optasense

Pro zabezpečení Česko-slovenské hranice, která je dlouhá 251 km, by bylo potřeba 251 km optického vedení, snímacích jednotek a vyhodnocovacích jednotek přibližně v **celkové ceně 52 518 800Kč**.

K této variantě by mohly být zakoupeny i systémy z první navrhované varianty. Zejména mobilní monitorovací systém, radarový systém nebo dron. Tyto systémy by mohly užít vyslané hlídky operátorem ke kontrole hraničních prostor nebo i k namátkovým kontrolám.

4.2.3 2. Návrh - plotový systém, kamerový systém, Optasense

V tomto návrhu jsem k trvalé ochraně hranic ČR vybral mechanickou perimetrickou ochranu tvořenou plotovým systémem, sloužící k odrazení, zabránění a zdržení osob. Doplněným kamerovým systémem k monitorování střeženého prostoru v reálném čase. A jako nadstavbu těchto systémů jsem zvolil k těmto systémům výše uvedený systém OptaSense k detekci a lokalizaci osob. Výhodou kombinací těchto systémů je, že plotový systém osoby zdrží dostatečně dlouhou dobu, než by se na místo dostavili hlídky. Elektronický perimetrický systém lokalizuje přesné místo výskytu osob a kamerový systém poslouží ke sledování pohybu těchto osob.

4.2.3.1 Plotový systém

K mechanické perimetrické ochraně jsem vybral plotový systém SECURIFOR 2D od firmy Betafence, viz Obrázek 30. Tuto variantu jsem zvolil pro vysokou odolnost a bezpečnost, díky tlustým svislým drátům o průměru 6 mm a vodorovné dráty o průměru 4 mm o výšce plotu 2400 mm. Tyto dráty jsou svařované a mají mezi sebou mezeru 80 x 20 mm. Do této mezery je obtížné dostat nástroj na řezání drátů nebo je obtížné do tohoto prostoru

prostrčit ruku nebo nohu. Tento svařovaný panel má na délku 2,5 metru a je usazen a přišroubován mezi sloupový systém Bekasecure. Tento sloupkový systém je tvořen z ocelových sloupků vysokých 3 metry, které splňují vysoký stupeň odolnosti a bezpečnosti. Svařovaný panel je mezi sloupky ukotven pomocí bezpečnostních šroubů. Na vrcholu sloupků jsou zahnuté ramena Bavolet, na kterých je navinut ostnatý drát. Tento systém je vyroben z galvanicky pokovených drátů a galvanicky nanesené podkladní vrstvě a ochranné polyesterovou vrstvou. Tento systém bude sloužit především k odrazení, k zabránění, k zdržení osob.



Obrázek 30 – plotový systém Securifor 2D 91 [32]

Technické parametry plotového systému Securifor 2D od firmy Betafence, viz Tabulka 10

Typ	SECURIFOR 2D
Výška	2 - 6 m
Šířka	2,518 m
H/V průměr	4 mm/ 6 mm
Oko	12,7 x 76,2 mm
Dvojitý drát	každých 152,4 mm
Záhyb	ne
Povrchová úprava	Zinek + Polyester

Tabulka 12 – technické parametry plotového systému Securifor 2D

Cena: 942 623 Kč bez DPH - 1 km

4.2.3.2 Kamerový systém

Rozhodl jsem se v návrhu využít kamerového systému, v kterém použiji IP kamery. Tento systém bude nadstavbou plotového a OptaSense systému a bude sloužit ještě k vyššímu stupni zabezpečení hranic. IP kamery jsem vybral z důvodu jejich snadné montáže, velkého výběru druhů kamer, jejich kvality obrazu a přenosu obrazu. Pro kamerový systém jsem vybral IP kamery a media konvertory od společnosti AXIS, switch pro propojení všech kamer od společnosti TP Link a záznamové zařízení od společnosti NUUO. Kamerový systém bude sveden do dohledového centra, kde operátor bude sledovat, kontrolovat, vyhodnocovat monitorovaný prostor a bude reagovat na vzniklé události nebo v případě příchozí události z perimetrické ochrany bude moci daný prostor zkontrolovat pomocí kamerového systému. Bude moci přehrávat záznamy z těchto kamer pomocí softwaru k tomuto systému. Bude schopen při narušení střeženého prostoru vyslat hlídku na konkrétní místo a informovat hlídku o situaci na místě. Na monitoru bude sledovat pohyb narušitele v reálném čase. Tento systém v dohledovém centru může být integrován s dalšími systémy. Pro návrh kamerového systému jsem se rozhodl využít dvou variant. První varianta bude tvořena několika IP kamerami k monitorování prostoru hranic ČR. Druhá varianta bude tvořena duální kamerou k monitorování prostoru hranic ČR.

4.2.3.2.1 Síťový video rekordér

K ukládání videí z IP kamer jsem vybral síťový video rekordér NUUO NVR Titan NT-8040 od firmy NUUO, viz Obrázek 31. K tomuto zařízení je možné připojit až 64 megapixelových kamer od 82 výrobců IP kamer a přes tisíc modelů kamer. Hlavní funkcí tohoto zařízení je online sledování, záznam videí a přehrávání uložených videí. Lze umístit do racku, má velkou přenosovou rychlost, umožňuje multi klient provoz, maximální kapacita disků je 24 TB plus připojení externích e-Sata disků, podporuje ONVIF. Přístup do tohoto zařízení je pomocí softwaru NUClient nebo přes webové prohlížeče. Obsahuje několik aplikací k sledování, vyhledávání videí, podpora PTZ funkcí, nastavení oblasti zájmu a další. Do tohoto systému je přiveden ethernetový kabel ze switchu a přes VGA výstup je toto zařízení připojeno k monitoru. Správu tohoto systému nebo dálkové monitorování, zejména obsluha operátora z dohledového centra lze pomocí síťové karty přes internet.



Obrázek 31 – síťový video rekordér NUUO Titan NT-8040 [33]

Technické parametry síťového video rekordéru NUUO Titan NT-8040, viz Tabulka 13

Typ	NUUO NVR Titan NT-8040
Počet kanálu	64x 5Mpix IP kamer
Komprese	H.264,MJPEG,MPEG4
Operační systém	Linux
Procesor	Intel Core i5-2400
Počet disků	8x SATA II (3TB)
Maximální kapacita	
RAID	0,1,5,10
Porty	2x USB3.0,2xUSB2.0,1xSATA,1xCOM
Síťová karta	2x Gigabit
Výstup pro monitor	VGA,DVI
Napájení	100-240VAC

Tabulka 13 – technické parametry síťového rekordéru NUUO Titan NT-8040

Cena: 80 000 Kč bez DPH

4.2.3.2.2 Switch

Do tohoto zařízení budou zapojeny veškeré použité IP kamery. Vybral jsem POE switch od firmy TP LINK TL-SG3424P, viz Obrázek 32. Tento POE switch umožňuje napájet kamery přes POE porty, k tomuto zařízení lze připojit až 24 IP kamer. Počet připojených kamer bude záviset na délce monitorovaného prostoru hranice a podle počtu užitých IP kamer zvolíme počet switchů.



Obrázek 32 – Switch TP LINK TL-SG3424P [34]

Technické parametry switche TL-SG3424P od firmy TP Link, viz Tabulka 14

Typ	TP LINK TL-SG3424P
Formát	19"
Porty Ethernet	24x (1000Mbps), 24 x POE
Porty Combo	4x
Porty Consol	1x
Šířka pásma	48Gbps
Standardy a protokoly	IEEE 802.3 i,u,ab, IEEE802.1 d,sw
MAC adresy	8k
Předávání paketů	35,7Mpps
Napájení	100-240VAC
Jiné	informační LED

Tabulka 14 – technické parametry switche TP LINK TL-SG3424P

Cena: 11 947 Kč bez DPH

4.2.3.2.3 Media konvertor

Pro návrh propojení IP kamery a switche jsem vybral media konvertor T8604 od společnosti Axis, viz Obrázek 33. Tento optický převodník slouží k převodu datového signálu z metalického vedení na optické vedení a naopak. Používá se z důvodů potřeby přenosu datového signálu na velké vzdálenosti. Tento typ jsem vybral z důvodu přenosu signálu po optickém vedení na vzdálenost 10 km a po metalickém vedení na vzdálenost 100 m a tento výrobek je od stejné firmy jako kamery.



Obrázek 33 – video konvertor T8604 [35]

Technické parametry video konvertoru T8604 od firmy Axis, viz Tabulka 15

Typ	Axis T8604
Počet portů	4x
Porty Ethernet	2x RJ-45 (10/100Mbps)
Porty optika	2x SFP (100/1000Mbps)
Display	1x Led napájení, 4x Led porty
Provedení	vnitřní
Provozní teplota	(-40°C - +75°C)
Napájení	12VDC

Tabulka 15 – technické parametry video konvertoru T8604

Cena: 9 045 Kč bez DPH

4.2.3.2.4 Varianta A kamerového systému

Pro monitorování prostoru podél vybudovaného oplocení jsem zvolil dvě fixní termovizní kamery, viz Obrázek 34. Tyto kamery budou umístěny na sloupu u oplocení a budou monitorovat pravý a levý prostor od sloupu podél oplocení.



Obrázek 34 – umístění kamer [36]

Tuto termovizní kameru Q-1932 od firmy AXIS, viz Obrázek 35, jsem vybral z důvodu dobré detekce osob, objektů ve tmě, za snížených podmínek, na velké vzdálenosti (vyhovující k monitorování prostoru hranic, zejména v noci, kdy je nejpravděpodobnější výskyt možných narušitelů). Konstrukce kamery je uzpůsobena pro venkovní prostředí, je napájena přes POE. Tato kamera se vyznačuje novým filtrem, díky kterému je obraz ostrý za všech podmínek a je vybavena vhodnými aplikacemi např. detekcí pohybu nebo pro tuto

variantu zabezpečení detekce překročení virtuální linie. Tato kamera má vestavěný ohřívač okna a detektor proti neoprávněné manipulaci s kamerou. Kamera bude propojena přes optický kabel do switche a z tohoto zařízení bude přes ethernetový kabel propojena do záznamového zařízení NVR.



Obrázek 35 – IP kamera Q-1932 [37]

Technické parametry IP kamery Q-1932 od firmy Axis, viz Tabulka 16

Typ	Axis Q1932
Snímací prvek	nechlazený Mikro Bolometer
Rozlišení	640/480
Snímkovací frekvence	30 fps
Objektiv	19 mm
Úhel záběru	32°
Detekční dosah (osoba/vozidlo)	580 m/1800 m
Komprese	H.264/MJPEG
Detekce	pohybu, audia, otřesu
Alarm I/O	2x
Síťové rozhraní	10/100 Mbs Ethernet, RJ-45
Protokoly	IPv4/v6, QoS
Pracovní teplota	(-40°C - +60°C)
Napájení	12VDC/24AVC/POE
Jiné	slot pro Mcard, Onvif, IP66

Tabulka 16 – technické parametry IP kamery Q1932

Cena: 188 080 Kč bez DPH za kus

Na sloup, kde budou umístěny termovizní kamery, bude také umístěna otočná kamera, viz Obrázek 34. Zvolil jsem otočnou kameru Q-6045-E Mk II od firmy AXIS, viz Obrázek 36. Tato kamera bude sloužit k monitorování prostoru, které termální kamery nemohou sledovat. Bude sloužit jako přehledová kamera. Tato kamera je určena pro venkovní prostředí,

má 32x optický zoom, má široký úhel záběru, 1080p rozlišení, je napájena přes POE. Obsahuje detektor proti neoprávněné manipulaci a také je vybavena několika aplikacemi např. detektor oplocení nebo umožňuje sledovat detekovaný objekt, který narušil střežený prostor.



Obrázek 36 – IP kamera Q-6045-E Mk II [38]

Technické parametry IP kamery Q-6045-E Mk II od firmy Axis, viz Tabulka 17

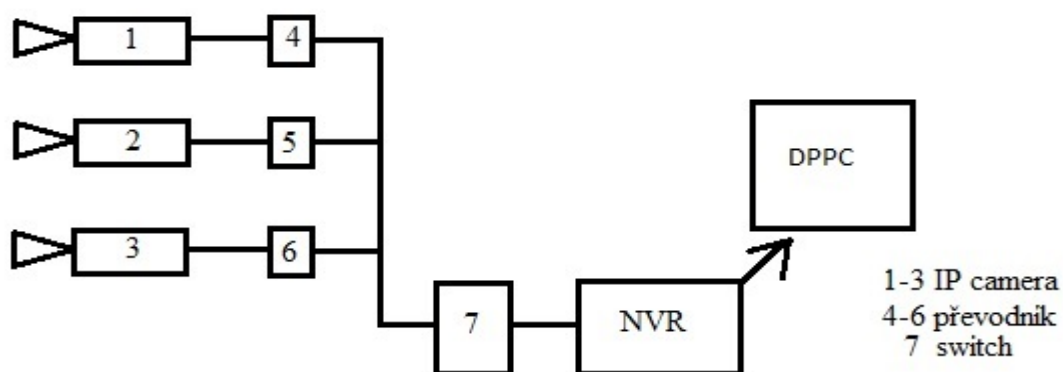
Typ	Axis Q6045-E Mk II
Snímací prvek	CMOC 1/3"
Rozlišení	1920/1080 (HDTV 1080p)
Snímkovací frekvence	50/60 (720p), 25/30 (1080p)
Ohnicková vzdálenost	4,44 mm - 142,6 mm
Úhel otáčení/sklonu	360°/220°
Optický/ digitální zoom	32x/12x
Kompresce	H.264/MJPEG
Detekce	pohybu, autotracking, otřesu
Inteligentní funkce	WDR, den-noc
Síťové rozhraní	10/100 Mbs Ethernet, RJ-45
Protokoly	IPv4/v6, QoS
Pracovní teplota	(-40°C - +50°C)
Napájení	12VDC/24AVC/POE
Jiné	slot pro Mcard, Onvif, IP66

Tabulka 17 – technické parametry IP kamery Q-6045-E Mk II

Cena: 84 620 Kč bez DPH

Kamery budou propojeny přes optický kabel do switche, který bude přes ethernetový kabel propojen do záznamového zařízení NVR, viz Obrázek 37, kam se bude nahrávat monitorovaný prostor. Záznamové zařízení bude uloženo v budově hraničního přechodu a bude za-

pojeno do počítačové sítě. Monitorovaný prostor bude zobrazen na monitorech nebo bude přenášen do dohledového centra. V obou případech by monitory se střeženým prostorem obsluhoval operátor. Operátor by v případě poplachové nebo jiné události, tuto událost zpravoval, vyhodnotil, sledoval by prostor této události v reálném čase a provedl další opatření, které by např. spočívali ve vyslání hlídek na místo vzniklé události, monitorování osob ve střeženém prostoru, vyslaných hlídek. V dohledovém centru by byly kamerový systém a systém OptaSense propojeny do kompaktního celku pomocí systému Latis SQL od firmy Fides. Pomocí tohoto softwaru by bylo možné v případě poplachové události ze systému OptaSense ihned tuto událost sledovat na mapovém podkladě, ale také v reálném čase pomocí kamerového systému.



Obrázek 37 – blokové schéma kamerového systému A

4.2.3.2.4.1 Cenový rozpočet kamerového systému A, viz Tabulka 18

Kamerový systém A			
Typ	Počet kusů	Cena bez DPH	Cena s DPH
Q-1932	2	376 160 Kč	458 915 Kč
Q-6045-E Mk II	1	84 620 Kč	103 236 Kč
T8604	4	36 180 Kč	44 140 Kč
TL-SG3424P	1	11 947 Kč	14 456 Kč
NVR Titan NT-8040	1	80 000 Kč	96 799 Kč
Celkem	9	588 907 Kč	717 546 Kč

Tabulka 18 – rozpočet kamerového systému A

4.2.3.2.5 Varianta B kamerového systému

Pro monitorování prostoru podél vybudovaného oplocení bude na sloup umístěn termokamerový systém, viz Obrázek 38. Termokamerový systém PT-618 jsem vybral od firmy FLIR, viz Obrázek 39.



Obrázek 38 – umístění termokamerového systému [39]

Tento systém jsem vybral z důvodu jeho kompaktnosti, dobré detekce osob, objektů ve tmě, ve dne, za snížených podmínek, na velké vzdálenosti (vyhovující k monitorování prostoru hranic, zejména v noci, kdy je nejpravděpodobnější výskyt možných narušitelů). Termokamerový systém je určen pro venkovní prostředí, je otočný o 360°. Je vybaven termální kamerou s rozlišením 640 x 512 pixelů a barevnou digitální kamerou v HDTV rozlišení s 36x optickým zoomem. Tento duální systém je rozšířen o několik vhodných funkcí: automatické ostření, kontinuální zoomování, režimy skenování, detekování osob, narušení prostoru a jiné. Tento systém je uspořádán ve formě kazet, díky kterým je velmi jednoduché v tomto systému výměna jakéhokoliv prvku. Systém je vybaven precizním natáčecím mechanismem, možnost výběru několika objektivů, spolupráce s radarovými jednotkami a detekčními systémy.



Obrázek 39 – duální otočná IP kamera PT-618 [40]

Technické parametry duální IP kamery Q8722-E od firmy Axis, viz Tabulka 19

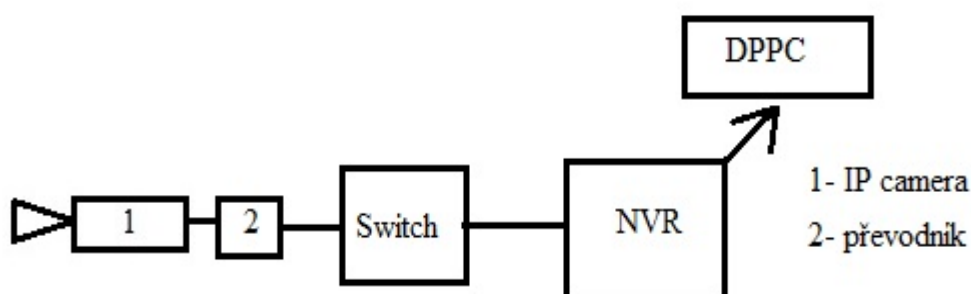
Typ	FLIR PT-618
Snímací prvek kamera/termální	CCD 1/4",nechlazený Mikrobolometer (FPA, VOx)
Rozlišení kamera/termální	1920/1080, 640/480
Snímkovací frekvence kamera/termální	30/25(720p i 1080p), 8.3/30
Objektiv kamera/termální	3.4-122.4 mm, 35mm
Úhel záběru otočení	360°
Detekční dosah (osoba/vozidlo)	1050 m/3200 m
Komprese	H.264/MJPEG
Detekce	pohybu, plotu, otřesu
Optický zoom kamera/termální	14x/ 36x
Síťové rozhraní	10/100 Mbs Ethernet, RJ-45
Protokoly	IPv4/v6, QoS, TRCP,RTSP,DHCP
Pracovní teplota	(-40°C +70°C)
Napájení	24AVC,24VDC
Jiné	ONVIF, IP66, odmrazování

Tabulka 19 – technické parametry duální IP kamery PT-618

Cena: 629 793 Kč bez DPH

Kamera bude propojena přes optický kabel do switche a z tohoto zařízení bude přes ethernetový kabel propojena do záznamového zařízení NVR, viz Obrázek 40, kam se bude nahrávat monitorovaný prostor. Záznamové zařízení bude uloženo v budově hraničního přechodu a bude zapojeno do počítačové sítě. Monitorovaný prostor bude zobrazen na monitorech nebo bude přenášen do dohledového centra. V obou případech by monitory se střeženým prostorem obsluhoval operátor. Operátor by v případě poplachové nebo jiné události, tuto událost zpravoval, vyhodnotil, sledoval by prostor této události v reálném čase a provedl další opatření, které by např. spočívali ve vyslání hlídek na místo vzniklé události,

monitorování osob ve střeženém prostoru, vyslaných hlídek. V dohledovém centru by byly kamerový systém a systém OptaSense propojeny do kompaktního celku pomocí systému Latis SQL od firmy Fides. Pomocí tohoto softwaru by bylo možné v případě poplachové události ze systému OptaSense ihned tuto událost sledovat na mapovém podkladě, ale také v reálném čase pomocí kamerového systému.



Obrázek 40 – blokové schéma kamerového systému B

4.2.3.2.5.1 Cenový rozpočet kamerového systému B, viz Tabulka 20

Kamerový systém B			
Typ	Počet kusů	Cena bez DPH	Cena s DPH
PT-618	1	629 973 Kč	768 348 Kč
T8604	2	18 090 Kč	22 070 Kč
TL-SG3424P	1	11 947 Kč	14 456 Kč
NVR Titan NT-8040	1	80 000 Kč	96 799 Kč
Celkem	5	740 010 Kč	901 673 Kč

Tabulka 20 – rozpočet kamerového systému B

4.2.4 Cenový rozpočet 2. Varianty, 2. Návrhu ochrany hranic ČR s kamerovým systémem A na střežení hranic 1 km, viz Tabulka 21

Typ	Počet kusů	Cena bez DPH	Cena s DPH
Plotový systém			
Securifor 2D	1	942 623 Kč	1 150 000 Kč
Perimetrická ochrana			
Optické vedení	1000 m	25 000 Kč	30 500 Kč
OptaSense	1	7 354 640 Kč	8 972 660 Kč
Kamerový systém			
Q-1932	2	376 160 Kč	458 915 Kč
Q-6045-E Mk II	1	84 620 Kč	103 236 Kč
T8604	4	36 180 Kč	44 140 Kč
TL-SG3424P	1	11 947 Kč	14 456 Kč
NVR Titan NT-8040	1	80 000 Kč	96 799 Kč
Celkem	11	8 911 170 Kč	10 870 706 Kč

Tabulka 21 – cenový rozpočet 2. varianty návrhu ochrany hranic ČR s kamerovým systémem A na střežení hranic 1 km

V tabulce je uveden počet použitých komponentů a jejich typ, které jsem použil v návrhu zabezpečení a monitorování hranic. Cena je uvedena bez montážních prací a prací souvisejících s elektroinstalací. O tento druh prací by byla celková cena navýšena. Tento návrh je navrhnout na střežení jednoho kilometru hranic s možností rozšíření zabezpečení, proto je v tomto návrhu použit takový switch a síťový videorekordér, který je úmyslně předimenzován z důvodu rozšíření systému. I navrhnutá perimetrická ochrana je navrhnutá pro nejkratší možnou zabezpečenou vzdálenost, ale použitou snímací a vyhodnocovací jednotkou je možno střežit až 50 km hranic. V této variantě je střežený prostor monitorován oproti variantě B pomocí dvou fixních termálních kamer a jednou otočnou kamerou. Každá použitá IP kamera bude muset být osazena media konvertorem z důvodu dlouhé vzdálenosti pro přenos videa ke switchi.

K této variantě by mohly být zakoupeny i systémy z první navrhované varianty. Zejména mobilní monitorovací systém, radarový systém nebo dron. Tyto systémy by mohly užít vyslané hlídky operátorem ke kontrole hraničních prostor nebo i k namátkovým kontrolám.

4.2.5 Cenový rozpočet 2. Varianty, 2. Návrhu ochrany hranic ČR s kamerovým systémem B na střežení hranic 1 km, viz Tabulka 22

Typ	Počet kusů	Cena bez DPH	Cena s DPH
Plotový systém			
Securifor 2D	1	942 623 Kč	1 150 000 Kč
Perimetrická ochrana			
Optické vedení	1000 m	25 000 Kč	30 500 Kč
OptaSense	1	7 354 640 Kč	8 972 660 Kč
Kamerový systém			
PT-618	1	629 973 Kč	768 348 Kč
T8604	2	18 090 Kč	22 070 Kč
TL-SG3424P	1	11 947 Kč	14 456 Kč
NVR Titan NT-8040	1	80 000 Kč	96 799 Kč
Celkem	7	9 062 273 Kč	11 054 833 Kč

Tabulka 22 – cenový rozpočet 2. varianty návrhu ochrany hranic ČR s kamerovým systémem B na střežení hranic 1 km

V tabulce je uveden počet použitých komponentů a jejich typ, které jsem použil v návrhu zabezpečení a monitorování hranic. Cena je uvedena bez montážních prací a prací souvisejících s elektroinstalací. O tento druh prací by byla celková cena navýšena. Tento návrh je navrhnout na střežení jednoho kilometru hranic s možností rozšíření zabezpečení, proto je v tomto návrhu použit takový switch a síťový videorekordér, který je úmyslně předimenzován z důvodu rozšíření systému. I navrhnutá perimetrická ochrana je navrhnutá pro nejkratší možnou zabezpečenou vzdálenost, ale použitou snímací a vyhodnocovací jednotkou je možno střežit až 50 km hranic. Varianta B se liší od varianty A pouze kamerovým systémem, kdy varianta B je dražší o necelých 200 000 Kč a je využito k monitorování střeženého prostoru pouze jedním kamerovým systémem obsahující termální a digitální kameru v jednom systému oproti variantě A. Použitá IP kamera bude muset být osazena media konvertorem z důvodu dlouhé vzdálenosti pro přenos videa ke switchi.

K této variantě by mohly být zakoupeny i systémy z první navrhované varianty. Zejména mobilní monitorovací systém, radarový systém nebo dron. Tyto systémy by mohly užít vyslané hlídky operátorem ke kontrole hraničních prostor nebo i k namátkovým kontrolám.

5 EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ NAVRHOVANÉHO ŘEŠENÍ A JEHO PŘÍNOS PRO SPOLEČNOST

V návrhu zabezpečení hranic ČR jsem zvolil dvě varianty zabezpečení a monitorování hranic České republiky. Rozdíl mezi těmito variantami je především v možnosti užití zabezpečovacích systémů a jejich celkové finanční náklady. První variantu jsem navrhl pro krátkodobé monitorování a střežení hranic. Kdy jejich nasazení k ochraně hranic by bylo možné během několika hodin a jejich odstranění rovněž ve stejné době. Jejich pořizovací cena je dostupná a nijak by nezatížila státní rozpočet. Investicí do užitých systémů v této variantě by bylo vhodné, protože je možné tyto systémy také užívat i k jiným událostem než k ochraně hranic. Tyto systémy lze užívat k monitorování při živelných pohromách, k monitorování zatopených oblastí, nasazení při rozsáhlých požárech, při velkých haváriích, při pátracích, záchranných a likvidačních činnostech, k monitorování dopravních a společenských situací a jiné využití. Systémy z první varianty by se také daly využít společně se systémy z druhé varianty k ještě efektivnější ochraně a monitorování hranic. Z těchto důvodů si myslím, že investice do této varianty by byla účelová a vhodná.

Druhá varianta návrhu je navržena pro stálou ochranu a monitorování hranic. V této variantě je vybudován plotový systém k zamezení neoprávněného přechodu přes hranici ČR, využití bezpečnostních systémů spočívající v kamerovém systému a systému k detekci neoprávněného pohybu osob v blízkosti plotového systému na hranicích. Tato varianta z důvodu vybudování plotu, položení kabeláže, postavení sloupů pro kamerový systém a další činnosti související s vybudováním těchto systémů je drahá, ale k ochraně hranic, státu, obyvatelstva, jejich životů a zdraví, majetku nezbytná. Zejména z důvodů šířícího se terorismu, migrace velkého množství osob a dalších bezpečnostních rizik. Tato investice v porovnání s možnými následky velkých škod hrozících vlivem terorismu nebo velké finanční částky utracené v souvislosti migrační krize je ve výsledku minimální. Pro společnost, vybudování tohoto systému, bude znamenat větší pocit bezpečnosti. Na straně druhé bude určité procento společnosti vybudování tohoto systému brát jako omezení volného pohybu a návrat myšlenek k „železné oponě“. Ovšem možnost volného pohybu nebude dotčena, naopak bude zabráněno vstupu osobám, které by mohly ohrozit fungování státu, bezpečnost osob, snížila by se příhraniční kriminalita, zabránilo by se pašování lidí, drog a jiných předmětů do i z České republiky.

6 DALŠÍ VÝVOJ SYSTÉMŮ

6.1 Kamerové systémy

V dnešní době se již využívají především IP kamerové systémy oproti analogovým kamerovým systémům, které jsou na ústupu. IP kamerových systémů je velký výběr např. statické, otočné, s IR přísvitem, termovizní kamery, dome kamery, venkovní, vnitřní, v krytech chránících proti vandalismu a dají se pořídít již za velmi příznivé ceny. K těmto systémům je možnost zakoupení také mnoho příslušenství, od vyměnitelných objektivů, přes různé druhy filtrů až po několik druhů IR přísvitů. Velkým vývojem u těchto systémů se staly softwarové aplikace, pomocí kterých tyto systémy najdou uplatnění ve všech odvětvích průmyslu, společnostech, občanského zařízení a jinde. Mezi tyto aplikace patří např. počítání zákazníků v obchodech, ochrana perimetru, rozpoznání osob, vozidel, měření rychlosti, autotracking, detekce zapomenutého či odloženého předmětu a jiné aplikace využívané u těchto systémů.

Dalším vývojem u těchto systémů si myslím budou další aplikace, které celý IP kamerový systém dokážou využívat k dalším činnostem nebo zefektivní práci s těmito systémy. Jeli-kož se u těchto systémů stále zvyšuje rozlišovací schopnost (4k), s tímto rostou také datové toky přenášeného videa a nutnost mít záznamová zařízení nebo servery s velkou kapacitou pro zálohu těchto dat. Proto bude nutností vývoj nových datových úložišť nebo nový standard pro kompresi dat, který by nahradil dosavadní standard MJPEG, H.264.

6.2 Drony

V posledních letech došlo k velkému vývoji a velké nabídce od malých amatérských strojů až po velké profesionální drony. Jejich využití je od amatérského létání někde na louce až po využití těchto dronů např. při živelných pohromách k monitorování. Některé firmy dokonce chtějí pomocí dronů rozvážet jejich produkty koncovým zákazníkům. K těmto činnostem ovšem zatím chybí dostačující legislativa, která by upravovala či nařizovala práva a povinnosti uživatelů, provozovatelů dronů.

Drony oproti minulosti, kdy byly řízené manuálně, v dnešní době létají autonomně, jejich doba letu se prodloužila z pár minut na několik desítek minut, zvýšil se počet motorů a vrtulí. Rozrostlo se jejich příslušenství, kdy do podvěsu dronu jsou k dostání různé druhy kamer a jiných zařízení, vyrábějí se padáky pro bezpečné přistání dronů v případě nenadálé události.

Dalším vývojem u dronů si myslím bude především jejich udržení ve vzduchu co nejdéle, v řádu i hodin (vývoj baterií, zařízení k automatickému dobíjení dronu a jiné). Vývoj softwarových aplikací, které by umožnily jejich autonomní provoz např. střežení a monitorování daných prostor a zaslání informací o jejich narušení, propojení s dalšími systémy, vzlet dle požadavku jiných systémů.

6.3 Jiné systémy

Dalším vývojem při ochraně a kontrole hranic si myslím bude využití biometrických údajů osob. Zejména by se biometrické údaje vyžadovali od osob při žádosti o cestovní pas či jakéhokoliv druhu víza. Zavedením těchto údajů do systému by poté znamenalo, že by osoby mohly být pomocí těchto údajů rychle zkontrolovány na hranicích, hraničních přechodech, letištích. K těmto kontrolám by se dal využít z některých přístupových systémů a jejich terminálů. Tento systém by mohl být propojený s kamerovým systémem, kterým by docházelo k vizuální kontrole osoby.

ZÁVĚR

V teoretické části popisuji historii a vývoj hranic České republiky. Jakým způsobem bylo dříve provedeno zabezpečení hranic, jakým způsobem jsou zabezpečeny hranice ČR v dnešní době a srovnání s některými ostatními státy. Uvedl jsem právní úpravy, které souvisejí s hranicemi. Po této kapitole jsem analyzoval vhodné technické systémy, které by vyhovovaly k zabezpečení hranic.

Vzhledem k zabezpečení ochrany a kontroly hranic ČR by se v případě technické ochrany využilo MZS. Konkrétně z této ochrany by se využilo prvků perimetrické ochrany. MZS by bylo vhodné doplnit o prvky z elektronické ochrany. V případě ochrany hranic by se využili prvky obvodové ochrany. Celý tento systém by byl vhodný doplnit o prvky CCTV, které by umožnili monitorovat střežený prostor. Veškeré elektronické prvky využitě k ochraně hranic by měly být tvořeny prvky, které jsou určeny do prostředí – všeobecné venkovní. V případě fyzické ostrahy, by k ochraně hranic mohla být využita fyzická ostraha stacionární, dohledová, ale také např. operativní hlídky ve vozidlech. Součástí fyzické ostrahy by bylo vhodné užít kynologickou podporu. V poslední kapitole teoretické části jsem analyzoval bezpečnostní rizika, která souvisejí s ochranou hranic ČR.

V dnešní době mezi nejvýraznější bezpečnostní rizika patří migrace a s ní spojený terorismus a teroristické hrozby a atentáty. S příchodem několika desítek až stovek tisíc migrantů také sílí proti migrační myšlenky, a s nimi spojený extremismus. Následným bezpečnostním rizikem je organizovaný zločin, který může destabilizovat funkčnost jak politické, tak ekonomické situace v zemi. Nesmí se opomenout trestná činnost, sice počtem výskytu a rozsahem by měla patřit do vyšších pater rizikovosti, ale svým celkovým následkem pro společnost není tak riziková.

V praktické části navrhuji zabezpečení hranic České republiky pomocí prvků, systémů technické a fyzické ochrany. Objektem zabezpečení jsou hranice ČR, které v momentální době nejsou zabezpečeny ani střeženy pomocí technických prostředků. Navrhnul jsem dvě varianty návrhu zabezpečení, kdy první varianta by byla využita v případě krátkodobého nařízení střežení hranic. V této variantě jsem využil mobilní plotový systém, který by sloužil k perimetrické ochraně. Dalšími prvky této varianty by byly vybaveny mobilní hlídky. Mezi tyto prvky patří mobilní monitorovací systém, k monitorování na dlouhé vzdálenosti. Dron, který by byl využit k monitorování nedostupného prostoru z ptačí perspektivy. Po-

sledním prvkem této varianty je mobilní radarový systém, který by se používal ke kontrole objektů, vozidel. Tímto systémem by se odhalovaly schované osoby v těchto prostorách.

Ve druhé variantě navrhuji zabezpečení hranic, které bude použito k trvalé ochraně hranic ČR. První návrh 2. varianty obsahuje pouze systém OptaSense, který by informoval o pohybu osob. Jeho nevýhodou je, že pouze informuje o výskytu osob, ale nedokáže je odradit nebo zdržet. Jeho cena je ovšem nižší oproti druhému návrhu. V druhém návrhu 2. varianty navrhuji vybudování plotového systému. K tomuto oplocení jsem navrhnul perimetrickou ochranu založenou na střežení hranice pomocí optického vedení. K tomuto zabezpečení jsem navrhl dvě varianty kamerového systému. Jedna varianta je navržena v provedení dvou fixních termálních kamer a jedné otočné kamery a druhá varianta je navržena pomocí jedné otočné duální kamery, obsahující jednu termální a jednu vizuální kameru. Druhá varianta kamerového systému je dražší a kompaktnější. Kamerový a perimetrický systém bude sveden do dohledového centra, v kterém budou operátoři vyhodnocovat příchozí události z těchto systémů. Druhá varianta k trvalé ochraně hranic je navržena na zabezpečení vzdálenosti jednoho kilometru hranice. Cena tohoto návrhu by rostla počtem zabezpečených kilometrů hranice.

Cílem moji práce bylo navrhnout zabezpečení hranic ČR pomocí technických prvků, systémů. Doufám, že můj návrh poslouží jako námět k využití bezpečnostních systémů v případě zabezpečení hranic a ke stanovení orientační ceny zabezpečení hranic České republiky.

CONCLUSION

The theoretical part describes the history and development of the Czech border, especially the way how it was done before, how the border protection is done today, and comparison to some other countries. There have been mentioned legal modifications related to borders. After this chapter, there have been analysed appropriate technical systems which would be suitable for border security.

Due to security protection and border control of the Czech Republic, MZS would be used in case of technical protection. Specifically, there would be used elements of perimeter security. For MZS, it would be appropriate to add elements of electronic protection. As for the border protection, there would be used elements of perimeter protection. The entire system would be appropriate to be completed with elements of CCTV, which would enable monitoring of the guarded area. All electronic components, used to protect boundaries, should be created from elements which are designed for the environment - general outdoor. In the case of physical security, there could be used stationary surveillance to protect the borders, but also e.g., operational patrols in vehicles. As a part of physical surveillance, it would be appropriate to use cynology support. In the last chapter of the theoretical part, there have been analysed the security risks related to the protection of the borders of the Czech Republic.

Nowadays, the most significant safety risks include migration as well as terrorism and terrorist threats and attacks which are associated with the migration. Thanks to arrival of several tens to hundreds of thousands of migrants, anti-immigration ideas and extremism associated with them become stronger. Organized crime is a subsequent security threat, which could destabilize the functionality of both political and economic situation in the country. Criminal activity must not be forgotten, too, although thanks to the number of occurrence and magnitude, it should belong to the higher levels of riskiness, its overall consequences for society are not so dangerous.

In the practical part, there is proposed the security of the borders of the Czech Republic by means of elements, systems of technical and physical protection. The object of surveillance is the border of the Czech Republic, which is not secured or guarded by technical means at the current time. There have been suggested two variants of the protection, when the first option would be used in case of short-term need of guarding the border. In this variant, there would be used a mobile fence system that would serve as perimeter protection.

Mobile patrols would be equipped with other elements of this variant. These elements include a mobile monitoring system for long distance monitoring. Another element would be a drone, which would be able to monitor inaccessible area from the air. The last element of this variant is a mobile radar system which would be used to control objects, cars. This system would be able to detect people hidden in these objects.

In the second variant, there is suggested border security that can be used for permanent protection of the borders of the Czech Republic. The first suggestion of the second variant includes only OptiSense system which would inform about the movement of people in the area. Its disadvantage is that it can only inform about the presence of people, but it is unable to deter them or delay them. However, its price is lower compared to the second proposal. In the second suggestion of the second variant, it has been suggested to create a fence system. Perimeter protection has been proposed for this fence which is based on guarding borders thanks to optical lines. There are two variants of the CCTV system proposed for this security. One variant is designed to use two fixed thermal cameras and one PTZ camera, and the second is designed to use a PTZ camera which includes one thermal and one visual camera. The second variant of the camera system is more expensive and more compact. Information from CCTV and perimeter system will lead to a monitoring center, where operators will evaluate incoming data from these systems. The second variant of the permanent border protection is designed to ensure protection for one kilometer of the border. The price of this proposal increases with the number of kilometers of protected borders.

The aim of my thesis is to suggest possible protection of the borders of the Czech Republic thanks to technical elements, systems. This suggestion might serve as a proposal for the use of safety systems related to the border protection and to determine the approximate price of the border protection of the Czech Republic.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] ČESKO. Zákon č. 312/2001 Sb., o státních hranicích a o změně zákona č. 200/1990 Sb., o přestupcích ve znění pozdějších předpisů. (zákon o státních hranicích). In *Sbírka zákonů ČR*, ročník 2001. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-312>> [cit. 2015-12-18]. ISSN 1211-1244.
- [2] ČESKO. Zákon č. 216/2002 Sb., o ochraně státních hranic České republiky a o změně některých zákonů (zákon o ochraně státních hranic). In *Sbírka zákonů ČR*, ročník 2002. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2002-216>> [cit. 2015-12-18]. ISSN 1211-1244.
- [3] SOVINSKÝ, Jaroslav. *Státní hranice Československa a České republiky*. Vyd. 1. Praha: Věšhrad, 2005, 310 s. ISBN 80-85305-42-9.
- [4] Historický ústav Akademie věd ČR: Mapová sbírka, atlasy. Mapa ČSR v Atlasu republiky ČSR z roku 1935 [online]. © Dana Vondrášková [cit. 2015-12-18]. Dostupné z: <http://www.hiu.cas.cz/cs/mapova-sbirka/atlasy.ep>.
- [5] Ústav pro studium totalitních režimů: Usmrcení státní hranice, fotogalerie [online]. © Ústav pro studium totalitních režimů 2009 - 2015 [cit. 2015-12-18]. Dostupné z: <http://www.ustrcr.cz/cs/usmrceni-statni-hranice-fotogalerie>.
- [6] JÍLEK, Tomáš a Alena JÍLKOVÁ. *Železná opona: československá státní hranice od Jáchymova po Bratislavu 1948-1989*. Vyd. 1. Praha: Baset, 2006. ISBN 80-7340-080-4.
- [7] Euroskop: Fakta o EU. Aktuální stav [online]. Copyright © 2005-2016 Vláda České republiky [cit. 2015-12-18]. Dostupné z: <https://www.euroskop.cz/742/sekce/aktualni-stav>.
- [8] Život a čas: fotogalerie. Zelenu hranicu na vychode strazia pristroje ake nikde inde nemaju [online]. © Ringier Axel Springer Slovakia, a.s. 2014 [cit. 2015-12-18]. Dostupné z: <http://zivot.cas.sk/fotogaleria/16952/zelenu-hranicu-na-vychode-strazia-pristroje-ake-nikde-inde-nemaju?foto=4>.
- [9] Břetislav Olšer: blog. O nejproslulejších zdech na světě a čínsko-izraelské přízni. Izrael 2012 [online]. © 2008 Olser.cz. Dostupné z: http://olser.cz/wp-content/uploads/izrael-2012-dsc_06651.jpg.

- [10] Ecolist.cz: zpravodajství. Hranice mezi USA a Mexikem [online]. © BEZK. Dostupné z: <http://ekolist.cz/cz/zpravodajstvi/zpravy/hranice-mezi-usa-a-mexikem-brani-ohrozenym-zviratum-ve-volnem-pohybu>
- [11] LAUCKÝ, Vladimír. *Technologie komerční bezpečnosti II*. Vyd. 2. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2007. ISBN 978-80-7318-631-9.
- [22] IVANKA, Ján. *Mechanické zábranné systémy*. Vyd. 2. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2014, 148 s. ISBN 978-80-7454-427-9.
- [33] LUKÁŠ, Luděk. *Bezpečnostní technologie, systémy a management III*. 1. vyd. Zlín: VeRBuM, 2013. ISBN 978-80-87500-35-4.
- [44] LUKÁŠ, Luděk. *Bezpečnostní technologie, systémy a management I*. 1. vyd. Zlín: VeRBuM, 2011. ISBN 978-80-87500-05-7.
- [55] FLYDEO. Flydeo-Y6 [online]. Flydeo © 2015 [cit. 2016-4-20]. Dostupné z: <http://flydeo.com/product/flydeo-y6/>.
- [66] Věda a technika: Bezpilotní průzkumné letouny. Reaper [online]. © 2006-2010 Florametis [cit. 2016-4-20]. Dostupné z: <http://veda-technika.blogspot.cz/2009/07/bezpilotni-pruzkumne-letouny-1.html>.
- [77] EAS Envimet. Mobilní cargo scanner CX-3800M [online]. © 2002 EAS Envimet ČR, s.r.o [cit. 2016-4-20]. Dostupné z: <http://www.envimet.cz/security/cargo-screening/mobilni-cargo-scanner-cx-3800m/>.
- [88] CONRAD. Endoskop Findoo MicroCam [online]. © 2015 Conrad Electronic Česká republika, s.r.o. [cit. 2016-4-20]. Dostupné z: <http://www.conrad.cz/endoskop-sonda--4-5-mm-delka-90-cm-dnt-findoo-microcam.k123407/>.
- [99] BAS. Ruční spektrometr a ruční analyzátor kovů DELTA [online]. © 08/2015 BAS Rudice spol. s r.o. [cit. 2016-4-20]. Dostupné z: http://www.bas.cz/innov-x-systems/rucni_analyzator_kovu_delta_premium.php.
- [20] LUKÁŠ, Luděk. *Bezpečnostní technologie, systémy a management IV.: teorie a praxe ochrany majetku a fyzické bezpečnosti*. 1. vyd. Zlín: VeRBuM, 2014. ISBN 978-80-87500-57-6.
- [21] RETIA. ReTWis [online]. © 1993 - 2016 RETIA, a.s. [cit. 2016-4-20]. Dostupné z: <http://www.retwis.cz/cs/retwis>

- [22] LAUCKÝ, Vladimír. *Technologie komerční bezpečnosti I*. Vyd. 3. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2010. ISBN 978-80-7318-889-4.
- [23] SMOLÍK, Josef a Tomáš ŠMÍD. *Vybrané bezpečnostní hrozby a rizika 21. století*. Brno: Masarykova univerzita, Mezinárodní politologický ústav, 2010. ISBN 978-80-210-5288-8.
- [24] HESCO. Plotový systém RAID [online]. © 2016 HESCO [cit. 2016-4-20]. Dostupné z: <http://www.hesco.com/products/defensive-barriers/raid/>.
- [25] EVPÚ Defence. Mobilní monitorovací systém BMS-MIRA 40 [online]. © EVPU Defence 2016 [cit. 2016-4-20]. Dostupné z: <http://www.evpudefence.com/cs/produkty/mobilni-monitorovaci-systemy/bms-mira-42>.
- [26] EVPÚ Defence. Kamera SUMO-U150 [online]. © EVPU Defence 2016 [cit. 2016-4-20]. Dostupné z: <http://www.evpudefence.com/cs/produkty/kamery/sumo-u150>.
- [27] EVPÚ Defence. Kamera SUMO-D60 [online]. © EVPU Defence 2016 [cit. 2016-4-20]. Dostupné z: <http://www.evpudefence.com/cs/produkty/kamery/sumo-d60>.
- [28] EVPÚ Defence. Manipulátor MST2/B-ST [online]. © EVPU Defence 2016 [cit. 2016-4-20]. Dostupné z: <http://www.evpudefence.com/cs/produkty/manipulatory/mst-2-b-st>.
- [29] EVPÚ Defence. Konzole operátora CU-5 [online]. © EVPU Defence 2016 [cit. 2016-4-20]. Dostupné z: <http://www.evpudefence.com/cs/produkty/operatorske-konzoly>.
- [30] FIDES. OptaSense [pdf]. © 2016 Trade FIDES, a.s. [cit. 2016-4-20]. Dostupné z: <https://www.fides.cz/technicka-podpora-hlavni-menu/soubory-ke-stazeni/category/85-optasence-prez.html>.
- [31] OptaSense: a QinetiQ Company. Protecting Borders[online]. Copyright 2014 OptaSense[©] [cit. 2016-4-20]. Dostupné z: <http://www.optasense.com/our-solutions/borders-military/protecting-borders/>.
- [32] BETAFENCE. Plotový systém SECURIFOR 2D [online]. © 2015 Betafence 2016 [cit. 2016-4-20]. Dostupné z: <http://www.betafence.cz/produkty/plotove-systemy/securifor-2d-2d-varimesh>.

- [33] NUUO: Inteligentní řešení kamerového systému. NUUO NVR Titan NT-8040 [online]. © 2014 NUUO Inc. [cit. 2016-4-20]. Dostupné z: http://www.nuuo.cz/produkty_nvrs_titan.php.
- [34] TP-LINK: The Reliable Choice. TP Link TL-SG3424 [online]. © 2016 i4wifi a.s. [cit. 2016-4-20]. Dostupné z: <http://www.tp-link.cz/Nastavitelne-switch/TL-SG3424-JetStream-nastavitelny-switch-24x-Gbit-port-4x-Gbit-combo-SFP-RJ45-port.html?listtype=search&searchparam=TL-SG342>.
- [35] AXIS: Communications. Axis T8604 [online]. © 2016 Axis Communications AB. [cit. 2016-4-20]. Dostupné z: <http://www.axis.com/cz/cs/products/media-converters/axis-t8604>.
- [36] MALGEN: Profesionální služby pro firmy i manažery. Technická ochrana [online]. © 2016 Malgen. [cit. 2016-4-20]. Dostupné z: <http://www.malgen.cz/technicka-ostraha/>.
- [37] AXIS: Communications. Axis Q1932-E [online]. © 2016 Axis Communications AB. [cit. 2016-4-20]. Dostupné z: <http://www.axis.com/cz/cs/products/axis-q1932-e>.
- [38] AXIS: Communications. Axis Q6045-E Mk II [online]. © 2016 Axis Communications AB. [cit. 2016-4-20]. Dostupné z: <http://www.axis.com/cz/cs/products/axis-q6045-e>.
- [39] Kamerové systémy - Praha. Fotovolt elektrárny a speciální objekty [online]. © AZ TOTALSERVIS, s.r.o. - Kamerové systémy Praha, Kladno, Brno [cit. 2016-4-20]. Dostupné z: <http://www.systemy-kamerove.com/fotovolt-elektrarny-a-specialni-objekty>
- [40] FLIR: dodavatel termokamer. FLIR PT-618 [online]. © 2016 EXXO.cz [cit. 2016-4-20]. Dostupné z: <http://www.termokamery-flir.cz/termokamera-flir-pt-602cz/>.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

ACS	Access kontrol systém Systém kontroly vstupů
CCTV	Closed curcuit television Uzavřený televizní okruh
ČR	Česká republika
ČSR	Československá republika
DPPC	Surveillance and Alarm Receiving Center Dohledové a přijímací poplachové centrum
DVR	Digital video rekorder Digitální videorekordér
EPS	Fire alarm system Elektrická požární signalizace
EU	Uuropean Union Evropská unie
GPS	Global positioning systém Globální polohovací systém
GSM	Global System for Mobile Communications Globální systém pro mobilní komunikace
MZS	Mechanické zábranné systémy
NVR	Network video rekorder Sít'ový videorekordér
NVS	Improvised explosive systém Nástražný výbušný systém
PS	Pohraniční stráž

PZTS Alarm systems

Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy

SNB Sbor národní bezpečnosti

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 – mapa Československa [4].....	13
Obrázek 2 – třístěnný drátěný zátaras [5]	15
Obrázek 3 – elektrifikované oplocení [5]	16
Obrázek 4 – železniční přechod s posuvným zátarasem [5].....	17
Obrázek 5 – seznam zemí v Schengenském prostoru [7]	18
Obrázek 6 – zabezpečení Slovensko – Ukrajinské hranice [8].....	21
Obrázek 7 – Izraelská zeď [9].....	22
Obrázek 8 - plotový systém na mexicko-americké hranici [10].....	23
Obrázek 9 – třídy bezpečnosti [12].....	28
Obrázek 10 – dron [15].....	34
Obrázek 11 – bezpilotní letadlo [16]	35
Obrázek 12 – mobilní rentgen [17].....	35
Obrázek 13 – endoskop [18].....	36
Obrázek 14 – ruční rentgen [19].....	36
Obrázek 15 – radarový systém [21].....	38
Obrázek 16 – plotový systém Raid [24]	47
Obrázek 17 – rozvinutý plotový systém Raid [24].....	47
Obrázek 18 – Mobilní monitorovací systém BMS-MIRA 42 [25].....	48
Obrázek 19 – termovizní kamera systému BMS-MIRA 42 [26].....	49
Obrázek 20 – denní kamera systému BMS-MIRA 42 [27]	50
Obrázek 21 – manipulátor systému BMS-MIRA 42 [28].....	51
Obrázek 22 – operátorská konzole systému BMS-MIRA 42 [29].....	52
Obrázek 23 – dron Y6 [15]	54
Obrázek 24 – radarový systém ReTWis [21].....	55
Obrázek 25 – systém OptaSense – detekce optického vedení [30]	58
Obrázek 26 – lokalizace činností kolem optického vedení [31].....	58
Obrázek 27 – snímací jednotka systému OptaSense [30].....	59
Obrázek 28 – vyhodnocovací jednotka systému OptaSense [30].....	60
Obrázek 29 – možnosti připojení a rozšíření OptaSense [30]	60
Obrázek 30 – plotový systém Securifor 2D 91 [32]	62
Obrázek 31 – síťový video rekordér NUUO Titan NT-8040 [33].....	64
Obrázek 32 – Switch TP LINK TL-SG3424P [34]	64

Obrázek 33 – video konvertor T8604 [35]	65
Obrázek 34 – umístění kamer [36]	66
Obrázek 35 – IP kamera Q-1932 [37].....	67
Obrázek 36 – IP kamera Q-6045-E Mk II [38].....	68
Obrázek 37 – blokové schéma kamerového systému A	69
Obrázek 38 – umístění termokamerového systému [39]	70
Obrázek 39 – duální otočná IP kamera PT-618 [40]	71
Obrázek 40 – blokové schéma kamerového systému B	72

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 – technické parametry systému Raid	47
Tabulka 2 – technické parametry systému BMS-MIRA 42	49
Tabulka 3 – technické parametry termovizní kamery systému BMS-MIRA 42	50
Tabulka 4 – technické parametry denní kamery systému BMS-MIRA 42.....	51
Tabulka 5 – technické parametry manipulátoru systému BMS-MIRA 42	52
Tabulka 6 – technické parametry operátorské konzole systému BMS-MIRA 42	53
Tabulka 7 – technické parametry dronu Y6.....	54
Tabulka 8 – technické parametry radarového systému ReTWis	56
Tabulka 9 – celková cena 1. varianty návrhu ochrany hranic ČR	57
Tabulka 10 – technické parametry plotového systému Securifor 2D	62
Tabulka 11 – technické parametry systému OptaSense.....	59
Tabulka 12 – celkový rozpočet systému Optasense	61
Tabulka 13 – technické parametry síťového rekordéru NUUO Titan NT-8040	64
Tabulka 14 – technické parametry switchu TP LINK TL-SG3424P.....	65
Tabulka 15 – technické parametry video konvertoru T8604.....	66
Tabulka 16 – technické parametry IP kamery Q1932	67
Tabulka 17 – technické parametry IP kamery Q-6045-E Mk II.....	68
Tabulka 18 – rozpočet kamerového systému A.....	69
Tabulka 19 – technické parametry duální IP kamery Q8722-E.....	71
Tabulka 20 – rozpočet kamerového systému B	72
Tabulka 21 – celkový rozpočet 2. varianty návrhu ochrany hranic ČR s kamerovým systémem A	73
Tabulka 22 – celkový rozpočet 2. varianty návrhu ochrany hranic ČR s kamerovým systémem B	74