

Návrh ochrany objektu pomocí perimetrické ochrany

Design of building with perimetr protection

Martin Krajča

Bakalářská práce
2013



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky
akademický rok: 2012/2013

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Martin KRAJČA**
Osobní číslo: **A10562**
Studijní program: **B3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Návrh ochrany objektu pomocí perimetrického systému**

Zásady pro vypracování:

1. Vypracujte literární rešerši na ochranné prvky pro zabezpečení perimetru.
2. V rámci literární rešerše porovnejte účinnost zabezpečovacích prvků perimetru.
3. Navrhněte a realizujte zabezpečení perimetrického systému.
4. Zhodnoťte přínos a ekonomickou náročnost zabezpečení objektu pomocí perimetrického systému.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

1. LUKÁŠ L. Bezpečnostní technologie, systémy a management. Zlín: VeRBuM, 2011. ISBN 978-80-87500-05-7
2. KŘEČEK, Stanislav. Příručka zabezpečovací techniky. 3. vydání. Blatná: S.I. : Cricetus, 2006. ISBN 80-902938-2-4.
3. LAUCKÝ, Vladimír. Technologie komerční bezpečnosti I. 3. vyd. Zlín: UTB ve Zlíně, 2010. 81 s. ISBN 978-80-7318-889-4 (brož.).
4. UHLÁŘ, Jan. Technická ochrana objektů. Vyd. 1. Praha: Vydavatelství PA ČR, 2005, 229 s. ISBN 80-7251-189-0.
5. KAMENÍK, J., BRABEC, F. Komerční bezpečnost. ASPI, 2007. ISBN 978-7357-309-6.
6. VALOUCH, Jan. Projektování bezpečnostních systémů [online], 2012. ISBN 978-80-7454-230-5. Dostupné z: <https://dspace.k.utb.cz/handle/10563/18663>

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.

Ústav bezpečnostního inženýrství

Datum zadání bakalářské práce:

25. února 2013

Termín odevzdání bakalářské práce:

30. května 2013

Ve Zlíně dne 25. února 2013

prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.
děkan



doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.
ředitel ústavu

ABSTRAKT

Cílem bakalářské práce je navrhnout ochranu objektu pomocí perimetrického systému. V teoretické části je z literárních pramenů vypracován teoretický základ týkající se perimetrické ochrany. První část se zaměřuje na stupně zabezpečení, technickou ochranu, dále pak elektronické zabezpečovací systémy, mechanické zábranné systémy a prostředky obvodové ochrany. Další částí, kterou se teoretická část zabývá, je bezpečnostní analýza. Porovnání účinnosti zabezpečovacích prvků na ochranu perimetru a bezpečnosti projekt je zahrnut v další části teorie. V neposlední řadě je zde vypracována část o zřizování poplachových zabezpečovacích systémů, návrh systému i bezpečnostní posouzení. Praktická část obsahuje návrhy zabezpečení objektu pomocí perimetrického systému. Dalším bodem praktické části je přínos a ekonomická náročnost zabezpečení objektu perimetrického systému.

Klíčová slova: perimetrická ochrana, stupeň zabezpečení, detektor, čidlo, technická ochrana, prostředky obvodové ochrany, systém, objekt, prostředí,

ABSTRACT

The aim of this work is to design a building protection based on the perimeter system. The theoretical part explains basics of the perimeter protection. The first part focuses on the various security levels, technical aspects of security protection, electronic security systems, mechanical barrier systems and circuit protection devices. The second part describes the safety analysis. Next, comparison of the effectiveness of security features to protect the perimeter and security of the project is presented. Finally, the theoretical part focuses on the establishment of security alarm systems, systems design and security assessment. The practical part contains a design of a building security system based on the perimeter system. It also contains benefit and economic cost analysis of the building protection that is based on the perimeter security system.

Keywords: perimeter protection, degrees of security, detector, sensor, circuit protection devices

V úvodu této práce bych chtěl poděkovat svému vedoucímu doc. Mgr. Milanu Adámkovi, Ph.D. za odborné vedení, cenné rady a připomínky, které mi poskytoval během jejího zpracování. Dále bych chtěl poděkovat Vladimírovi Ellnerovi za poskytnutí potřebných podkladových materiálů. Poděkování také patří všem blízkým a rodině, kteří měli dostatek trpělivosti v době, kdy jsem pracoval na této práci.

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo - bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

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

Ve Zlíně

.....

podpis diplomanta

OBSAH

ÚVOD	9
I TEORETICKÁ ČÁST	10
1 BEZPEČNOSTNÍ PROJEKT	11
1.1 PŘÍPRAVA BEZPEČNOSTNÍHO PROJEKTU.....	11
1.2 CÍLE BEZPEČNOSTNÍHO PROJEKTU	11
1.3 TERMÍN UKONČENÍ PROJEKTU.....	12
1.4 ČINNOSTI PŘI SESTAVOVÁNÍ PROJEKTU.....	12
1.5 ZDROJE PROJEKTU	13
1.6 ODPOVĚDNÉ OSOBY	13
2 PERIMETRICKÁ OCHRANA	15
2.1 STUPEŇ ZABEZPEČENÍ.....	15
2.2 TECHNICKÁ OCHRANA.....	16
2.3 ELEKTRONICKÉ ZABEZPEČOVACÍ SYSTÉMY	17
2.4 MECHANICKÉ ZÁBRANNÉ SYSTÉMY.....	28
2.5 BEZPEČNOSTNÍ ANALÝZA	31
2.6 POROVNÁNÍ ÚČINNOSTI ZABEZPEČOVACÍCH PRVKŮ NA OCHRANU PERIMETRU	32
2.7 ZŘIZOVÁNÍ POPLACHOVÝCH ZABEZPEČOVACÍCH A TÍŠŇOVÝCH SYSTÉMŮ	36
2.8 BEZPEČNOSTNÍ POSOUZENÍ.....	37
2.8.1 Obsah bezpečnostního posouzení	39
II PRAKTICKÁ ČÁST	43
3 NÁVRH ZABEZPEČENÍ OBJEKTU POMOCÍ PERIMETRICKÉHO SYSTÉMU	44
3.1 POPIS OBJEKTU:	44
3.2 POSOUZENÍ STÁVAJÍCÍHO STAVU OBJEKTU.....	44
3.3 NÁVRH POPLACHOVÉHO ZABEZPEČOVACÍHO SYSTÉMU	46
3.3.1 Varianta 1	47
3.3.2 Varianta 2	54
4 PŘÍNOS A EKONOMICKÁ NÁROČNOST ZABEZPEČENÍ OBJEKTU PERIMETRICKÉHO SYSTÉMU	65
4.1 VARIANTA 1	65
4.1.1 Cenový rozpočet.....	65
4.2 VARIANTA 2	66
4.2.1 Cenový rozpočet.....	66
ZÁVĚR	67
ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ	69

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	70
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	73
SEZNAM OBRÁZKŮ	75
SEZNAM TABULEK.....	77
SEZNAM PŘÍLOH.....	78

ÚVOD

Cílem bakalářské práce je navrhnout ochranu objektu pomocí perimetrického systému. Dle získaných informací pak dále navrhnout ochranu konkrétního stávajícího objektu obchodní firmy na území České republiky. Jelikož v dnešní době každým rokem kriminalita stoupá, jsou zabezpečovací systémy, bezpečnostní kamery a jiné prvky nutností.

V první teoretické části je vypracován teoretický základ z domácí i zahraniční literatury a internetu týkající se ochrany objektu. První část je věnována perimetrické ochraně, do níž řadíme čtyři stupně samotného zabezpečení, dále se pak první část věnuje technické ochraně objektu. Dalším bodem této kapitoly jsou elektronické zabezpečovací systémy, do nichž patří plotová vibrační čidla, světlované zábranné sítě, diferenciální tlakové detektory, pasivní infračervené detektory, infračervené bariéry a závory, mikrovlnné detektory, šterbinové kabely, kapacitní kabely, mikrovlnné kabely a senzorické kabely. Dále se teoretická část zabývá mechanickými zábrannými systémy a prostředky obvodové ochrany, které jsou rozděleny do šesti bezpečnostních tříd. Do prostředků obvodové ochrany patří zdi, ploty, vrcholová ochrana a průchozí prvky zdí a plotů. Nezbytnou součástí teoretické části je také bezpečnostní analýza spolu s porovnáním účinnosti zabezpečovacích prvků na ochranu perimetru. V této části je také rozebrán bezpečnostní projekt a jeho samotná příprava i zřizování poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů. Poslední teoretickou částí je bezpečnostní posouzení, které ovlivňuje výběr návrhu poplachových systémů.

Tyto teoretické poznatky jsou následně uplatněny při řešení samotného problému. Prvním bodem praktické části je návrh zabezpečení objektu pomocí perimetrického systému. První částí je popis objektu a lokality, ve které se nachází spolu s bezpečnostním posouzením. Návrh poplachového zabezpečovacího systému spolu s rozčleněním do stupňů zabezpečení, tříd prostředí a samotnými zvolenými prvky je další část praktické části. Nedílnou součástí je cenový rozpočet obou navržených variant. Samotná konfigurace systému byla popsána v další části, která také obsahuje hlášení poplachu i případný zásah bezpečnostní agenturou. Navrhované varianty jsou poskládány tak, aby byly funkční, účinné a pro společnost dostupné a přínosné, což popisuje podrobněji třetí bod této práce.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 BEZPEČNOSTNÍ PROJEKT

Každý projekt se vyznačuje jedním významným znakem, kterým je dosažení určitého cíle. Projekt končí při dosažení tohoto cíle. Po skončení bezpečnostního projektu bude následovat trvalá, periodicky se opakující činnost, která zajišťuje bezpečnost organizace.

Bezpečnostní projekty se vyznačují charakteristickými znaky. Jedná se především o tyto hlavní znaky:

- a) Projekty mají přesně a srozumitelně definované cíle.
- b) Projekty obsahují jednoznačné termíny k jejich dokončení.
- c) Obsahují množinu činností (úkolů) propojenou vzájemnými vazbami.
- d) Pro jejich realizaci jsou vyčleněny zdroje (obvykle v podobě rozpočtu).
- e) Obsahují seznamy pracovníků odpovědných za realizování projektu.
- f) Realizují je zpravidla projektové týmy (protože jejich splnění nelze zajistit jediným člověkem). [5]

1.1 Příprava bezpečnostního projektu

Nejdůležitější otázka při přípravě bezpečnostního projektu je cíl projektu. Bez znalosti cíle projektu nemá smysl začínat s přípravou bezpečnostního projektu.

1.2 Cíle bezpečnostního projektu

Cíl projektu by měl být jednoznačně a srozumitelně formulován. Jednoznačně znamená, že se nestane, že by se zadaný cíl zaměnil za cíl jiný a srozumitelně znamená, že každý kdo se na přípravě bezpečnostního projektu bude podílet, bude tomuto cíli jasně rozumět. Cíl by také neměl být formulován příliš obecně, to by nemuselo obsahovat dostatek informací k přípravě projektu.

Formulace plánovaného cíle by měla být výsledkem předchozí činnosti organizaci, tedy konkrétně bezpečnostního auditu. Na počátku je tedy organizace, která si uvědomila určité problémy v bezpečnosti podniku a je nucena, nebo se rozhodla je řešit.

Cíle bezpečnostního projektu formulujeme na základě předchozího provedení bezpečnostního auditu. Dále nám formulaci bezpečnostního cíle projektu ovlivňuje

bezpečnostní prognózování a bezpečnostní politika organizace. Na základě zjištěných nedostatků se může vypracovat více variant řešení a organizace následně určí, která varianta se bude realizovat. Více variant řešení bezpečnostního problému umožňuje organizaci vybrat variantu, která je nejlepší pro potřeby a možnosti organizace. Pro případ nenadálých problémů při realizaci plánu se vypracovává náhradní plán zvoleného řešení. Ten se používá např. při problému s dodáním technologií od dodavatele.

1.3 Termín ukončení projektu

Pro realizaci uceleného plánu, je potřeba vědět, kdy je plánovaný cíl splněn. Termín dokončení projektu vymezuje čas určený k provedení řady kroků nutných k dosažení cíle. V některých případech mohou být organizace nuceny k sestavování bezpečnostního projektu, ze zákona stanoveným termínem.

1.4 Činnosti při sestavování projektu

„Při sestavování projektu je nesmírně důležité správně definovat množinu všech činností, resp. úkolů, které je nezbytné pro splnění plánovaného cíle provést, jejich posloupnost a určit vazby mezi nimi. Jde o to definovat všechny kroky, které povedou ke splnění plánu až k dosažení cíle projektu“. Tyto úkoly nám určují rozsah projektu. Nejdříve je potřeba určit hlavní části projektu, až poté se na jednotlivé části můžeme zaměřit.

Jakmile máme určené všechny jednotlivé úkoly je hlavní časová posloupnost provádění těchto úkolů. Proto musíme mít vypracovanou hierarchii zadaných úkolů. Tím určíme, které úkoly lze provádět paralelně a které úkoly musí předcházet úkolům jiným. Z toho plyne, že nelze určit celkovou dobu realizace jednoduchým sečtením časových trvání dílčích úkolů.

1.5 Zdroje projektu

K tomu aby byl plán úspěšný, je potřeba mít určené zdroje projektu. Zdroje bezpečnostního projektu jsou především lidé, vybavení a prostory.

Zdroje bývají nejčastěji vyjádřeny finančně ve formě rozpočtu. Pokud firma k realizaci projektu používá zdroje vlastní, sníží se tím finanční rozpočet projektu.

Před započítáním projektu je potřeba vědět, kolik lidí s určitou profesí a odborností se bude projektu účastnit. Při přípravě projektu by mělo být známo, v jakém časovém termínu se daní lidé, budou moci věnovat projektu.

Prostory jsou dalším důležitým zdrojem projektu. Jedná se o prostory určené k uskladnění technologie, strojů a zařízení, nebo např. pro náhradní provoz. Jestliže některé činnosti provádí jiná organizace, nebo jednotlivec dodavatelským způsobem, tak se o zajištění prostorů stará dodavatel.

1.6 Odpovědné osoby

Pro úspěšné dokončení projektu je důležité mít určené odpovědné osoby za splnění dílčích úkolů a celého plánu. Na provedení dílčích úkolů se může podílet řada pracovníků organizace, externích pracovníků a dodavatelů. Z toho důvodu je nutné jejich činnosti koordinovat a zajistit mezi nimi potřebnou výměnu informací.

Manažer projektu je odpovědný za realizaci projektu a musí být schopen plnit tyto úkoly:

- a) kontrolovat, zda jsou jednotlivé úkoly plněny včas a v souladu s projektem,
- b) včas rozpoznat možnost vzniku problému a přijmout příslušná opatření k eliminaci negativních dopadů na plnění plánu,
- c) zajistit si a využívat vhodný monitorovací systém, který mu kdykoliv umožní vyhodnotit stav plnění postupu projektu,
- d) rychle a přesně reagovat na odchylky od plánovaného průběhu plánu (tzn. identifikovat tyto odchylky včas a přijímat adekvátní opatření),
- e) přesně plánovat požadavky na omezené zdroje tak, aby byly v souladu s plánovaným průběhem projektových prací,
- f) rozlišovat priority jednotlivých úkolů z hlediska jejich nároků na omezené zdroje.

Hlavní požadavky na manažera projektu jsou dokončení projektu v termínu, nepřekročení rozpočtu a splnění všech požadovaných cílů. Mimo manažera projektu, který odpovídá za realizaci konečného projektu, jsou tu i další osoby tzv. subdodavatelé, kteří zodpovídají za včasné dokončení jednotlivých úkolů. V případě problémů, musí manažer projektu, najít nová řešení a provést nutné změny, tak aby byl daný cíl včas splněn.

V dnešní době si pomáhají manažeři projektu různými programovými produkty na počítači. Tyto programy slouží k usnadnění procesu projektování. Některé programy dokážou sestavit komplexní strategický plán pro celou organizaci. Dále je možné za pomoci programů prověřovat dané podmínky, a zda bude plán za těchto podmínek realizovatelný a obstojí v praxi. Tyto programy lze také použít k sestavování bezpečnostního plánu organizace. [5]

2 PERIMETRICKÁ OCHRANA

Perimetrická ochrana je souhrn bezpečnostních opatření fyzické bezpečnosti, která je vymezená pouze na obvod pozemku chráněného objektu a na prostor mezi hranicí pozemku a chráněným objektem. Perimetr je katastrální hranice pozemku, která bývá z pravidla vymezena přírodními, anebo umělými bariérami (plot, živý plot, zeď, vodní tok). Úkolem perimetrické ochrany je především zabránění vstupu narušitele, jeho odrazení, nebo zpomalení při překonávání perimetru objektu. Perimetrická ochrana by měla při pokusu o překonání, nebo jeho překonání signalizovat narušení perimetru objektu.

Detektory, které se používají na ochranu perimetru objektu, musí být odolné vůči větším klimatickým změnám, které jsou ve venkovním prostředí běžné a měli by být odolné vůči planým poplachům. Plané poplachy jsou obecně problémem venkovního prostředí. Je tomu tak z důvodu klimatických změn, pohybu zvířete, anebo pohybu stromů, větví, listů apod.

2.1 Stupeň zabezpečení

Vyjadřuje schopnosti pachatele, jeho znalosti a technické vybavení, které může použít pro překonání systému fyzické bezpečnosti. Stupeň zabezpečení pro celý poplachový systém je určen komponentem s nejnižším stupněm zabezpečení.

Stupeň 1: Nízké riziko

Předpoklad malých znalostí pachatele o poplachových zabezpečovacích systémech a nízká úroveň vybavení z běžně dostupné nástroje.

Stupeň 2: Nízké až střední riziko

Předpoklad omezených znalostí pachatele o poplachových zabezpečovacích systémech a omezená úroveň vybavení z běžně dostupných nástrojů.

Stupeň 3: Střední až vysoké riziko

Předpoklad obeznámení pachatele s poplachovými zabezpečovacími systémy, který má k dispozici rozsáhlý sortiment nástrojů, včetně přenosných elektronických zařízení.

Stupeň 4: Vysoké riziko

Předpoklad že pachatel je schopný zpracovat podrobný plán vniknutí a má rozsáhlý sortiment nástrojů, včetně prvků nahrazující důležité komponenty poplachových zabezpečovacích systémů.

2.2 Technická ochrana

Spolu s fyzickou ochranou zajišťují technické prostředky fyzické bezpečnosti hlavní bezpečnostní ochranu objektu. Úkolem technických prostředků je podpora režimových opatření, pomoc fyzické ostrahy a hlavně zpomalení, znesnadnění činnosti pachatele, nebo úplné zamezení této činnosti, která má za cíl se dostat se k cennostem chráněného objektu. Základní technické prostředky fyzické bezpečnosti jsou mechanické zábranné systémy a poplachové elektronické bezpečnostní systémy. Do mechanických zábranných systémů patří dveře, zámky, ploty, mříže, ostnaté dráty apod., které se snaží zabránit pachateli v jeho pohybu. Do elektronických bezpečnostních systémů patří systémy kontroly vstupu, elektronickou požární signalizaci, kamerové systémy a poplachové zabezpečovací systémy. Cílem těchto prvků je kontrola přístupu k cennostem objektu a zamezení neoprávněného přístupu k nim.

Poplachové zabezpečovací systémy se skládají z ústředny, optických a akustických výstražných prvků, detektorů narušení a přímých spojů, které spojují detektory s ústřednou. Úkolem poplachového zabezpečovacího systému je odhalení nedovoleného vniknutí pachatele do chráněného a střeženého prostoru. Dalším úkolem ústředny je zajistit příjem poplachů z jednotlivých detektorů narušení, jejich zaznamenání, vyhodnocení a vyhlášení poplachu. Ústřednu poplachového zabezpečovacího systému můžeme připojit za pomoci poplachového přenosového systému na dohledové a poplachové přijímací centrum. [1]

2.3 Elektronické zabezpečovací systémy

Jsou to prvky, které jsou schopné detekovat na určeném místě narušení, vniknutí, nebo pokus o vniknutí narušitele do střežených prostorů a tuto událost akusticky, nebo opticky signalizovat.

- **Plotová vibrační čidla**

Plotová vibrační čidla slouží k zabezpečení oplocení kolem nemovitostí. Systém je možno instalovat na drátěný plot, mřížový plot, plot z ostnatého drátu apod. Délka perimetru je prakticky neomezená, protože ji lze stavebnicově rozšiřovat po úsecích. Instalace je jednoduchá a systém má přesnou detekci místa narušení a nízké riziko výskytu planých poplachů.

Systém funguje na principu využívání odražené elektromagnetické vlny na vedení, která vzniká dvoudrátovou linkou s vibračními čidly. Elektrické zařízení generuje impulzní signály, které snímá detekční vedení a zároveň vyhodnocuje signály odražené od tohoto vedení. Vyhodnocuje charakter odražených impulzů, a tím se určuje stav detekčního vedení. K vyhlášení poplachového stavu dochází při vzniku např. tří poplachových událostí v určitém rozsahu vzdáleností a časovém intervalu. Podle zobrazených informací o poplachu může obsluha na daném místě provést zásah, anebo změnit parametry systému.

- **Plotová tenzometrická čidla**

Tento systém je založen na kombinaci ochrany mechanické a elektronické. Mechanickou ochranu tvoří speciální ostnaté, nebo žiletkové dráty s dvojicí roztečí okolo 10 cm. Jsou napnuté tak, aby při větší zátěži než 15kg vyvolali poplach. Drátová osnova se může použít jako nadstavba na panelový plot, anebo může zcela nahradit běžný plot. Osnova je tvořena ve 45 metrových úsecích a kotví se na ocelové konstrukce.



Obrázek 1. Plotové tenzometrické čidla [21]

Ve středu každého úseku je umístěn takzvaný sensorový sloup, na kterém jsou umístěny jednotlivé senzory pro každou dvojici drátů. Ochrana spočívá v elektronickém vyhodnocování tahové diference drátu, které se převádí na elektronický signál a ten se dále zpracovává. Vyhodnocování změn je závislé na časové konstantě, která dokáže vyhodnotit změny způsobené změnou teplot, nebo usazováním námrazy na oplocení. Tímto je omezeno riziko planých poplachů.

Signály ze sousedních sensorových sloupků jsou přes adresný vstupní signál posílány do sběrné komunikační jednotky. Pomocí komunikační jednotky se signály o všech adresných vstupech přenáší do centrálního dispečinku, kde se stavy zobrazují jako mapka perimetru na monitoru.

Nevýhodou tohoto systému jsou poměrně vysoké finanční nároky na zajištění stability nosných konstrukcí a jejich odolnosti proti zreznutí. Systém se používá pouze pro nízké až střední stupně rizika. Z důvodu technického charakteru tenzometrických čidel nelze tento systém jednoduše aplikovat na stávající oplocení.

- **Světlovodné zábranné sítě**

Světlovodné zábranné sítě tvoří čtverce, které jsou upletené ze světlovodného kabelu. Kabel má zesílený plášť a je odolný proti velkému zatížení, ultrafialovému záření a povětrnostním vlivům. V každém kříženém spoji jsou připevněny plastické přemostující knoflíky, které se spojují ultrazvukovým svařováním.

Vyrábí se ve stavebnicových úsecích o délce 100 m a šířce cca 2,5 m. Velikost ok má takové rozměry, aby jimi nemohl pachatel proniknout. Přes smyčky této sítě se šíří infračervené signály. Při každém pokusu o roztažení, přestřihnutí, vytrhnutí této sítě se přeruší optické vlákno. Toto přerušení detekuje řídicí centrum a vyhlásí poplach a současně zobrazuje zónu vniknutí. Celá délka plotu se rozdělí na několik detekčních zón, kde každá zóna se skládá z uzavřené smyčky, která přenáší infračervené signály.

Vrchní část plotu je chráněna proti přezení senzory. Senzory jsou rozmístěny ve vzdálenostech 60 ti metrů na světlovaných kabelech. Bezpečnostní síťový systém je připojen k řídicímu centru, které tvoří počítač se schopností ovládat až 8000 detekčních bodů. Na monitoru se ukazuje zabezpečený obvod, poloha proniknutí, datum a čas.

Síťový opticko-vláknový bezpečnostní systém má vynikající technické parametry a unikátní konstrukci. Používá se jako:

- Podzemní ochrana proti podkopání.
- Nadstavba na existující bariéry.
- Sledování neporušitelnosti zdí, umísťuje se před prosklené plochy.
- Ochrana zařízení, které jsou umístěné pod vodou (sladká i mořská).

Výhodou světlo vodných zábranných sítí je, že jsou prakticky nepřekonatelné. Jakýkoliv pokus o překonání, prostřihání, podlezení, přemostění, nebo rušení je ihned zaznamenáno řídicím centrem. Systém je také odolný proti prudkému světlu, elektrickým nábojům, elektrostatickým a magnetickým polím. Systém je dále odolný proti planým poplachům způsobeným ptactvem, zvířaty, nebo osoby, které se opřou o oplocení. Systém je bezúdržbový, snadno opravitelný a má vysokou životnost více než 10 let. [3]

- **Diferenciální tlakové detektory**

Bývají také označovány jako tlakové hadice. Jedná se o hydraulické detektory, které jsou umístěny pod zemí. Tvoří je dvojice hadic z pružného materiálu, které jsou uloženy paralelně po obvodu chráněného prostoru. Hadice se ukládají se do pískového lože, které je v hloubce 10 až 30 cm pod povrchem země. Hadice jsou natlakované nemrznoucí kapalinou a vyhodnocují změny v tlaku, který na hadice působí. Změny tlaků se porovnávají v procesoru, který při překročení krajní hodnoty vytvoří impuls signalizující poplach. Procesor vyhodnocuje rozdíl tlaků mezi vnějším a vnitřním měrným okruhem čidla. Při působení vzdálenějších tlakových podnětů je rozdíl tlaků minimální a procesor

tyto podněty nevyhodnotí jako poplach. Pokud však jsou podněty blízko, jsou síly působící na vnější a vnitřní okruh čidla rozdílnější a procesor to vyhodnotí jako poplach.

Detektor je schopen snímat podněty v délce až do 100 m. Jednotlivé detektory je možné pospojovat pomocí modulů a tím pokrýt i mnohem větší prostor. Snímače jsou schopny poskytnout informaci, v kterém místě došlo k narušení prostoru. V případě potřeby vyššího stupně zabezpečení můžeme zdvojit snímaná pásma. To nám poskytne více informací o tom, kde se pachatel pohybuje.

Velkou výhodou toho systému je že je těžko odhalitelný pro pachatele, z důvodu ukrytí pod povrchem země a může být použit i na velmi členitý terén. Mezi nevýhody patří náročnější instalace a vysoké požadavky na údržbu z důvodu pravidelného kontrolování tlaku v hadicích. Protože jsou detektory umístěné pod povrchem země, tak je potřebné je umístit dále od stromů a keřů, protože ty mohou přenášet tlak z povětrnostních podmínek přes kořeny až k detektorům, které by mohli spustit falešný poplach. Doporučuje se vzdálenost minimálně 3 metry. Pokud to není možné, tak se dají tyto tlakové projevy eliminovat např. zabudováním podpovrchové stěny, nebo přiblížením vnitřního a vnějšího měrného okruhu detektoru, čímž se zmenší rozdíl mezi přenášenými tlakovými podněty.

Tlak v hadici reguluje řídicí procesor, který také hlásí případné odchýlení od stanovené normy. Jestliže se osoba, nebo vozidlo přibližuje k detekční zóně, na zem začne působit tlaková síla daná vahou a rychlostí narušitele.

- **Pasivní infračervené detektory**

Je to nejrozšířenější druh detektorů pohybu. Jsou určeny pro prostorovou a perimetrickou ochranu.

Vyhodnocují změny vyzařování v infračerveném pásmu spektra elektromagnetického vlnění. Hlavním prvkem je pyroelektrický snímač. Ten je schopný detekovat změny v záření, které dopadá na detektor. Detektor vyhodnotí změny jen v případě, že se v jeho zorném poli pohybuje objekt s rozdílnou teplotou, než je teplota okolí.

Jejich výhodou je nenáročnost na konstrukci, nízká spotřeba a cena. Detektory se navzájem neruší, takže je možné detekované zóny překrýt. Mezi nevýhody patří možnost rušení přímým slunečním svitem, osvětlením automobilu, pohybem zvěře apod.



Obrázek 2. Pasivní infračervený detektor [22]

a) Specifické vlastnosti pasivních infračervených detektorů

Specifické požadavky a postupy při zkoušení pasivních infračervených detektorů se řídí podle normy ČSN EN 50131-2-2. „Poplachové systémy. Elektrické zabezpečovací a tísňové systémy. Část 2-2: Detektory narušení. Pasivní infračervené detektory“. Při projektování zabezpečovacích systémů je potřeba si uvědomit že technická specifikata uvedená výrobcem, nemusí být úplně pravdivé a že detekční zóny detekční charakteristiky, anebo jiné parametry nemusí odpovídat informacím, které nám poskytne výrobce. Proto při projektování zabezpečovacích systémů je nutné počítat s určitou odchylkou, kterou výrobce neuvádí. Správně by měl projektant nechat detektory přeměřit nezávislou institucí.

b) Postup při rozmístování pasivních infračervených detektorů

Rozmístění pasivních infračervených detektorů volíme podle druhu detektoru a chráněného prostoru. Detektory by se měli umísťovat tak, aby potenciální pachatele snímali kolmo na osu detektoru. K pokrytí celého prostoru můžeme zvolit libovolný počet detektorů, tak aby pokrývali svými detekčními zónami celý chráněný prostor. Detektory se umísťují tak aby se minimalizoval vliv okolního prostředí na snímače. Z tohoto důvodu se umísťují do výšky 2 až 3 metry nad zemí, tak aby na snímače neměl vliv průvan, činnost ventilace, anebo klimatizace. V zorném poli by se neměli nacházet předměty, které se můžou

samovolně pohybovat. Z tohoto důvodu nemůžou být v zorném poli detektorů např. dveře, nebo okna.

- **Infračervené bariéry a závory**

Infračervené bariéry a závory, jsou nejrozšířenějším druhem detektorů venkovní ochrany. Skládají se z vysílače a přijímače. Vysílač vysílá infračervené paprsky a přijímač je přijímá. Pokud se infračervený paprsek přeruší, tak přijímač vyvolá poplach. Infračervené bariéry a závory mohou mít dosah až 250 metrů. Pro větší přesnost a odolnost jsou infračervené bariéry a závory vybaveny ochranným systémem, který je chrání před zarosením optiky, anebo proti povětrnostním podmínkám. Nejnovějším trendem jsou závory s bezdrátovým přenosem informací o narušení střeženého prostoru. Důležitou podmínkou pro správnou funkci infračervených bariér je vysoká odolnost proti falešným poplachům způsobených např. deštěm, nebo přeběhnutím zvíře. Čím více infračervených paprsků se přenáší, mezi vysílačem a přijímačem, tím je odolnost proti falešným poplachům větší. Při snížené viditelnosti, by měla být snížena i citlivost detekce, aby se zamezilo falešným poplachům. Vysílače a přijímače se montují na přímou vzdálenost. Proto je montáž v členitém a kopcovitém terénu velmi problematická.



Obrázek 3. Infračervená závora [23]

- **Mikrovlnné detektory**

Mikrovlnné detektory patří mezi aktivní prvky. Pracují na principu Dopplerova jevu. Vyzařují do okolí vysokofrekvenční signál, který se po odrazu od okolí vrací k detektoru a ten vyhodnotí změny jeho signálu.

Mikrovlnné detektory jsou konstruované jako samostatné detektory, nebo bariéry. Detektory mají vysílač i přijímač umístěny v jednom pouzdře, zatímco bariéry mají vysílač a přijímač umístěny odděleně. Mikrovlnné bariéry používané ve venkovním prostředí poskytují dosah až 300 metrů. Tyto detektory také disponují zvýšenou odolností proti povětrnostním vlivům. Signály bariér se mohou překrývat. Toho můžeme využít, tak aby se překryly všechny mrtvé zóny bariér. Mrtvé zóny vznikají díky elektromagnetickému poli ve tvaru rotačního elipsoidu pod vysílačem a přijímačem mikrovlnného signálu do vzdálenosti 1,5 metru.



Obrázek 4. Mikrofonický detektor [24]

Při zakrývání mrtvých zón je zapotřebí zabezpečit zpětnou vazbu mezi jednotlivými bariérami. To se obvykle realizuje synchronizací mezi vysílačem a přijímačem bariér.

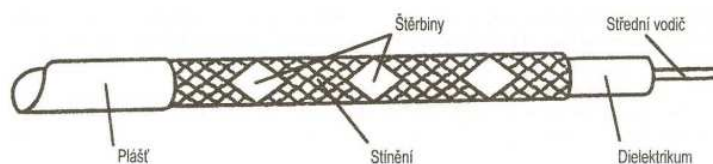
Mikrovlnné bariéry se vyrábí ve dvou základních provedeních. Pro umístění na stativ, anebo pro stabilní montáž. V prostoru snímaném mikrovlnnými bariérami by se neměli nacházet ploty, keře a pohybující se předměty. Bariéry je možné nastavit tak, aby hlásili poplach až při pohybu předmětu o určité velikosti.

Mikrovlnné bariéry by se měli montovat, tak aby případný pohyb pachatele snímali směrem od snímačů, anebo k snímačům.

- **Štěrbinové kabely**

Štěrbinové kabely Jsou koaxiální kabely, které jsou umístěny po párech pod povrchem země v dané hloubce a vzdálenosti od sebe. Stínění těchto koaxiálních kabelů je upravené tak, že je v něm vytvořena vzduchová štěrbina. Pomocí této štěrbiny se vyzařuje vysílacím kabelem vysokofrekvenční signál, který má tvar eliptického průřezu a přijímací kabel tento

signál přijímá a vyhodnocuje jeho změny. Při narušení tohoto pole se změní výstupní signál z přijímacího kabelu a systém vyhlásí poplach. Systém štěrbinových kabelů je natolik chytrý, aby nevyhlašoval poplach, při přechodu menší zvěře přes magnetické pole, a aby změna vlhkosti neovlivňovala vyhodnocování poplachu. Výhodou tohoto systému je skrytá montáž a neviditelné snímané pole. Nevýhodou jsou náklady na zemní práce spojené s montáží systému pod povrch země. V zimním období navíc kabely bývají více nepřesné a jejich činnost můžou ovlivnit např. kaluže nad kabelami, proto by měl být zajištěn odvod vody z dosahu kabelů.



Obrázek 5. Štěrbínový kabel [24]

Štěrbínové kabely se dělají ve dvou provedeních. První provedení má vysílač i přijímač v jednom ochranném obalu. Při druhém provedení jsou vysílač i přijímač umístěny odděleně od sebe. Délka jednoho úseku kabelů může dosahovat až 200 m.

- **Kapacitní kabely**

Kapacitní kabely využívají ke své činnosti vlastnosti kondenzátoru, kde mezi dvěma elektrodami vzniká elektrostatické pole a jako dielektrikum slouží vzduch. Vstupem jakéhokoliv tělesa do dielektrika (prostor mezi elektrodami) dochází ke změnám elektrostatického pole. Kapacitní kabely detekují změny elektrostatického pole v okolí kabelů. Systém vyhlásí poplach při změně kapacity pole, která vzniká přiblížením narušitele ke kabelům, anebo při manipulaci s kabelami. U plotových detekčních systémů se používají tři kabely uspořádané v řadě pod sebou a nainstalované na plot. Do kabelů je přiváděn signál o nízkém napětí, který vytváří elektrostatické pole a jeho změny oproti zemi se vyhodnocují procesorovou jednotkou připojenou na poplachový zabezpečovací systém.

Systém pro vyhodnocování elektrostatického pole může být umístěný jak nad plotem, tak i v okolí plotu. Velkým problémem těchto systémů jsou falešné poplachu, které jsou způsobeny pohybem pletiva při větru, anebo pohybem drobné zvěře v blízkosti plotu. Z tohoto důvodu se doporučuje kapacitní kabely v kombinaci s kamerovým systémem.

Další nevýhodou tohoto systému je lze překonat přemostěním, anebo podkopáním elektrostatického pole.

- **Mikrofonické kabely**

Používá se u objektů s vysokým rizikem, anebo hrozby vysoké škody při vniknutí pachatele. Používají se pro detekci překonávání bariér obvodové ochrany. Tyto kabely se montují přímo na oplocení. Pojem mikrofonický kabel zahrnuje několik odlišných detekčních systémů. Výstupný signál z kabelů má charakter nízkofrekvenčního signálu v akustickém frekvenčním pásmu. Po zesílení signálu můžeme k vyhodnocovací jednotce připojit reproduktor pro akustický poslech. Tato funkce slouží pro obsluhu, která může snadněji určit, zda se jedná o falešný poplach, anebo o skutečný.

Detekční systém překonávání bariéry se skládá z vyhodnocovací jednotky a detekčního (mikrofonického) kabelu, který je připevněn přímo na pletivo. Mikrofonické kabely jsou citlivé na mechanické deformace. Kabely si udržují citlivost po celé délce kabelu. Při překonávání oplocení (stříhání, podhrabávání, přelézání apod.) vznikají vibrace, které se šíří po povrchu materiálu oplocení jako akustická vlna, která způsobuje miniaturní deformace v detekčním kabelu. Tyto deformace způsobí v kabelu vznik elektrického signálu, který je úměrný velikosti, časovému trvání a charakteristice způsobené deformace. Tento signál se na konci detekčního kabelu dostane do vyhodnocovací jednotky, která snímá napětí z detekčního kabelu a po jeho zesílení zanalyzuje charakteristické složky, které jsou typické pro narušení oplocení.

Vyhodnocovací jednotka je schopná vyhodnotit i sabotáž na detekčním kabelu. Podmínkou pro tuto detekci je správné zakončení kabelu definovanou impedancí. Jsou i systémy, které používají samostatné poplachové výstupy pro detekci narušení a pro detekci sabotáže.

Pro kvalitnější detekci a omezení falešných poplachů na minimum je vyhodnocovací jednotka vybavena meteorologickými senzory, které snímají vlhkost a rychlost větru. Tímto dokáže vyhodnocovací jednotka zabránit falešným poplachům při silném větru, dešti, anebo bouřce.

- **Senzorické kabely**

V praxi se můžeme setkat s několika typy detekčních kabelů, které používají pro detekci vibrační plotu různé fyzikální principy. Detekční kabely se dělí na pasivní a aktivní systémy. Pasivní detekční systém detekuje překonávání plotu tak, že díky pohybu oplocení začne

senzorický detektor produkovat proměnlivé elektrické napětí, které signalizuje poplach. Aktivní detekční systémy při překonávání oplocení detekují odezvu kabelu, do kterého systém posílá vysokofrekvenční signál. Na základě odezvy o změně signálu se vyhodnocuje, zda se jedná o poplach, nebo o běžný stav. Sensorické kabely lze rozdělit na dva druhy, koaxiální kabely a magnetické kabely.



Obrázek 6. Sensorický kabel [25]

a) Koaxiální kabely

Byly používány jako první perimetrická ochrana za pomoci sensorických systémů. Koaxiální kabely mají takové vlastnosti, aby bylo možné detekovat jakoukoliv manipulaci s kabelem. Máme několik druhů koaxiálních kabelů, které se liší konstrukcí a odlišných principem detekce.

- **Elektretový kabel**

Jeho rozměry jsou asi 3 mm. Pracuje podobně jako elektretový mikrofon. Je to sensorický kabel konstruovaný jako koaxiální kabel, u kterého je dielektrikum elektricky polarizované. Jednou přívodní elektrodou je vnější oplocení, které slouží jako mikrofoničká membrána. Při mechanickém namáhání pletiva, se mění nepatrně rozměry dielektrika a to má za následek změnu kapacity kabelu. Tyto změny se projeví ve velikosti proudu, který teče kabelem. Jako opatření proti sabotáži se na vzdálenější konec kabelu umísťuje zakončovací rezistor.

- **Piezokeramický kabel**

Pracuje na stejném principu jako piezokeramický mikrofon. Konstrukce je velmi podobná obyčejnému koaxiálnímu kabelu. Liší se pouze materiálem, který je použitý na výrobu

dielektrika. Do obyčejného plastu se při výrobě přimíchávají drobné piezoelektrické krystaly, které dielektriku přidávají schopnost vytvářet elektrické napětí při mechanickém namáhání dielektrika. Tyto změny se poté vyhodnocují ve vyhodnocovací jednotce.

b) Magnetické kabely

Další fyzikální princip, který se používá na detekci mechanického namáhání, je použití elektromagnetické indukce. Magnetické kabely tvoří jádro s magnetickým materiálem a vzduchovou mezerou, v které jsou umístěné pohyblivé aktivní vodiče. Při mechanickém namáhání oplocení se podobně jako u koaxiálních detekčních kabelů přenáší akustická tlaková vlna přes pletivo do detekčního kabelu, kde způsobuje pohyb aktivních vodičů v magnetickém poli magnetického jádra detekčního kabelu. V závislosti na velikosti odchylky a rychlosti pohybu vodičů se indukují elektrické napětí. Magnetické jádro detekčního kabelu může být tvořené magnetickým polymerem, nebo pružným keramickým magnetem.

Magnetický kabel s jádrem z magnetického polymeru – tvoří ho dvojdílné jádro vyrobené z pružného materiálu. Magnetické jádro má tvar dvou půlkruhů oddělených vzduchovou mezerou. Ve vzduchové mezeře je umístěné nosné lanko, které zajišťuje požadovanou podélnou a příčnou pevnost detekčního kabelu. Dále obsahuje dva aktivní vodiče, které jsou volně uloženy na okrajích magnetického jádra v polyetylenové rouře. Uložené aktivní vodiče se mohou volně pohybovat v důsledku mechanického namáhání detekčního kabelu. Pokud je pohyb vodičů v magnetickém poli jádra trvalý, tak se ve snímacích vodičích začne indukovat elektrické napětí, které je na konci kabelu snímáno elektrickou vyhodnocovací jednotkou.

Magnetický kabel s jádrem z keramického magnetu – má podobnou funkci jak magnetický kabel s jádrem z magnetického polymeru, odlišuje se však konstrukcí kabelu. Jádro detekčního kabelu je vyrobeno z keramického magnetu. Disponuje dvěma aktivními snímači, které jsou umístěny v polyetylenové rouře a také nosným prvkem, který zajišťuje požadovanou podélnou i příčnou pevnost magnetického kabelu.

Senzorické koaxiální a magnetické kabely se vyrábí v délkách okolo 300 m. Senzorické kabely se nedají prodlužovat. Jestliže je nutné zabezpečit větší délku oplocení, je potřeba přidat vyhodnocovací jednotky se samostatným detekčním kabelem. Na některé

vyhodnocovací jednotky je možné připojit až několik detekčních kabelů z různých zón zabezpečeného oplocení. [2]

2.4 Mechanické zábranné systémy

Každý mechanický zábranný systém je za určitý čas překonatelný. Cílem zabezpečovací techniky je tento čas co nejvíc prodloužit, tak aby byla fyzická kontrola schopna dorazit na místo dříve, než je mechanický zábranný systém překonán. Časový úsek pro překonání MZS je závislý na několika parametrech:

- Kvalitě MZS.
- Znalosti konstrukce MZS.
- Umístění MZS.
- Použité technice pro překonání MZS.
- Možnost použít elektrickou zásuvku.

Příslušnou výši bezpečnostní úrovně objektu vyjadřuje vztah: $\Delta t = t_2 - t_1$

kde Δt časový interval potřebný k překonání překážky

t_2 čas zahájení práce na překonání zábrany

t_1 čas ukončení překonání zábrany

- **Stanovení doby průlomové odolnosti**

Minimální doba průlomové odolnosti pro otvorové výplně.

Jedná se o dveře, okna, balkónové dveře, mřížce, vrata apod. Celkem je 6 bezpečnostních tříd průlomové odolnosti pro otvorové výplně. Minimální čas potřebný pro překonání je u každé bezpečnostní třídy určen podle norem ČSN P ENV 1627 a ČSN P ENV 1630. Tento čas je určen podle předpokládaného způsobu napadení. [3]

- **Prostředky obvodové ochrany**

Tyto prostředky slouží jako vnější mechanické zábrany, které nejsou přímou součástí vlastního objektu. Jsou na volné ploše, většinou na pozemku objektu a tvoří nejen fyzickou, ale i právní hranici pozemku. Mezi hlavní obvodové ochranné prostředky patří ochranné zdi a ploty. S těmito prvky souvisí i používání dalších prvků, jako jsou: dveře, vrata, branky a v některých případech i závory, průchody a turnikety. Všechny tyto prvky jsou stabilně umístěné, ale je možné použít i přenosné zábrany.

Tabulka 1. Bezpečnostní třídy [2]

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

a) Zdi

Zed' jako bariéra by měla zabránit průniku do chráněné oblasti. To znamená, že by měla být odolná proti přezení, podlezení, případně podhrabání. Z tohoto důvodu musí být zed' pevná, bytelná, s minimální výškou 2,5 m a musí být postavena na podezdívce.

b) Ploty

Oproti zdím mají většinou volné mezery a jsou tvořeny pevnou nosnou konstrukcí se sloupky, které zajišťují plot proti vyvrácení. Výplň je tvořena většinou z drátěného pletiva. Pletivo, nosná železná konstrukce, napínací dráty i ostatní kovové prvky musí být povrchově ošetřeny proti působení povětrnostních vlivů. Dráty mohou být chráněny potahem z umělé hmoty. Jestliže se při montáži oplocení použijí svářené, nebo řezané díly, je nutné tyto díly natřít ochranným antikoročním nátěrem. Průměr drátů tvořících pletivo má minimálně průměr 3 mm a velikost ok je 40 až 50 mm. Vzdálenost nosných sloupků je závislá na výšce plotu. Pro oplocení vysoké 3 m se doporučuje vzdálenost nosných sloupků 3 m. Na konci jednotlivých zón musí být sloupky podepřeny výztuhami.



Obrázek 7. Bezpečnostní oplocení [26]

c) Vrcholová ochrana

Představuje ochranu na vrcholu zdi či plotu. Mezi takovou ochranu řadíme:

- a) Konstrukce z ostnatého drátu.
- b) Konstrukce z tzv. žiletkového drátu.
- c) Pevné hroty na vrcholu plotů či zdí.



Obrázek 8. Ostnatý drát [27]

d) Průchozí prvky zdí a plotů

Nejdůležitějšími prvky jsou dveře, vrata a branky. Tyto prvky jsou pevně a bezpečně usazeny do zdí a plotů. Mají tuhou konstrukci, pevné uchycení a bezpečný uzamykací systém. Dále sem patří vrata, garážová vrata, turnikety a závory. [2]



Obrázek 9. Bezpečnostní brána [28]

2.5 Bezpečnostní analýza

Její výsledky slouží jako důležitý podklad pro ostatní expertní činnosti, především však pro zpracování bezpečnostního projektu. Analýza je technika a metoda, která slouží k získání potřebných poznatků v dané problematice.

Aby analýza splnila svůj účel a měla význam, musíme také správně provést syntézu. Syntéza je proces, který zodpovídá otázky:

- proč nějaký proces funguje tak, jak funguje,
- proč nějaká činnost byla, nebo nebyla úspěšná,
- zda bezpečnostní opatření jsou schopna splnit úkoly, které jsou na ně kladeny.

Analýza i syntéza spolu úzce souvisí a nelze jeden proces provádět bez procesu druhého.

2.6 Porovnání účinnosti zabezpečovacích prvků na ochranu perimetru

Účinností u zabezpečovacích prvků je myšleno jejich správná reakce při narušení jejich zóny snímání a minimální pravděpodobnost vyvolání planého, nebo falešného poplachu.

Z hlediska planých a falešných poplachů jsou u prvků technické ochrany nejnáchylnější právě prvky na ochranu perimetru. Je to hlavně z důvodu rozlišnosti venkovního prostředí a působení klimatických a povětrnostních podmínek na prvky v tomto prostředí.

Četnost planých poplachů lze minimalizovat při správné volbě detekčních technologií, respektováním specifik střeženého objektu, efektivním ověřováním poplachů pomocí systému CCTV, nebo správným provozováním a údržbou bezpečnostního systému.

Kritéria posuzování perimetrických detekčních systémů

Prvním kritériem pro posuzování perimetrických detekčních systémů je pravděpodobnost detekce. Pravděpodobnost detekce je určena použitou detekční technologií, okolními podmínkami, kvalitou instalace a způsobem narušení. Pravděpodobnost detekce nemůže být nikdy 100 %.

Druhým kritériem je četnost planých poplachů. Za planý poplach se označuje způsobení poplachu jinými vnějšími příčinami, než je pohyb, či přítomnost narušitele. Planý poplach může být způsoben například pohybem zvířat, větví, nebo klimatickými vlivy.

Třetím kritériem je četnost falešných poplachů. Zde se jedná o poplach vyvolaný jinou příčinou, než na kterou je daná detekční technologie citlivá. Nejčastěji se jedná o poruchu technologie.

Posledním kritériem je pravděpodobnost překonání. Jedná se o pravděpodobnost možnosti, že technologie bude překonána jakýmkoliv způsobem. Mezi nejčastější způsoby patří přemostění, vypnutí ze střežené, nebo narušení režimu reakce na poplachovou událost.

- **Plotová vibrační čidla**

Tento systém pracuje na principu využívání odražené elektromagnetické vlny na vedení, která vzniká dvoudrátovou linkou s vibračními čidly. Elektrické zařízení generuje impulzní signály, které snímá detekční vedení a zároveň vyhodnocuje signály odražené od tohoto vedení. Tento systém má dobrou účinnost díky kontrole poplachové události ze tří různých

zdrojů poplachu, které musí být v dosahu určité vzdálenosti a k poplachům musí dojít během určitého časového intervalu.

- **Plotová tenzometrická čidla**

Ochrana spočívá v elektronickém vyhodnocování tahové difference drátu, která se převádí na elektronický signál a ten se dále zpracovává. Vyhodnocování změn je závislé na časové konstantě, která dokáže vyhodnotit změny způsobené změnou teplot, nebo usazováním námrazy na oplocení. Tímto je omezeno riziko planých poplachů.

- **Světlovodné zábranné sítě**

Kabel má zesílený plášť a je odolný proti velkému zatížení, ultrafialovému záření a povětrnostním vlivům.

Přes smyčky této sítě se šíří infračervené signály. Při každém pokusu o roztažení, přestříhnutí, vytrhnutí této sítě se přeruší optické vlákno. Toto přerušení detekuje řídicí centrum a vyhlásí poplach a současně zobrazuje zónu vniknutí. Celá délka plotu se rozdělí na několik detekčních zón, kde každá zóna se skládá z uzavřené smyčky, která přenáší infračervené signály.

Vrchní část plotu je chráněna proti přelezení senzory. Senzory jsou rozmístěny ve vzdálenostech 60 ti metrů na světlovaných kabelech. Bezpečnostní síťový systém je připojen k řídicímu centru, které tvoří počítač se schopností ovládat až 8000 detekčních bodů. Na monitoru se ukazuje zabezpečený obvod, poloha proniknutí, datum a čas.

Výhodou světlo vodných zábranných sítí je, že jsou prakticky nepřekonatelné. Jakýkoliv pokus o překonání, prostříhání, podlezení, přemostění, nebo rušení je ihned zaznamenáno řídicím centrem. Systém je také odolný proti prudkému světlu, elektrickým nábojům, elektrostatickým a magnetickým polím. Systém je dále odolný proti planým poplachům způsobeným ptactvem, zvířaty, nebo osoby, které se opřou o oplocení.

- **Pasivní infračervené detektory**

Tento typ detektorů vyhodnotí změny jen v případě, že se v jeho zorném poli pohybuje objekt s rozdílnou teplotou, než je teplota okolí. Mezi jeho nevýhody patří možnost rušení

přímým slunečním svitem, osvětlením automobilu, pohybem zvěře a podobně. To značně snižuje jeho účinnost, a proto je potřeba detektory tohoto typu vhodně umístit, tak aby se snížila možnost planých poplachů.

- **Infračervené bariéry a závory**

Důležitou podmínkou pro správnou funkci infračervených bariér je vysoká odolnost proti falešným poplachům způsobených např. deštěm, nebo přeběhnutím zvěře. Čím více infračervených paprsků se přenáší, mezi vysílačem a přijímačem, tím je odolnost proti falešným poplachům větší. Při snížené viditelnosti, by měla být snížena i citlivost detekce, aby se zamezilo falešným poplachům.

- **Mikrovlnné detektory**

Tyto detektory disponují zvýšenou odolností proti povětrnostním vlivům. Signály bariér se můžou překrývat. Toho můžeme využít, tak aby se překryly všechny mrtvé zóny bariér. Mrtvé zóny vznikají díky elektromagnetickému poli ve tvaru rotačního elipsoidu pod vysílačem a přijímačem mikrovlnného signálu do vzdálenosti 1,5 metru.

V prostoru snímaném mikrovlnnými bariérami by se neměli nacházet ploty, keře a pohybující se předměty. Bariéry je možné nastavit tak, aby hlásili poplach až při pohybu předmětu o určité velikosti.

Mikrovlnné bariéry by se měli montovat, tak aby případný pohyb pachatele snímali směrem od snímačů, anebo k snímačům.

- **Štěrbinové kabely**

Systém štěrbinových kabelů je natolik chytrý, aby nevyhlašoval poplach, při přechodu menší zvěře přes magnetické pole a aby změna vlhkosti neovlivňovala vyhodnocování poplachu. Výhodou tohoto systému je skrytá montáž a neviditelné snímané pole. V zimním období bývají kabely více nepřesné a jejich činnost můžou ovlivnit např. kaluže nad kabelami, proto by měl být zajištěn odvod vody z dosahu kabelů, aby se zvýšila jejich účinnost.

- **Kapacitní kabely**

Falešné poplachy jsou velkým problémem těchto systémů. Ty jsou způsobeny pohybem pletiva při větru, anebo pohybem drobné zvěře v blízkosti plotu. Z tohoto důvodu se doporučuje kapacitní kabely v kombinaci s kamerovým systémem. Další nevýhodou tohoto systému je, že lze překonat přemostěním, anebo podkopáním elektrostatického pole.

- **Mikrofonické kabely**

Pojem mikrofonický kabel zahrnuje několik odlišných detekčních systémů. Výstupný signál z kabelů má charakter nízkofrekvenčního signálu v akustickém frekvenčním pásmu. Po zesílení signálu můžeme k vyhodnocovací jednotce připojit reproduktor pro akustický poslech. Tato funkce slouží pro obsluhu, která může snadněji určit, zda se jedná o falešný poplach, anebo o skutečný.

Vyhodnocovací jednotka je schopná vyhodnotit i sabotáž na detekčním kabelu. Podmínkou pro tuto detekci je správné zakončení kabelu definovanou impedancí. Jsou i systémy, které používají samostatné poplachové výstupy pro detekci narušení a pro detekci sabotáže.

Pro kvalitnější detekci a omezení falešných poplachů na minimum je vyhodnocovací jednotka vybavena meteorologickými senzory, které snímají vlhkost a rychlost větru. Tímto dokáže vyhodnocovací jednotka zabránit falešným poplachům při silném větru, dešti, anebo bouřce.

- **Senzorické kabely**

Pasivní detekční systém detekuje překonávání plotu tak, že díky pohybu oplocení začne senzorický detektor produkovat proměnlivé elektrické napětí, které signalizuje poplach. Aktivní detekční systémy při překonávání oplocení detekují odezvu kabelu, do kterého systém posílá vysokofrekvenční signál. Na základě odezvy o změně signálu se vyhodnocuje, zda se jedná o poplach, nebo o běžný stav.

2.7 Zřizování poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů

První etapou při procesu zřizování PZTS je návrh systému, který představuje soubor činností vyplňující první etapu. Cílem je zpracovat výstupní dokument - Návrh systému PZTS.

Návrh systému

Cíle etapy návrhu systému:

- Stanovení rozsahu.
- Volba komponent.
- Zpracování návrhu systému.

Na této etapě se podílejí:

- Zákazník (zadavatel, investor).
- Dodavatel (projektant, zprostředkovatel, atd.)
- Provozovatel.

Další možné subjekty:

- Pojišťovna.
- Policie ČR, bezpečnostní agentury (napojení na poplachové přijímací centrum).
- Provozovatelé telekomunikačních služeb.

Podmínky zpracování návrhu jsou závislé na:

- Provozní náročnosti.
- Umístění objektu.
- Termínu dodávky systému.
- Finanční schopnosti investora.

Mezi hlavní činnosti návrhu systému patří především bezpečnostní posouzení objektu a vlivů působících v daném prostoru.

Základní činnosti návrhu jsou:

- Analýza potřeb zákazníka.
- Bezpečnostní posouzení objektu.
- Posouzení vlivů působících na objekt.

- Zpracování technické specifikace systému.

Dokumentace návrhu obsahuje:

- Zápis jednání se zákazníkem.
- Zápis o bezpečnosti posouzení objektu.
- Zápis o stanovení vnějších vlivů.
- Návrh skladby systému.
- Návrh smlouvy o dílu.

Jednotlivé činnosti etapy návrhu systému se mohou překrývat a vzájemně splývat v závislosti na rozsahu zakázky. Veškerá činnost musí být zadokumentována. Rozsah dokumentace závisí na rozsahu PZTS a stupni zabezpečení. U vyšších stupňů zabezpečení je potřeba podrobnější dokumentace. Mezi obecné zásady při zpracování návrhu systému patří:

- Při zpracování návrhu je potřeba přemýšlet jako potencionální pachatel.
- Komponenty PZTS volit v závislosti na míře rizika.
- Na základě výsledku bezpečnostního posouzení zohlednit požadavky.
- Různé objekty na odlišných lokalitách mohou disponovat stejnou mírou rizika, budou se ale lišit např. počtem a hustotou komponent PZTS, umístěním komponent, jejich kombinací atd.
- Přizpůsobit specifika požadavkům na obsluhu (děti, starší lidé, čipové ovládání apod.).
- Mít na vědomí možnost integrace s nepoplachovými aplikacemi (automatizace).

2.8 Bezpečnostní posouzení

Bezpečnostní posouzení je možné definovat jako proces analýzy faktorů ovlivňujících návrh poplachových systémů, s cílem:

- V průběhu přípravy systémového návrhu odhalit faktory mající vliv na volbu komponentů (hlavně detektorů) a jejich umístění.
- Stanovení požadovaného stupně zabezpečení.

Bezpečnostní posouzení představuje první krok v rámci procesu zřizování poplachových bezpečnostních a tísňových systémů.

Součástí zřizování PZTS je i technické posouzení objektu, které je realizováno až po zpracování dokumentu *Návrh skladby systému*. Jedná se o prohlídku prostor, které jsou určeny k zabezpečení. Cílem je ověření výběru, umístění a polohy jednotlivých komponentů systému. U méně rozsáhlých objektů může být technické posouzení realizováno zároveň s bezpečnostním posouzením.

Bezpečnostní posouzení je založeno na vyhodnocení čtyř základních oblastí zájmu, které by měl projektant brát v potaz při zpracování projektové dokumentace. U zabezpečovaných hodnot, budovy, vnějších a vnitřních vlivů můžeme klasifikovat do dvou skupin – analýza rizik a ostatní vlivy.

Na základě první části bezpečnostního posouzení je potřeba zvážit potenciaální hrozby a jejich rizika, identifikovat slabá místa objektu, určit množství rizika s ohledem na případně škody a pravděpodobnost vzniku hrozby. Pravděpodobnost vzniku hrozby se dá zjistit z analýzy hrozeb tím, že se ohodnotí scénář událostí. Ty jsou dány atraktivitou objektu

a náročností přípravy a provedení trestného činu pro potenciaálního pachatele. Rizika závisí na faktorech:

- Změna potřeb majitele objektu.
- Změna politického klimatu.
- Změna situace společnosti.
- Aktuální události.

Druhá část bezpečnostního posouzení představuje posouzení ostatních vlivů, jako jsou vlivy, které mají původ uvnitř, nebo vně střeženého objektu. Důvodem k posuzování ostatních vlivů je výběr a umístění komponent na základě vyhodnocení stávajících nebo budoucích podmínek uvnitř a vně střežených prostorů.

Bezpečnostní posouzení objektu provádíme především z důvodu získání a zpracování informací potřebných pro vytvoření návrhu PZTS. Výstup bezpečnostních posouzení je využitelný zejména v následujících oblastech:

- Stanovení rozsahu systému.

- Východisko pro volbu komponentů.
- Vymezení potencionálních hrozeb.
- Charakteristika potencionálního narušitele.
- Stanovení stupně zabezpečení.
- Stanovení pojistné třídy.
- Určení třídy prostředí.
- Návrh řešení systému (počty, typy, detektorů, atd.).
- Umístění komponent v objektu.
- Redukce planých poplachů.

2.8.1 Obsah bezpečnostního posouzení

Při bezpečnostním posouzení jsou důležité:

a) Zabezpečované hodnoty

- Druh majetku.
- Hodnota majetku.
- Množství nebo velikost majetku.
- Historie krádeží.
- Nebezpečí.
- Poškození.

b) Budova

V následující části bezpečnostního posouzení se vyhodnocují faktory, které souvisejí se samotným objektem, ve kterém bude poplachový zabezpečovací a tísňový systém nainstalován.

- Konstrukce – posuzují se použité konstrukce stěn, střeš, podlah, nebo případných sklepních prostor.
- Otvory – konstrukce oken, dveří, střešních světlíků, ventilačních kanálů a ostatních otevíraných částí pláště budovy, které by mohly usnadnit nepovolený vstup.
- Režim provozu objektu – vyhodnocujeme obsazenost střežených prostor, přítomnost pracovníků ostrahy a volný přístup veřejnosti do objektu.

- Držitelé klíčů – dostupnost držitelů klíčů, kteří jsou schopni reagovat na aktivitu PZTS.
- Lokalita – míra kriminality v okolí střežených prostor, sousedství dalších budov nebo staveb, které by mohly usnadnit vloupání, vztah k těmto stavbám, rychlost a kvalita odezvy na signalizaci PZTS.
- Stávající zabezpečení – kvalita a rozsah stávajících mechanických zábranných systémů a PZTS.
- Historie krádeží, loupeží a hrozeb – způsoby a počet předcházejících napadení, krádeží a hrozeb.
- Místní legislativa a správní předpisy – bezpečnostní požadavky, požární předpisy nebo specifické konstrukce budov, které mohou mít vliv na návrh PZTS.
- Bezpečnostní prostředí – lokalizace objektu v zástavbě.

c) Vnitřní vlivy

Funkce PZTS je ovlivněna řadou faktorů, která mají původ ve střežených objektech. Tyto faktory mají hlavní vliv na výběr, umístění a nastavení komponentů. Ve většině případů se tyto faktory dají ovlivnit uživatelem objektu, proto je možné je redukovat, nebo eliminovat.

- Vodovodní potrubí – vliv pohybu vody v plastových potrubích (při použití mikrovlnných detektorů).
- Vytápění, vzduchotechnické a klimatické systémy – vliv turbulence vzduchu (při použití ultrazvukových detektorů).
- Závěsné předměty – vliv zavěšených předmětů, které se mohou pohybovat v zorném poli detektorů pohybu (záclony, lampy, rostliny aj.).
- Výtahy – vliv vibrací na vibrační detektory.
- Zdroje světla – vliv osvětlovacích zařízení, které mohou mít negativní vliv na mikrovlnné detektory, kompaktních výbojek, které mohou vyvolat plané poplachy, při instalaci PIR je potřeba vzít v úvahu vliv světlometů vozidel z vnějšího prostředí
- Elektromagnetické rušení – prostřednictvím napájecích nebo signálních vedení se může zařízení negativně ovlivňovat, nebo vlivem elektrostatických výbojů při zacházení s elektronickými součástkami.

- Vnější zvuky – při použití ultrazvukových detektorů je nutné brát v úvahu možný vliv např. telefonního zvonku, vzduchového potrubí, kompresorů).
- Divoká, nebo domácí zvířata – při použití detektorů pohybu je nutné brát v úvahu možný vliv domácích zvířat.
- Průvan – činnost detektorů pohybu může negativně ovlivňovat proudění vzduchu.
- Uspořádání skladovaných předmětů – riziko zastínění zorného pole detektoru.
- Stavební konstrukce střežených objektů – konstrukce, materiál střeš, podlah a sklepů, při volbě a umístění detektorů je potřeba brát v úvahu stav a usazení dveří a oken a možnosti rychlých změn teploty.
- Zvláštní pozornost – zaměřena na materiál, který byl použit při konstrukci. Jsou-li detektory montovány na zasklení, je nezbytné posoudit typ konstrukce skla a následně zvolit typ a umístění detektorů.
- Riziko planých poplachů u tísňových systémů – je nutné věnovat pozornost umístění tísňových zařízení, aby nedocházelo ke vzniku planých poplachů.

d) Vnější vlivy

V okolí střežených prostorů se vyskytuje řada vlivů, které nejsou ovlivnitelné uživatelem, ale je nutno je brát v úvahu při návrhu PZTS, především z důvodu volby typu a rozmístění jednotlivých komponentů.

- Dlouhodobě působící faktory – faktory, které se během delšího časového úseku nemění (roky). Řadí se mezi ně silnice, železnice. Dále parkoviště aut jak podzemní, tak nadzemní. Dále to mohou být přírodní vlivy, jako možnost pohybu půdy, či zemětřesení.
- Krátkodobě působící faktory – je potřeba posuzovat i vlivy, které působí krátkodobě, zejména pak vlivy výstavby, která probíhá v těsném sousedství střeženého objektu.
- Vlivy počasí - vlivy počasí, které mohou působit na střežené objekty
- Vysokofrekvenční rušení – v blízkosti stožárů vysílačů veřejné rozhlasové sítě, nebo televize, v blízkosti antén civilních, nebo vojenských radarů, základnových stanic mobilních telefonů apod. by se měla věnovat zvláštní pozornost odolnosti navrhovaných zařízení proti působení elektromagnetického rušení.

- Sousední objekty – pokud se střeženým objektem sousedí jiný objekt, je potřeba dbát aby nijak neovlivňoval funkci PZTS prvků střeženého objektu. Jedná se hlavně o používání těžkých strojů, které způsobují vibrace, nebo zařízení které mohou generovat vysoké hladiny elektromagnetického rušení.
- Vlivy klimatických podmínek – potřeba použít takové zařízení, které vyhovují příslušným klimatickým podmínkám, splňují parametry, jako jsou typ pracovního rozsahu teplot, nebo maximální vlhkost prostředí.
- Ostatní vlivy – je na mysli preventivní ochrana proti planým poplachům, které mohou být způsobeny pohybujícími se osobami v perimetru objektu, nebo např. dětmi hrajícími si v okolí objektu. [6]

II. PRAKTICKÁ ČÁST

3 NÁVRH ZABEZPEČENÍ OBJEKTU POMOCÍ PERIMETRICKÉHO SYSTÉMU

3.1 Popis objektu:

Objekt představuje rodinný dům, který se nachází v okrajové části města. V objektu sídlí firma, která obývá dům přes všední dny a výjimečně o i o víkendech. Přes noc se v domě nikdo nenachází.



Obrázek 10. Objekt firmy [20]

3.2 Posouzení stávajícího stavu objektu

- **Provozní režim objektu**

Objekt je v provozu v každý všední den od 8 hodin do 16 hodin. O víkendu od 7 hodin do 18 hodin. Přes noc se v objektu jen výjimečně nachází někteří zaměstnanci.

- **Držitelé klíčů**

Klíče má k dispozici 7 zaměstnanců firmy, včetně vedoucího. Klíče nejsou bezpečnostní a lze je volně kopírovat. U hlavních dveří je panel s možností zazvonit na systémové oddělení, účtárnu, asistentku a vedoucího, který také slouží jako odemykání dveří za pomoci stlačení specifické kombinace zvonků. Tuto kombinaci zná každý zaměstnanec firmy.

- **Lokalita**

Objekt se nachází v okrajové části města Olomouc, v okolí se nachází střední a základní škola prof. Z. Matějčka, která poskytuje i speciální výchovu pro žáky, kteří jsou obtížně vzdělávatelní. Dále střední odborná škola Olomouc s.r.o. Naproti objektu je průmyslová zóna, v jejíž blízkosti je firma PARTR, která provozuje kovošrot a vykupuje druhotné suroviny. Díky tomu sem chodí prodávat materiál i nepřizpůsobivé osoby z okolí, které materiál většinou najdou, nebo odcizí. S objektem přímo sousedí opuštěný areál ruské vojenské posádky. V tomto prostoru je velmi pravděpodobný výskyt lidí bez domova, vandalů apod.

- **Stávající zabezpečení**

Objekt je vybaven ústřednou DSC 832, která je propojena na dohledové a poplachové přijímací centrum. Dále je vybaven tříštivými čidly, mřížemi u skladních oken a PIR detektory, které jsou rozmístěny u vstupních dveří, na chodbách, na toaletě, třech místnostech skladu, a v kancelářích, které se nachází v přízemí. Perimetr je chráněn pouze oplocením a z části zděnou stěnou. Vstup na pozemek je chráněn elektrickou bránou pro vozidla a vstupní bránou pro chodce. Na okraji perimetru se dále nachází garáž, v které se skladují starší věci a demontované zařízení. Tato garáž nemá žádné speciální zabezpečení.

- **Historie krádeží a pokusů o vniknutí.**

Během posledních několika let, byla několikrát vykradená garáž, kde se skladují staré věci a demontované zařízení. Několikrát se pachatelé neúspěšně pokusili vniknout do budovy. Většinou jejich snažení skončilo u vstupních dveří, kde si pro ně přijela zásahová jednotka.

- **Prostředí střeženého objektu**

Objekt se nachází v okrajové části města. Na jedné straně se nachází starý opuštěný areál ruské vojenské posádky a pole. Na druhé straně hlavní cesta s železnicí a průmyslová zóna. Objekt je mírně vyvýšen ze strany od hlavní silnice.

Vlivy působící na zabezpečovací systém vně střeženého objektu

Jedná se o faktory, které mohou ovlivňovat funkci detektorů. Mají původ vně střeženého objektu a nejsou ovlivnitelné uživatelem.

- **Dlouhodobě působící faktory**

V blízkosti objektu se nachází silnice, která není příliš frekventovaná a její provoz, by neměl nijak ovlivňovat činnost detektorů. Na straně od vstupní brány se nachází železniční trať. Průjezd vlaků by mohl mít na této straně vliv na činnosti ultrazvukových detektorů, plotových vibračních čidel a mikrofonických kabelů.

- **Vysokofrekvenční rušení**

V blízkosti objektu se nenacházejí žádné rádiové, televizní, nebo GSM vysílače.

- **Sousední objekty**

Jsou velmi poklidné a neprobíhá v nich žádná činnost, která by nějak mohla ovlivňovat bezpečnostní prvky objektu.

- **Vlivy klimatických podmínek**

Nedochází zde k žádným extrémním teplotním výkyvům. Venkovní teploty se během roku pohybují v rozmezí mezi -25°C až 60°C .

3.3 Návrh poplachového zabezpečovacího systému

- **Stupeň zabezpečení**

Vzhledem k dobrému zabezpečení budovy a nízkému riziku ztrát v prostoru mezi perimetrem a objektem jsem zvolil stupeň zabezpečení pro levnější variantu 1 a pro dražší a bezpečnější stupeň zabezpečení 2.

VARIANTA 1

Stupeň zabezpečení 1 – nízké riziko

Předpokládá se, že narušitel má malou znalost PZTS a má k dispozici omezený sortiment snadno dostupných nástrojů.

VARIANTA 2

Stupeň zabezpečení 2 – nízké až střední riziko

Předpokládá se, že narušitel má určité znalosti o PZTS a že má k dispozici základní sortiment nástrojů a přenosných zařízení.

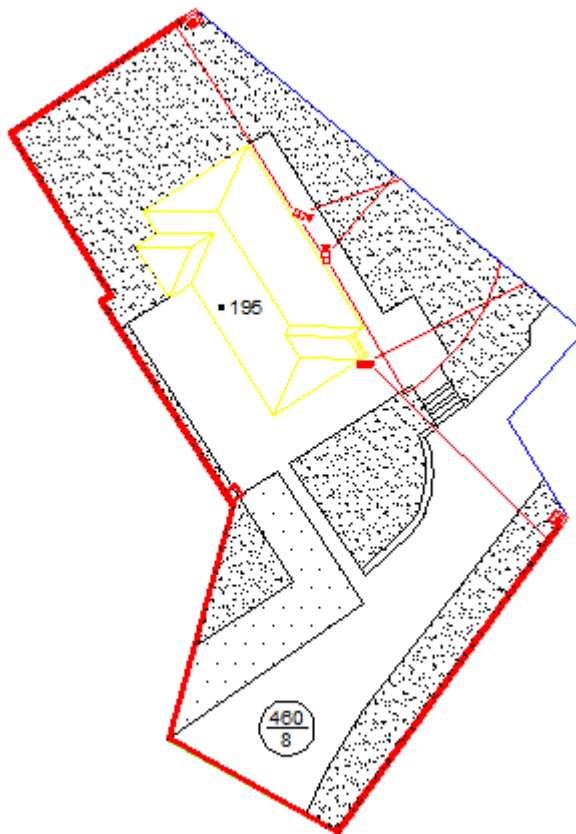
- **Třídy prostředí**

V prostoru mezi budovou a hranicí pozemku, se nachází celkem 2 třídy prostředí. Parkoviště a prostor samotný patří do Třídy prostředí IV – venkovní všeobecné. To odpovídá rozsahu teplot -25°C až $+60^{\circ}\text{C}$ a působení veškerých vlivů počasí. Druhým prostředím jsou chráněné venkovní prostory, které spadají do Třídy prostředí III – vnější chráněné. To odpovídá rozsahu teplot -25°C až $+50^{\circ}\text{C}$.





3.3.1 Varianta 1

Varianta číslo 1 je volena, tak aby odpovídala stupni zabezpečení 1. Snaha byla dostatečně zabezpečit perimetr a zároveň bylo důležité, aby zabezpečení nebylo dražší, než je nutné.

Nákres



Obrázek 11. Varianta 1

	DUÁLNÍ (PIR A MW) ČIDLO
	VENKOVNÍ KAMERA
	ZAKONČOVACÍ MODUL SENZORICKÉHO KABELU
	VYHODNOCOVACÍ JEDNOTKA

Tabulka 2. Legenda značek

Zvolené technické prvky

1. FP DK – detekční kabel

Detekční kabel určený pro vyhodnocovací jednotky FP 300 a FP 600. Jedná se o stíněný detekční kabel, který se připevní na plot, odkud se pak přenáší jeho chvění a otřesy do vyhodnocovací jednotky. Konkrétně se jedná o elektretový kabel, který se musí na konci kabelu zakončit odporem (FP END).

Kompatibilita: FP 300, FP 600

Typ kabelu: pro perimetrický systém

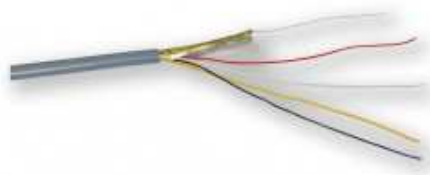
Dokumentace: Instalační manuál – VAR – TEC FP

Typ kabelu: VAR-TEC FP

Uchycení: UV odolná zdrhovací páska

Provedení: PVC

Barva: Šedá



Obrázek 12. FP DK – Detekční kabel [11]

2. PVC stahovací páska

PVC páska určená pro uchycení kabelu perimetrické ochrany.

Typ pásky: zdrhovací PVC páska, UV stabilní

Dokumentace: Instalační manuál – VAR-TEC FP

Instalace: po 20 cm na kabel DK

Provedení: UV stabilní POLYAMID

Barva: černá



Obrázek 13. PVC páska [12]

3. FP 300 – vyhodnocovací jednotka pro 300m plotu

Systém slouží k obvodové ochraně plotu. Využívá ke své činnosti senzorické kabely, které jsou citlivé na vibrace a chvění. Je detekováno jeho přelezení, stříhání a ohýbání. Celý systém se vyznačuje velice jednoduchou montáží, jednoduchým nastavením a v neposlední řadě i příznivou cenou. Výstup z vyhodnocovací jednotky je ve formě relé, které se běžným způsobem začlení do zabezpečovací ústředny.

Typ modulu: řídicí jednotka

Kompatibilita: FP END, FP REPAIR, DC

Maximální délka plotu: 300 m

Dokumentace: Instalační manuál – VAR-TEC FP

Napájení: 10-14 V=

- Odběr v klidu:** 120 mA
Odběr při poplachu: 500 mA
Detekční prvek: speciální metalický kabel
Počet smyček: 1
Délka kabelu: až 350 metrů
Doporučení pokrytí plotu: až 300m
Vyhodnocování: digitální
Nastavení: citlivost, počet pulzů
Poplachový výstup: NC/NO, 30 V= \pm , 1,5 A
Tamper výstup: NC/NO, 30 V= \pm , 1,5A
Detekční rychlost: 0,1 až 5 m/s
Provedení: masivní kov
Barva: šedá
Hmotnost: 1720 g



Obrázek 14. FP 300 - vyhodnocovací jednotka pro 300m plotu [10]

4. FP END – zakončovací modul pro detekční kabel

Modul je určený k zakončení detekčního kabelu DK, vedoucího od vyhodnocovací jednotky řady FP. Zakončení je potřeba pro každou smyčku. Připevňuje se na pevný podklad, nejlépe sloupek střeženého plotu.

Typ modulu: zakončení kabelu v systémech

Kompatibilita: FP 300, FP 600

Typ modulu: VAR-TEC FP

Dokumentace: Instalační manuál – VAR-TEC FP

Provedení: masivní kov

Barva: šedá



Obrázek 15. FP END – zakončovací modul pro detekční kabel [13]

5. KIR-H639CK40 venkovní kamera s IR přísvitem 40m

Venkovní barevná kamera s IR přísvitem 40m / 600 TV řádků.

Snímací čip: 1/3“ CCD SONY SuperHad+CP DSP

Rozlišení: 600 TV řádků

IR dosah: 40 m

Objektiv: 2.8-12 mm varifocal

Minimální osvětlení: 0,001 Lux/F2.0

Provozní teplota: -10°C ~ +50°C

Napájení: DC12V 350mA

Rozměry: 228x97x82 mm

Váha: 1600g



Obrázek 16. KIR-H639CK40 Venkovní kamera s IR přísvitem [7]

6. LC-151 detektor PIR/MW

Detektor je určený do venkovních prostorů s nepříznivými klimatickými podmínkami. Díky použití dvou různých technologií s vysoce sofistikovaným softwarem se dosahuje vysoké spolehlivosti a výrazně se snižuje výskyt falešných poplachů. Ignoruje pohyb zvířat do hmotnosti 15kg. Vysoká odolnost rádiovému a elektromagnetickému rušení.

Výstupy: NO & NC

Výška instalace: 1,8m až 2,4m

Citlivost: samostatné nastavení citlivosti PIR a MW systémů

Tamper: přední i zadní

Dosah detekce: vějíř 15m 90°, záclona 20x1m

Ochrana před: přímým slunečním zářením, větrem do 30m/s, sněhem, deštěm, odstraněním předního krytu

Pracovní teploty: -35°C až +55°C



Obrázek 17. LC-151 DSC detektor PIR/MW [8]

7. Venkovní PIR detektor DSC LC-171-PIMW

Venkovní duální digitální pohybový snímač 2xPIR s MW. Imunní proti domácím zvířatům do 25kg

Výstupy: NO & NC

Dosah: 18 m

Citlivost: Samostatné nastavení citlivosti PIR a MW

Instalační výška: 0,8 až 1,5 m

Krytí: IP 65

Pohotovostní odběr: 21mA

Odběr při alarmu: 24mA

Provozní teplota: -10°C ~ +50°C

Rozměry: 175x70x45 mm



Obrázek 18. DSC LC-171-PIMW [9]

8. DSC – LC-MBS držák

Stropní a stěnový držák pro detektory LC série

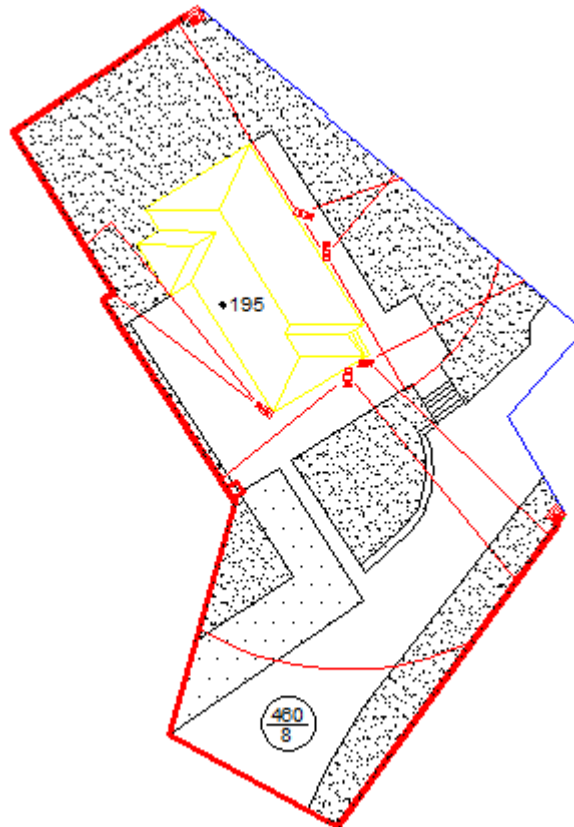


Obrázek 19. DSC - LC - MBS držák [19]





3.3.2 Varianta 2

Varianta 2 je vypracována na stupeň zabezpečení 2. Varianta obsahuje stejné prvky jako varianta 1, ale navíc obsahuje nové bezpečnostní oplocení a další dva duální detektory, čímž je zajištěno snímání pohybu téměř po celém prostoru perimetru.

Nákres



Obrázek 20. Varianta 2

	DUÁLNÍ (PIR A MW) ČIDLO
	VENKOVNÍ KAMERA
	ZAKONČOVACÍ MODUL SENZORICKÉHO KABELU
	VYHODNOCOVACÍ JEDNOTKA

Tabulka 3. Legenda značek

Zvolené technické prvky

1. FP DK – detekční kabel

Detekční kabel určený pro vyhodnocovací jednotky FP 300 a FP 600. Jedná se o stíněný detekční kabel, který se připevní na plot, odkud se pak přenáší jeho chvění a otřesy do vyhodnocovací jednotky. Konkrétně se jedná o elektretový kabel, který se musí na konci kabelu zakončit odporem. (FP END)

Kompatibilita: FP 300, FP 600

Typ kabelu: pro perimetrický systém

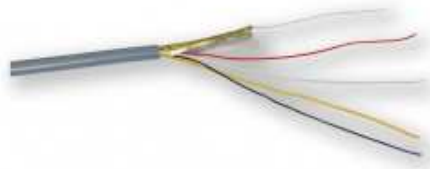
Dokumentace: Instalační manuál – VAR – TEC FP

Typ kabelu: VAR-TEC FP

Uchycení: UV odolná zdrhovací páska

Provedení: PVC

Barva: Šedá



Obrázek 21. FP DK – Detekční kabel [11]

2. PVC stahovací páska

PVC páska určená pro uchycení kabelu perimetrické ochrany.

Kompatibilita: FP 300, FP 600

Typ pásky: zdrhovací PVC páska, UV stabilní

Dokumentace: Instalační manuál – VAR-TEC FP

Instalace: po 20 cm na kabel DK

Provedení: UV stabilní POLYAMID

Barva: černá



Obrázek 22. PVC páska [12]

3. FP 300 – vyhodnocovací jednotka pro 300m plotu

System slouží k obvodové ochraně plotu. Využívá ke své činnosti senzorké kabely, které jsou citlivé na vibrace a chvění. Je detekováno jeho přežení, stříhání a ohýbání. Celý systém se vyznačuje velice jednoduchou montáží, jednoduchým nastavením a v neposlední řadě i příznivou cenou. Výstup z vyhodnocovací jednotky je ve formě relé, které se běžným způsobem začlení do zabezpečovací ústředny.

Typ modulu: řídicí jednotka

Kompatibilita: FP END, FP REPAIR, DC

Maximální délka plotu: 300 m

Dokumentace: Instalační manuál – VAR-TEC FP

Napájení: 10-14 V=

Odběr v klidu: 120 mA

Odběr při poplachu: 500 mA

Detekční prvek: speciální metalický kabel

Počet smyček: 1

Délka kabelu: až 350 metrů

- Doporučení pokrytí plotu:** až 300m
Vyhodnocování: digitální
Nastavení: citlivost, počet pulzů
Poplachový výstup: NC/NO, 30 V= \pm , 1,5 A
Tamper výstup: NC/NO, 30 V= \pm , 1,5A
Detekční rychlost: 0,1 až 5 m/s
Provedení: masivní kov
Barva: šedá
Hmotnost: 1720 g



Obrázek 23. FP 300 - vyhodnocovací jednotka pro 300m plotu [10]

4. FP END – zakončovací modul pro detekční kabel

Modul je určený k zakončení detekčního kabelu DK, vedoucího od vyhodnocovací jednotky řady FP. Zakončení je potřeba pro každou smyčku. Připevňuje se na pevný podklad, nejlépe sloupek střeženého plotu.

- Typ modulu:** zakončení kabelu v systémech
Kompatibilita: FP 300, FP 600
Typ modulu: VAR-TEC FP
Dokumentace: Instalační manuál – VAR-TEC FP
Provedení: masivní kov
Barva: šedá



Obrázek 24. FP END – zakončovací modul pro detekční kabel [13]

5. KIR-H639CK40 venkovní kamera s IR přísvitem 40m

Venkovní barevná kamera s IR přísvitem 40m / 600 TV řádků.

Snímací čip: 1/3“ CCD SONY SuperHad+CP DSP

Rozlišení: 600 TV řádků

IR dosah: 40 m

Objektiv: 2.8-12 mm varifocal

Minimální osvětlení: 0,001 Lux/F2.0

Provozní teplota: -10°C ~ +50°C

Napájení: DC12V 350mA

Rozměry: 228x97x82 mm

Váha: 1600g



Obrázek 25. KIR-H639CK40 Venkovní kamera s IR přísvitem [7]

6. LC-151 detektor PIR/MW

Detektor je určený do venkovních prostorů s nepříznivými klimatickými podmínkami. Díky použití dvou různých technologií s vysoce sofistikovaným softwarem se dosahuje vysoké spolehlivosti a výrazně se snižuje výskyt falešných poplachů. Ignoruje pohyb zvířat do hmotnosti 15kg. Vysoká odolnost rádiovému a elektromagnetickému rušení.

Výstupy: NO & NC

Výška instalace: 1,8m až 2,4m

Citlivost: samostatné nastavení citlivosti PIR a MW systémů

Tamper: přední i zadní

Dosah detekce: vějíř 15m 90°, záclona 20x1m

Ochrana před: přímým slunečním zářením, větrem do 30m/s, sněhem, deštěm, odstraněním předního krytu

Pracovní teploty: -35°C až +55°C



Obrázek 26. LC-151 DSC detektor PIR/MW [8]

7. Venkovní PIR detektor DSC LC-171-PIMW

Venkovní duální digitální pohybový snímač 2xPIR s MW. Imunní proti domácím zvířatům do 25kg

Výstupy: NO & NC

Dosah: 18 m

Citlivost: Samostatné nastavení citlivosti PIR a MW

Instalační výška: 0,8 až 1,5 m

Krytí: IP 65

Pohotovostní odběr: 21mA

Odběr při alarmu: 24mA

Provozní teplota: -10°C ~ +50°C

Rozměry: 175x70x45 mm



Obrázek 27. DSC LC-171-PIMW [9]

8. DSC – LC-MBS držák

Stropní a stěnový držák pro detektory LC série



Obrázek 28. DSC - LC - MBS držák [19]

9. Průmyslové panely PILOFOR LIGHT

Svařované panely se čtyřhrannými oky. Panely jsou zakončeny na jedné straně ostny o délce 30 mm. Možnost montáže s podhrabovými deskami.

Šířka panelů: 2 500 mm

Velikost ok: 62,5 x 200 mm

Průměr drátu: 4,2 mm

Výška: 2 030 mm



Obrázek 29. Průmyslové panely PILOFOR LIGHT [16]

10. Sloupky k panelům PILOFOR

Čtvercový průřez: 60 x 60 mm

Síla stěny: 1,50 mm

Výška: 2 600 mm



Obrázek 30. Sloupek k panelům PILOFOR [15]

11. Objímka z PVC k uchycení panelů

Slouží k uchycení panelů ke sloupkům. Dodává se včetně šroubu na průměr sloupku 48 mm.

12. Podhrabové desky

Betonové panely, které slouží jako náhrada podezdívky. Podhrabové desky jsou uchyceny na kulaté sloupky pomocí stabilizačních držáků.

Délka: 2 450 mm

Výška: 200 mm

Šířka: 50 mm



Obrázek 31. Podhrabová deska hladká [14]

13. Průběžný stabilizační držák k instalaci podhrabových desek

Materiál: PVC

Výška: 200 mm

Průměr otvoru: 48 mm



Obrázek 32. PVC stabilizační držák [17]

14. Koncový stabilizační držák k instalaci podhrabových desek

Materiál: PVC

Výška: 200 mm



Obrázek 33. PVC stabilizační držák koncový [18]

- **Konfigurace systému**

Plotový systém FP 300 se připojí do ústředny pomocí relé NC, nebo NO. Duální detektory s pasivní infračervenou a mikrovlnou technologií se mohou připojit sériově na jednu vyhodnocovací smyčku ústředny, kde budou fungovat jako samostatná zóna. Venkovní kamera musí být připojena jako samostatná zóna. Celý perimetrický systém bude mít dva režimy A a AB. Režim A bude aktivní v přítomnosti osob v budově a prvky se nastaví do klidu. Při opuštění objektu se zapne režim AB a všechny prvky se nastaví do střežení.

- **Hlášení poplachu**

Hlášení poplachu probíhá pomocí ústředny DSC 832, která je spojena s dohledovým a poplachovým přijímacím centrem bezpečnostní agentury.

- **Zásah**

Střežený objekt hlídá bezpečnostní agentura, která má sídlo vzdálené 2,5km od objektu. Vzhledem k malé vzdálenosti lze předpokládat příjezd na místo během pěti minut.



Obrázek 34. Umístění zásahové jednotky [20]

Obsluha dohledového a poplachového přijímacího centra při zjištění napadení objektu vysílá zásahovou jednotku, informuje majitele a policii. Firma dále nabízí možnost sledovat monitoring přes internet.

- **Certifikace**

Podrobnosti prohlášení o certifikaci komponentů jsou uvedeny v příloze

4 PŘÍNOS A EKONOMICKÁ NÁROČNOST ZABEZPEČENÍ OBJEKTU PERIMETRICKÉHO SYSTÉMU

Ochrana perimetru pozemku je obecně podceňována. Proto se často setkáváme s nedostatečným zabezpečením této části objektu. Pro pachatele pak není problém se nepozorovaně dostat například přes plot, nebo zeď a posléze na pozemku objektu se připravit na vniknutí do objektu, který již je vybaven zabezpečením. Pokud je pachatel znalejší, tak mu nezabezpečený perimetr pozemku značně zjednodušuje práci při vniknutí do objektu.

4.1 Varianta 1

Přínos varianty 1 je zajištění bezpečnosti perimetru za příznivé ekonomické náročnosti řešení. Varianta obsahuje dva duální detektory. Ty hlídají po celé délce zeď, která odděluje pozemek od hlavní silnice. Zeď má výšku kolem 2 metrů a tak není obtížné pro pachatele ji překonat. Celou délku oplocení hlídá elektretový kabel, který je připojen na vyhodnocovací jednotku a na konci oplocení je ukončen odporovým zakončením. Vstup bránou a hlavní bránou pro vozidla snímá kamera s nočním infra přísvitem a o kontrolu se stará bezpečnostní agentura.

4.1.1 Cenový rozpočet

Tabulka 4. Cenový rozpočet pro variantu 1

	Prvek	Počet kusů	Cena za kus:	Cena za sadu:
1	FP DK - detekční kabel	125m	143kč/m	17 875 Kč
2	PVC stahovací páska	7	72kč/100ks	504 Kč
3	FP 300 - vyhodnocovací jednotka	1	25 598 Kč	25 598 Kč
4	FP END - zakončovací modul	1	1 439 Kč	1 439 Kč
5	KIR-H639CK40 vekovní kamera	1	2 500 Kč	2 500 Kč
6	Venkovní PIR detektor DSC LC-171-PIMW	2	3 461	6 922 Kč
7	DSC - LC - MBS držák	2	116 Kč	332 Kč
			Celkem	55 170 Kč

4.2 Varianta 2

Varianta 2 je v základě stejná jako varianta 1, ale navíc má dva duální detektory, které snímají odlehlou stranu objektu. Konkrétně pohyb podél oplocení, případně manipulaci s vyhodnocovací jednotkou elektretového kabelu. Hlavní prvkem je nové bezpečnostní oplocení, které nahrazuje stávající nedostačující oplocení. Starší oplocení nevyhovuje požadavkům na stupeň zabezpečení 2 a nové oplocení je určitě dobrou investicí do budoucnosti. Hlavně díky tomuto řešení je tahle varianta ekonomicky náročnější.

4.2.1 Cenový rozpočet

Tabulka 5. Cenový rozpočet pro variantu 2

	Prvek	Počet kusů	Cena za kus:	Cena za sadu:
1	FP DK - detekční kabel	125m	143kč/m	17 875 Kč
2	PVC stahovací páska	7	72 Kč/100ks	504 Kč
3	FP 300 - vyhodnocovací jednotka	1	25 598 Kč	25 598 Kč
4	FP END - zakončovací modul	2	1 439 Kč	2 878 Kč
5	KIR-H639CK40 venkovní kamera	1	2 500 Kč	2 500 Kč
6	Detektor DSC LC-151-PIMW	2	2 408 Kč	4 816 Kč
7	Detektor DSC LC-171-PIMW	2	3 461 Kč	6 922 Kč
8	DSC - LC - MBS držák	4	116 Kč	464 Kč
9	Průmyslové panely PILOFOR LIGHT	50	746 Kč	37 300 Kč
10	Sloupky k panelům PILOFOR	51	614 Kč	31 314 Kč
11	Objímka z pvc	204	19 Kč	3 876 Kč
12	Podhrabové desky	50	377 Kč	18 850 Kč
13	Průběžný stabilizační držák	48	78 Kč	3 744 Kč
14	Konečný stabilizační držák	2	38 Kč	76 Kč
			Celkem	156 657 Kč

ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo navrhnout ochranu objektu pomocí perimetrického systému.

Do teoretické části byl vypracován základ z literárních a internetových pramenů týkající se perimetrické ochrany. První vypracovanou částí teorie je bezpečnostní projekt jeho příprava, cíle, termíny, činnosti při sestavování, zdroje projektu a v neposlední řadě také odpovědné osoby. Druhou částí teoretického základu byl popis samotné perimetrické ochrany, do které patří stupeň zabezpečení, technická ochrana, zabezpečovací systémy, bezpečnostní analýzy, ale také porovnání účinnosti zabezpečovacích prvků a zřízení poplachových a tísňových systémů. V neposlední řadě zde byly vysvětleny také bezpečnostní posouzení.

Teoretická část je provázena nejen psaným textem, ale také pomocnými obrázky, k lepšímu porozumění a pochopení této části.

Druhou hlavní částí byla část praktická. V první části je samotný návrh zabezpečení objektu pomocí perimetrického systému, kde byl představen zabezpečovaný objekt, kterým je v tomto případě rodinný dům, nacházející se v okrajové části města. V domě sídlí obchodní firma, a zaměstnanci se zde zdržují přes všední dny a výjimečně o víkendech. Dále byl posouzen stávající stav objektu, jako je provozní režim, který je od 8 do 16 hodin. Dále také držitelé klíčů, kterých je v tomto případě 7, a jsou to zaměstnanci včetně vedoucího. Další aspektem k posouzení bylo stávající zabezpečení, které bylo nedostatečné. Dále se posuzovalo prostředí, vlivy působící na zabezpečovací systém, sousední objekty a další faktory.

Další částí byl již samotný návrh poplachového zabezpečovacího systému. Varianta číslo 1 byla vypracována pro stupeň zabezpečení 1 - nízké riziko. Byla volena tak, aby odpovídala průměrné a dostupné ceně a aby dostatečně zabezpečila objekt a byla přínosná. Byl vytvořen náčrt, a popsány jednotlivé zvolené prvky spolu s obrázkovým provedením pro lepší pochopení a představu.

Varianta číslo 2 byla vypracována pro stupeň zabezpečení 2. Druhá varianta obsahuje stejné prvky jako varianta číslo 1, obsahuje však navíc nové bezpečnostní oplocení a další detektory, čímž je zajištěno ještě větší zabezpečení, než u varianty číslo 1. Zde byl vypracován také náčrt spolu s jednotlivými popisy prvků a obrázkovým provedením.

Posledním bodem praktické části jsou vypracované přínosy a ekonomická náročnost zabezpečení objektu perimetrického systému. Přínosem obou variant je zajištění bezpečnosti perimetru. Cenový rozpočet pro variantu číslo 1 je nižší než pro variantu číslo 2, vzhledem ke zvoleným prvkům k ochraně objektu. Varianta číslo 2 je ekonomicky náročnější. Bude pak již záležet na vedoucím společnosti, pro kterou možnost se rozhodne.

ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ

The aim of this work was to design a perimeter system protection for a building. The theoretical part reviews current literature and online resources that talk about basics of perimeter protection. The first part of the theory focuses on the security project, its preparation, objectives, deadlines, project resources and responsible staff. The second part describes methodology of the perimeter protection. This includes security levels technical protection, security systems, security analysis. Moreover, this section also compares the effectiveness of security features, alarms and emergency systems. This section concludes with an explanation of security reviews. The theoretical part is accompanied with images for better understanding.

The second main part is the practical part. The first part proposes a solution for an object security system using the perimeter security system. The object being secured is a family house situated in the city suburbs. The house is occupied by a trading company, the employees work during the weekdays and rarely on the weekends. The regular working hours are 8am to 4pm. There are 7 key holders – employees and a manager. The existing security procedures are assessed and found to be insufficient. This section assesses the environment, surrounding objects and other factors that have (or may have) impact on the security of the object in interest. The next part proposes a design of an alarm security system. Option number one was prepared for security level 1 - low risk. This option was chosen to match the average and affordable price and to adequately secure the subject. A design sketch and a description of the individual selected elements along with pictorial design are presented for greater understanding of the system. Option number 2 was developed for security level 2. The second option contains the same security elements as the option number 1, however it also contains additional security fences and other security detectors. These additional features ensure greater security level. There was also drawn a sketch along with descriptions of the various elements and pictorial design. The last point of the practical part presents benefits and economic aspects of securing a building using the perimeter security system. The benefit of both options is ensuring the perimeter's security. The price for the option number one is lower than for the option number 2, due to the selected elements to protect the building. Option number 2 is more costly.

A manager of the company may choose which option is more preferable.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [4] LUKÁŠ L. *Bezpečnostní technologie, systémy a management*. Zlín: VeRBuM, 2011. ISBN 978-80-87500-05-7.
- [2] KŘEČEK, Stanislav. *Příručka zabezpečovací techniky*. 3. vydání. Blatná: S. I.: Cricetus, 2006. ISBN 80-902938-2-4.
- [3] UHLÁŘ, Jan. *Technická ochrana objektů*. Vyd. 1. Praha: Vydavatelství PA ČR, 2005, 229 s. ISBN 80-7251-189-0.
- [4] LAUCKÝ, Vladimír. *Technologie komerční bezpečnosti I*. 3. vyd. Zlín: UTB ve Zlíně, 2010. 81 s. ISBN 978-80-7318-889-4 (brož.).
- [5] KAMENÍK, J., BRABEC, F. *Komerční bezpečnost*. ASPI, 2007. ISBN 978-7357-309-6.
- [6] VALOUCH, Jan. *Projektování bezpečnostních systémů [online]*, 2012. ISBN 978-80-7454-230-5. Dostupné z: <https://dspace.k.utb.cz/handle/10563/18663>

WWW

- [7] *Kamery-bezpecnostni*. [online]. 2012 [cit. 2013-05-20]. Dostupné z WWW: <<http://www.kamery-bezpecnostni.cz/obrazky/KIR-H639CK40.jpg>>
- [8] *Rojka-alarm*. [online]. 2013 [cit. 2013-05-20]. Dostupné z WWW: <http://www.rojka-alarm.cz/images_content/430/651730-Ovardatawwwczrojka-alarmwwwimages-importlc-151.jpg>
- [9] *Rojka-alarm*. [online]. 2013 [cit. 2013-05-20]. Dostupné z WWW: <http://www.rojka-alarm.cz/images_content/431/651731-Ovardatawwwczrojka-alarmwwwimages-importlc-171.jpg>
- [10] *Variant*. [online]. 2012 [cit. 2013-05-20]. Dostupné z WWW: <<http://www.variant.cz/zbozi-obrazek/0909-001-fp-300/0>>
- [11] *Variant*. [online]. 2012 [cit. 2013-05-20]. Dostupné z WWW: <<http://www.variant.cz/zbozi-obrazek-varianta/4c14bb31-0198-4b73-bac4-e6e581e5c078/0>>
- [12] *Variant*. [online]. 2012 [cit. 2013-05-20]. Dostupné z WWW: <<http://www.variant.cz/zbozi-obrazek/0909-006-pvc-paska-100ks/0>>

- [13] *Variant*. [online]. 2012 [cit. 2013-05-20]. Dostupné z WWW: <<http://www.variant.cz/zbozi-obrazek/0909-003-fp-end/0>>
- [14] *Pilecky*. [online]. 2013 [cit. 2013-05-20]. Dostupné z WWW: <<http://www.pilecky.cz/obrazky/640/640/podhrabova-deska-hladka.jpg>>
- [15] *Pilecky*. [online]. 2013 [cit. 2013-05-20]. Dostupné z WWW: <<http://www.pilecky.cz/obrazky/640/640/sloupek-pilofor-zn-pvc-zeleny.jpg>>
- [16] *Pilecky*. [online]. 2013 [cit. 2013-05-20]. Dostupné z WWW: <<http://www.pilecky.cz/obrazky/640/640/svarovany-panel-pilofor-super-superstrong-zn-pvc-zeleny.jpg>>
- [17] *Pilecky*. [online]. 2013 [cit. 2013-05-20]. Dostupné z WWW: <<http://www.pilecky.cz/obrazky/640/640/drzak-podhrabove-desky-prubezny-pvc.jpg>>
- [18] *Pilecky*. [online]. 2013 [cit. 2013-05-20]. Dostupné z WWW: <<http://www.pilecky.cz/obrazky/640/640/drzak-podhrabove-desky-koncovy-pvc.jpg>>
- [19] *New.tssgroup*. [online]. 2012 [cit. 2013-05-20]. Dostupné z WWW: <<http://new.tssgroup.sk/media/product/dsc-lc-mbs-drziak.jpg>>
- [20] *Maps.google*. [online]. 2013 [cit. 2013-05-20]. Dostupné z WWW: <<https://maps.google.cz/maps?hl=cs&tab=wl>>
- [21] *Ziletkovy-drat*. [online]. 2012 [cit. 2013-05-20]. Dostupné z WWW: <<http://www.ziletkovy-drat.cz/wp-content/uploads/2010/05/ziletkovy1.jpg>>
- [22] *Files.revoz*. [online]. 2013 [cit. 2013-05-20]. Dostupné z WWW: <http://files.revoz.cz/200001430-98e4b99db2/aqua_pro.jpg>
- [23] *Express-alarm*. [online]. 2013 [cit. 2013-05-20]. Dostupné z WWW: <<http://www.express-alarm.cz/?i=1246/pb150f-infrazavora-quad-s-dosahem-150m-outdoor&s=178#>>
- [24] *Moodle.unob*. [online]. 2012 [cit. 2013-05-20]. Dostupné z WWW: <https://moodle.unob.cz/pluginfile.php/18075/mod_resource/content/2/10_Perimetrick%C3%A9%20zabezpe%C4%8Dovac%C3%AD%20syst%C3%A9my.pdf>
- [25] *Nktcables*. [online]. 2012 [cit. 2013-05-20]. Dostupné z WWW: <<http://www.nktcables.com/cz/news/2012/2/detection->

cable/~//media/Images/NktCables/Article%20page%20images/News/detection_cable_onweb.jpg?bc=ffffff&h=276&w=490>

- [26] *Alfeza*. [online]. 2012 [cit. 2013-05-20]. Dostupné z WWW: <<http://www.alfeza.cz/gallery/prumyslove-ploty.jpg>>
- [27] *Apleg-ploty*. [online]. 2013 [cit. 2013-05-20]. Dostupné z WWW: <http://www.apleg-ploty.cz/userfiles/image/2013/osnate_draty/osnate_draty_na_sloupky_kulate_apleg.JPG>
- [28] *Brany-oploceni*. [online]. 2013 [cit. 2013-05-20]. Dostupné z WWW: <<http://brany-oploceni-sloupky.info/brany/druhy-bran/bezpecnostni-brany/#>>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

%	procenta
=	stejnoseměrný proud
°C	stupně Celsia
A	ampér
aj.	a jiné
apod.	a podobně
atd.	a tak dále
CCD	charged coupled device
CCTV	closed circuit television
cm	centimetr
ČR	Česká republika
ČSN	Česká technická norma
DPH	daň z přidané hodnoty
EN	Evropská norma
g	gram
GSM	Global Systém for Mobile communications
IP	Ingress protection
IR	InfraRed
Kč	koruna česká
kg	kilogram
km	kilometr
ks	kus
m	metr
m/s	metr za sekundu

mA	miliampér
min	minuta
mm	milimetr
MW	Micro Wave
MZS	Mechanické zábranné systémy
např.	například
NC	Normaly close
NO	Normaly open
PIR	Pasiv Infra Red detector
prof.	profesor
PVC	PolyVinylChlorid
PZTS	poplachový zabezpečovací a tísňový systém
s.r.o.	společnost s ručením omezeným
TV	television
tzv.	takzvaně
UV	Ultrafialové záření
V	Volt

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1. Plotové tenzometrické čidla [21].....	18
Obrázek 2. Pasivní infračervený detektor [22]	21
Obrázek 3. Infračervená závora [23].....	22
Obrázek 4. Mikrofonický detektor [24]	23
Obrázek 5. Štěrbínový kabel [24]	24
Obrázek 6. Sensorický kabel [25].....	26
Obrázek 7. Bezpečnostní oplocení [26].....	30
Obrázek 8. Ostnatý drát [27].....	30
Obrázek 9. Bezpečnostní brána [28].....	31
Obrázek 10. Objekt firmy [20].....	44
Obrázek 11. Varianta 1	47
Obrázek 12. FP DK – Detekční kabel [11]	48
Obrázek 13. PVC páska [12]	49
Obrázek 14. FP 300 - vyhodnocovací jednotka pro 300m plotu [10].....	50
Obrázek 15. FP END – zakončovací modul pro detekční kabel [13].....	51
Obrázek 16. KIR-H639CK40 Venkovní kamera s IR přísvitom [7].....	52
Obrázek 17. LC-151 DSC detektor PIR/MW [8]	52
Obrázek 18. DSC LC-171-PIMW [9].....	53
Obrázek 19. DSC - LC - MBS držák [19]	53
Obrázek 20. Varianta 2	54
Obrázek 21. FP DK – Detekční kabel [11]	55
Obrázek 22. PVC páska [12]	56
Obrázek 23. FP 300 - vyhodnocovací jednotka pro 300m plotu [10].....	57
Obrázek 24. FP END – zakončovací modul pro detekční kabel [13].....	58
Obrázek 25. KIR-H639CK40 Venkovní kamera s IR přísvitom [7].....	58
Obrázek 26. LC-151 DSC detektor PIR/MW [8]	59
Obrázek 27. DSC LC-171-PIMW [9].....	60
Obrázek 28. DSC - LC - MBS držák [19]	60
Obrázek 29. Průmyslové panely PILOFOR LIGHT [16].....	61
Obrázek 30. Sloupek k panelům PILOFOR [15].....	61
Obrázek 31. Podhrabová deska hladká [14]	62

Obrázek 32. PVC stabilizační držák [17]	62
Obrázek 33. PVC stabilizační držák koncový [18].....	63
Obrázek 34. Umístění zásahové jednotky [20]	64

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1. Bezpečnostní třídy [2].....	29
Tabulka 2. Legenda značek.....	48
Tabulka 3. Legenda značek.....	54
Tabulka 4. Cenový rozpočet pro variantu 1	65
Tabulka 5. Cenový rozpočet pro variantu 2.....	66

SEZNAM PŘÍLOH

P I Certifikát LC 151

P II Certifikát LC 171

PŘÍLOHA P I: CERTIFIKÁT LC 151

DSC®

CERTIFICATE NUMBER

0811003

EC Declaration of Conformity

In accordance with EN 45014:1998

WE DIGITAL SECURITY CONTROLS, A DIVISION OF
OF TYCO SAFETY PRODUCTS CANADA LTD.
95 BRIDGELAND AVENUE, TORONTO, ONTARIO, CANADA M6A 1Y7

DECLARE UNDER OUR SOLE RESPONSIBILITY THAT:

EQUIPMENT **OUTDOOR PIR AND MICROWAVE MOTION DETECTOR**
MODEL NUMBER **LC-151 9.9GHz (Rev. 3204720)**
FREQUENCY 9.9GHz

IN ACCORDANCE WITH THE FOLLOWING DIRECTIVES:

2006/95/EC THE LOW VOLTAGE DIRECTIVE
2004/108/EC THE ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY DIRECTIVE
99/05/EEC THE R&TTE DIRECTIVE (AND ITS AMENDING DIRECTIVES)

HAS BEEN DESIGNED AND MANUFACTURED TO THE FOLLOWING SPECIFICATIONS:

EN 61000-6-3 +A11: 2004
EN 50130-4 +A1: 1998 +A2: 2003
EN300 440-1 V1.3.1: 2001
EN300 440-2 V1.1.1: 2001
EN 301-489-4 V1.3.1 :2002
EN60950-1: 2001
TS 50131-2-4 :2004 GRADE 2 CLASS IV

I HEREBY DECLARE THAT THE EQUIPMENT NAMED ABOVE HAS BEEN DESIGNED TO COMPLY WITH THE RELEVANT SECTIONS OF THE ABOVE REFERENCED SPECIFICATIONS. THE UNIT COMPLIES WITH ALL ESSENTIAL REQUIREMENTS OF THE DIRECTIVES WHEN INSTALLED AND USED AS PER MANUFACTURER'S INSTRUCTIONS.

CE 08



SIGNED BY:

Kevin J Harris

NAME:

KEVIN HARRIS

POSITION:

MANAGER, APPROVALS SERVICES

DONE AT

VAUGHAN, ONTARIO, CANADA

UPDATED ON

21/11/2008

PŘÍLOHA P II: CERTIFIKÁT LC 171

	
CERTIFICATE NUMBER 0811002	
EC Declaration of Conformity In accordance with EN 45014:1998	
WE	DIGITAL SECURITY CONTROLS, A DIVISION OF TYCO SAFETY PRODUCTS CANADA LTD.
OF	95 BRIDGELAND AVENUE, TORONTO, ONTARIO, CANADA M6A 1Y7
DECLARE UNDER OUR SOLE RESPONSIBILITY THAT:	
EQUIPMENT MODEL NUMBER	OUTDOOR PIR AND MICROWAVE MOTION DETECTOR LC-171 24.125GHz (REV. 3203691) FREQUENCY 24.125GHz
IN ACCORDANCE WITH THE FOLLOWING DIRECTIVES:	
2006/95/EC	THE LOW VOLTAGE DIRECTIVE
2004/108/EC	THE ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY DIRECTIVE
99/05/EEC	THE R&TTE DIRECTIVE (AND ITS AMENDING DIRECTIVES)
HAS BEEN DESIGNED AND MANUFACTURED TO THE FOLLOWING SPECIFICATIONS:	
	EN 61000-6-3 +A11: 2004
	EN 50130-4 +A1: 1998 +A2: 2003
	EN300 440-1 V1.3.1: 2001
	EN300 440-2 V1.1.1: 2001
	EN 301-489-4 V1.3.1 :2002
	EN60950-1: 2001
	TS 50131-2-4 :2004 GRADE 2 CLASS IV
I HEREBY DECLARE THAT THE EQUIPMENT NAMED ABOVE HAS BEEN DESIGNED TO COMPLY WITH THE RELEVANT SECTIONS OF THE ABOVE REFERENCED SPECIFICATIONS. THE UNIT COMPLIES WITH ALL ESSENTIAL REQUIREMENTS OF THE DIRECTIVES WHEN INSTALLED AND USED AS PER MANUFACTURER'S INSTRUCTIONS.	
	
	
SIGNED BY:	
NAME:	KEVIN HARRIS
POSITION:	MANAGER, APPROVALS SERVICES
DONE AT:	VAUGHAN, ONTARIO, CANADA
UPDATED ON:	21/11/2008