

Projekt zabezpečení budovy továrny a perimetru

Bc. Tomáš Herman

Diplomová práce
2017



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Tomáš Herman**
Osobní číslo: **A15307**
Studijní program: **N3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**
Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **Projekt zabezpečení budovy továrny a perimetru**
Téma anglicky: **A Factory Building and Perimeter Security Project**

Zásady pro vypracování:

1. Vypracujte literární průzkum z oblasti jednotlivých stupňů zabezpečení objektu.
2. V teoretické části práci popište jednotlivé technologie zabezpečení objektu.
3. Vytvořte katalog jednotlivých druhů zařízení.
4. Součástí praktické části práce bude vypracování projektu elektronického zabezpečení objektu a pozemku v jeho okolí s ohledem na cenu a druhého projektu pak s ohledem na kvalitu.
5. Na závěr projekty porovnejte a vyhodnoťte jejich výhody a nevýhody.

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

1. **KYNCL, Jaromír. Bezpečnost objektu ve světle moderních technologií. Vydání první. Praha: Komora podniků komerční bezpečnosti České republiky, 2014, 390 stran. ISBN 978-80-260-7115-0.**
2. **IVANKA, Ján. Systemizace bezpečnostního průmyslu I. Vyd. 3. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2009, 123 s. ISBN 978-80-7318-850-4.**
3. **LUKÁŠ, Luděk. Bezpečnostní technologie, systémy a management I. 1. vyd. Zlín: VerBuM, 2011, 316 s., ISBN 978-80-87500-05-7.**
4. **VALOUCH, Jan. Projektování bezpečnostních systémů. Skriptum. Zlín: UTB, 2012, ISBN 978-80-7454-230-5. 152 s.**
5. **UHLÁŘ, Jan. Technická ochrana objektů. Vyd. 1. Praha: Vydavatelství PA ČR, 2006, 246 s. ISBN 80-7251-235-8.**
6. **KŘEČEK, Stanislav. Ochrana majetku systémy průmyslové televize. Vyd. 1. Praha: Grada Publishing, 1997. 183 s. ISBN 80-7169-402-9.**
7. **KŘEČEK, Stanislav. Příručka zabezpečovací techniky. Vyd. 2. S.l.: s.n., 2003, 351 s., ISBN 80-902938-2-4.**
8. **KINDL, Jiří. Projektování bezpečnostních systémů. I. díl, EPS, EZS. Vyd. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati, 2004. 134 s., ISBN 80-7318-165-7.**

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Karel Perůtka, Ph.D.

Ústav řízení procesů

Datum zadání diplomové práce:

3. února 2017

Termín odevzdání diplomové práce:

24. května 2017

Ve Zlíně dne 3. února 2017



doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.
děkan



doc. RNDr. Vojtěch Křesálek, CSc.
ředitel ústavu

Jméno, příjmení: Tomáš Herman

Název bakalářské/diplomové práce: Projekt zabezpečení budovy továrny a perimetru

Prohlašuji, že

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

Prohlašuji,

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

Ve Zlíně, dne *24.5.2017*

Herman
.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Tato diplomová práce se zabývá projektem zabezpečení budovy továrny a perimetru. První část práce se zaměřuje na oblast jednotlivých stupňů zabezpečení a následně na jednotlivé technologie zabezpečení objektu. Součástí práce je také katalog s aktuální nabídkou poplachových zabezpečovacích systémů. Praktická část popisuje továrnu na výrobu rozvaděčů a jednoúčelových strojů. V řešení jsou popsány dva návrhy zabezpečení budovy továrny. První je s ohledem na cenu a druhý s ohledem na kvalitu.

Klíčová slova: Poplachový zabezpečovací a tísňový systém, CCTV, projekt, katalog, ústředna, detektor, bezpečnost, zabezpečení.

ABSTRACT

This thesis deals with security project of the electro-technical factory and its perimeter. First part of the thesis focuses on the area of individual security levels and individual security technologies. Catalog with the current goods of alarm security systems is also part of the thesis. The practical part describes the whole object – factory for the production of electrical enclosure and single-purpose machines. There are two security designs for the object. The first one in terms of price and the other in terms of quality.

Keywords: Intrusion and hold-up alarm system, CCTV, project, catalog, control panel, detector, safety, security.

Rád bych poděkoval svému vedoucímu diplomové práce Ing. Karlovi Perůtkovi, Ph.D za odborné vedení práce a poskytnutí cenných rad, nápadů a zkušeností, které mi byly velkým přínosem při zpracovávání této práce.

OBSAH

ÚVOD.....	11
I TEORETICKÁ ČÁST.....	12
1 STUPNĚ ZABEZPEČENÍ OBJEKTU	13
1.1 BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ	13
1.2 STUPNĚ ZABEZPEČENÍ OBJEKTU.....	13
1.3 KLASIFIKACE PROSTŘEDÍ	15
2 TECHNOLOGIE ZABEZPEČENÍ OBJEKTU.....	16
2.1 OCHRANA OBJEKTŮ.....	16
2.1.1 Perimetrická ochrana.....	16
2.1.2 Plášťová ochrana	16
2.1.3 Prostorová ochrana.....	16
2.1.4 Předmětová ochrana	16
2.2 PRVKY PRO OCHRANY OBJEKTŮ V SYSTÉMECH PZTS	17
2.2.1 Ústředna PZTS	17
2.2.2 Rozdělení ústředen PZTS.....	17
2.2.2.1 Smyčková ústředna	17
2.2.2.2 Ústředna s přímou adresací detektorů.....	17
2.2.2.3 Ústředna smíšeného typu	17
2.2.2.4 Bezdrátová ústředna.....	18
2.2.3 Prvky perimetrické ochrany	18
2.2.3.1 Infračervené závory a bariéry	18
2.2.3.2 Mikrovlnné bariéry	18
2.2.3.3 Štěrbinové kabely	18
2.2.3.4 Mikrofonické kabely.....	19
2.2.4 Prvky plášťové ochrany	19
2.2.4.1 Magnetický kontakt	19
2.2.4.2 Detektory tříštění skla.....	20
2.2.4.3 Vibrační detektory	20
2.2.4.4 Poplachové fólie a tapety, poplachová skla	20
2.2.5 Prvky prostorové ochrany	20
2.2.5.1 Pasivní infračervené detektory.....	20
2.2.5.2 Ultrazvukové detektory.....	21
2.2.5.3 Mikrovlnné detektory	21
2.2.5.4 Kombinované (duální) detektory	21
2.2.6 Prvky předmětové ochrany	21
2.2.6.1 Závěsové a polohové detektory	22
2.2.6.2 Otřesové detektory	22
2.2.7 Prvky tísňové ochrany	22
2.2.7.1 Veřejné tísňové hlásiče	22
2.2.7.2 Speciální tísňové hlásiče.....	22
2.2.7.3 Osobní tísňové hlásiče	22
2.2.8 Ovládání systému PZTS.....	23
2.2.8.1 Kódová klávesnice.....	23
2.2.8.2 Ovládání dálkovým ovládačem, RFID kartou nebo čipem.....	23

2.2.9	Signalizace v systému PZTS	24
2.2.9.1	Akustická signalizace	24
2.2.9.2	Optická signalizace	24
2.2.9.3	Grafické tablo	24
2.2.10	Přenos informací v systémech PZTS	24
2.2.11	CCTV – Kamerové systémy	25
2.2.12	IP kamery	25
2.2.13	Záznamová zařízení	26
2.2.13.1	DVR rekordéry	26
2.2.13.2	NVR rekordéry	27
2.2.14	Správa kamerových systémů	27
3	KATALOG JEDNOTLIVÝCH DRUHŮ ZAŘÍZENÍ PRO PZTS	28
II	PRAKTICKÁ ČÁST	29
4	POPIS A POLOHA OBJEKTU TOVÁRNÝ	30
4.1	DOBA DOJEZDU IZS	32
4.1.1	Zdravotnická záchranná služba	32
4.1.2	Hasičský záchranný sbor	33
4.1.3	Policie ČR	34
5	BEZPEČNOSTNÍ POSOUZENÍ OBJEKTU TOVÁRNÝ	35
5.1	ZABEZPEČOVANÉ HODNOTY	35
5.1.1	Druh majetku	35
5.1.2	Hodnota majetku	35
5.1.3	Množství nebo velikost	35
5.1.4	Historie krádeží	35
5.1.5	Nebezpečí	35
5.1.6	Poškození	35
5.2	BUDOVA	36
5.2.1	Konstrukce	36
5.2.2	Otvory	36
5.2.3	Režim provozu objektu	36
5.2.4	Držitelé klíčů	36
5.2.5	Lokalita	36
5.2.6	Stávající zabezpečení	36
5.2.7	Historie krádeží, loupeží a hrozeb	36
5.2.8	Místní správní a právní předpisy	36
5.2.9	Bezpečnostní prostředí	37
5.3	VNITŘNÍ VLIVY	37
5.3.1	Vodovodní potrubí	37
5.3.2	Vytápění, klimatizace	37
5.3.3	Vývěsní štíty	37
5.3.4	Výtahy	37
5.3.5	Zdroje světla	37
5.3.6	Elektromagnetické rušení	37
5.3.7	Vnější zvuky	37
5.3.8	Divoká nebo domácí zvířata	37
5.3.9	Průvan	38
5.3.10	Uspořádání skladových předmětů	38

5.3.11	Stavební konstrukce střežených prostorů.....	38
5.3.12	Zvláštní pozornost.....	38
5.3.13	Riziko planých poplachů u tísňových systémů.....	38
5.4	VNĚJŠÍ VLIVY.....	38
5.4.1	Dlouhodobě působící faktory.....	38
5.4.2	Krátkodobě působící faktory.....	38
5.4.3	Vlivy počasí.....	38
5.4.4	Vysokofrekvenční rušení.....	38
5.4.5	Sousední prostory.....	39
5.4.6	Vlivy prostředí.....	39
5.4.7	Ostatní vlivy.....	39
5.5	STUPEŇ ZABEZPEČENÍ OBJEKTU.....	39
5.6	TŘÍDA PROSTŘEDÍ.....	39
6	NÁVRH POPLACHOVÉHO ZABEZPEČOVACÍHO A TÍSŇOVÉHO SYSTÉMU.....	40
6.1	VARIANTA Č.1.....	40
6.1.1	PZTS - řešení s komponenty Jablotron.....	40
6.1.1.1	Popis ústředny JA-106KR.....	40
6.1.1.2	PIR detektor pohybu JA-110P.....	41
6.1.1.3	Kombinovaný PIR detektor + rozbití skla JA-120PB.....	42
6.1.1.4	Magnetický detektor (mini) JA-111M.....	42
6.1.1.5	Kombinovaný detektor kouře a teplot JA-111ST.....	42
6.1.1.6	Siréna vnitřní JA-110A.....	43
6.1.1.7	Siréna venkovní JA-111A RB.....	43
6.1.1.8	Přístupový modul s displejem, klávesnicí a RFID.....	44
6.2	DOKUMENTACE.....	44
6.2.1	Výkresová dokumentace přízemního podlaží budovy s prvky PZTS.....	45
6.2.2	Výkresová dokumentace 1. nadzemní podlaží budovy.....	47
6.2.2.1	Rozdělení podsystémů.....	48
6.2.2.2	Rozdělení podsystémů - místnosti (umístění).....	49
6.2.2.3	Rozdělení podsystémů – zóny.....	50
6.2.2.4	Zabezpečení - perimetrická ochrana.....	51
6.2.2.5	Zabezpečení - prostorová ochrana.....	51
6.2.2.6	Zabezpečení - plášťová ochrana.....	51
6.2.2.7	Zabezpečení – tísňová ochrana.....	52
6.2.2.8	Ovládání systému.....	52
6.2.2.9	Signalizace poplachu.....	52
6.2.2.10	Přenos zpráv – majitel/DPPC.....	52
6.2.2.11	Instalace systému.....	52
6.2.2.12	Proudový odběr komponentů PZTS.....	53
6.2.2.13	Cenový rozpočet komponentů PZTS.....	54
6.3	VARIANTA Č.2.....	55
6.3.1	PZTS - řešení s komponenty Paradox.....	55
6.3.1.1	Popis ústředny EVO HD.....	55
6.3.1.2	GSM komunikátor PCS250.....	56
6.3.1.3	Magnetický kontakt ZC1 BUS.....	56
6.3.1.4	Detektor pohybu DM50 BUS.....	57

6.3.1.5	Detektor tříštění skla DG457	57
6.3.1.6	Opticko-kouřový-teplotní detektor FDR-36-SHR	58
6.4	DOKUMENTACE	58
6.4.1	Výkresová dokumentace perimetru a přízemního podlaží budovy s prvky PZTS a CCTV	59
6.4.2	Výkresová dokumentace 1.NP budovy s prvky PZTS	61
6.4.2.1	Rozdělení podsystémů	62
6.4.2.2	Rozdělení podsystémů - místnosti (umístění).....	63
6.4.2.3	Rozdělení podsystémů – zóny	64
6.4.2.4	Zabezpečení - perimetrická ochrana	65
6.4.2.5	Zabezpečení - prostorová ochrana	65
6.4.2.6	Zabezpečení - plášťová ochrana	66
6.4.2.7	Zabezpečení – tísňová ochrana	66
6.4.2.8	Ovládání systému.....	66
6.4.2.9	Signalizace poplachu	66
6.4.2.10	Přenos zpráv – majitel/DPPC.....	66
6.4.2.11	Instalace systému	67
6.4.2.12	Proudový odběr komponentů PZTS.....	67
6.4.2.13	Cenový rozpočet komponentů PZTS	68
6.4.3	Kamerový systém CCTV	69
6.4.3.1	Záznamové zařízení NVR.....	69
6.4.3.2	Kompaktní venkovní kamera Dahua	70
6.4.3.3	Snímání kamer v areálu továrny	71
6.4.4	Cenový rozpočet komponentů kamerového systému.....	71
7	SROVNÁNÍ VARIANT ZABEZPEČENÍ	72
	ZÁVĚR	74
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	75
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	77
	SEZNAM OBRÁZKŮ	78
	SEZNAM TABULEK.....	79
	SEZNAM PŘÍLOH.....	80

ÚVOD

Tato diplomová práce se zabývá zabezpečením komerčního objektu systémem PZTS, který je nejčastější formou zabezpečení.

Zabezpečovací systémy prošly velkým technickým rozvojem, ovšem pachatelé trestných činů jsou stále vynalézavější, proto je nutné zvolit vhodný zabezpečovací systém, komponenty nenakupovat v supermarketech, ale u firem, které se touto problematikou zabývají a zároveň si nechat provést návrh a instalaci PZTS odborně proškolenou osobou nebo firmou, která je schopna zaručit i případný servis.

V teoretické části jsou popsány jednotlivé stupně zabezpečení objektu, technologie a jejich principy fungování. Na tuto část navazuje katalog s aktuální nabídkou zabezpečovacích prvků pro PZTS.

V praktické části je řešen návrh zabezpečení budovy továrny a perimetru ve dvou variantách, kdy první varianta je zaměřena na cenu a druhá varianta se zabývá kvalitou. Tato část obsahuje výkresovou dokumentaci se zakreslenými zabezpečovacími prvky.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 STUPNĚ ZABEZPEČENÍ OBJEKTU

1.1 Bezpečnostní opatření

K ochraně objektů využíváme systém pro ochranu hmotného a nehmotného majetku majitele objektu. Systém je postaven na soustavě ochranných opatřeních a technických prvků, které dohromady tvoří celek. Proto je možno chápat toto uspořádání k vytvoření bezpečí.

1.2 Stupně zabezpečení objektu

Stupně zabezpečení objektu upravuje Česká technická norma ČSN EN 50131-1 ed.2, která specifikuje požadavky na provedení a vlastnosti instalovaných systémů, neobsahuje však požadavky na návrh, projekci, instalaci, provoz a údržbu. Požadavky pro návrh, projekci, instalaci, provoz a údržbu obsahuje ČSN CLC/TS 50131-7. Norma ČSN EN 50131-1 ed.2 nahradila původně platnou normu z července 1999.

Norma ČSN EN 50131-1 ed.2 nově stanovuje termín Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy jako náhradu za dříve používaný název Elektronický zabezpečovací systém.

Změny jsou v rozlišení poplachového systému pro detekci vniknutí a poplachového systému pro detekci přepadení. V této souvislosti jsou právě některé body této normy formulovány odděleně pro tyto dva druhy zabezpečení. V originále této normy se nachází kromě jediné zkratky, IAS (Intruder Alarm System – poplachový systém pro detekci vniknutí), objevuje zkratka I&HAS (Intruder and Hold-up Alarm System – poplachový systém pro detekci přepadení) tam, kde systém postrádá funkci detekci vniknutí a IAS tam, kde systém postrádá funkci detekci přepadení. [1]

Kromě názvů formulací zabezpečení je v normě zavedena nová funkce – detekce podstatného snížení dosahu detektorů pohybu. Jsou definovány podmínky znemožňující uvedení do stavu střežení, zavádí se, za jakých podmínek je povoleno tyto podmínky překonat. Další z věcí, co se změnilo, je doba ověřování dostupnosti komunikace v okamžiku nastavování střežení:

- Stupeň 2 – ze dvou hodin na dvacet minut
- Stupeň 3 – z jedné hodiny na jednu minutu
- Stupeň 4 – z patnácti minut na deset sekund

Zvýšila se povinná kapacita paměti událostí na dvojnásobek a byly přidány povinně zaznamenávané události:

- Porucha náhradního napájecího zdroje (akumulátor)
- Porucha výstražných zařízení
- Překonání podmínek znemožňujících nastavit stav střežení

A nově jsou definovány požadavky na přenos poplachu poplachovým přenosovým systémem, hlavně provozní kritéria těchto systémů v závislosti na stupni zabezpečení. [1]

Tab. 1. Stupně zabezpečení objektu [2]

Stupeň	Míra rizika	Typ narušitele
1	Nízké	Narušitel má malou znalost PZTS a k dispozici omezený sortiment snadno dostupných nástrojů
2	Nízké až střední	Narušitel má určité znalosti PZTS a používá základní sortiment nástrojů a přenosných přístrojů
3	Střední až vysoké	Narušitel je obeznámen s PZTS a má úplný sortiment nástrojů a přenosných elektrických zařízení.
4	Vysoké	Narušitel má možnost zpracovat podrobný plán vniknutí a má kompletní sortiment zařízení včetně prostředků pro náhradu rozhodujících prvků PZTS.

1.3 Klasifikace prostředí

Mezi další důležité členění chráněných objektů patří klasifikace prostředí. Toto rozdělení je důležité pro prvky, které budou v daném prostředí fungovat.

Tab. 2. Třída prostředí [2 3]

Třída zařazení	Určení prostředí
I.	<p style="text-align: center;">Vnitřní</p> <ul style="list-style-type: none"> • S omezením na prostředí obytných nebo kancelářských prostorů • Rozmezí teplot: +5°C až +40°C
II.	<p style="text-align: center;">Všeobecné vnitřní</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prodejní prostory, obchody, restaurace, výrobní prostory, montážní prostory, sklady • Rozmezí teplot: -10°C až +40°C
III.	<p style="text-align: center;">Venkovní</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chráněné proti přímému dešti, slunci, nebo vnitřní s extrémními podmínkami okolního prostředí • Rozmezí teplot: -25°C až +50°C
IV.	<p style="text-align: center;">Všeobecné venkovní</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prodejní prostory, obchody, restaurace, výrobní prostory, montážní prostory, sklady • Rozmezí teplot: -25°C až +60°C

2 TECHNOLOGIE ZABEZPEČENÍ OBJEKTU

Mezi nejčastější typy střežení patří obvodová, plášťová, prostorová, předmětová ochrana.

2.1 Ochrana objektů

2.1.1 Perimetrická ochrana

Tuto ochranu používáme za účelem, kdy potřebujeme zabezpečit pouze obvod zájmového objektu. Jsou zabezpečeny hranice a uvnitř střeženého prostoru je možný volný pohyb osob. Systém má přesně definovanou detekční charakteristiku šířky pokrytí tak, aby je bylo možné instalovat po obvodu s minimálním omezením pro provoz uvnitř objektu. Mezi tyto věci patří například infrazávory, mikrovlnné bariéry, laserové detektory instalované ve vertikální poloze, plotové a zemní systémy. [4]

2.1.2 Plášťová ochrana

U této ochrany rozumíme detekci na plášti budovy nebo hlídaného předmětu. Detekce je zde posunuta z hranice pozemku na hranici budovy. Reakční čas se zkracuje, ale detekce narušení je k dispozici ještě před vniknutím narušitele do budovy. Tento způsob ochrany se používá převážně jako doplňková ochrana vnitřní detekce nebo další stupeň venkovní ochrany. Zde jsou využívány nejčastěji infrazávory, detektory s charakteristikou „záclona“ nebo laserové detektory nainstalované ve vertikální poloze. [4]

2.1.3 Prostorová ochrana

Prostorovou ochranu využijeme, když chceme plošně zabezpečit celý zájmový prostor a chceme tak detekovat narušení po celé ploše chráněného prostoru. V tomto střeženém prostoru se nesmí pohybovat osoby po dobu střežení a zároveň materiál se musí skladovat na konkrétních místech podle předem stanovených podmínek. [4]

2.1.4 Předmětová ochrana

Předmětová ochrana řeší zajištění konkrétních předmětů proti neoprávněné manipulaci. Chránit lze umělecká díla, ale zároveň i technologie, jako jsou klimatizace, tepelná čerpadla nebo elektroniku v hotelových pokojích. Pro tuto ochranu předmětů se využívá speciálních detektorů, např. detektor náklonu, otřesu, závěsných detektorů na obrazy nebo jed-

noduchých nástrah v podobě různých mikrosplínačů, magnetických detektorů nebo jen uzavřených „trhacích“ smyček zavedených do vyhodnocovacího univerzálního detektoru. [5]

2.2 Prvky pro ochrany objektů v systémech PZTS

Jedná se o technické prostředky bezpečnostního průmyslu, mezi které patří prvky PZTS a mají za cíl chránit osoby, majetek a informace.

2.2.1 Ústředna PZTS

Srdcem celého zabezpečovacího systému je ústředna PZTS. Jde o zařízení, které vyhodnocuje stavy posílané z různých detektorů, přístupových klávesnic a na základě zvoleného programu pracuje daným způsobem, např. vyhlásí poplach, spustí sirénu, odblokuje určitou zónu. Po technické stránce mluvíme o plošném spoji, který obsahuje napájecí část, vstupy jednotlivých zón, do kterých jsou zapojeny jednotlivé detektory, výstupy pro komunikační prostředky a systémové konektory, přepínače pro nastavení systému. Ústředna napájí i samotné detektory. Její instalace by měla být na bezpečném místě. Dává se do instalačních boxů, kde mají dvířka tamper kontakt. [5]

2.2.2 Rozdělení ústředen PZTS

2.2.2.1 Smyčková ústředna

Mohou se využít pro každou poplachovou smyčku, většinou jsou s jedním detektorem a jedním vyhodnocovacím obvodem. Každý obvod je řešen jako proudová smyčka o definované hodnotě a toleranci, která je nastavitelná koncovým odporem určité hodnoty. [5]

2.2.2.2 Ústředna s přímou adresací detektorů

Komunikuje s jednotlivými detektory za pomoci datové sběrnice, kdy každý detektor je vybaven vlastním komunikačním blokem. U této ústředny je plusem úspora kabelových rozvodů. [5]

2.2.2.3 Ústředna smíšeného typu

Jde o kombinaci smyčkové ústředny s přímou adresací detektorů. Takto je řešena většina moderních ústředen. [5]

2.2.2.4 *Bezdrátová ústředna*

Poplachový signál je přenášen bezdrátově na frekvencích 433MHz nebo 868MHz. Detektory jsou napájeny zvlášť, a to převážně baterií.[5]

2.2.3 **Prvky perimetrické ochrany**

Prvky perimetrické ochrany tvoří detektory, které se nacházejí ve venkovním prostředí a signalizují narušení pozemku. U těchto detektorů je nutno dbát při konstrukci na zvýšenou odolnost vůči klimatickým podmínkám a určitou mechanickou odolnost. Jednou z předností je možnost delšího dosahu, který může být až stovky metrů. Mezi menší nevýhody patří zvýšená možnost falešných poplachů pohybem stromů, keřů, větrem, deštěm, sněhem, zvířaty, proto se tato ochrana často doplňuje o kamerový systém. [5]

2.2.3.1 *Infračervené závory a bariéry*

Infračervené závory a bariéry patří mezi nejčastěji používané prvky perimetrické ochrany. Fungují na principu, že mezi vysílací a přijímací stranou probíhá jeden nebo více infračervených paprsků. Pokud dojde k přerušení paprsku na přijímací straně detektoru, je vyhlášen poplach. Aby se dosáhlo vyšší odolnosti proti cizím zdrojům světla, pracují infrazávory v pulsním režimu. U těchto prvků je zabudováno vyhřívání, které zabraňuje zarosení optiky. Menší nevýhodou je pracná montáž, vznik tzv. mrtvých zón, nevhodné při nerovném terénu. [5]

2.2.3.2 *Mikrovlnné bariéry*

Tyto bariéry jsou tvořeny také vysílačem a přijímačem, mezi kterými je elektromagnetické pole. Při pohybu osob v této vytvořené detekční zóně způsobí narušení elektromagnetického pole a tuto změnu vyhodnotí přijímač. V zóně detekce se nesmí vyskytovat žádné pohybující se předměty (např. pohyb drátěného plotu může vyvolat falešný poplach). Výhodou je velký dosah (200 – 300m) a relativně vysoká odolnost proti povětrnostním vlivům. [5]

2.2.3.3 *Štěrbinové kabely*

Používají se pro aplikace, kde je potřeba skrytí instalaci. Jsou to v zemi uložené kabely (koaxiální), většinou v párech. Jeden kabel vyzařuje a vytváří elektromagnetické pole, kterého

změny jsou druhým kabelem vyhodnocované. Po narušení pole osobou dochází k vyhlášení poplachu. Výhodou je, že při instalaci do země dochází ke kopírování terénu výškově i půdorysně. Nevýhodou jsou nutné zemní práce po celé délce zabezpečovaného obvodu (vysoké náklady na instalaci). Odolnost vůči falešným poplachům je otázkou správné montáže a správného nastavení systému. [5]

2.2.3.4 Mikrofonické kabely

Kabely jsou umístěny (upevněny) na drátovém oplocení a vyznačují se tím, že jsou velmi citlivé na záchvěvy a mechanické namáhání, které jsou převedeny na elektrický signál. Řídící jednotka vyhodnocuje signál a pomocí algoritmů rozlišuje pokus o překonání oplocení a klasické vibrace. Řídící jednotka je schopna vyhodnotit tři varianty o překonání oplocení:

1. varianta – pokus prostříhnout plot a průnik prostřihnutým otvorem
2. varianta – pokus o překonání plotu přeazením
3. varianta – pokus o překonání plotu nadzvednutím pletiva a podlezením

Po vyhodnocení příslušné varianty o překonání oplocení dochází k vyhlášení poplachu. [5]

2.2.4 Prvky plášťové ochrany

Tyto prvky slouží k detekci narušení stavebních otvorů – okna, dveře, ventilace nebo pláště budovy.

2.2.4.1 Magnetický kontakt

Magnetický kontakt je technicky řešen pomocí jazýčkového relé, které reaguje na sepnutí po přiložení permanentního magnetu. Po oddálení od permanentního magnetu (otevření okna, dveří), dojde k rozepnutí = poplachu. V klidovém stavu je kontakt sepnutý. Tyto magnety nevyžadují napájení. Magnetické kontakty se vyrábí ve dvou provedeních, a to ve formě povrchové – magnetický kontakt se montuje přímo na rám oken, dveří anebo ve formě zapuštěné – magnetický kontakt u namontován do rámu oken nebo dveří (není vidět). [4]

2.2.4.2 Detektory tříštění skla

Detektory se vyskytují ve dvou provedeních. První jsou založeny na principu, který vyhodnocuje charakteristické části zvuku a tlakové vlny, která vznikne při rozbití skla. Součástí detektoru je mikrofón a vyhodnocovací jednotka, která zhodnotí časový průběh a intenzitu zvuku a na základě těchto informací dojde k vyhlášení poplachu. Druhé provedení funguje kontaktně, kde detektor je umístěn v kontaktu se skleněnou plochou. [4]

2.2.4.3 Vibrační detektory

Detektory mají za funkci hlídat poškození stavebních konstrukcí a pláště budovy. Princip fungování se skládá z vyhodnocovací jednotky a elektromechanického měniče, který snímá otřesy. Montují se na místa, kde se předpokládá destrukce pláště budovy. [4]

2.2.4.4 Poplachové fólie a tapety, poplachová skla

Princip těchto detektorů je založen na přerušení elektrického vodiče (tenkého drátku) nebo vodivé fólie aplikované na hlídanou skleněnou plochu. Poplachová skla mívají detektor v sobě už od výroby. Poplachové fólie a tapety mají detekční prvek součástí instalovaného polepu. [4]

2.2.5 Prvky prostorové ochrany

Tyto prvky detekují pohyb uvnitř střeženého objektu. Rozdělujeme je na aktivní a pasivní. Aktivní detektory si vytvářejí své pracovní prostředí a na základě těchto změn detekují změny v tomto vytvořeném fyzikálním prostředí. Pasivní detektory pracují na principu fyzikální změny ve svém okolí. [5]

2.2.5.1 Pasivní infračervené detektory

Detektory fungují na principu pasivního infračerveného snímání pozadí. Reagují na pohyb „tepelného objektu“. Pokud dojde k tomu, že člověk vstoupí do dosahu detektoru, dojde k nárůstu IR signálu. Jakmile se osoba vzdálí z dosahu detektoru, dojde k poklesu signálu. Tyto změny signálu detektor zpracovává a vyhodnocuje s ohledem na eliminaci vyhlášení falešného poplachu a informaci zasílá ústředně. [5]

2.2.5.2 *Ultrazvukové detektory*

Jedná se o detektory aktivní a pracují tak, že vysílají do prostoru vlnění konstantní frekvence mezi 20 až 60kHz. Vysílač vysílá do prostoru vlnění o konstantním kmitočtu. Příjímač přijme vlnění odražené od předmětů, které se nachází v prostoru. Pokud vyhodnotí přijatou vlnu ve stejném vztahu k vlně vyslané, jedná se o normální stav. Pokud se v prostoru nachází těleso, změní se fáze přijatého vlnění. Posléze je tato změna vyhodnocena detektorem jako změna a dojde k vyhlášení poplachu. Využívá se u těchto detektorů Dopplerova jevu v pásmu ultrazvukových kmitočtů. Při instalaci více detektorů do jednoho prostoru musíme docílit, aby byly vysílače kmitočtově stálé nebo synchronizovány. [5]

2.2.5.3 *Mikrovlnné detektory*

Mikrovlnné detektory patří do skupiny aktivních detektorů a pracují na stejném fyzikálním principu jako detektory ultrazvukové. Fungují v kmitočtovém pásmu elektromagnetického vlnění. Využívají pásmo 2,5GHz, 10GHz, 24GHz. Detektor musí být namontovaný tak, aby směr narušitele byl k a od detektoru. Musíme brát zřetel na to, že mikrovlnné záření proniká skleněnými plochami. [5]

2.2.5.4 *Kombinované (duální) detektory*

Tyto typy detektorů se vyznačují kombinací dvou detektorů. Může to být kombinace PIR a ultrazvukového detektoru anebo PIR a mikrovlnného detektoru. Hlavní předností těchto detektorů je zvýšená odolnost vůči planým poplachům. Je velmi malá pravděpodobnost současného vzniku jevů, které by mohly vyvolat falešný poplach u více detektorů pracujících na různých fyzikálních principech. K poplachu dojde tehdy, pokud vyhlásí poplach oba systémy, které se nachází v těchto detektorech. [5]

2.2.6 **Prvky předmětové ochrany**

Mezi prvky předmětové ochrany lze uvést magnetické kontakty, infračervené závory, mikrovlnné detektory, závěsové a polohové detektory na ochranu uměleckých předmětů. Pro zabezpečení trezorových skříní můžeme použít otřesové detektory, které nahrazují dříve používané kapacitní detektory. [5]

2.2.6.1 Závěsové a polohové detektory

Závěsový detektor funguje tak, že vyhodnocuje síly působící na závěsné lanko, na kterém je zavěšen střežený předmět. Naopak polohové detektory mají elektromagnetické nebo kontaktní čidlo, které je velmi citlivé a reaguje na změnu polohy střeženého předmětu. [5]

2.2.6.2 Otřesové detektory

Detektory obsahují citlivé seizmické čidlo a vyhodnocovací elektroniku zpracovávající selektivně vlnění a vibrace tělesa, se kterými je detektor spojen pevně. Vznik tohoto vlnění je mechanickým nebo termickým opracováním. Mezi jednoznačné výhody těchto detektorů patří, že vyhlásí poplach dříve, ještě než pachatel pronikne k uschovanému předmětu. [5]

2.2.7 Prvky tísňové ochrany

Mají funkci přivolání pomoci (veřejné nebo skryté) a mohou být manuální nebo automatické.

2.2.7.1 Veřejné tísňové hlásiče

Tyto hlásiče najdeme na viditelných místech, kde se shromažďuje veřejnost (obchodní domy, schodiště, výtahy). Jsou to magnetické kontakty ukryté v tlačítku. Nejčastěji bývají opatřeny krycím sklem, které je potřeba před vyvoláním poplachu rozbít. [5]

2.2.7.2 Speciální tísňové hlásiče

Tyto hlásiče nenajdeme na viditelných místech, ale na skrytých místech a slouží k vyvolání poplachu skrytě pokud dojde k napadení. Instalují se zesponu pracovní desky stolu a tam, kde nemá přístup veřejnost. Při vyvolání poplachu nesmí tísňovému hlásiči bránit žádné sklo. [5]

2.2.7.3 Osobní tísňové hlásiče

Tyto hlásiče jsou bezdrátové a vypadají jako dálkový ovládač od garážových vrat nebo automobilu. Frekvenční pásmo těchto ovladačů je 433MHz nebo 868MHz. Při zmáčknutí tlačítka dojde k aktivaci detektoru a posléze k bezdrátovému přenosu na přijímač a dochází k vyhlášení poplachu. [5]

2.2.8 Ovládání systému PZTS

Pro ovládání systému PZTS jsou nutná ovládací zařízení. Pomocí těchto zařízení je možno systém zapnout do stavu střežícího nebo vypnout do stavu klidového. Jedním z hlavních parametrů by měla být jednoduchá uživatelská obsluha, ale následně i určitá ochrana proti překonání. [5]

Hlavní funkce ovládacího zařízení PZTS:

- Odstřežení objektu pomocí uživatelského kódu
- Zastřežení objektu pomocí uživatelského kódu
- Vyvolání stavu tísně
- Vyřazení zón (bypass)
- Přidání a odebrání uživatelských kódů
- Prohlížení historie
- Reset poruchových stavů a poplachů
- Programování ústředny

Různé provozní stavy mohou být indikovány opticky (pomocí LED) nebo pomocí akustické signalizace. Mezi ovládací zařízení patří:

2.2.8.1 Kódová klávesnice

Toto zařízení se nachází uvnitř střeženého objektu. Pro ovládání je nutné znát uživatelský kód, který má každý uživatel rozdílný. Zároveň se dá vyvolat stav tísně uživatelským kódem při napsání pozpátku nebo přidáním jedničky na konci uživatelského kódu. Nejčastěji se používají LED a LCD klávesnice. U LED klávesnic je indikace stavů signalizována LED diodami a u LCD klávesnice je indikace stavů signalizována na LED displeji. Tyto klávesnice bývají více uživatelsky přívětivé. [5]

2.2.8.2 Ovládání dálkovým ovládačem, RFID kartou nebo čipem

Dalším prvkem, který můžeme využít na ovládání systému je dálkový ovládač nebo RFID karta. RFID karta po přiložení ke čtečce umožní odstřežit nebo zastřežit systém. U obou řešení nám odpadá si pamatovat uživatelský kód. Mezi nevýhodu patří, že při poruše systému nelze zastřežit objekt, musí se nejprve odstranit porucha.

2.2.9 Signalizace v systému PZTS

2.2.9.1 Akustická signalizace

V systémech PZTS se využívá nejvíce akustická signalizace v podobě sirény. Sirény mohou být v provedení vnitřním a venkovním nebo drátovém či bezdrátovém. Siréna je tvořena akustickým měničem doplněným o generátor proměnlivého tónu a výkonový zesilovač. Při instalaci by se mělo využít co nejvyššího bodu v objektu, aby nedošlo k poškození při napadení. Tato zařízení mívají také svůj zálohovací akumulátor v sobě. [5]

2.2.9.2 Optická signalizace

Optickou signalizaci můžeme najít v podobě majáku u venkovní sirény. Jde o 12V žárovky buzené přes elektronický přerušovač. Jakmile dojde vypnutí akustické signalizace, tak maják ještě nadále signalizuje vyvolaný poplach, aby uživatel o tom věděl ještě než vstoupí do objektu. [5]

2.2.9.3 Grafické tablo

Grafické tablo můžeme nalézt u rozsáhlých objektů a jsou určeny k usnadnění obsluhy při ovládání systému nebo v případě vyhlášeného poplachu. [5]

2.2.10 Přenos informací v systémech PZTS

Přenos informací o poplachovém stavu z ústředny PTZS je potřeba předat dále, aby mohlo dojít k zásahu. Přenos informací bývá odeslán buď pouze majiteli objektu nebo na dohledové a poplachové přijímací centrum. Připojení PZTS k DPPC je možno řešit několika způsoby

- Telefonní linka
- GSM síť
- Internet

Připojení přes telefonní linku je při počátečních nákladech nulové, ale bohužel je to snadno napadnutelný zdroj. U GSM sítě musí ústředna PZTS obsahovat GSM komunikátor, nevýhodou je, že může dojít k zarušení sítě. Další možností je použití internetu. U tohoto řešení potřebujeme k ústředně PZTS mít i IP komunikační modul. Pro spolehlivý přenos je vhodné použít kombinaci dvou modulů pro přenos informace na DPPC. [8]

2.2.11 CCTV – Kamerové systémy

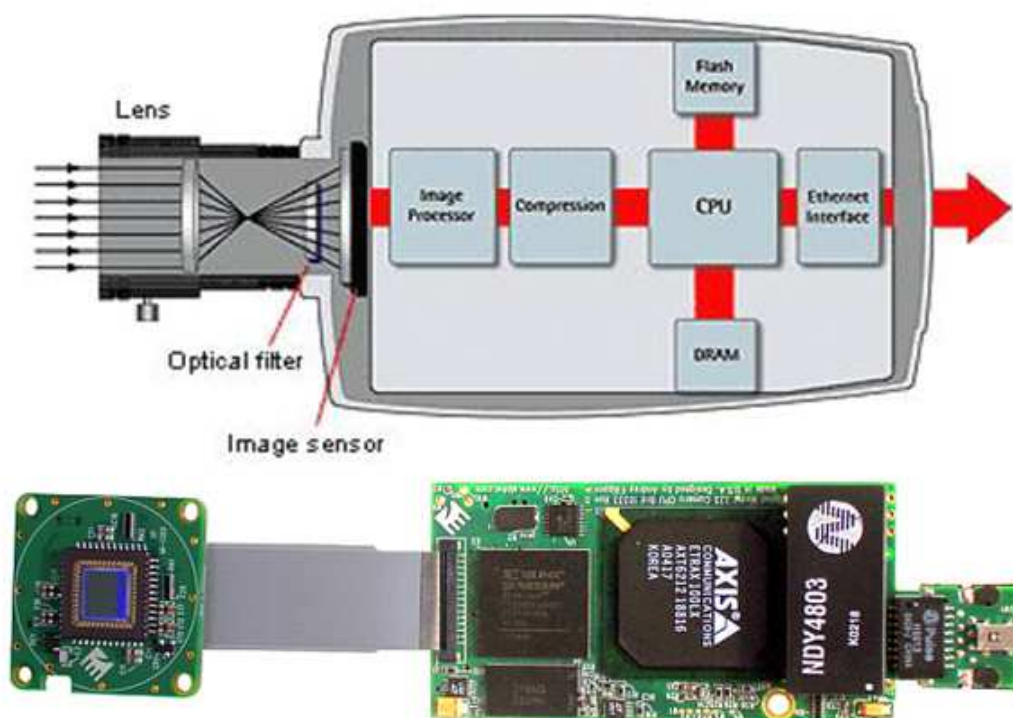
K ochraně objektů, majetku a osob se začaly používat také kamerové systémy. Umožňují sledovat hlídání prostor v reálném čase (online), zároveň mohou archivovat záznam pro pozdější vrácení se k jakékoliv situaci. Přenos obrazu můžeme uskutečnit přes internet, prostřednictvím bezdrátového přenosu nebo pomocí optických kabelů. Kamery rozdělujeme na vnitřní a venkovní z pohledu umístění. Kamerové systémy můžeme rozlišit na analogové, HD analogové nebo digitální. Tyto systémy lze spojit s PZTS. Při narušení objektu můžeme provést kontrolu pomocí kamer. [6]

Kamerový systém se skládá z následujících částí:

- Kamera (optický snímač, objektiv, DSP procesor)
- Příslušenství pro kamery (kryt, polohovací hlavice, konzole)
- Záznamové zařízení (pro analogové kamery – DVR zařízení, pro IP kamery – NVR zařízení)
- Zobrazovací zařízení (monitory, obrazovky)
- Zařízení pro přenos (router, switch, webserver)

2.2.12 IP kamery

IP kameru můžeme zjednodušeně popsat jako kombinace kamery a počítače. Kamera se skládá z objektivu, optického snímače, procesoru, paměti a komunikačního rozhraní. Kamera snímá světelnou energii odraženou od předmětů v zorném poli za pomoci optického snímače (CMOS a CCD) a převádí ji na elektrické signály. Součástí optického snímače je objektiv zajišťující vykreslení optimální scény. Tato scéna se následně u technologie CCD digitalizuje a odešle do obrazového procesoru DSP (Digital Signal Processor) ke zpracování. Tento procesor umístěný v kameře na základě pozměnění nasnímaných dat umožňuje dosáhnout kvalitnějšího obrazu. Ovlivňující funkce jsou korekce protisvětla, redukce šumu, vyvážení barev, integrace snímků. Posléze dojde ke kompresi kvůli snížení nároků na šířku přenosového pásma. Další součástí je CUP (Central Processing Unit), DRAM (Dynamic Random Access Memory) a Flash paměť. Tyto zbylé části mají funkci ovládání kamery, nastavování funkcí a komunikací s jinými zařízeními. [7]



Obr. 1. Vnitřní schéma IP kamery [7]

2.2.13 Záznamová zařízení

Existují dva druhy záznamových zařízení – DVR a NVR rekordéry.

2.2.13.1 DVR rekordéry

První je digitální videorekordér DVR (Digital Video Recorder), který se využívá k záznamu analogového obrazu. Jako záznamové médium se používá pevný disk. Zaznamenávání záznamu z kamer je velké množství, zde si uvedeme nejvíce používané:

- Časový záznam nepřetržitý
- Časový záznam při zjištění pohybu
- Časový záznam při zvoleném časovém období

Každá kamera se dá navolit individuálně v záznamovém zařízení. Jednotlivé DVR zařízení se od sebe liší počtem připojených kamer. Nahrávací zařízení se vyrábí v provedení pro 4, 8, 16, 32, 64 kamer. [6]

2.2.13.2 NVR rekordéry

Jsou to záznamová zařízení, která zaznamenávají digitální obraz z IP kamer. Záznam je také ukládán na pevný disk jako u DVR zařízení. K těmto zařízením můžeme připojit 4, 8, 16, 32, 64 kamer.

2.2.14 Správa kamerových systémů

Pro ovládání využíváme dohledový software pro kamerové systémy. Je označován zkratkou VMS (Video Management System). VMS software má velký vliv na funkci celého kamerového systému. Zajišťuje fungování systému od ovládání pohybu IP PTZ kamer až po spolupráci s různými databázemi (např. databáze registračních značek).

Analýzu obrazu provádí DSP procesor a VMS software, který zajišťuje aplikaci na určité situace. V dnešní době se stále rozvíjí nároky na kamerové systémy a výrobci přicházejí s novými způsoby aplikací. Mezi základní aplikace patří:

- PTZ Autotracking
- Evidence SPZ
- Evidence osob
- Ochrana perimetru
- Detekce zábran, překážek
- Detekce rychlosti pohybujícího se cíle
- Detekce zanechaného předmětu [7]

3 KATALOG JEDNOTLIVÝCH DRUHŮ ZAŘÍZENÍ PRO PZTS

Pro návrh a řešení poplachových zabezpečovacích systémů byl sestaven katalog s jednotlivými prvky, který se nachází v příloze I. Katalog byl sestavován s ohledem na aktuální nabídku komponentů na trhu, jak od tuzemských výrobců, tak od světových. U každého zařízení je proveden popis, technické parametry, stupeň zabezpečení, který dané zařízení splňuje, výrobce a cena.

V katalogu je uvedena nabídka:

- Ústředěn
- Magnetických kontaktů
- PIR detektorů pro vnitřní použití
- PIR detektorů pro venkovní použití
- Duálních detektorů
- Detektorů tříštění skla
- Otřesových detektorů
- IR závor
- Požárních detektorů
- Tísňových hlásičů
- Signálových hlásičů
- Přístupových modulů

II. PRAKTICKÁ ČÁST

4 POPIS A POLOHA OBJEKTU TOVÁRNY

Jedná se o výrobní elektro firmu ElektroHerman s.r.o. Objekt bude vystaven v roce 2018 a bude se skládat z administrativní části a technického zázemí (výrobní prostory, skladovací prostory elektromateriálu, kanceláře). Celá budova bude mít dvě podlaží. V přízemním podlaží se budou nacházet výrobní prostory, skladovací prostory elektromateriálu, technická místnost a prostory pro zaměstnance (denní místnost) se sociálním zařízením a kuchyňkou.

V druhém podlaží bude administrativní zázemí s místnostmi pro jednatele firmy, výrobní oddělení, IT oddělení, ekonomické oddělení, a také sociální zařízení.

Celý objekt továrny bude oplocen. Plot bude vystavěn z betonových tvárnic a vstup do areálu umožní samonosná brána nebo branka. Před budovou najdeme kryté i nekryté stání pro zákazníky i zaměstnance.

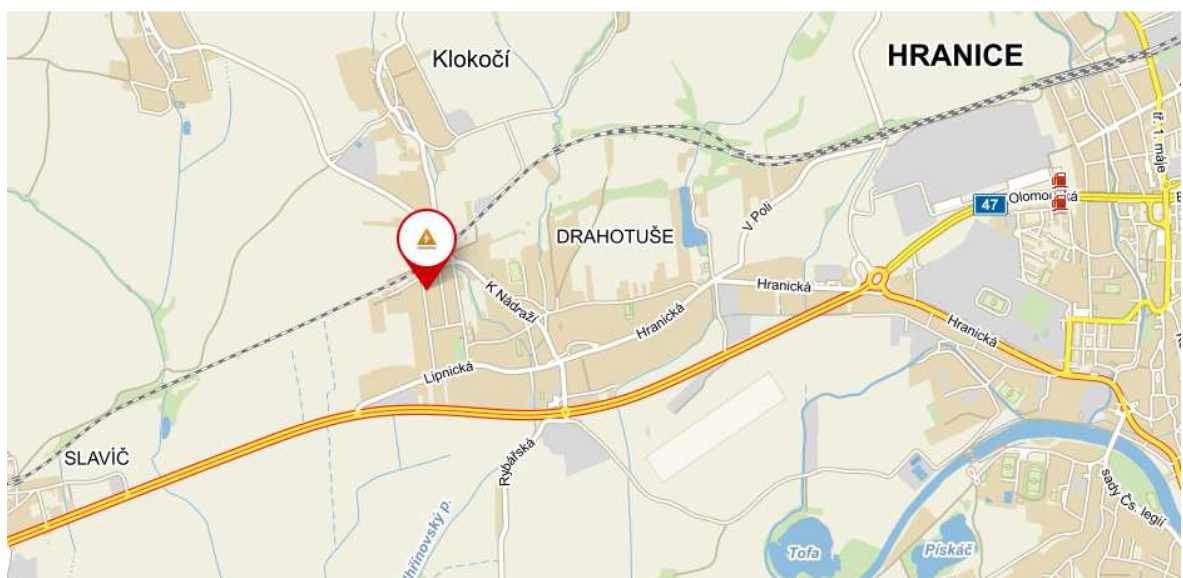


Obr. 2. Pohled zleva na budovu ElektroHerman [vlastní zdroj]

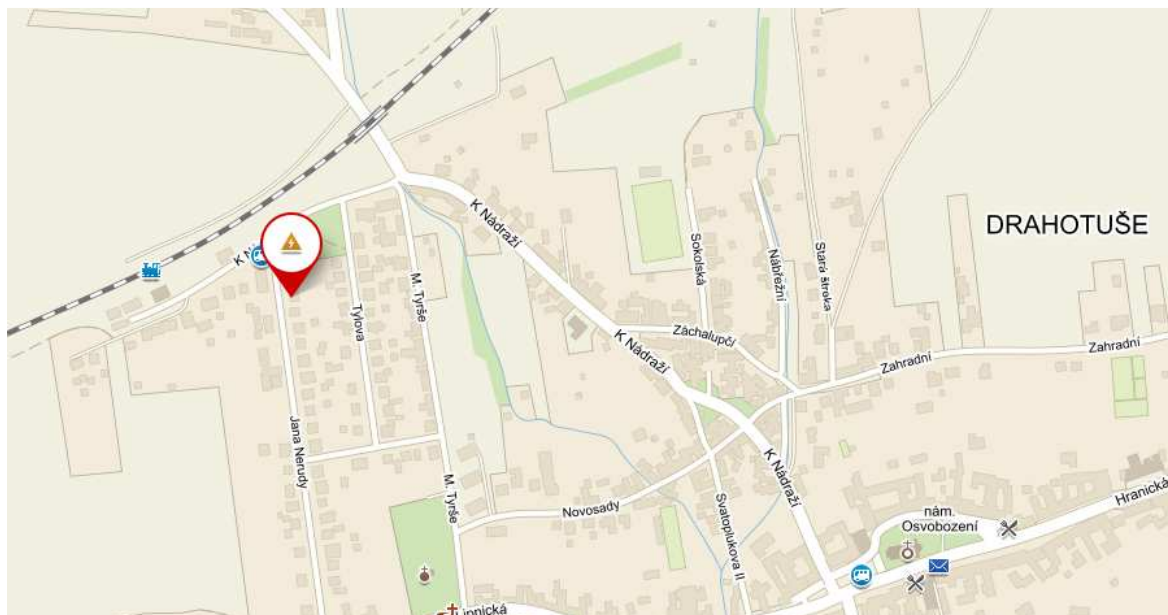


Obr. 3. Pohled zprava na budovu ElektroHerman [vlastní zdroj]

Továrna se nachází v obci Hranice IV – Drahotuše poblíž vlakového nádraží a autobusové zastávky. V blízkosti firmy ElektroHerman má sídlo firma Hakov, a.s. zabývající se komplexní službou v oboru čištění a úpravy vody. Zde můžeme vidět na mapě polohu objektu firmy ElektroHerman.



Obr. 4. Poloha továrny ElektroHerman – vzdálený pohled [9]



Obr. 5. Poloha továrny ElektroHerman – blízký pohled [9]

4.1 Doba dojezdu IZS

Doba dojezdu Integrovaného záchranného systému je důležitá znát při výskytu situací, které ohrožují život, zdraví nebo majetek.

4.1.1 Zdravotnická záchranná služba

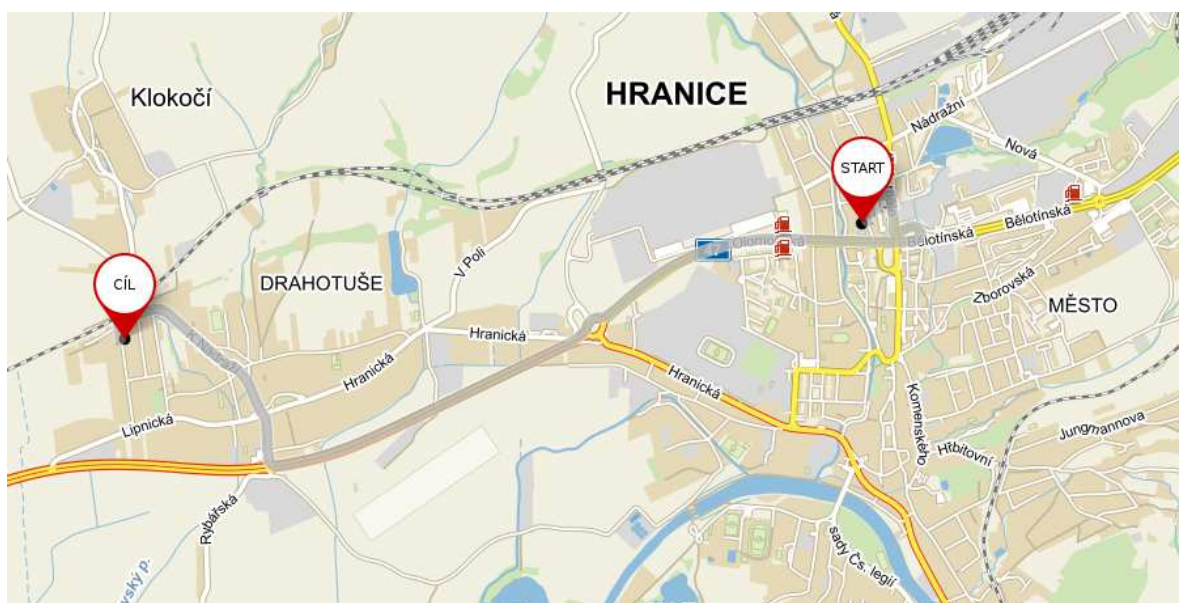
Doba dojezdu zdravotnické záchranné služby z Nemocnice Hranice ke střeženému objektu je přibližně 8 minut. Trasa má vzdálenost 6km a je nejrychlejší možnou variantou, a také nejkratší. Po cestě se nenachází žádné vlakové přejezdy, světelné křižovatky, pouze tři kruhové objezdy. Na této trase by nemělo dojít ke zdržení, protože je to hlavní průtah Hranicemi na Olomouc.



Obr. 6. Trasa mezi nemocnicí a střeženým objektem [9]

4.1.2 Hasičský záchranný sbor

Doba dojezdu Hasičského záchranného sboru ke střeženému objektu je přibližně 8 minut, stejně jako u ZZS. Trasa je vzdálena 5,3km a je to nejrychlejší a zároveň i nejkratší trasa ke střeženému objektu. Po cestě se nenachází žádné vlakové přejezdy, světelné křižovatky, pouze tři kruhové objezdy. Trasa vede hlavním průtahem Hranic na Olomouc, takže by nemělo dojít ke zdržení



Obr. 7. Trasa mezi Hasičským záchranným sborem a střeženým objektem [9]

4.1.3 Policie ČR

Doba dojezdu Policie ČR je ke střeženému objektu je přibližně 7 minut. Trasa je vzdálena 4,6km ke střeženému objektu a je to jak u předchozích záchranných složek nejrychlejší a zároveň i nejkratší trasa. Po cestě se nenachází žádné vlakové přejezdy, světelné křižovatky, pouze dva kruhové objezdy.



Obr. 8. Trasa mezi Policií ČR a střeženým objektem [9]

5 BEZPEČNOSTNÍ POSOUZENÍ OBJEKTU TOVÁRNY

Bezpečnostní posouzení objektu se řeší kvůli určení bezpečnostních rizik působících na objekt a k určení požadovaného stupně zabezpečení.

5.1 Zabezpečované hodnoty

5.1.1 Druh majetku

V objektu se bude nacházet hmotný i nehmotný majetek. Ve výrobním skladu najdeme elektrické ruční nářadí pro výrobu rozvaděčů a jednoúčelových strojů, vedle v místnosti - skladové prostory, ve kterých bude naskladněn elektromateriál pro výrobu rozvaděčů a jednoúčelových strojů do průmyslu (kabely, elektroinstalační materiál, spojovací materiál). V kancelářských prostorech najdeme počítače, monitory, tiskárny, dataprojektory.

5.1.2 Hodnota majetku

V zabezpečeném objektu se nachází majetek za zhruba 5 milionů korun.

5.1.3 Množství nebo velikost

V případě krádeže kancelářského vybavení typu počítače, monitory, tiskárny by byl přesun jednoduchý, v případě krádeže nábytku by byl přesun obtížný.

5.1.4 Historie krádeží

V předchozích letech nedocházelo k vloupáním a ani žádným krádežím v objektu.

5.1.5 Nebezpečí

V objektu mezi nebezpečí můžeme zařadit požár.

5.1.6 Poškození

Míra poškození na objektu vandalismem nebo žhářstvím je minimální.

5.2 Budova

5.2.1 Konstrukce

Konstrukce budovy bude vystavěna ze železobetonu, ze kterého bude celý plášť, nelze ji lehce překonat. Střecha bude rovná, měděná.

5.2.2 Otvory

Na budově se budou nacházet plastová okna s možností otevření i bez možnosti otevření. Vchodové i boční dveře budou taktéž plastová, částečně prosklená. Garážové stání vyřešíme sekčními garážovými vraty s elektrickým pohonem.

5.2.3 Režim provozu objektu

Provozní doba firmy bude od 7:30 do 16:00, v této době se zde nachází zaměstnanci.

5.2.4 Držitelé klíčů

Klíče má jednatel a 4 zaměstnanci firmy.

5.2.5 Lokalita

V této lokalitě není vysoká míra kriminality. K objektu je přístup po hlavní silnici, což je předpokladem k rychlé reakci na signalizaci PZTS.

5.2.6 Stávající zabezpečení

Budova bude opatřena uzamykatelnými dveřmi a pozemek je oplocen betonovým plotem s uzavíratelnou samonosnou pojezdovou bránou a brankou.

5.2.7 Historie krádeží, loupeží a hrozeb

V minulosti nedošlo k žádným vloupáním a ani krádežím v objektu.

5.2.8 Místní správní a právní předpisy

Nejsou stanoveny žádné zvláštní požadavky.

5.2.9 Bezpečnostní prostředí

Objekt se nachází na území České republiky, v Olomouckém kraji, okres Přerov, v místní části Hranice IV – Drahotuše.

5.3 Vnitřní vlivy

5.3.1 Vodovodní potrubí

Rozvody vody jsou provedeny v plastu.

5.3.2 Vytápění, klimatizace

Nemá vliv na návrh zabezpečovacího systému.

5.3.3 Vývěsní štíty

Nebudou instalovány v objektu.

5.3.4 Výtahy

Nebudou instalovány v objektu.

5.3.5 Zdroje světla

Nemá vliv na návrh zabezpečovacího systému, zdroje světla jsou řešeny LED technologií.

5.3.6 Elektromagnetické rušení

V tomto objektu se budou nacházet běžně používané elektrické spotřebiče v administrativní části a zároveň i běžné ruční elektrické nářadí ve výrobních prostorech.

5.3.7 Vnější zvuky

V objektu nebude instalována vzduchotechnika.

5.3.8 Divoká nebo domácí zvířata

V objektu se nebudou pohybovat žádná divoká ani domácí zvířata.

5.3.9 Průvan

K tomuto jevu nedochází v objektu.

5.3.10 Uspořádání skladových předmětů

Předměty, které budou skladovány v skladovacích prostorech, nevyžadují speciální požadavky na umístění detektorů.

5.3.11 Stavební konstrukce střežených prostorů

Stavební konstrukce bude vystavěna tak, že materiály, ze kterých je vystavěna nezpůsobují rychlé teplotní změny. Proto nebude zabezpečovací systém ovlivňován.

5.3.12 Zvláštní pozornost

Zvýšenou pozornost věnovat skleněným výplním

5.3.13 Riziko planých poplachů u tísňových systémů

Detektory musí být umístěny tak, aby nedocházelo k planým poplachům a zbytečným výjezdům.

5.4 Vnější vlivy

5.4.1 Dlouhodobě působící faktory

V nedaleké blízkosti se nachází hlavní cesta mezi Ostravou a Olomoucí a blízko je zde vlakové nádraží.

5.4.2 Krátkodobé působící faktory

Výstavba nové dálniční sítě.

5.4.3 Vlivy počasí

Mohou nastat změny počasí typu déšť, vítr, sněžení, mlha.

5.4.4 Vysokofrekvenční rušení

V objektu se nenachází zdroj tohoto rušení.

5.4.5 Sousední prostory

V sousedních prostorech se nenachází žádná zařízení, která by mohla ovlivňovat navrhovaný zabezpečovací systém.

5.4.6 Vlivy prostředí

Zabezpečovací zařízení musí splňovat podmínky pro venkovní prostředí.

5.4.7 Ostatní vlivy

V objektu může dojít k výskytu drobných hlodavců a menších zvířat.

5.5 Stupeň zabezpečení objektu

Objekt byl s ohledem na bezpečnostní posouzení zařazen do stupně zabezpečení 2 – nízké až střední riziko. Prvky PZTS, které se budou nacházet v tomto objektu, musí splňovat minimálně uvedený stupeň zabezpečení. Stupeň 2 vyjadřuje, že narušitel má určité znalosti PZTS a používá základní sortiment nástrojů a přenosných přístrojů.

5.6 Třída prostředí

Z větší části se budou veškeré prvky PZTS nacházet uvnitř budovy, proto musí splňovat třídu prostředí I – vnitřní a třídu prostředí II – vnitřní všeobecné. Zabezpečovací prvky, které se budou nacházet vně budovy, budou muset mít třídu prostředí IV – venkovní všeobecné.

6 NÁVRH POPLACHOVÉHO ZABEZPEČOVACÍHO A TÍSŇOVÉHO SYSTÉMU

Na základě požadavků majitele továrny byly navrženy dvě varianty řešení zabezpečení areálu a samotného objektu. První varianta bude zaměřena s ohledem na cenu. Z tohoto důvodu bude navržen pouze poplachový zabezpečovací a tísňový systém. Projekt se zabývá zastřežením budovy a úzkého perimetru před budovou. Celá plocha před budovou nebude střežena.

6.1 Varianta č.1

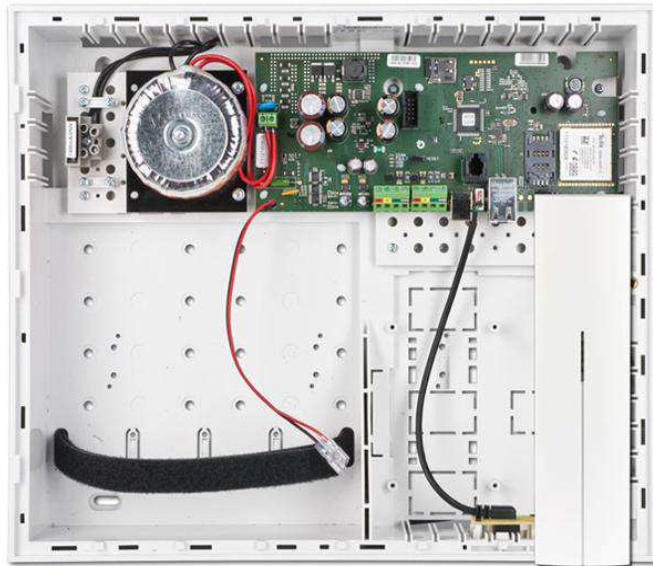
Poplachový zabezpečovací a tísňový systém se bude skládat z komponentů od firmy Jablotron. Hlavním srdcem tohoto systému bude ústředna JA-106KR, která se bude nacházet v technické místnosti budovy, kde je i kompletní technologie budovy. Pro přístup do objektu jsou instalovány 2ks klávesnic s RFID čtečkou karet, pro přístup pomocí karty.

6.1.1 PZTS - řešení s komponenty Jablotron

6.1.1.1 Popis ústředny JA-106KR

Tab. 3. Parametry ústředny Jablotron JA-106KR [14]

Vlastnosti	Hodnota
Max. počet periferií	120
Max. počet uživatelů	300
Max. počet nezávislých sekcí střežení	15
Max. počet programovatelných výstupů	32
GSM/GPRS komunikátor	ano
IP LAN (Ethernet) komunikátor	Ano
Max. počet rádiových modulů	3
SMS reporty	až 25 uživatelů
Hlasové reporty	až 15 uživatelů
Doporučený zálohovací akumulátor	18Ah
Max. trvalý odběr proudu z ústředny	1200mA
Max. možný krátkodobý odběr proudu	2A
Maximální délka kabelu sběrnice	2 x 500m



Obr. 9. Ústředna JA-106KR [10]

6.1.1.2 PIR detektor pohybu JA-110P

Tento detektor pohybu PIR je určený na ochranu interiérů, u které se využívá infrapasivní detekce pohybu v místnosti. Lze i přizpůsobit charakteristiky detekce pomocí výměnných čoček

- JS-7904 – chodbová
- JS-7910 – zvířecí
- JS-7902 – záclonová



Obr. 10. PIR detektor pohybu JA-110P [10]

6.1.1.3 Kombinovaný PIR detektor + rozbití skla JA-120PB

Tento detektor slouží k stejné jako JA-110P k prostorové detekci pohybu osob v interiéru, ale i také k detekci rozbití skleněných výplní, které tvoří plášť budovy. K zaznamenání pohybu používáme PIR senzor. K detekci rozbití skleněných výplní slouží detektor rozbití skla GBS, který funguje tak, že při změně tlaku vzduchu a charakteristických zvuků rozbití skla zafunguje.



Obr. 11. Kombinovaný PIR detektor + rozbití skla JA-120PB [10]

6.1.1.4 Magnetický detektor (mini) JA-111M

Pomocí tohoto detektoru máme zajištěnou informaci o otevření či zavření dveří nebo oken. K aktivaci dochází po oddálení permanentního magnetu od senzoru.



Obr. 12. Magnetický detektor (mini) JA-111M [10]

6.1.1.5 Kombinovaný detektor kouře a teplot JA-111ST

Tento detektor obsahuje dva samostatné detektory – optický detektor kouře a teplotní detektor). Optický detektor kouře funguje na principu rozptýleného světla. Je velmi citlivý na větší částice, které jsou v hustých dýmech, zato naopak je méně citlivý na malé částice

vznikající hořením kapalin, např. alkohol. Detektor teplot reaguje na požár vyvíjející rychle teplo s malým množstvím kouře.



Obr. 13. Kombinovaný detektor kouře a teplot JA-111ST [10]

6.1.1.6 Siréna vnitřní JA-110A

Vnitřní siréna slouží k akustické signalizaci poplachu a také příchodového a odchodového zpoždění, aktivace PG výstupů. Tato siréna je vybavena tlačítkem s programovatelnými reakcemi.



Obr. 14. Siréna vnitřní JA-110A [10]

6.1.1.7 Siréna venková JA-111A RB

Venková siréna slouží k akustické signalizaci o narušení objektu a odstrašení narušitele.



Obr. 15. Siréna venkovní JA-111A RB [10]

6.1.1.8 Přístupový modul s displejem, klávesnicí a RFID

Sběrnice klávesnice s displejem a RFID čtečkou obsahuje jeden ovládací segment

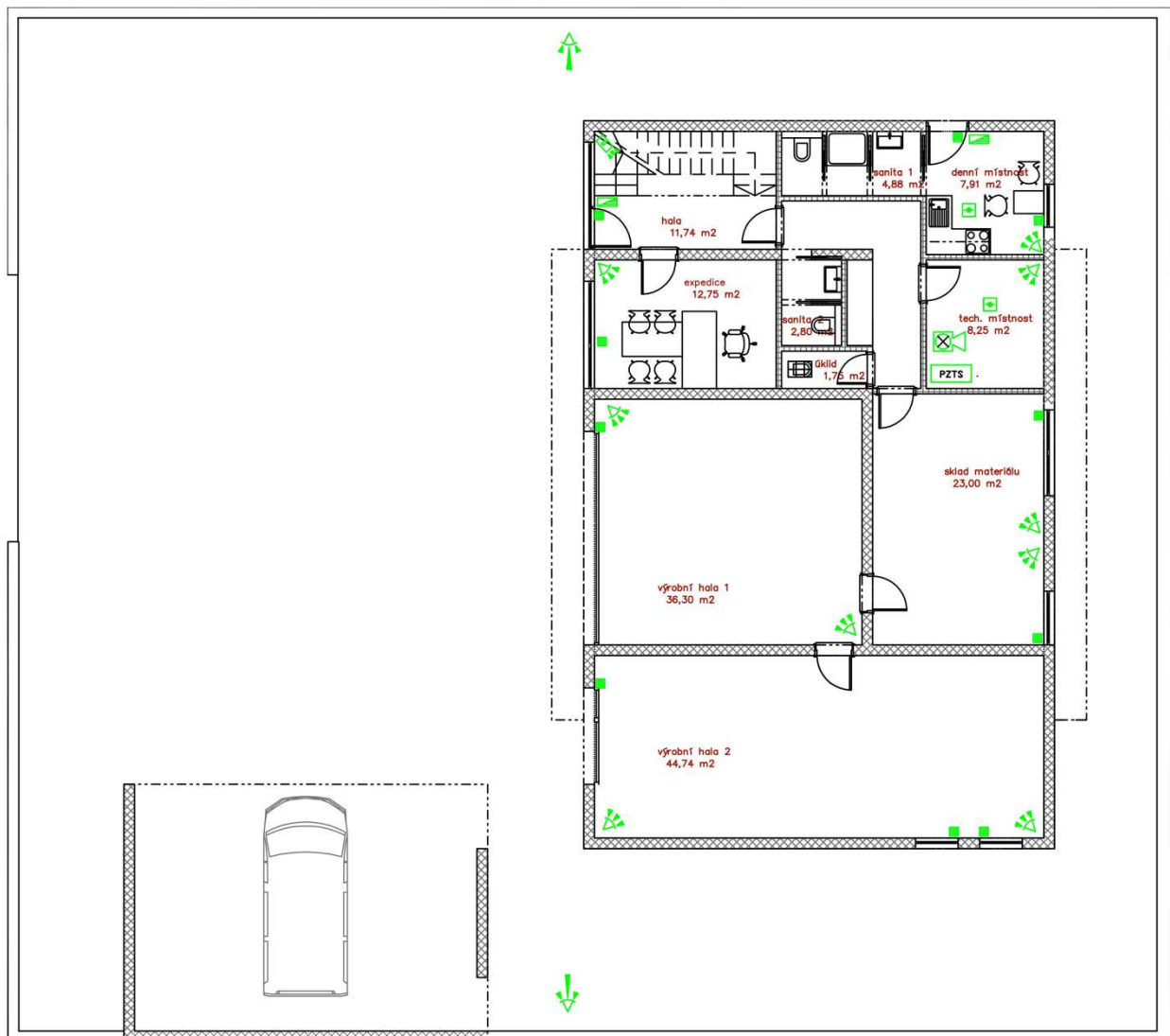


Obr. 16. Přístupový modul JA-113A [10]

6.2 Dokumentace









Tento objekt má dvě podlaží, která jsou zakreslena do půdorysu. V půdorysech jsou také zakresleny místnosti, kde jsou rozmístěny zabezpečovací prvky (ústředna, detektory, klávesnice, sirény). Výkresová dokumentace je opatřena legendou zabezpečovacích prvků.

6.2.1 Výkresová dokumentace přízemního podlaží budovy s prvky PZTS



Obr. 17. Perimetr + přízemní podlaží s komponenty PZTS [vlastní zdroj]

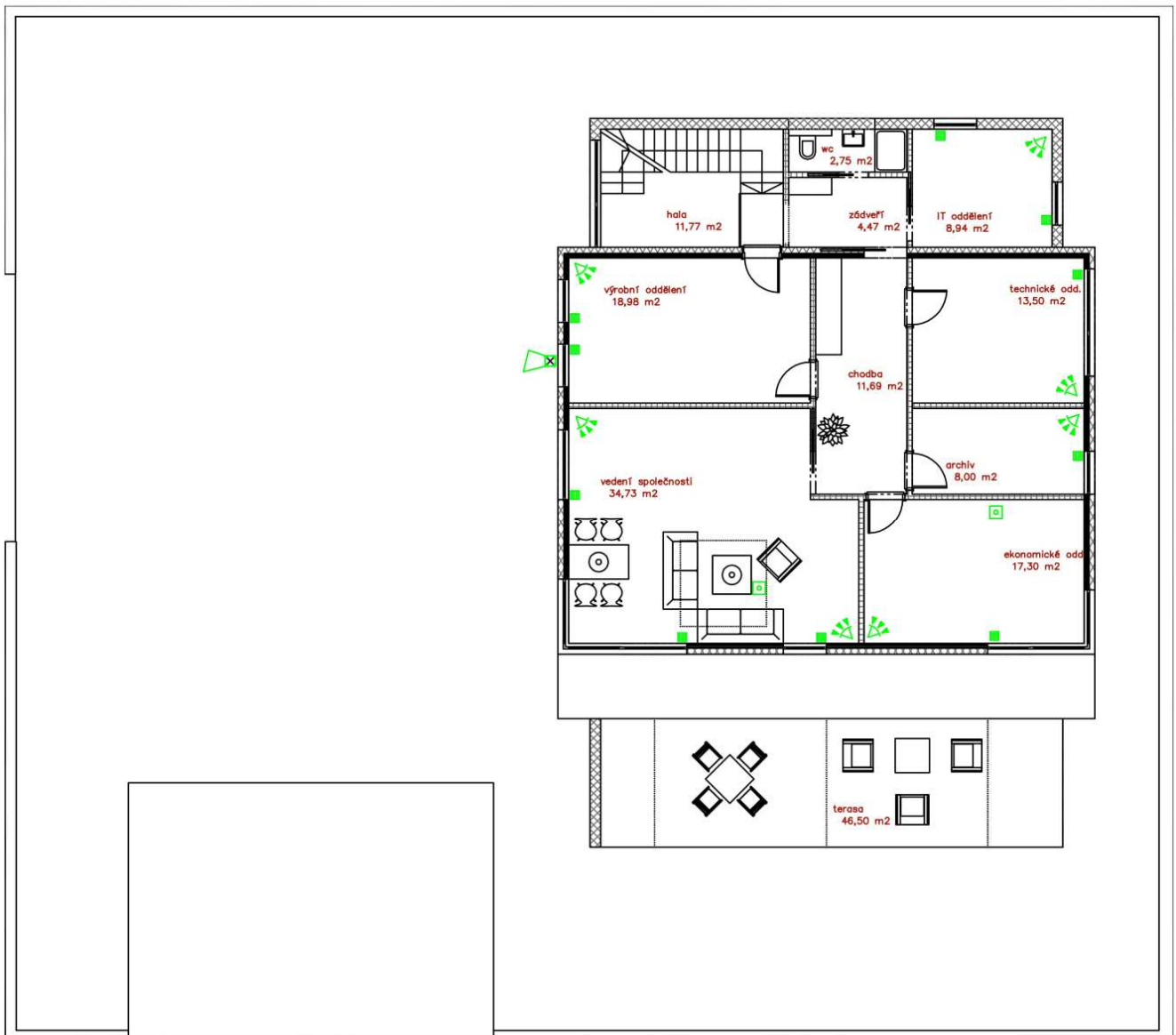
Tab. 4. Legenda komponentů PZTS pro přízemí [vlastní zdroj]

Legenda	Značka
Magnetický detektor	
PIR detektor	
PIR detektor (venkovní)	
Kombinovaný PIR + GBS detektor	
Ústředna	
Klávesnice	
Vnitřní siréna s optickým blikačem	
Požární detektor	

Tab. 5. Legenda místností přízemního podlaží [vlastní zdroj]



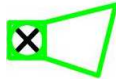

Přízemní podlaží budovy		
Číslo	Místnost	Plocha
1.1	Hala	11,74m ²
1.2	Expedice	12,75m ²
1.3	Výrobní hala 1	36,30m ²
1.4	Výrobní hala 2	44,74m ²
1.5	Sanita 1	4,88m ²
1.6	Chodba	8,51m ²
1.7	Sanita 2	2,80m ²
1.8	Úklid	1,75m ²
1.9	Denní místnost pro zaměstnance	7,91m ²
1.10	Technická místnost	8,25m ²
1.11	Sklad materiálu	23,00m ²

6.2.2 Výkresová dokumentace 1. nadzemní podlaží budovy



Obr. 18. První nadzemní podlaží s komponenty PZTS [vlastní zdroj]

Tab. 6. Legenda komponentů PZTS pro 1.NP [vlastní zdroj]

Legenda	Značka
Magnetický detektor	
PIR detektor	
Venkovní siréna s optickým blikáčem	
Tišňový hlásič	

Tab. 7. Legenda místností 1.NP [vlastní zdroj]

První nadzemní podlaží budovy		
Číslo	Místnost	Plocha
2.1	Výrobní oddělení	18,98m ²
2.2	Vedení společnosti	34,73m ²
2.3	WC	2,75m ²
2.4	Zádveří	4,47m ²
2.5	Chodba	11,69m ²
2.6	IT oddělení	8,94m ²
2.7	Technické oddělení	13,50m ²
2.8	Archiv	8,00m ²
2.9	Ekonomické oddělení	17,30m ²

6.2.2.1 Rozdělení podsystémů

Objekt je rozdělen na osm podsystémů. První podsystém je perimetr okolo budovy, tento podsystém se neovládá pomocí klávesnice, ale dálkovým ovládačem. Při vjezdu ráno nebo výjezdu večer z areálu se tato zóna deaktivuje nebo aktivuje. Typ zóny je okamžitá. Další podsystémy se nachází uvnitř budovy. Názvy jsou – vstupní hala, denní místnost, výrobní haly, sklad materiálu, kanceláře – přízemí, vedení společnosti a kanceláře – patro. Tyto zóny se ovládají pomocí klávesnice, která se nachází u hlavního vstupu do budovy.

Tab. 8. Označení podsystémů [vlastní zdroj]

Podsystém	Označení na klávesnici
VNĚ BUDOVY	
1	Areál
BUDOVA – PŘÍZEMÍ	
2	Vstupní hala
3	Denní místnost
4	Výrobní haly
5	Sklad materiálu
6	Kanceláře - přízemí
BUDOVA - PATRO	
7	Vedení společnosti
8	Kanceláře - patro

6.2.2.2 Rozdělení podsystémů - místnosti (umístění)

Tab. 9. Podsystémy – umístění [vlastní zdroj]

Podsystém	Název podsystému	Místnosti (umístění)
1	Areál	Perimetr
2	Vstupní hala	Hala
3	Denní místnost	Denní míst. pro zaměstnance
4	Výrobní haly	Výrobní hala 1
4	Výrobní haly	Výrobní hala 2
5	Sklad materiálu	Sklad materiálu
6	Kanceláře - přízemí	Expedice
6	Kanceláře - přízemí	Technická místnost
7	Vedení společnosti	Kancelář vedení společnosti
8	Kanceláře - patro	Výrobní oddělení
8	Kanceláře - patro	IT oddělení
8	Kanceláře - patro	Technické oddělení
8	Kanceláře - patro	Archiv
8	Kanceláře - patro	Ekonomické oddělení

6.2.2.3 Rozdělení podsystémů – zóny

Tab. 10. Rozmístění zón [vlastní zdroj]

Místnost	Číslo zóny	Typ zóny	Detektor
Venkovní areál			
Perimetr	01	okamžitá	Venkovní PIR detektor JA-158P
Přízemní podlaží budovy			
Hala	02	zpožděná	Magnetický kontakt JA-111M
Hala	03	zpožděná	PIR detektor JA-120PB
Hala	04	zpožděná	GBS detektor JA-120PB
Denní místnost	05	zpožděná	Magnetický kontakt JA-111M
Denní místnost	06	okamžitá	Magnetický kontakt JA-111M
Denní místnost	07	zpožděná	PIR detektor JA-110P
Denní místnost	08	24hodinová	Detektor kouře a teplot JA-111ST
Výrobní hala 1	09	okamžitá	Magnetický kontakt JA-111M
Výrobní hala 1	10	okamžitá	PIR detektor JA-110P
Výrobní hala 1	11	okamžitá	PIR detektor JA-110P
Výrobní hala 2	12	okamžitá	Magnetický kontakt JA-111M
Výrobní hala 2	13	okamžitá	Magnetický kontakt JA-111M
Výrobní hala 2	14	okamžitá	Magnetický kontakt JA-111M
Výrobní hala 2	15	okamžitá	PIR detektor JA-110P
Výrobní hala 2	16	okamžitá	PIR detektor JA-110P
Sklad materiálu	17	okamžitá	Magnetický kontakt JA-111M
Sklad materiálu	18	okamžitá	Magnetický kontakt JA-111M
Sklad materiálu	19	okamžitá	PIR detektor JA-110P
Sklad materiálu	20	okamžitá	PIR detektor JA-110P
Expedice	21	okamžitá	Magnetický kontakt JA-111M
Expedice	22	okamžitá	PIR detektor JA-110P
Technická místnost	23	okamžitá	PIR detektor JA-110P
Technická místnost	24	24hodinová	Detektor kouře a teplot JA-111ST
1. nadzemní podlaží budovy			
Vedení společnosti	25	okamžitá	Magnetický kontakt JA-111M
Vedení společnosti	26	okamžitá	Magnetický kontakt JA-111M
Vedení společnosti	27	okamžitá	Magnetický kontakt JA-111M
Vedení společnosti	28	okamžitá	PIR detektor JA-110P

Vedení společnosti	30	okamžitá	PIR detektor JA-110P
Vedení společnosti	31	tíseň	Tísňové tlačítko JA-112J
Výrobní oddělení	32	okamžitá	Magnetický kontakt JA-111M
Výrobní oddělení	33	okamžitá	Magnetický kontakt JA-111M
Výrobní oddělení	34	okamžitá	PIR detektor JA-110P
IT oddělení	35	okamžitá	Magnetický kontakt JA-111M
IT oddělení	36	okamžitá	Magnetický kontakt JA-111M
IT oddělení	37	okamžitá	PIR detektor JA-110P
Technické oddělení	38	okamžitá	Magnetický kontakt JA-111M
Technické oddělení	39	okamžitá	PIR detektor JA-110P
Archiv	40	okamžitá	Magnetický kontakt JA-111M
Archiv	41	okamžitá	PIR detektor JA-110P
Ekonomické oddělení	42	okamžitá	Magnetický kontakt JA-111M
Ekonomické oddělení	43	okamžitá	PIR detektor JA-110P
Ekonomické oddělení	44	tíseň	Tísňové tlačítko JA-112J

6.2.2.4 Zabezpečení - perimetrická ochrana

Perimetrická ochrana je zajištěna při vstupu do areálu pomocí venkovních PIR detektorů od firmy Jablotron s označením JA-158P. Tyto detektory dále střeží prostor před garážovými a skladovými vraty do budovy. Odstřežení nebo zastřežení provedeme pomocí dálkového ovládače.

6.2.2.5 Zabezpečení - prostorová ochrana

Prostorovou ochranu zastávají buď samotné PIR detektory, nebo detektory duální. Tyto detektory reagují na pohyb a zároveň mají v sobě také detekci rozbití skleněných ploch (oken). V této variantě jsme použili detektory od firmy Jablotron, v PIR provedení typ JA-110P a pro provedení s detekcí rozbití skleněných ploch, neboli označení GBS, jsme použili typ JA-120PB.

6.2.2.6 Zabezpečení - plášťová ochrana

Plášťová ochrana je zajištěna pomocí magnetických kontaktů. Magnetické kontakty jsou použity na garážových vratech, taktéž na vratech do skladu. Zároveň jsou zajištěny vstupní dveře. Magnetické kontakty jsme vybrali od firmy Jablotron s typovým označením JA-111M.

6.2.2.7 Zabezpečení – tísňová ochrana

Pro tísňovou ochranu jsme použili tlačítko od firmy Jablotron s označením JA-112J. Toto tísňové tlačítko je umístěno v kanceláři ekonomického oddělení a vedení společnosti pod pracovním stolem. Pokud dojde k poplachu, zpráva je odesílána na DPPC.

6.2.2.8 Ovládání systému

Ovládání systému je řešeno pomocí dálkových ovládačů JA-154J nebo klávesnic. První klávesnice se nachází ve vstupní hale do budovy s označením JA-114E, tato klávesnice je s LCD displejem, ovládacími klávesami a čtečkou RFID karet. Další klávesnice je v denní místnosti pro zaměstnance. Klávesnice má označení JA-113E a je bez LCD displeje s ovládacími klávesami a čtečkou RFID karet.

6.2.2.9 Signalizace poplachu

Akustická signalizace je řešena pomocí venkovní sběrníkové sirény, která je umístěna na fasádě z čelní strany budovy mezi okny výrobního oddělení v patře. Kryt sirény je z nerezové oceli s červeným blikáčem. Siréna oznamuje poplach a zároveň vyšle informaci o zastřežení nebo odstřežení perimetru houknutím.

6.2.2.10 Přenos zpráv – majitel/DPPC

Poplachové a poruchové informace se předávají pomocí GSM 2G/3G nebo LAN komunikátoru, který umožňuje hlasovou, SMS a datovou komunikaci majiteli a také na DPPC. Další výhodou je vzdálené nastavení ústředny a odesílání informačních nebo hlasových zpráv. Tento objekt bude napojen na DPPC firmy SMOOS s.r.o. Poplatky za poskytování bezpečnostní služby za měsíc činí 1500Kč bez DPH. V této službě je zahrnut 24h monitoring objektu a výjezd bezpečnostní agentury. Za planý výjezd způsobený chybnou manipulační obsluhou je účtována smluvní pokuta 250Kč bez DPH.

6.2.2.11 Instalace systému

Ústředna se nachází v přízemí, umístěná v technické místnosti v podhledu pod kazetovým stropem. Přívod je zajištěn kabelem CYKY 3Jx1,5. Tento kabel je jištěn samostatným okruhem s hodnotou jističe 10A v podružném rozvaděči před proudovým chráničem. Ústředna je v plastovém boxu a vedle je náhradní zdroj v podobě akumulátoru 12V/7Ah.

Všechny prvky jsou drátové kromě venkovního bezdrátového detektoru pohybu JA-158P, komunikace funguje na 868,1MHz a dosah je cca 300m při přímé viditelnosti.

6.2.2.12 Proudový odběr komponentů PZTS

Z ústředny PZTS může být odebírán proud maximálně 1,2A. Při spočítání všech komponentů napojených na ústřednu, jsme došli k výpočtu celkového proudového odběru 405mA.

Tato hodnota nepřesáhla 1,2A, což znamená, že není potřeba posilovat nijak napájecí zdroj. Při výpadku dodávky elektrické energie bude systém schopný plně fungovat po dobu nejméně 12hodin. Nabíjení náhradního zdroje (akumulátoru) nesmí překročit 72hodin.

Z výpočtu si určíme kapacitu akumulátoru a jeho dobu, po kterou systém bude fungovat bez dodávky elektrické energie.

$$C = I_{\text{celkový odběr}} \cdot T = 0,405 \cdot 12 = \underline{4,86Ah} \quad (1)$$

Z výpočtu je patrné, že akumulátor 12V/7Ah bude dostačující pro funkci systému po dobu nejméně 12h.

Tab. 11. Proudový odběr komponent

Komponenta [-]	Typ [-]	Počet [ks]	Proudový odběr [mA]	Celkový proudový odběr [mA]
Ústředna	JA-106KR	1	90	90
Bezdrátový modul	JA-110R	1	25	25
Magnetický kontakt	JA-111M	20	5	100
PIR detektor	JA-110P	16	5	80
PIR + GBS detektor	JA-120PB	1	5	5
Detektor kouře, teplot	JA-111ST	2	-	-
Klávesnice bez LCD	JA-114E	1	10	10
Klávesnice s LCD	JA-113E	1	15	15
Siréna vnitřní	JA-110A	1	30	30
Siréna venkovní	JA-111A	1	50	50
Celkem				405

6.2.2.13 Cenový rozpočet komponentů PZTS

Tab. 12. Cenový rozpočet Jablotron

Komponenta [-]	Typ [-]	Počet [ks]	Cena/ks bez DPH [Kč]	Celková cena bez DPH [Kč]
Ústředna + box	JA-106KR	1	10990	10990
Baterie 12V/7Ah	-	1	495	495
Magnetický kontakt	JA-111M	20	318	6360
PIR detektor venkovní	JA-158P	1	5938	5938
PIR detektor	JA-110P	16	496	7936
PIR + GBS detektor	JA-120PB	1	1085	1085
Detektor kouře, teplot	JA-111ST	2	870	1740
Klávesnice bez LCD	JA-114E	1	1462	1462
Klávesnice s LCD	JA-113E	1	1817	1817
Sířena vnitřní	JA-110A	1	487	487
Sířena venkovní	JA-111A	1	2486	2486
Klíčenka	JA-154J	10	690	6900
Celkem bez DPH				47696

Celková cena zabezpečovacího systému bez montáže, programování, revize, pouze materiál činí 47 696Kč bez DPH.

6.3 Varianta č.2

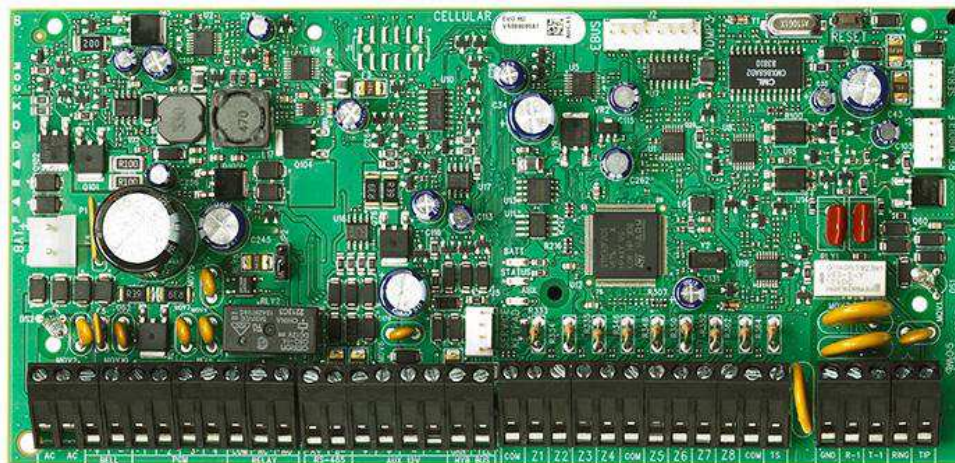
Druhá varianta poplachového zabezpečovacího a tísňového systému se bude skládat z komponentů od firmy Paradox. Mozkem tohoto systému bude ústředna s označením EVO HD. Ústřednu najdeme jako v předchozím řešení v technické místnosti, kde je i kompletní technologie budovy. Pro přístup do objektu budou instalovány 3ks LCD klávesnic.

6.3.1 PZTS - řešení s komponenty Paradox

6.3.1.1 Popis ústředny EVO HD

Tab. 13. Parametry ústředny Paradox EVO HD [15]

Vlastnosti	Hodnota
Max. počet periferií	254
Max. počet uživatelů	999
Max. počet nezávislých sekcí střežení	8
Max. počet programovatelných výstupů	250
Maximální počet zón v systému	192
Maximální počet klávesnic v systému	254
Typ bezdrátového přijímače/vysílače	RTX3
Doporučený zálohovací akumulátor	18Ah
Max. trvalý odběr proudu z ústředny	2A
Max. možný krátkodobý odběr proudu	2,5A
Maximální délka kabelu sběrnice	900m



Obr. 19. Ústředna Paradox EVO HD [11]

6.3.1.2 GSM komunikátor PCS250

Komunikační modul poskytuje ústřednám možnost bezdrátové komunikace, přenos systémových událostí prostřednictvím GPRS nebo GSM sítě na monitorovací přijímač.

Tento modul lze nainstalovat až 300m od PZTS ústředny. Anténu na modulu lze nainstalovat až do vzdálenosti 18m od zařízení.



Obr. 20. GSM komunikátor PCS250 [11]

6.3.1.3 Magnetický kontakt ZC1 BUS

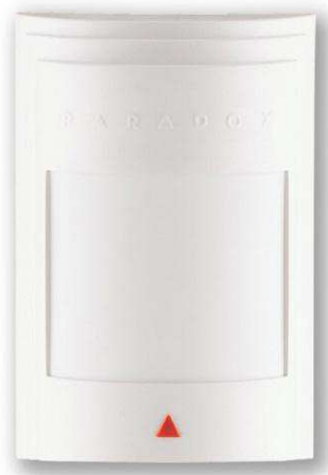
Magnetický kontakt je připojen přímo na BUS sběrnici ústředny DIGIPLEX EVO. Počet instalovaných magnetických kontaktů je omezen počtem modulů na sběrnici ústředny.



Obr. 21. Magnetický kontakt ZC1 [11]

6.3.1.4 Detektor pohybu DM50 BUS

Jedná se o duální infrapasivní detektor s plně digitálním zpracováním signálu. Detektor se připojuje přímo na sběrnici BUS a komunikuje obousměrně s ústřednou.



Obr. 22. Detektor pohybu DM50 BUS [11]

6.3.1.5 Detektor tříštění skla DG457

Jde o digitální sběrniceový detektor rozbití skla, který je založený na analýze tlakové vlny vzniklé prolomením skleněné plochy a následném tříštění skla.



Obr. 23. Detektor tříštění skla DG457 [11]

6.3.1.6 Opticko-kouřový-teplotní detektor FDR-36-SHR

Tento požární detektor je určen jako doplňková signalizace k systémům EZS, který funguje na kombinovaném principu vyhodnocování vniknutí kouře do vyhodnocovací komůrky a při překročení mezní teploty 57°C dojde k reakci detektoru houkáním

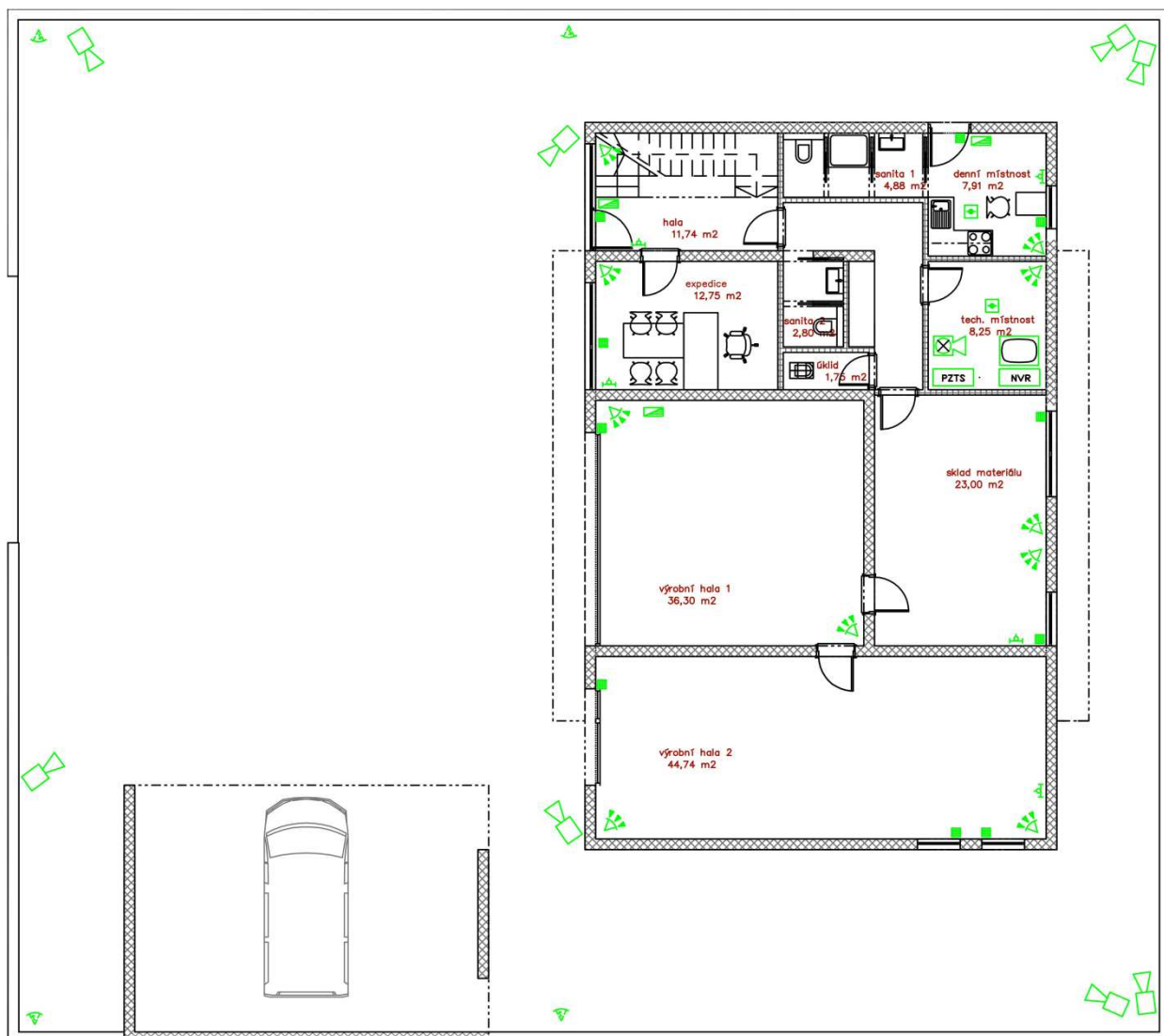


Obr. 24. Požární detektor [11]

6.4 Dokumentace




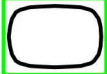

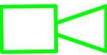





Tento objekt má dvě podlaží, která jsou zakreslena do půdorysu. V půdorysech jsou také zakresleny místnosti, kde jsou rozmístěny zabezpečovací prvky (ústředna, detektory, klávesnice, sirény). Výkresová dokumentace je opatřena legendou zabezpečovacích prvků.

6.4.1 Výkresová dokumentace perimetru a přízemního podlaží budovy s prvky PZTS a CCTV



Obr. 25. Perimetr + přízemní podlaží s komponenty PZTS a CCTV [vlastní zdroj]

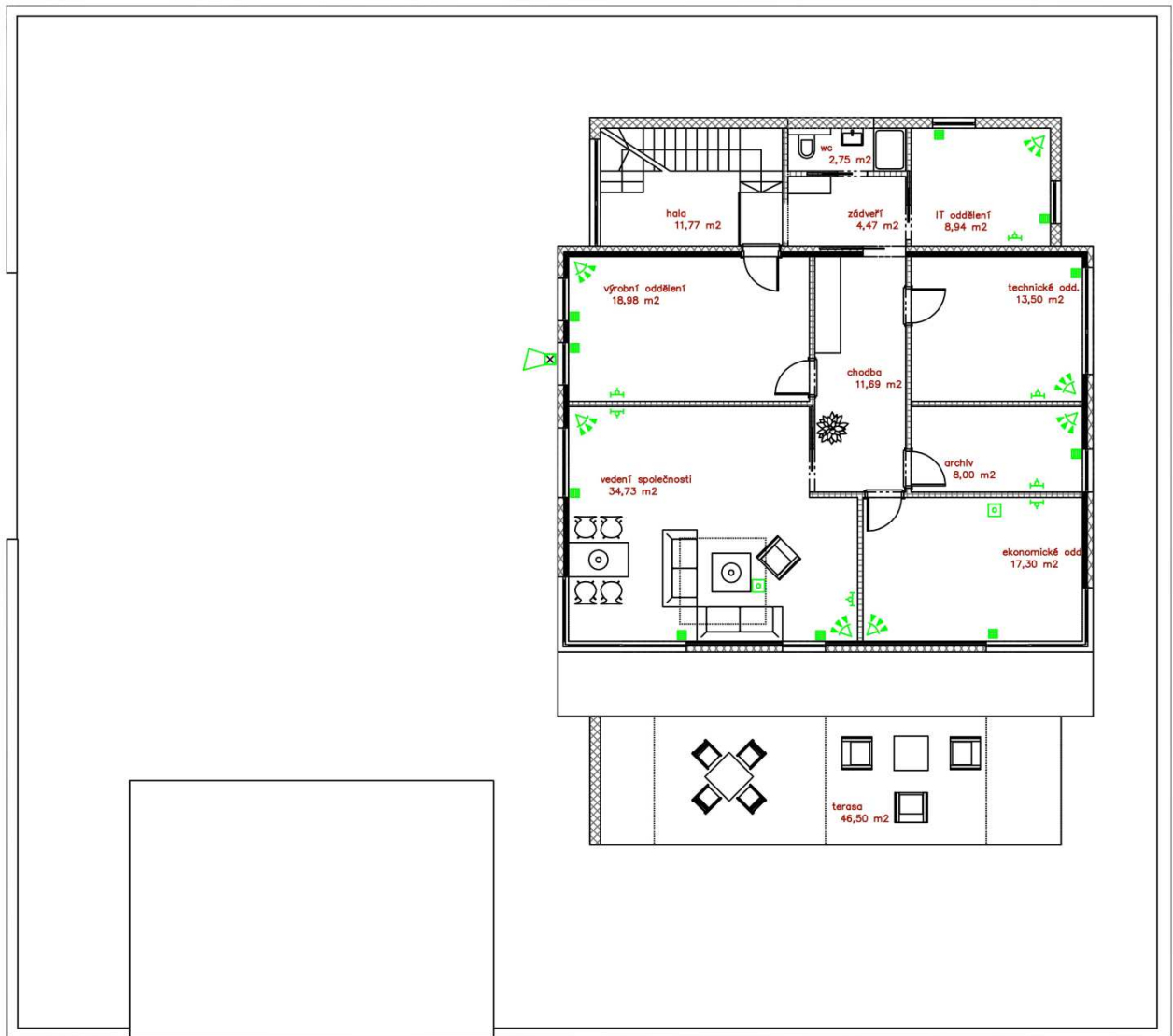
Tab. 14. Legenda komponentů PZTS pro přízemí [vlastní zdroj]

Legenda	Značka	Legenda	Značka
Magnetický detektor		Nahrávací zařízení	
PIR detektor		Monitor	
IR závora		Kamera	
Detektor tříštění skla			
Ústředna			
Klávesnice			
Vnitřní siréna s blikáčem			
Požární detektor			

Tab. 15. Legenda místností přízemního podlaží [vlastní zdroj]



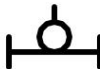
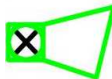

Přízemní podlaží budovy		
Číslo	Místnost	Plocha
1.1	Hala	11,74m ²
1.2	Expedice	12,75m ²
1.3	Výrobní hala 1	36,30m ²
1.4	Výrobní hala 2	44,74m ²
1.5	Sanita 1	4,88m ²
1.6	Chodba	8,51m ²
1.7	Sanita 2	2,80m ²
1.8	Úklid	1,75m ²
1.9	Denní místnost pro zaměstnance	7,91m ²
1.10	Technická místnost	8,25m ²
1.11	Sklad materiálu	23,00m ²

6.4.2 Výkresová dokumentace 1.NP budovy s prvky PZTS



Obr. 26. První nadzemní podlaží s prvky PZTS [vlastní zdroj]

Tab. 16. Legenda komponentů PZTS pro 1.NP [vlastní zdroj]

Legenda	Značka
Magnetický detektor	
PIR detektor	
Detektor tříštění skla	
Venkovní siréna s optickým blikačem	
Tísňový hlásič	

Tab. 17. Legenda místností 1.NP [vlastní zdroj]

První nadzemní podlaží budovy		
Číslo	Místnost	Plocha
2.1	Výrobní oddělení	18,98m ²
2.2	Vedení společnosti	34,73m ²
2.3	WC	2,75m ²
2.4	Zádveří	4,47m ²
2.5	Chodba	11,69m ²
2.6	IT oddělení	8,94m ²
2.7	Technické oddělení	13,50m ²
2.8	Archiv	8,00m ²
2.9	Ekonomické oddělení	17,30m ²

6.4.2.1 Rozdělení podsystémů

Objekt je rozdělen na šest podsystémů. První podsystém je perimetr okolo budovy, tento podsystém se neovládá pomocí klávesnice, ale dálkovým ovládačem. Při vjezdu ráno nebo výjezdu večer z areálu se tato zóna deaktivuje nebo aktivuje. Typ zóny je okamžitá. Další podsystémy se nachází uvnitř budovy. Názvy jsou – Vstup, kanceláře – přízemí, denní místnost, výrobní a skladové prostory, vedení společnosti a kanceláře - patro. Tyto zóny se ovládají pomocí klávesnice, která se nachází u hlavního vstupu do budovy.

Tab. 18. Označení podsystémů [vlastní zdroj]

Podsystém	Označení na klávesnici
VNĚ BUDOVOY	
1	Areál
BUDOVA – PŘÍZEMÍ	
2	Vstup, kanceláře - přízemí
3	Denní místnost
4	Výrobní a skladové prostory
BUDOVA - PATRO	
5	Vedení společnosti
6	Kanceláře - patro

6.4.2.2 Rozdělení podsystémů - místnosti (umístění)

Tab. 19. Podsystémy – umístění [vlastní zdroj]

Podsystém	Název podsystému	Místnosti (umístění)
1	Areál	Perimetr
2	Vstup, kanceláře - přízemí	Hala
2	Vstup, kanceláře - přízemí	Expedice
2	Vstup, kanceláře - přízemí	Technická místnost
3	Denní místnost	Denní míst. pro zaměstnance
4	Výrobní a skladové prostory	Výrobní hala 1
4	Výrobní a skladové prostory	Výrobní hala 2
4	Výrobní a skladové prostory	Sklad materiálu
5	Vedení společnosti	Kancelář vedení společnosti
6	Kanceláře - patro	Výrobní oddělení
6	Kanceláře - patro	IT oddělení
6	Kanceláře - patro	Technické oddělení
6	Kanceláře - patro	Archiv
6	Kanceláře - patro	Ekonomické oddělení

6.4.2.3 Rozdělení podsystémů – zóny

Tab. 20. Rozmístění zón [vlastní zdroj]

Místnost	Číslo zóny	Typ zóny	Detektor
Venkovní areál			
Perimetr	01	okamžitá	IR závora
Přízemní podlaží budovy			
Hala	02	zpožděná	Magnetický kontakt ZC1
Hala	03	zpožděná	PIR detektor DM50
Hala	03	zpožděná	Detektor tříštění skla DG457
Expedice	04	okamžitá	Magnetický kontakt ZC1
Expedice	05	okamžitá	PIR detektor DM50
Expedice	05	okamžitá	Detektor tříštění skla DG457
Technická místnost	06	okamžitá	PIR detektor DM50
Technická místnost	07	24hodinová	Požární detektor FDR-36-SHR
Denní místnost	08	zpožděná	Magnetický kontakt ZC1
Denní místnost	08	zpožděná	Magnetický kontakt ZC1
Denní místnost	09	zpožděná	PIR detektor DM50
Denní místnost	10	24hodinová	Požární detektor FDR-36-SHR
Výrobní hala 1	11	zpožděná	Magnetický kontakt ZC1
Výrobní hala 1	12	zpožděná	PIR detektor DM50
Výrobní hala 1	12	zpožděná	PIR detektor DM50
Výrobní hala 2	13	okamžitá	Magnetický kontakt ZC1
Výrobní hala 2	13	okamžitá	Magnetický kontakt ZC1
Výrobní hala 2	13	okamžitá	Magnetický kontakt ZC1
Výrobní hala 2	14	okamžitá	PIR detektor JA-110P
Výrobní hala 2	14	okamžitá	PIR detektor JA-110P
Výrobní hala 2	15	okamžitá	Detektor tříštění skla DG457
Sklad materiálu	16	okamžitá	Magnetický kontakt ZC1
Sklad materiálu	16	okamžitá	Magnetický kontakt ZC1
Sklad materiálu	17	okamžitá	PIR detektor DM50
Sklad materiálu	17	okamžitá	PIR detektor DM50
Sklad materiálu	18	okamžitá	Detektor tříštění skla DG457
1. nadzemní podlaží budovy			
Vedení společnosti	19	okamžitá	Magnetický kontakt ZC1

Vedení společnosti	19	okamžitá	Magnetický kontakt ZC1
Vedení společnosti	19	okamžitá	Magnetický kontakt ZC1
Vedení společnosti	20	okamžitá	PIR detektor DM50
Vedení společnosti	20	okamžitá	PIR detektor DM50
Vedení společnosti	21	okamžitá	Detektor tříštění skla DG457
Výrobní oddělení	22	okamžitá	Magnetický kontakt ZC1
Výrobní oddělení	22	okamžitá	Magnetický kontakt ZC1
Výrobní oddělení	23	okamžitá	PIR detektor DM50
Výrobní oddělení	23	okamžitá	Detektor tříštění skla DG457
IT oddělení	24	okamžitá	Magnetický kontakt ZC1
IT oddělení	24	okamžitá	Magnetický kontakt ZC1
IT oddělení	25	okamžitá	PIR detektor DM50
IT oddělení	25	okamžitá	Detektor tříštění skla DG457
Technické oddělení	26	okamžitá	Magnetický kontakt ZC1
Technické oddělení	26	okamžitá	PIR detektor DM50
Technické oddělení	27	okamžitá	Detektor tříštění skla DG457
Archiv	28	okamžitá	Magnetický kontakt ZC1
Archiv	28	okamžitá	PIR detektor DM50
Archiv	29	okamžitá	Detektor tříštění skla DG457
Ekonomické oddělení	30	okamžitá	Magnetický kontakt ZC1
Ekonomické oddělení	30	okamžitá	PIR detektor DM50
Ekonomické oddělení	31	okamžitá	Detektor tříštění skla DG457

6.4.2.4 Zabezpečení - perimetrická ochrana

Perimetrická ochrana je zajištěna při vstupu do areálu pomocí IR závory od firmy Var-tec s označením Dual PB-40D.. Tyto detektory dále střeží prostor před garážovými a skladovými vraty do budovy. Odstřežení nebo zastřežení provedeme pomocí dálkového ovládače.

6.4.2.5 Zabezpečení - prostorová ochrana

Prostorovou ochranu zastávají buď samotné PIR detektory, nebo detektory tříštění skla. Tyto detektory mají v sobě detekci rozbití skleněných ploch (oken). V této variantě jsme použili detektory od firmy Paradox, v PIR provedení typ DM50 a pro provedení s detekcí rozbití skleněných ploch, neboli označení GBS, jsme použili typ DG457.

6.4.2.6 Zabezpečení - plášťová ochrana

Plášťová ochrana je zajištěna pomocí magnetických kontaktů. Magnetické kontakty jsou použity na garážových vratech, taktéž na vratech do skladu. Zároveň jsou zajištěny vstupní dveře a dveře od denní místnosti. Magnetické kontakty jsme vybrali od firmy Paradox s typovým označením ZC1.

6.4.2.7 Zabezpečení – tísňová ochrana

Pro tísňovou ochranu jsme použili tlačítko od firmy Sentrol s označením S-3040. Toto tísňové tlačítko je umístěno v kanceláři ekonomického oddělení a vedení společnosti pod pracovním stolem. Pokud dojde k poplachu, zpráva je odesílána na DPPC.

6.4.2.8 Ovládání systému

Ovládání systému je řešeno pomocí dálkových ovládačů REM1-433/868MHz nebo klávesnic. První klávesnice se nachází ve vstupní hale do budovy s označením K641LX, tato klávesnice je s LCD displejem, ovládacími klávesami a čtečkou RFID karet. Další klávesnice je v denní místnosti pro zaměstnance a poslední klávesnice se nachází po levé straně při vstupu do výrobní haly 1.

6.4.2.9 Signalizace poplachu

Akustická signalizace je řešena pomocí venkovní sirény, která je umístěna na fasádě z čelní strany budovy mezi okny výrobního oddělení v patře. Kryt sirény je z nerezu s červeným blikacem. Siréna oznamuje poplach a zároveň vyšle informaci o zastřežení nebo odstřežení perimetru houknutím.

6.4.2.10 Přenos zpráv – majitel/DPPC

Poplachové a poruchové informace se předávají pomocí GSM 2G/3G komunikátoru, který umožňuje hlasovou, SMS a datovou komunikaci majiteli a také na DPPC. Další výhodou je vzdálené nastavení ústředny a odesílání informačních nebo hlasových zpráv. Tento objekt bude napojen na DPPC firmy SMOOS s.r.o. Poplatky za poskytování bezpečnostní služby za měsíc činí 1500Kč bez DPH. V této službě je zahrnut 24h monitoring objektu a výjezd bezpečnostní agentury. Za planý výjezd způsobený chybnou manipulací obsluhy je účtována smluvní pokuta 250Kč bez DPH.

6.4.2.11 Instalace systému

Ústředna se nachází v přízemí, umístěná v technické místnosti v podhledu pod kazetovým stropem. Přívod je zajištěn kabelem CYKY 3Jx1,5. Tento kabel je jištěn samostatným okruhem s hodnotou jističe 10A v podružném rozvaděči před proudovým chráničem. Ústředna je v plastovém boxu a vedle je náhradní zdroj v podobě akumulátoru 12V/7Ah.

Všechny prvky jsou drátové.

6.4.2.12 Proudový odběr komponentů PZTS

Z ústředny PZTS může být odebírán proud maximálně 2A. Při spočítání všech komponentů napojených na ústřednu, jsme došli k výpočtu celkového proudového odběru 1,516A.

Tato hodnota nepřesáhla 2A, což znamená, že není potřeba posilovat nijak napájecí zdroj. Při výpadku dodávky elektrické energie bude systém schopný plně fungovat po dobu nejméně 12hodin. Nabíjení náhradního zdroje (akumulátoru) nesmí překročit 72hodin.

Z výpočtu si určíme kapacitu akumulátoru a jeho dobu, po kterou systém bude fungovat bez dodávky elektrické energie.

$$C = I_{\text{celkový odběr}} \cdot T = 1,516 \cdot 12 = \underline{18,2Ah} \quad (1)$$

Z výpočtu je patrné, že akumulátor 12V/26Ah bude dostačující pro funkci systému po dobu nejméně 12h.

Tab. 21. Proudový odběr komponent PZTS

Komponenta [-]	Typ [-]	Počet [ks]	Proudový odběr [mA]	Celkový proud. odběr [mA]
Ústředna	EVO HD	1	100	100
Expandér	ZX16D	1	70	70
Magnetický kontakt	ZC1	20	10	200
PIR detektor	DM50	17	13	221
Detektor tříštění skla	DG457	12	20	240
Detektor kouře, teplot	FDR-36	2	55	110
Klávesnice s LCD disp.	K641+	3	80	240
Siréna vnitřní	SA-105	1	250	250

Siréna venkovní	PS-128	1	5	5
GSM modul	PCS250	1	80	80
Celkem				1516

6.4.2.13 Cenový rozpočet komponentů PZTS

Tab. 22. Cenový rozpočet Paradox

Komponenta [-]	Typ [-]	Počet [ks]	Cena/ks bez DPH [Kč]	Celková cena bez DPH [Kč]
Box na ústřednu	-	1	639	639
Ústředna	EVO HD	1	3555	3555
Baterie 12V/26Ah	-	1	1649	1649
Magnetický kontakt	ZC1	20	839	16780
PIR detektor	DM50	17	645	10965
Detektor tříštění skla	DG457	12	599	7188
IR závora	PB-40D	4	2199	8796
Detektor kouře, teplot	FDR-36	2	1005	2010
Klávesnice s LCD disp.	K641+	3	3239	9717
Siréna vnitřní	SA-105	1	269	269
Siréna venkovní	PS-128	1	1429	1429
GSM modul	PCS250	1	4939	4939
Expandér	ZX16D	1	3299	3299
Klíčenka	REM1	10	719	7190
Celkem bez DPH				78425

Celková cena zabezpečovacího systému bez montáže, programování, revize, pouze materiál činí 78 425 Kč bez DPH.

6.4.3 Kamerový systém CCTV

Kamerový systém v IP provedení obsahuje celkem osm venkovních kamer, digitální nahrávací zařízení s 2TB pevným diskem. Venkovní kompaktní kamery jsou od výrobce Dahua s označením IPC-HFW2320R-ZS-IRE6. Jedná se o kameru s rozlišením 2304x1296 (3MPx) s IR přísvitem až 60m. Tyto kamery jsou vybaveny motorzoomem, což znamená, že objektiv se dá vzdáleně nastavovat v rozmezí 2,7-12mm, úhel záběru 92° až 28°. Tyto kamery jsou použity v celém areálu továrny. Jako záznamové zařízení bude použit NVR rekordér od firmy Dahua s typovým označením NVR4208-8P. Je to osmikanálový rekordér s integrovaným PoE switchem, což je napájení pro venkovní kamery. Rozvody pro připojení kamer jsou řešeny datovým kabelem. Výstupy z NVR nahrávacího zařízení jsou HDMI a VGA pro připojení k monitoru nebo jinému zobrazovacímu zařízení.

Přístup do kamerového systému bude řešen hlavně přes internet (vzdálený přístup nebo po místní síti) nebo na monitoru, který se nalézá u záznamového zařízení v technické místnosti. Při výpadku elektrické energie je zařízení zálohováno z náhradního zdroje UPS APC Back-UPS ES 700.

6.4.3.1 Záznamové zařízení NVR

Tab. 23. Vlastnosti NVR rekordéru DAHUA [12]

Parametr	Popis
Komprese videa	H.264, MJPEG
Operační systém	Linux
Video výstupy	HDMI, VGA
Max. datový tok IP	200Mbps
Audio vstup	Ano
Audio výstup	Ano
Režim záznamu	Časovač, detekce pohybu, trvalý, kontakt
Max. snímek. rychlost	25fps
Vstup IP	8



Obr. 27. Záznamové zařízení NVR Dahua [12]

6.4.3.2 Kompaktní venkovní kamera Dahua

Tab. 24. Vlastnosti kompaktní kamery DAHUA [12]

Parametr	Popis
Provedení	Venkovní
Typ kamery	Kompaktní
Režim den/noc	Ano (mechanický IR filtr)
IR přísvit	Ano
Snímací čip	1/3" CMOS
Max. rozlišení	2304x1296 (3MPx)
Max. snímkovací rychlost	30fps
Podporované kodeky	H.264, H.264H, MJPEG
Max. datový tok IP	8Mbps
Objektiv - parametry	2,7-12mm motorzoom, F1.4, úhel záběru 92°-28°
AI (automat. clona)	Ano
Citlivost (barev. obraz)	0,01lux
AGC(aut. zesil. signálu)	Ano
BLC (kompenzace protisvětla)	Ano
Aut. vyvážení bílé	Ano
Napájecí napětí	12VDC
Příkon (max.)	8,5W
Provozní teplota	-30°C až +60°C
Stupeň krytí	IP67
IR přísvit - dosah	60m
SW kompatibilita	Dahua, Digifort, Dinox



Obr. 28. Kompaktní IP kamera Dahua [12]

6.4.3.3 Snímání kamer v areálu továrny

- Na fasádě budovy z čelní strany se nachází dvě kamery, které snímají příjezd a výjezd aut z a do areálu.
- Naproti na betonovém plotě se nachází další dvě kamery, které mají za cíl snímat osoby vcházející do budovy a hlídat zaparkovaná auta.
- Z pohledu zadní části budovy se nacházejí čtyři kamery, které snímají, prostor okolo budovy a za budovou.

6.4.4 Cenový rozpočet komponentů kamerového systému

V následující tabulce jsou sepsány komponenty pro kamerový systém s cenami za kus a je zde vypočítána celková cena za tento systém.

Tab. 25. Cenový rozpočet kamerového systému Dahua

Komponenta [-]	Typ [-]	Počet [ks]	Cena/ks bez DPH [Kč]	Celková cena bez DPH [Kč]
Kompaktní IP kamera	HFW2320R	8	5990	47920
Záznamové zařízení	NVR4208-8P	1	9960	9960
HDD 2TB	Seagate SkyHawk	1	1790	1790
Záložní zdroj UPS	APC UPS ES 700	1	2471	2471
Celkem bez DPH				62141

7 SROVNÁNÍ VARIANT ZABEZPEČENÍ

V následující tabulce nalezneme srovnání obou variant zabezpečení. Obě verze jsou si hodně blízké a pro konkrétní povahu aplikace zde budeme markantní rozdíly jenom s obtížemi hledat. Můžeme říct, že obě ústředny jsou vhodné a úroveň zabezpečení splní. Z tabulky vyplývá, že ústředna JA-106KR je vhodná spíše pro malé, střední a středně velké podniky. Parametry Paradoxu EVO HD nasvědčují, že její primární určení je hlavně pro střežení objektů větších charakterů.

Ústředna JA-106KR od Jablotronu má menší trvalý odběr proudu, a to 1200mA, což je o 800mA méně než ústředna EVO HD od Paradoxu. V případě splnění všech potřebných podmínek je možné s ústřednou EVO HD dosáhnout až 3. stupně zabezpečení. Obě ústředny mají stejně velký zálohovací akumulátor (18Ah), který udrží ústřednu minimálně 12 hodin v provozu při výpadku elektrického proudu.

Tab. 26. Srovnání ústředen PZTS [10]

Popis	Jablotron JA-106KR	Paradox EVO HD
Max. počet periferií	120	254
Max. počet uživatelů	300	999
Max. počet nezávislých sekcí střežení	15	8
Max. počet programovatelných výstupů	32	250
GSM/GPRS komunikátor	Ano	Ano
IP LAN (Ethernet) komunikátor	Ano	Ano
Max. počet rádiových modulů	3	-
SMS reporty	až 25 uživatelů	Až 16 uživatelů
Hlasové reporty	až 15 uživatelů	Až 16 uživatelů
Doporučený zálohovací akumulátor	18Ah	18Ah
Max. trvalý odběr proudu z ústředny	1,2A	2A
Max. možný krátkodobý odběr proudu	2A	2,5A
Maximální délka kabelu sběrnice	2 x 500m	900m
Max. předpoklad. stupeň zabezpečení	2	3
Výsledná cena zabezpečení objektu	47 696Kč bez DPH	78 425Kč bez DPH

Pro konkrétní aplikaci však volím variantu č.1, tedy zabezpečení objektu pomocí systému Jablotron a ústředny JA-106KR, a to z důvodu ceny. Varianta č.1 je o 30 729Kč bez DPH levnější než varianta č.2. Další výhodou systému Jablotron je jeho variabilita v podobě barevných komponentů PZTS. Z mého pohledu mi rovněž přijde systém od Jablotronu přehlednější a v mnohých případech i intuitivnější, a to ne jenom při instalaci, ale i obsluze.

ZÁVĚR

V teoretické části je popsáno rozdělení ochran objektu a jednotlivé technologie s jejich využitím, stupně zabezpečení a jednotlivé části poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů.

V katalogu výrobků je u každého zařízení proveden popis, technické parametry, stupeň zabezpečení, který dané zařízení splňuje, výrobce a cena.

V praktické části jsou popsány dvě varianty elektronického zabezpečení objektu. První varianta byla zpracována s ohledem na cenu jako ústředna PZTS je vybrána Jablotron JA-106KR s ohledem na adekvátní cenu vůči kvalitě. Perimetr objektu je chráněn za pomoci PIR detektorů, a to jen nejdůležitější prostory. Další prvky na plášťovou, prostorovou a tísňovou ochranu jsou vybrány v drátové variantě s dostatečnou kvalitou. Ve výkresové dokumentaci je zakresleno rozmístění jednotlivých použitých prvků. Cenová kalkulace je zpracována na jednotlivé prvky PZTS.

Druhá varianta je vypracována s ohledem na kvalitu. Ústředna PZTS je Paradox EVO 192. Perimetrickou ochranu tvoří infrazávory. Perimetr je doplněn o kamerový systém CCTV, který tvoří osm kamer. Kamery na sebe vzájemně vidí a je tak zajištěna kontrola před jejich případným zničením. Tento systém při vzdáleném připojení snižuje nutnost fyzicky kontrolovat objekt při poplachu. Plášťová, prostorová a tísňová ochrana je u obou variant podobná, jen s jinými prvky. Systém PZTS je možno ovládat třemi způsoby, dálkovým ovládačem, klávesnicí nebo mobilním telefonem.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] ČSN EN 50 131-1 ed.2. *Poplachové systémy - Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy - Část 1: Systémové požadavky*. 2007.
- [2] VALOUCH, Jan. *Projektování bezpečnostních systémů*. Vyd. 1. Ve Zlíně: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2012, 152s. ISBN 978-80-7454-230-5.
- [3] KINDL, Jiří. *Projektování bezpečnostních systémů I*. Druhé. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2007. ISBN 978-80-7318-554-1.
- [4] IVANKA, Ján. *Systemizace bezpečnostního průmyslu I*. Vyd. 3. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2009. ISBN 978-80-7454-122-3.
- [5] KŘEČEK, Stanislav. *Příručka zabezpečovací techniky*. Vyd. 3. aktualiz. S.l.: Critetus, 2006. ISBN 80-902938-2-4.
- [6] KŘEČEK, Stanislav. *Ochrana majetku systémy průmyslové televize*. Vyd. 1. Praha: Grada Publishing, 1997. 183 s. ISBN 80-7169-402-9.
- [7] Stasanet. *Základy zapojení IP kamer a optiky* [online]. Praha, 2016 [cit. 2017-04-28]. Dostupné z: <https://www.stasanet.cz/Zaklady-zapojeni-IP-kamer-a-optiky/>
- [8] LUKÁŠ, Luděk. *Bezpečnostní technologie, systémy a management II*. 1. vyd. Zlín: VeRBuM, 2012. ISBN 978-80-87500-19-4.
- [9] MAPY.CZ, s.r.o. *Mapy na webu* [online]. 2017 [cit. 2017-04-14]. Dostupné z: <http://www.mapy.cz>
- [10] STASANET, s r.o.: *Specializovaný velkoobchod se zabezpečovací technikou* [online]. 2017 [cit. 2017-04-06]. Dostupné z: <http://www.stasanet.cz/>
- [11] EUROSAT CS spol., s r.o.: *Specializovaný velkoobchod se zabezpečovací technologií* [online]. 2017 [cit. 2017-04-01]. Dostupné z: <http://www.eurosat.cz/>
- [12] ABBAS: *Elektronické zabezpečení majetku, kamerové systémy, požární signalizace* [online]. 2017 [cit. 2017-03-29]. Dostupné z: <http://www.abbas.cz/>
- [13] EUROALARM, spol. s r.o.: *Velkoobchod se zabezpečovací technikou* [online]. 2017 [cit. 2017-04-21]. Dostupné z: <http://www.euroalarm.cz/>

- [14] JABLOTRON ALARMS A.S. *Web a manuály výrobce* [online]. 2017 [cit. 2017-05-02]. Dostupné z: <https://www.jablotron.com/cz>

- [15] VARIANT plus, spol. s.r.o. *Web a manuály výrobce* [online]. 2017 [cit. 2017-05-02]. Dostupné z: <https://www.variant.cz>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

CCTV	Closed Circuit Television (kamerový systém)
CUP	Central Processing Unit (centrální procesorová jednotka)
ČSN	Česká technická norma
DC	Direct Current (stejnoseměrný elektrický proud)
DPPC	Dohledové a poplachové přijímací centrum
DSP	Digitální signálový procesor
DVR	Digitální videorekordér
GBS	Glass break
GSM	Global System for Mobile Communications
HDD	Hard Disc Drive (pevný disk)
I&HAS	Intrusion & Hold-up alarm systems
IR	Infrared (infračervený)
LAN	Local Area Network
NC	Normally Closed (rozpínací kontakt)
PGM	Programmable Output (programovatelný výstup)
PIR	Passive Infrared (infrapasivní)
PTZ	Otočná kamera se zoomem
PZTS	Poplachový zabezpečovací a tísňový systém
SMS	Short Message Service
UPS	Uninterruptible Power Supply

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1. Vnitřní schéma IP kamery [7]	26
Obr. 2. Pohled zleva na budovu ElektroHerman [vlastní zdroj].....	30
Obr. 3. Pohled zprava na budovu ElektroHerman [vlastní zdroj]	31
Obr. 4. Poloha továrny ElektroHerman – vzdálený pohled [9]	31
Obr. 5. Poloha továrny ElektroHerman – blízký pohled [9].....	32
Obr. 6. Trasa mezi nemocnicí a střeženým objektem [9]	33
Obr. 7. Trasa mezi Hasičským záchranným sborem a střeženým objektem [9].....	33
Obr. 8. Trasa mezi Policií ČR a střeženým objektem [9].....	34
Obr. 9. Ústředna JA-106KR [10].....	41
Obr. 10. PIR detektor pohybu JA-110P [10]	41
Obr. 11. Kombinovaný PIR detektor + rozbití skla JA-120PB [10].....	42
Obr. 12. Magnetický detektor (mini) JA-111M [10]	42
Obr. 13. Kombinovaný detektor kouře a teplot JA-111ST [10]	43
Obr. 14. Siréna vnitřní JA-110A [10]	43
Obr. 15. Siréna venkovní JA-111A RB [10]	44
Obr. 16. Přístupový modul JA-113A [10]	44
Obr. 17. Perimetr + přízemní podlaží s komponenty PZTS [vlastní zdroj].....	45
Obr. 18. První nadzemní podlaží s komponenty PZTS [vlastní zdroj].....	47
Obr. 19. Ústředna Paradox EVO HD [11].....	56
Obr. 20. GSM komunikátor PCS250 [11]	56
Obr. 21. Magnetický kontakt ZC1 [11]	57
Obr. 22. Detektor pohybu DM50 BUS [11]	57
Obr. 23. Detektor tříštění skla DG457 [11]	58
Obr. 24. Požární detektor [11]	58
Obr. 25. Perimetr + přízemní podlaží s komponenty PZTS a CCTV [vlastní zdroj]	59
Obr. 26. První nadzemní podlaží s komponenty PZTS [vlastní zdroj].....	61
Obr. 27. Záznamové zařízení NVR Dahua [12]	70
Obr. 28. Kompaktní IP kamera Dahua [12].....	71

SEZNAM TABULEK

Tab. 1. Stupně zabezpečení objektu [2]	14
Tab. 2. Třída prostředí [2 3].....	15
Tab. 3. Parametry ústředny Jablotron JA-106KR [14]	40
Tab. 4. Legenda komponentů PZTS pro přízemí [vlastní zdroj]	46
Tab. 5. Legenda místností přízemního podlaží [vlastní zdroj]	46
Tab. 6. Legenda komponentů PZTS pro 1.NP [vlastní zdroj]	48
Tab. 7. Legenda místností 1.NP [vlastní zdroj]	48
Tab. 8. Označení podsystémů [vlastní zdroj]	49
Tab. 9. Podsystémy – umístění [vlastní zdroj].....	49
Tab. 10. Rozmístění zón [vlastní zdroj].....	50
Tab. 11. Proudový odběr komponent.....	53
Tab. 12. Cenový rozpočet Jablotron	54
Tab. 13. Parametry ústředny Paradox EVO HD [15]	55
Tab. 14. Legenda komponentů PZTS pro přízemí [vlastní zdroj]	60
Tab. 15. Legenda místností přízemního podlaží [vlastní zdroj]	60
Tab. 16. Legenda komponentů PZTS pro 1.NP [vlastní zdroj]	62
Tab. 17. Legenda místností 1.NP [vlastní zdroj]	62
Tab. 18. Označení podsystémů [vlastní zdroj]	63
Tab. 19. Podsystémy – umístění [vlastní zdroj].....	63
Tab. 20. Rozmístění zón [vlastní zdroj].....	64
Tab. 21. Proudový odběr komponent PZTS	67
Tab. 22. Cenový rozpočet Paradox	68
Tab. 23. Vlastnosti NVR rekordéru DAHUA [12].....	69
Tab. 24. Vlastnosti kompaktní kamery DAHUA [12].....	70
Tab. 25. Cenový rozpočet kamerového systému Dahua.....	71
Tab. 26. Srovnání ústředen PZTS [10]	72

SEZNAM PŘÍLOH

- P I Katalog jednotlivých druhů zařízení
- P II Výkresová dokumentace