

Projekt zabezpečení skladové haly a perimetru

Bc. Martin Herman

Diplomová práce
2018



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky
akademický rok: 2017/2018

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Martin Herman**
Osobní číslo: **A16178**
Studijní program: **N3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**
Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **Projekt zabezpečení skladové haly a perimetru**
Téma anglicky: **A Warehouse and Its Perimeter Security Project**

Zásady pro vypracování:

1. Zpracujte průzkum napříč jednotlivými stupni zabezpečení.
2. Popište jednotlivé bezpečnostní technologie určené k zabezpečení objektu.
3. Vytvořte katalog jednotlivých druhů bezpečnostních zařízení a uveďte jejich popis.
4. V praktické části vytvořte dva projekty pro elektronické zabezpečení objektu a pozemků v jeho okolí. Jeden projekt vytvořte s ohledem na cenu, druhý projekt s ohledem na kvalitu.
5. Na závěr oba projekty porovnejte a vyhodnoťte jejich výhody a nevýhody.



Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

1. **IVANKA, Ján. Systematizace bezpečnostního průmyslu I. Vyd. 3. Zlín: Univerzita Tomáš Bati ve Zlíně, 2009, 123 s. ISBN 978-80-7318-850-4.**
2. **VALOUCH, Jan. Projektování bezpečnostních systémů. Skriptum. Zlín: UTB, 2012, 152 s. ISBN 978-80-7454-230-5.**
3. **LUKÁŠ, Luděk. Bezpečnostní technologie, systémy a management I. 1. vyd. Zlín: VeRBuM, 2011, 316 s. ISBN 978-80-87500-05-7.**
4. **KYNCL, Jaromír. Bezpečnost objektu ve světle moderních technologií. Vydání první. Praha: Komora podniků komerční bezpečnosti České republiky, 2014, 390 s. ISBN 978-80-260-7115-0.**
5. **UHLÁŘ, Jan. Technická ochrana objektů. Vyd. 1. Praha: Vydavatelství PA ČR, 2006, 246 s. ISBN 80-7251-235-8.**
6. **LAPKOVÁ, Dora. Bezpečnostní technologie, systémy a management 2015, Sborník příspěvků 5. mezinárodní konference, 19.11.2015. Vyd. 1. Zlín: 2015. ISBN 978-80-7454-559-7.**

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Karel Perůtka, Ph.D.**

Ústav řízení procesů

Datum zadání diplomové práce: **8. prosince 2017**

Termín odevzdání diplomové práce: **28. května 2018**

Ve Zlíně dne 8. prosince 2017



doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.
děkan



doc. RNDr. Vojtěch Křesálek, CSc.
ředitel ústavu

Prohlašuji, že


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

Prohlašuji,

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

Ve Zlíně, dne

18.5.2018


.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Diplomová práce se zabývá projektem návrhu zabezpečení skladové haly a jejího perimetru pomocí prvků poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů. Úvod je věnován skladbě PZTS a jednotlivým stupňům zabezpečení. Nalezneme zde také nastíněný ucelený postup pro návrh a realizaci PZTS. Dále jsou zde popsány technické prostředky pro zabezpečování jednotlivých částí objektu. V praktické části je na začátku popsán zabezpečovaný objekt. Na tento objekt jsou vytvořeny dva návrhy zabezpečení pomocí PZTS – první návrh je s ohledem na cenu, druhý návrh je s ohledem na kvalitu. V závěru práce jsou tyto návrhy porovnány. Pro účely práce byl vytvořen Katalog vybraných bezpečnostních zařízení, který je její přílohou.

Klíčová slova: poplachové zabezpečovací a tísňové systémy, PZTS, zabezpečení, bezpečnostní systém, alarm, bezpečnost, projekt, ústředna, detektor, katalog

ABSTRACT

The thesis deals with the security project of the warehouse hall and its perimeter by intrusion and hold-up alarm systems. The introduction is devoted to the composition of I&HAS and individual security levels. We also find here a well-documented procedure for the design and implementation of I&HAS. Technical means for securing the individual parts of the building are also described here. In the practical part, there is a description of the security object. Two I&HAS security proposals are created on this object - the first is for the price, the second is for the quality. At the end of the thesis, these proposals are compared. For this work, a Catalog of Selected Safety Devices is attached.

Keywords: intrusion and hold-up alarm systems, security, I&HAS, security system, alarm, safety, project, control panel, detector, catalog

Motto:

„Energie je to, co vše uvádí do pohybu.“

Aristoteles

Poděkování:

Rád bych poděkoval panu Ing. Karlovi Perůtkovi, Ph.D. za odborné vedení mé diplomové práce a zároveň za poskytování cenných rad a zkušeností, které mi byly velkým přínosem při jejím zpracování.

OBSAH

ÚVOD	9
I TEORETICKÁ ČÁST	10
1 STUPNĚ ZABEZPEČENÍ	11
1.1 OBJEKTY	11
1.2 KABELOVÉ ROZVODY	12
1.3 MINIMÁLNÍ STŘEŽENÍ.....	12
1.4 NAPÁJENÍ	13
1.5 DOBA ZÁLOHOVÁNÍ.....	13
1.6 FUNKČNÍ ZKOUŠKY	14
2 SKLADBA SYSTÉMU PZTS	15
2.1 ÚSTŘEDNA	15
2.2 PERIFERIE.....	16
2.2.1 Požadavky na periferie a jejich instalaci.....	17
3 TECHNICKE PROSTŘEDKY	18
3.1 PERIMETRICKÁ OCHRANA.....	18
3.1.1 Detektory perimetrické ochrany	19
3.1.1.1 Infračervené závory a mříže	19
3.1.1.2 Mikrovlnné detektory a bariéry	19
3.1.1.3 Štěrbinové kabely	19
3.1.1.4 Kamery.....	19
3.2 PLÁŠŤOVÁ OCHRANA	20
3.2.1 Detektory plášťové ochrany.....	20
3.2.1.1 Magnetické kontakty.....	20
3.2.1.2 Detektory tříštění skla	20
3.2.1.3 Detektor otřesu.....	20
3.3 PROSTOROVÁ OCHRANA	20
3.3.1 Detektory prostorové ochrany.....	21
3.3.1.1 PIR/MW (kombinované) detektory	21
3.3.1.2 Ultrazvukové detektory.....	21
3.4 PŘEDMĚTOVÁ OCHRANA	21
3.4.1 Detektory předmětové ochrany.....	22
3.4.1.1 Detektor náklonu a otřesu	22
3.4.1.2 Váhový detektor.....	22
3.5 DPPC.....	22
4 POSTUP NÁVRHU A REALIZACE POPLACHOVÉHO ZABEZPEČOVACÍHO A TÍSŇOVÉHO SYSTÉMU	23
4.1 NÁVRH PZTS	23
4.1.1 Požadavky zákazníka	24
4.1.2 Bezpečnostní posouzení.....	24
4.1.3 Seznam komponentů PZTS.....	26
4.2 PŘÍPRAVA REALIZACE	26
4.2.1 Technické posouzení.....	26

4.3	MONTÁŽ PZTS	27
4.3.1	Montáž a oživení systému.....	27
4.3.2	Kontrola systému	27
4.3.3	Předání systému	27
4.3.4	Zkušební a trvalý provoz	27
II	PRAKTICKÁ ČÁST	28
5	POPIS OBJEKTU	29
5.1	VNĚJŠÍ PROHLÍDKA OBJEKTU	30
5.2	VNITŘNÍ PROHLÍDKA OBJEKTU	33
5.2.1	Přízemí	33
5.2.2	První patro.....	36
6	NÁVRH KONKRÉTNÍHO PZTS	39
6.1	POŽADAVKY ZÁKAZNÍKA	39
6.2	BEZPEČNOSTNÍ POSOUZENÍ.....	39
6.2.1	Druh majetku	39
6.2.2	Hodnota majetku.....	39
6.2.3	Množství a velikost majetku	39
6.2.4	Historie krádeží.....	39
6.2.5	Možné nebezpečí a poškození majetku.....	39
6.2.6	Konstrukce budovy	40
6.2.7	Otvory budovy	40
6.2.8	Režim provozu objektu	40
6.2.9	Držitele klíčů.....	40
6.2.10	Lokalita	40
6.2.11	Stávající zabezpečení	41
6.2.12	Historie krádeží, loupeží a hrozeb v objektu	41
6.2.13	Místní právní a správní předpisy.....	41
6.2.14	Bezpečnostní prostředí.....	41
6.2.15	Ostatní vlivy.....	41
6.2.15.1	Klimatizace, vytápění, vzduchotechnika, vodovodní potrubí.....	41
6.2.15.2	Vývěsné štíty, zavěšené předměty	41
6.2.15.3	Výtahy	41
6.2.15.4	Zdroje světla.....	41
6.2.15.5	EMC rušení	41
6.2.15.6	Zvířata	42
6.2.15.7	Vlivy počasí	42
6.2.15.8	Průvan	42
6.2.15.9	Sousední prostředí.....	42
6.3	STUPEŇ ZABEZPEČENÍ	42
6.4	TŘÍDA PROSTŘEDÍ.....	42
7	SEZNAM KOMPONENTŮ PZTS – NÁVRH Č. 1.....	43
7.1	PŘÍZEMÍ.....	43
7.1.1	Výkresová dokumentace přízemí.....	43
7.1.2	Seznam komponentů pro přízemí	45
7.2	PRVNÍ PATRO.....	46
7.2.1	Výkresová dokumentace 1. patra.....	46
7.2.2	Seznam komponentů pro 1. patro	47

7.3	SHRnutí NÁVRHU PZTS č. 1.....	47
7.4	TECHNICKÉ POSOUZENÍ – NÁVRH č. 1	49
8	SEZNAM KOMPONENTŮ PZTS – NÁVRH č. 2.....	51
8.1	PERIMETR OBJEKTU	51
8.1.1	Výkresová dokumentace perimetru	51
8.1.2	Seznam komponentů pro zabezpečení perimetru	52
8.2	PŘÍZEMÍ.....	53
8.2.1	Výkresová dokumentace přízemí.....	53
8.2.2	Seznam komponentů pro přízemí	55
8.3	PRVNÍ PATRO.....	56
8.3.1	Výkresová dokumentace 1. patra	56
8.3.2	Seznam komponentů pro 1. patro	57
8.4	SHRnutí NÁVRHU PZTS č. 2.....	57
8.5	TECHNICKÉ POSOUZENÍ – NÁVRH č. 2	59
9	POROVNÁNÍ NÁVRHŮ	61
10	ZÁVĚR.....	64
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	65
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	67
	SEZNAM OBRÁZKŮ	68
	SEZNAM TABULEK.....	69
	SEZNAM PŘÍLOH.....	70

ÚVOD

Zabezpečení objektu je často diskutované téma. V dnešní době máme na trhu několik větších firem, které již nabízí propracované systémy zabezpečení, které obsahují i vstupy pro zařízení třetích stran a pomáhají tak tvořit inteligentní domy. Na trhu máme drátové i bezdrátové systémy, nebo jejich kombinace, jedná se o tzv. hybridní systémy. Moderní systémy fungují po sběrnici, což usnadňuje jejich montáž. Na jedné sběrnici může být až 60 periférií a maximální délka sběrnicevého vedení je až 900m. Výrobci nabízejí rovněž i designové varianty svých komponentů ke spokojenosti zákazníka. Systémy PZTS se rozšířily i do běžných domácností díky své jednoduchosti na obsluhu a pro uživatele graficky příjemným výstupem v podobě aplikací na chytré mobilní telefony a zařízení. Každá mince má dvě strany – zloději mají také modernější technologie a mnohdy disponují i velkými znalostmi jednotlivých poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů, proto je potřeba vyvíjet neustále nové technologie a metody šifrování.

Teoretická část práce je rozdělena do čtyř hlavních kapitol, které jsou dále členěny na podkapitoly. Prvním z nich jsou požadavky na stupně zabezpečení objektů – jejich popis, charakteristika. V druhém bodě je popsána skladba systému PZTS. Třetí kapitola je věnována technickým prostředkům, které jsou rozděleny podle místa použití. Ve čtvrté kapitole je definován postup pro návrh a realizaci poplachového zabezpečovacího a tísňového systému dle ČSN EN 50 131-7 – Pokyny pro aplikace.

V praktické části je popsán zabezpečovaný objekt a jsou zde vytvořeny dva konkrétní návrhy pro jeho zabezpečení. Tyto návrhy jsou navzájem porovnány.

V příloze práce nalezneme Katalog vybraných bezpečnostních zařízení, kde jsou vyspecifikovány konkrétní komponenty PZTS.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 STUPNĚ ZABEZPEČENÍ

V bezpečnostních technologiích je spousta kritérií, ke kterým je nutno přihlížet při návrhu a realizaci PZTS. Jedním z těchto kritérií je stupeň zabezpečení objektu. V současné době jsou charakterizovány 4 stupně zabezpečení dle ČSN EN 50 131-1 ed.2. Jednotlivé stupně zabezpečení jsou definovány dle míry rizika, znalosti pachatele a v neposlední řadě jeho vybavením. [2]

Tab. 1. Charakteristika stupňů zabezpečení. [2] (upravil Herman, 2018)

Stupeň zabezpečení	Rizika	Charakteristika pachatele	Vybavení pachatele
1. stupeň	Nízké riziko	Pachatel má malou znalost PZTS.	Omezený sortiment snadno dostupných nástrojů.
2. stupeň	Nízké až střední riziko	Pachatel má určité znalosti PZTS.	Základní sortiment nástrojů a přenosných přístrojů.
3. stupeň	Střední až vysoké riziko	Pachatel je obeznámen s PZTS.	Úplný sortiment nástrojů a přenosných elektrických zařízení.
4. stupeň	Vysoké riziko	Pachatel má možnost zpracovat podrobný plán vniknutí.	Kompletní sortiment zařízení včetně prostředků pro náhradu rozhodujících prvků PZTS.

1.1 Objekty

Charakteristika objektů a jejich využívání se také promítá do závislosti ke stupni zabezpečení. Hodnoty v tabulce č. 2 mají doporučený charakter. V praxi záleží na všech aktuálních okolnost a požadavcích zákazníka. Rodinné domy bývají velmi často zabezpečovány 2. až 3. stupněm zabezpečení.

Tab. 2. Objekty vzhledem k stupni zabezpečení. [24] (upravil Herman, 2018)

Stupeň zabezpečení	Objekty
1. stupeň	Byty, chaty, rodinné domy, garáže
2. stupeň	Komerční objekty
3. stupeň	Směnárný, peněžní ústavy, památky, zbraně
4. stupeň	Jaderné elektrárny, státní instituce, objekty s nejvyšším významem

1.2 Kabelové rozvody

Kabelové spoje pro 2. a vyšší stupeň zabezpečení musí být prováděny pouze v elektroinstalačních rozvodných krabicích se sabotážním kontaktem. [2]

1.3 Minimální střežení

V tabulce č. 3 nalezneme minimální požadavky pro střežení objektu přirovnaného k danému stupni zabezpečení. Tyto požadavky jsou pouze pro minimální úroveň střežení. Zabezpečení by mělo odpovídat aktuálním okolnostem a požadavkům zákazníka.

Tab. 3. Minimální střežení v závislosti ke stupni zabezpečení [23]

Střeženo	1. stupeň	2. stupeň	3. stupeň	4. stupeň
Obvodové dveře	O	O	O+P	O+P
Okna		O	O+P	O+P
Ostatní otvory		O	O+P	O+P
Stěny			P	P
Stropy nebo střechy			P	P
Podlahy				P
Místnosti	T	T	T	T

Tab. 4. Legenda pro tabulku č. 3. [23]

Zkratka	Význam
O	Otevření
P	Průnik
T	Past (dohled v místnostech s vysokou pravděpodobností detekce)

1.4 Napájení

K jednotlivým stupňům zabezpečení se váže také způsob napájení ústředny. Vedení nesmí být snadno přístupné.

Tab. 5. Napájení pro jednotlivé stupně zabezpečení [24]

Stupeň zabezpečení	Napájecí zdroj
1. stupeň	s pohyblivým přívodem
2. stupeň	s pevným přívodem
3. stupeň	s pevným, samostatně odjištěným a na trase nevypínatelným přívodem
4. stupeň	s pevným, samostatně odjištěným a na trase nevypínatelným přívodem

1.5 Doba zálohování

Dobou zálohování je myšlena doba zálohování funkčnosti poplachového zabezpečovacího a tísňového systému při výpadku stálého napájení.

Tab. 6. Jednotlivé doby zálohování [24]

Stupeň zabezpečení	Doba zálohování
1. stupeň	12 hodin
2. stupeň	12 hodin
3. stupeň	60 hodin
4. stupeň	60 hodin

1.6 Funkční zkoušky

Na poplachových zabezpečovacích a tísňových systémech je potřeba provádět pravidelné funkční zkoušky. O těchto zkouškách jsou provedeny zápisy do provozní knihy PZTS. Tyto intervaly jsou pouze doporučené, jednotlivé intervaly musí být stanoveny vždy pro konkrétní instalaci PZTS.

Tab. 7. Doporučené doby funkčních zkoušek [24]

Stupeň zabezpečení	Doporučená doba funkční zkoušky
1. stupeň	12 měsíců
2. stupeň	12 měsíců
3. stupeň	6 měsíců
4. stupeň	3 měsíce

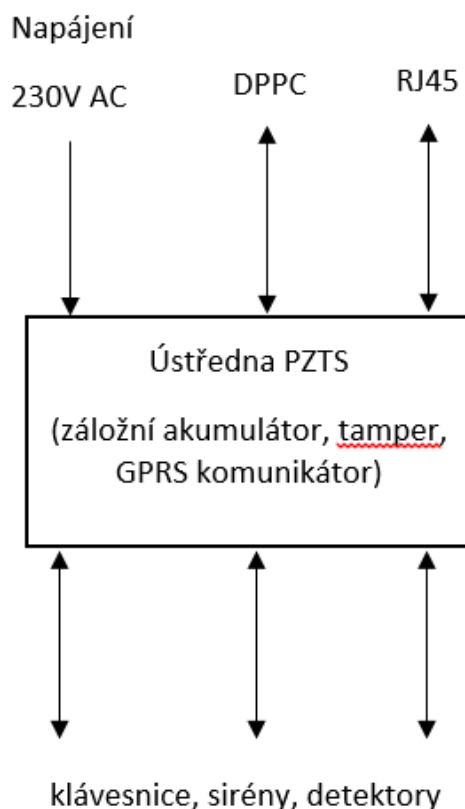
2 SKLADBA SYSTÉMU PZTS

Pro správné pochopení funkčnosti poplachového zabezpečovacího a tísňového systému je potřeba znát alespoň základní strukturu zapojení a funkčnosti. PZTS se skládá z několika komponentů.

Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy byly dříve nazývány jako elektronický zabezpečovací systém (zkratka EZS).

2.1 Ústředna

Ústředna je srdcem, nebo i mozkiem celého zabezpečovacího systému, v případě její nefunkčnosti, nebo drobného výpadku je téměř vždy ochromen celý zabezpečovací systém. Ústředna zpracovává signály z periferií, ve většině případů zároveň i periferie napájí.



Obr. 1. Základní blokové schéma ústředny PZTS. [Zdroj: Autor]

Ústředna musí být vždy opatřena tamperem proti sabotáži. Dále obsahuje komunikační rozhraní, nejčastěji RJ45 pro programování. Uvnitř ústředny je umístěn záložní akumulátor,

který by měl být schopen napájet ústřednu minimálně 12 hodin při výpadku trvalého napájení. V ústředně nalezneme i další komunikátory - GSM/GPRS, komunikátor pro připojení bezdrátových periferií a další. [8]

Při realizaci musí být zvolen správný typ ústředny. Mezi nejčastější technické parametry rozhodující při výběru patří:

- stupeň zabezpečení,
- max. trvalý proudový odběr z ústředny,
- maximální počet periferií,
- maximální počet uživatelských kódů,
- maximální počet bezpečnostních zón,
- hlasové a SMS reporty pro uživatele,
- připojení k DPPC. [15]

V ústředně jsou také definovány základní 3 typy smyček:

- okamžitá, dojde k okamžitému vyhlášení poplachu,
- zpožděná, používá se u příchodových a odchodových, umožňuje nám zastřežit, popř. odstřežit objekt,
- trvalá, používá se pro detektory požáru, úniku plynů a tampery.

2.2 Periferie

Periferie je každé zařízení systému PZTS, které je adresovatelné. Ve většině případů se jedná o detektory vniknutí, překonání překážky. Nejčastěji používané PIR detektory, magnetické kontakty, detektory tříštění skla, detektory kouře a teploty, optické závory a další. K periferiím se rovněž řadí klávesnice, opakovače signálu, sirény. Periferie by měly být vždy voleny tak, aby byly vhodné do instalovaného prostředí. [21]

Pro správnou funkčnost systému PZTS je rovněž důležité dbát na správné provedení instalace. Předpoklad správné funkčnosti je rovněž kladen k použití správných periferií, ke správnou zabezpečení se doporučuje používat periferie od jednoho výrobce, protože je zde velký předpoklad, že budou kompatibilní a nebude docházet k náhodným jevům. Periferie musí být i ze správné řady systému, například u Jablotronu nelze kombinovat periferie ze systému JA-100 se systémem JA-60 a dalšími. [21]

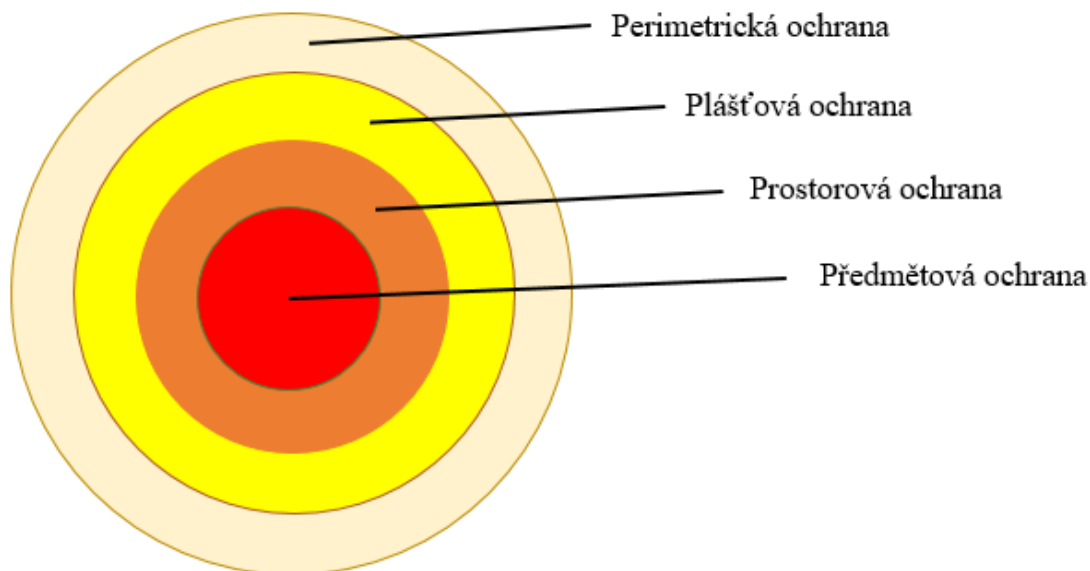
2.2.1 Požadavky na periferie a jejich instalaci

Každá periferie obsahuje tzv. tamper, jedná se o spínač, který je umístěn uvnitř každé periferie a vyhodnocuje její otevření, nebo neoprávněnou manipulaci. Jedná se o ochranu proti sabotáži zabezpečovacího systému. V případě kvalitního systému PZTS je každá událost zaznamenána do logu, kde je popsána jednotlivá periferie a čas sabotáže, popřípadě poplachu.

Umístění periferie je mnohdy podceňováno, každá periferie má své specifické předpoklady pro umístění. Ústředna je zpravidla instalována do veřejnosti běžně nepřístupných míst (technická místnost, nebo instalace do vyšších poloh). Klávesnice musí být vždy přístupná. Detektory pohybu PIR musejí být montovány tak, aby nedošlo k jejich zakrytí krabicemi, nebo skříní, rovněž by neměly být lehce dostupné. Sirény by měly být minimálně dvě, kdyby došlo k sabotáži, nebo poruše jedné z nich. Nejčastěji bývá jedna umístěna na fasádě objektu, druhá bývá uvnitř objektu. Každý komponent musí splňovat přísné požadavky ÚNMZ. Výrobce vydává nařízení a doporučení pro montáž svých komponentů. Konečné rozmístění komponentů je posuzováno v technickém posouzení objektu. [2]

3 TECHNICKÉ PROSTŘEDKY

Detektory často rozdělujeme dle použití a umístění. Umístění je rozdělováno do 4 bodů, a to do perimetrické, plášťové, prostorové a předmětové ochrany.



Obr. 2. Znáznornění jednotlivých kategorií ochran. [Zdroj: Autor]

Pachatel musí nejprve překonat perimetrickou ochranu, do objektu se dostane přes plášťovou ochranu, uvnitř objektu překonává prostorovou ochranu a jednotlivé cenné předměty jsou chráněny předmětovou ochranou. Snahou je navrhnout systém tak, aby co nejdříve odhalil pachatele/narušitele a majitel, popřípadě výjezdová hlídka měla čas zareagovat. Při dostatečném odhalení může také dojít k zastrašení pachatele a ten může své činnosti zanechat a dát se na útěk.

3.1 Perimetrická ochrana

Jako perimetrickou ochranu můžeme chápat prostor mezi samotným objektem (budovou) a chráněným venkovním prostorem (plot, hranice pozemku). Tato ochrana slouží k odrazení případného pachatele, nebo k brzkému upozornění, že došlo k narušení perimetru chráněného objektu. [22]

Jedná se o složitou ochranu z následujících důvodů:

1. Předpokladem je zabezpečování velké plochy, které vyžaduje použití více detektorů.
2. Použití detektorů pro venkovní použití. Detektory musí splňovat přísné podmínky pro správnou funkčnost ve venkovním prostředí, rovněž musí být odolné vůči klimatickým podmínkám.

Na základě těchto důvodů zpravidla nebývá perimetr střežen ze 100%, ale dochází pouze ke střežení strategicky důležitých a kritických míst.

Pro perimetrickou ochranu jsou nejčastěji používány infra bariéry, PIR detektory s funkcí anti-maskingu a odolností proti detekci malých živočichů, mikrofonní kabely, kapacitní kabely. Ostnatý drát, výška a materiál plotu jsou rovněž zařazeny jako perimetrická ochrana. Prvky MZS jsou také prvky ochrany perimetrické ochrany.

3.1.1 Detektory perimetrické ochrany

3.1.1.1 Infračervené závory a mříže

IR detektor se vždy skládá ze 2 částí – vysílač a přijímač. Vysílač vysílá elektromagnetické vlny, přijímač tyto vlny v pravidelných intervalech kontroluje. Dojde-li k výpadku komunikace mezi vysílačem a přijímačem, dojde k vyhlášení poplachu. [17]

3.1.1.2 Mikrovlnné detektory a bariéry

Principem mikrovlnných detektorů je Dopplerův jev. Detektor se skládá z vysílače a přijímače. Přijímač vyhodnocuje změnu frekvence oproti prvotně vyslané vlně z vysílače. Předpokladem pro správnou funkčnost je pevná instalace vysílače a přijímače. [17]

3.1.1.3 Štěrbínové kabely

Správnou funkčnost zajišťují 2 kabely. První kabel vytvoří elektromagnetické pole a druhý kabel vyhodnocuje jeho změny a vyhlašuje poplach. Délka jednoho úseku může být 100 až 200 metrů v závislosti na použitém druhu. [17]

3.1.1.4 Kamery

Kamery patří také mezi prvky perimetrické ochrany. V současné době rozlišujeme 2 druhy – analogové a IP kamery.

3.2 Plášt'ová ochrana

Plášt'ová ochrana řeší všechny vstupy do objektu. Předmětem ochrany jsou všechny vstupní dveře, vrata, okna, světlíky, atd.

Majoritní skupinou pro zabezpečení plášt'ové ochrany jsou magnetické detektory, detektory tříštění skla, bezpečností fólie.

3.2.1 Detektory plášt'ové ochrany

3.2.1.1 Magnetické kontakty

Principem magnetických kontaktů je jazýčkové relé. Kontakt se skládá vždy ze 2 částí – z magnetu, který bývá montován na pohyblivou část a vyhodnocovací díl na pevné části okenních rámců, dveřních zárubní. Přiblíží-li se tyto 2 části k sobě, dojde k sepnutí jazýčkového relé. Magnetické kontakty se používají jako detektory otevření dveří, oken a všech ostatních vstupů. Detektor je na trhu v několika provedeních – klasické, miniaturní provedení, závrtné a další modifikace.

3.2.1.2 Detektory tříštění skla

Detektory tříštění skla reagují na charakteristický zvuk tříštění skla, který má svou frekvenci. K detektorům lze pořídit i tester pro ověření jejich funkčnosti a dosahu. Často se s nimi setkáváme pod názvem Glassbreaker.

3.2.1.3 Detektor otřesu

Detektor musí být pevně spojen s konstrukcí, jakmile dojde k vibracím nebo otřesům, dojde k vyhlášení poplachu. Detektor je velmi citlivý, snímá i drobnou mechanickou manipulaci na objektu (páčení, vrtání, řezání). Avšak musí být nastaven tak, aby klimatické podmínky neovlivňovaly jeho funkci (průvan, silný déšť).

3.3 Prostorová ochrana

Prostorová ochrana je vnitřní ochrana objektu. Řeší pohyb osob uvnitř objektu, v jeho místnostech a chodbách.

Hlavním zástupcem prostorové ochrany je PIR detektor, který je často kombinován s mikrovláknou technologií, kamerou, fotoaparátem, nebo detektorem tříštění skla.

3.3.1 Detektory prostorové ochrany

3.3.1.1 PIR/MW (kombinované) detektory

Mezi nejpoužívanější technologické prostředky určené k zabezpečování se řadí PIR detektory (z anglického Passive Infrared Sensor = pasivní infračervený detektor). Tento typ detektorů bývá často v kombinaci s jiným detektorem.

Detektor funguje na principu snímání scény a vyhodnocování pohybu na objektech odpovídajících lidské teplotě.

V kombinaci s mikrovlnnou technologií dochází k redukci planých poplachů. Je-li detekován pohyb, dojde ihned k aktivaci mikrovlnného detektoru a ten potvrdí, nebo vyvrátí přítomnost narušitele. Mikrovlnný detektor funguje na principu Dopplerova jevu. [18]

Další kombinací je PIR detektor s detektorem tříštění skla, s kamerou, s fotoverifikační kamerou, nebo v provedení dvouzónový PIR detektor.

K PIR detektorům je možno dokoupit i náhradní čočky – chodbová, zvířecí, záclonová čočka. [21]

Jedná se o nejrozšířenější typ detektorů.

3.3.1.2 Ultrazvukové detektory

Detektor se skládá z vysílače a přijímače a funguje na principu odrazu ultrazvukových vln, tedy Dopplerově jevu. Nachází-li se ve střeženém prostoru narušitel, dojde k dřívějšímu odrazu vlny a přijímač to vyhodnotí jako poplach.

3.4 Předmětová ochrana

Předmětová ochrana se zabývá ochranou konkrétních, vybraných předmětů. Chráněné předměty mají velkou finanční, nebo emoční hodnotu pro jeho majitele.

Pro ochranu předmětů jsou často využívány detektory otřesu, náklonu, nebo váhové detektory.

3.4.1 Detektory předmětové ochrany

3.4.1.1 Detektor náklonu a ořesu

Detektor musí být pevně spojen s chráněným předmětem, při jeho manipulaci dojde ihned k vyhlášení poplachu.

3.4.1.2 Váhový detektor

Využívá se nejčastěji na výstavách, slouží k neustálému střežení exponátů. Poplach je vyhodnocován na základě zatížení váhového detektoru. Detektory jsou rozdělovány do skupin dle zatížení.

3.5 DPPC

Dohledová a poplachová přijímací centra jsou dnes téměř samozřejmostí pro každý nainstalovaný poplachový zabezpečovací a tísňový systém. Dříve nazývány také jako Pult centrální ochrany PCO. DPPC je systém, který komunikuje s nainstalovaným systémem PZTS. V případě vyvolání poplachu je o této skutečnosti informována obsluha DPPC, která na celou situaci reaguje. Obsluha DPPC je přítomna 24 hodin denně - nonstop, tito lidé jsou proškoleni a operativně reagují na dané situace.

4 POSTUP NÁVRHU A REALIZACE POPLACHOVÉHO ZABEZPEČOVACÍHO A TÍŠŇOVÉHO SYSTÉMU

Pro správnou a efektivní realizaci poplachového zabezpečovacího a tísňového systému jsou předpokladem i malé dílčí kroky. Tyto základní etapy jsou definovány normou ČSN CLC/TS 50 131-7 – Pokyny pro aplikace. Mezi tři etapy zřizování poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů se řadí:

- návrh PZTS,
- příprava realizace,
- montáž PZTS. [2]

Tab. 8. Rozdělení norem ČSN EN 50 13x. [7]

Norma	Název
ČSN EN 50 13x-1	Všeobecné systémové požadavky
ČSN EN 50 13x-2 až 4	Požadavky na jednotlivé komponenty systému
ČSN EN 50 13x-5	Požadavky na komunikaci a propojení
ČSN EN 50 13x-6	Požadavky na napájení
ČSN EN 50 13x-7	Pokyny pro aplikace

Jednotlivé postupy od návrhu až po samotné předání PZTS by měly být písemně zdokumentovány a při každé realizaci etapy odsouhlaseny oběma stranami – zákazníkem (investorem) a montážníkem (montážní firmou).

Cílem je navrhnout efektivní, funkční poplachový zabezpečovací a tísňový systém tak, aby byly i minimalizovány případné plané poplachy a nedocházelo tak ke snižování podstaty PZTS, případnému funkčnímu obcházení.

4.1 Návrh PZTS

Návrh poplachového zabezpečovacího a tísňového systému je první etapou při realizaci PZTS. Tato etapa je velmi stěžejní pro celou realizaci PZTS a mnohdy bývá podceňována. Dojde-li v tomto bodě k pochybení, tak bude celá chyba promítnuta do celé realizace PZTS. [2]

4.1.1 Požadavky zákazníka

V tomto bodě jsou projednávány požadavky zákazníka. Zákazník sdělí své požadavky o rozsahu zabezpečení, způsob ovládání PZTS, případně jim preferované komponenty a finanční hranici pro PZTS. [2]

4.1.2 Bezpečnostní posouzení

Bezpečnostní posouzení můžeme definovat jako výchozí analýzu pro efektivní rozmístění a realizaci PZTS. Při této analýze je potřeba vžít se do role pachatele a vnímat objekt z jeho perspektivy. Analýzou se snažíme najít a odhalit slabá místa tak, aby byly zahrnuty a ošetřeny v návrhu PZTS.

Jedním z cílů je stanovení požadovaného stupně zabezpečení objektu. Předpokladem jsou rovněž správně vybrané komponenty vzhledem k třídě prostředí (viz. tabulka č. 9).

Tab. 9. Charakteristika tříd prostředí. [2] (upravil Herman, 2018)

Třída prostředí	Název prostředí	Charakteristika
I.	Vnitřní	Teplotní rozsah: +5 až +40°C. Vlivy prostředí vyskytující se obvykle ve vnitřních prostorách při stálé teplotě.
II.	Vnitřní všeobecné	Teplotní rozsah: -10 až +40°C. Vlivy prostředí vyskytující se obvykle ve vnitřních prostorách, kde není stálá teplota.
III.	Venkovní chráněné	Teplotní rozsah: -25 až +50°C. Vlivy prostředí vyskytující se obvykle vně budov, přičemž komponenty PZTS nejsou plně vystaveny povětrnostním vlivům.
IV.	Venkovní všeobecné	Teplotní rozsah: -25 až +60°C. Vlivy prostředí vyskytující se obvykle vně budov, přičemž komponenty PZTS jsou plně vystaveny povětrnostním vlivům.

Dalším milníkem je odhalení všech potencionálních hrozeb a míry jejich rizik. Hrozby a jejich rizika jsou dány lokalitou objektu, obydleností, politickou situací, aktuálními událostmi a požadavky zákazníka. Je potřeba zaměřit se na:

- druh majetku,
- hodnotu majetku,
- množství a velikost majetku,
- historii krádeží,
- možné nebezpečí a poškození majetku.

Z pohledu objektu budovy jsou řešeny následující kritéria:

- konstrukce budovy,
- otvory,
- režim provozu budovy,
- držitelé klíčů,
- lokalita,
- stávající zabezpečení,
- historie krádeží, loupeží a hrozeb v objektu,
- místní právní a správní předpisy,
- bezpečnostní prostředí.

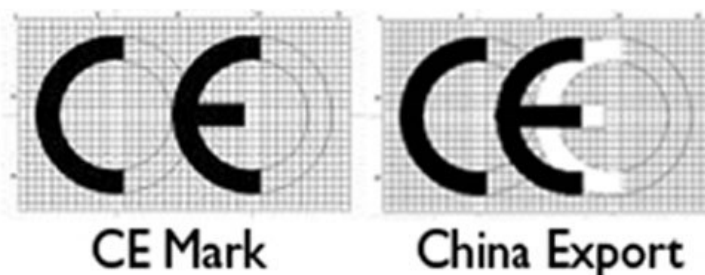
Ostatní vlivy:

- klimatizace, vytápění, vzduchotechnika, vodovodní potrubí,
- vývěsné štíty, zavěšené předměty,
- výtahy,
- zdroje světla,
- EMC rušení,
- zvířata,
- vlivy počasí,
- průvan,
- sousední prostředí.

Detailní výklad bezpečnostního posouzení popisuje československá státní norma ČSN CLC/TS 50 131-7. Výstupem bezpečnostního posouzení je tzv. Zápis o bezpečnostním posouzení, který je podrobně specifikován v TNI 334591-1. [2]

4.1.3 Seznam komponentů PZTS

V posledním bodě návrhu PZTS nalezneme položkový rozpis použitých komponentů pro PZTS a předpokládané rozmístění těchto komponentů zakreslených do půdorysu objektu. Spolu se seznamem je doložena položková kalkulace komponentů. Periferie musí být vhodně voleny tak, aby splňovaly všechny technické normy a předpisy pro použití. Předpokládá se správně zvolena třída prostředí, kontrola označení CE. [2]



Obr. 3. Značka CE a China Export. [19]

Není CE jako CE. Evropské označení CE (na obrázku vlevo) znamená, že byl výrobek posouzen před uvedením na trh. Logo China Export znamená pouze to, že byl produkt vyroben v Číně.

4.2 Příprava realizace

V této části je důležité ujistit se, že daný návrh prošel technickým posouzením. Dalším krokem je odsouhlasení si realizace se zákazníkem, případné reagování na nové požadavky a změny. Výsledkem je projektová dokumentace pro montáž PZTS.

4.2.1 Technické posouzení

Skladba činností, která má za úkol ověřit, zda-li je možné návrh technologicky realizovatelný v místě instalace PZTS.

Vyhodnocení reálné situace na místě instalace PZTS za účelem zpřesnění rozmístění komponentů tak, aby bylo:

- možné realizovat kabelové vývody,
- minimalizovat plané popluchy,
- posoudit aktuální vlivy. [2]

4.3 Montáž PZTS

4.3.1 Montáž a oživení systému

Na základě projektové dokumentace jsou namontovány komponenty PZTS. Při montáži jsou ctěny zásady a doporučení pro montáž jednotlivých komponentů. Případné změny musí být odsouhlaseny oběma stranami a patřičně zaznamenány. Po montáži je systém oživen, jednotlivé komponenty naučeny a naprogramovány, proběhne celkové nastavení systému PZTS.

4.3.2 Kontrola systému

K zjištění správné funkčnosti systému je potřeba provést funkční zkoušky, prohlídku a výchozí revizi systému.

4.3.3 Předání systému

Předání PZTS se skládá ze 2 úkonů:

- proškolení a seznáení obsluhy se systémem PZTS,
- předání práce/díla (s protokolem o funkčních zkouškách, výchozí revizi a další).

4.3.4 Zkušební a trvalý provoz

Zkušebním provozem je myšlena smluvní doba (zpravidla 14 dní) pro vyzkoušení PZTS a odhalení skrytých vad. Po uplynutí zkušebního provozu a vyhodnocení je systém uveden do trvalého provozu.

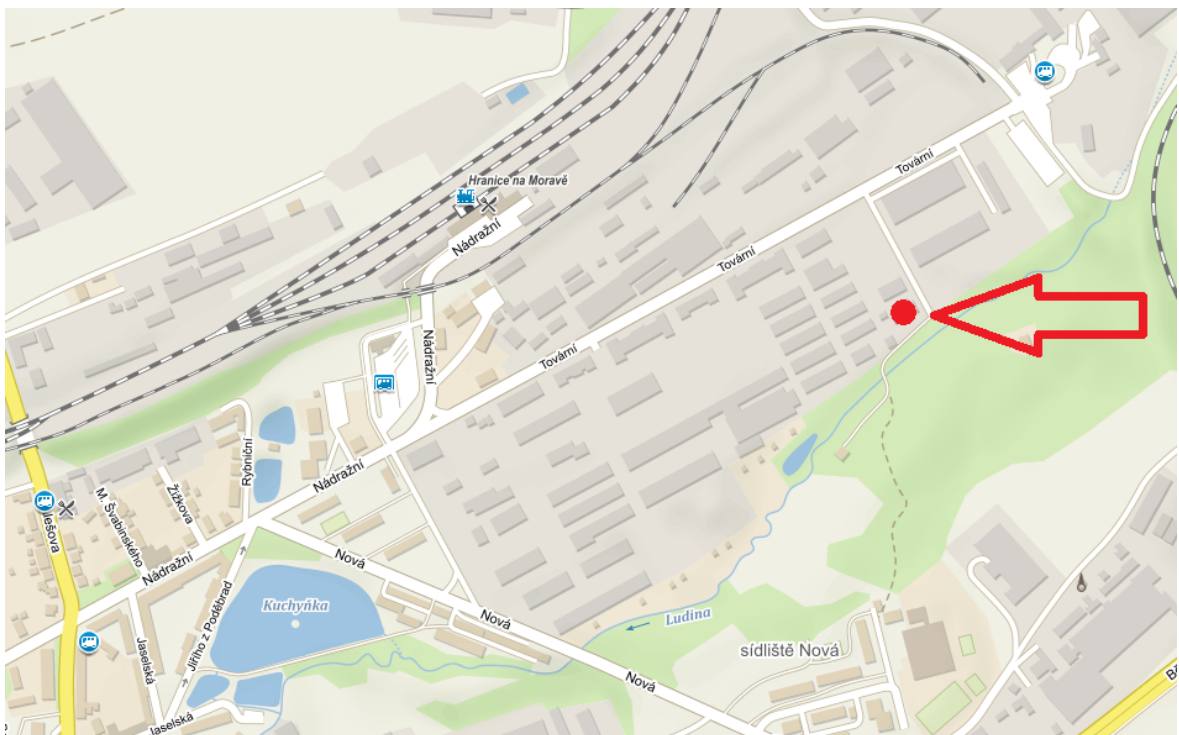
Na PZTS se však musí stále provádět pravidelné kontroly a pravidelná údržba, která je znamenávána do provozní knihy. [2]

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 POPIS OBJEKTU

Pro účely diplomové práce byla vytvořena fiktivní dvoupatrová budova pomocí programu Floorplanner. Všechny informace o objektu jsou smyšlené. Budova je firemního charakteru a je využívána jako zázemí pro rozrůstající se e-shopovou firmu zabývající se zdravou výživou a cvičením. Firma nabízí své zboží pouze přes e-shop a osobní odběr není možný. V přízemí budovy nalezneme denní místnost, kuchyňku, toalety, technickou místnost a skladové prostory. První patro budovy je tvořeno kanceláři, zasedací místností a toaletou. Firma má aktuálně do 10 zaměstnanců. [14]

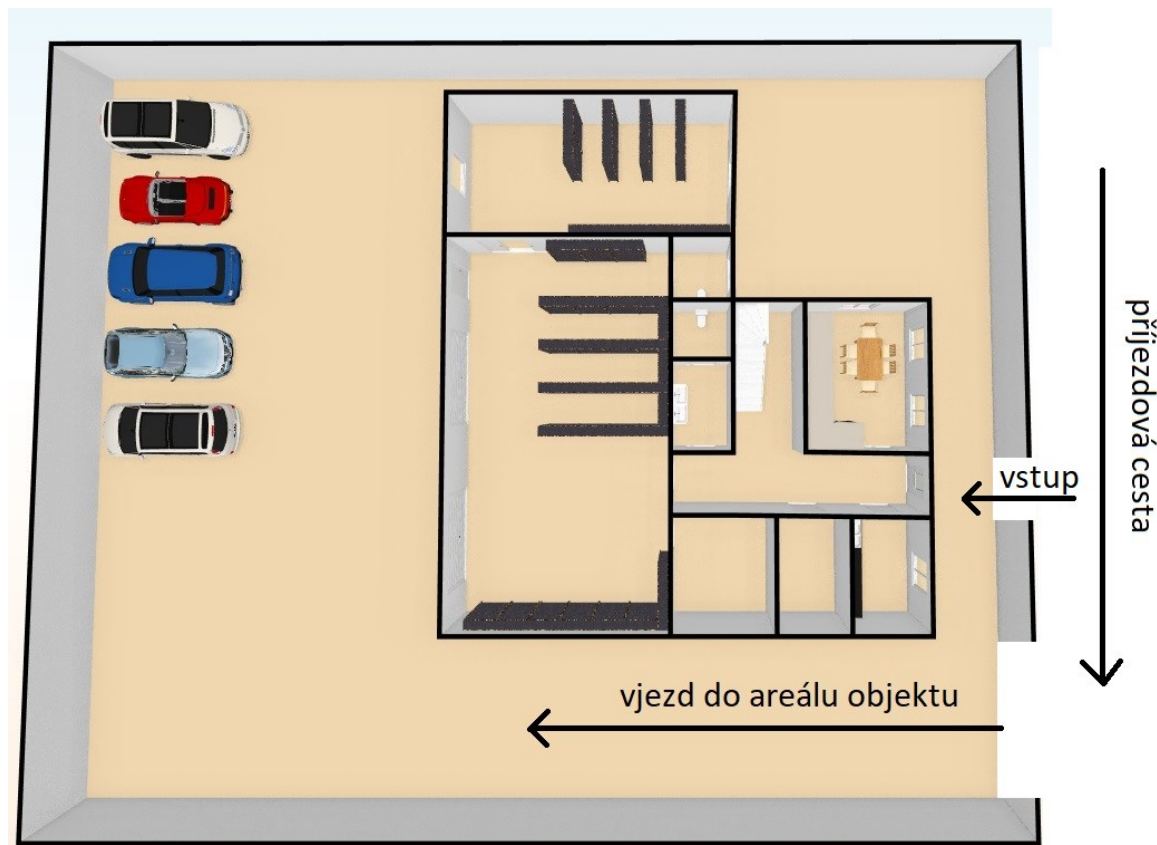
Objekt se nachází v průmyslové části města Hranice na ulici Tovární, č.p. 1111. V jeho blízkosti nalezneme firmy LUKO Hranice s.r.o., Behr Bircher Cellpack BBC Czech s.r.o., SSI Schäfer s.r.o., AVL Čechy spol. s.r.o., Sigma Pumpy Hranice s.r.o. Budova je také blízko hlavnímu autobusovému a vlakovému nádraží.



Obr. 4. Znázornění objektu na mapě. [25] (upravil Herman, 2018)

5.1 Vnější prohlídka objektu

Areál má obdélníkový tvar o rozměrech 30x24m. Do objektu jsou 2 vstupy z východní strany. První je pro pěší a vede k hlavním dveřím objektu. Druhým vstupem je brána pro motorová vozidla. Areál je obehnaný 2m vysokým zděným plotem.



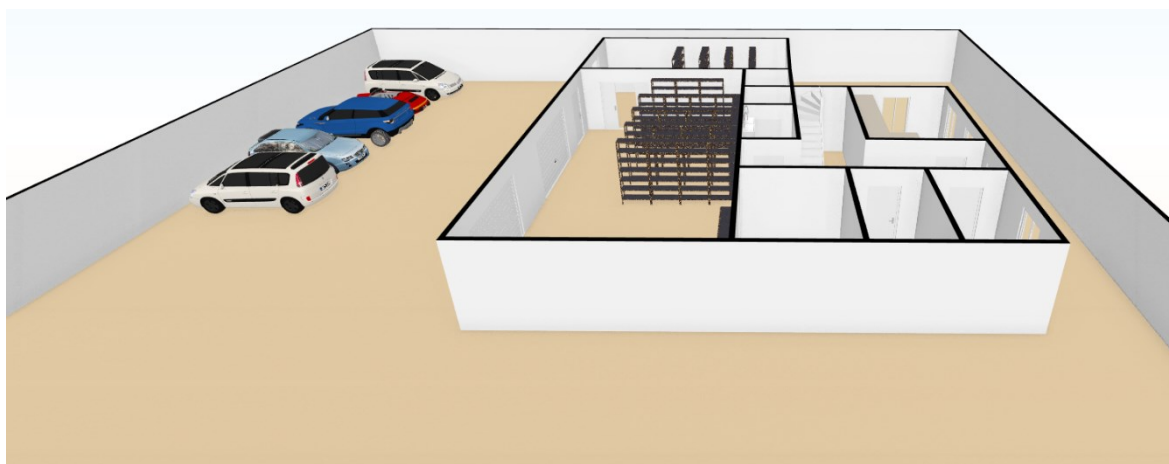
Obr. 5. Pohled z horní strany. [14] (upravil Herman, 2018)

Na obrázku č. 5 vidíme hlavní půdorys budovy a perimetru, zobrazeno je také přízemí budovy. Východní strana objektu je paralelní s ulicí, která je jedinou příjezdovou cestou do objektu. Do areálu se dále pokračuje úzkým průjezdem z jižní strany. Nalezneme zde také vstup pro pěší, který vede k hlavním dveřím objektu. V zadní části (západní strana) je parkoviště pro zaměstnance firmy.



Obr. 6. Pohled z východní strany. [14] (upravil Herman, 2018)

Východní strana je identická s pohledem z příjezdové cesty. Na této straně nalezneme hlavní vstupní dveře do objektu a 5 oken.



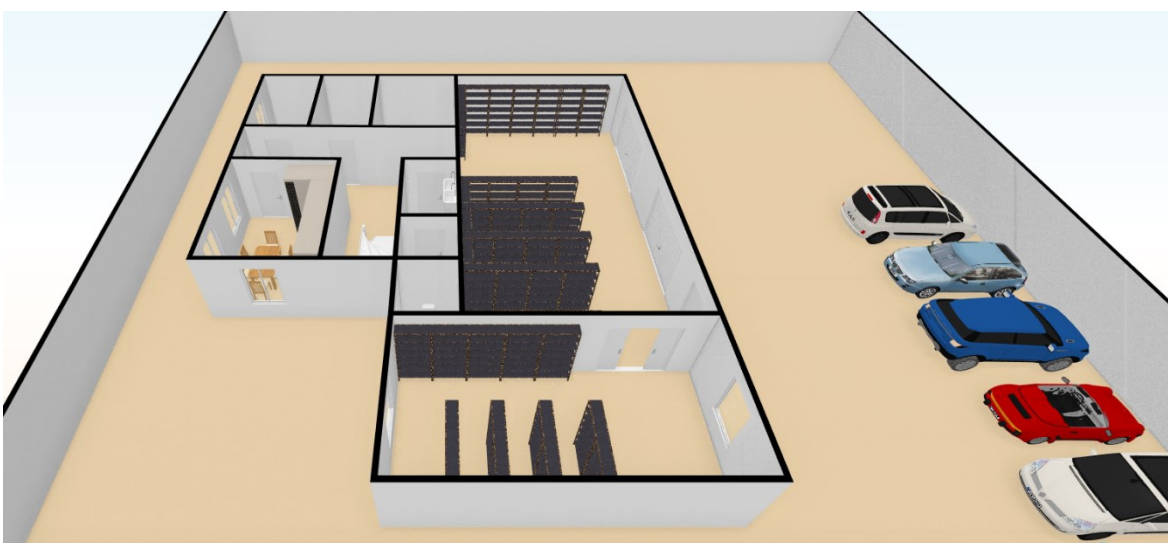
Obr. 7. Pohled z jižní strany. [14] (upravil Herman, 2018)

Na jižní straně areálu objektu je pouze příjezdová cesta do jeho zadní části, kde je automobilové parkoviště a vstupy do objektu. Na jižní straně nejsou žádná okna ani dveře.



Obr. 8. Pohled ze západní strany. [14] (upravil Herman, 2018)

Na západní straně je parkoviště pro automobily zaměstnanců firmy a přepravních společností. Nalezneme zde také vstupy do budovy. Pro větší zásilky a balíky jsou zde dvoje garážová vrata a jedny vstupní dveře, které slouží primárně pro vstup zaměstnanců do objektu. Na této straně nalezneme také 1 okno.

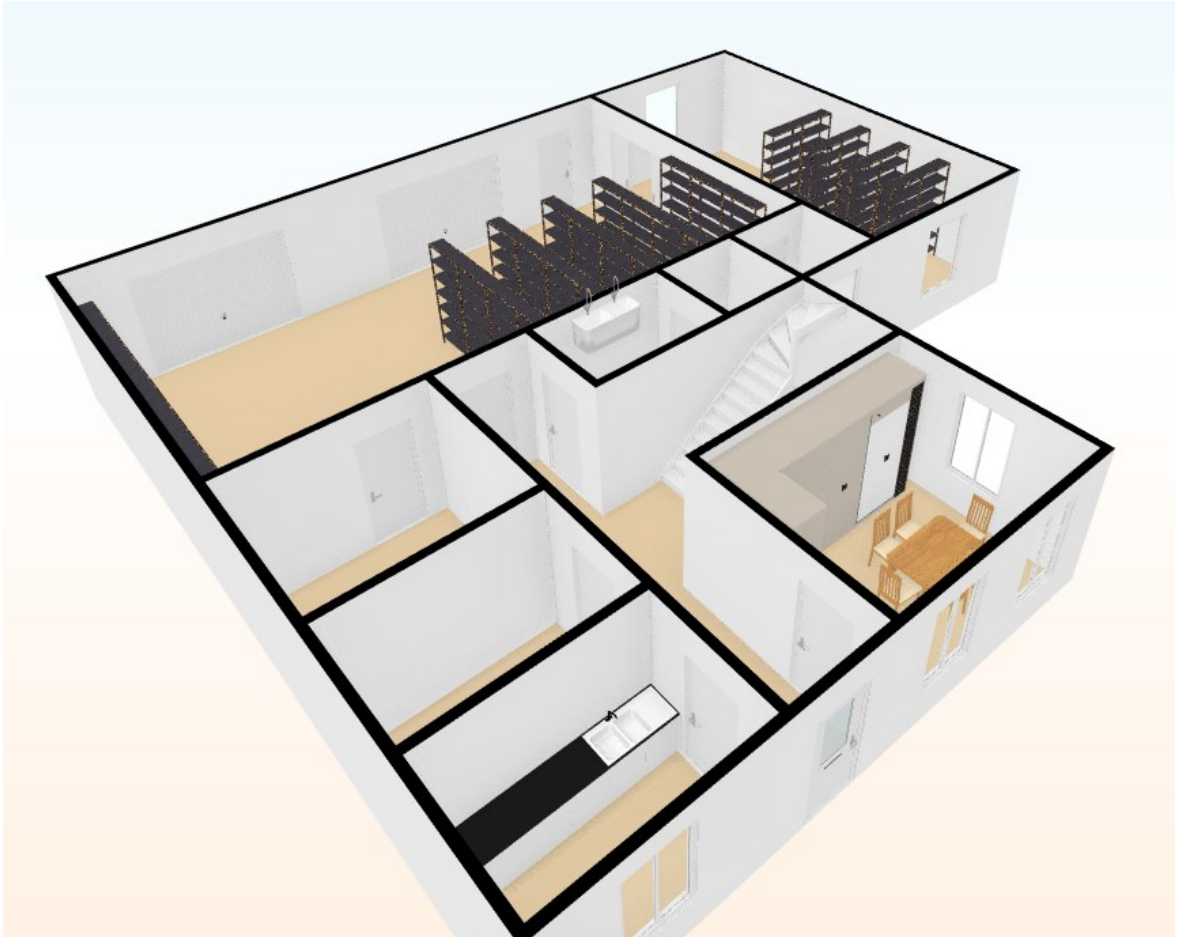


Obr. 9. Pohled ze severní strany. [14] (upravil Herman, 2018)

Ze severní strany je zde pouze jedno okno do denní místnosti. Rovněž je zde úzký průchod pro pěší mezi budovou a hranicí areálu.

5.2 Vnitřní prohlídka objektu

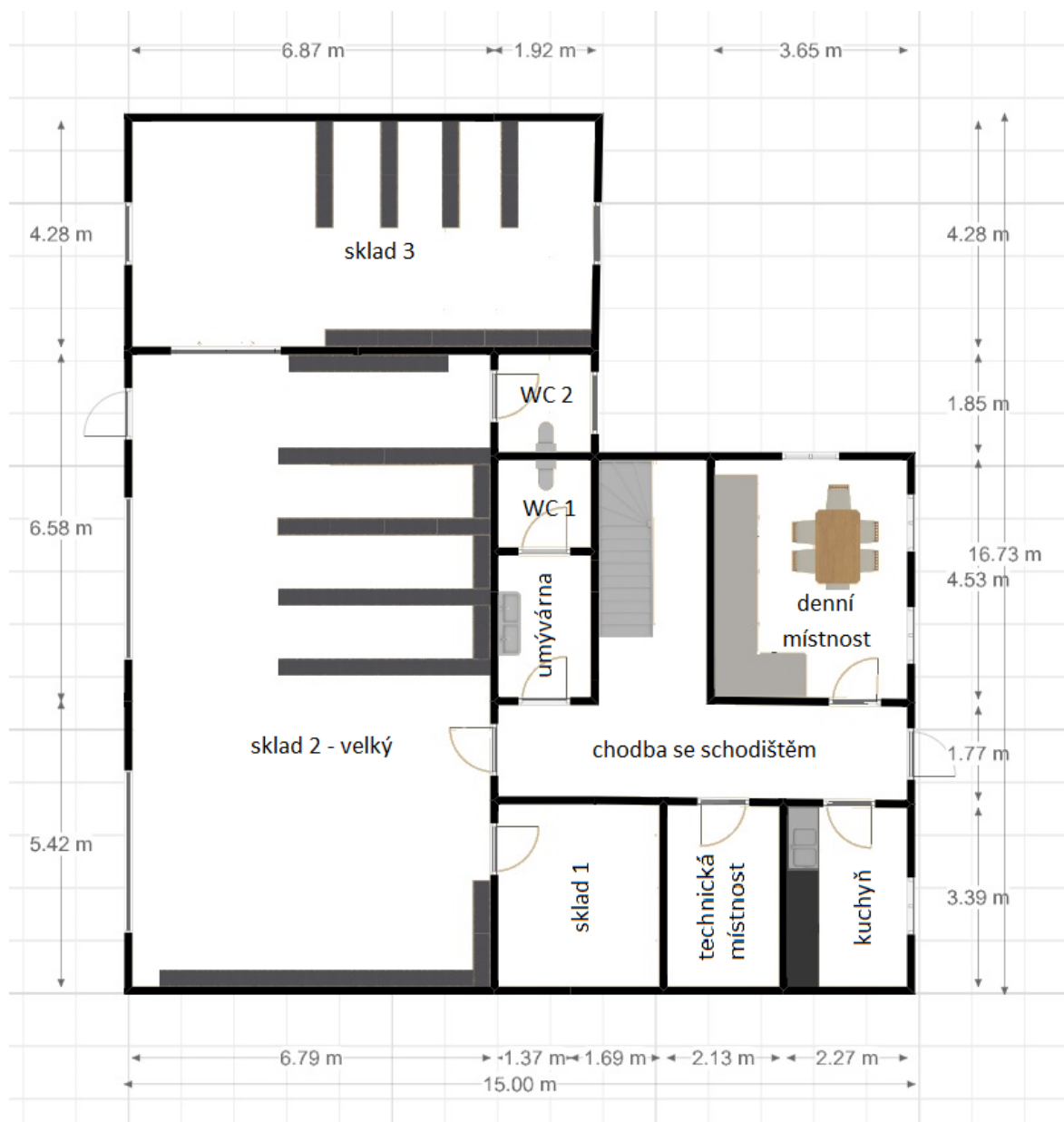
5.2.1 Přízemí



Obr. 10. 3D náhled přízemí. [14] (upravil Herman, 2018)

Objekt je rozdělen na dvě patra. Přízemí slouží jako zázemí pro pracovníky skladu a výdeje. Nalezneme zde denní místnost, kuchyňku, technickou místnost, umývárnu, 2 toalety, větší sklad a 2 menší sklady. Schodištěm z chodby se dostaneme do 1. patra budovy.

Do přízemí jsou 4 možné vchody. Prvním z nich je hlavními dveřmi z čelní strany budovy do chodby, další vstupní dveře jsou za zadní strany objektu do velkého skladu č. 2, tento sklad má rovněž i 2 garážové vrata. V přízemí je celkem 7 oken.



Obr. 11. Půdorys přízemí. [14] (upravil Herman, 2018)

V tabulce č. 10 jsou popsány jednotlivé rozměry místností přízemí.

Tab. 10. Velikost místností v přízemí [Zdroj: Autor]

Místnost	Velikost
Chodba se schodištěm	23,1m ²
Denní místnost	16,5m ²
Kuchyň	7,7m ²
Technická místnost	7,3m ²
Sklad 1	10,6m ²
Sklad 2 - velký	81,5m ²
Umývárna	4,7m ²
WC 1	2,9m ²
WC 2	3,3m ²
Sklad 3	37,4m ²
Celkem:	195m²

V přízemí je největší sklad č. 2, který je chápán jako centrální sklad. K tomuto skladu náleží další 2 menší – sklad č. 1 a 3. Všechny 3 sklady mají dohromady 129,5m², což odpovídá 66,4% využití přízemí pro sklad. Nezastavěná venkovní plocha má velikost 525m². Celková plocha objektu i s venkovním areálem činí 720m².

Tab. 11. Podíl zastavěné a nezastavěné plochy objektu. [Zdroj: Autor]

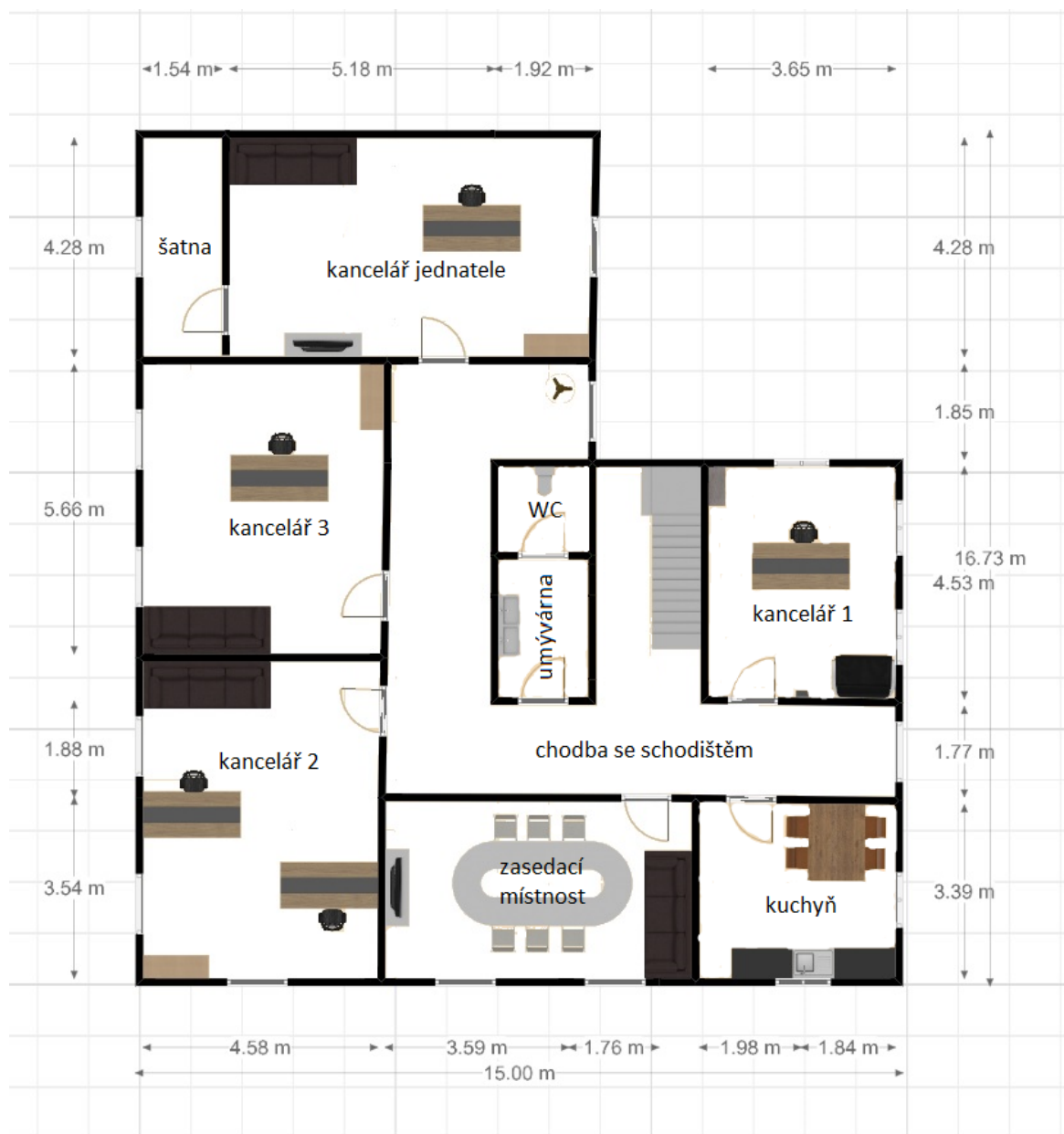
Plocha	Velikost	Procentuální vyjádření
Zastavěná plocha	195m ²	27,1%
Nezastavěná plocha	525m ²	72,9%
Dohromady	720m ²	100%

5.2.2 První patro



Obr. 12. 3D náhled prvního patra. [14] (upravil Herman, 2018)

Vstup do prvního patra je umožněn přes schodiště na chodbě. Jedná se o jediný vstup do toho podlaží. Patro je typizováno pro vedení a administrativní pracovníky společnosti. Najdeme zde 3 kanceláře, kancelář jednatele se šatnou, zasedací místnost, kuchyň, umývárnu a WC. První patro má celkem 16 oken.



Obr. 13. Půdorys prvního patra. [14] (upravil Herman, 2018)

V tabulce č. 12 jsou popsány jednotlivé rozměry místností prvního patra.

Tab. 12. Velikost místností v prvním patře. [Zdroj: Autor]

Místnost	Velikost
Chodba se schodištěm	44,6m ²
Kancelář 1	16,5m ²
Kuchyň	13,1m ²
Zasedací místnost	20,7m ²
Kancelář 2	28,5m ²
Kancelář 3	26,5m ²
Kancelář jednatele	30,9m ²
Šatna	6,6m ²
Umývárna	4,7m ²
WC	2,9m ²
Celkem:	195m²

V prvním patře má zázemí vedení firmy, nalezneme zde 4 kanceláře. Jednatel má ke své kanceláři ještě přiřazenou šatnu a celková plocha kanceláře jednatele se šatnou tvoří 37,5m², ostatní kanceláře mají velikost od 16,5m² až do 28,5m². Všechny místnosti mají dohromady celkem 195m².

6 NÁVRH KONKRÉTNÍHO PZTS

6.1 Požadavky zákazníka

Cílem je zabezpečit výše zmíněný objekt pomocí poplachového zabezpečovacího a tísňového systému. Aktuálními požadavky jsou vypracovat 2 projekty, kdy jeden bude zpracován s ohledem na cenu a druhý s ohledem na kvalitu.

6.2 Bezpečnostní posouzení

6.2.1 Druh majetku

Budova slouží jako sklad většího množství produktů zdravé výživy a nástrojů na cvičení. Mezi další vybavení patří běžný kancelářský nábytek a výpočetní technika.

6.2.2 Hodnota majetku

Předpokládaná maximální hodnota skladového zboží je odhadnuta na 1 500 000Kč. Kancelářské vybavení a výpočetní technika mají celkovou hodnotu 600 000Kč. Počítačový systém je zálohovaný, ale je zde riziko úniku osobních údajů zákazníků a know-how firmy.

6.2.3 Množství a velikost majetku

Jedná se především o drobné produkty – plastové dózy, malé krabičky, činky na posilování. Jejich manipulace není obtížná, ale při větším množství tvoří velký objem. Předpokládaný transport zboží by proběhl automobilem.

6.2.4 Historie krádeží

V této lokalitě evidujeme pouze 1 krádež za období 5 let. Krádež proběhla amatérským způsobem přes rozbití skelní výplně okna v přízemí a následného vniknutí do objektu.

6.2.5 Možné nebezpečí a poškození majetku

Skladované produkty nejsou nebezpečné pro okolí. Firma je na první pohled úspěšná a rostající se, proto zde hrozí projevy vandalizmu.

6.2.6 Konstrukce budovy

Budova není podsklepena, má 2 patra (přízemí a 1. patro). Obvodové zdi jsou tvořeny z cihel, celá budova je ještě navíc zateplena vatou o tloušťce 18cm. Střecha je tvořena z klasické pálené tašky.

6.2.7 Otvory budovy

V přízemí má budova 2 vstupní dveře, 2 garážová vrata s elektrickým pohonem a 7 oken. V prvním patře budovy nalezneme pouze 16 oken.

6.2.8 Režim provozu objektu

Objekt je hojně využíván v pracovní době od 7:00 do 15:30 hodin, je zde jednosměrný provoz. V této době jsou přítomni zaměstnanci firmy a je otevřena vstupní brána a branka do objektu. Přední vstupní dveře není možné otevřít z venkovní strany a je zde zvonek spolu s elektrickým zámekem. Do areálu několikrát denně vjíždí dodávky přepravních služeb, které dovážejí a odvázejí balíky se zbožím. V zadní skladové části budovy je vždy přítomen minimálně jeden zaměstnanec. Do skladové části je zákaz vstupu všem nepovolaným osobám. Dveře mezi chodbou a skladem č. 2 jsou opatřeny RFID čtečkou karet, která slouží k jejich otevírání. V 15:30 dojde k uzavření skladové části budovy a zakódování této zóny. Brána a branka je rovněž uzavřena. Předpokládána je přítomnost vedení firmy a administrativních pracovníků především v prvním patře budovy. Při jejich odchodu dojde k celkovému zajištění budovy.

6.2.9 Držitele klíčů

Přístup ke všem klíčům má majitel firmy. Administrativní pracovníci a zaměstnanci mají pouze omezený svazek klíčů pro jejich potřebu. Firma má 10 zaměstnanců a každý má klíče od vstupních dveří.

6.2.10 Lokalita

Jedná se o průmyslovou část města, kde je minimální kriminalita. Se sousedními firmami má společnost dobré vztahy, většina lidí se navzájem zná. K objektu je pouze jedna příjezdová cesta.

6.2.11 Stávající zabezpečení

Objekt a jeho perimetr je zabezpečen pouze pomocí prvků mechanických zábranných systémů, které jsou na dostačující úrovni. Není zde namontován žádný poplachový zabezpečovací a tísňový systém.

6.2.12 Historie krádeží, loupeží a hrozeb v objektu

V minulosti zde proběhla pouze 1 krádež a to amatérským způsobem, kdy došlo k rozbití skelní výplně okna a odcizení osobních věcí jednoho ze zaměstnanců sousední výrobní haly. Na objekt nepůsobí žádné aktuální hrozby.

6.2.13 Místní právní a správní předpisy

Objekt nespadá pod žádné zvláštní místní právní a správní předpisy.

6.2.14 Bezpečnostní prostředí

Objekt je situován do okrajové průmyslové části města Hranice v Olomouckém kraji.

6.2.15 Ostatní vlivy

6.2.15.1 Klimatizace, vytápění, vzduchotechnika, vodovodní potrubí

V objektu jsou nainstalovány 2 klimatizace – každé patro má samostatnou klimatizaci. Rozvody jsou udělány v plastových trubkách.

6.2.15.2 Vývěsné štíty, zavěšené předměty

V objektu ani v jeho okolí nejsou instalovány žádné vývěsné štíty a zavěšené předměty.

6.2.15.3 Výtahy

Uvnitř objektu není instalován výtah.

6.2.15.4 Zdroje světla

Osvětlení je řešeno pomocí LED svítidel, které neovlivňují funkci PZTS.

6.2.15.5 EMC rušení

Všechny použité produkty uvnitř objektu splňují požadavky CE. Nepředpokládá se ovlivňování systému PZTS pomocí EMC rušení.

6.2.15.6 Zvířata

V areálu objektu se nepředpokládá pohyb zvířat.

6.2.15.7 Vlivy počasí

Očekávány jsou klasické klimatické podmínky charakteristické pro toto podnebí – déšť, sníh, mlha, vítr.

6.2.15.8 Průvan

Průvan v tomto případě neovlivňuje funkci PZTS.

6.2.15.9 Sousední prostředí

Sousedící objekty nemají vliv na funkci PZTS.

6.3 Stupeň zabezpečení

Zabezpečení objektu a jeho perimetru bylo stanoveno vzhledem k povaze jeho užívání a bezpečnostního posouzení na 2. stupeň zabezpečení – nízké až střední rizika.

6.4 Třída prostředí

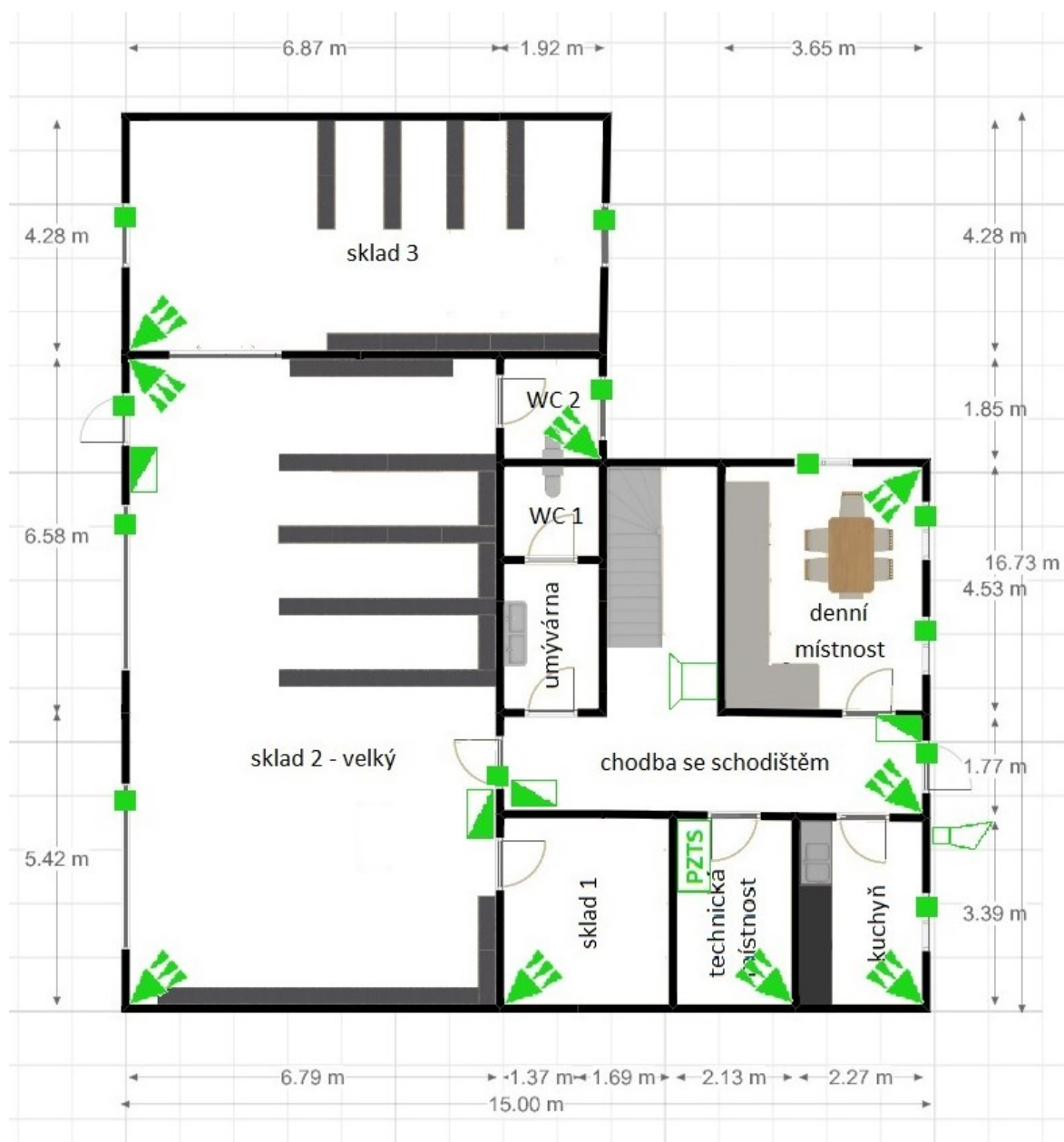
Pro vnější komponenty PZTS byla stanovena IV. třída prostředí – venkovní všeobecné. Pro komponenty osazené uvnitř budovy byla stanovena I. třída prostředí - vnitřní a II. třída prostředí – vnitřní všeobecné prostředí.

7 SEZNAM KOMPONENTŮ PZTS – NÁVRH Č. 1

Návrh č. 1 je realizován s požadavkem na cenu. Zabezpečení objektu odpovídá 2. stupni zabezpečení. Návrh je tvořen z výkresové dokumentace, seznamu komponentů. Realizace proběhne pomocí zabezpečovacích komponentů dodávaných firmou Jablotron.







7.1 Přízemí

7.1.1 Výkresová dokumentace přízemí



Obr. 14. Výkresová dokumentace přízemí návrhu č. 1. [14] (upravil Herman, 2018)

Tab. 13. Legenda k výkresové dokumentaci na obrázku č. 14. [13]

Prvky PZTS	Schématická značka
Ústředna	
Klávesnice, RFID čtečka	
PIR detektor	
Magnetický kontakt	
Siréna	
Venkovní siréna	

U dveří mezi chodbou a centrálním skladem č. 2 je navržena z každé strany čtečka RFID karet JA-122E pro otevírání těchto dveří. Ke čtečce JA-122E přísluší RFID přívěšek JA-195J.

7.1.2 Seznam komponentů pro přízemí

Tab. 14. Seznam komponentů pro přízemí – návrh č. 1 [Zdroj: Autor]

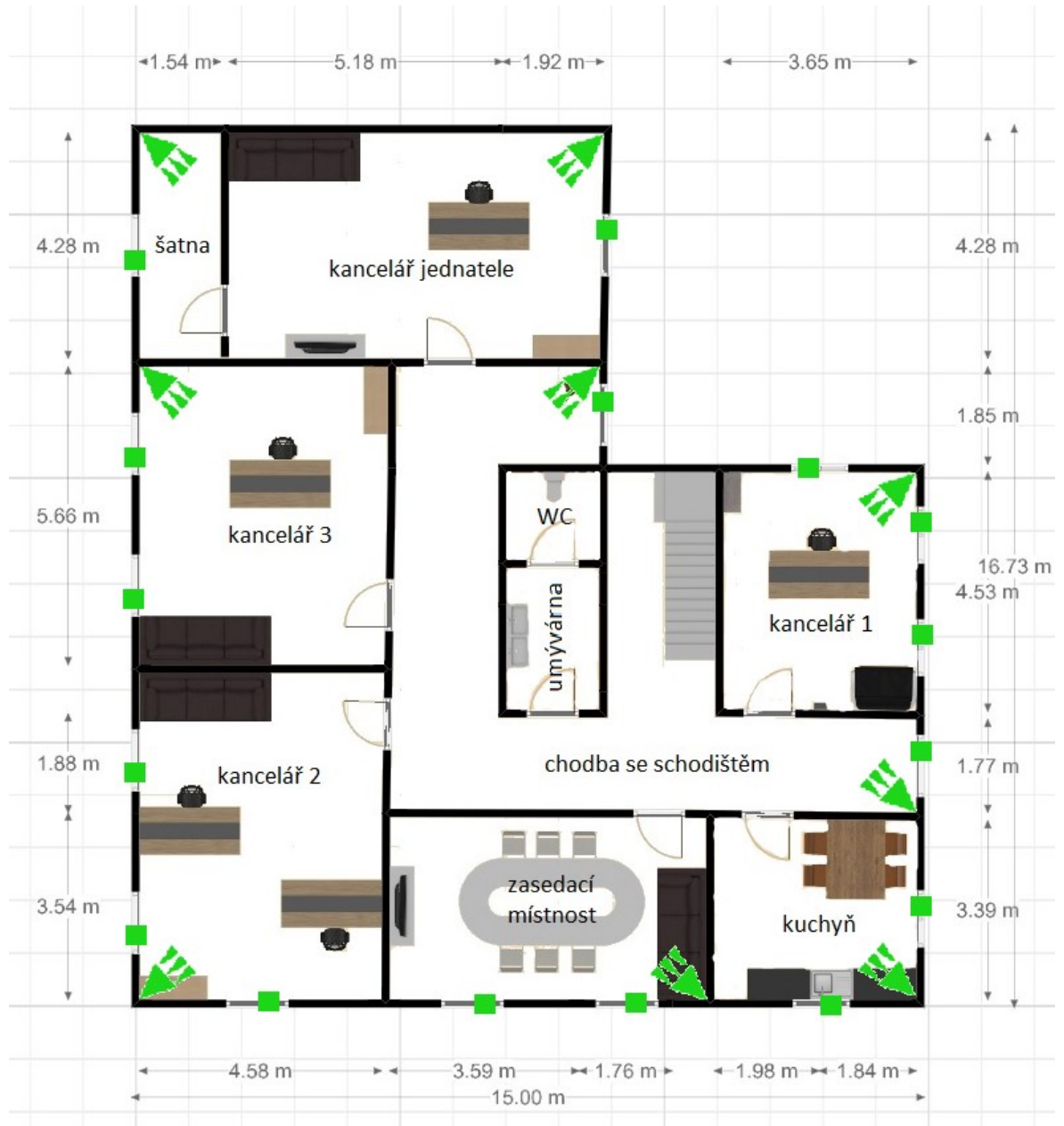
Prvek PZTS	Počet kusů	Cena za kus	Cena celkem
Ústředna JA-106K	1	11 000Kč	11 000Kč
Klávesnice JA-114E	2	2 200Kč	4 400Kč
PIR detektor JA-110P	9	600Kč	5 400Kč
Magnetický kontakt JA-111M	11	400Kč	4 400Kč
Vnitřní siréna JA-110A	1	600Kč	600Kč
Venkovní siréna JA-111A	1	1 750Kč	1750Kč
RFID čtečka karet JA-122E	2	2 000Kč	4 000Kč
RFID přívěšek JA-195J	12	170Kč	2 040Kč
Kabelové rozvody CC-02	100	5Kč	500Kč
Záložní akumulátor 12V/9,2Ah	1	400Kč	400Kč
Cena celkem:			34 490Kč

Poplachový zabezpečovací a tísňový systém umístěný v přízemí budovy vyjde celkem na 34 090Kč.

Poznámka: Jednotlivé prvky PZTS jsou podrobně vyspecifikovány v příloze č. 1 této diplomové práce – *Katalog vybraných bezpečnostních zařízení.*



7.2 První patro

7.2.1 Výkresová dokumentace 1. patra



Obr. 15. Výkresová dokumentace 1. patra návrhu č. 1. [14] (upravil Herman, 2018)

Tab. 15. Legenda k výkresové dokumentaci na obrázku č. 15. [13]

Prvky PZTS	Schématická značka
PIR detektor	
Magnetický kontakt	

7.2.2 Seznam komponentů pro 1. patro

Tab. 16. Seznam komponentů pro 1. patro – návrh č. 1. [Zdroj: Autor]

Prvek PZTS	Počet kusů	Cena za kus	Cena celkem
PIR detektor JA-110P	9	600Kč	5 400Kč
Magnetický kontakt JA-111M	16	400Kč	6 400Kč
Kabelové rozvody CC-02	80	5Kč	400Kč
Cena celkem:			12 200Kč

Zabezpečení 1. patra pomocí navržených prvků PZTS vyjde na 12 200Kč.

7.3 Shrnutí návrhu PZTS č. 1

Návrh č. 1 je realizovaný s ohledem na cenu. Jeho úroveň zabezpečení odpovídá 2. stupni zabezpečení. Komponenty poplachového zabezpečovacího a tísňového systému jsou dodávány firmou Jablotron, konkrétně se jedná o nejnovější řadu Jablotron 100.

Ústředna je umístěna v přízemí v technické místnosti. Dveře od technické místnosti jsou zamčeny, a kromě vedení společnosti zde nemá nikdo přístup. V objektu jsou 2 klávesnice, jednu nalezneme u hlavních vstupních dveří do objektu, druhá se nachází u vstupních dveří ze zadní strany objektu. Všechny vstupy (okna, dveře) do objektu jsou střežené pomocí magnetických kontaktů JA-111M. Jednotlivé klíčové místnosti jsou zabezpečeny pomocí PIR detektorů JA-110P. Na schodišti je umístěna vnitřní siréna JA-110A, z čelní strany budovy vedle hlavních vstupních dveří je umístěna venkovní siréna JA-111A. Komponenty byly voleny tak, aby splňovaly podmínky pro požadované třídy prostředí.

Tab. 17. Celkový seznam komponentů – návrh č. 1. [Zdroj: Autor]

Prvek PZTS	Počet kusů	Cena za kus	Cena celkem
Ústředna JA-106K	1	11 000Kč	11 000Kč
Klávesnice JA-114E	2	2 200Kč	4 400Kč
PIR detektor JA-110P	18	600Kč	10 800Kč
Magnetický kontakt JA-111M	27	400Kč	10 800Kč
Vnitřní siréna JA-110A	1	600Kč	600Kč
Venkovní siréna JA-111A	1	1750Kč	1750Kč
RFID čtečka karet JA-122E	2	2 000Kč	4 000Kč
RFID přívěšek JA-195J	12	170Kč	2 040Kč
Kabelové rozvody CC-02	180	5Kč	900Kč
Záložní akumulátor 12V/9,2Ah	1	400Kč	400Kč
Cena celkem:			46 690Kč

Finální cena návrhu č. 1 – s ohledem na cenu je 46 690Kč s DPH. V ceně není zahrnuta montáž, programování a nastavování systému. Pro realizaci tohoto návrhu byla použita ústředna JA-106K, 2 klávesnice JA-114E, 18 PIR detektorů JA-110P, 27 magnetických kontaktů JA-111M, 1 vnitřní siréna JA-110A, 1 venkovní siréna JA-111A, 2 RFID čtečky karet JA-122E s 12 RFID přívěšky JA-195J. Odhadované kabelové rozvody by měly mít dohromady 180 metrů.

Při tvorbě návrhu nebyl brán ohled na kvalitu, ale na cenu zabezpečení pomocí poplachového zabezpečovacího a tísňového systému. Z tohoto důvodu není pomocí PZTS zabezpečen perimetr objektu. Perimetr areálu je zabezpečen pouze běžnými prvky MZS. Při bezpečnostním posouzení nebyl investorem označen žádný předmět, kterému by měla být věnována větší pozornost. I přesto PZTS splňuje 2. stupeň zabezpečení objektu.

7.4 Technické posouzení – návrh č. 1

Tab. 18. Proudový odběr jednotlivých komponent PZTS. [12][21]

Prvek PZTS	Počet kusů	Proudová spotřeba 1 ks	Proudová spotřeba celkem
Klávesnice JA-114E	2	55mA	110mA
PIR detektor JA-110P	18	5mA	90mA
Magnetický kontakt JA-111M	27	5mA	135mA
Vnitřní siréna JA-110A	1	30mA	30mA
Venkovní siréna JA-111A	1	50mA	50mA
RFID čtečka karet JA-122E	2	15mA	30mA
Proudová spotřeba celkem			445mA

PZTS musí být aktivní i při výpadku stálého elektrického napájení, pro tyto případy je v ústředně záložní akumulátor. Pro 2. stupeň zabezpečení musí být záložní akumulátor schopen nejméně 12 hodin napájet samostatně systém PZTS. V celkové proudové spotřebě není uvažována spotřeba samotné ústředny, proto pro účely výpočtu správné velikosti baterie použijeme proud 0,6A.

$$C = T * I = 12 * 0,6 = 7,2Ah \quad (1)$$

Z výše uvedeného vztahu nám vyšla minimální kapacita záložního akumulátoru 7,2Ah. Tato hodnota odpovídá právě záložnímu akumulátoru 12V/7,2Ah – v praxi doporučuji navýšit tento akumulátor o 1 řadu vyšší a nevolit mezní hodnotu akumulátoru. Dalším v řadě je záložní akumulátor 12V/9Ah – tento bych doporučil pro aplikaci.

Proudová spotřeba všech komponentů v návrhu č. 1 činí 445mA. Ústředna JA-106K snese maximální trvalý odběr 1 200mA. Z tohoto hlediska je návrh v pořádku.

Jednotlivé komponenty budou umístovány dle doporučení výrobce. Při prohlídce objektu bylo zjištěno, že rozmístění komponentů PZTS je vyhovující. Objekt doporučuji rozdělit do 2 podsystémů. Prvním podsystémem by byly prvky PZTS ve všech 3 skladech (sklad č. 1, sklad č. 2 – velký, sklad č. 3) z důvodu regulace pohybu lidí po skladě mimo vymezenou

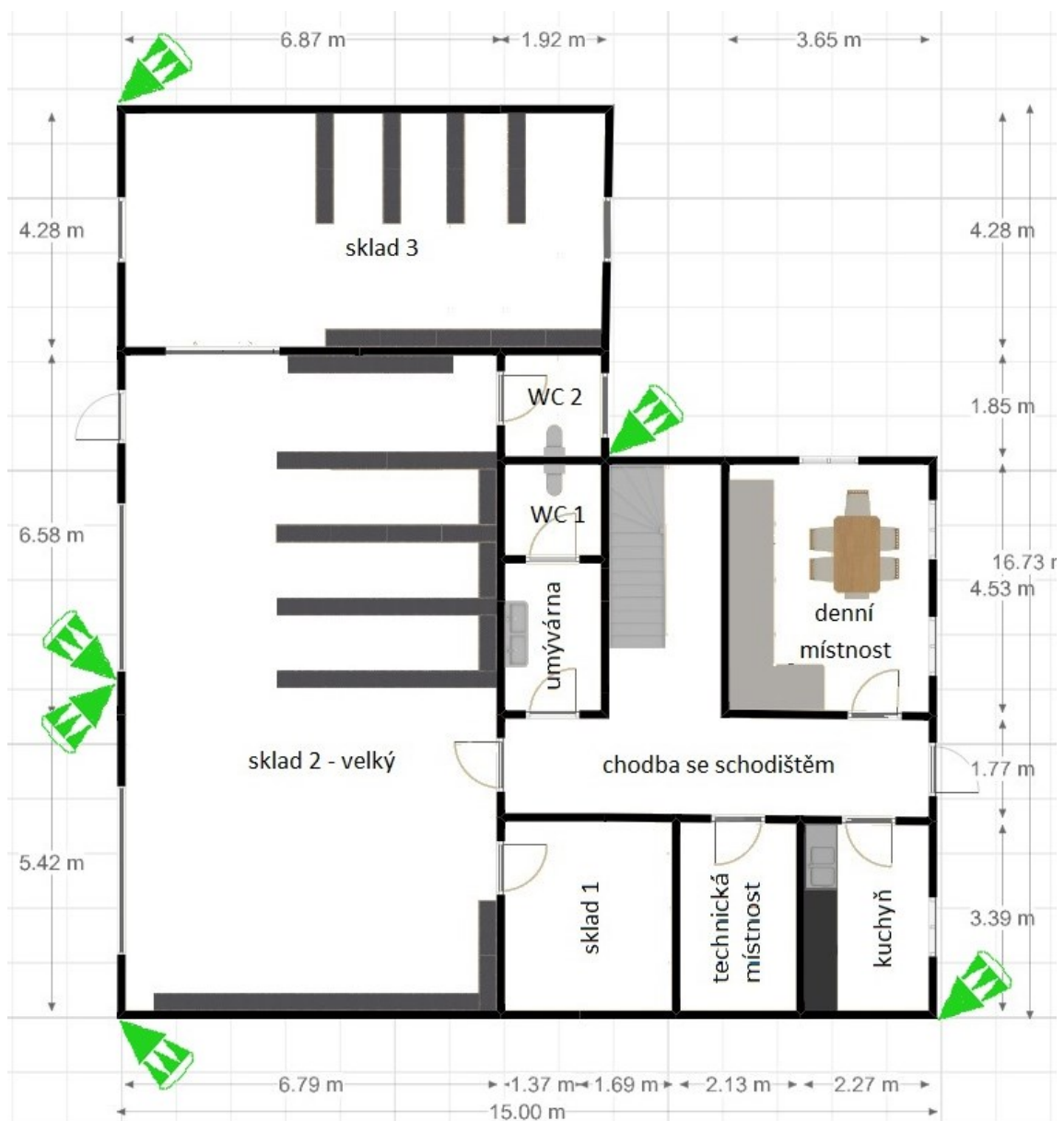
pracovní dobu. Druhý podsystém by byl tvořen celým 1. patrem a zbylými místnostmi z přízemí. Smyčky u jednotlivých periferií bych volil následovně – detektory u vstupů by byly se zpožděnou smyčkou tak, aby bylo možné odstřežit a zastřežit objekt. Všechny ostatní detektory by byly v okamžité smyčce. Předpokládá se připojení systému na DPPC. Napájení ústředny musí být provedeno samostatným přívodem, tento přívod se doporučuje samostatně odjistit v podružném rozváděči objektu. Funkční zkoušky PZTS musí být prováděny minimálně jedenkrát za 12 měsíců, tyto úkony musí být zaznamenávány do Provozní knihy PZTS.

8 SEZNAM KOMPONENTŮ PZTS – NÁVRH Č. 2

Návrh č. 2 je tvořen s ohledem na kvalitu zabezpečení. I přesto, že nám z bezpečnostního posouzení objektu vyšel 2. stupeň zabezpečení jako dostačující, tak tento návrh bude zpracován pomocí periferií 2. a 3. stupně zabezpečení. Návrh bude realizován pomocí bezpečnostních komponentů dodávaných firmou Paradox.


8.1 Perimetr objektu

8.1.1 Výkresová dokumentace perimetru



Obr. 16. Výkresová dokumentace perimetru objektu – návrh č. 2. [14] (upravil Herman, 2018)

Tab. 19. Legenda k výkresové dokumentaci na obrázku č. 16. [13]

Prvky PZTS	Schématická značka
Venkovní PIR detektor s antimaskingem	

Perimetr objektu byl zabezpečen pomocí venkovních PIR detektorů s antimaskingem a PET controlem.

8.1.2 Seznam komponentů pro zabezpečení perimetru

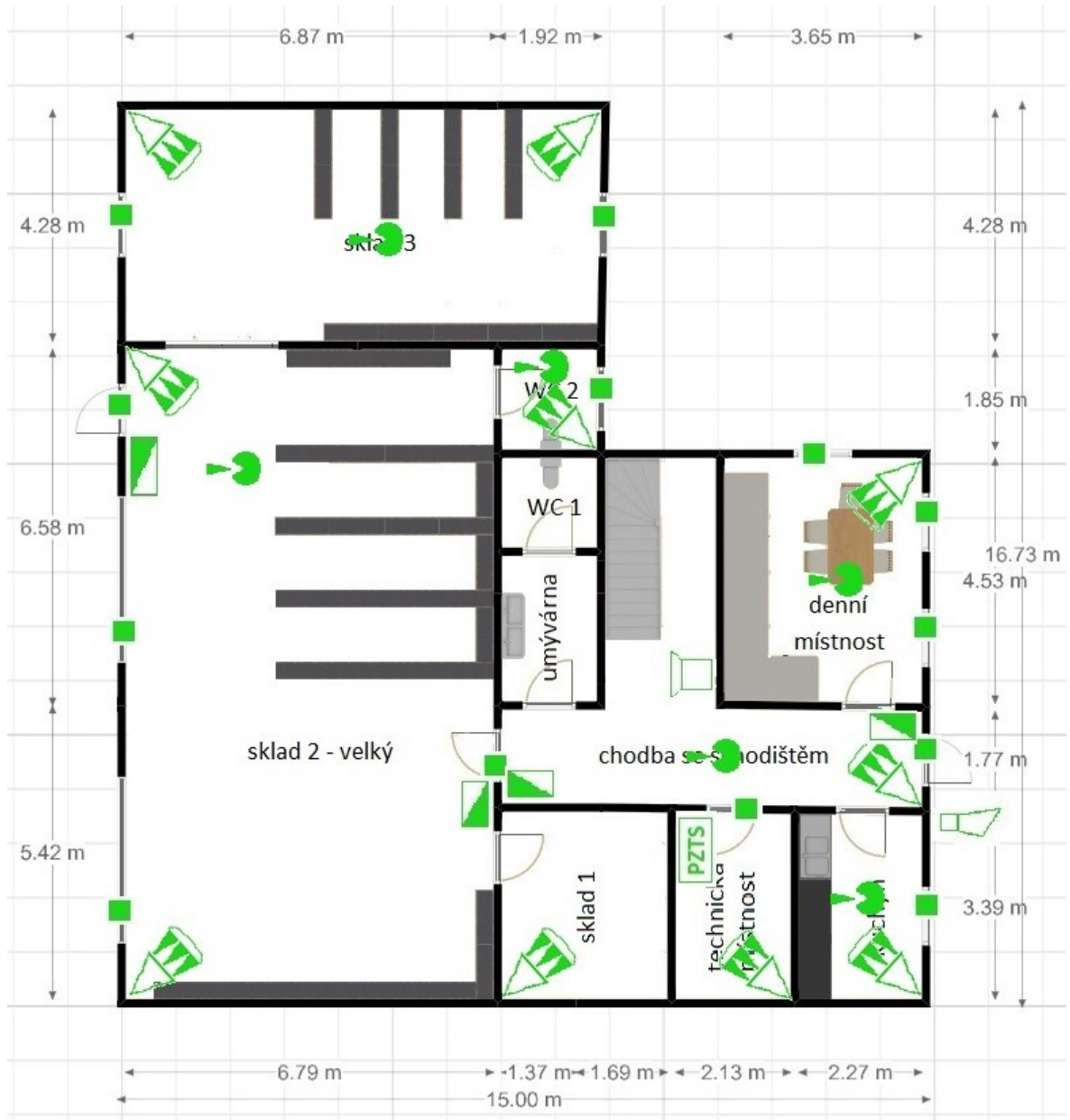
Tab. 20. Seznam komponentů pro perimetr – návrh č. 2. [Zdroj: Autor]

Prvek PZTS	Počet kusů	Cena za kus	Cena celkem
Venkovní PIR detektor s antimaskingem NVX 80	6	5 800Kč	34 800Kč
Kabelové rozvody	80	5Kč	400Kč
Cena celkem:			35 200Kč

Zabezpečení perimetru objektu pomocí 6 venkovních PIR detektorů NVX 80 vyjde na 35 200Kč s DPH.

8.2 Přízemí








8.2.1 Výkresová dokumentace přízemí



Obr. 17. Výkresová dokumentace přízemí – návrh č. 2. [14] (upravil Herman, 2018)

Oproti předchozímu návrhu došlo k přidání detektorů tříštění skla. PIR detektory byly rozšířeny o funkci antimasking. U dveří z centrálního skladu č. 2 do chodby jsou z každé strany namontovány čtečky ID karet, pomocí kterých jsou dveře ovládány.

Tab. 21. Legenda k výkresové dokumentaci na obrázku č. 17. [13]

Prvky PZTS	Schématická značka
Ústředna	
Klávesnice, RFID čtečka	
PIR detektor s antimaskingem	
Detektor tříštění skla	
Magnetický kontakt	
Siréna	
Venkovní siréna	

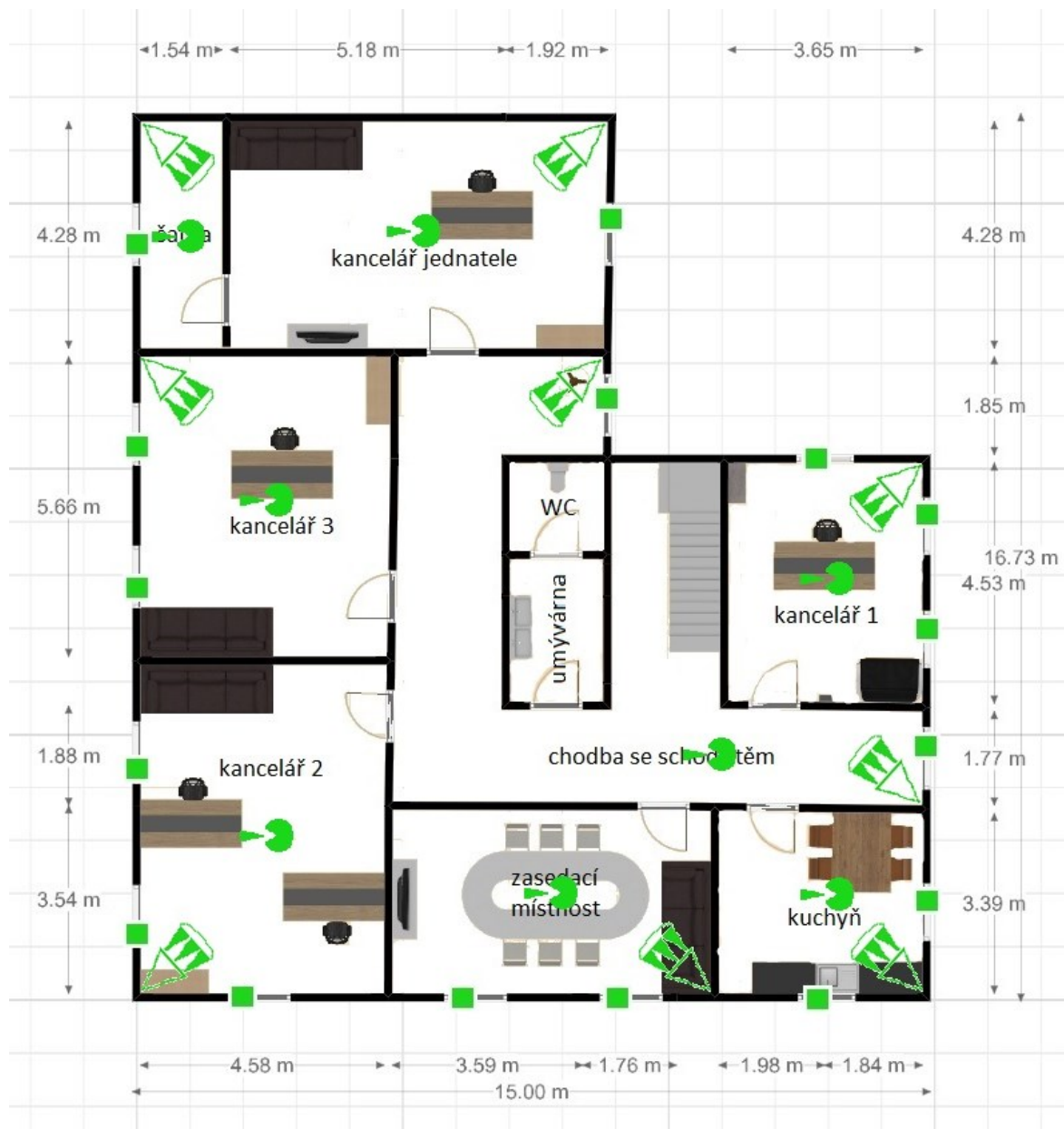
8.2.2 Seznam komponentů pro přizemí

Tab. 22. Seznam komponentů pro přizemí – návrh č. 2. [Zdroj: Autor]

Prvek PZTS	Počet kusů	Cena za kus	Cena celkem
Ústředna EVOHD PCB	1	3 900Kč	3 900Kč
Kryt pro ústřednu	1	500Kč	500Kč
Rozšíření RTX3R 868MHz	1	2 900Kč	2 900Kč
Klávesnice K641+	2	4 000Kč	8 000Kč
Duální PIR/MW detektor s funkcí antimasking NV75MW	10	2300Kč	23 000Kč
Magnetický kontakt USP131SP	13	500Kč	6 500Kč
Detektor tříštění skla DG457	6	725Kč	4 350Kč
Vnitřní siréna SR120	1	2 200Kč	2 200Kč
Venkovní siréna SR130	1	3 000Kč	3 000Kč
ID čtečka karet R910	2	3 200Kč	6 400Kč
ID čip C704B	12	150Kč	1 800Kč
Kabelové rozvody	400	5Kč	2 000Kč
Záložní akumulátor 12V/9,2Ah	1	1 400Kč	1 400Kč
Cena celkem:			65 950Kč

8.3 První patro




8.3.1 Výkresová dokumentace 1. patra



Obr. 18. Výkresová dokumentace 1. patra – návrh č. 2. [14] (upravil Herman, 2018)

První patro je také rozšířené o detektory tříštění skla. Klasické PIR detektory byly nahrazeny duální kombinovanými PIR/MW detektory s antimaskingem.

Tab. 23. Legenda k výkresové dokumentaci na obrázku č. 18. [13]

Prvky PZTS	Schématická značka
PIR detektor s antimaskingem	
Detektor tříštění skla	
Magnetický kontakt	

8.3.2 Seznam komponentů pro 1. patro

Tab. 24. Seznam komponentů pro 1. patro – návrh č. 2. [Zdroj: Autor]

Prvek PZTS	Počet kusů	Cena za kus	Cena celkem
Duální PIR/MW detektor s funkcí antimasking NV75MW	9	2300Kč	20 700Kč
Magnetický kontakt USP131SP	16	500Kč	8 000Kč
Detektor tříštění skla DG457	8	725Kč	5 800Kč
Kabelové rozvody	300	5Kč	1 500Kč
Cena celkem:			36 000Kč

8.4 Shrnutí návrhu PZTS č. 2

Pro návrh č. 2 byly primárně voleny zabezpečovací komponenty s 3. stupněm zabezpečení. Tyto komponenty disponují funkcí dvojitého tamperu, v případě PIR detektorů navíc funkcí antimasking. Avšak firma Paradox nemá kompletní portfolio produktů se 3. stupněm zabezpečení a byly použity, byť v minimálním zastoupení prvky s 2. stupněm zabezpečení. V návaznosti na tuto skutečnost je celý poplachový zabezpečovací a tísňový systém degradován jako celek na 2. stupeň zabezpečení.

Tab. 25. Celkový seznam komponentů – návrh č. 2. [Zdroj: Autor]

Prvek PZTS	Počet kusů	Cena za kus	Cena celkem
Ústředna EVOHD PCB	1	3 900Kč	3 900Kč
Kryt pro ústřednu	1	500Kč	500Kč
Rozšíření RTX3R 868MHz	1	2 900Kč	2 900Kč
Klávesnice K641+	2	4 000Kč	8 000Kč
Duální PIR/MW detektor s funkcí antimasking NV75MW	19	2300Kč	43 700Kč
Venkovní PIR detektor s antimaskingem NVX 80	6	5 800Kč	34 800Kč
Magnetický kontakt USP131SP	29	500Kč	14 500Kč
Detektor tříštění skla DG457	14	725Kč	10 150Kč
Vnitřní siréna SR120	1	2 200Kč	2 200Kč
Venkovní siréna SR130	1	3 000Kč	3 000Kč
ID čtečka karet R910	2	3 200Kč	6 400Kč
ID čip C704B	12	150Kč	1 800Kč
Kabelové rozvody	780	5Kč	3 900Kč
Záložní akumulátor 12V/9,2Ah	1	1 400Kč	1 400Kč
Cena celkem:			137 150Kč

Pro kontrolu a zjednodušené porovnání je níže přiložena tabulka č. 26 s kalkulací jednotlivých částí objektu.

Tab. 26. Cenová kalkulace dle částí objektu – návrh č. 2. [Zdroj: Autor]

Část objektu	Cena celkem
Perimetr	35 200Kč
Přízemí	65 950Kč
1. patro	36 000Kč
Celkem	137 150Kč

V obou tabulkách (tab. č. 25 a 26) jsme se dostali ke stejnému výsledku, kalkulace komponentů PZTS pro 2. návrh – zabezpečení s ohledem na kvalitu vyjde celkem na 137 150Kč s DPH. Jedná se pouze o cenu materiálu, v této částce není započítána montáž, programování a nastavování PZTS.

8.5 Technické posouzení – návrh č. 2

Tab. 27. Proudový odběr jednotlivých komponentů PZTS. [12][21]

Prvek PZTS	Počet kusů	Proudová spotřeba 1 ks	Proudová spotřeba celkem
Klávesnice K641+	2	110mA	220mA
Duální PIR/MW detektor s funkcí antimasking NV75MW	19	20mA	380mA
Venkovní PIR detektor s antimaskingem NVX 80	6	75mA	450mA
Magnetický kontakt USP131SP	29	5mA	145mA
Detektor tříštění skla DG457	14	25mA	350mA
ID čtečka karet R910	2	100mA	200mA
Proudová spotřeba celkem			1745mA

PZTS musí být aktivní i při výpadku stálého elektrického napájení, pro tyto případy je v ústředně záložní akumulátor. Pro 2. stupeň zabezpečení musí být záložní akumulátor schopný nejméně 12 hodin napájet samostatně systém PZTS. V celkové proudové spotřebě není uvažována spotřeba samotné ústředny, proto pro účely výpočtu správné velikosti baterie použijeme proud 2A.

$$C = T * I = 12 * 2 = 24Ah \quad (1)$$

Z výše uvedeného vztahu nám vyšla minimální kapacita záložního akumulátoru 24Ah. Nejblíže v řadě je 12V/26Ah záložní akumulátor – je to zároveň maximální možný, který lze k této ústředně připojit.

Maximální možný odebíraný proud z ústředny EVOHD je 2 000mA, předpokládaný odběr je 1 745mA. Proudové zatížení ústředny je dostačující, kdyby tomu tak nebylo, museli bychom použít rozšiřující napájecí zdroje. PZTS doporučuji rozdělit na 3 podsystémy – perimetr (venkovní část objektu), skladové místnosti (sklad č. 1, sklad č. 2 – velký a sklad č. 3) a kanceláře (celé 1. patra + zbylé místnosti z přízemí) z důvodu provozu pracovní doby skladu. Smyčky u jednotlivých periferií bych volil následovně – detektory u vstupů by byly se zpožděnou smyčkou tak, aby bylo možné odstřežit a zastřežit objekt. Všechny ostatní detektory by byly v okamžité smyčce. Předpokládá se připojení systému na DPPC. Napájení ústředny musí být provedeno samostatným přívodem, tento přívod se doporučuje samostatně odjistit v podružném rozváděči objektu. Funkční zkoušky PZTS musí být prováděny minimálně jedenkrát za 12 měsíců, tyto úkony musí být zaznamenávány do Provozní knihy PZTS.

9 POROVNÁNÍ NÁVRHŮ

Z bezpečnostního posouzení objektu vyplynulo, že minimální úroveň pro zabezpečení navrženého objektu je 2. stupeň zabezpečení.

První návrh je realizován pomocí zabezpečovacích komponentů dodávaných firmou Jablotron. Pro účely diplomové práce byla vybrána aktuální řada – Jablotron 100. Pro tento návrh byla prioritou cena. Přestože v této produktové řadě nalezneme i bezdrátové periferie rozhodl jsem se je nepoužít, protože by zvyšovaly cenu návrhu. K příjmu signálu z bezdrátových periferií je potřeba připojit do PZTS expandér, který tuto funkci umožňuje. Navíc bezdrátové komponenty jsou minimálně o 10% dražší v porovnání se sběrníkovými a vyžadují větší údržbu. V návrhu je pomocí prvků PZTS zabezpečen plášť a vnitřní prostory budovy. Perimetr budovy je zabezpečen pouze pomocí běžných prvků MZS. V perimetru se nenachází žádné cenné předměty, jedná se pouze o užitnou plochu. Objekt byl v tomto návrhu zabezpečen pomocí 64 komponentů PZTS. Pro akustickou signalizaci byly zvoleny 2 sirény, jedna venkovní a jedna vnitřní. Detailní přehled a specifikaci technických parametrů jednotlivých komponentů je rozepsán v příloze č. 1 této diplomové práce – Katalog vybraných bezpečnostních zařízení. Všechny použité komponenty splňovaly 2. stupeň zabezpečení. Objekt je navržen do 2 samostatných funkčních podsystemů – skladová a administrativní část budovy. Celková cena těchto komponentů pro 1. verzi je 46 690Kč s DPH, v této ceně není zahrnuta montáž, programování a nastavení systému.

Druhý návrh zabezpečení objektu byl realizován s ohledem na kvalitu. Zabezpečení bylo realizováno pomocí komponentů zahraniční firmy Paradox. K zabezpečení byly použity sběrníkové i bezdrátové komponenty. V porovnání s předchozím návrhem zde došlo k zabezpečení perimetru objektu pomocí venkovních PIR detektorů s antimaskingem a PET controlem. Uvnitř budovy byly přidány detektory tříštění skla. Klasické PIR detektory z prvního návrhu byly nahrazeny duálními PIR/MW detektory pohybu s funkcí antimasking. Objekt byl rozdělen do 3 nezávislých podsystemů – perimetr, skladové prostory a administrativní část budovy. K zabezpečení bylo použito celkem 89 komponentů PZTS. Při realizaci jsem se snažil volit prvky s certifikací pro 3. stupeň zabezpečení. Firma Paradox bohužel nemá v současné době dostupnou kompletní nabídku v tomto bezpečnostním stupni, a proto jsem musel zvolit detektory tříštění skla s certifikací pro 2. stupeň zabezpečení. Jednotlivé komponenty PZTS jsou rovněž popsány v příloze č. 1 této diplomové práce. Celková cena všech

navržených komponentů z 2. návrhu činí 137 150Kč s DPH bez montáže, programování a nastavení systému.

Tab. 28. Porovnání cen jednotlivých návrhů. [Zdroj: Autor]

Cena	Částka
1. návrh	46 690Kč
2. návrh	137 150Kč
Rozdíl	90 460Kč

Druhý návrh je na materiálu dražší o 90 460Kč s DPH. Z povahy návrhu však vyplývá, že se tento rozdíl ještě prohloubí na montáži, programování a nastavování PZTS, protože systém je rozsáhlejší a komplikovanější.

Tab. 29. Srovnání ústředí z jednotlivých návrhů PZTS. [Zdroj: Autor]

Parametry	Ústředna Jablotron JA-106K	Ústředna Paradox EVOHD PCB
Počet zón	15	8
Připojení sběrnice periferií	120	254
Uživatelských kódů	300	999
GSM/GPRS komunikátor	Ano	Ano
PG výstupy	32	5
Maximální trvalý odběr	1,2A	2A
Maximální velikost záložního akumulátoru	18Ah	26Ah
Maximální délka sběrnice	2x 500m	900m
Certifikace zabezpečení	2. stupeň	3. stupeň
Programovací software	F-link	Babyware

Tab. 30. Srovnání jednotlivých použitých komponentů PZTS. [Zdroj: Autor]

Návrh č. 1				Návrh č. 2			
Periferie	Stupeň zabezpečení	Počet kusů	Cena za kus [Kč]	Periferie	Stupeň zabezpečení	Počet kusů	Cena za kus [Kč]
Ústředna JA-106K	2.	1	11 000	Ústředna EVOHD PCB	3.	1	3 900
				Kryt pro ústřednu		1	500
				Rozšíření RTX3R 868MHz	2.	1	2 900
Klávesnice JA-114E	2.	2	2 200	Klávesnice K641+	/	2	4 000
PIR detektor JA-110P	2.	18	600	Duální PIR/MW detektor NV75MW	3.	19	2 300
				Venkovní PIR de- tektor NVX 80	3.	6	5 800
Mag. kontakt JA-111M		27	400	Mag. kon. USP131SP	3.	29	500
				Detektor tříštění skla DG457	2.	14	725
Vnitřní siréna JA-110A	2.	1	600	Vnitřní siréna SR120	/	1	2 200
Venkovní siréna JA-111A	/	1	1 750	Venkovní siréna SR130	/	1	3 000
RFID čtečka karet JA-122E	2.	2	2 000	ID čtečka karet R910	3.	2	3 200

10 ZÁVĚR

K práci byl vytvořen Katalog vybraných bezpečnostních zařízení, který je přílohou této diplomové práce. V katalogu jsou specifikovány technické parametry jednotlivých komponentů poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů výrobců Jablotron a Paradox. V příloze jsou zahrnuty komponenty použité v práci a nejpoužívanější komponenty obecně. Portfolio obou výrobců je obrovské. U komponentů jsem se zaměřil především na následující parametry – napájení, proudový odběr, dosah zařízení, stupeň zabezpečení, rozměry, cenu a další specifické technické parametry, které jsou charakteristické pro konkrétní typ komponentů.

V teoretické části je nastíněný postup a problematika návrhu a realizace poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů. Nalezneme tam také skladbu PZTS. Jsou zde rozebrány jednotlivé stupně zabezpečení a jejich požadavky. V praktické části jsou vypracovány 2 návrhy pro zabezpečení stejného objektu. První návrh byl tvořen s ohledem na cenu, druhý s ohledem na kvalitu.

Materiál z prvního návrhu vyšel na 46 690Kč s DPH, druhý návrh byl o 90 460Kč dražší, jeho částka byla tedy 137 150Kč s DPH. Cenový rozdíl by byl v konečném důsledku ještě prohlubován, a to z důvodu náročnější montáže a složitějšího programování 2. návrhu. Kvalitu zabezpečení 1. návrhu volím jako dostatečnou a v případě realizace bych volil tuto variantu. Dalším důvodem proč bych volil 1. návrh je poměrně snadné a intuitivní ovládání PZTS od Jablotronu. Pomocí aplikace MyJablotron máme aktuální přehled o stavu PZTS – máme okamžitý přístup k historii střežení, vidíme reálný stav střežení, máme přístup k programovatelným výstupům a dalšímu nastavení. Přestože se poplachový zabezpečovací a tísňový systém od Jablotronu tváří jako jednoduché zařízení, opak je pravdou, jedná se o důmyslně propracované a kvalitní zařízení. Jablotron se snaží být blíže běžným uživatelům – majitelé bytů, rodinných domů, malých firem, a proto mají v nabídce i různé barevné a materiálové provedení svých komponentů.

Výkresová dokumentace byla vytvořena pomocí programu Floorplanner, pro přehlednost a snadnou orientaci v návrhu jsem zvolil zelené schématické značky.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] IVANKA, Ján. Systematizace bezpečnostního průmyslu I. Vyd. 3. Zlín: Univerzita Tomáš Bati ve Zlíně, 2009, 123 s. ISBN 978-80-7318-850-4.
- [2] VALOUCH, Jan. Projektování bezpečnostních systémů. Skriptum. Zlín: UTB, 2012, 152 s. ISBN 978-80-7454-230-5.
- [3] LUKÁŠ, Luděk. Bezpečnostní technologie, systémy a management I. 1. vyd. Zlín: VerBuM, 2011, 316 s. ISBN 978-80-87500-05-7.
- [4] KYNCL, Jaromír. Bezpečnost objektu ve světle moderních technologií. Vydání první. Praha: Komora podniků komerční bezpečnosti České republiky, 2014, 390 s. ISBN 978-80-260-7115-0.
- [5] UHLÁŘ, Jan. Technická ochrana objektů. Vyd. 1. Praha: Vydavatelství PA ČR, 2006, 246 s. ISBN 80-7251-235-8.
- [6] LAPKOVÁ, Dora. Bezpečnostní technologie, systémy a management 2015, Sborník příspěvků 5. mezinárodní konference, 19.11.2015. Vyd. 1. Zlín: 2015. ISBN 978-80-7454-559-7.
- [7] Poplachové systémy a normy. *BePo - Bezpečnostní poradce* [online]. [cit. 2018-04-09]. Dostupné z: <http://www.bepo.eu/component/k2/item/12-poplachove-systemy-a-normy>
- [8] Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy. *TZB info* [online]. [cit. 2018-04-09]. Dostupné z: <https://www.tzb-info.cz/poplachove-a-zabezpecovaci-systemy>
- [9] *Paradox* [online]. [cit. 2018-04-08]. Dostupné z: <http://www.paradox.cz/index.php>
- [10] Elektronické zabezpečovací systémy. *AB Alarm s.r.o.* [online]. [cit. 2018-04-12]. Dostupné z: <http://www.abalarm.cz/ishop/cs/71-elektronicke-zabezpecovaci-systemy>
- [11] Obor EZS. *Variant* [online]. [cit. 2018-04-12]. Dostupné z: <https://www.variant.cz/dokumenty/obor-ezs/>
- [12] *EUROSAT CS - Zabezpečovací technologie* [online]. [cit. 2018-04-13]. Dostupné z: <https://eshop.eurosat.cz/front/index/index>
- [13] Značky - Elektronické zabezpečovací systémy. *ProfiCAD* [online]. [cit. 2018-04-13]. Dostupné z: <https://gallery.proficad.com/Znacky/rozvody-v-budovach/EPS,-EZS-a-CCTV/EZS---elektronicke-zabezpecovaci-systemy/default.html>
- [14] *FLOORPLANNER* [online]. [cit. 2018-04-15]. Dostupné z: <https://floorplanner.com/>

- [15] Katalog produktů. *ABBAS* [online]. [cit. 2018-04-15]. Dostupné z: <http://katalog.abbas.cz/katalog/>
- [16] Prostorová ochrana objektů. *Marián Uličný* [online]. [cit. 2018-04-19]. Dostupné z: <http://www.maruli.cz/14281/prostorova-ochrana-objektu/?c=20868>
- [17] HOVORKA, Milan. *Detektory perimetrické ochrany*. Zlín, 2011. Bakalářská práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně.
- [18] Jak funguje pohybový detektor. *Zabezpečovací zařízení* [online]. [cit. 2018-04-19]. Dostupné z: <https://www.zabezpecovaci-zarizeni.cz/pohybove-detektory/vnitri-pohybove-detektory/jak-funguje-pohybovy-detektor-%5Bb058%5D>
- [19] CE symbol. *Silos Cordoba* [online]. [cit. 2018-04-20]. Dostupné z: <https://siloscordoba.com/blog/corporate/china-export-is-not-ce-a-symbol-to-cause-confusion/>
- [20] MAJZLÍK, David. *Návrh zabezpečení rodinného domu*. Zlín, 2017. Bakalářská práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně.
- [21] Jablotron 100. *Jablotron* [online]. [cit. 2018-04-20]. Dostupné z: <https://www.jablotron.com/cz/katalog-produktu/alarmy/jablotron-100/>
- [22] KRAJČA, Martin. *Návrh ochrany objektu pomocí perimetrické ochrany*. Zlín, 2013. Bakalářská práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně.
- [23] Stupeň zabezpečení. *Alarmy zabezpečení* [online]. [cit. 2018-04-20]. Dostupné z: <http://www.alarmyzabezpeceni.cz/stupen-zabezpeceni.html>
- [24] Stupeň zabezpečení 3. *Variant* [online]. [cit. 2018-04-20]. Dostupné z: <https://www.variant.cz/dokumenty/podpora/EZS/stupen-zabezpeceni-3/>
- [25] *MAPY.CZ* [online]. [cit. 2018-05-17]. Dostupné z: <https://mapy.cz/>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

CE	Communauté Européenne
ČR	Česká republika
ČSN	Česká technická norma
DPH	Daň z přidané hodnoty
DPPC	Dohledové a přijímací poplachové centrum
EMC	Electromagnetic Compatibility
EZS	Elektronická zabezpečovací signalizace
GPRS	General Packet Radio Service
GSM	Groupe Spécial Mobile
LAN	Local Area Network
LED	Light Emitting Diode
MW	Microwave
MZS	Mechanické zábranné systémy
PCO	Pult centrální ochrany
PIR	Passive infrared ray
PZTS	Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy
RFID	Radio Frequency Identification
SMS	Short Message Service
TNI	Technické normalizační informace
UTB	Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
ÚNMZ	Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 1. Základní blokové schéma ústředny PZTS. [Zdroj: Autor]</i>	<i>15</i>
<i>Obr. 2. Znázornění jednotlivých kategorií ochran. [Zdroj: Autor]</i>	<i>18</i>
<i>Obr. 3. Značka CE a China Export. [19]</i>	<i>26</i>
<i>Obr. 4. Znázornění objektu na mapě. [25] (upravil Herman, 2018)</i>	<i>29</i>
<i>Obr. 5. Pohled z horní strany. [14] (upravil Herman, 2018)</i>	<i>30</i>
<i>Obr. 6. Pohled z východní strany. [14] (upravil Herman, 2018)</i>	<i>31</i>
<i>Obr. 7. Pohled z jižní strany. [14] (upravil Herman, 2018)</i>	<i>31</i>
<i>Obr. 8. Pohled ze západní strany. [14] (upravil Herman, 2018)</i>	<i>32</i>
<i>Obr. 9. Pohled ze severní strany. [14] (upravil Herman, 2018)</i>	<i>32</i>
<i>Obr. 10. 3D náhled přízemí. [14] (upravil Herman, 2018)</i>	<i>33</i>
<i>Obr. 11. Půdorys přízemí. [14] (upravil Herman, 2018)</i>	<i>34</i>
<i>Obr. 12. 3D náhled prvního patra. [14] (upravil Herman, 2018)</i>	<i>36</i>
<i>Obr. 13. Půdorys prvního patra. [14] (upravil Herman, 2018)</i>	<i>37</i>
<i>Obr. 14. Výkresová dokumentace přízemí návrhu č. 1. [14] (upravil Herman, 2018)</i>	<i>43</i>
<i>Obr. 15. Výkresová dokumentace 1. patra návrhu č. 1. [14] (upravil Herman, 2018)</i>	<i>46</i>
<i>Obr. 16. Výkresová dokumentace perimetru objektu – návrh č. 2. [14] (upravil Herman, 2018)</i>	<i>51</i>
<i>Obr. 17. Výkresová dokumentace přízemí – návrh č. 2. [14] (upravil Herman, 2018)</i>	<i>53</i>
<i>Obr. 18. Výkresová dokumentace 1. patra – návrh č. 2. [14] (upravil Herman, 2018)</i>	<i>56</i>

SEZNAM TABULEK

<i>Tab. 1. Charakteristika stupňů zabezpečení. [2] (upravil Herman, 2018)</i>	11
<i>Tab. 2. Objekty vzhledem k stupni zabezpečení. [24] (upravil Herman, 2018)</i>	12
<i>Tab. 3. Minimální střežení v závislosti ke stupni zabezpečení [23]</i>	12
<i>Tab. 4. Legenda pro tabulku č. 3. [23]</i>	13
<i>Tab. 5. Napájení pro jednotlivé stupně zabezpečení [24]</i>	13
<i>Tab. 6. Jednotlivé doby zálohování [24]</i>	14
<i>Tab. 7. Doporučené doby funkčních zkoušek [24]</i>	14
<i>Tab. 8. Rozdělení norem ČSN EN 50 13x. [7]</i>	23
<i>Tab. 9. Charakteristika tříd prostředí. [2] (upravil Herman, 2018)</i>	24
<i>Tab. 10. Velikost místností v přízemí [Zdroj: Autor]</i>	35
<i>Tab. 11. Podíl zastavěné a nezastavěné plochy objektu. [Zdroj: Autor]</i>	35
<i>Tab. 12. Velikost místností v prvním patře. [Zdroj: Autor]</i>	38
<i>Tab. 13. Legenda k výkresové dokumentaci na obrázku č. 14. [13]</i>	44
<i>Tab. 14. Seznam komponentů pro přízemí – návrh č. 1 [Zdroj: Autor]</i>	45
<i>Tab. 15. Legenda k výkresové dokumentaci na obrázku č. 15. [13]</i>	47
<i>Tab. 16. Seznam komponentů pro 1. patro – návrh č. 1. [Zdroj: Autor]</i>	47
<i>Tab. 17. Celkový seznam komponentů – návrh č. 1. [Zdroj: Autor]</i>	48
<i>Tab. 18. Proudový odběr jednotlivých komponent PZTS. [12][21]</i>	49
<i>Tab. 19. Legenda k výkresové dokumentaci na obrázku č. 16. [13]</i>	52
<i>Tab. 20. Seznam komponentů pro perimetr – návrh č. 2. [Zdroj: Autor]</i>	52
<i>Tab. 21. Legenda k výkresové dokumentaci na obrázku č. 17. [13]</i>	54
<i>Tab. 22. Seznam komponentů pro přízemí – návrh č. 2. [Zdroj: Autor]</i>	55
<i>Tab. 23. Legenda k výkresové dokumentaci na obrázku č. 18. [13]</i>	57
<i>Tab. 24. Seznam komponentů pro 1. patro – návrh č. 2. [Zdroj: Autor]</i>	57
<i>Tab. 25. Celkový seznam komponentů – návrh č. 2. [Zdroj: Autor]</i>	58
<i>Tab. 26. Cenová kalkulace dle částí objektu – návrh č. 2. [Zdroj: Autor]</i>	59
<i>Tab. 27. Proudový odběr jednotlivých komponentů PZTS. [12][21]</i>	59
<i>Tab. 28. Porovnání cen jednotlivých návrhů. [Zdroj: Autor]</i>	62
<i>Tab. 29. Srovnání ústředen z jednotlivých návrhů PZTS. [Zdroj: Autor]</i>	62
<i>Tab. 30. Srovnání jednotlivých použitých komponentů PZTS. [Zdroj: Autor]</i>	63

SEZNAM PŘÍLOH

P I Katalog vybraných bezpečnostních zařízení.