

VYŠŠÍ ODBORNÁ ŠKOLA, STŘEDNÍ ŠKOLA,  
CENTRUM ODBORNÉ PŘÍPRAVY



## ABSOLVENTSKÁ PRÁCE

Zabezpečení rodinného domu na adrese  
Olbramkostel 66

Sezimovo Ústí, 2016

Autor: Jiří Veselý



## ZADÁNÍ ABSOLVENTSKÉ PRÁCE

Student: **Jiří Veselý**  
Obor studia: 26-41-N/01 Elektrotechnika – mechatronické systémy  
Název práce: **Návrh zabezpečení rodinného domu  
Olbramkostel 66**  
Anglický název práce: **The security design of the family house  
Olbramkostel 66**

### Zásady pro vypracování:

1. Proveďte analýzu zabezpečení rodinného domu na adrese Olbramkostel 66.
2. Na základě analýzy z bodu č.1 vypracujte kompletní prováděcí dokumentaci zabezpečení (dále jen EZS) tohoto rodinného domu.
3. Vypracujte výkaz výměr a projekční cenový návrh komplexu EZS.
4. Vypracujte návrh k přenosu informací prostřednictvím GSM brány.
5. Absolventskou práci vypracujte problémově ve struktuře odpovídající vědecké práci.


### Doporučená literatura:

- [1] KŘEČEK, Stanislav. *Příručka zabezpečovací techniky*. Vyd. 2. S.l.: Cricetus, 2003, 351 s. ISBN 80-902-9382-4.
- [2] SOHR, Martin. Zabezpečovací systém pro rodinný dům [online]. 2012, 30 l. [cit. 2014-11-26].

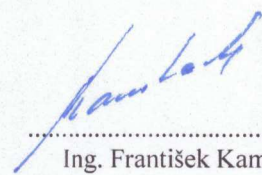
Vedoucí práce: Ing. Václav Šedivý, VOŠ, SŠ, COP, Sezimovo Ústí  
Odborný konzultant práce: Petr Holík, Alarmservice Holík s.r.o., Vranovská Ves  
Oponent práce: Ing. Josef Machač, VOŠ, SŠ, COP, Sezimovo Ústí

Datum zadání absolventské práce: **1. 9. 2015**

Datum odevzdání absolventské práce: **6. 5. 2016**

  
.....  
Ing. Václav Šedivý  
(vedoucí práce)



  
.....  
Ing. František Kamlach  
(ředitel školy)

## Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou absolventskou práci vypracoval samostatně a použil jsem pouze podklady (literaturu, projekty, SW atd.) uvedené v příloženém seznamu.

V Sezimově Ústí dne 12.8.2016



\_\_\_\_\_  
podpis

## Poděkování

Děkuji vedoucímu absolventské práce Ing. Václavu Šedivému, který mi vždy ochotně pomohl ohledně celé práce. Rád bych poděkoval Petrovi Holíkovi za odborné konzultace. Poděkování také patří firmám Variant a Jablotron za poskytnutí obrázků. V neposlední řadě děkuji své rodině a přátelům za podporu během studia.

## Anotace

Náplní této práce je navrhnout elektronický zabezpečovací systém (EVS) pro rodinný dům na adrese Olbramkostel 66. Na začátku práce je popsána analýza zabezpečení. Dále se zabírám kompletní prováděcí dokumentací komplexu elektronického zabezpečovacího systému a jeho cenovou kalkulací. Poslední část této práce tvoří návrh komunikace pomocí GSM brány.

**Klíčová slova:** EVS, EPS, GSM brána, PCO, PIR

## Annotation

Der Inhalt dieser Arbeit ist der elektronische Sicherungssystem (ESS) für einen Familienhaus auf der Adresse Olbramkostel 66. Auf dem Beginn meiner Arbeit beschreibe ich die Analyse der Sicherung, dann beschäftige ich mich mit der komplexen Ausführungsdokumentation des Komplexen ESS und seine preisliche Kalkulation. Der letzte Teil der Arbeit ist ein Vorschlag der Kommunikation mithilfe des GSM Tors. .

**Key words:** ESS, EFS, GSM Tor, ARC, PIR

# Obsah

Seznam obrázků	vii
Seznam tabulek	ix
<b>1 Úvod</b>	<b>1</b>
<b>2 Analýza zabezpečení</b>	<b>3</b>
2.1 Popis objektu a okolí . . . . .	3
2.2 Analýza rizik . . . . .	4
2.2.1 Stupně zabezpečení . . . . .	5
2.2.2 Třídy prostředí . . . . .	5
2.2.3 Protokol o určení vnějších vlivů . . . . .	6
2.2.4 Bezpečnostní posouzení . . . . .	6
<b>3 Kompletní prováděcí dokumentace</b>	<b>7</b>
3.1 Popis systému . . . . .	7
3.2 Použité druhy ochran . . . . .	9
3.3 Použité komponenty . . . . .	10
3.3.1 Ústředna . . . . .	10
3.3.2 Magnetický kontakt . . . . .	11
3.3.3 Pohybový detektor . . . . .	12
3.3.4 Požární detektor . . . . .	13
3.3.5 Detektor úniku plynu . . . . .	15
3.3.6 Ovládací zařízení . . . . .	16
3.3.7 Signalizace . . . . .	17
3.3.7.1 Vnitřní siréna . . . . .	17
3.3.7.2 Venkovní siréna . . . . .	18
3.3.8 Poplachové přenosné zařízení . . . . .	19

3.3.9	Box na ústřednu . . . . .	20
3.3.10	Záložní zdroj . . . . .	21
3.4	Napájení . . . . .	22
3.5	Kabeláž a trasování . . . . .	23
3.6	Schéma zapojení . . . . .	24
<b>4</b>	<b>Výkaz výměr a projekční cenový návrh</b>	<b>25</b>
4.1	Výkaz výměr . . . . .	25
4.2	Projekční cenový návrh . . . . .	27
<b>5</b>	<b>Návrh komunikace pomocí GSM brány</b>	<b>29</b>
5.1	Komunikační modul PCS200 . . . . .	29
5.2	Provedení . . . . .	32
<b>6</b>	<b>Závěr</b>	<b>33</b>
	<b>Literatura</b>	<b>34</b>
A	Obsah příloženého CD/DVD	I
B	Použitý software	II
C	Časový plán absolventské práce	III
D	Schémata a tabulky	IV

# Seznam obrázků

2.1	Mapa lokality . . . . .	4
2.2	Pohled na dům . . . . .	4
3.1	Ústředna: Spectra SP6000 . . . . .	11
3.2	Magnetický kontakt: FM-102 . . . . .	12
3.3	Pohybový detektor: DG65-QUAD . . . . .	13
3.4	Požární detektor: FDR-26-S . . . . .	14
3.5	Detektor úniku plynu: GS-133 . . . . .	15
3.6	Ovládací zařízení: K32LCD . . . . .	16
3.7	Signalizace: Vnitřní siréna: MINI 82 mini . . . . .	17
3.8	Signalizace: Venkovní siréna: Bell Tec Standard . . . . .	19
3.9	GSM brána: PCS200 . . . . .	20
3.10	Box na ústřednu . . . . .	21
3.11	Záložní zdroj: AKKU SMART 12V/12Ah . . . . .	22
5.1	Informační LED diody modulu PCS200 . . . . .	30
5.2	Popis modulu PCS200 . . . . .	31
D.1	Schéma rozmístění prvků . . . . .	VI
D.2	Schéma trasování kabeláže . . . . .	VII
D.3	Schéma zapojení klávesnice s magnetem . . . . .	VIII
D.4	Schéma zapojení detektoru úniku plynu s magnetickým kontaktem . . . . .	VIII
D.5	Schéma zapojení pohybového detektoru s magnetickým kontaktem . . . . .	IX
D.6	Schéma zapojení dvou pohybových detektorů . . . . .	IX
D.7	Schéma zapojení pohybového a požárního detektoru . . . . .	X
D.8	Schéma zapojení venkovní sirény se sabotážním kontaktem na ústředně . . . . .	X
D.9	Celkové schéma zapojení část 1 . . . . .	XII
D.10	Celkové schéma zapojení část 2 . . . . .	XIII



D.11 Celkové schéma zapojení část 3 . . . . .	XIV
D.12 Celkové schéma zapojení část 4 . . . . .	XV
D.13 Potvrzující e-mail od firmy Variant . . . . .	XVI
D.14 Potvrzující e-mail od firmy Jablotron . . . . .	XVI

# Seznam tabulek

4.1	Komponenty EZS . . . . .	26
4.2	Kabeláž a trubky z PVC . . . . .	26
4.3	Služby . . . . .	26
4.4	Kalkulace komponent EZS . . . . .	27
4.5	Kalkulace kabeláže a trubek z PVC . . . . .	28
4.6	Kalkulace služeb . . . . .	28
4.7	Výsledná kalkulace . . . . .	28
5.1	Význam informačních LED modulu PCS200 . . . . .	30
5.2	Popis modulu PCS200 . . . . .	31
D.1	Protokol o určení vnějších vlivů(vv) 1 . . . . .	IV
D.2	Protokol o určení vnějších vlivů(vv) 2 . . . . .	V
D.3	Zapojení prvků na zóny ústředny . . . . .	V
D.4	Význam svorek venkovní sirény . . . . .	XI

# Kapitola 1

## Úvod

V poslední době vzniká stále větší potřeba chránit sebe i svůj majetek před potenciálními zloději. K tomu slouží elektronické zabezpečovací systémy (EVS). Tyto systémy poskytují ochranu objektu v době naší nepřítomnosti. V případě narušení domu systém EVS spustí ihned poplach. Během poplachu jsou spuštěny hlasité sirény, které mají za úkol narušitele vyděsit a přinutit, aby dům co nejrychleji opustil. Systém EVS nejen spustí sirény, ale také je schopný zavolat na mobilní telefon či poslat SMS zprávu, případně kontaktovat bezpečnostní agenturu, která může do napadeného objektu poslat výjezdovou službu. Nedílnou součástí zabezpečení jsou detektory elektronického požárního systému (EPS), které pracují nepřetržitě i v době naší přítomnosti. Jde např. o detektory požární ochrany, které nás upozorní na vznikající požár, nebo detekují únik plynu v případě závady na plynových zařízeních, a tím snižují riziko ohrožení osob a majetku.

Současná instalace obou systémů k ochraně objektu, jak EVS tak i EPS, zajišťuje komplexní ochranu majetku, a proto je i z praktických důvodů toto řešení výhodné provádět při jedné montáži.

Systém EVS je efektivní za předpokladu výběru spolehlivé firmy, která tento systém bezchybně nainstaluje a nastaví podle požadavků uživatele, současně s pečlivým výběrem a rozmístěním všech komponent zabezpečení.

Podle průzkumů jsou elektronické zabezpečovací systémy největší překážkou pro potenciální zloděje. V dnešní době jsou EVS dostupné širšímu spektru zákazníků. Cena se odvíjí od velikosti objektu a volby stupně zabezpečení.

Cílem práce je navrhnout elektronický zabezpečovací systém pro nově zrekonstruovaný rodinný dům na adrese Olbramkostel 66. Dále vhodně vybrat a umístit všechny komponenty EVS a cenově je vykalkulovat.

Struktura této práce napsaná v  $\text{\LaTeX} 2_{\epsilon}$  je následující: V kapitole 2 je popsána analýza

zabezpečení. Kapitola 3 se zabývá kompletní prováděcí dokumentací. Kapitola 4 popisuje výkaz výměr a projekční cenový návrh. Kapitola 5 vysvětluje návrh komunikace pomocí GSM brány. Obsahem poslední kapitoly je závěrečné shrnutí.

# Kapitola 2

## Analýza zabezpečení

Tato kapitola se zabývá popisem objektu a jeho okolí a analýzou rizik v souladu s normou ČSN CLC/TS 50131-7. Analýza rizik se dále dělí na podkapitoly: stupně zabezpečení, třídy prostředí, protokol o vnějších vlivech a bezpečnostní posouzení.

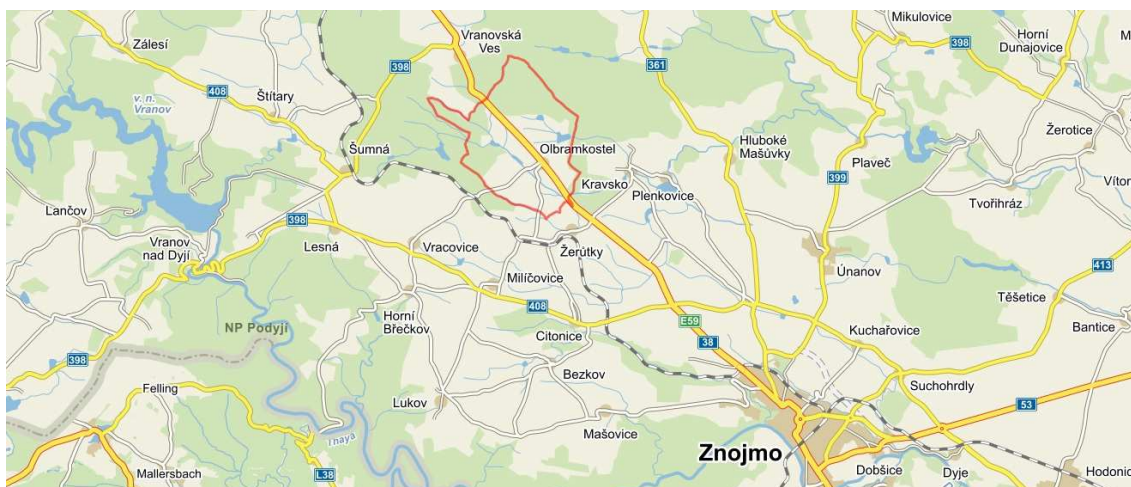
### 2.1 Popis objektu a okolí

Zabezpečovaný objekt se nachází v městyse Olbramkostel, cca 11 km od Znojma. Na obrázku 2.1<sup>1</sup> je městys Olbramkostel zobrazený na mapě. Žije zde přes 500 obyvatel. Na dalších obrázcích uvedených níže 2.2 je dům, do kterého je navržen elektronický zabezpečovací systém.

Jedná se o starší, zrekonstruovaný přízemní rodinný dům s garáží, který se nachází v centru obce v klidné lokalitě, kde téměř nedochází k žádným krádežím. To však neznamená, že tu není reálná možnost pokusu o vykradení objektu. Dům je v soukromém vlastnictví a je obýván tříčlennou rodinou. Dispozice domu můžeme vidět v příloze D.1.

---

<sup>1</sup>Obrázek převzat z <http://www.mapy.cz/>



Obrázek 2.1: Mapa lokality



Obrázek 2.2: Pohled na dům

## 2.2 Analýza rizik

V této sekci jsou definována nebezpečná a kritická místa, díky kterým potenciální zloděj může vniknout do zabezpečovaného objektu a další faktory, jako například posouzení druhu stavební konstrukce, umístění objektu, typ osídlení a historie krádeží a vloupání do objektu.

Analýzou rizik určíme možný způsob narušení objektu a vzhledem k této skutečnosti lze stanovit vhodný stupeň zabezpečení EZS, volbu komponent a jejich umístění v ob-

jektu. Komponenty musí být mezi sebou kompatibilní a být zvoleny v souladu s odpovídajícím stupněm zabezpečení a příslušnou třídou prostředí.

### 2.2.1 Stupně zabezpečení

Určují kritéria pro výbavu a funkci jednotlivých prvků. V podstatě udávají, jaký systém bude nainstalován. Podle normy ČSN EN 50131-1 jsou systémy EZS rozděleny do 4 stupňů podle rizik (BC. MICHAL VYMAZAL, 2016a):

- **stupeň 1 (pro nízké riziko):** rodinné domy, byty.
- **stupeň 2 (pro nízké až střední riziko):** rodinné domy, byty atd.
- **stupeň 3 (pro střední až vysoké riziko):** zlatnictví, peněžní ústavy atd.
- **stupeň 4 (pro vysoké riziko):** státní instituce atd.

### 2.2.2 Třídy prostředí

Volí se podle prostředí, ve kterém budou dané komponenty EZS schopné spolehlivě fungovat. Podle normy ČSN EN 50131-1 jsou definovány celkem čtyři prostředí (BC. MICHAL VYMAZAL, 2016b):

- **Třída I (vnitřní):** Jedná se o vytápěná obytná nebo obchodní místa, kde je rozsah teplot od +5 °C do + 40 °C.
- **Třída II (vnitřní-všeobecné):** Jedná se o přerušovaně vytápěná nebo nevytápěná místa (chodby, sklady, apod.), kde je rozsah teplot od -10 °C do + 40 °C.
- **Třída III (venkovní-chráněné nebo extrémní vnitřní podmínky):** Jedná se o prostředí vně budov, kde komponenty nejsou trvale vystaveny vlivům počasí (přístřešky). Rozsah teplot se zde pohybuje od -25 °C do +50 °C.
- **Třída IV (venkovní-všeobecné):** Jedná se prostředí, kde komponenty jsou trvale vystaveny vlivům počasí. Rozsah teplot je zde od -25 °C do +60 °C.

### 2.2.3 Protokol o určení vnějších vlivů

V tomto protokolu se podle normy ČSN 33 2000-3 pro nově provozovaná elektrická zařízení určují tzv. vnější vlivy. Vnější vlivy jsou veškeré faktory, které působí v určitém místě na elektrické zařízení. Každý stupeň vnějšího vlivu je určován dvěma velkými písmeny a číslicí (např. AB5). První písmeno vyjadřuje jednu z kategorií vnějších vlivů, druhé písmeno určuje konkrétní vliv. Číslice sděluje rozsah působení konkrétního vlivu, od nejmírnějšího (1) až po nejsilnější (9). Protokol o určení vnějších vlivů je možné vidět v příloze D.1.

**Prostory podle působení vnějších vlivů dělíme:**

- **normální (bezpečné):** tzn. používání el. zařízení je bezpečné, nehrozí nebezpečí úrazu el. proudem
- **nebezpečné:** tzn. působení vnějších vlivů je přechodné, může dojít k úrazu el. proudem

**Rozhodnutí:**

Na základě informací uvedených v tabulce v příloze D.1, jsou prostory z hlediska nebezpečí úrazu elektrickým proudem hodnoceny jako prostory normální (bezpečné).

### 2.2.4 Bezpečnostní posouzení

Z podkapitoly 2.1 víme, že analyzován je středně velký rodinný dům s dvorkem a garáží. K možnému narušení chráněného prostoru by mohlo dojít:

- vstupními dveřmi
- dveřmi v místnostech chodba 1 a chodba 2
- vstupními garážovými dveřmi nebo garážovými vraty

Z této analýzy rizik objektu lze rodinný dům zařadit do stupně zabezpečení 2: Nízké až střední riziko. Prostředí, ve kterém bude EZS montováno spadá do třídy I - vnitřní.



# Kapitola 3

## Kompletní prováděcí dokumentace

Tato kapitola charakterizuje systém, který řeší technický popis a funkci celého komplexního zabezpečení. Jsou zde popsány všechny prvky zabezpečení, jež jsou v práci využity, stručně je vysvětlen princip, vlastnosti a montáž. Dále je popsán způsob napájení a rovnice pro výpočet záložního zdroje. V následující podkapitole je uvedena a popsána kabeláž a trasování, jsou zde řešeny typy kabelu a trasy, kudy jsou dané kabely vyvedeny. V poslední sekci této kapitoly je popsán způsob, jakým jsou dané prvky zabezpečení zapojeny.

### 3.1 Popis systému

Elektronický zabezpečovací systém v rodinném domě je navržen metalickým vedením s použitými komponentami převážně od kanadské firmy Paradox.

Hlavním důvodem použití metalického vedení je cena prvků zabezpečení, která je nižší než u bezdrátových systémů. Další výhodou je možnost kombinace prvků od více výrobců a méně náročná údržba oproti bezdrátovým systémům, kde se musí měnit baterie.

Pro instalaci EZS je navržena ústředna SPECTRA SP6000. Tento typ ústředny se používá pro ochranu objektů s nízkým až středním rizikem. Ústředna je chráněna plechovým boxem S-40 v místnosti ložnice, umístěná v nepohyblivé vestavěné skříni, kde není viditelná. Z důvodu většího množství kabeláže musí být instalována co nejvýše ke stropu. Dále je ústředna opatřena záložním akumulátorem pro případ výpadku elektrické sítě. Vzhledem k určenému stupni zabezpečení a počtu detektorů má tato ústředna pro náš návrh ideální počet vstupů na ústředně. Dalším důvodem je, že na své parametry má

ústředna i přiměřenou cenu

Z hlediska větší bezpečnosti je v domě instalována plášťová, prostorová a požární ochrana. V následujících odstavcích si tyto typy ochran blíže popíšeme.

Plášťová ochrana je tvořena magnetickými kontakty typu FM-102 instalovanými ve vstupních dveřích v místnostech vstup, chodba 1, kotelna a garáž. V garáži a v místnosti vstup jsou tyto magnetické kontakty připojeny k ovládací klávesnici, viz schéma zapojení v příloze D.3, zbytek kontaktů je zapojen společně s jiným detektorem jako samostatná zóna, viz schéma zapojení v příloze D.5. Magnetické kontakty jsou montovány v horní části dveří 10 cm od kraje rámu na straně, kde dochází k největšímu oddálení otevíratelného křídla dveří od rámu. Tento magnetický kontakt byl zvolen pro jeho velmi rychlou a jednoduchou instalaci, je samolepící a má přijatelnou cenu. Ve všech nakreslených schématech zapojení prvků EZS je označeno, pomocí kterých kabelů jsou zapojeny. V místnosti vstup tento magnetický kontakt reaguje se zpožděním, aby uživatel měl dostatek času na odkódování systému. Toto zpoždění bude nastaveno na 20 sekund, poté bude spuštěn poplach. Další detektor, který bude mít nastavené zpoždění, je pohybový detektor v garáži.

Prostorová ochrana je zajištěna pohybovými detektory (dále jen PIR) v místnostech: chodba 1, pokoj 1, obývací pokoj + kuchyň, ložnice, kuchyň 2, pokoj 2 a garáž. Jedná se o PIR detektory typu DG-65 QUAD. Všechny tyto detektory jsou instalovány v rozích místností těsně pod stropem, viz dokumentace D.1. Jelikož tyto PIR detektory detekují pohyb až na vzdálenost 12m, postačí v každé místnosti jeden detektor. Tyto detektory jsou vybrány díky svému plně digitálnímu zpracování signálu a vysoké odolnosti proti rušení.

Systém EZS bude upozorňovat i na případný vznik požáru. Požární ochrana je obstarávána dvěma opticko-kouřovými detektory typu FDR-26-S a detektorem unikajícího plynu typu GS-133. Tento typ detektoru disponuje svou spolehlivostí a nízkým proudovým odběrem. Opticko-kouřové detektory jsou montované v místnostech kuchyň 1 a kuchyň 2, umístěné vždy ve středu stropu místnosti. V kotelně je instalován detektor úniku plynu, který je umístěný nad kotlem ve středu stěny 15 cm pod stropem. Tato komponenta je vybrána hlavně kvůli její cenové dostupnosti a dlouhé životnosti.

Signalizace je řešena dvěma akustickými sirénami, a to akustickou sirénou interní a externí. Akustická siréna interní je typ MINI 82 mini a externí siréna typ Bell Tec Standart. Interní siréna je umístěna v místnosti chodba 2 a připojena na stejném kabelu jako PIR detektor. Tato siréna byla vybrána kvůli svému malému provedení, nízkému proudovému odběru a přijatelné ceně. Venkovní siréna je instalována na štítu domu.

Siréna byla zvolena vzhledem k tomu, že je vybavena optickou a akustickou signalizací, zálohována vlastní baterií a schopna dlouhého provozu při poplachu.

K ovládání systému EZS slouží klávesnice K32LCD umístěné v místnostech vstup a garáž. Umístění klávesnic je ve výšce 120 cm od podlahy. Jelikož příchod a odchod z domu je možný vstupními dveřmi nebo garážovými vraty, jsou na tato místa instalovány klávesnice. Vybrané klávesnice disponují přehledným LCD displejem, podporu uživatelského prostředí v českém jazyce a rovněž byly doporučeny odborným konzultantem.

Vedle ústředny EZS je namontován GSM komunikátor PCS 200, který v případě poplachu pošle hlášení danému uživateli. GSM komunikátor byl zvolen díky své možnosti bezdrátové komunikace, přenosu informací jak přes GSM síť tak i přes GPRS a jednoduchému čtyřvodičovému zapojení mezi ústřednou a modulem PCS200.

Celý systém je rozdělen na dva podsystémy, které mohou být nezávisle na sobě zakódovány. Z důvodu rozdělení domu na dvě bytové jednotky a v případě, že jedna z bytových jednotek nebude obývána, může být pro větší bezpečnost zakódována. První podsystém se skládá z těchto místností: vstup, chodba 1, obývací pokoj, kuchyň 1, pokoj 1 a ložnice. Do druhého podsystému patří: chodba 2, kuchyň 2, pokoj 2, kotelna a garáž. V příloze D.1 je navrženo kompletní rozmístění všech komponent, které budou použity a zobrazeno rozdělení podsystémů.

Veškeré rozvody EZS jsou vedeny z ústředny do jednotlivých komponent kabelem SYKFY přes půdní prostor, viz příloha D.2. Zapojení dílčích vodičů je provedeno podle tabulky v příloze D.3. Kabele jsou vedeny v ohebných trubkách z PVC o průměru 25 mm. Toto vedení zajišťuje potřebné napájení 12VDC a komunikaci s ústřednou. Všechny komponenty jsou zapojeny v tzv. ATZ zapojení. Více informací o ATZ zapojení je uvedeno v podkapitole 3.6.

## 3.2 Použité druhy ochran

Zabezpečovací systém se skládá z plášťové, prostorové, požární a sabotážní ochrany. Zmíněné ochrany jsou nastíněny v následujících bodech:

- **Plášťová ochrana:** slouží k detekci pokusu o vniknutí přes vnější plášť střeženého prostoru. Používají se zde magnetické detektory otevření oken, dveří či vrat.

- **Prostorová ochrana:** slouží k detekci pohybu uvnitř střeženého objektu. Nejčastěji jsou zde používány detektory pohybu (PIR detektory).
- **Požární ochrana:** slouží k detekci vzniku požáru v objektu. Zahrnuje požární detektory a detektory úniku plynu.
- **Sabotážní ochrana:** Jedná se o ochranné spínače (dále jen tampery) jednotlivých prvků (včetně ústředny), které komponenty chrání proti nedovolené manipulaci. Všechny prvky sabotážní ochrany jsou 24 hodin denně činné bez ohledu na to, zda je systém zakódovaný či nikoliv.

### 3.3 Použité komponenty

V této kapitole jsou vyjmenovány všechny komponenty zabezpečení použité v projektu. Dále jsou popsány jejich vlastnosti, stručně vysvětlen výběr vhodného umístění komponent pro montáž a pro ilustraci jsou zahrnuty i obrázky jednotlivých prvků.

#### 3.3.1 Ústředna

Jedná se o nejdůležitější část zabezpečovacího systému, její hlavní funkcí je příjem a vyhodnocení signálu od všech komponent EZS a současně zajištění jejich kompletního napájení. Je zde navržena ústředna Spectra SP6000.

##### Vlastnosti:

- smyčková ústředna
- určená pro menší až střední objekty
- napájecí napětí 16V
- 8 vstupů na desce (16 zón v ATZ zapojení)
- rozšiřitelná na 32 zón v systému (drátových či bezdrátových)
- max. 15 klávesnic v systému
- 2 PGM výstupy (rozšiřitelná až na 16 PGM výstupů)

- pamatuje si 256 událostí
- 32 uživatelských kódů

**Smyčková ústředna:** Charakteristika smyčkové ústředny je dostupná na webu (LADINN.CZ, 2013).

**PGM výstupy** - rozšiřují možnosti ústředny a umožňují ovládat další zařízení v objektu (osvětlení, klimatizaci, garážová vrata).

**Pokyny pro montáž:** Ústředna<sup>1</sup> se musí nacházet v suchém prostředí a vzhledem ke komplexní funkci systému EZS by neměla být na snadno dostupném místě.



Obrázek 3.1: Ústředna: Spectra SP6000

### 3.3.2 Magnetický kontakt

Magnetický kontakt má jednoduché provedení a nepotřebuje žádné napájení. Slouží ke střežení otevíratelných prvků (oken, dveří, vrat). Skládá se ze dvou částí, z jazýčkového kontaktu a permanentního magnetu. Jsou-li např. dveře zavřené, je kontakt jazýčkového relé sepnutý. V případě otevření dveří dojde k oddálení magnetu a kontakt se rozepne, což způsobí vyhlášení poplachu. V tomto návrhu je použitý povrchový magnetický kontakt FM-102.

#### Vlastnosti:

- plastové provedení

---

<sup>1</sup>Obrázek převzat z (<http://www.variant.cz/>)

- 24 mm pracovní vzdálenost
- dvou vodičová kabeláž
- povrchová montáž

**Pokyny pro montáž:** Jazyčkový kontakt se instaluje na rám střeženého otvoru (v našem případě na rám dveří), na pohyblivou část se montuje permanentní magnet. Magnetické kontakty<sup>2</sup> se montují na horní část dveří v místě, kde dochází k odstupu křídla od rámu.



Obrázek 3.2: Magnetický kontakt: FM-102

### 3.3.3 Pohybový detektor

Pasivní infračervené detektory (PIR) jsou nepoužívanějšími detektory v systémech EZS. Jsou pasivní, protože nevyzařují žádný druh energie. PIR detektory jsou schopny zachytit pohyb těles, které mají jinou teplotu, než je teplota v dané místnosti. Pro větší spolehlivost jsou navrženy PIR detektory typu DG65-QUAD<sup>3</sup>.

#### Vlastnosti:

- digitální PIR detektor
- PIR s čtyřnásobným prvkem (quad)

<sup>2</sup>Obrázek převzat z <http://www.variant.cz/>

<sup>3</sup>Obrázek převzat z <http://www.variant.cz/>

- napájecí napětí 9-16V
- proudový odběr 14-28mA
- montážní výška 2-2.7m na pevném podkladu bez vibrací
- dosah 12m, záběr 110°
- detekční rychlost 0.2-7m/s

**Pokyny pro montáž:** Detektor by při instalaci měl mít správný sklon a být umístěný na pevném podkladu bez vibrací. Dále by detektor neměl být namířený do oken, na tepelná zařízení, vzduchotechniky a ventilace. Nejvhodnější umístění je takové, aby detektor pokryl co největší část daného prostoru.



Obrázek 3.3: Pohybový detektor: DG65-QUAD

### 3.3.4 Požární detektor

Požární detektory se umisťují tam, kde je největší riziko vzniku požáru. Po konzultaci s odborníkem - majitelem firmy, která působí v oboru EZS, byly zvoleny místnosti kuchyň 1 a kuchyň 2. V praxi totiž často dochází k tomu, že tyto detektory bývají umístěny ve spojovacích místnostech (chodba, schodiště) daleko od možných míst vzniků požárů. Než dojde k vyhlášení poplachu, daná místnost, ve které vznikl požár, může být značně poškozena. Jelikož máme detektory v tomto případě umístěné právě v kuchyních, máme jistotu, že nás detektor včas upozorní na případný vznikající požár. Princip činnosti

opticko-kouřového požárního detektoru je dostupný v manuálu (VARIANT PLUS, SLPOL. S R.O, 2016b). Je zde navržen požární detektor typu FDR-26-S.

**Vlastnosti:**

- opticko-kouřový
- samoresetovací
- napájení 10,5 - 14V
- proudový odběr 0,032mA, v poplachu 55mA
- detekční plocha max. 40m<sup>2</sup>
- montážní výška max. 7m, 0.5-1m od stěny
- pracovní teplota 0 až +70°C

**Pokyny pro montáž:** Požární detektory se instalují nejlépe na střed stropu, pokud to nelze tak minimálně 50 centimetrů od rohu místnosti. V některých případech se požární detektory<sup>4</sup> instalují na stěnu, ale to jen když je nelze instalovat na strop. Pokud je místnost delší jak 10 metrů používají se detektory dva.



Obrázek 3.4: Požární detektor: FDR-26-S

---

<sup>4</sup>Obrázek převzat z (<http://www.variant.cz/>)



### 3.3.5 Detektor úniku plynu

Slouží k indikaci úniku výbušných plynů jako např. zemní plyn, metan, propan, butan. Tyto detektory mají dva stupně citlivosti, které jsou definovány v normě ČSN EN 60079-20-1. Stupně citlivosti se volí podle tabulky koncentrace plynu, viz manuál (JABLOTRON, 2016). Instalují se do místností s možným únikem plynu, např. kuchyně, plynové kotelny apod. Důležité přesně určit, jaký plyn budeme detekovat. Zde je navržen detektor úniku plynu typu GS-133 od firmy Jablontron.

#### Vlastnosti:

- napájení 12V
- proudový odběr 100mA v klidu, při poplachu 150mA
- vynikající stabilita
- dlouhá životnost (min. 5 let)
- malé rozměry
- akustická a optická signalizace

**Pokyny pro montáž:** Detektor k indikaci lehkých plynů (zemní plyn) montujeme v blízkosti místa nad možným únikem, tedy na stěnu maximálně 15 cm pod strop nebo přímo na strop. V případě těžkých plynů se detektor montuje k podlaze.



Obrázek 3.5: Detektor úniku plynu: GS-133

### 3.3.6 Ovládací zařízení

Nutnou součástí každého systému EZS je klávesnice. Klávesnice slouží k zakódování a odkódování systému EZS, ale také pomocí ní můžeme celý systém programovat. Zde je navržena LCD klávesnice K32LCD, která v sobě obsahuje vstup pro detektory a jiná zařízení.

#### Vlastnosti:

- napájení 9-16V
- proudový odběr 43-86mA
- drátová LCD klávesnice
- nastavitelné podsvícení
- umožňuje zobrazování všech 32 zón

**Pokyny pro montáž:** Klávesnice<sup>5</sup> se umísťují v blízkosti vstupu. Pokud lze odejít i jiným vstupem, např. garáží nebo zadním vchodem, instalujeme klávesnice i na tato místa. Klávesnice se nachází v hlídaném prostoru, aby nedocházelo k nedovolené manipulaci.



Obrázek 3.6: Ovládací zařízení: K32LCD

<sup>5</sup>Obrázek převzat z <http://www.variant.cz/>

### 3.3.7 Signalizace

V případě poplachu se spustí hlasitá interní signalizace a externí sirény. Jedná se o výstupní zařízení EZS, které je napájeno a řízeno ústřednou. Má za úkol vystrašit zloděje a tím ho donutit k útěku. Norma ČSN EN 50131-1 určuje dobu aktivace minimálně 90 sekund a maximálně 15 minut.

#### 3.3.7.1 Vnitřní siréna

V situaci, kdy dojde k poplachu, je přivedeno napětí na piezoměnič, který vydává akustický signál s výkonem 100 dB/m. Vnitřní siréna se zapojuje na svorky BELL na ústředně. V našem návrhu se připojí k PIR detektoru na jeden volný pár kabelu. Je zde navržena vnitřní siréna typu MINI 82 mini.

#### Vlastnosti:

- napájení 6-15V
- proudový odběr 100mA
- piezosiréna
- akustický výkon 105dB/m

**Pokyny pro montáž:** Sirény<sup>6</sup> do vnitřního prostředí nemají být v blízkosti ústředny ani klávesnice. Většinou se instalují do místností, ze kterých se zvuk sirény rozléhá po celém objektu. Tento typ sirény se instaluje povrchově.



Obrázek 3.7: Signalizace: Vnitřní siréna: MINI 82 mini

---

<sup>6</sup>Obrázek převzat z <http://www.variant.cz/>

### 3.3.7.2 Venkovní siréna

Jedná se o tzv. inteligentní sirénu s vlastním zálohováním. Siréna je propojena s ústřednou EZS kabelem s více vodiči, který slouží k ovládání řídicího vstupu sirény, k dobíjení zálohovacího akumulátoru a k přivedení sabotážní smyčky sirény. Je zde navržena venkovní siréna typu Bell Tec Standard.

#### Vlastnosti:

- napájení 12V
- proudový odběr 450mA
- záložní akumulátor NiMH 6V/250mAh
- typ reproduktoru: piezo
- akustický výkon 110dB/3m
- detekce napájení a dobíjení akumulátoru: červená LED (když bliká dobíjí, když svítí je nabitá)
- nastavení délky poplachu pomocí DIP pole
- dva tamper kontakty (jeden na otevření krytu sirény, druhý na sejmutí sirény ze zdi)

**Pokyny pro montáž:** Venkovní siréna<sup>7</sup> se instaluje na štít domu do takové výšky, aby nebyla snadno dosažitelná k případné manipulaci. V příloze D.8 je schéma zapojení venkovní sirény a tabulka významu svorek D.4.

---

<sup>7</sup>Obrázek převzat z <http://www.variant.cz/>



Obrázek 3.8: Signalizace: Venkovní siréna: Bell Tec Standard

### 3.3.8 Poplachové přenosné zařízení

Toto zařízení slouží pro ovládání, nastavení a monitorování systému EZS pomocí mobilního telefonu, internetu nebo pro přeposílání informací na pult centrální ochrany (PCO). V případě, že je celý systém zakódovaný a je vyhlášen poplach a následně signalizován sirénami, nesplňuje dostatečné zabezpečení. Nedostatečné zabezpečení znamená, že majitel domu nemá žádné informace o narušení objektu. K vyloučení těchto situací se proto využívá vzdálené signalizace vyhlášení poplachu. V našem případě se jedná o GSM bránu. Je zde vybrána GSM brána typu PCS200<sup>8</sup> od firmy Paradox. Bližší informace viz kapitola 5.

---

<sup>8</sup>Obrázek převzat z <http://www.variant.cz/>



Obrázek 3.9: GSM brána: PCS200

### 3.3.9 Box na ústřednu

Jedná se o plechový box typu S-40<sup>9</sup>, ve kterém bude umístěna námi navržená ústředna EZS. Součástí dodávky bude krytý transformátor 40VA, který realizuje napájení ústředny.

#### Vlastnosti:

- napájení 230V AC/50Hz
- výstupní napětí 16V AC, 18V AC
- max. výkon 40 VA
- pojistka T315mA, 250V

---

<sup>9</sup>Obrázek převzat z <http://www.variant.cz/>



Obrázek 3.10: Box na ústřednu

### 3.3.10 Záložní zdroj

V případě výpadku elektrické sítě je celý zabezpečený systém napájen právě ze záložního zdroje. Bezúdržbový akumulátor se vyrábí v různých provedeních (od 12V1,3Ah do 12V65Ah). V této práci je použit akumulátor AKKU SMART 12V/12Ah<sup>10</sup> viz kapitola 3.4.

#### Vlastnosti:

- napětí 12V
- nominální kapacita 12Ah
- max. dobíjecí proud 4A
- hmotnost 3,9 kg
- životnost zdroje 3-5 let

---

<sup>10</sup>Obrázek převzat z <http://www.variant.cz/>



Obrázek 3.11: Záložní zdroj: AKKU SMART 12V/12Ah

### 3.4 Napájení

Ústředna je napájena ze samostatného jističe 230V/10A. Napájecí obvody v ústředně slouží k napájení samotné ústředny, ale i všech komponent v systému. Používá se stejnosměrné 12V napájení. I v případě výpadku elektrické sítě musí být systém EZS schopen pracovat, proto musí být ústředny vybaveny záložním akumulátorem. Záložní zdroj ústředny musí být schopen dodávat elektrický proud, který je dán součtem všech proudových odběrů jednotlivých prvků EZS při poplachu. Doba, po kterou musí být systém plně v provozu, je stanovena normou. Pro stupeň zabezpečení typu 2 to je doba 12 hodin a dobíjení akumulátoru na 80 % maximální kapacity, které však nesmí trvat déle jak 72 hodin (LADINN.CZ, 2013).

#### Výpočet kapacity záložního zdroje ( $K_{zz}$ ):

V prvním kroku sečteme všechny proudové odběry komponent EZS při poplachu ( $I_p$ ), které se skládají z odběrů: ústředny (UST), osmi pohybových detektorů (PIR), dvou klávesnic (KL), dvou požárních detektorů (POZ) a detektoru úniku plynu (UP).

$$UST + (8 \times PIR) + (2 \times KL) + (2 \times POZ) + UP = I_p$$

Po dosazení hodnot proudových odběrů při poplachu dostaneme následující rovnici:

$$100mA + 224mA + 172mA + 110mA + 150mA = 756mA$$



V druhém kroku převedeme výsledek ( $I_p$ ) podle následujícího vztahu a poté vynásobíme počtem hodin, za jakých má být systém podle normy plně v provozu. Pro námi určený stupeň zabezpečení 2 se tedy jedná o dobu 12 hodin.

$$756mA = 0.756A \times 12hod. = 9.072Ah$$

Z toho vyplývá, že pro náš návrh se nejlépe hodí akumulátor o nominální kapacitě 12Ah, proto byl vybrán akumulátor AKKU SMART 12V/12Ah. Bližší informace o této komponentě byly uvedeny v podkapitole 3.3.

V tomto odstavci se budeme věnovat výpočtu doby provozu EZS při klidovém režimu. Jako první krok je potřeba stanovit odběr v klidovém stavu ( $I_k$ ). Vzorec pro výpočet je stejný jako při výpočtu v poplachovém režimu, jen s tím rozdílem, že dosadíme hodnoty odběrů v klidovém stavu.

$$100mA + 112mA + 86mA + 0.064mA + 100 = 398.064mA = I_k$$

V dalším kroku dosadíme vypočítané hodnoty v ampérech do následujícího vzorce, kde  $I_k$  je součet proudových odběrů v klidovém stavu a kapacity zvoleného záložního zdroje AKKU SMART o nominální kapacitě 12Ah ( $K_b$ ). Výsledek toho vztahu je počet hodin ( $t$ ), po které je schopen akumulátor napájet systém při přerušení dodávky elektrické energie.

$$t_k = \frac{K_b}{I_k}$$

Po dosazení hodnot do vztahu získáme následující rovnici:

$$t_k = \frac{12}{0.398} = 30$$

Z toho vyplývá, že systém EZS je schopný běžet v klidovém režimu po dobu cca 30 hodin, což umožňuje přečkat možné přerušení dodávky elektrické energie, vzniklé plánovanou údržbou rozvodů elektrické sítě, která běžně netrvá déle jak 8 hodin, nebo vlivem povětrnostních podmínek, kde doba opravy může být i delší.

### 3.5 Kabeláž a trasování

Na základě vyšší spolehlivosti a požadavku investora je navržen drátový (metalický) rozvod. V souladu s technickými podmínkami dodávaného zařízení je použit především

kabelový rozvod SYKFY. V obytných místnostech je kabeláž rozvedena pod omítkou v chrániče KOPOS DN 15. V technických a pomocných místnostech je rozvod proveden jednak pod omítkou a jednak na omítce v ohebných elektroinstalačních PVC trubkách o průměru 25mm. Výše specifikované PIR detektory, požární detektory, detektor úniku plynu a vnitřní siréna je rozvedena kabelem SYKFY 3x2x0,5. Venkovní siréna a klávesnice je vyvedena kabelem SYKFY 4x2x0,5. K napájení jsou potřebné zesílené kabely, nejčastěji o průměrech 0,5 – 1mm. Od ústředny je tažena veškerá kabeláž ke všem komponentám EZS, která je vždy směřována kolmo vzhůru do půdního prostoru objektu. Zde je vedena v ohebných elektroinstalačních PVC trubkách o průměru 25mm. Ohyby jsou řešeny pomocí ohebné hadice (chráničky). Kabeláž je provedena jako otevřený systém, tzn. že jej bude možné doplnit případně o další prvky (EZS.cz, 2016).

### 3.6 Schéma zapojení

Schéma zapojení je realizováno pomocí ATZ zapojení, které používá kanadská firma PARADOX Security Systems. Vzhledem k tomu, že systém EZS používá většinu prvků od této firmy a z důvodu zajištění co největší kompatibility, je použita ústředna od stejného výrobce a musí být použito právě toto schéma zapojení. Princip činnosti ATZ zapojení je uveden v příručce (BC. JIŘÍ ZAHŘÁDKA, 2005). Příklad tohoto zapojení je vidět v příloze D.6.

# Kapitola 4

## Výkaz výměr a projekční cenový návrh

V této kapitole je uveden veškerý soupis komponent EZS, které jsou v projektu použity a uvedeny v tabulkách. V další části je vypracován projekční cenový návrh komplexu EZS. Kapitulu zakončuje cenové shrnutí návrhu.

### 4.1 Výkaz výměr

Z předchozího textu víme, že tato kapitola se zabývá veškerým soupisem používaných komponent EZS, materiálem a potřebnými službami. V tabulce 4.1 je vidět, jaké komponenty jsou použity. Tabulka 4.2 uvádí, jaké kabely a trubky jsou využity. Veškeré práce, které jsou k návrhu potřebné, zobrazuje tabulka 4.3.

Komponent	Typ komponentu	Počet kusů
Ústředna	Spectra SP6000	1
Box na ústřednu	S-40	1
Magnetický kontakt	FM-102	4
Pohybový detektor	DG65-QUAD	8
Požární detektor	FDR-26-S	2
Detektor úniku plynu	GS-133	1
Klávesnice	K32LCD	2
Vnitřní siréna	MINI 82 mini	1
Venkovní siréna	BELL TEC STANDARD	1
GSM brána	PCS200	1
Zálohovaný akumulátor	AKKU SMART 12V/12Ah	1

Tabulka 4.1: Komponenty EZS

Materiál	Počet metrů	Cena a metr
SYKFY 3x2x0.5	81	6.20Kč/m
SYKFY 4x2x0.5	58	8.35Kč/m
PVC trubky 25mm	85	24Kč/m

Tabulka 4.2: Kabeláž a trubky z PVC

Položky
Stavební práce
Montážní práce
Projektové práce
Tvorba a oživení programu EZS, zprovoznění, ověření funkčnosti

Tabulka 4.3: Služby

## 4.2 Projekční cenový návrh

Pro větší přehlednost jsou informace v této kapitole zpracovány do tabulek. Jednotlivé údaje jsou postupně kalkulovány a poté sečteny do celkové sumy.

V tabulce 4.4 jsou shrnuty všechny použité komponenty, uvedeny počty kusů a ceny jednotlivých prvků. V tomto návrhu jsou využity osvědčené prvky EZS a současně jenom ty nezbytně potřebné, aby cenová dostupnost byla co nejpříznivější. V tabulce 4.5 je započítána kabeláž a trubky z PVC pro instalaci kabeláže. Délky kabeláže a trubek jsou naměřené s dostatečnou rezervou. Dále jsou započítány: stavební práce (vrtání, tažení kabeláže...), montážní a projektové práce, tvorba a oživení zabezpečovacího programu, zprovoznění celého systému a následné ověření funkčnosti. Ceny v tabulce 4.6 jsou opět odhadované, protože každá zabezpečovací firma má jiné sazby za provedení práce. Konečnou kalkulaci celé instalace kompletního EZS vyobrazuje tabulka 4.7. Ceny jsou v tabulkách uvedeny včetně DPH a jsou aktuální pro rok 2016.

Komponent	Typ komponentu	Počet kusů	Cena v Kč
Ústředna	Spectra SP6000	1	1961,-
Box na ústřednu	S-40	1	792,-
Magnetický kontakt	FM-102	4	236,-
Pohybový detektor	DG65-QUAD	8	5136,-
Požární detektor	FDR-26-S	2	1084,-
Detektor úniku plynu	GS-133	1	933,-
Klávesnice	K32LCD	2	4904,-
Vnitřní siréna	MINI 82 mini	1	113,-
Venkovní siréna	BELL TEC STANDARD	1	1519,-
GSM brána	PCS200	1	6360,-
Záložní akumulátor	AKKU SMART 12V/12Ah	1	977,-
Celkem			24 015,-

Tabulka 4.4: Kalkulace komponent EZS

Materiál	Počet metrů	Cena a metr	Cena v Kč
SYKFY 3x2x0.5	81	6.20Kč/m	502.20,-
SYKFY 4x2x0.5	58	8.35Kč/m	484.30,-
PVC trubky 25mm	85	24Kč/m	2040,-
Celkem			3026.50,-

Tabulka 4.5: Kalkulace kabeláže a trubek z PVC

Položky	Cena v Kč
Hrubá práce	1500,-
Montážní práce	3500,-
Projektové práce	1500,-
Tvorba a oživení programu EZS, zprovoznění, ověření funkčnosti	2000,-
Celkem	8500,-

Tabulka 4.6: Kalkulace služeb

Položky	Cena v Kč
Komponenty EZS	24 015,-
Materiál	3026.50,-
Práce k tomu potřebné	8500,-
Celkem	35 541.50,-

Tabulka 4.7: Výsledná kalkulační

Z údajů uvedených v tabulce 4.7 je zřejmé, že cena zabezpečovacího systému pro daný rodinný dům byla vykalkulována ve výši 35 541,50 Kč. Vzhledem k požadavkům na zabezpečení rodinného domu je tato cena přiměřená.

# Kapitola 5

## Návrh komunikace pomocí GSM brány

Je navržen způsob pomocí GSM brány, který informuje nejen o tom, že byl vyhlášen poplach, ale také o různých stavech systému, jako např. zakódováno nebo odkódováno, o výpadku zdroje napájení nebo o požárním poplachu. Dozvíme se např., že v místnosti chodba 2 byl vyhlášen poplach PIR detektorem, v kolik hodin uživatel odkódoval systém EZS a mnoho dalšího. Je možné nastavit i to, kdo má dostávat jaké informace. Navíc je tu možnost dálkového ovládání mobilním telefonem. Ústředny EZS většinou obsahují telefonní komunikátory, ale ty fungují pouze po pevné telefonní lince a v případě, že v domě není k dispozici pevná linka, používají se tyto GSM brány (Bc. MICHAL VYMAZAL, 2016c).

### 5.1 Komunikační modul PCS200

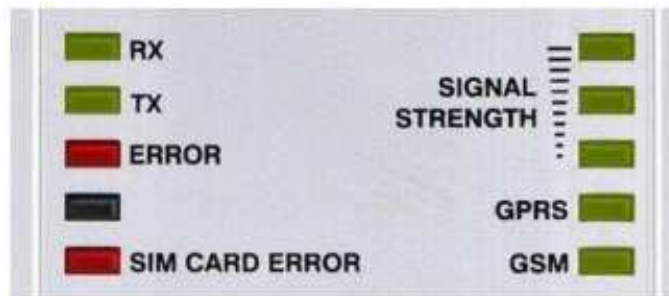
Tento modul je připojený na ústřednu EZS a slouží pro spojení přes GSM síť nebo přes přijímač IPR512 v pásmu GPRS. Posílaná hlášení jsou ve formě SMS zpráv nebo přidáním modulu VDMP3 jako hlasová zpráva. Přenos informací se provádí na pult centrální ochrany (PCO) nebo koncovému uživateli. (VARIANT PLUS, SLPOL. S R.O, 2016a).

#### **Vlastnosti:**

- napájení 12-15V nebo z konektoru EBUS/Serial z ústředny EZS

- proudový odběr 60 mA v klidu, 600 mA při přenosu informací
- možnost poslat SMS zprávu až na 16 telefonů
- typ SMS - zakódováno / odkódováno, poplach, sabotáž, porucha
- texty SMS v českém jazyce
- rychlý upload / download se softwarem WinLoad nebo NEware přes GPRS
- při ztrátě komunikace s ústřednou pošle SMS zprávu o této poruše

Komunikační modul obsahuje LED diody, které informují o různých činnostech či problémech, viz obr. 5.1<sup>1</sup>. Následně budou všechny popsány v tabulce 5.1, aby bylo zřejmé, co signalizují. Obrázek 5.2<sup>2</sup> znázorňuje nejdůležitější části GSM modulu, které jsou zobrazeny v tabulce 5.2.



Obrázek 5.1: Informační LED diody modulu PCS200

Tabulka 5.1: Význam informačních LED modulu PCS200

Značka	Význam značky
RX	signalizuje přenos dat z ústředny
TX	signalizuje přenos dat do ústředny
ERROR	modul nemá komunikaci s ústřednou
SIM CARD ERROR	modul nedetekoval SIM kartu, nebo je karta vadná
SIGNAL STRENGTH	signalizuje sílu signálu
GPRS	modul je připojen do sítě GPRS
GSM	modul je připojen do sítě GSM

<sup>1</sup>Obrázek převzat z <http://www.variant.cz/>

<sup>2</sup>Obrázek převzat z <http://www.variant.cz/>





Obrázek 5.2: Popis modulu PCS200

Tabulka 5.2: Popis modulu PCS200

Značka	Význam značky
1	Anténní konektor
2	SIM karta
3	System LED
4	Konektor na napájení - slouží k připojení k externímu zdroji
5	Montážní díry - slouží k instalaci modulu na zeď
6	Hliníkový kryt
7	Tlačítko pro výběr pásma
8	Konektor pro seriový kabel - slouží k připojení modulu k ústředně EZS
9	Audio konektor - jack

## 5.2 Provedení

Návrh komunikace je řešen systémovým modulem PCS200, který je uložen v hliníkovém boxu. Před instalací GSM brány musí dojít ke změření síly signálu a poté k umístění brány na vhodné místo. Pokud bychom takové místo nenašli, bylo by nutné dokoupit anténní prodloužení, které dosahuje vzdálenosti až 18 metrů. Brána bude propojena z konektoru SERIAL z modulu PCS200 na konektor EBUS na ústředně. Podmínkou tohoto zapojení je vzdálenost, která nesmí přesáhnout 2 metry. V případě, že by tato podmínka nemohla být splněna, řeší se tento problém externím napájením. Do GSM brány bude vložena SIM karta mobilního operátora, který má v dané lokalitě nejlepší pokrytí. Na této SIM kartě musí být zrušen PIN kód, který by znemožnil komunikaci s okolím. Díky této úpravě je možné posílat přednastavené SMS zprávy. SIM karta v GSM bráně musí mít vhodně zvolený tarif. V případě zvolení předplacené karty by mohlo dojít k znemožnění komunikace z důvodu vyčerpání kreditu nebo deaktivaci karty při dlouhé nečinnosti. Vhodným řešením by bylo použít tarif, který je měsíčně vyúčtováván. Nejprve se nastaví v GSM bráně český jazyk, aby při poplachu přicházely české zprávy. Dále musejí být určeny osoby, kterým budou chodit hlášení o poplachu. Jedná se o osoby, které obývají zabezpečený dům. Každý člen rodiny bude mít přidělený svůj vlastní čtyřmístný kód. Jednotlivé kódy budou jedinečné a je nutné udržet je v tajnosti.

# Kapitola 6

## Závěr

V této absolventské práci se podařilo splnit všechny body zadání. Prvním úkolem bylo nastínit analýzu rizik. Druhým úkolem v zadání bylo vypracovat kompletní prováděcí dokumentaci. Třetím úkolem bylo sepsat výkaz výměr a zhotovit projekční cenový návrh a posledním, čtvrtým úkolem bylo navrhnout komunikaci pomocí GSM brány.

Cílem této práce bylo navrhnout elektronický zabezpečovací systém pro rodinný dům. V domě EZS zatím není zrealizován, ale v budoucnosti se tato instalace plánuje. Projekt byl navržen tak, aby zde byly použity jen ty nejnnutnější komponenty EZS. Z tohoto důvodu by cena komplexu EZS měla být co možná nejnižší. Po konzultaci s odborníkem byly vybrány prověřené součásti EZS. U tohoto domu, kde by se musely provádět zásahy do zdí, by byl vhodnější spíše bezdrátový systém. Nicméně tento systém je dražší než metalický a měl by vyšší nároky na údržbu (musí se měnit zhruba 1 za rok baterie u všech detektorů) a vzhledem ke snížení nákladů na realizaci projektu, bylo zvoleno již zmíněné metalické vedení.

V důsledku výběru metalického vedení jsou v této práci nakreslena schémata zapojení, na která je průběžně odkazováno. Jedná se např. o schéma rozmístění prvků v domě, dále schéma trasování kabeláže nebo různá zapojení prvků EZS. Tyto schémata jsou kreslena v programu AutoCAD.

V předchozích kapitolách bylo zmíněno, že systém EZS bude proveden jako otevřený, takže v případě nutnosti můžou být do tohoto systému instalovány další prvky, které buď usnadní jeho ovládání, nebo ochranu domu ještě dodatečně zvýší.

# Literatura

- BC. JIŘÍ ZAHŘÁDKA, VARIANT PLUS, s. s. r. (2005), *Začínáme s EZS*, VARIANT plus s.r.o.
- BC. MICHAL VYMAZAL (2016a), Softwarová podpora návrhu elektronického zabezpečovacího systému EZS [online]. [⟨http://ezs.labskalouka.cz/?q=node/20⟩](http://ezs.labskalouka.cz/?q=node/20).
- BC. MICHAL VYMAZAL (2016b), Softwarová podpora návrhu elektronického zabezpečovacího systému EZS [online]. [⟨http://ezs.labskalouka.cz/?q=node/19⟩](http://ezs.labskalouka.cz/?q=node/19).
- BC. MICHAL VYMAZAL (2016c), Softwarová podpora návrhu elektronického zabezpečovacího systému EZS [online]. [⟨http://ezs.labskalouka.cz/?q=node/15⟩](http://ezs.labskalouka.cz/?q=node/15).
- EZS.CZ (2016), Rozvod kabelů pro EZS [online]. [⟨https://www.ezs.cz/rozvod-kabelu-pro-alarm⟩](https://www.ezs.cz/rozvod-kabelu-pro-alarm).
- JABLOTRON (2016), GS-133 [online]. [⟨http://www.jablotron.com/cz/katalog-produktu/alarmy/univerzalni-prvky/detektory/enviromentalni/gs-133.aspx⟩](http://www.jablotron.com/cz/katalog-produktu/alarmy/univerzalni-prvky/detektory/enviromentalni/gs-133.aspx).
- LADINN.CZ (2013), Princip fungování EZS [online]. [⟨http://www.ladinn.cz/ostatni/technika/princip-EZS.html⟩](http://www.ladinn.cz/ostatni/technika/princip-EZS.html).
- VARIANT PLUS, SLPOL. S R.O (2016a), PCS 200 [online]. [⟨http://www.htv-hodina.cz/soubory/pcs200-v250-mana4.pdf⟩](http://www.htv-hodina.cz/soubory/pcs200-v250-mana4.pdf).
- VARIANT PLUS, SLPOL. S R.O (2016b), Požární detektory VAR-TEC [online]. [⟨http://www.htv-hodina.cz/soubory/fdr-fda-pozarni-mana5.pdf⟩](http://www.htv-hodina.cz/soubory/fdr-fda-pozarni-mana5.pdf).

# Příloha A

## Obsah přiloženého CD/DVD

K této práci je přiloženo CD/DVD s následující adresářovou strukturou.

- Absolventská práce v  $\LaTeX$ 2 $\epsilon$
- Vesely\_AP\_2016.pdf

# Příloha B

## Použitý software

**L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X2e** [⟨http://www.miktex.org/⟩](http://www.miktex.org/)

**WinEdt 6.0** [⟨http://www.winedt.com/⟩](http://www.winedt.com/)

**AutoCAD 2007** [⟨http://www.autodesk.cz/⟩](http://www.autodesk.cz/)

Software z výše uvedeného seznamu je buď volně dostupný, nebo jeho licenci toho času vlastní Vyšší odborná škola, Střední škola, Centrum odborné přípravy, Sezimovo Ústí, Budějovická 421, kde autor téhož času studoval a vytvořil tuto absolventskou práci.

# Příloha C

## Časový plán absolventské práce

Činnost	Časová náročnost	Termín ukončení	Splněno
Seznámení se s problematikou zabezpečovacích systémů	3 týdny	23.11.2015	23.11.2015
Úvod	2 týdny	07.02.2016	09.02.2016
Analýza zabezpečení	2 týdny	21.02.2016	25.02.2016
Kompletní prováděcí dokumentace	1 měsíc	21.03.2016	27.03.2016
Výkaz výměr a projekční cenový návrh	2 týdny	11.04.2016	16.04.2016
Návrh komunikace pomocí GSM brány	2 týden	30.05.2016	03.06.2016
Závěr	1 týden	08.06.2016	12.06.2016
Tvorba výkresové dokumentace	3 týdny	15.07.2016	16.07.2016
AP: kompletní text	1 měsíc	09.08.2016	10.08.2016

# Příloha D

## Schémata a tabulky

321	Prostředí s povahou	Značení	Výskyt, třída vv
321.1	Teplota okolí	AA	AA5
321.2	Atmosférické podmínky	AB	nevyskytuje se
321.3	Nadmořská výška	AC	AC1
321.4	Výskyt vody	AD	AD1
321.5	Výskyt cizích pevných těles	AE	AE1
321.6	Výskyt korozních nebo znečišťujících látek	AF	AF1
321.7.1	Ráz	AG	AG1
321.7.2	Vibrace	AH	AH1
321.7.3	Ostatní mechanické namáhání	AJ	AJ1
321.8	Výskyt rostlinstva nebo plísní	AK	AK1
321.9	Výskyt živočichů	AL	AL1
321.10	El.mag., el.stat. nebo ionizující působení	AM	AM1
321.11	Sluneční záření	AN	AN1
321.12	Seismické účinky	AP	AP1
321.13	Bouřková činnost	AQ	AQ1
321.14	Pohyb vzduchu	AR	AR1
321.15	Vítr	AS	nevyskytuje se

Tabulka D.1: Protokol o určení vnějších vlivů(vv) 1

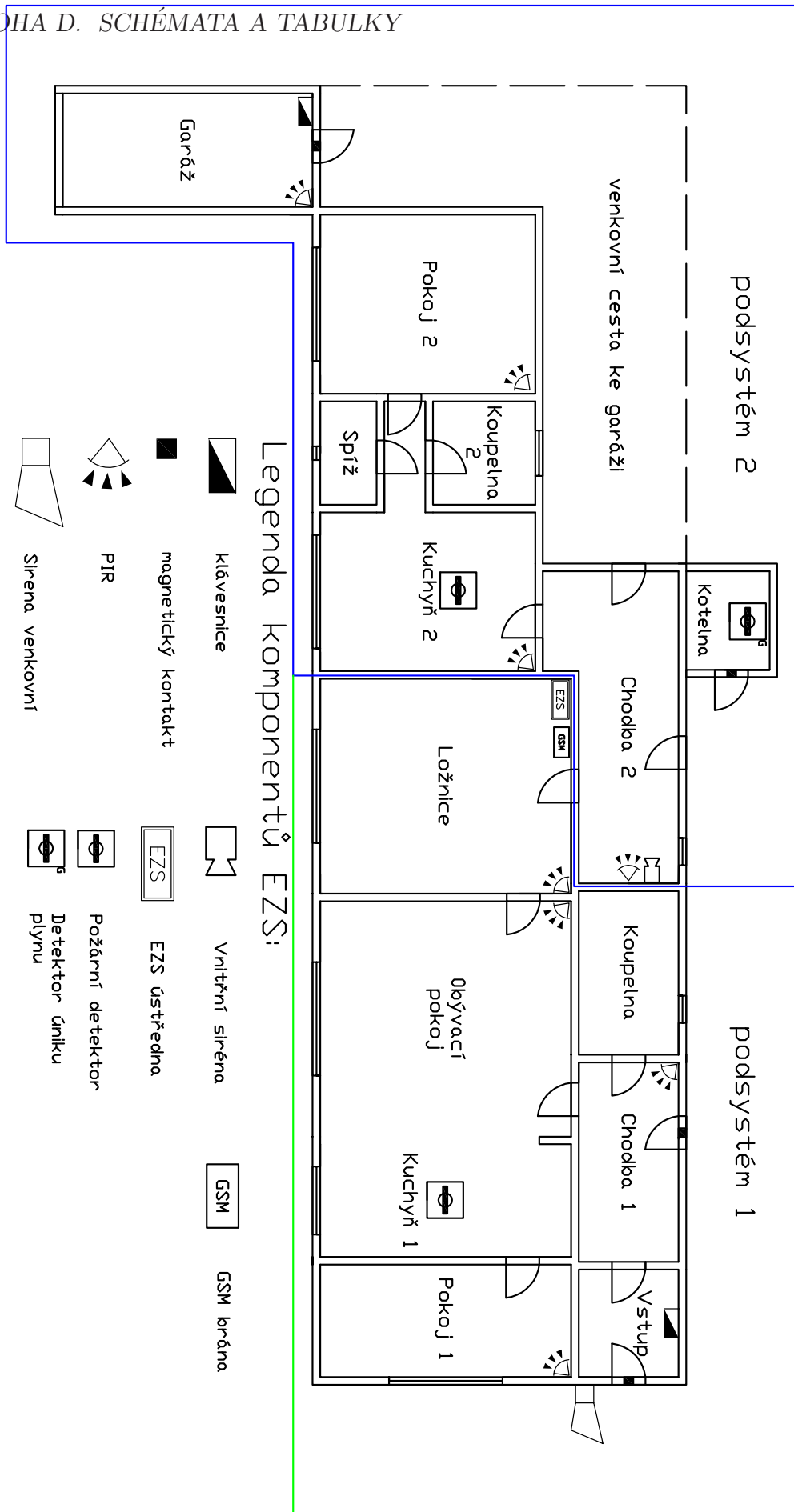


322	Využití	Značení	Výskyt, třída vv
322.1	Schopnost osob	BA	BA1
322.3	Dotyk osob s potenciálem země	BC	BC2
322.4	Podmínky úniku	BD	BD1
322.5	Podmínky úniku v případě nebezpečí	BE	BE1
323	<b>Konstrukce budovy s povahou</b>	-	-
323.1	Stavební materiály	CA	CA1
323.2	Konstrukce budovy	CB	CB1

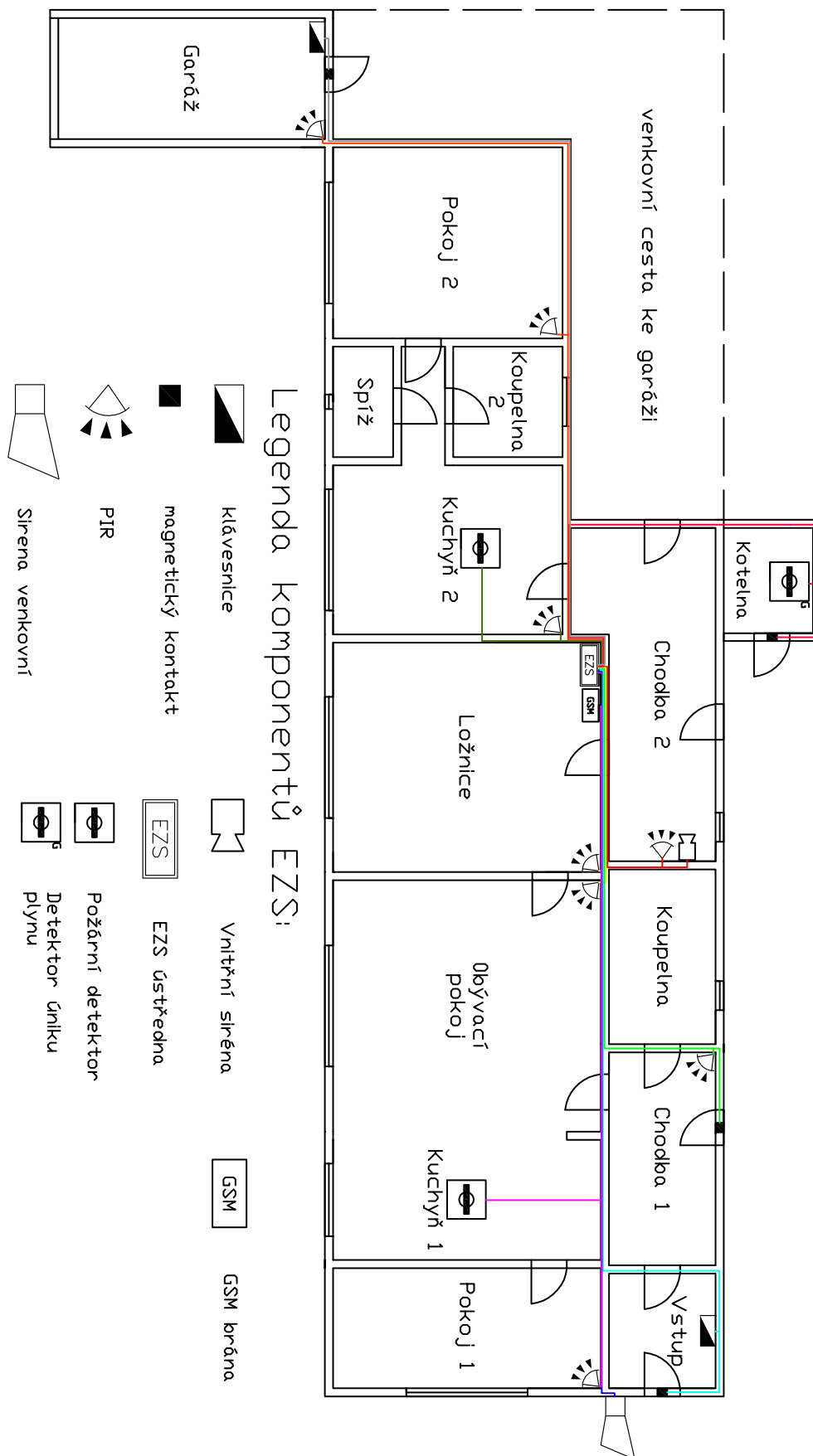
Tabulka D.2: Protokol o určení vnějších vlivů(vv) 2

Zóna	První komponent	Místnost	Druhý komponent	Místnost
1	Pohybový detektor	Ložnice	Pohybový detektor	Obývací pokoj
2	Pohybový detektor	Chodba 1	Magnetický kontakt	Chodba 1
3	Požární detektor	Kuchyň 1	Pohybový detektor	Pokoj 1
4	Pohybový detektor	Chodba 2	Vnitřní siréna	Chodba 2
5	Venkovní siréna	-	Sabotážní kontakt	Ložnice(ústředna)
6	Detektor na únik plynu	Kotelna	Magnetický kontakt	Kotelna
7	Pohybový detektor	Kuchyň 2	Požární detektor	Kuchyň 2
8	Pohybový detektor	Pokoj 2	Pohybový detektor	Garáž
-	Klávesnice	Vstup	Magnetický kontakt	Vstup
-	Klávesnice	Garáž	Magnetický kontakt	Garáž

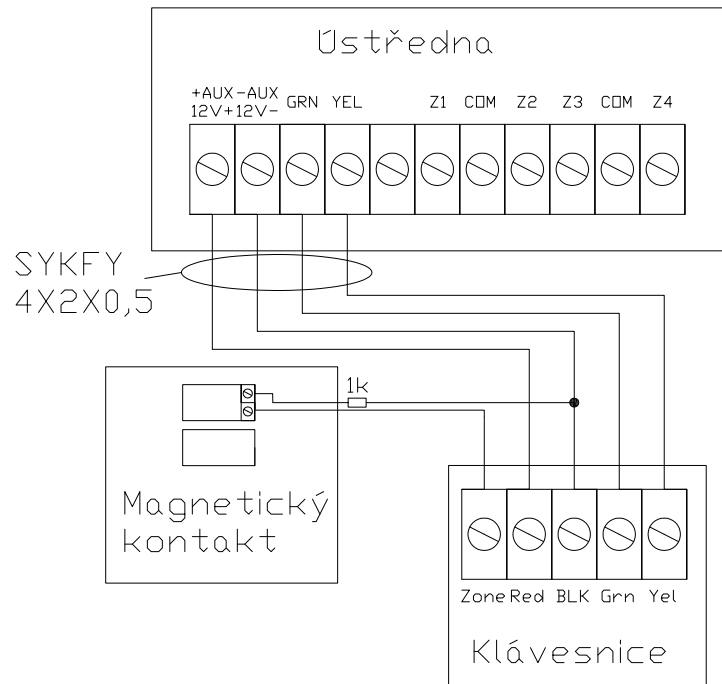
Tabulka D.3: Zapojení prvků na zóny ústředny



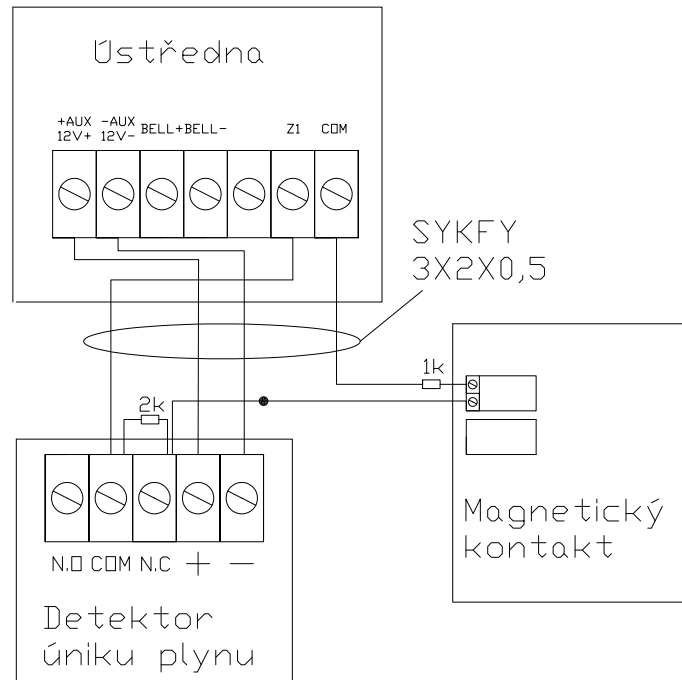
Obrázek D.1: Schéma rozmístění prvků



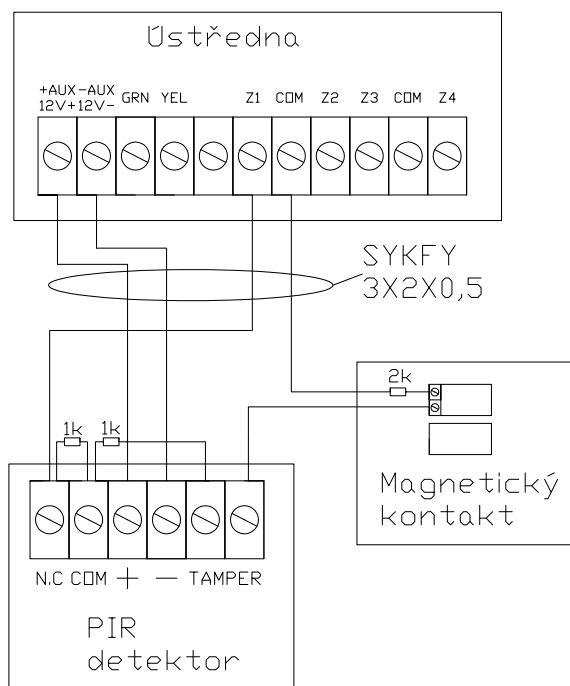
Obrázek D.2: Schéma trasování kabeláže



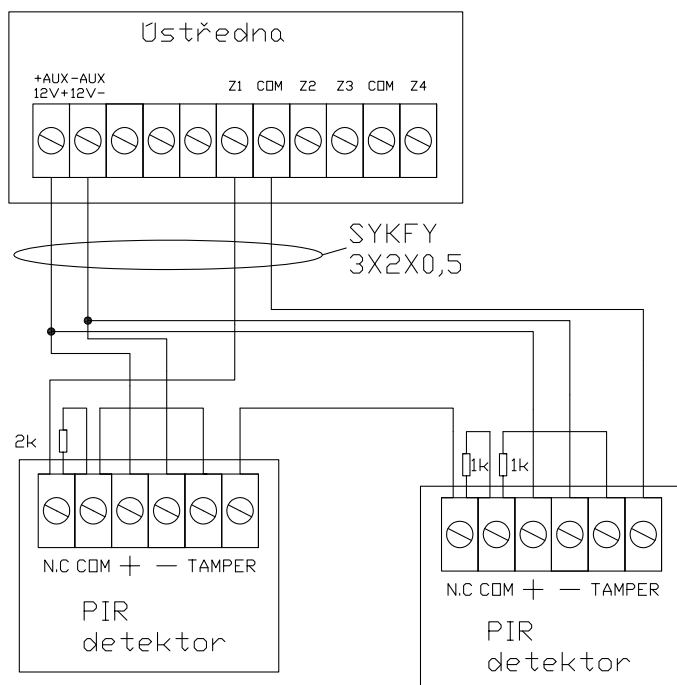
Obrázek D.3: Schéma zapojení klávesnice s magnetem



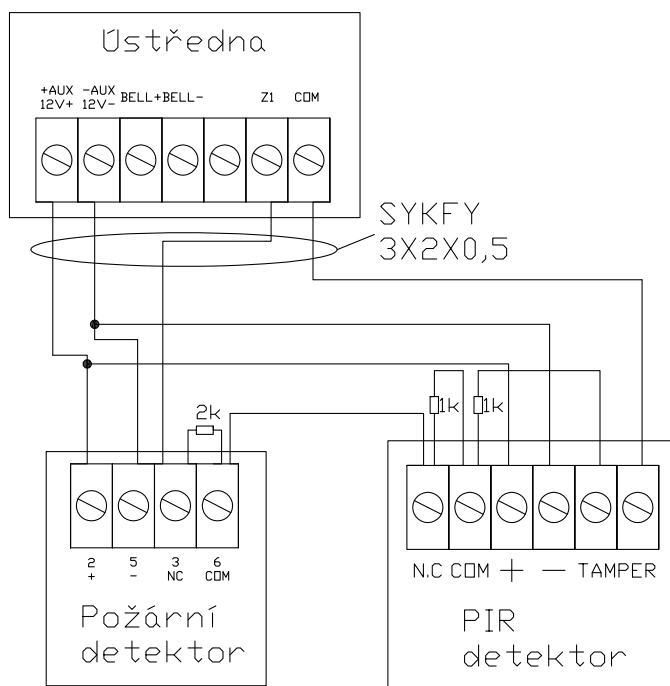
Obrázek D.4: Schéma zapojení detektoru úniku plynu s magnetických kontaktem



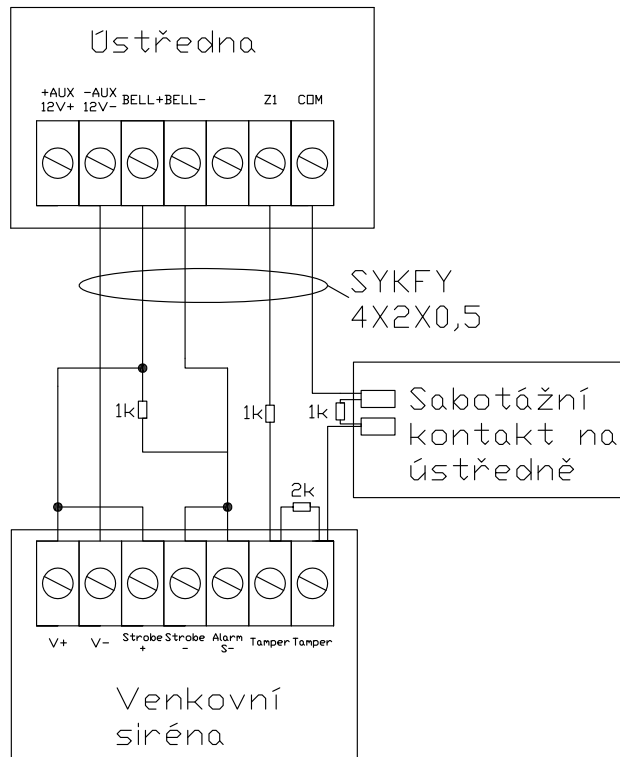
Obrázek D.5: Schéma zapojení pohybového detektoru s magnetickým kontaktem



Obrázek D.6: Schéma zapojení dvou pohybových detektorů



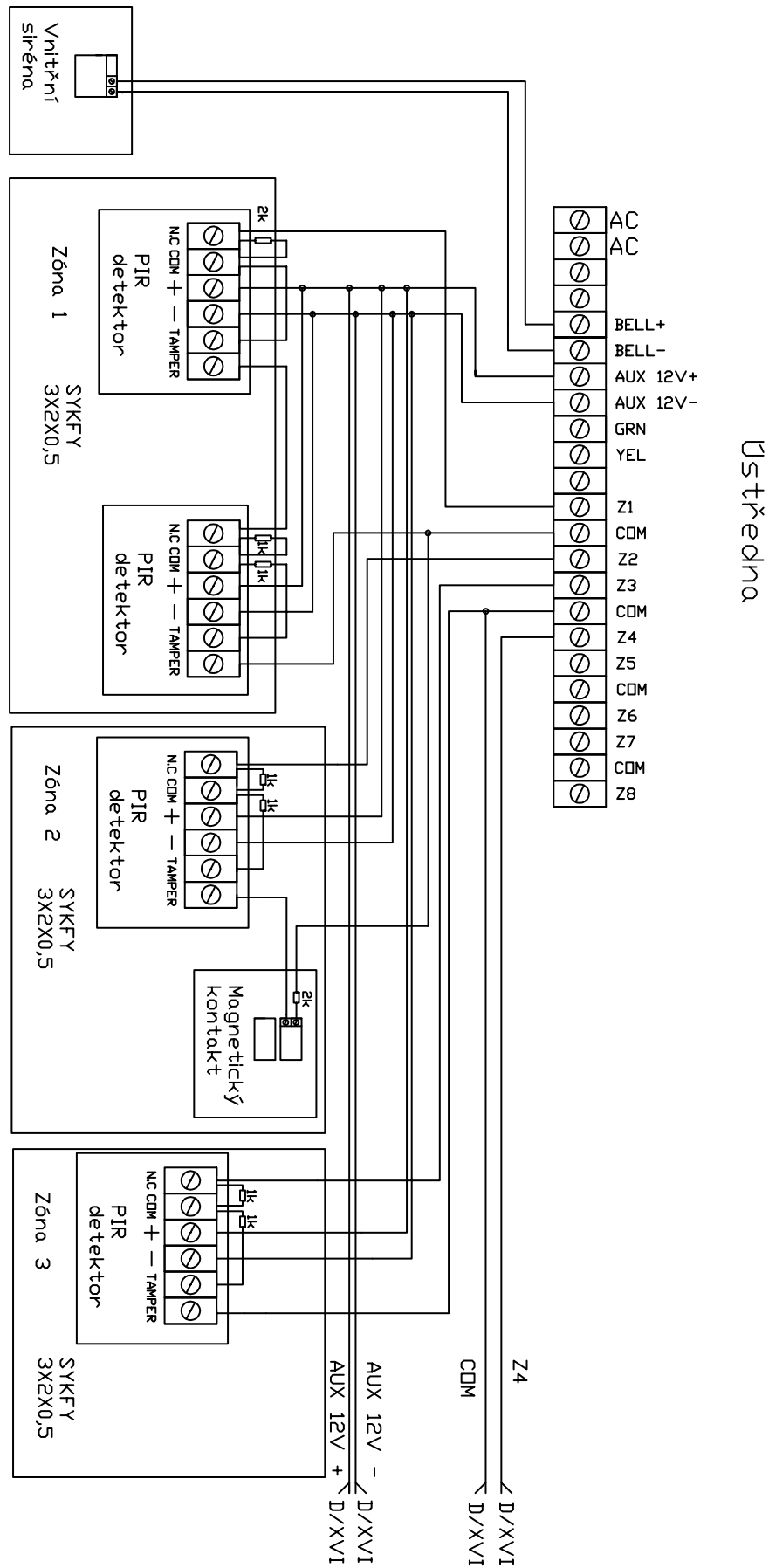
Obrázek D.7: Schéma zapojení pohybového a požárního detektoru



Obrázek D.8: Schéma zapojení venkovní sirény se sabotážním kontaktem na ústředně

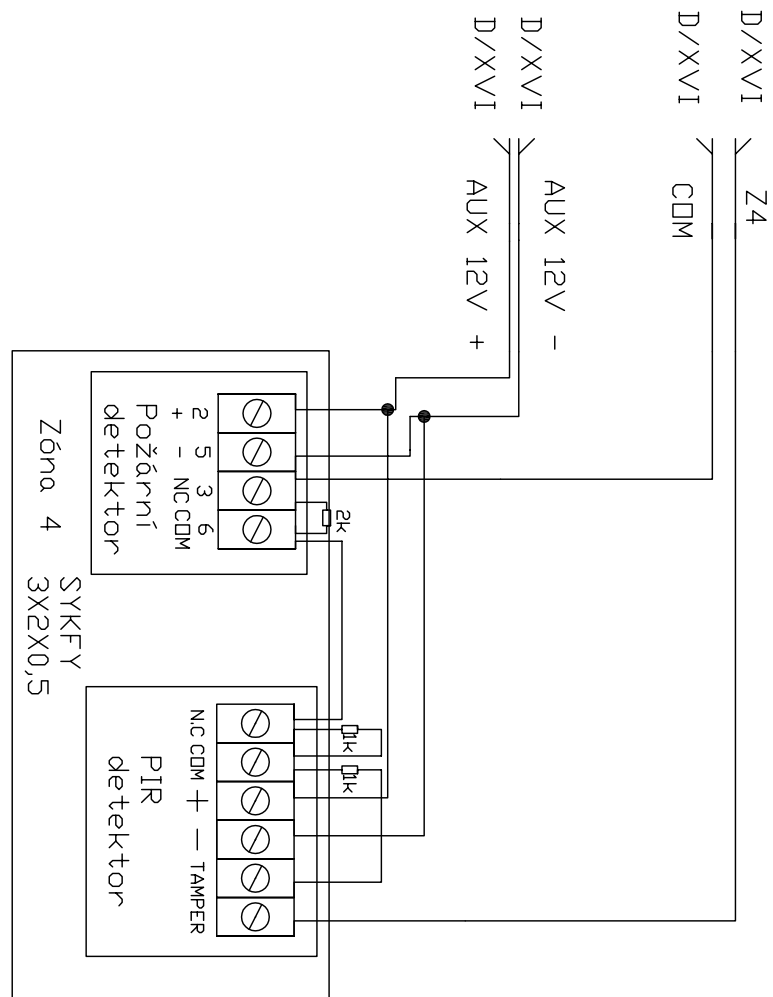
<b>Svorka</b>	<b>Význam svorky</b>
Tamper	svorky tamperu
V+, V-	napájení, dobíjení
S- Alarm	aktivace akustiky záporným potenciálem
S+ Alarm	aktivace akustiky kladným potenciálem
-Strobe	aktivace blikače záporným potenciálem
+Strobe	aktivace blikače kladným potenciálem

Tabulka D.4: Význam svorek venkovní sirény

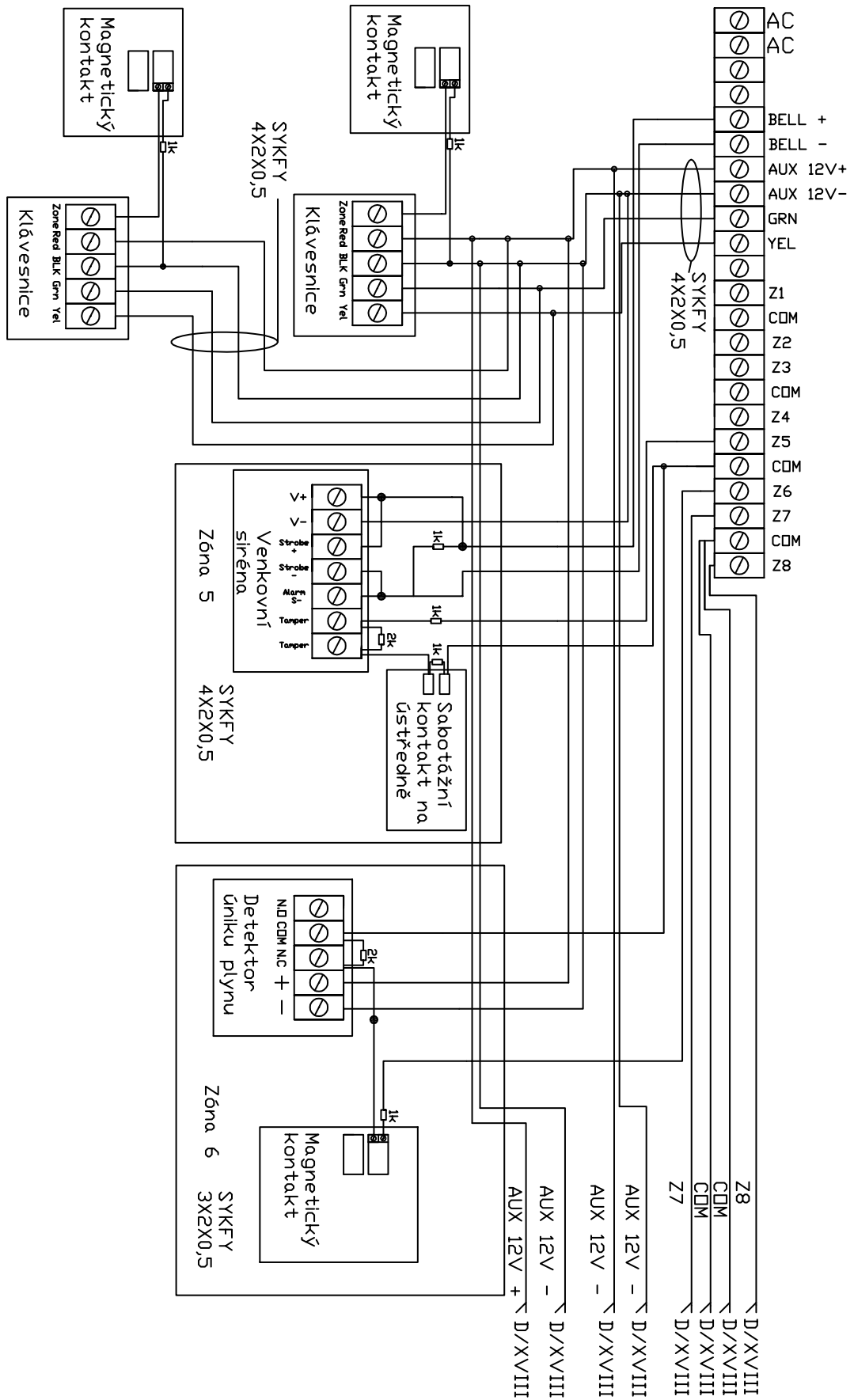


Obrázek D.9: Celkové schéma zapojení část 1

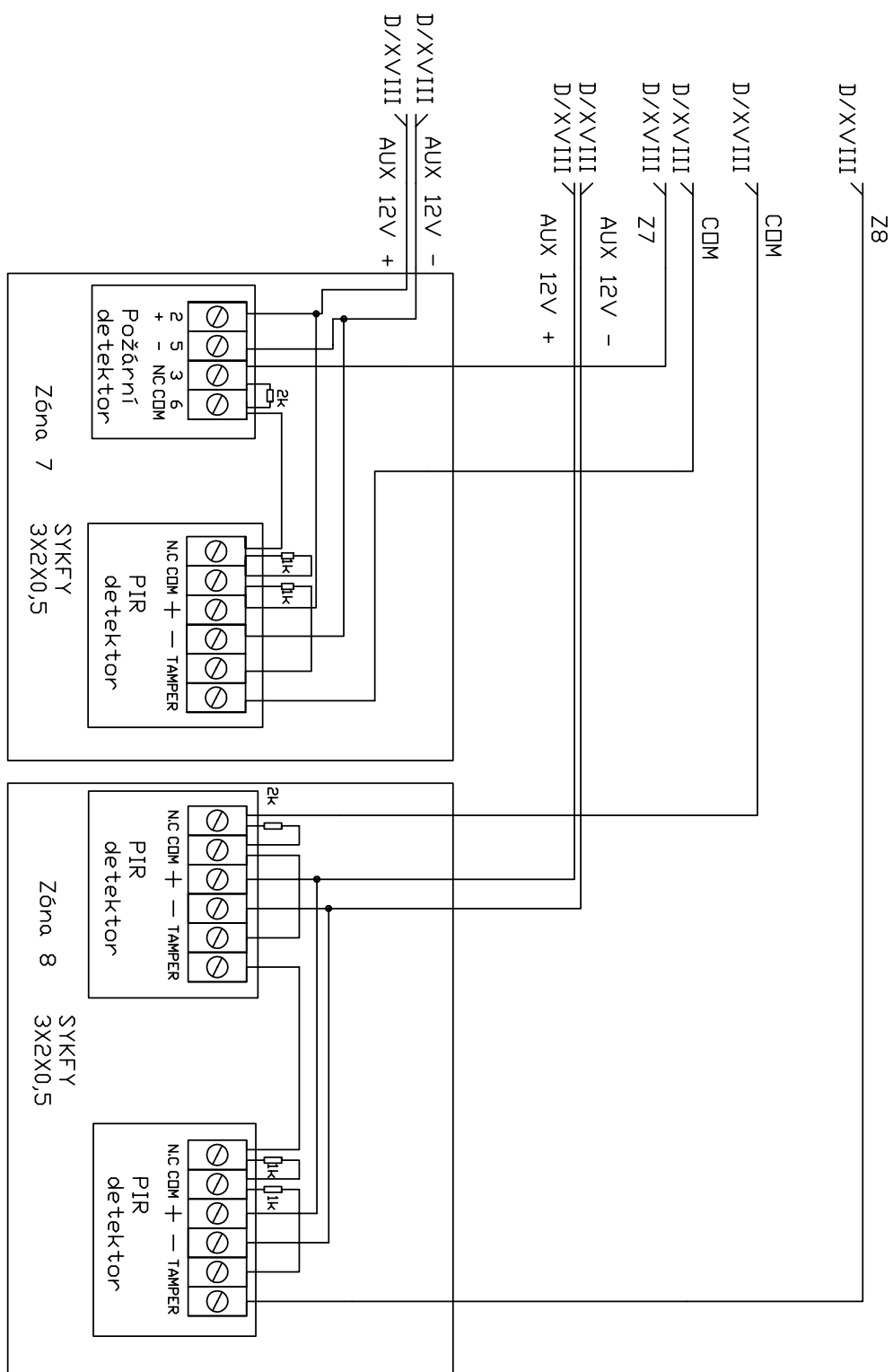




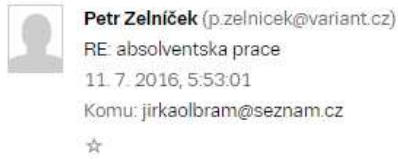
Obrázek D.10: Celkové schéma zapojení část 2



Obrázek D.11: Celkové schéma zapojení část 3



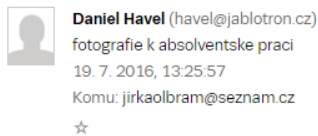
Obrázek D.12: Celkové schéma zapojení část 4



Dobrý den,  
pro Vaši absolventskou práci na téma „Zabezpečení rodinného domu“, můžete použít fotografie z našeho webu k výrobkům v sortimentu EZS.

S pozdravem,  
**Petr Zelniček**  
Business Development Manager  
VARIANT plus, spol. s r.o.  
U Obůrky 5, 674 01 TŘEBÍČ  
Tel/Fax: 565 659 665

Obrázek D.13: Potvrzující e-mail od firmy Variant



Dobry den,  
fotografie muzete pouzít k Vasi praci ty, které najdete na nasem webu muzete bez problemu pouzít. Ty produktové! (ne ty fotografie rodin, aut a interieru ... pouze produktu. Ty nejsou problem.)

Hezky den!

S pozdravem

Daniel Havel  
vedoucí skupiny marketingové produkce

T: 483 559 981 | F: 483 559 993  
[havel@jablotron.cz](mailto:havel@jablotron.cz) | [www.jablotron.cz](http://www.jablotron.cz)

**JABLOTRON**  
CREATING ALARMS

JABLOTRON ALARMS a. s. | Pod Skalkou 4567/33 | 466 01 | Jablonec n. Nisou | Czech Republic | [www.jablotron.com](http://www.jablotron.com)

Obrázek D.14: Potvrzující e-mail od firmy Jablotron