

# **Kabelové rozvody poplachových systémů**

## Cable Distribution of Alarm Systems

Marián Berečka

---

Bakalářská práce  
2019



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta aplikované informatiky

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta aplikované informatiky

akademický rok: 2018/2019

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Marián Berečka**  
Osobní číslo: **A16432**  
Studijní program: **B3902 Inženýrská informatika**  
Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**  
Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **Kabelové rozvody poplachových systémů**

Téma anglicky: **Cable Distribution in Alarm Systems**

Zásady pro vypracování:

1. Analyzujte technické požadavky na kabelové propojení poplachových systémů.
2. Pojednejte o typech a parametrech kabelů aplikovatelných v poplachových systémech.
3. Uvedte základní pravidla projektové přípravy kabelových rozvodů.
4. Zpracujte metodiku návrhu kabelových rozvodů.
5. Aplikujte metodiku na modelovém objektu.



Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

1. VALOUCH, Jan. Projektování integrovaných systémů. [skriptum]. Zlín: UTB, 2015. ISBN 978-80-7454-557-3 169 s.
2. VALOUCH, Jan. Projektování bezpečnostních systémů. [skriptum]. Zlín: UTB, 2012. ISBN 978-80-7454-230-5. 152 s.
3. ČSN EN 50174-1 ed. 2: 2010. Informační technologie – Instalace kabelových rozvodů – Část 1: Specifikace a zabezpečení kvality. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010. Třídící znak 369071.
4. LOVEČEK, Tomáš. REITŠPÍS, Josef. Projektovanie a hodnotenie systémov ochrany objektov. Žilina: EDIS – vydavateľstvo ŽU, 2011. 281 s. ISBN 978-80-554-0457-8.
5. LUKÁŠ, Luděk a kol., Bezpečnostní technologie, systémy a management. 1. vyd. Zlín: VeRBuM, 2011. 316 s. ISBN 978-80-87500-05-7.
6. UHLÁŘ, J. Technická ochrana objektů: II. díl. Elektrické zabezpečovací systémy. 1. vyd. Praha: Policejní akademie České republiky, 2005. 230 s. ISBN 80-7251-189-0.
7. KŘEČEK Stanislav. Příručka zabezpečovací techniky. Vydání 3. Blatná: Cricetus, 2006. 315 s. ISBN 80-902938-2-4.

Vedoucí bakalářské práce:

**Ing. Jan Valouch, Ph.D.**

Ústav bezpečnostního inženýrství

Datum zadání bakalářské práce:

**21. prosince 2018**

Termín odevzdání bakalářské práce:

**15. května 2019**

Ve Zlíně dne 21. prosince 2018

doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.  
*děkan*



Ing. Jan Valouch, Ph.D.  
*ředitel ústavu*



### **Prohlašuji, že**

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

### **Prohlašuji,**

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

Ve Zlíně, dne

.....  
podpis diplomanta

## **ABSTRAKT**

Bakalářská práce řeší problematiku návrhu kabelových systémů. Úvodní část práce zahrnuje pojednání o technických požadavcích na kabelové propojení poplachových systémů a o typech a parametrech kabelů. Tyto informace jsou doplněny popisem základních pravidel projektové přípravy kabelových rozvodů. Stěžejní výstup práce představuje zpracování metodiky návrhu kabelových rozvodů a její aplikace na modelovém objektu.

Klíčová slova: poplachové systémy, kabelové rozvody, projektování, kabely, projektová dokumentace

## **ABSTRACT**

The bachelor thesis deals with the design of cable systems. The introductory part of the thesis includes a discussion of technical requirements for cable interconnection of alarm systems and about cable types and parameters. This information is supplemented by a description of the basic rules of project preparation of cable distribution. The main output of the thesis is the processing of the methodology of cable distribution design and its application on a model object.

Keywords: alarm systems, cable wirings, projecting, cables, project documentation

Rád bych poděkoval svému vedoucímu Ing. Janu Valouchovi, Ph.D. za jeho odborné vedení, praktické rady, trpělivost a benevolenci v průběhu zpracování mé bakalářské práce. Poděkování patří také mé rodině a přátelům za jejich podporu a schovívavost během mého studia a při psaní této práce. Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

# OBSAH

<b>ÚVOD.....</b>	<b>9</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST.....</b>	<b>11</b>
<b>1 TECHNICKÉ POŽADAVKY NA KABELOVÉ ROZVODY .....</b>	<b>12</b>
1.1 POŽADAVKY NA PZTS .....	12
1.1.1 Kabely a vodiče .....	12
1.1.2 Průřezy vodičů .....	12
1.1.3 Barvy vodičů .....	13
1.1.4 Napojování kabelů a vodičů.....	13
1.1.5 Zakončování kabelů .....	13
1.1.6 Stínění vodičů.....	13
1.1.7 Souběh se silovým a jinými vedeními .....	14
1.1.8 Přepět'ové ochrany .....	14
1.1.9 Instalace kabelových rozvodů .....	14
1.1.9.1 Instalace kabelů v elektroinstalačních trubkách a hadicích pod omítkou 14	
1.1.9.2 Instalace kabelů v trubkách a hadicích po povrchu .....	15
1.1.9.3 Instalace kabelových rozvodů uložených přímo v omítce.....	15
1.1.9.4 Instalace kabelových rozvodů v instalačních lištách .....	15
1.2 POŽADAVKY NA DOHLEDOVÉ VIDEOSYSTÉMY.....	16
1.3 POŽADAVKY NA ELEKTRONICKÉ SYSTÉMY KONTROLY VSTUPU.....	18
1.4 POŽADAVKY NA SYSTÉMY PŘIVOLÁNÍ POMOCI.....	19
<b>2 TYPY KABELŮ .....</b>	<b>21</b>
2.1 KLASIFIKACE KABELŮ PZTS.....	21
2.1.1 Přívodní napájecí kabely .....	21
2.1.2 Napájecí kabely pro koncové prvky systému.....	21
2.1.3 Kabely pro smyčkové vedení .....	22
2.1.4 Kabely pro sběrníkové systémy .....	22
2.1.5 Venkovní kabely .....	22
2.2 PARAMETRY KABELŮ PRO PZTS .....	23
2.3 PARAMETRY KABELŮ PRO DOHLEDOVÉ VIDEOSYSTÉMY.....	27
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST .....</b>	<b>31</b>
<b>3 PROJEKTOVÁ PŘÍPRAVA KABELOVÝCH ROZVODŮ .....</b>	<b>32</b>
3.1 CHARAKTERISTIKA JEDNOTLIVÝCH ETAP ZŘIZOVÁNÍ POPLACHOVÝCH SYSTÉMŮ .....	33
3.1.1 Návrh systému.....	33
3.1.2 Bezpečnostní posouzení .....	34
3.1.3 Návrh skladby systému .....	35
3.1.4 Příprava realizace .....	37
3.1.5 Technické posouzení .....	38
3.1.6 Montáž.....	38
3.1.7 Trvalý provoz .....	40

3.2	SYSTÉMOVÉ POŽADAVKY NA PZTS .....	41
3.3	ZÁSADY PRO KABELOVÉ ROZVODY .....	42
3.4	PROCES PROJEKTOVÁNÍ.....	45
<b>4</b>	<b>METODIKA NÁVRHU KABELOVÝCH ROZVODŮ .....</b>	<b>47</b>
4.1	KROKY PŘEDCHÁZEJÍCÍ NÁVRHU KABELOVÝCH ROZVODŮ .....	47
4.2	POSTUP NÁVRHU KABELOVÝCH ROZVODŮ .....	49
<b>5</b>	<b>MODELOVÝ PŘÍKLAD POUŽITÍ METODIKY .....</b>	<b>51</b>
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>57</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>59</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....</b>	<b>61</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>62</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>63</b>



## ÚVOD

Od nepaměti provází lidstvo potřeba ochrany před nebezpečím. S ní je úzce spojená potřeba signalizovat nebezpečí, když je bezpečnost ohrožena. Hrozba přicházela nejenom od nepřátel, ale také od přírodních sil. Jak se společnost vyvíjela, tak měnily i systémy vyhlásování poplachu. Ale ať již využívaly křiku, bubnování, zvonění či troubení, tak se vždy jednalo o výhradně lidskou činnost. Výjimku tvořili pouze hlídací psi.

Změna nastala až v období průmyslové revoluce, kdy nejenomže docházelo k mnoha vědeckým a technologickým objevům, ale také masové stěhování lidí do měst zapříčinilo vysokou koncentraci mnoha lidí na malých plochách. [1]

V současnosti jsou poplachové systémy chápány jako soubor technických prostředků, které řeší ochranu objektu proti neoprávněnému vstupu nepovolaných osob. Nejčastěji bývá využíván k informování o nežádoucím vniknutí (vloupání) do střeženého objektu. Může být také využit k indikaci jiných (tísňových, provozních apod.) nebezpečí. Včasnou signalizací do místa obsluhy tak eliminují rozsah materiálních a případně jiných škod.

Tato práce se zabývá poplachovými systémy, zejména metodikou návrhu jejich kabelových rozvodů, pravidly pro projektovou přípravu, způsobem realizace těchto rozvodů, doporučení vhodných způsobů a typů kabeláže pro daný typ poplachového systému.

Teoretická část práce obsahuje shrnutí technických požadavků na kabelové propojení poplachových systémů, které jsou uvedeny v platných technických normách řady ČSN CLC/TS 50 13x-7, ČSN EN 62676-4, ČSN EN 60839-11-2 a jejich technických komentářích. Jako například požadavky na parametry kabelů, jejich způsob uložení a instalace vně i uvnitř objektů. Vhodná doporučení jak provádět instalaci kabelových rozvodů, čemu se můžeme vyhnout důkladnou přípravou a čemu se raději vyvarovat. Rozlišení určitých typů kabeláží pro jednotlivé aplikace a použití v různých prostředích. Ukázkou typových příkladů kabelů použitelných pro aplikace poplachových systémů.

V praktické části se práce věnuje požadavkům na projektovou přípravu kabelových rozvodů. Shrnutí pravidel jak postupovat při přípravě kabelových rozvodů. V práci je zpracována jednoduchá metodika návrhu kabelových rozvodů. A její aplikace na modelovém objektu.

Pro projektanty a montážní firmy by práce mohla být návodem jak postupovat při návrhu, realizaci a samotném projektování poplachových systémů. Velká část projektantů jsou čerství absolventi vysokých škol, kteří se dostanou k samostatnému projektování, i když dle

mého názoru nemají dostatečnou praxi pro vykonávání projektové činnosti na poplachových systémech. Pro ně by mohla práce mít přínos díky stručně vypsáním pravidlům, shrnutým požadavkům, apod.

V dnešní době jsou ale např. i montážní firmy zabývající se poplachovými systémy, které zaměstnávají pracovníky, kteří o správných způsobech realizace kabelových rozvodů poplachových systémů nemají ponětí.

Přínos práce by mohl být jak pro projektanty poplachových systémů, montážní firmy, tak pro laickou veřejnost za účelem obohacení např.: budoucích zákazníků firem zabývajících se realizací a projektováním poplachových systémů. Díky detailně popsáním způsobům instalace rozvodů je i laik si schopný představit jak velký zásah do jeho obytných, kancelářských, apod. prostor bude instalace poplachového systému mít, jelikož realizace kabelových rozvodů, pokud není provedena příprava před samotnou montáží v průběhu stavební fáze objektu, představuje největší zásah. Informovanost zákazníka o možných způsobech montáže těchto rozvodů může ušetřit spoustu času projektantům i montážním firmám.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 TECHNICKÉ POŽADAVKY NA KABELOVÉ ROZVODY

První kapitola se bude zabývat analýzou technických požadavků na kabelové rozvody PZTS, dohledových videosystémů DV, systémů přivolání pomoci SAS a elektronických systémů kontroly vstupu EKV, uvedené v platných technických normách řady ČSN CLC/TS 50 13x-7<sup>1</sup>, ČSN EN 62676-4<sup>2</sup>, ČSN EN 60839-11-2<sup>3</sup> a s nimi souvisejících technických komentářích. [2]

### 1.1 Požadavky na PZTS

Kabely a vodiče by měly být vedeny vnitřními prostory objektů chráněnými systémem PZTS. Stejně pravidlo platí i pro umístování rozvodných krabic. Je-li z praktických důvodů nutno vést kabelové trasy nestřeženým prostorem, měly by být chráněny před poškozením dodatečnými prostředky (pod omítkou či nad podhledy v elektroinstalačních trubkách, v kabelových roštech chráněných svým umístěním, u povrchových vedení pancéřová trubka pospojovaná šroubením). [2]

#### 1.1.1 Kabely a vodiče

Požadavky na volbu a montáž kabelových rozvodů vycházejí z normy pro sdělovací vedení ČSN 34 2300<sup>4</sup> nebo dle specifikace výrobců PZTS.

Tato národní norma pro PZTS doporučuje použití stíněných kabelů s vodiči s pevným měděným jádrem, pokud nejsou zvláštní důvody k užití kabelů se splétanými vodiči (typ lanko). Ty musí být mechanicky chráněny s ohledem na stupeň zabezpečení. [2]

#### 1.1.2 Průřezy vodičů

Důraz by měl být především kladen na zajištění potřebného napájecího napětí v rozmezí provozních hodnot a to i u komponentů nejvíce vzdálených na napájecím vedení s ohledem na úbytky napětí ve všech stavech systému (i při maximálním odběru). Vzhledem k většímu

---

<sup>1</sup> Poplachové systémy – Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy a Elektrické zabezpečovací systémy

<sup>2</sup> Dohledové videosystémy pro použití v bezpečnostních aplikacích

<sup>3</sup> Poplachové a elektronické bezpečnostní systémy (Elektronické systémy kontroly vstupu)

<sup>4</sup> Předpisy pro vnitřní rozvody sdělovacích vedení

proudovému namáhání je výhodné použití kabelů se zesílenou dvojicí vodičů. Obvykle bývají označeny jako napájecí (červená +, černá -). Jako napájecí vodiče je ale možné použít i zdvojené vodiče sdělovacího více žilového kabelu (UTP).

Pro smyčková vedení s pracovním proudem je kritériem odpor vedení s ohledem na hodnotu zakončovacího odporu smyčky a přípustného rozvážení smyčky. [2]

### 1.1.3 Barvy vodičů

U PZTS systémů neexistuje žádné předepsané pravidlo pro použití specifických barev vodičů. V praxi se ale dodržuje zásada využití červeno/černých párů vodičů ve funkci napájecích. Barevné značení pro jednotlivé funkce systému vychází pouze ze zvyklostí montážní firmy. U větších a obsáhlejších systémů bývá přílohou projektové dokumentace manuál zapojení s doporučenými barvami vodičů pro jednotlivé funkce. [2]

### 1.1.4 Napojování kabelů a vodičů

Všechny kabely v montáži systémů PZTS se mohou napojovat a rozbočovat pouze v rozbočovacích krabicích opatřených sabotážním kontaktem – tamper. Napájecí pár vodičů lze i ve svorkách detektoru. Pouze u sběrnicových systémů se vzhledem k jejich topologii napojení realizuje téměř vždy v jednotlivých prvcích. Jako vhodnější uspořádání se jeví vedení kabelů od detektoru nebo souboru detektorů přímo do koncentrátorů nebo do ústředny bez použití propojovacích krabic a možného důsledku přebarvení vodičů. [2]

### 1.1.5 Zakončování kabelů

Všechna zakončení kabelů v jednotlivých prvcích systému mají být mechanicky zajištěna proti vytažení a vytržení. Důležité je také zajistit, aby kabely u vstupu do jednotlivých zařízení byly dostatečně utěsněny, například silikonovým tmelem. Je-li to s ohledem na vlivy prostředí instalace komponentů možné. [2]

### 1.1.6 Stínění vodičů

Stínění vodičů je nutno připojit v jediném místě dle pokynů výrobce. Toto opatření slouží jako ochrana systému malého napětí před možným průnikem rušivých napětí do systému PZTS. Správné využití stíněných vodičů výrazně snižuje riziko falešných poplachů systému způsobených vlivem elektromagnetického vlnění. Zamezuje i případnému poškození zařízení vlivem elektromagnetické indukce, vyvolané jiným elektrickým zařízením nebo vlivem jiného zdroje intenzivního elektromagnetického pole (např. atmosférickým výbojem).

U ústředn s měřením zemního izolačního odporu soustavy se všechna stínění zapojí do měřící svorky. Ústředna tímto způsobem chrání funkci smyček před dvojným zemním svodem, který by již smyčku mohl vyřadit z funkce. [2]

### **1.1.7 Souběh se silovým a jinými vedeními**

Spolehlivost systému PZTS může být ovlivněna vzájemnou indukcí elektromagnetické energie vyzařované jinými elektronickými a elektrickými zařízeními a systémy. Dodržením odstupů kabelů jednotlivých elektrických a elektronických systémů (silnoproud, telefonní rozvody, rozvody PZTS, datové sítě, atd.) lze vzájemné ovlivňování eliminovat, nebo alespoň redukovat. Dalšího omezení vzájemného působení lze dosáhnout dostatečným odstupem kabelů systému od zdrojů rušení (vysílací antény, tlumivky zářivkových svítidel, elektrické svářecí agregáty, atd.). [2]

### **1.1.8 Přepět'ové ochrany**

Přepět'ová ochrana zajišťuje ochranu elektrických rozvodů a připojených citlivých elektrických zařízení, např. počítačů a jiných procesorů, tiskáren, kopírek, telefonních přístrojů, pokladen, záložních zdrojů, televizorů, kamer, telefonních ústředn, ústředn PZTS, ústředn elektrické požární signalizace (zkratka EPS) atp. před účinkem nadměrného napětí. Zajišťují také ochranu slaboproudých rozvodů, např. datové rozvody, rozvody PZTS, EPS, anténní, televizní, satelitní, DV. [2]

### **1.1.9 Instalace kabelových rozvodů**

Kabelové rozvody je možno instalovat několika způsoby a každý z nich má určité výhody a nevýhody. Nejvíce doporučovaným a v případě možné realizovatelnosti používaným způsobem je instalace pod omítkou. Hlavním důvodem je skryté vedení kabeláží a znesnadnění případné sabotáže nebo poškození. U všech způsobů instalace je důležité dodržet předepsaný odstup od silového a jiného vedení. [2]

#### ***1.1.9.1 Instalace kabelů v elektroinstalačních trubkách a hadicích pod omítkou***

Je nutno dopředu zvolit dostatečný průměr a počet instalačních trubek. A to nejlépe s dostatečnou rezervou pro případ rozšíření systému či opravy. Z důvodu obtížného zatažení kabelů na příliš dlouhých trasách se využívá propojovacích elektroinstalačních krabic, které jsou taktéž uloženy pod omítkou a umožňují napojit či rozbočit kabelové trasy. Při zapouštění

elektroinstalačních krabic do omítky je nutno dbát na jejich správnou hloubku, aby po dokončení lícovali s omítkou. Při usazování se doporučuje do jednotlivých trubek a krabic připravit protahovací drát. Zároveň je důležité také zajistit, aby se do takto nachystaných trubek a krabic nedostaly nečistoty, které by zabraňovaly následnému protažení kabelových svazků. Z toho důvodu je vhodné je utěsnit k tomu přímo určeným plastovým víčkem. Jako náhradu lze použít zmačkaný novinový papír či kus látky. Tato část přípravy kabelových tras se nazývá „hrubá montáž“ nebo „stavební příprava“.

K zatažení samotných kabelových svazků většinou dochází až po dokončení stavebních prací (zapravení a začištění omítek) za pomoci protahovacích drátů nebo protahovacího pera. [2]

#### ***1.1.9.2 Instalace kabelů v trubkách a hadicích po povrchu***

Tento způsob instalace bývá nejvíce využíván v průmyslových halách, skladech a dílnách. Obdobně jako u instalace pod omítkou se instalační trubky a hadice spojují rozvodnými krabicemi a spojkami. Doporučuje se jimi taktéž provléci protahovací drát z důvodu usnadnění následného protažení kabelů. Instalační trubky a hadice bývají přichyceny k instalačním roštům, kabelovým žlabům, stěnám či různým konstrukcím plastovými přichytkami nebo ocelovými či plastovými pásky. Ocelové trubky mohou být k roštu nebo žlabu připevněny také svárem. Protahování kabelů se zpravidla provádí až po dokončení instalace tras. [2]

#### ***1.1.9.3 Instalace kabelových rozvodů uložených přímo v omítce***

Pro tento typ instalace je nutné použití kabelů speciálně určených pro uložení přímo do omítky. Obecně se tento typ instalace nedoporučuje (viz ČSN 34 2300<sup>5</sup>) z důvodu problematických oprav poškozených kabelů nebo případného rozšíření systému. [2]

#### ***1.1.9.4 Instalace kabelových rozvodů v instalačních lištách***

Instalačních lišt se nejčastěji využívá při dodatečné montáži systému PZTS do objektu, kde již probíhá běžný provoz anebo je stavební část již hotová a není tudíž možné provádět hrubé instalační práce. Instalační lišty se na stěny, případně konstrukce, ukotvují pomocí hmoždinek a šroubů, vrutů, samořezných šroubů, nastřelovacích hřebíků anebo také mohou být

---

<sup>5</sup> Předpisy pro vnitřní rozvody sdělovacích vedení



k podkladovému materiálu přilepeny. Existují dva typy instalačních lišt a to vkládací a pro-tahovací. V případě použití vkládacích lišt je potřeba k lištám krycí víka přilepit tak, aby bylo zabráněno manipulaci s kabeláží v lištách bez viditelného poškození. [2]

## 1.2 Požadavky na dohledové videosystémy

Cílem normy ČSN EN 62676-4<sup>6</sup> je definovat společný rámec pro video přenos v dohledových videosystémem DV (angl. Video surveillance systems, zkratka VSS) se záměrem dosáhnout interoperability mezi produkty. Ve své nejjednodušší podobě je DV prostředkem k poskytování snímků z bezpečnostních kamer a rekordérů pro prohlížení na displeji prostřednictvím přenosového systému. Sice neexistuje žádné teoretické omezení počtu kamer a monitorů, které mohou být použity v zařízení DV, ale v praxi je jejich počet dán účelností sestavy ovládacích a zobrazovacích zařízení a schopností obsluhy spravovat systém. Úspěšný provoz DV totiž vyžaduje aktivní spolupráci uživatele při provádění doporučených postupů.

DV je kombinací zařízení pro snímání obrazu, potřebného osvětlení, propojení, zařízení pro zpracování obrazu atp. instalovaných tak, aby splňovaly požadavky zákazníka na bezpečnostní dohled. Prvním krokem před samotným návrhem je vytvoření odhadu možných hrozeb a analyzování případných rizik, které potom slouží jako podklad pro návrh DV, jehož cílem je jejich zmírnění. Důležitým prvkem návrhu je taktéž stanovení stupně zabezpečení jednotlivých prvků, subsystémů a funkcí DV a v souvislosti s úrovní rizika je nutno definovat úroveň zabezpečení pro následující funkce DV (každá může mít různou míru zabezpečení):

- společná propojení;
- ukládání;
- archivace a zálohování;
- informace vztahující se k poplachům;
- systémové záznamy;
- zálohování a obnova dat systému;
- hlášení o opakujících se poruchách;

---

<sup>6</sup> Dohledové videosystémy pro použití v bezpečnostních aplikacích

- monitorování zařízení pro zpracování obrazu;
- doba uložení obrazu v mezipaměti;
- doba ohlášení selhání základních funkčních zařízení;
- monitorování propojení;
- detekce sabotáže;
- požadavky na autorizační kódy;
- synchronizace času;
- autentizace dat;
- autentizace exportu/kopírování dat;
- označování dat;
- ochrana před manipulací s daty. [3]

Požadavky na dohledové videosystémy jsou uvedeny v provozních požadavcích (zkratka OR), které stanovuje zákazník svými očekáváními od DV. Z obecného hlediska ale tento dokument obsahuje:

- provozní postupy;
- odezvy na poplach;
- časy odezvy systému.

Důležitým parametrem DV je skutečnost, aby byl navržen tak, aby obsluze umožnil analyzovat obsah zobrazených snímků a provést veškeré nezbytné úkony definované v OR. Automatické zpracování může obsluze pomáhat a tím jí umožnit se soustředit na podstatné úkoly. Z technického hlediska musí nejenom každý z prvků vyhovět požadavkům OR, ale je nutno také zhodnotit, zda jsou prvky navzájem a systém jako celek schopné naplnit OR.

Základem DV je kamera a její objektiv, jejichž kombinace musí být zvolena tak, aby měřitelné vizuální rozlišení, záběr a výkonnost při nízkém osvětlení splňovaly příslušné požadavky OR a to s ohledem na podmínky v místě instalace. Jedná se například o citlivost kamery a clonové číslo objektivu, převažující světelné podmínky, typ snímacího prvku, ohnisková vzdálenost objektivu, vizuální rozlišení kamery či doplňkové funkce kamery jako otáčení, náklon nebo přiblížení (zkratka PTZ). Důležitým parametrem DV je také počet kamer, který závisí nejenom na jejich typu (např. statické, PTZ, megapixelové atp.), objektivu

potřebných k dosažení požadovaného záběru, ale také na jakýchkoli geografických omezeních. [3]

Správná funkčnost DV je závislá na zachování zorného pole kamer a z toho důvodu musí být instalovány tak, aby pro případného narušitele bylo obtížné je změnit. Toho může být dosaženo jejich instalací do vhodného místa a výšky za použití náležitého fyzického ukotvení s případnými dalšími bezpečnostními upevňovacími prvky. Navíc by připojovací prvky (např. kabely či antény) neměly být dosažitelné a/nebo umožňovat odtržení. S touto skutečností souvisí i nutnost věnování pozornosti jakékoli ztrátě signálu či případnému zatemnění nebo oslepení kterékoli z připojených kamer. Pro upozornění obsluhy systému musí být systémem generován slyšitelný a/nebo viditelný poplachový signál. [3]

### 1.3 Požadavky na elektronické systémy kontroly vstupu

Technická norma ČSN EN 60839-11-2<sup>7</sup> specifikuje požadavky na elektronické systémy kontroly vstupu EKV (angl. Electronic access control systems, zkratka EACS) velmi obecně. Obsahuje ale následující doporučení:

- zdroje napájení se síťovými přívody mají používat vyhrazený, samostatně chráněný obvod;
- kabely se mají instalovat v zabezpečených prostorech, a pokud je to možné tak skryté nebo nesnadno přístupné;
- kabelové trasy navrhnut jako nejkratší možné;
- zajistit zachování požární odolnosti budovy (kabelové trasy, kabeláž s funkční odolností, požární ucpávky);
- vzít v úvahu veškerá možná rozšíření systému a případné budoucí změny;
- kabeláž splňuje specifikace prostředí, bezpečnosti a zabezpečení;
- zajistit dostatečnou rezervu v maximální proudové zatížitelnosti kabelu;
- mechanicky ochránit kabel před fyzickým poškozením nebo úmyslným zasahováním do instalace;

---

<sup>7</sup> Poplachové a elektronické bezpečnostní systémy, Elektronické systémy kontroly vstupu – Pokyny pro aplikace

- řádně uzemnit a spojit se zemí všechny kabelové žlaby a trubky z vodivého materiálu;
- fyzická ochrana proti sabotáži;
- zajistit integritu propojení EKV s ostatními systémy tak, aby byla zachována odpovídající úroveň zabezpečení EKV;
- ochrana před zkratováním napájení jednotlivých komponentů;
- kabely pro malá napětí a signální kabely by neměly vést v těsné blízkosti hlavního vedení vzhledem k možnému vyvolání elektrického rušení. [4]

#### 1.4 Požadavky na systémy přivolání pomoci

Další technická norma (ČSN CLC/TS 50134-7<sup>8</sup>) vymezuje systémy přivolání pomoci zajišťující 24 hodinovou pohotovost pro aktivování poplachu, identifikaci, přenos signálu, přijetí poplachu, obousměrnou hlasovou komunikaci a poskytnutí jistoty a pomoci lidem žijícím doma v uvažovaném ohrožení. Následující body popisují požadavky na jeho instalaci:

- místní jednotka a kontrolér musí být instalovány takovým způsobem, který dovolí v případě detekovaného poplachového stavu přerušit jiné použití poplachového přenosového systému;
- v případě, že komponenty systému umožňují nastavení některých z parametrů, tak ty musí být nastaveny v souladu s požadavky poskytovatele služby;
- jednotlivé komponenty nesmí ohrozit nebo ovlivnit zdraví a bezpečnost, běžné činnosti uživatele či uživatelské prostředí;
- zkoušky jeho funkčnosti musí být provedeny pomocí přenosných aktivačních zařízení tak, aby bylo zaručeno, že aktivují poplachový stav ve všech lokalitách předpokládaného použití;
- místní jednotka a kontrolér musí být testovány tak, aby bylo zaručeno, že jsou způsobilé k přenosu poplachového signálu ke zvolené poplachové přijímací službě a že tato služba je schopna identifikovat a potvrdit poplachový signál. [5]

---

<sup>8</sup> Poplachové systémy – Systémy přivolání pomoci – Pokyny pro aplikace

Při instalaci musí poskytovatel služby zajistit následující skutečnosti:

- místní jednotka a kontrolér musí být instalovány způsobem, který dovolí v případě detekovaného poplachového stavu přerušit jiné použití poplachového přenosového systému;
- místní jednotka a kontrolér jsou nastaveny tak, aby byly poplachové zprávy jednoznačné a rozpoznatelné pro zvolenou poplachovou přijímací službu;
- uskutečnit testy přenosných aktivačních zařízení ke stanovení omezení jejich použitelnosti, přičemž s výsledkem musí být uživatel seznámen;
- jsou-li v systému využívána pevně instalovaná bezdrátová aktivační zařízení, musí být testována na místě jejich instalace pro zajištění správné komunikace s místní jednotkou a kontrolérem;
- místní jednotka a kontrolér jsou testovány pro ověření úspěšného přenosu poplachových zpráv ke zvolené poplachové přijímací službě a tato služba může poplachovou zprávu rozpoznat a vzít na vědomí.

## 2 TYPY KABELŮ

Při realizaci poplachových systémů se používá pouze několik druhů kabeláží, které pochází od různých výrobců. Jejich parametry se jen nepatrně liší, takže rozhodujícím faktorem při návrhu poplachového systému se stává často cena. Nejdůležitějším kritériem pro výběr typu kabeláže by však mělo být doporučení výrobce daného poplachového systému. Důvodem je skutečnost, že každý poplachový systém využívá jiných typů přenosu informací (např. sběrníkové versus smyčkové systémy). Dále je nutno vzít také při rozhodování v úvahu typ prostředí, ve kterém se bude kabeláž instalovat. Při volbě nevhodného (často levnějšího) typu kabeláže může nastat funkční problém při aktivaci (prvotním spuštění) poplachového systému. Ten je realizován většinou až po dokončení hrubé stavební části, začištění omítek a provedené výmalbě, takže dodatečná výměna kabeláže za správný typ je finančně náročná. Vzrostou totiž náklady na celou instalaci a velice pravděpodobně jsou nutné i stavební práce.

### 2.1 Klasifikace kabelů PZTS

Kabeláže aplikovatelné pro poplachové systémy je možno rozdělit dle dvou různých měřítek a to na napájecí a datové kabely nebo na kabely pro vnitřní a venkovní prostředí.

#### 2.1.1 Přívodní napájecí kabely

Jako přívodní napájecí kabely se většinou používají pevné měděné drátové vodiče o průřezu minimálně  $1,5 \text{ mm}^2$  a více, což doporučuje i norma. Přívod do ústředny poplachového systému musí mít vlastní jištění v rozvaděči silnoproudu. Pokud je kabel veden v blízkosti vysokých spínaných výkonů a spotřebičů, kde by mohlo vznikat elektromagnetické rušení, je nutno do instalace zahrnout i ochranné síťové odrušovací filtry.

#### 2.1.2 Napájecí kabely pro koncové prvky systému

Pro napájení koncových prvků poplachových systémů jako např. hlásičů, detektorů, sirén, klávesnic, ovládacích panelů, atd., je možno použít buď kabely s lankovými vodiči, nebo pevnými drátovými vodiči. Napětí pro koncové prvky se pohybuje v rozmezí 9-24V a vychází z AUX výstupu z ústředny. Doporučuje se opět použít vodiče s měděným jádrem. Napájecí kabely pro koncové prvky poplachových systémů mívají většinou průřez  $0,5 \text{ mm}^2$  až  $1 \text{ mm}^2$ .

### 2.1.3 Kabely pro smyčkové vedení

Smyčkové vedení neboli zóny jsou realizovány vždy párem vodičů, které jsou umístěny ve stejném kabelu. Ze způsobu provedení tedy vyplývá, že je citlivé na elektromagnetické rušení. Proto je důležité vést kabeláž v samostatných lištách a trubkách. Ústředna poplachového systému provádí na tomto obvodu měření odporu, a proto je žádoucí vyhnout se instalaci a umístění v blízkosti silnoproudé kabeláže. Rušení mohou způsobovat také zářivky a výbojky. Pokud je to ale nezbytné, je důležité použití kabelu se stíněním. Doporučuje se využívat kabely s pevným měděným jádrem o průřezu alespoň  $0,2 \text{ mm}^2$ .

### 2.1.4 Kabely pro sběrníkové systémy

Datové sběrníkové vedení je také velmi citlivé na rušení a přeslechy, proto se doporučuje použití krouceného páru vodičů (twisted pair), stínění nebo kombinace obojího. V tomto případě platí zákaz zdvojení vodičů, jelikož při zdvojení vzniká škodlivá parazitní kapacita vedení. Pro realizaci jsou navrhovány vodiče s měděným jádrem o průřezu minimálně  $0,2 \text{ mm}^2$ .

### 2.1.5 Venkovní kabely

Kabely pro venkovní vedení jsou v podstatě stejné jako kabely vnitřní. Mají pouze speciální povrchovou úpravu, což je například PVC odolné proti UV záření či speciální úprava odolnosti proti vlhkosti. I přes tyto jejich úpravy je vhodné uložit kabely do ochranné pancéřové trubky nebo hadice. I v případě, že jsou do systému zařazeny ochranné prvky (trubky, hadice), tak není vhodné používat kabeláž určenou pro vnitřní použití. Důvodem je, že takovéto vedení rychleji stárne a může zapříčinit špatnou funkci PZTS.

Při uložení pod povrch se takové kabelové trasy vedené v chráničkách umísťují do měkkého pískového lůžka a označují z vrchu fólií, aby se zabránilo poškození při budoucích výkopových pracích. Pro průchod zdmi či betonem se doporučuje použít průchodky. Při vedení pod povrchem se obvykle k hlavnímu kabelu přidává ještě rezervní. Jeho cena je zanedbatelná vůči nákladům na terénní úpravy.



## 2.2 Parametry kabelů pro PZTS

Kabely přímo určené pro použití v PZTS mívají specifické označení, které nám definuje parametry kabelu (např.  $6^9 \times 0,5^{10}/100^{11}$ ). Vyrábějí se v provedení lankovém (používá se v místech, kde se bude s kabelem ještě manipulovat) nebo drátovém (pro pevnou instalaci ve zdech, trubkách či žlabech), v provedení se stíněním nebo bez. Stínění bývá realizováno hliníkovou nebo měděnou fólií doplněnou o měděný drát pro zvýšení efektivity stínění nebo může být ke stínění ještě přidáno hliníkové či měděné opletení okolo fólie.

Kabeláž pro realizaci poplachových systémů je na trhu běžně k dostání a je vždy označena písmeny PZTS. Následují příklady vhodných kabelů pro využití v zabezpečovacích a tísňových systémech.

### Kabel FI-H04

Stíněný kabel čtyř žilový kabel

Počet žil x průměr vodiče:  $4 \times 0,5 \text{ mm}^2$ , možnost provedení až s 10 vodiči (FI-H10).

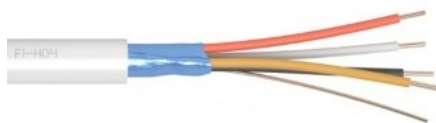
Izolace: PVC TI2

Stínění: AL/PET folie se dvěma Cu/Sn dráty

Jmenovité napětí: 50 V

Vybaven trhací nití pro snadnější zbavení opláštění.

Výrobce: ABBAS, a.s. [6]



Obrázek 1 - Kabel FI-H04 [6]

---

<sup>9</sup> počet vodičů – určuje množství žil, které je možno připojit ke svorkovnici; počet žil se pohybuje od 2 do n (výjimkou není ani kabel i o 10 žilách)

<sup>10</sup> průměr vodiče pro napájení 0,5 – 1 mm a pro datovou komunikaci mezi komponenty od 0,22 mm

<sup>11</sup> délka kabeláže při nákupu

**Kabel FI-HT04**

Stíněný čtyř žilový kabel kroucené páry (twisted pair)

Počet žil x průměr vodiče:  $2 \times 2 \times 0,5 \text{ mm}^2$  až  $3 \times 2 \times 0,5 \text{ mm}^2$

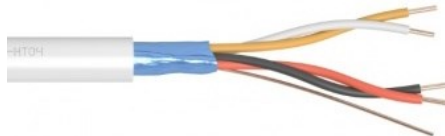
Izolace: PVC TI2

Stínění: AL/PET folie se dvěma Cu/Sn dráty

Jmenovité napětí: 50 V

Vybaven trhací nití pro snadnější zbavení opláštění.

Výrobce: ABBAS, a.s. [6]



Obrázek 2 – Kabel FI-HT04 [6]

**Kabel FI-HX04/02**

Stíněný kabel se zesíleným párem vodičů, použitelných jako napájecí.

Počet žil x průměr vodiče:  $4 \times 0,5 \text{ mm}^2 + 2 \times 0,8 \text{ mm}^2$

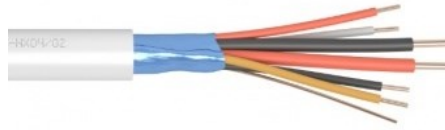
Izolace: PVC TI2

Stínění: AL/PET folie se dvěma Cu/Sn dráty

Jmenovité napětí: 50 V

Vybaven trhací nití pro snadnější zbavení opláštění.

Výrobce: ABBAS, a.s. [6]



Obrázek 3 – Kabel FI-HX04/02 [6]

**Kabel SUPERBUS AB01**

Stíněný kabel se zesíleným párem vodičů, použitelných jako napájecí a dva kroucené páry.

Počet žil x průměr vodiče:  $2 \times 1 \text{ mm}^2 + 2 \times 2 \times 0,5 \text{ mm}^2$

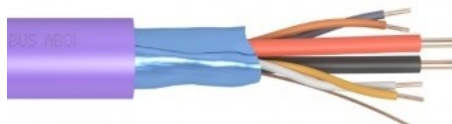
Izolace: PVC TI2

Stínění: AL/PET folie se dvěma Cu/Sn dráty

Jmenovité napětí: 50 V

Vybaven trhací nití pro snadnější zbavení opláštění.

Výrobce: ABBAS, a.s. [6]

Obrázek 4 – Kabel SUPERBUS  
AB01 [6]**Kabel SUPERBUS AB01 OUT**

Stíněný venkovní kabel se zesíleným párem vodičů.

Počet žil x průměr vodiče:  $2 \times 1 \text{ mm}^2 + 2 \times 2 \times 0,5 \text{ mm}^2$

Izolace: PVC TI2

Stínění: AL/PET folie se dvěma Cu/Sn dráty

Jmenovité napětí: 50 V

Vybaven trhací nití pro snadnější zbavení opláštění.

Výrobce: ABBAS, a.s. [6]



Obrázek 5 – Venkovní kabel  
SUPERBUS AB01 OUT [6]

### **Kabel CC-01 pro systém Jablotron 100**

Instalační kabel je určen pro páteřní rozvod sběrnice a připojení vzdálených periférií (větší průřez napájecích vodičů). Barvy drátů jsou totožné s barvami svorek.

Počet žil x průměr vodiče:

1×2×24 AWG (0,2 mm<sup>2</sup>) – max. odpor ss vodiče při 20 °C 97 Ω /km

1×2×20 AWG (0,5 mm<sup>2</sup>) – max. odpor ss vodiče při 20 °C 38 Ω /km

Výrobce: ELKOND HHK, a.s. pro JABLOTRON ALARMS a.s. [7]



Obrázek 6 – Kabel CC-01 [7]

### 2.3 Parametry kabelů pro dohledové videosystémy

Pro dohledové videosystémy je možno použít dvojí kombinaci kabelů a to buď variantu koaxiálního kabelu a nestíněné dvojlinky jako napájení nebo využít UTP/FTP kabelu a nestíněné dvojlinky jako napájení. V případě PoE (power over ethernet) není dvojlinka k UTP/STP kabelu nezbytná, jelikož je napájení realizováno přímo přes kabel UTP/STP.

#### **Kabel RG-59U/FA**

Koaxiální kabel 6mm vhodný do vnitřních prostor.

Odpor vnitřního vodiče: 36  $\Omega$ /km

Odpor vnějšího vodiče: 60  $\Omega$ /km

Min. pokrytí opředení: 54 %

Dielektrikum: pěnové FPE

Materiál pláště: PVC

Stínění: trojité

Výrobce: ABBAS, a.s. [6]



Obrázek 7 – Kabel RG-59U/FA [6]

#### **Kabel RG-59U/48FA – PE**

Koaxiální kabel vhodný do vnitřních i vnějších prostor s izolací PE.

Koaxiální kabel 6mm vhodný do vnitřních prostor.

Odpor vnitřního vodiče: 36  $\Omega$ /km

Odpor vnějšího vodiče: 60  $\Omega$ /km

Min. pokrytí opředení: 54 %

Dielektrikum: pěnové FPE

Materiál pláště: PE

Stínění: trojité

Výrobce: ABBAS, a.s. [6]



Obrázek 8 – Kabel RG-59U/48FA  
– PE [6]

### **Kabel CD10 E**

Koaxiální kabel pro venkovní a zemní použití, 75 Ohm.

Vnější vodič: Cu folie + Cu oplet 40%

Vnější izolace: PE

Dielektrikum: PE pěna

Životnost kabelu výrobce deklaruje na min. 20 let.

Výrobce: ABBAS, a.s. [6]



Obrázek 9 – Kabel CD10 E [6]

### **Kabel UTP CAT5E**

Kategorie: CAT5E

Podporované protokoly: 2.5/5GBASE-T a nižší

Šířka pásma: 100 MHz

Typ a velikost vodiče: měděný drát 0,50 mm ± 0,005 mm

Izolace a průměr vodiče s izolací: HDPE 0,88 mm

Třída reakce na oheň, typ pláště: Eca, PVC

Výrobce: Solarix a.s. [8]



Obrázek 10 – Kabel UTP CAT5E

[8]

### **Kabel FTP CAT5E venkovní**

Kategorie: CAT5E

Podporované protokoly: 2.5/5GBASE-T a nižší

Stínění: fólie kolem všech 4 párů

Šířka pásma: 100 MHz

Typ a velikost vodiče: měděný drát 0,50 mm ± 0,005 mm

Izolace a průměr vodiče s izolací: HDPE 1,0 mm

Třída reakce na oheň, typ pláště: Fca, PE

Výrobce: Solarix a.s. [8]



Obrázek 11 – Kabel FTP CAT5E

venkovní [8]



**Kabel BCYH 075/BkR ECO**

materiál vnitřního vodiče: mědí plátovaný hliník (CCA)

materiál pláště: PVC

průřez vodiče: 0,75 mm<sup>2</sup>

průměr vnitřního vodiče: 67 × 0,12 mm

stínění: ne

vnější izolace: 2 × 2,5 mm

maximální provozní napětí: 50 V

předpokládané použití: přenos nízkého napětí

Výrobce: EMOS spol s.r.o. [8]

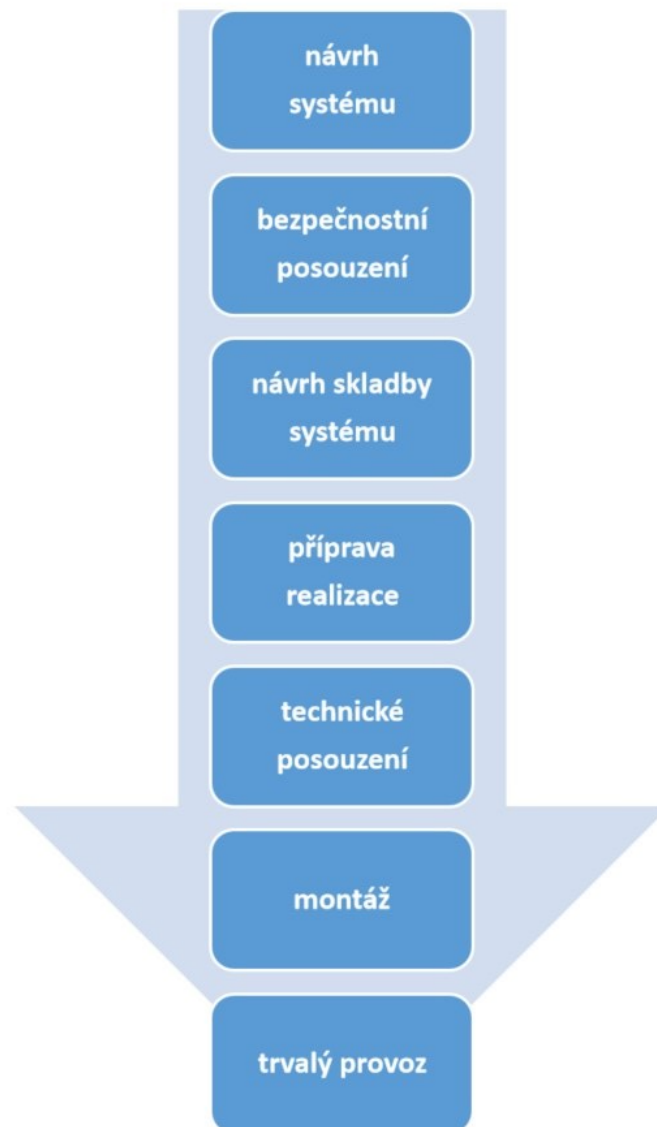


Obrázek 12 – Kabel BCYH  
075/BkR ECO [8]

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

### 3 PROJEKTOVÁ PŘÍPRAVA KABELOVÝCH ROZVODŮ

Projektování poplachových zabezpečovacích a tísňových systému představuje ucelený proces, v rámci kterého je realizován komplexní návrh. Prostřednictvím souboru tvůrčích technických činností tak vzniká výsledný bezpečnostní systém.



Obrázek 13 – Postup vývoje PZTS. [vlastní]

Předcházející blokové schéma mapuje jednotlivé etapy vzniku poplachového zabezpečovacího a tísňového systému. Jednotlivé činnosti se mohou v rámci dílčích etap překrývat či vzájemně splývat. Zejména se tato skutečnost projevuje u jednodušších realizací, kde návrh skladby systému může již představovat přímo projektovou dokumentaci. Veškeré činnosti je nutno zdokumentovat, přičemž rozsah závisí na složitosti PZTS a stupni jeho zabezpečení<sup>12</sup>.

### 3.1 Charakteristika jednotlivých etap zřizování poplachových systémů

Odborná literatura a technické normy se rozcházejí v počtu jednotlivých etap vytváření PZTS. V kontextu tohoto textu (viz předcházející obrázek) byla problematika návrhu PZTS rozdělena do sedmi navazujících fází.

#### 3.1.1 Návrh systému

Návrh systému je soubor několika činností, jejichž cílem je zpracování vstupního dokumentu mapujícího jednotlivé požadavky zákazníka. Za dílčí úkoly lze označit stanovení rozsahu systému, volbu jeho jednotlivých komponent a samotné vypracování textu návrhu. Jeho zpracování je ovšem odlišné a to především v souvislosti s:

- provozní náročností,
- dislokací objektu,
- termínem dodávky systému,
- finančním možností zákazníka.

Mezi obecné zásady zpracování návrhu systému patří:

- nutno vypracovat vzhledem k přístupu potencionálního pachatele;
- v souvislosti na míře rizika volit jednotlivé komponenty PZTS;
- respektovat specifika na obsluhu (starší lidé, děti);
- případné propojení s nepoplachovými aplikacemi (inteligentní domácnost);
- zpětně zohlednit výsledky bezpečnostního posouzení. [10]

---

<sup>12</sup> PZTS vyšších stupňů obsahují podrobnější dokumentaci

### 3.1.2 Bezpečnostní posouzení

Bezpečnostní posouzení lze charakterizovat jako proces analýzy faktorů ovlivňujících návrh poplachových systémů s cílem:

- odhalit faktory ovlivňující volbu jednotlivých komponentů (zejména detektorů) a to včetně jejich umístění;
- stanovení požadovaného stupně zabezpečení.

Součástí hodnocení bezpečnosti je také technické posouzení objektu. Jedná se o prohlídku prostor určených k zabezpečení se záměrem ověření výběru, umístění a polohy jednotlivých komponentů systému včetně ověření jejich výběru z hlediska vlivů prostředí. U méně rozsáhlých objektů může být technické posouzení realizováno společně s bezpečnostním.

Bezpečnostní posouzení vychází ze zhodnocení následujících čtyř oblastí zájmu:

1. zabezpečované hodnoty – druh, hodnota, množství nebo velikost majetku; historie krádeží; míra a typ nebezpečí; možnosti poškození;
2. budova (faktory související se samotným objektem) – konstrukce; otvory; režim provozu objektu; držitelé klíčů; lokalita; stávající zabezpečení; historie krádeží, loupeží či hrozeb; místní legislativa a správní předpisy; bezpečnostní prostředí;
3. vnitřní vlivy (faktory, které mají původ ve střežených objektech a mohou ovlivňovat funkce PZTS; lze je často redukovat či eliminovat) – vodovodní potrubí; vytápění; vzduchotechnické a klimatizační systémy; vývěsní štíty nebo obdobné závěsné předměty; výtahy; zdroje světla; elektromagnetické rušení; vnější zvuky; divoká nebo domácí zvířata; průvan; uspořádání skladovaných předmětů; stavební konstrukce střežených objektů; konstrukční materiál; umístění tísňových zařízení;
4. vnější vlivy (faktory působící v okolí střežených prostor) – dlouhodobě působící faktory (např. silnice, železnice, letecká doprava, podzemní dopravní systémy, parkoviště, přírodní vlivy, možnost pohybu půdy); krátkodobě působící faktory (např. výstavba v těsném sousedství střeženého objektu); vlivy počasí (např. silné větry na pobřeží, v určitých místech nadměrný výskyt blesků); vysokofrekvenční rušení (např. blízkost stožárů vysílačů televize, rádia, mobilní telefony, vojenské radary,

amatérské vysílače); sousední objekty (např. využívání těžké techniky, svářečí zařízení); vlivy klimatických podmínek a ostatní vlivy (např. děti hrající si v okolí objektu). [10]

V rámci prvních dvou bodů bezpečnostního posouzení probíhá takzvaná analýza rizik, kdy je nutno identifikovat potencionální hrozby a zvážit jejich rizika, rozpoznat slabá místa objektu, kvantifikovat rizika s ohledem na následek škody a pravděpodobnost vzniku hrozby. Ta se odvíjí od atraktivity objektu a nároků na případný trestný čin (např. finanční náklady, znalosti, míra rizika).

Druhá skupina mapuje ostatní vlivy, které zahrnují stávající nebo budoucí podmínky uvnitř a vně střežených prostorů z hlediska následného výběru a umístění komponent.

Význam bezpečnostního posouzení objektu spočívá zejména v získání a zpracování informací potřebných pro vytvoření návrhu PZTS. Výstup je využitelný zejména v následujících oblastech:

- stanovení rozsahu systému;
- východisko pro volbu komponentů;
- vymezení potencionálních hrozeb;
- charakteristika potencionálního narušitele;
- stanovení stupně zabezpečení;
- stanovení pojistné třídy;
- určení třídy prostředí;
- návrh řešení systému (počty a typy detektorů ...);
- umístění komponent v objektu;
- redukce planých poplachů. [10]

### 3.1.3 Návrh skladby systému

Návrh skladby systému je výstupním dokumentem, který není projektovou dokumentací, ale slouží v rámci nabídkového řízení k upřesnění rozpočtu dodávky a jako podklad pro zpracování projektové dokumentace. Návrh skladby systému odpovídá příslušnému stupni zabez-

pečení stanovenému na základě bezpečnostního posouzení (např. volba typu ochrany, stanovení třídy prostředí, volba komponent, stanovení způsobu signalizace poplachu). Tyto činnosti jsou všechny zpracovány jako jednotlivé body v diskutovaném dokumentu, který se ještě v rámci dalšího vývoje návrhu PZTS upravuje a doplňuje (např. při zpracování projektové dokumentace či při montáži).

Návrh skladby systému obsahuje následující položky:

- údaje o klientovi (identifikace zákazníka);
- údaje o střežených objektech (název a adresa; popis střežených objektů – typ konstrukce, počet poschodí, účel využití objektu);
- stupeň navrženého zabezpečení (včetně jednotlivých subsystémů) – závisí na požadované úrovni zabezpečení stanovené při bezpečnostním posouzení (PZTS může obsahovat prvky různých stupňů zabezpečení s tím, že prvky, které jsou společné pro více subsystémů, musí mít stupeň zabezpečení stejný jako je nejvyšší stupeň příslušného subsystému);
- třída okolního prostředí – stanovuje se dle předpokládaného umístění PZTS a je nutno stanovit jednu ze čtyř tříd<sup>13</sup> prostředí pro jednotlivé komponenty či skupiny komponent, přičemž požadavky pro jednotlivé třídy jsou ve vzrůstající řadě přísnější<sup>14</sup>;
- seznam materiálu (přehled zařízení) – tato část dokumentu obsahuje seznam typů jednotlivých zařízení včetně jejich rozmístění (slovní respektive schématická podoba) a stanovení předpokládaného pokrytí objektu detektory pohybu. Z technického hlediska je tato část jednou z nejdůležitějších.
- konfigurace systému – obsahuje podrobné informace o hlavních funkcích systému včetně postupů pro uvádění do jednotlivých stavů střežení/klid a údajů pro programování okruhů (noc, den, sabotáž, porucha);

---

<sup>13</sup> Třída prostředí I. – vnitřní – vlivy prostředí vyskytující se obvykle ve vnitřních prostorách při stálé teplotě (např. v obytných nebo obchodních objektech);

Třída prostředí II. – vnitřní všeobecné – vlivy prostředí vyskytující se obvykle ve vnitřních prostorách, kde není stálá teplota (např. na chodbách, v halách nebo schodištích, skladištích);

Třída prostředí III. – venkovní chráněné – vlivy prostředí vyskytující se obvykle vně budov, přičemž komponenty PZTS nejsou plně vystaveny povětrnostním vlivům;

Třída prostředí IV. – venkovní všeobecné – vlivy prostředí vyskytující se obvykle vně budov, přičemž komponenty PZTS jsou plně vystaveny povětrnostním vlivům.

<sup>14</sup> například komponent vyhovující třídě III. může být použit pro třídu I. a II.



- hlášení poplachu – obsahuje detailní informace o zařízeních určených pro ohlašování poplachu a to včetně způsobu jeho ohlašování (lokální, autonomní, dálkový). Dále je v tomto bodě specifikován typ a umístění výstražných zařízení a komunikátorů a to společně s umístěním poplachového přijímacího centra, do kterého se mají přenášet poplachové signály.
- legislativa – vymezení shody jednotlivých komponent či celého PZTS s požadavky místní nebo národní legislativy (např. elektromagnetické vyzařování, elektrická bezpečnost, snížení hluku);
- normy – shoda prvků nebo celého PZTS s požadavky příslušných technických norem;
- další předpisy – podrobné informace o shodě komponentů nebo celého PZTS s dalšími předpisy (např. směrnice vydané pojišťovny nebo příslušnými inspektoráty);
- certifikace – podrobnosti prohlášení o certifikace jednotlivých komponent a celého PZTS systému;
- zásah – stanovení plánované odezvy na aktivaci poplachu nebo poruchy (např. bezpečnostní agentura, policie, držitelé klíčů od objektu, zásahové služby, servisní organizace);
- údržba – doporučení pro pravidelnou údržbu PZTS nebo jeho jednotlivých komponent; podrobnosti o četnosti servisních prohlídek; seznam činností, které je nutné při každé prohlídce provést (např. kontrola detekce sabotáže, nastavení do střežení a klidu, příchodové a odchodové procedury, funkčnost detektorů, kontrola napájecích zdrojů);
- opravy – specifikace servisní firmy včetně kontaktních osob a telefonních čísel (denní a 24 hodinový servis). [10]

### 3.1.4 Příprava realizace

Příprava realizace neboli plánování montáže zahrnuje dílčí činnosti s cílem vypracovat projektovou dokumentaci PZTS vycházející ze zpracovaného návrhu skladby systému z předchozí etapy. V této etapě již probíhá samostatné projektování a prováděcí projektová dokumentace musí stanovit:

- zabezpečený a kontrolovaný prostor;

- umístění identifikačních zařízení;
- klasifikace přístupových míst;
- umístění ovládacích zařízení;
- propojení, využívané mezi komponenty systému;
- kabelové trasy;
- detaily propojení;
- schémata;
- dokumentace ke komponentům. [10]

### 3.1.5 Technické posouzení

Technické posouzení je proces pro ověření, zda je navržený PZTS realizovatelný v místě instalace. Tzn., že technické posouzení probíhá v konkrétních prostorech objektu a spočívá v následujících oblastech:

- korekce předpokládaných umístění komponent;
- stanovení přesného rozmístění vedení a komponent;
- vyhodnocení konkrétních a aktuálních ovlivňujících faktorů;
- upřesnění možných změn kabelových vedení a průřazů;
- posouzení montážních zásad;
- zabezpečení následné správné a bezpečné montáže komponent;
- minimalizace planých poplachů. [10]

Technické posouzení vychází ze zhodnocení aspektů zásad umístění jednotlivých komponent v daném objektu. Jedná se vlastně o zásady montáže (viz následující bod), které musí být zohledněny již v této etapě.

### 3.1.6 Montáž

Montáž započíná převzetím stanoviště a je ukončena předáním systému PZTS do trvalého provozu. Součástí této etapy je také zkušební provoz k ověření spolehlivosti funkce systému. Provedení, délka a četnost závisí na smluvním ujednání.

Následující seznam stanovuje jednotlivé etapy montáže PZTS:

- montáž – převzetí respektive předání pracoviště na základě písemného protokolu. Montážní pracovníci musí být seznámeni se všemi aspekty stavby a oblastmi vstupu. Samotná montáž probíhá v souladu s projektem, návody výrobců, zásadami instalace komponent a kabeláže a to při dodržení pravidel bezpečnosti práce a při využívání správných nářadí a nástrojů. Součástí montáže je taktéž ověření správnosti zapojení jednotlivých komponent před zapnutím napájení a po jeho zapnutí provedení oživení, naprogramování a nastavení systému.
- prohlídka systému – po montáži PZTS se provede jeho prohlídka se záměrem zjistit stav systému po instalaci. Až po realizaci prohlídky je možno uskutečnit funkční zkoušky a revize elektrických zařízení. Cílem prohlídky je potvrzení úplnosti instalace v souladu s projektovou dokumentací (např. vizuální kontrola úplnosti systému a elektroinstalace, kontrola mechanického upevnění a stavu napájecích zdrojů, označení obvodů a dalších prvků, kontrola jističů včetně proudové a přepět'ové ochrany či přístupnost systému pro obsluhu nebo servis);
- funkční zkoušky – ověření řádné a zejména bezpečné funkce všech komponent systému a PZTS jako celku (ověření shody systému s návrhem a projektovou dokumentací). Také se kontroluje shoda s doporučením výrobce pro montáž a provoz systému. Výstupem je protokol o funkční zkoušce.
- výchozí revize – systém PZTS je ve své podstatě elektrické zařízení, které musí být otestováno, zda je v souladu s relevantními technickými normami (ČSN ISO 33 2001<sup>15</sup>, ČSN 33 2000-6<sup>16</sup>, ČSN 331500<sup>17</sup>) a to jak během výstavby, tak i po jejím dokončení. Revize zahrnuje prohlídku (připojení napájecí soustavy, ochranných opatření), zkoušení a měření (izolační odpor elektrického zařízení, dotyková napětí, unikající proudy, ochrana SELV a PELV<sup>18</sup>, doplňková ochrana, automatické odpojení od zdroje, úbytky napětí, spojitost ochranných vodičů). Výstupem revize je revizní zpráva, která je uložena u provozovatele systému.

---

<sup>15</sup> Ventilátory – Terminologie a kategorizace

<sup>16</sup> Elektrické instalace nízkého napětí – Část 6: Revize

<sup>17</sup> Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení

<sup>18</sup> ochrana před úrazem elektrickým proudem stíněním či ochranným oddělením

- proškolení obsluhy – předání díla včetně zaškolení obsluhy (provozování systému, změna a nastavení příslušných kódů, reakce na jednotlivé situace (poplach, porucha, sabotáž), frekvence a způsob uživatelského testování a zkoušení, kontakty v případě technických potíží a závad, vedení provozní knihy PZTS);
- předání díla – formální ukončení instalace, v rámci které organizace předá zákazníkovi nainstalovaný systém, kompletně předvede činnost systému a funkce dílčích komponent a to včetně případného přenosu poplachu na přijímací poplachové centrum. Součástí předání je předávací protokol potvrzující funkčnost systému a stanovující jednak termíny případných oprav a vypršení záruky, potvrzení zaškolení obsluhy a osoby zmocněné k hlášení poruch systému.
- zkušební provoz – je určen k ověření spolehlivosti funkce systému. Je nutno se systémem různě manipulovat s cílem rychlého odhalení případných skrytých vad. Hodnotí se spolehlivost, plané poplachu, chyby obsluhy. Teprve až po vyhodnocení zkušebního provozu je možno předat systém zákazníkovi do trvalého provozu.
- předání do trvalého provozu – zákazník si současně převezme uživatelský návod k systému, výkresovou dokumentaci k instalaci, předávací protokol, informace o monitorování, informace o údržbě a opravách, provozní knihu, osvědčení o shodě<sup>19</sup> a jiné certifikáty. [10]

### 3.1.7 Trvalý provoz

Za trvalý provoz je označována doba od okamžiku uvedení PZTS do provozu. Za realizaci jednotlivých činností odpovídá vlastník systému nebo jeho uživatel. Povinnosti z provozování PZTS může smluvně převést na jiný subjekt (dodavatel). Jedná se o:

- pravidelné kontroly – vizuální kontrola komponent systému a popřípadě i funkční zkoušku (např. požární hlásiče zapojené v PZTS). Výsledky kontroly (nedostatky) se zapíší do provozní knihy.
- pravidelnou údržbu – obsahuje prohlídku a funkční zkoušku. Mezi doporučené výkony v rámci pravidelné údržby ještě patří: kontrola detekce sabotáže; nastavení do

---

<sup>19</sup> organizace potvrzuje, že PZTS byl nainstalován v souladu s dokumentací skutečného provedení

střežení a klidu; příchodové a odchodové procedury; kontrola napájecích zdrojů; funkčnost detektorů, tísňových komponent, výstražných zařízení a funkčnost přenosového systému.

- pravidelné revize – je povinen je zabezpečit vlastník v souladu s lhůtami odpovídajícími danému prostředí instalace;
- servis PZTS – vlastník respektive uživatel může s kompetentní organizací uzavřít Servisní smlouvu (Dohoda o periodické kontrole zařízení), která vymezuje provádění záručních a mimozáručních oprav a poskytování servisních služeb. V rámci provozu systému je také nutno ze strany vlastníka zajistit pravidelné výměny akumulátorů nebo baterií a dbát na úpravu detekční charakteristiky senzorů při dispozičních změnách prostoru. [10]

### 3.2 Systémové požadavky na PZTS

Základní systémové požadavky na PZTS, na rozdíl od požadavků technických, popisují požadované vlastnosti systému jako celku (např. stupně zabezpečení, třídy prostředí, požadavky na zabezpečované funkce, spolehlivost nebo dokumentaci). Nespecifikují tedy technologie a veškeré požadavky jsou stanoveny jako minimální. V rámci návrhu je nutno vzít v úvahu zejména:

- charakter objektu;
- míru rizika vniknutí do objektu;
- nebezpečí pro uživatele a další osoby v objektu.

Detailně jsou systémové požadavky zpracovány v normě ČSN EN 50131-1<sup>20</sup>. Jsou vztaženy k PZTS a využívají:

- specifické kabelové propojení – propojení, které je určeno k přenosu informace patřící pouze jedné aplikaci;

---

<sup>20</sup> Poplachové systémy – Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy – Část 1: Systémové požadavky (požadavky se týkají PZTS a jejich komponent instalovaných uvnitř budov a na jejich pláštích)

- nspecifické kabelové propojení – propojení, které je určeno k přenosu informace patřící dvěma nebo více aplikacím;
- bezdrátové propojení – propojení přenášející informace mezi komponenty systému bez fyzických médií.

### 3.3 Zásady pro kabelové rozvody

Rozmístění kabelových rozvodů ovlivňuje především umístění jednotlivých komponent, které vychází ze zásad montáže (kam komponent umístit či se čeho naopak vyvarovat a jaké vlivy by mohly jeho funkci negativně ovlivnit). Mezi základní zásady umístování komponent PZTS patří:

- respektovat doporučení výrobce k montáži;
- respektovat vlivy prostředí (např. elektromagnetické rušení, tepelné zdroje, průvan, zvuky atp.);
- minimalizovat plané poplachy vzhledem ke konstrukci a fyzikálním principům komponent PZTS (především detektor pohybu);
- respektovat požadavky na zabezpečení (např. umístění ústředny PZTS). [10]

Zásady pro umístování vybraných komponent PZTS lze rozdělit do následujících kategorií:

- zásady umístování detektorů;
- ústředny poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů;
- napájecí zdroj;
- ovládací zařízení;
- poplachový přenosový systém;
- výstražná zařízení;
- kabelové rozvody.

Z těchto zásad lze pro kabelové rozvody, jako jednu z nejdůležitějších částí PSZT, odvodit následující doporučení:

- ústředny poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů by měly být umístěné tak, aby kabelové rozvody k ústředně byly zhruba ve stejné vzdálenosti (uprostřed objektu);
- napájecí zdroj pro PZTS 1. stupně zabezpečení<sup>21</sup> může mít pohyblivý přívod v souladu s doporučením výrobce. Pro tento případ je vhodné prověřit, zda na totožný proudový okruh nejsou napojeny spotřebiče a zásuvky mimo střežené prostory.
- silový přívod pro PZTS 2. stupně zabezpečení<sup>22</sup> má být řešen jako pevný;
- silový přívod pro PZTS 3.<sup>23</sup> a 4. stupně zabezpečení<sup>24</sup> má být řešen jako pevný, samostatně jištěný a v průběhu trasy nevypínatelný;
- kabeláž je vedena uvnitř objektu (chráněnými a veřejnosti nepřístupnými prostory) a přivedena ven průrazem (např. pro sirény, čidla či ovládací přístupové prvky);
- stejná pravidla jako pro rozvody platí i pro rozvodné krabice;
- při vedení kabeláže nestřeženým prostorem používat pancéřové trubky či šroubová spojení;
- používání ochranného kontaktu proti sabotáži (např. stržení ze zdi, násilné otevření spojovací skříňky atp.);
- zabezpečit mechanickou ochranu kabelových vedení;
- za nepřipustné je považováno nekryté vedení (např. telefonními, PVC či porcelánovými příchytkami);
- doporučuje se používat vícežilové kabely (SYKFY<sup>25</sup>), které jsou stíněné a s měděným jádrem;
- pro detektory jsou navrhovány 4 nebo 6 vodičové připojení;
- pro připojení rozvodných krabic je doporučováno použití více vodičů;

---

<sup>21</sup> Stupeň 1 – nízké riziko – předpokládá se, že narušitelé nebo lupiči mají malou znalost PZTS a mají k dispozici pouze omezenou nabídku snadno dostupných nástrojů

<sup>22</sup> Stupeň 2 – nízké až střední riziko – předpokládá se, že narušitelé nebo lupiči mají omezené znalosti PZTS a používají základní nabídku běžného nářadí a přenosných přístrojů

<sup>23</sup> Stupeň 3 – střední až vysoké riziko – předpokládá se, že narušitelé nebo lupiči jsou obeznámeni s PZTS a mají rozsáhlý soubor nástrojů a přenosných elektronických zařízení

<sup>24</sup> Stupeň 4 – vysoké riziko – používá se tehdy, má-li zabezpečení prioritu před všemi ostatními hledisky. Předpokládá se, že narušitelé nebo lupiči jsou schopni nebo mají možnost zpracovat podrobný plán vniknutí a mají kompletní sadu zařízení včetně prostředků pro náhradu rozhodujících komponentů PZTS

<sup>25</sup> Kabely určené pro vnitřní rozvody ve sdělovací technice. Jsou vhodné pro instalace, kde jsou předpokládány souběhy vedení (síťová a datová). Stínění kabelů zaručuje zvýšenou odolnost vůči rušivým vlivům okolí (elektromagnetické pole).

- zabezpečit odstup silových vedení a ostatních sdělovacích a signálových vedení. [10]

Jak již bylo zmíněno v předchozím textu, tak u systémů PZTS se neuplatňují žádná pravidla barevného značení vodičů vyjma napájení. Jednotlivé vodiče kabelů sice mají různobarevnou izolaci, ale neexistuje žádná norma či pravidlo na jejich použití. Volba barvy se odvíjí spíše od zvyklostí montážní firmy respektive od určení barvy projektantem či u menších instalací přímo montážním technikem. Pro servisní účely je nutno „barevné schéma“ zaznamenat v dokumentaci.

V zásadách jsou zmíněna také doporučení o napojování kabelů a vodičů:

- napojení a rozbočení je realizováno pouze v rozvodných krabicích, které jsou opatřeny sabotážním kontaktem (stupeň zabezpečení 2 a vyšší);
- možnost napojení a rozbočení v detektorech;
- spoje jsou využívány buď šroubové, nebo se používá svorkovnice respektive pájené či zařezávací kontakty;
- zakončování kabelů v detektorech a jiných komponentech musí být mechanicky zajištěno. Také musí být utěsněny vstupy kabelů do komponent například prostřednictvím silikonu. Důvodem je zamezit přístup vlhkosti, prachu či hmyzu. [10]

Vhodné je na tomto místě také zmínit instalaci kabelových rozvodů. Měly by být dodržovány následující zásady:

- používání pancéřových nebo plastových trubek pod omítkou;
- volit dostatečnou rezervu v průřezu trubek;
- u průmyslových aplikací se používá aplikace na povrchu a to realizace v trubkách či žlabech z různých materiálů (např. kovové, drátěné, betonové či plastové);
- instalace v omítce se nedoporučuje;
- v případě, že již není možno sekát do zdiva (např. kancelářské a průmyslové aplikace), se doporučuje použít instalační lišty.



Při zkoušení funkčnosti PZTS (tzv. funkční zkoušky) se samozřejmě zjišťuje i správná realizace (zejména bod č. 2) a činnost kabelových rozvodů. Jedná se o následující dílčí testy:

1. kontrola správné funkce jednotlivých komponent PZTS;
2. kontrola materiálu, průřezu, vzdálenosti, uložení, křížení, barvy vodičů;
3. kontrola stavu základních napájecích zdrojů včetně náhradního;
4. posouzení umístění komponent (prostředí, přístup);
5. kontrola účinnosti signalizace (optická, akustická, tabla – denní i umělé osvětlení, akustický tlak, zpoždění);
6. kontrola funkce přenosového systému;
7. zkouška s vyhlášením poplachu;
8. zkouška nadstavbového systému (řízení, monitoring, vizualizace, integrace);
9. kontrola, zda při provozu nemůže dojít k ohrožení osob v objektu a okolí;
10. ověření EMC (vyzařování a odolnost) systému s dalšími zařízeními v objektu. [10]

### 3.4 Proces projektování

Projektování poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů je komplexní proces, v rámci kterého je prováděna řada odborných činností (např. bezpečnostní posouzení objektu, zpracování návrhu systému, konzultace, technické posouzení, vypracování projektové dokumentace, kontrola plnění požadavků v rámci instalace). Znalost ustanovení relevantních a aktuálních předpisů je nezbytným předpokladem pro výkon činnosti projektantů a to nejen z hlediska odborné kvality projektu vzhledem k samotnému návrhu PZTS, ale rovněž s ohledem na právní hledisko, formální náležitosti zpracování projektu a především vůči dodržení bezpečnostních požadavků na instalaci a provoz PZTS.

Dle zákona o územním plánování a stavebním řádu (zákon č. 183/2006 Sb., stavební zákon) je v §159 odst. 2 vymezena zodpovědnost projektanta slovy: „*Projektant odpovídá za správnost, celistvost, úplnost a bezpečnost stavby provedené podle jím zpracované projektové dokumentace a proveditelnost stavby podle této dokumentace, jakož i za technickou a ekonomickou úroveň projektu technologického zařízení, včetně vlivů na životní prostředí. Je povinen dbát právních předpisů a obecných požadavků na výstavbu vztahujících se ke konkrétnímu stavebnímu záměru a působit v součinnosti s příslušnými dotčenými orgány. Statické,*

*popřípadě jiné výpočty musí být vypracovány tak, aby byly kontrolovatelné. Není-li projektant způsobilý některou část projektové dokumentace zpracovat sám, je povinen k jejímu zpracování přizvat osobu s oprávněním pro příslušný obor nebo specializaci, která odpovídá za jí zpracovaný návrh. Odpovědnost projektanta za projektovou dokumentaci stavby jako celku tím není dotčena.“ [11, strana 53]*

Mezi základní právní předpisy upravující činnost projektantů z hlediska odborných předpokladů a z pohledu možnosti výkonu tohoto povolání patří:

- zákon č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon);
- zákon č. 360/1992 Sb. o výkonu povolání autorizovaných architektů a o výkonu povolání autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě;
- zákon č. 455/1991 Sb. o živnostenském podnikání;
- vyhláška č. 50/1978 Sb. o odborné způsobilosti v elektrotechnice. [10]

## 4 METODIKA NÁVRHU KABELOVÝCH ROZVODŮ

Metodika návrhu kabelových rozvodů je vlastně postupem, jakým způsobem a dle jakých pravidel se určuje rozmístění kabelů v objektu při instalaci poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů. Koncept kabelových rozvodů ale vzniká až na základě předchozích kroků (např. návrh systému, bezpečnostní posouzení) a některé dílčí úkony s ním bezprostředně souvisí. Z toho důvodu budou v textu také zmíněny.

### 4.1 Kroky předcházející návrhu kabelových rozvodů

Následující seznam mapuje jednotlivé kroky, které předchází samotnému návrhu kabelových rozvodů. Některé úkony mohou být realizovány současně či v jiném pořadí a některé se také prolínají. Jedná se o zjištění či stanovení:

1. polohy a dislokace objektu – umístění objektu a jeho prostorové dispozice mají vliv nejenom na volbu odpovídajících detektorů (počet a typ), ale také na zvolený druh kabeláže včetně způsobu jejího vedení (typologie, uložení, uchycení);
2. provozní náročnosti objektu – kabeláž (typ kabelů, typologie, uložení, uchycení) ovlivňuje typ zabezpečovaného objektu, jelikož různými způsoby se bude zajišťovat banka, klenotnictví, výrobní hala či rodinný dům;
3. finančních možností zákazníka respektive zadání projektu – náročnost kabeláže (typ kabelů, typologie, uložení, uchycení) včetně detektorů (počet, typ) se odvíjí od požadavku zákazníka a odpovídajících finančních nákladů;
4. typu obsluhy (starší lidé, děti) – úroveň obsluhy především ovlivní výběr ovládacích prvků a to s důrazem zejména na jejich jednoduchost. Těmto komponentům PZTS se potom následně musí přizpůsobit i kabeláž (např. nouzové GSM tlačítko pro vyslání SOS signálu).
5. propojení s nepoplachovými aplikacemi – v současné době jsou domácnosti i firmy často vybaveny různými dalšími systémy (např. inteligentní domácnost, docházkový systém, řízené vytápění) a při návrhu kabelových rozvodů je nutno s těmito stávajícími aplikacemi počítat (typ kabelů, způsob propojení, volba komponent, typologie kabeláže včetně jejího umístění a uchycení).
6. míry rizika – rizikem je v tomto bodě chápána míra atraktivity zabezpečeného objektu. Pro zloděje je zcela jistě lákavější budova, kde mohou předpokládat odcizení vyšších finančních částek či zboží. Od hodnoty hlídaného majetku se následně odvíjí

- i nároky na PZTS (množství, typ a citlivost detektorů; typ kabelů; typologie kabeláže včetně jejího umístění a uchycení).
7. charakteristiky potencionálního uživatele – tento bod doplňuje bod č. 3 a 4 o osobní preference, zvyklosti a způsoby využívání objektu. Při návrhu kabeláže (typ kabelů; typologie kabeláže včetně jejího umístění a uchycení) respektive umístění jednotlivých komponent (množství, typ a citlivost detektorů) PZTS je zapotřebí vzít do úvahy i výše zmíněné charakteristiky chování i způsob využívání objektu.
  8. charakteristiky budovy – důležitou informací pro návrh kabeláže a volbu a umístění jednotlivých komponent PZTS je popis budovy. Konkrétně její dispozice (počet pater, počet místností včetně jejich rozmístění a způsobu využití, otvory), použitá konstrukce a stavební materiál, stávající rozvody (elektřina, plyn, voda, kanalizace, případně další systémy) či spojení s okolím (telefon, internet, satelit).
  9. vnitřních vlivů – do návrhu kabeláže je nutno zahrnout faktory, jež mohou ovlivňovat funkce PZTS a lze je vhodnými komponenty redukovat či eliminovat. To lze docílit zejména volbou vhodných kabelů, detektorů (typ, počet, umístění, citlivost) a umístění ostatních komponent, ale uzpůsobit se musí i typologie kabeláže včetně jejího umístění a uchycení.
  10. vnější vlivy – okolní faktory působící na střežený prostor je nutno taktéž vzít v potaz při návrhu kabeláže a ostatních komponent PZTS. Projeví se to i v tomto případě na volbě vhodných kabelů, detektorů (typ, počet, umístění, citlivost) a umístění ostatních komponent, ale přizpůsobit se musí i typologie kabeláže včetně jejího umístění a uchycení.
  11. stupně zabezpečení – závisí na požadované úrovni zabezpečení stanovené při bezpečnostním posouzení. PZTS může obsahovat prvky různých stupňů zabezpečení, pokud je systém rozdělen do jednoznačně definovaných subsystémů a za předpokladu, že je dodrženo pravidlo o definování stupně subsystému komponentem s nejnižším stupněm. Prvky, které jsou společné pro více subsystémů, musí mít stupeň stejný jako je nejvyšší stupeň subsystému. Tato skutečnost má zcela jistě vliv zejména na umístění kabeláže (typologie, umístění, uchycení) a na jednotlivé použité komponenty PZTS (počet, typ, citlivost a umístění detektorů; vybavenost řídicí jednotky).
  12. třída okolního prostředí – prvky PZTS musí správně pracovat i v okamžiku, pokud jsou vystaveny působení vlivů prostředí. Tento faktor při návrhu kabeláže zejména

ovlivňuje typ kabelů a způsob jejich vedení (pod omítkou, trubky, hadice, žlaby) respektive styl uchycení. Také má vliv na umístění a zejména zajištění elektroinstalačních krabic tak, aby byly chráněny před případnými narušiteli či lupiči.

13. návrhu řešení systému (počet, typy, citlivost a umístění detektorů) – jeden z bodů, který nejvíce ovlivňuje kabeláž PZTS a to zejména její typologii. Nicméně má vliv i na volbu typu kabelu.
14. umístění komponent v objektu – další bod, na který je nutno brát zřetel při návrhu kabelových rozvodů, jelikož ke každému komponentu musí být přivedeno odpovídající kabelové připojení. Umístění jednotlivých komponent má zcela jistě také vliv na použitý typ kabelu.
15. reedukace planých poplachů – planý poplach v kontextu PZTS je informace o určité formě nebezpečí (např. vloupání, požár, únik plynu, tísňové volání), která se nezákládá na pravdě. Tato chyba v hlášení může mít různé příčiny a zejména volbou typu kabelu a vhodným nastavením citlivosti detektoru jim lze předejít.

## 4.2 Postup návrhu kabelových rozvodů

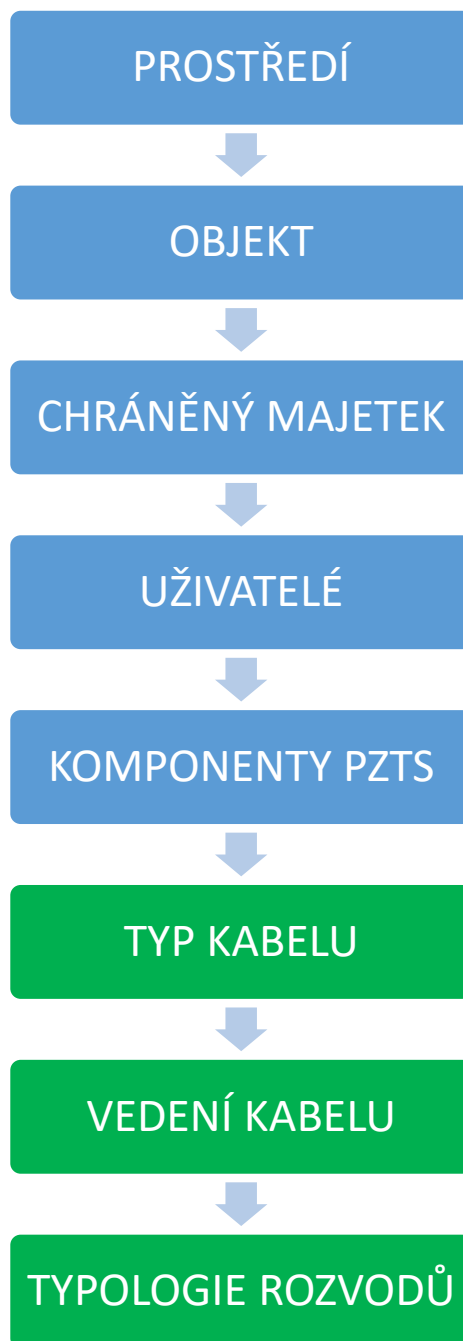
Jakmile má projektant ujasněny respektive k dispozici informace uvedené v předcházejícím textu, může se zaměřit na samotný návrh kabelových rozvodů. Pořadí některých úkonů závisí na projektantově způsobu práce a mohou být v jiné posloupnosti. Dílčími kroky jsou:

1. volba typu kabelu;
2. návrh uložení kabelu (pod omítkou, trubky, hadice, žlaby) včetně uchycení;
3. návrh typologie umístění kabelových rozvodů.

V praxi nebude mít zřejmě návrh typologie umístění kabelových rozvodů „jednoprůchodové“ řešení, ale bude se jednat o kontinuální „několikaprůchodový“ proces. Tzn., že se návrh bude postupně přizpůsobovat jednotlivým závěrům popsáním v předcházející kapitole (návrh systému, bezpečnostní posouzení).

Důležitou podmínkou při návrhu kabelových rozvodů PZTS bude také dodržet zásady pro kabelové rozvody popsané v kapitole 3.3.

Pro grafickou ilustraci výše zmíněného postupu uvádíme na následujícím obrázku obecný schématický diagram návrhu kabelového rozvodu.



Obrázek 14 – Postup návrhu kabelových rozvodů [vlastní]

Schéma barevně rozlišuje dvě zmíněné fáze a to modrou jako přípravnou (zjištění potřebných skutečností) a zelenou, která již se zaměřuje na samotný návrh kabelových rozvodů.

## 5 MODELOVÝ PŘÍKLAD POUŽITÍ METODIKY

Poslední kapitola se věnuje praktické aplikaci návrhu kabelových rozvodů PZTS. Za objekt zájmu byla zvolena budova Business Centrum Brno. Důvodem volby byly plány zveřejněné na webových stránkách<sup>26</sup> a to v dostatečné obrazové kvalitě, z důvodu ochrany osobních údajů byl použit fiktivní název a umístění budovy.

Business Centrum Brno se nachází v regionu Jihomoravského kraje na východním okraji města Brna. Stavba Podnikatelského inkubátoru Brno (zkratka PIB) je součástí výše zmíněného Business Centra. Jedná se o dvoupodlažní administrativní budovu s výrobní halou. Komplex se nachází na území vznikající průmyslové zóny Brno - východ v ulici Podnikatelská.



Obrázek 15 – Návrh budovy. [17]

---

<sup>26</sup> <http://www.inkubator-nymburk.eu/vedeckotechnicky-park-nymburk/>

Objekt je situován na pozemcích číslo 1458/1 a 1459/3 (k.ú. Brno 807323) jižně od stávajícího komplexu. Východně za tímto pozemkem je ještě trojúhelníková parcela č. 1447/31, která může v budoucnu sloužit jako další parkovací plocha. Objekt je umístěn v minimální vzdálenosti od výrobní haly PIB tak, aby mezi objekty bylo možno umístit parkování ve dvou kolmých protilehlých řadách. Další část parkovacích ploch je nad objektem při severní hranici pozemku.

Vstupy do objektu jsou dva, jeden z každé z parkovacích ploch. Oba vedou do haly, kde je umístěna recepce. Dále do objektu vede ze západní strany nákladní vjezd, který má přímé napojení na „těžkou“ laboratoř. Do ostatních laboratoří je průjezd možný dále spojovacími dveřmi přes společnou chodbu. Ze severní strany je přímo z exteriéru přístupná místnost pro odečty energií.

Budova je koncipována jako racionální stavba s jednoduchou architekturou. Kvůli způsobu využití objektu jsou v budově k dispozici prostory pro tvůrčí vědecké přemýšlení. Architekti PIBu uvádějí, že stavba respektuje inteligenci svých obyvatel a nenutí je chovat se šablonovitě a umožňuje volné a svobodné užívání. Z toho důvodu je v budově navržena jakási vertikální hala, která prochází přes všechna podlaží a tvoří přirozené místo pro potkávání se a diskutování o pracovních problémech nebo pro setkávání se při odpočinku mezi prací. K odpočinku a relaxaci je taktéž určena střešní zahradní terasa. Díky tomu PIB nebudou nuceni nájemníci budovy opouštět během celého dne (plány viz Příloha).

Smyslem podnikatelského inkubátoru je pomoci novým a začínajícím společnostem (tzv. startupům) v době, kdy jsou tyto společnosti nejzranitelnější. Tj. na začátku jejich podnikání. Inkubátor pomáhá tím, že nejenže poskytne kvalitní zázemí, ale také zajišťuje různé služby jako je například školení, konzultace s odborníky či kontakty v oboru. Z uvedené specifikace vyplývá, jací lidé respektive firmy tento objekt využívají. Jedná se o společnosti, které nemají velké finanční zázemí a z toho důvodu využívají tyto zvýhodněné prostory.

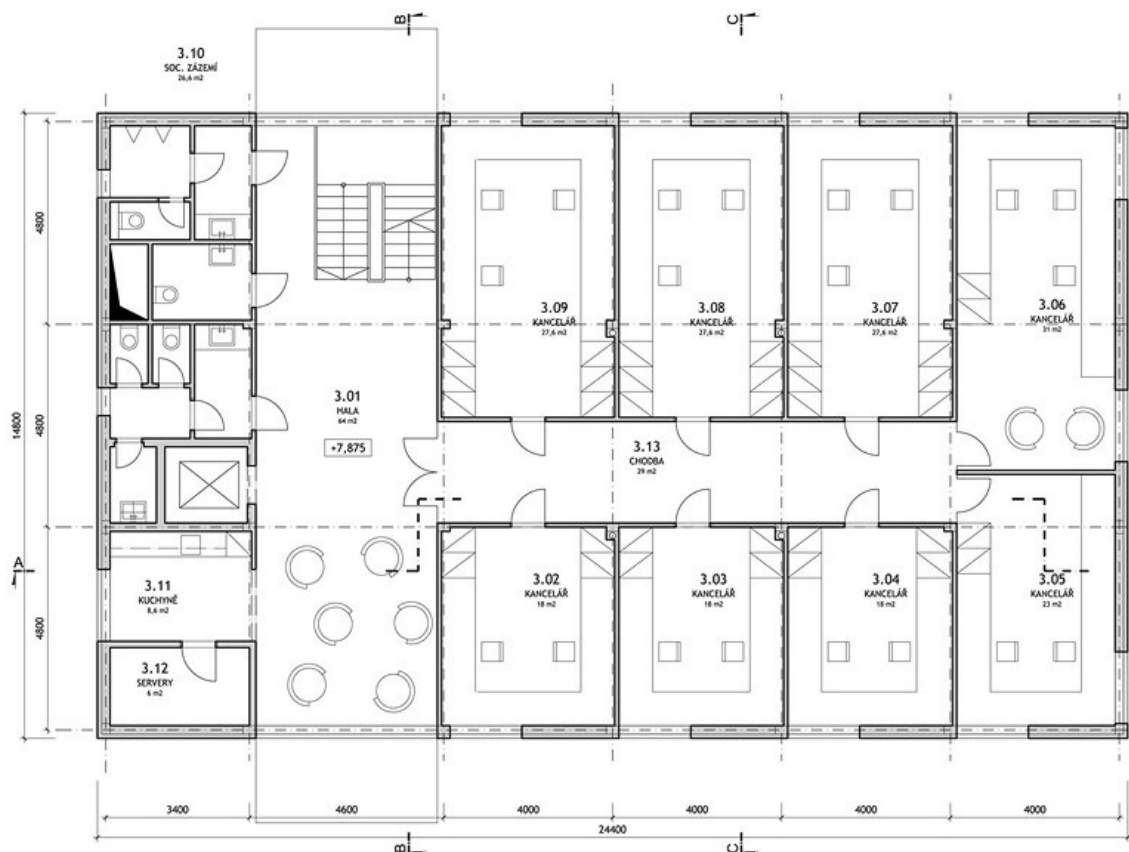
Pro modelový příklad využijeme fiktivní startupovou firmu EzShop, s.r.o., která napomáhá drobným podnikatelům s tvorbou jejich e-shopu. Založili ji tři spolužáci z vysoké školy, kteří se snaží zúročit své znalosti z přednášek. A jelikož ještě studují, tak mají „hluboko do kapsy“ a rádi proto využili možnosti si zvýhodněně pronajmout kancelářské prostory pro své podnikání. K němu ale potřebují nejenom výpočetní techniku (osobní počítače, tiskárny, skenery včetně SW vybavení), ale také kvalitní fotopřístroje a telefonní vybavení pro operátora. Bohužel na toto zařízení nemají dostatečné finanční prostředky a jsou nuceni si vzít



půjčku. Podmínkou bankovní půjčky je pojištění prostor a majetku (půjčka byla poskytnuta na vybavení firmy) a pojišťovna vyžaduje zabezpečení prostoru poplachovým zabezpečovacím systémem. Podnikatelský inkubátor disponuje pouze docházkovým systémem a vedení firmy EzShop, s.r.o. je tedy nuceno si poplachový zabezpečovací systém zajistit samo.

Jednotlivá zjištění předcházející návrhu kabelových rozvodů PZTS:

1. poloha a dislokace objektu – na okraji města mezi poli v areálu Business Centra Brno. Budova stojí v klidném komplexu budov a od nejbližší je oddělena parkovištěm.
2. provozní náročnost objektu – budovu podnikatelského inkubátoru lze považovat za administrativní budovu, kde v některých případech kanceláře slouží jako laboratoře. To jsou prostory, kde zaměstnanci pracují s drobnými elektrotechnickými přístroji (např. pájecí soustava, osciloskop, zdroj napětí atp.).
3. finanční možnosti zákazníka – co nejnižší pořizovací cena;
4. typ obsluhy – mladí lidé s technickým vzděláním (stejný předpoklad i do budoucna);
5. propojení s nepoplachovými aplikacemi – PIB disponuje pouze docházkovým systémem na dveře objektu vedoucí do haly. Nákladový vjezd je trvale uzamčen a klíče má k dispozici pouze správce budovy. Vzhledem k faktu, že společnost EzShop, s.r.o. si pronajímá polovinu třetího nadzemního patra, není nutno propojovat PZTS s docházkovým systémem.
6. míra rizika – nízké riziko, pro zloděje není tento typ objektu atraktivní;
7. charakteristika uživatele – pronajímané prostory využívá pouze jako kanceláře bez žádných specifických potřeb;
8. charakteristika budovy – standardní dvoupodlažní betonová stavba s kovovou konstrukcí (3 laboratoře, 2 zasedací místnosti, 14 kanceláří včetně odpovídajícího zázemí, haly a recepce). Zabezpečení se týká pouze prostor pronajímaných firmou EzShop, s.r.o., která využívá polovinu kanceláří ve třetím nadzemním patře.
9. vnitřní vlivy – jedná se o kancelářské prostory bez rozvodů vody a vzhledem k charakteru využití budovy jsou rozvody elektrické energie vedeny v podlaze. Dvoupodlažní budova nedisponuje výtahem ani klimatizací. Vytápění je realizováno klasickým rozvodem teplé vody také v podlaze.
10. vnější vlivy – PIB stojí v areálu budov na okraji města vedle pole v Jihomoravském kraji. Lze tedy předpokládat, že na tomto místě nepůsobí žádné ovlivňující faktory.



Obrázek 16 – Třetí nadzemní podlaží. [17]

11. stupeň zabezpečení – Stupeň 1 – nízké riziko;
12. třída okolního prostředí – Třída prostředí I. – vnitřní;
13. návrh řešení systému – společnost EzShop, s.r.o. si v podnikatelském inkubátoru pronajímá polovinu (4 místnosti) 3. nadzemního podlaží (viz předcházející obrázek). Jelikož pouze jedny dveře uzavírají chodbu se všemi kanceláři, nemůže si firma pronajmout uzavřený prostor. Z toho důvodu zvolili 4 sousedící kanceláře, které se nacházejí na pravé straně chodby. Jedná se o 3 menší místnosti o rozloze 18 m<sup>2</sup> (číslo 3.02, 3.03 a 3.04) a čtvrtou větší o rozloze 33 m<sup>2</sup> (číslo 3.05). Firma nemá v kancelářích žádné nadstandardní vybavení a z toho důvodu lze PZTS navrhnout v nejjednodušší variantě. Každá jednotlivá kancelář bude zařazena do své sekce (podsystemu). Pro vstup do kterékoliv kanceláře bude u vstupních dveří do chodby mezi kancelářskými prostory navržena jedna ovládací klávesnice s RFID čtečkou karet se 4-mi moduly, z nichž každý bude sloužit pro ovládání právě jedné sekce a v každé kanceláři bude PIR detektor. Do největší místnosti v rohu (číslo 3.05) bude umístěna ústředna PZTS a PIR detektor s vestavěnou kamerou.

14. umístění komponent v objektu – ve všech místnostech budou PIR detektory včetně PIR detektoru s vestavěnou kamerou umístěna v horním rohu místnosti naproti vstupním dveřím. Ovládací klávesnice systému bude umístěna po pravé straně za dveřmi vstupu do chodby mezi kancelářemi ve výši 130 cm nad zemí a ústředna PZTS na zdi sousedící s vedlejší kanceláří č. 3.04.
15. redukce planých poplachů – vzhledem k jednoduchosti PZTS se nepředpokládá vznik planých poplachů.

Jakmile jsou provedeny všechny přípravné kroky, lze již přistoupit k samotnému návrhu kabelových rozvodů. Dle metodiky popsané v předcházející kapitole se návrh sestává ze tří samostatných kroků:

1. volba typu kabelu – nejedná se o žádnou venkovní instalaci a z toho důvodu není nutno volit kabel s venkovní úpravou. Vzhledem k faktu, že objekt byl při pronájmu již dokončen, budou využity kabely vedené po zdi uvnitř střežených prostor skryté v kabelové liště. Použit bude kabel pro systém Jablotron 100: CC-01.
2. návrh uložení kabelu – jak bylo již v předchozím bodě zmíněno, kabely budou vedeny skrytě v kabelové liště. Kabelové lišty pro jednoduchost budou vedeny těsně pod stropem s odbočkami k jednotlivým komponentám. Kabelové lišty budou slepeny z důvodu zamezení neoprávněné manipulace s rozvody PZTS. Vzhledem k malým rozměrům kabelů a možnosti „zamalovat“ lištu stejnou barvou, jakou jsou pokryty stěny místnosti, nebude instalace na první pohled vůbec vidět.
3. návrh typologie umístění kabelových rozvodů – navržený systém obsahuje následující komponenty:
  - 1 ks ovládací klávesnice s displejem a čtečkou RFID karet JA-114E;
  - 3 ks ovládacích segmentů pro klávesnici JA-192E;
  - 3 ks PIR detektoru JA-110P;
  - 1 ks PIR detektor s vestavěnou kamerou JA-120PC ;
  - 1 ks ústředna JA-101K.

Všechny komponenty budou s ústřednou propojeny prostřednictvím kabelu. Navržený systém PZTS využívá sběrnicevého propojení jednotlivých komponentů. V kancelářích budou realizována dvě samostatná kabelová vedení. První propojující

ústřednu a ovládací klávesnici se čtečkou RFID karet a druhé ústřednu s PIR detektory sériově za sebou. Kabelová lišta pro ovládací klávesnici bude vedena na vnitřní stěně kanceláří sousedící s chodbou pod stropem s odbočkou v kabelové liště až do výše umístění klávesnice. Dále potom na venkovní zeď kanceláře, kde bude umístěna ovládací klávesnice, bude kabel vyveden průrazem ve zdi. Průrazem ve zdi bude také řešen průchod kabelů mezi místnostmi. Druhé vedení pro PIR detektory bude rovněž vedeno vnitřkem místnosti pod stropem, ale v tomto případě po obvodové zdi. I u PIR detektorů bude kabel mezi místnostmi veden prostřednictvím průrazu zdi. PIR detektory respektive PIR detektor s kamerou budou umístěna v rozích místnosti přímo pod stropem s přímým výhledem na dveře. Vše graficky znázorňuje následující náčrt.



Obrázek 17 – Náčrt návrhu systému. [17, upraveno]

Legenda:



- Ústředna PZTS



- Ovládací klávesnice



- PIR detektor



- Trasa kabelu uloženého v kabelové instalační liště.

## ZÁVĚR

Předložená bakalářská práce se věnovala kabelovým rozvodům poplachových systémů. Téma bylo nejprve zpracováno po teoretické stránce, kdy byly popsány technické požadavky na kabelové rozvody a to včetně parametrů kabelů vhodných pro PZTS. Druhá část textu se zabývala samotnou projektovou přípravou kabelových rozvodů. Jelikož se jedná o komplexní úkol, tak byl stručně nejprve shrnut celý postup návrhu PZTS a až poté zpracovány zásady pro návrh kabelových rozvodů. Na jejich základě byla následně vypracována metodika návrhu.

Metodika návrhu kabelových rozvodů PZTS se skládá ze dvou etap. První je přípravná, kdy je nutno identifikovat parametry, které je nutno znát před samotným návrhem (např. dislokace a provozní náročnost objektu, vnější a vnitřní vlivy, charakter budovy, stupně zabezpečení, jednotlivé komponenty PZTS atp.). V rámci druhé se již navrhuje samotný kabelový rozvod. Konkrétně se vybírá kabel s odpovídajícími parametry, projektuje se jeho způsob vedení respektive uložení a následně typologie umístění. Jednotlivé kroky jsou v metodice podrobně rozebrány.

Aby se navržený postup vyzkoušel, tak byl zrealizován na modelovém příkladu návrh kabelového rozvodu PZTS. Za objekt zájmu byla zvolena budova Business Centra v Brně. Důvodem volby byly plány zveřejněné na webových stránkách a to v dostatečné obrazové kvalitě z důvodu ochrany osobních údajů však byl pozměněn název budovy a umístění na neexistující a fiktivní příklad. Modelový případ byl demonstrován na fiktivní firmě EzShop, s.r.o., která napomáhá drobným podnikatelům s tvorbou jejich e-shopu. A jelikož je teprve na začátku svého působení, tak využila možnosti si zvýhodněně pronajmout kancelářské prostory pro své podnikání. Pronajala si polovinu kanceláří ve třetím nadzemním patře a z důvodu schválení půjčky od bankovní instituce si musela nechat zavést PZTS. Jednalo se o poměrně jednoduchou aplikaci, která byla vyřešena prostřednictvím ovládací klávesnice s moduly pro ovládání jednotlivých sekcí, PIR detektorů a PZTS ústředny. Veškeré postupy jsou v textu zdokumentovány včetně nákresu kabelového rozvodu a umístění jednotlivých komponent PZTS.

## ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ

This bachelor thesis deals with cable distribution of alarm systems. In first part was written up theoretical side of the topic, where were described technical requirements of cable distribution, including special cable requirements suitable for Intrusion & Hold up systems. Second part dealt with project preparation of cable distribution. Since it's a complex task, the whole procedure of the I&HAS proposal was briefly summarized first and then the principles for the design of cable distribution were written up. On which basis the design methodology was written up.

The methodology of I&HAS proposal itself consist of two stages. The first is preparatory, when it is necessary to identify the parameters that must be known before the design itself (eg. dislocation and operational complexity of the building, external and internal influences, characteristic of the building, security level, individual components of I&HAS, etc.). In the second, cable distribution itself is already being proposed. Specifically, a cable with the appropriate parameters is selected, its installation method is projected. The steps are analyzed in detail in the methodology.

In order to test the proposed procedure, a design of the I&HAS cable distribution system was implemented on a model example. The building of Business Centre Brno was chosen as the object of interest. The reason for the choice was the plans published on the website in sufficient image quality, however the name of the building and location have been altered to a non-existent and fictitious example for privacy reasons. The model case was demonstrated at a fictitious company EzShop, s.r.o., which helps small entrepreneurs to create their e-shop. And since it is only at the beginning of its operation, it has taken advantage of the possibility of renting office space for its business. They rented half of the offices on the third floor and had to have I&HAS put in place to approve a bank loan. It was a relatively simple application that was solved through a keypad with modules for controlling individual sections, PIR detectors and I&HAS control unit. All procedures are documented in the text, including the layout of the cable distribution and the location of the individual components of the I&HAS.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] KŘEČEK Stanislav. Příručka zabezpečovací techniky. Vydání 3. Blatná: Cricetus, 2006. 315 s. ISBN 80-902938-2-4.
- [2] TNI 33 4591-2 Poplachové systémy – Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy : Část 2 : Montáž PZTS – Komentář k ČSN CLC/TS 50131-7:2011 [s.l.] : Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, Srpen 2012. 8 s.
- [3] ČSN EN 62676-4 Dohledové videosystémy pro použití v bezpečnostních aplikacích – Část 4: Pokyny pro aplikace. [s.l.] : Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, Březen 2016. 64 s.
- [4] ČSN EN 60839-11-2 Poplachové a elektronické bezpečnostní systémy – Část 11-2: Elektronické systémy kontroly vstupu - Pokyny pro aplikace. [s.l.] : Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, Březen 2016. 32 s.
- [5] ČSN CLC/TS 50134-7 Poplachové systémy – Systémy přivolání pomoci – Část 7: Pokyny pro aplikace. [s.l.] : Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, Březen 2006. 34 s.
- [6] ABBAS, a.s. [online]. 2019 [cit. 2019-03-15]. Dostupné z: <http://katalog.abbas.cz/>
- [7] E.M.A. - ELEKTROMATERIÁL spol. s r.o. [online]. 2019 [cit. 2019-03-15]. Dostupné z: <https://ema-elektro.sk/kable-a-vodice/oznamovacie-kable/ja-100-kabel-cc-02-4x0-5mm>
- [8] STASANET s.r.o. [online]. 2019 [cit. 2019-03-15]. Dostupné z: <https://www.stasanet.cz/Kamerove-systemy/Prislusenstvi/Kabely-konektory/Kabely/>
- [9] VALOUCH, Jan. Projektování bezpečnostních systémů. [skriptum]. Zlín: UTB, 2012. ISBN 978-80-7454-230-5. 152s.
- [10] ČSN CLC/TS 50131-7 Poplachové systémy – Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy : Část 7 : Pokyny pro aplikace. [s.l.] : Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011. 46 s.
- [11] ČESKO. Zákon č. 183 ze dne 14. března 2006 o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon). In: Sbírka zákonů České republiky. 2006. Dostupné z: <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/ViewFile.aspx?type=c&id=4909>.

- [12] VALOUCH, Jan. Projektování integrovaných systémů. [skriptum]. Zlín: UTB, 2015. ISBN 978-80-7454-557-3 169 s.
- [13] ČSN EN 50174-1 ed. 2: 2010. Informační technologie - Instalace kabelových rozvodů - Část 1: Specifikace a zabezpečení kvality. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010. Třídící znak 369071.
- [14] LOVEČEK, Tomáš. REITŠPÍS, Josef. Projektovanie a hodnotenie systémov ochrany objektov. Žilina: EDIS – vydavateľstvo ŽU, 2011. 281 s. ISBN 978-80-554-0457-8.
- [15] LUKÁŠ, Luděk a kol., Bezpečnostní technologie, systémy a management. 1. vyd. Zlín: VeRBuM, 2011. 316 s. ISBN 978-80-87500-05-7.
- [16] UHLÁŘ, J. Technická ochrana objektů: II. díl. Elektrické zabezpečovací systémy. 1. vyd. Praha: Policejní akademie České republiky, 2005. 230 s. ISBN 80-7251-189-0.
- [17] Vědeckotechnický park Nymburk [online]. Podnikatelský inkubátor Nymburk, p.o. [cit. 2019-05-27]. Dostupné z: <http://www.inkubator-nymburk.eu/vedeckotechnicky-park-nymburk/>.



**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

AUX	Napájecí svorky ústředny.
DV	Dohledové videosystémy.
EACS	Electronic access control systems (EKV).
EKV	Elektronické systémy kontroly vstupu.
EMC	Elektromagnetická kompatibilita.
EPS	Elektronická požární signalizace.
EZS	Elektronické zabezpečovací systémy.
FTP	Kroucená dvojlinka stíněná fólií (angl. Foiled twisted pair).
GSM	Globální systém mobilní komunikace (franc. Groupe Spécial Mobile).
I&HAS	Intruder and Hold-up alarm systems (PZTS).
I/O	Input/Output – vstupně výstupní modul (expander).
OR	Provozní požadavky (angl. Operational requirements).
PIB	Podnikatelský inkubátor Brno.
PTZ	Doplňkové funkce kamery (pan - otáčení, tilt - náklon, zoom - přiblížení).
PVC	Polyvinylchlorid.
PZTS	Poplachový zabezpečovací a tísňový systém.
SAS	Systémy přivolání pomoci (angl. Social alarm systems).
SMS	Služba krátkých textových zpráv (angl. Short message service).
STP	Kroucená dvojlinka stíněná (angl. Shielded twisted pair).
Tamper	Sabotážní kontakt.
VSS	Video surveillance systems (DVS).
UTP	Kroucená dvojlinka nestíněná (angl. Unshielded twisted pair).
UV	Ultrafialové záření.

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obrázek 1 - Kabel FI-H04 [6].....	23
Obrázek 2 – Kabel FI-HT04 [6] .....	24
Obrázek 3 – Kabel FI-HX04/02 [6].....	25
Obrázek 4 – Kabel SUPERBUS AB01 [6].....	25
Obrázek 5 – Venkovní kabel SUPERBUS AB01 OUT [6].....	26
Obrázek 6 – Kabel CC-01 [7].....	26
Obrázek 7 – Kabel RG-59U/FA [6].....	27
Obrázek 8 – Kabel RG-59U/48FA – PE [6].....	28
Obrázek 9 – Kabel CD10 E [6].....	28
Obrázek 10 – Kabel UTP CAT5E [8].....	29
Obrázek 11 – Kabel FTP CAT5E venkovní [8] .....	29
Obrázek 12 – Kabel BCYH 075/BkR ECO [8] .....	30
Obrázek 13 – Postup vývoje PZTS. [vlastní] .....	32
Obrázek 14 – Postup návrhu kabelových rozvodů [vlastní].....	50
Obrázek 15 – Návrh budovy. [17] .....	51
Obrázek 16 – Třetí nadzemní podlaží. [17] .....	54
Obrázek 17 – Náskres návrhu systému. [17, upraveno].....	56
Obrázek 18 – První nadzemní podlaží. [17] .....	64
Obrázek 19 – Druhé nadzemní podlaží. [17].....	64
Obrázek 20 – Třetí nadzemní podlaží. [17] .....	64
Obrázek 21 – Čtvrté nadzemní podlaží. [17].....	64

## SEZNAM PŘÍLOH

**P1** Projektová dokumentace objektu