

Bezpečnostní audit základní školy ve Zlíně a návrh IPS pro její zabezpečení

Bc. Tomáš Marek

Diplomová práce
2016



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení:	Bc. Tomáš Marek
Osobní číslo:	A14373
Studijní program:	N3902 Inženýrská informatika
Studijní obor:	Bezpečnostní technologie, systémy a management
Forma studia:	kombinovaná
Téma práce:	Bezpečnostní audit základní školy ve Zlíně a návrh IPS pro její zabezpečení
Téma anglicky:	A Security Audit of Primary Schools in Zlin and the Design of an Integrated Alarm System for its Security

Zásady pro vypracování:

1. Seznamte se s problematikou bezpečnostního auditu.
2. Rozeberte integrované poplachové systémy a způsoby jejich použití.
3. Popište organizační strukturu, pohyb osob a materiálu ve škole.
4. Zpracujte bezpečnostní audit základní školy.
5. Navrhněte režimová opatření.
6. Vypracujte návrh zabezpečení s uvedenými systémy pro konkrétní objekt.
7. Proveďte ekonomické zhodnocení navrhovaných řešení.

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

1. LUKÁŠ, Luděk. **Bezpečnostní technologie, systémy a management II. 1. vyd.** Zlín: VeRBUm, 2012, 386 s. ISBN 978-80-87500-19-4.
2. KINDL, Jiří. **Projektování bezpečnostních systémů I. 2. vyd.** Zlín: Univerzita Tomáše Bati, 2007, 134 s. ISBN 978-80-7318-554-1.
3. **Projektování integrovaných systémů [online]. Druhé.** Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2015 [cit. 2016-02-01]. ISBN 978807454557-3. Dostupné z: <http://hdl.handle.net/10563/34662>.
4. IVANKA, Ján. **Mechanické zábranné systémy. Vyd. 1.** Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2010, 151 s. ISBN 978-80-7318-910-5.
5. LUKÁŠ, Luděk. **Bezpečnostní technologie, systémy a management III. 1. vyd.** Zlín: VeRBUm, 2013, 456 s. ISBN 978-80-87500-35-4.
6. **Speciální technologie komerční bezpečnosti [online]. První.** Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2012 [cit. 2016-02-01]. ISBN 978-80-7454-146-9. Dostupné z: <http://hdl.handle.net/10563/18585>.

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Rudolf Drga, Ph.D.

Ústav bezpečnostního inženýrství

Datum zadání diplomové práce:

5. února 2016

Termín odevzdání diplomové práce:

16. května 2016

Ve Zlíně dne 5. února 2016



doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.

děkan



doc. RNDr. Vojtěch Křesálek, CSc.

ředitel ústavu


Prohlašuji, že

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

Prohlašuji,

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

Ve Zlíně, dne 10. 5. 2016


.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Diplomová práce řeší problematiku týkající se zabezpečení základní školy pomocí integrovaných poplachových systémů. Integrované systémy jsou elektronické požární systémy, poplachové zabezpečovací a tísňové systémy, přístupové systémy a kamerových systémů. V teoretické části je popsána problematika bezpečnostních auditů. Dále jsou popsány jednotlivé systémy, druhy a způsoby integrace. Praktická část diplomové práce se zabývá zabezpečením základní školy pomocí softwarové integrace. Je popsáno okolí včetně kriminality za uplynulý rok, proveden bezpečnostní audit, navrhuta nová režimová opatření. Základní škola je zabezpečena pomocí zmíněných

Klíčová slova: EPS, PZTS, CCTV, ACCESS

ABSTRACT

Dissertation work will be solving problem with security of basic school. There will be provided solution using integrated safety systems such as electronic fire alarm systems, emergency alarms and CCTV security cameras. The theoretical element will provide a detailed overview and analysis of the aforementioned systems and their integration, as well as looking at the advantages and disadvantages of the existing security audit framework that governs the implementation of these systems. The practical provision and software implementation of these systems within the school environment will also be discussed against the existing context of criminality within the school environment during the last 12 months. This review will be used as the basis for the design of new counter measures for school workers facing security threats within the school environment. Result of this work is basic school secured by aforementioned systems.

Keywords: EPS, PZTS, CCTV, ACCESS

Děkuji tímto vedení základní školy za poskytnuté informace a veškerý čas strávený prohlídkou všech školních prostorů. Dále chci poděkovat svému vedoucímu Ing. Rudolfu Drgovi, Ph.D. za odborné vedení, podnětné rady, informace a připomínky.

OBSAH

ÚVOD	8
I TEORETICKÁ ČÁST	9
1 BEZPEČNOSTNÍ AUDIT	10
1.1 PRŮBĚH AUDITU	10
1.1.1 Plánovací fáze	10
1.1.2 Přípravná fáze.....	11
1.1.3 Realizační fáze	11
1.1.4 Kontrolní a zakončovací fáze.....	12
1.2 DRUHY AUDITŮ	12
1.2.1 Interní audit	13
1.2.2 Externí audit	13
1.3 OBLASTI BEZPEČNOSTNÍCH AUDITŮ	13
1.4 CÍLE BEZPEČNOSTNÍHO AUDITU.....	13
2 ZABEZPEČOVÁNÍ OBJEKTŮ	14
2.1 STUPEŇ ZABEZPEČENÍ OBJEKTU.....	14
2.2 ROZDĚLENÍ PODLE PROSTŘEDÍ.....	15
2.3 TŘÍDA OKOLNÍHO PROSTŘEDÍ	16
3 MOŽNOSTI ZÁKLADNÍHO ZABEZPEČENÍ	17
3.1 POPLACHOVÉ ZABEZPEČOVACÍ A TÍŠŇOVÉ SYSTÉMY (PZTS).....	17
3.1.1 Prvky pro plášťovou ochranu	17
3.1.1.1 Detektory tříštění skla	17
3.1.1.2 Magnetické kontakty.....	18
3.1.2 Prvky pro prostorovou ochranu.....	18
3.1.2.1 Pasivní infračervené detektory (PIR).....	19
3.1.3 Normy PZTS	20
3.2 SYSTÉM KONTROLY VSTUPŮ (ACCESS).....	20
3.3 KAMEROVÉ SYSTÉMY (CCTV).....	21
3.3.1 Digitální kamerové systémy (IP)	22
3.3.2 Záznamové zařízení NVR	23
3.3.3 Normy CCTV	23
3.4 ELEKTRONICKÁ POŽÁRNÍ SIGNALIZACE (EPS)	24
3.4.1 Automatické hlásiče	24
3.4.2 Normy EPS.....	26
4 INTEGROVANÉ POPLACHOVÉ SYSTÉMY (IPS)	27
4.1 KLASIFIKACE INTEGROVANÝCH POPLACHOVÝCH SYSTÉMŮ	27
4.2 SYSTÉMOVÉ POŽADAVKY	28
4.3 HARDWAROVÁ INTEGRACE POPLACHOVÝCH SYSTÉMŮ	28
4.3.1 Integrace IN/OUT	29
4.3.2 Poplachový zabezpečovací a tísňový systém jako integrační prvek.....	29
4.3.3 Využití poplachových aplikací jako integračních prvků.....	30

4.4	SOFTWAREVÉ ZPŮSOBY INTEGRACE POPLACHOVÝCH SYSTÉMŮ	30
II	PRAKTICKÁ ČÁST	33
5	BEZPEČNOSTNÍ AUDIT ZÁKLADNÍ ŠKOLY	34
5.1	POPIS ZÁKLADNÍ ŠKOLY	34
5.2	RIZIKOVÁ MÍSTA A BEZPEČNOSTNÍ POSOUZENÍ.....	35
5.2.1	Zabezpečované hodnoty	36
5.2.2	Budova	37
5.2.3	Vnitřní vlivy	40
5.2.4	Venkovní vlivy	40
5.3	STUPEŇ ZABEZPEČENÍ A TŘÍDA PROSTŘEDÍ	40
5.4	FOTOGALERIE AREÁLU ŠKOLY	41
6	NÁVRH ZABEZPEČENÍ.....	43
6.1	ELEKTRONICKÁ POPLACHOVÁ SIGNALIZACE	45
6.2	POPLACHOVÝ ZABEZPEČOVACÍ A TÍŠŇOVÉ SYSTÉMY	47
6.3	PŘÍSTUPOVÝ SYSTÉM ACCESS	50
6.4	KAMEROVÝ SYSTÉM CCTV	52
6.5	CELKOVÉ ZABEZPEČENÍ	54
6.6	ZÁLOŽNÍ NAPÁJECÍ ZDROJE	55
6.7	KONFIGURACE SYSTÉMŮ	57
6.8	CENOVÁ NABÍDKA.....	60
7	NAVRHNUTÁ RÉŽIMOVÁ OPATŘENÍ	61
	ZÁVĚR	62
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	63
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	65
	SEZNAM OBRÁZKŮ	66
	SEZNAM TABULEK.....	68

ÚVOD

Diplomová práce je zaměřena na zabezpečení základní školy. V poslední době přibývá „útoků“ právě v těchto objektech, proto je nutné mít dostatečné zabezpečení a režimová opatření, aby toto riziko bylo co nejvíce eliminováno. V teoretické části je popsána problematika bezpečnostních auditů, které prověří, zda je objekt správně a dostatečně zabezpečen. Bezpečnostní audity se zabývají i režimovými opatřeními. Jedná se o komplexní zhodnocení bezpečnostní situace. Dále jsou popsány základní poplachové zabezpečovací a tísňové systémy, kamerové systémy a elektronické požární systémy. Na konci teoretické části jsou rozebrány integrované poplachové systémy. Stále narůstající kriminalita je takřka nezastavitelná a je důležité, aby se vycházelo z nových trendů a technologií v oblasti zabezpečení a monitorování objektů.

V praktické části je zabezpečována konkrétní škola. Podle kriminality a rizikových faktorů v bezprostřední blízkosti je stanoven stupeň zabezpečení a třída prostředí. Dále je objekt popsán z bezpečnostního hlediska a zjištěných bezpečnostních nedostatků. Jsou navrženy nové bezpečnostní režimová opatření a vypracován návrh komplexního zabezpečení pomocí integrovaných systémů. K problému je přistupováno tak, aby navržené zabezpečení a zdůvodnění její konečné podoby byly pochopitelné, jak profesionálem v oboru zabezpečování, tak člověkem v tomto oboru neznalým. Struktura práce se bude od této myšlenky odvíjet.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 BEZPEČNOSTNÍ AUDIT

Bezpečnostní audit je kontrola, revize bezpečnostních opatření konkrétního objektu (podniku, firmy, zařízení). Bezpečnostní audit je prováděn proškolenými útvary či zkušenými pracujícími v bezpečnostní komunitě. Jedná se o nezávislé zhodnocení a ověření bezpečnostní politiky s realitou. Jde tedy o to, které bezpečnostní požadavky a podmínky jsou plněny/neplněny – a proč. Před provedením bezpečnostního auditu se musí určit, jestli půjde pouze o kontrolu stávajícího zabezpečení s vyhrazenými požadavky a interními předpisy nebo bude provedena aktualizace jednotlivých bezpečnostních systémů z důvodu rychlého vývoje. Systémy a opatření, které byly navrženy například před třemi lety, dnes nemusí vyhovovat a jsou zastaralé. Bezpečnostní audit shromažďuje data, dotazníky a informace o procesech. Výsledek by neměl být pouze přijatým dokumentem, ale měl by být následně projednán, zdali závěr odpovídá skutečnosti a jestli dané změny nepřinesou spíše komplikace v kontrolovaném objektu, prostorech. Audit se liší podle množství činností, které má auditor prozkoumat a to na: úplný audit, dílčí audit, následný audit. [6,7]

1.1 Průběh auditu

Všechny typy auditů mají stejný průběh. Jedná se o plánovací, přípravnou, realizační, kontrolní a zakončovací fázi.



Obr. 1 Průběh auditu [8]

1.1.1 Plánovací fáze

První fáze auditu je fáze plánování. Než začne přípravná fáze auditu, se rozhodne, kdo v daném objektu audit provede. Pokud má firma vlastního bezpečnostního pracovníka může udělat interní audit i sám, tedy pokud je dostatečně kvalifikovaný a nemá společné vazby s daným úsekem firmy. Zvolením externí auditorské firmy je způsob více objektivní pro podnik. Nasazení prostředků bude více transparentní. [6, 7]

1.1.2 Přípravná fáze

Před začátkem jakékoliv činnosti musíme stanovit rozsah, časový průběh a celkovou strategii. Tyto prvotní rozhodnutí záleží i na zkušenostech auditora, který už může mít zkušenosti s daným typem podniku a předem ví, na které rizikové faktory v tomto odvětví se má zaměřit. Realizační fáze probíhá i s účastí vedení dané zakázky a ostatními významnými členy týmu. Mezi jednotlivé členy se v této chvíli rozdělí úkoly. Proces plánování většinou auditor dělá u všech zakázek stejného typu stejný, jedná se pouze o rozvržení postupu, jakým bude danou zakázku řešit, aby auditorské riziko bylo na přijatelné úrovni. V této části jsou důležité zjistit potřebné informace a stanovit následné rozhodnutí.

- Vytvořit časový harmonogram, rozsah auditu – konkrétní části podniku, úplná kontrola.
- Získat bezpečnostní informace o prověřované oblasti, podklady pro cíle auditu.
- Prověření dostupných informací, zprávy z předešlých auditů.
- Určit členy auditorského týmu, strategii.
- Vytvoření vývojových diagramů, matic a kontrolních seznamů.
- Zpracování a distribuce programu auditu.
- Instruktaž členů auditorského týmu. [6, 9]

1.1.3 Realizační fáze

Realizační fáze je zahájena pohovorem, kterého se účastní vedení auditovaného pracoviště a auditor s celým týmem. Je úkolem vysvětlit záměry a jasně definovat účel a proč se koná audit. Dohodne se, ve kterých částech objektu bude probíhat audit a čas, kdy bude probíhat. O všem musí proběhnout zápis, který je úvodním dokumentem a bude součástí bezpečnostního auditu.

Auditor při své práci využívá techniky auditorských prací. Nejčastější metoda je pomocí rozhovorů, ale musí být kladeny správné otázky, aby zaměstnanci nechtěně neprozradili některé firemní záležitosti a ty mohli být případně i zneužity. Proto se s vedení předem odsouhlasí otázky. Další techniky jsou pozorování, analogie, modelování a porovnání analýzy.

Oprávnění a povinnosti auditorů je třeba respektovat. Můžou být vymezeny na základě domluvy a budou sepsány vymezené pravomoci. Auditor může navštěvovat všechna

pracoviště, které spadají do auditu. Může vést pohovory se zaměstnanci a vyžádat technické a provozní dokumentace. Povinnost je uskutečňování své činnosti podle předem nastaveného programu, dodržování stanovených provozních a bezpečnostních předpisů. Auditor musí zachovat mlčenlivost. [6,7]

1.1.4 Kontrolní a zakončovací fáze

Po ukončení jednotlivých etap auditu je sestavena takzvaná předběžná zpráva, která není zprávou konečnou. S touto zprávou se seznámí všichni, kterých se audit týká a mají možnost se vyjádřit a s auditorem prodiskutovat řešení nápravy. Obvykle si dá vedení organizace dobu, kdy je možné o zprávě diskutovat. Po tomto období auditor předá závěr auditu, včetně doporučení vedení podniku, který si audit vyžádal.



Obr. 2 Ukázka razítek auditora [6]

1.2 Druhy auditů

Typy bezpečnostního auditu	Auditor	Auditovaný	Rozsah auditu
Interní audit – prováděný první stranou	Náš podnik (interní nebo externí auditor)	Náš podnik (interní auditor)	Úplný, dílčí, následný
Externí audit Aktivní	Náš podnik (interní nebo externí auditor)	Náš dodavatel	Úplný, dílčí, následný
Externí audit Pasivní - prováděný druhou stranou - prováděný třetí stranou	Náš zákazník Externí nezávislá organizace	Náš podnik	Úplný, dílčí, následný

Tab. 1 Typy bezpečnostních auditů [6]

1.2.1 Interní audit

Je interní záležitostí firmy, kterou provádí bezpečnostní manažer firmy na základě podkladů poslední prověrky určité části podniku. Je třeba říci, že bezpečnostní audit nemůže vykonávat bezpečnostní manažer na úseku, který je bezprostředně pod jeho dohledem, nebo má nějaký vliv na jeho vedení. Je možné, že bezpečnostní manažer jmenuje jiného zaměstnance, který není spjat s konkrétním úsekem a má dostatečné zkušenosti v oblasti bezpečnostních auditů, včetně návrhu konkrétních řešení.

1.2.2 Externí audit

Tento audit vykonává na základě požadavku bezpečnostního managementu externí specializovaná firma, která se zabývá činností auditu komerční bezpečnosti.

1.3 Oblasti bezpečnostních auditů

- Objektové bezpečnosti.
- Systémů (jakosti procesů).
- Jakosti výrobků (služeb).
- Lidských zdrojů.

1.4 Cíle bezpečnostního auditu

- Zjistit, jestli objekt pracuje v nějakém bezpečnostním režimu, má-li objekt zpracován bezpečnostní plány ochrany.
- Prozkoumat instalované bezpečnostní a protipožární techniky.
- Jaká jsou v objektu realizována režimová opatření.
- Vyhodnotit zjištěné závady a doložit je objektivními důkazy.
- Navrhnout opatření a doporučení pro optimalizaci. [6]

2 ZABEZPEČOVÁNÍ OBJEKTŮ

Jednotlivé faktory, podle kterých se určuje obsáhlost zabezpečení a důležité parametry jednotlivých prvků v systému. Při realizaci zabezpečení se musí dbát na umístění detektorů.

[11]

2.1 Stupeň zabezpečení objektu

Obsáhlost zabezpečení objektu pomocí poplachových zabezpečovacích systémů se stanoví podle bezpečnostního posouzení. Určuje se zde kriminalita okolí, poloha objektu, hodnota a tím velikost škod v případě vniknutí pachatele. [11]

- **Stupeň 1: Nízké riziko**

Předpokládá se, že narušitelé nebo lupiči mají malou znalost PZTS a mají k dispozici omezený sortiment snadno dostupných nástrojů.

➤ garáže, chaty, byty, rodinné domy, stroje

- **Stupeň 2: Nízké až střední riziko**

Předpokládá se, že narušitelé nebo lupiči mají omezené znalosti PZTS a používají základní sortiment běžného nářadí a přenosných přístrojů.

➤ komerční objekty

- **Stupeň 3: Střední až vysoké riziko**

Předpokládá se, narušitelé nebo lupiči jsou obeznámeni s PZTS a mají rozsáhlý sortiment nástrojů a přenosných elektronických zařízení.

➤ zbraně, ceniny, informace, narkotika

- **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 sortiment zařízení včetně prostředků pro náhradu rozhodujících komponentů PZTS.

➤ zejména objekty národního a vyššího významu

2.2 Rozdělení podle prostředí

Při zabezpečování konkrétního objektu je vždy rozdělen na následující typy ochrany. Pro návrh zabezpečení se berou ohledy, jestli zabezpečujeme pomocí perimetrické, plášťové, prostorové nebo předmětové ochrany. Každé speciální čidlo, senzor má své umístění a to se dodržet pro správnou funkčnost. [2, 10, 11]



- Perimetrická ochrana
- Prostorová ochrana (+ uvnitř domu)
- Plášťová ochrana
- Předmětová ochrana

Obr. 3 Rozdělní zabezpečovaného objektu [15]

- **Perimetrická ochrana** znamená střežení venkovní obvodové hranice (většinou tvořeno katastrální hranicí pozemku). Tato část objektu je tvořena elektronickými, ale ve většině případů doplněna mechanickými zábrannými systémy. Pokud je pachatel v této části, tak většinou nepáchá trestnou činnost.
- **Plášťová ochrana** je hranice mezi venkovní (perimetrickou ochranou) a vnitřní (prostorovou ochranou). Jedná se o obvodové zdivo objektu, kam spadají okna, dveře, vrata.
- **Prostorová ochrana** může být brána poněkud obecně, ale tímto typem ochrany lze střežit vnitřní prostor (místnosti) i venkovní prostor. U venkovního nasazení se musí být kladen důraz na správné umístění, aby nedocházelo k takzvaným falešným poplachům.

- **Předmětová ochrana** chrání předem určený předmět proti odcizení. S předmětem jsou přímo spojeny speciální senzory a většinou předmět bývá cennost, která má velmi velkou hodnotu (příkladem jsou drahé obrazy v galeriích).

2.3 Třída okolního prostředí

Podle předpokládaného umístění PZS komponentů je nutné stanovit požadavky na třídu prostředí pro jednotlivé komponenty. Jednotlivé prvky musí správně pracovat, jsou-li vystaveny působení vlivů prostředí.

Třída prostředí	Název prostředí	Popis prostředí, příklady	Rozsah teplot
I.	Vnitřní	Vlivy prostředí vyskytující se obvykle ve vnitřních prostorách při stálé teplotě (např. v obytných nebo obchodních objektech)	+ 5 °C až + 40°C
II.	Vnitřní všeobecné	Vlivy prostředí vyskytující se obvykle ve vnitřních prostorách, kde není stálá teplota (např. na chodbách, v halách nebo na schodištích a tam, kde může docházet ke kondenzaci na oknech a v nevytápěných skladových prostorách nebo skladištích, v nichž vytápění není trvalé).	- 10 °C až + 40°C
III.	Venkovní chráněné	Vlivy prostředí vyskytující se obvykle vně budov, přičemž komponenty PZTS nejsou plně vystaveny povětrnostním vlivům.	-25 °C až + 50°C
IV.	Venkovní všeobecné	Vlivy prostředí vyskytující se obvykle vně budov, přičemž komponenty PZTS jsou plně vystaveny povětrnostním vlivům.	-25 °C až + 60°C

Obr. 4 Třída okolního prostředí [11]

3 MOŽNOSTI ZÁKLADNÍHO ZABEZPEČENÍ

V této kapitole jsou popsány jednotlivé základní poplachové systémy bez integrace. Jsou rozebrány pouze prvky, které jsou následně využity v praktické části.

3.1 Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy (PZTS)

PZTS jsou komplexní systémy, které chrání zvolený objekt. Systémy můžou být nainstalovány téměř kdekoliv. Bez poplachových systémů si mnoho společností a osob nedokáže dnešní život představit. Bezpečnostní systémy se skládají z čidel, ústředny, signalizační a ovládací panely. PZTS jsou velmi rozšířené a v dnešní době i relativně finančně dostupné i pro začínající případné podnikatele nebo majitele domů.

Poplachové zabezpečovací systémy (PZS) jsou systémy, které vyhlásí poplach akusticky, opticky a zprávu o narušení bezpečnosti dále neposílají.

Poplachové tísňové systémy (PTS) fungují jako PZS s rozdílem, že vyvolaný poplach v objektu se posílá na dohledové a poplachové přijímací centrum (DPPC), kde je přítomný vyškolený personál. V případě přijetí poplachové zprávy a její ověření je do objektu vyslána bezpečnostní hlídka. [2, 10]

3.1.1 Prvky pro plášťovou ochranu

Jedná se o obvodové zdivo objektu, kam spadají okna, dveře, vrata a další možné vstupy. Pachatel je detekován ještě před vstupem do objektu. Detektory pro hlídání otevření otvorů jsou montovány přímo na tyto stavební vstupy. [2,11]

3.1.1.1 Detektory tříštění skla

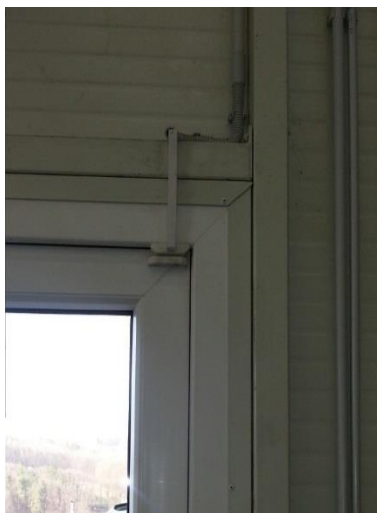
Klasické detektory tříštění skla mají velké procento planých poplachů z důvodu jakéhokoliv zvuku stejného kmitočtu jako tříštění skla. Proto se v dnešní době převážně využívají duální detektory, které poplach vyhodnotí v případě dvou veličin a to tlaku a zvuku. Princip je jednoduchý – když se rozbije okno tak tento jev doprovází tříštění skla a náhlá změna tlaku uvnitř v místnosti. Tímto způsobem vyhodnocování takřka odpadá hlášení planého poplachu. [10, 17]



Obr. 5 Akustický detektor rozbití skla [16]

3.1.1.2 Magnetické kontakty

Magnetické kontakty jsou vhodné pro střežení všech stavebních otvorů. Kontakty mají vždy dvě části. Jedna část – permanentní magnet je umístěna na pohyblivou část (křídlo okna, dveří) a druhá část obsahuje jazýčkový kontakt, ten je připevněn na rám okna nebo dveří a při oddálení těchto dvou částí kontaktu se ihned vyhlásí poplach. Magnetické kontakty mají ochranu proti otevření jiným magnetem. Obsahují více jazýčkových kontaktů v sérioparalelním zapojení.



Obr. 6 Magnetický kontakt [Vlastní]

3.1.2 Prvky pro prostorovou ochranu

Prostorová ochrana patří k nejvyužívanějším z poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů. Prostorová ochrana se dělí na venkovní a vnitřní. Toto rozdělení nám určuje

předepsaná třída prostředí a je nutné tyto parametry dodržovat. V případě nesprávného umístění detektoru může vlivem klimatických a povětrnostních vlivů dojít k nenávratnému poškození detektoru. [2,11]

Pro vnitřní použití:

- s krátkým dosahem – do 15 m
- se středním dosahem – do 50 m
- s dlouhým dosahem – nad 50 m

Pro vnější použití:

- s krátkým dosahem – do 50 m
- se středním dosahem – do 150 m
- s dlouhým dosahem – nad 150 m

3.1.2.1 Pasivní infračervené detektory (PIR)

Jsou nejběžnější používané detektory. Pasivní infračervené detektory snímají rozdíl teplot od -263°C do 560°C ve snímaném prostoru. PIR jsou jednodušší pro instalaci oproti mikrovlnným detektorům z důvodů, že snímaný prostor neproniká přes zdi a překážky. Infračervený detektor snímá teplotu zorného pole, které je určeno použitou čočkou pro horizontální a vertikální charakteristiku. Levnější optika je řešena pomocí Fresnelových čoček, avšak nedává ideální optický obraz skutečnosti. Lepším typem řešení optiky je pomocí křivých zrcadel, které podávají ideální zobrazení, dosah zorného pole se zlepšuje. V případě, že pachatel se pohybuje mezi jednotlivými paprskovými plochami, tak detektor vyhodnotí velké změny teploty v prostoru a detektor ihned vyhlásí poplach. Lidské a zvířecí těla vyzařují teplo, pokud jsou detektory správně nastaveny/umístěny tak nevznikají „falešné“ poplachu z důvodů východu slunce nebo sepnutí topení a tím poměrně rychlé změny teploty. [2, 10, 17]



Obr. 7 PIR detektor [Vlastní]

3.1.3 Normy PZTS

Číslo normy	Zjednodušený název
EN 50131-1 (ed. 1)	Všeobecné požadavky PZTS
EN 50131-2-1	Společné požadavky na detektory
EN 50131-2-2	Detektory pasivní
EN 50131-2-4	Detektory kombinované PIR/MW
EN 50131-2-5	Detektory kombinované US/PIR
EN 50131-2-6	Detektory otevření
EN 50131-3	Ústředny
EN 50131-4	Výstražná zařízení
EN 50131-5-1	Společné požadavky pro propojovací zařízení
EN 50131-5-3	Propojovací zařízení využívající vyhrazené drátové spoje
EN 50131-5-4	Propojovací zařízení využívající vf techniku
EN 50131-5-5	Propojovací zařízení využívající IČ techniku
EN 50131-6	Napájecí zdroje
EN 50131-7	Pokyny pro aplikace

Tab. 2 Skupina norem PZTS [12]

3.2 Systém kontroly vstupů (ACCESS)

Elektronický systém vstupů se používá, když je potřeba omezit, kontrolovat a provádět evidenci pohybu osob v objektu. Ověřování totožnosti lze provádět pomocí karet, čipů a biometrických systémů.

Funkce přístupových systémů jsou:

- kontrola pracovní doby
- rozčlenění do přístupových zón
- sledování pohybu
- otevření únikových cest při mimořádné události

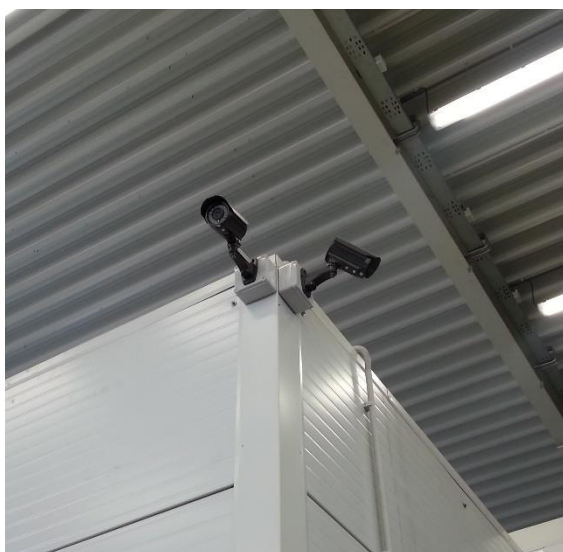
Pouze kontrola vstupu není vše, co nám tyto systémy nabízí, jeho součástí je obvykle i software, který kontroluje celý systém a archivuje záznamy o příchodech a odchodech, se kterými dále pracuje. To nám umožňuje zajistit nejen to, aby vstupovaly pověřené osoby, ale také například kontrolovat pracovní dobu všech zaměstnanců ve firmě, nebo osoby přesně lokalizovat v reálném čase. [2,17]



Obr. 8 Přístupový systém [Vlastní]

3.3 Kamerové systémy (CCTV)

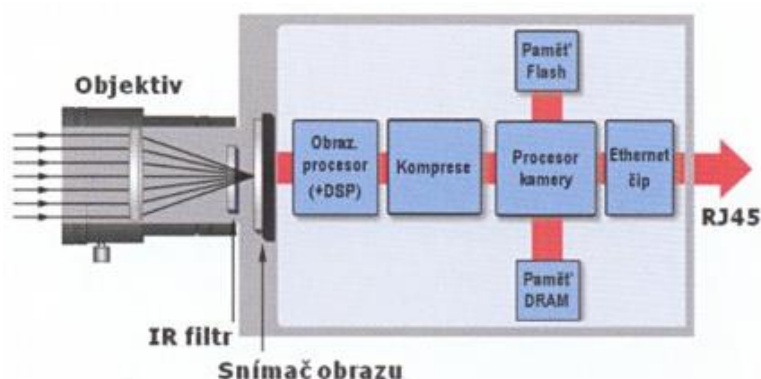
Kamerový systém je nejmodernější a nejúčinnější metoda moderního zabezpečení a sledování objektu. V dnešní době se převážně využívají IP kamery a pomocí rychlého internetového připojení je možno sledovat dění na daném místě online odkudkoliv na světě. Existuje spousta doplňkového softwaru, s jeho pomocí jsou široké možnosti nastavení a využitelnost kvalitního kamerového systému se dostává s kvalifikovanou obsluhou na zcela jinou úroveň. Jednotlivé komponenty těchto systémů jsou ekonomicky stále přijatelnější a tudíž mnohem více využívány. [10, 17]



Obr. 9 Digitální kamery [Vlastní]

3.3.1 Digitální kamerové systémy (IP)

Digitální kamerové systémy jsou v dnešní době nejčastěji montovány do objektů. Cena je již na dobré úrovni a moderní kamery mají mnohem lepší kvalitu záznamu. V moderních objektech jsou rozsáhlé internetové sítě a tak je instalace digitálních kamer jednodušší. Pro přenos videosignálu se používá kroucená dvojlinka UTP, která je připojena do LAN sítě v objektu. Pomocí moderních počítačových programů je možné přímo nahrávat videosignál na místní uložení pomocí NVR, které musí být větší než u analogových kamer. Moderní programy posouvají digitální kamerové systémy na zcela jinou úroveň a proškolený personál dokáže systém nastavit podle představ zákazníka. Napájení kamer se může vést přímo po UTP kabelu pomocí takzvaného POE. Rozlišení obrazu se udává v megapixelech (Mpix) a používané kamery mají rozlišení od 1,3 – 5 Mpix, ale nejlepší na trhu dosahují až 30 Mpix. Digitální kamery dosahují 60 a více snímků za sekundu. Podle potřeb se nastaví dostatečné FPS z důvodu úspory ukládaných dat. [10]



Obr. 10 Detail IP kamery [10]

3.3.2 Záznamové zařízení NVR

NVR rekordéry zaznamenávají obraz z IP kamer. Dodávají se pro 4, 8, 16, 24, 32, 48 a 64 IP kamer. Síťové bezpečnostní rekordéry NVR mají integrované alarmové funkce. Obraz se zaznamenává na pevný disk. Funkce na nastavení záznamu mají podobné jako DVR rekordéry, podle času nebo pohybu jsou nejvyužívanější.

3.3.3 Normy CCTV

Číslo normy	Zjednodušený název
EN 50132-1	Systémové požadavky
EN 50132-2-1	Černobílé kamery
EN 50132-2-2	Barevné kamery
EN 50132-2-3	Objektivy
EN 50132-2-4	Příslušenství
EN 50132-3	Místní a hlavní řídicí jednotka
EN 50132-4-1	Černobílé monitory
EN 50132-4-2	Barevné monitory
EN 50132-4-3	Záznamové zařízení
EN 50132-4-4	Zařízení pro okamžitý výtisk obrazu
EN 50132-4-5	Videodetektor pohybu
EN 50132-5	Přenos videosignálu
EN 50132-7	Pokyny pro aplikace

Tab. 3 Skupina norem CCTV [12]

3.4 Elektronická požární signalizace (EPS)

Ostatní bezpečnostní systémy chrání převážně majetek, ale elektronická požární signalizace je důležitá i pro ochranu osob v objektu. EPS je technické zařízení, které identifikuje a lokalizuje požár v objektu. Propracovanější a obsáhlejší systémy v případě detekce požáru, kouře můžou spolupracovat pomocí ústředny s hasícími systémy a protipožárním větracím systémem. Hasící systém v daném sektoru je ihned spuštěn a větrací systém nám zajistí odvod kouře z objektu. Systémy EPS jsou z pohledu ochrany života osob velice důležité a každý další propojený systém (hašení, větrání) v případě požáru přidává čas pro evakuaci a velmi snižuje rozšíření požáru do dalších míst. V komerčních objektech, kde se předpokládá vyšší výskyt osob, jsou EPS povinné a podléhají každoroční kontrole. [1, 3, 5]



Obr. 11 Elektronická požární signalizace [13]

3.4.1 Automatické hlásiče

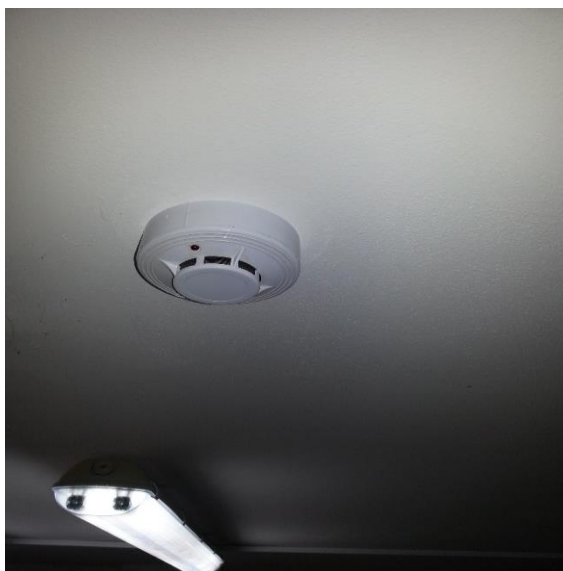
Nejčastěji se využívají bodové hlásiče. U automatických hlásičů se musí dbát na správné umístění v objektu, nejčastěji se montují na strop (pokud je příliš vysoký, tak se musí umístit do předepsané výšky výrobcem). Automatické hlásiče můžou rozhodnout o požáru samy nebo impuls pošlou do ústředny a ta poplach vyhodnotí. Záleží, jaký typ systému je nainstalován. Automatické hlásiče vyhodnocují fyzikální veličiny podle typu daného hlásiče.

Teplotní hlásiče

Používají se dva typy teplotních hlásičů a to statické a diferenciální. **Diferenciální** hlásiče obsahují dva termistory. Jeden umístěný uvnitř a druhý vně hlásiče. Když náhle vzroste teplota, tak vznikne velký diferenciální rozdíl teplot a jakmile je přesažen stanovený limit, tak je vyhlášen poplach. **Statické** hlásiče mají jeden termistor uvnitř a jsou přímo vyrobeny pro stanovené prahové teploty. Jakmile je v hlásiči zjištěna teplota, která přesáhne prahovou teplotu, tak je ihned vyhlášen poplach. U tohoto typu se musí dbát na správný výběr teploty, aby nevznikali falešné poplachu a v horším případě, aby nebyl požár už příliš rozšířen a detektor teprve zjistil překročenou teplotu.

Optické kouřové hlásiče

Uvnitř hlásiče je uzavřená komora, do které nepronikne žádné světlo, ale kouř ano. V této komoře se nachází infra LED dioda a fotodioda. V případě, že do této komory pronikne kouř, světlo vyzařované infra LED diodou bude rozptýleno. Tyto změny jsou rozpoznány fotodiódou. K vyhlášení poplachu dojde v případě, že fotodioda zaznamená kouř u dvou po sobě jdoucích pulsů. [10]



Obr. 12 Opticko-kouřový hlásič [Vlastní]

3.4.2 Normy EPS

Číslo normy	Zjednodušený název
EN 54-1	Úvod
EN 54-2	Ústředna EPS
EN 54-3	Sirény
EN 54-4	Napájecí zdroj
EN 54-5	Hlásiče teplot
EN 54-7	Hlásiče kouře
EN 54-10	Hlásiče plamene
EN 54-11	Hlásiče tlačítkové
EN 54-12	Hlásiče lineární
EN 54-13	Systémové požadavky
EN 54-14	Aplikační návody
EN 54-15	Hlásiče multisenzorové
EN 54-18	Vstupní/výstupní zařízení
EN 54-19	Lineární tepelné hlásiče
EN 54-20	Nasávací hlásiče
EN 54-21	Přenosová zařízení

Tab. 4 Skupina norem EPS [12]

4 INTEGROVANÉ POPLACHOVÉ SYSTÉMY (IPS)

Integrovaný poplachový systém je systém, který má jedno nebo více společných zařízení. Alespoň jedno zařízení musí mít poplachové aplikace. Integrované systémy mají spoustu výhod proti provozování jednotlivých systémů samostatně. Pomocí IPS lze zvýšit bezpečnost objektu a komfort ovládání systémů. Jednotlivé systémy jsou mezi sebou propojeny. Je možné požívat grafické rozhraní a tím snadno ovládat všechny spojené systémy. Systémy níže lze integrovat pomocí IPS. [3]

- PZTS - Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy
- ACS - Systémy kontroly vstupů pro použití v bezpečnostních aplikacích
- EPS - Elektrická požární signalizace
- MZS - Mechanické zábranné systémy
- CCTV - Kamerové systémy
- a další poplachové a nepoplachové aplikace

Číslo normy (řada)	Název
ČSN EN 50 130-x-y	Poplachové systémy (všeobecné požadavky)
ČSN EN 50 131-x-y	Poplachové systémy- Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy
ČSN EN 50 132-x-y	Poplachové systémy- CCTV sledovací systémy pro použití v bezpečnostních aplikacích
ČSN EN 50 133-x-y	Poplachové systémy- Systémy kontroly vstupů pro použití v bezpečnostních aplikacích
ČSN EN 50 134-x-y	Poplachové systémy- Systémy přivolání pomoci
ČSN EN 50 136-x-y	Poplachové systémy- Poplachové přenosové systémy a zařízení
ČSN EN 50 137-x-y	Poplachové systémy- Systémy kombinované nebo integrované (viz ČSN CLC/TS 50398)

Obr. 13 Základní členění norem [3]

4.1 Klasifikace integrovaných poplachových systémů

Podle ČSN CLC/TS 50398 jsou integrované poplachové systémy rozděleny do tří základních skupin: [3]

Typ 1

Zde se jedná o kombinaci a integraci jednoúčelových poplachových systémů s jednoúčelovými systémy nepoplachového typu.

Typ 2A

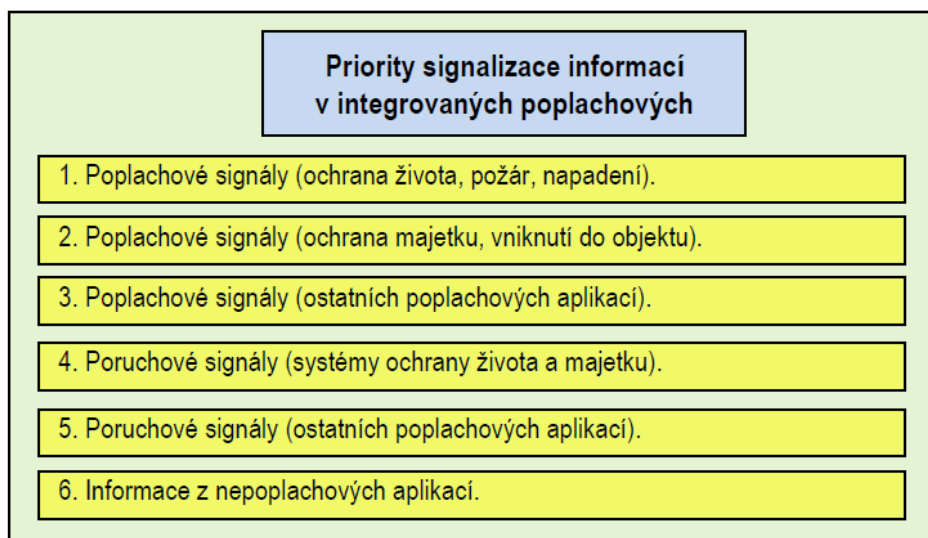
Je použitelný pro kombinaci a integraci poplachových a nepoplachových systémů využívajících společné zařízení, vybavení a přenosové trasy. Porucha v jedné aplikaci nesmí mít vliv na jiné aplikace, aby toto bylo možné, je třeba redundantních zařízení.

Typ 2B

Stejně jako u typu 2A jde o integraci poplachových a nepoplachových systémů využívajících společné zařízení, vybavení a přenosové trasy, ovšem s tím rozdílem, že pokud se vyskytne porucha v jedné aplikaci, tak může ovlivnit aplikace ostatní.

4.2 Systémové požadavky

Integrovaný poplachový systém nesmí být za normálního stavu ovlivňován funkcí aplikace jiné. Při signalizaci by měli být určeny priority jednotlivých druhů poplachů následně:



Obr. 14 Priority signalizace informací [3]

4.3 Hardwarová integrace poplachových systémů

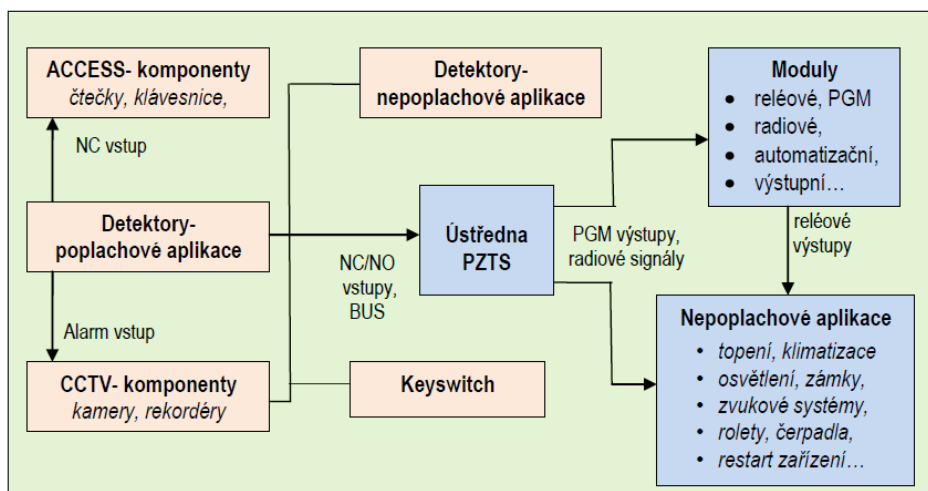
Hardwarové způsoby integrace jsou založeny na vzájemném propojení systémů pomocí jejich vstupů a výstupů a dále na technických parametrech poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů, které mohou zahrnovat vedle základních bezpečnostních funkcí i specifické- rozšiřující moduly k zabezpečení ovládní dalších poplachových nebo nepoplachových aplikací.

4.3.1 Integrace IN/OUT

Tato integrace se využívá pro menší typy objektů, u rozsáhlých instalací je tento typ integrace velmi náročný na technologii instalace. Z celkového hlediska ovládání a správu se jedná o nejslabší variantu integrace. Jedná se o nejjednodušší metodu integrace, která využívá propojení vstupů a výstupů u různých prvků. Může se jednat o programovatelné výstupy ústředny (PGM), GSM (Global System for Mobile Communications) brány, integrační moduly, rádiové reléové moduly, popřípadě moduly automatizace. Tyto prvky umožňují propojit poplachové a nepoplachové aplikace.

Výhody	Nevýhody
Systémy se vzájemně neovlivňují	Náročnost na počty vstupů/výstupů
Porucha jedné aplikace nemá vliv na ostatní	Decentralizovaná správa systému
Bez ohledu na protokoly a výrobce je realizovatelné propojení	Problematická vizualizace v reálném čase

Tab. 5 Výhody a nevýhody IN/OUT integrace [3]



Obr. 15 Možnosti integrace IN/OUT [3]

4.3.2 Poplachový zabezpečovací a tísňový systém jako integrační prvek

Hardwarová integrace pomocí poplachového zabezpečovacího a tísňového systému jako integračního prvku je založena na sběrnicovém výstupu z ústředny umožňující připojení a řízení činnosti modulů pro poplachové (systém kontroly vstupu, CCTV) a nepoplachové aplikace (automatizační prvky) nebo adresovatelné zabezpečovací komponenty. I&HAS jako integrační prvek lze využít pro řízení automatizačních prvků i generováním ovládacích

signálů na základě stavu, požadavku, události, časového plánu prostřednictvím výstupu z ústředny I&HAS. [3]

4.3.3 Využití poplachových aplikací jako integračních prvků

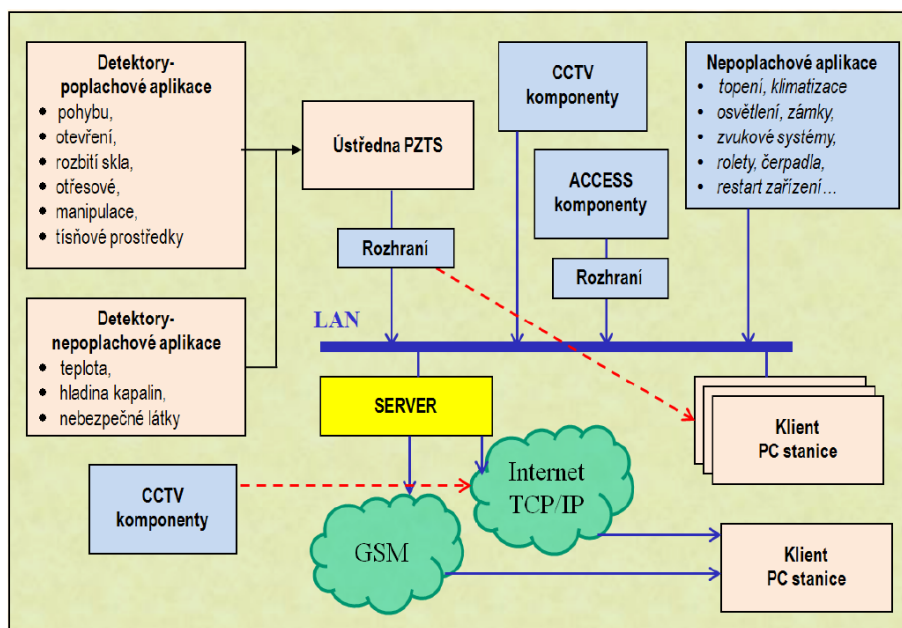
V rámci poplachových aplikací nemusí tvořit vždy integrační prvek pouze ústředna I&HAS, ale i jednotlivé poplachové aplikace nebo jejich komponenty. Například kamerový systém, u kterého jsou pomocí digitálních vstupů připojeny jednotlivé detektory. Na základě jejich signálů jsou prostřednictvím digitálních výstupů přes spínací relé ovládána výstupní zařízení. Centrální řídicí prvek tvoří kamera a její ovládání je často realizováno za pomoci sítě TCP/IP, která může sloužit i jako CLOUD úložiště pro zachycené videosekvence. Způsobů využití aplikací je nepřehledné množství a záleží pouze na konkrétním typu využití a zpracovateli projektu. Je prakticky možné konfigurovat vstupní a výstupní zařízení dle potřeby a tím si přizpůsobit systém dle požadavků zákazníka. [3]

4.4 Softwarové způsoby integrace poplachových systémů

Softwarová integrace se dá rozdělit do následujících typů:

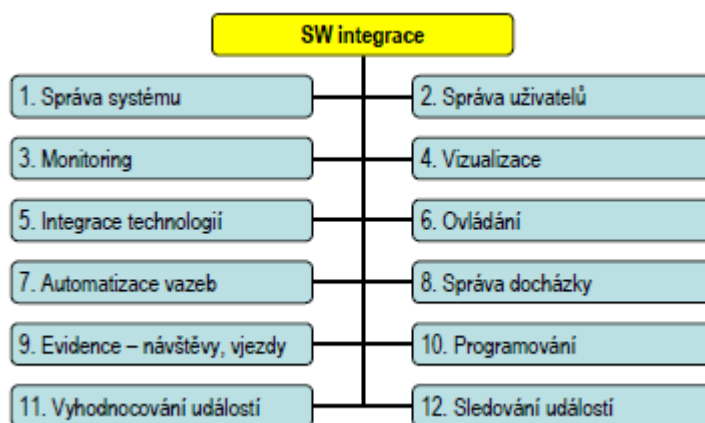
- Software ústředny poplachových systémů
- Software pro uživatelskou správu
- Vizualizační software
- Integrační software systémů budov

V praktické části návrh zabezpečení pro základní školu bude zvolen vizualizační software. Softwarové způsoby integrace je propojení jednotlivých bezpečnostních systémů pomocí komunikační sběrnice, nejčastěji LAN, WLAN. Řízení a správu bezpečnostních systémů zajišťují vizualizační nadstavbové softwarové produkty, které jsou nainstalovány na serveru. [3]



Obr. 16 Softwarová integrace [3]

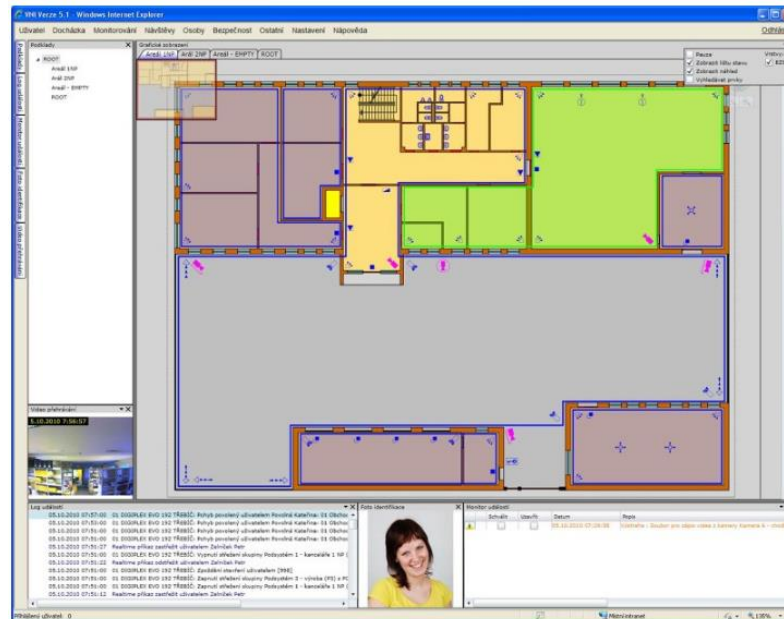
V dnešní moderní době je mnoho kvalitního softwaru, který dokáže efektivně propojit jednotlivé systémy. Funkce softwarových produktů v sobě zahrnují integraci vybraných činností nebo technologií např. formou vytváření centrálních databází pro správu uživatelů, centrální vizualizace nebo nastavení automatických vazeb mezi připojenými systémy.



Obr. 17 Funkce softwarových produktů [3]

U softwarové integrace je důležité dbát na správný výběr softwaru. Každý výrobce má doporučené výrobky, které spolehlivě komunikují s jejich softwarem. Pomocí softwaru lze nastavovat vazby mezi jednotlivými systémy. Například při použití systému Access lze ihned začít nahrávat záznam pomocí CCTV. Pokud systém EPS vyhlásí poplach tak jemu podřízený systém Access zpřístupní vstupy a případně „odblokuje“ turnikety. Většina výrobců softwaru nabízí produkty podle potřeb zákazníka, lze si zakoupit pouze oblasti,

keré zákazník bude využívat, případně kolik uživatelů. Propracované mapové rozhraní objektů je přehledné a rychle se v něm dá zorientovat, kde právě nastal problém.



Obr. 18 Mapové rozhraní VAR-NET Integral [20]

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 BEZPEČNOSTNÍ AUDIT ZÁKLADNÍ ŠKOLY

5.1 Popis základní školy

Ve Zlíně se nachází 19 základních škol. Zvolená základní škola je rozdělena na dva objekty vzdálené od sebe cca 500 metrů. První objekt je dolní stupeň základní školy a jsou zde třídy 1 – 5 stupně, tělocvična a venkovní malé hřiště. Na horním stupni jsou třídy 6 – 9, velký venkovní sportovní areál, kuchyně s jídelnou a družina. Celkem školu navštěvuje 292 žáků a má 44 zaměstnanců. Budovy nedávno prodělaly rekonstrukci zateplení a výměny oken. Předmětem diplomové práce bude zabezpečení budovy dolního stupně základní školy.

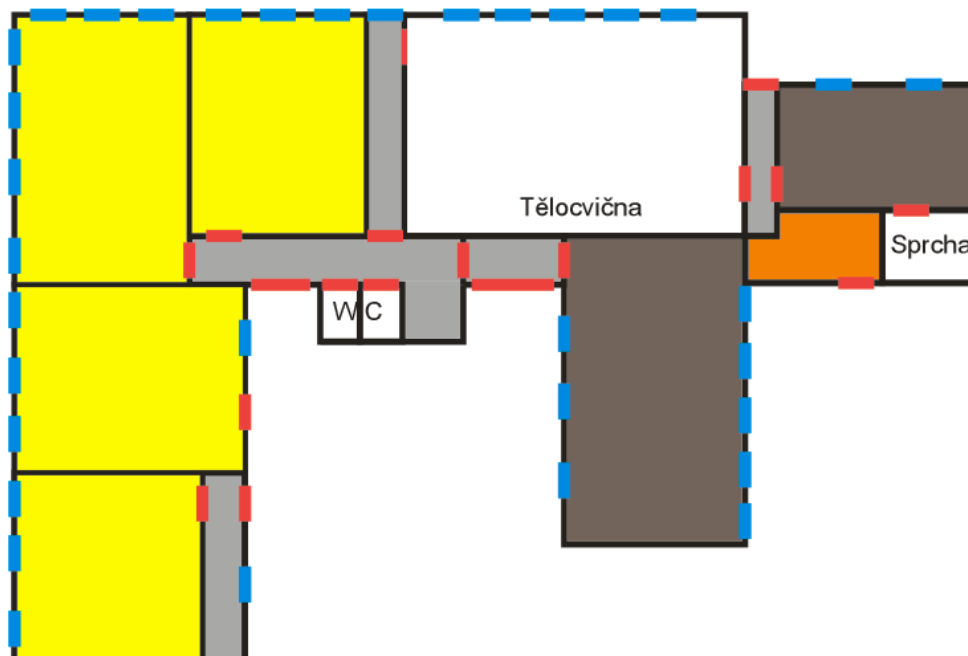


Obr. 19 Základní škola z leteckého pohledu [19]

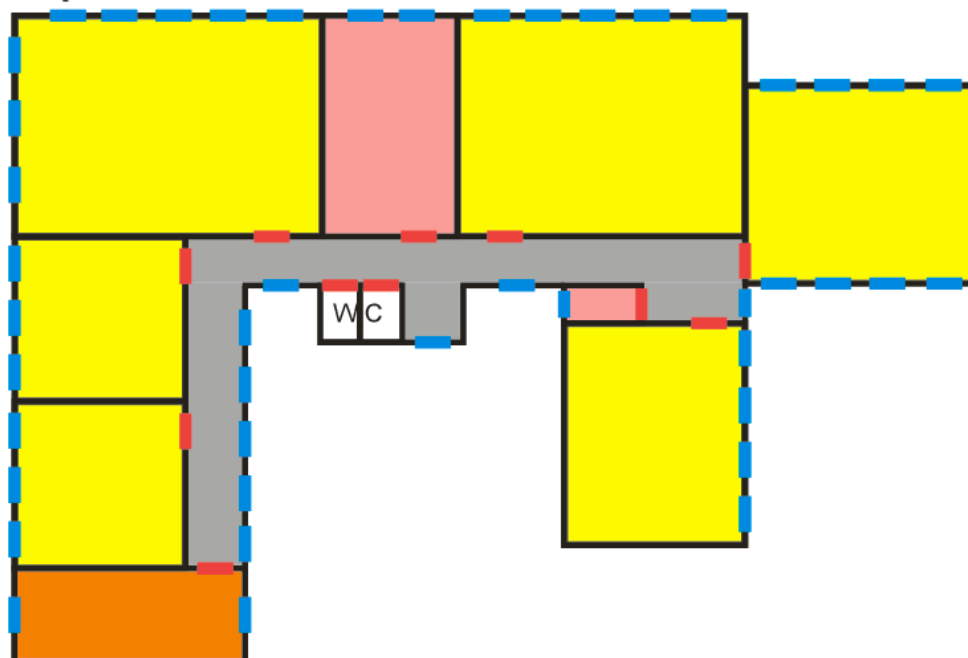
Pozemek základní školy je rozlohy 35x60 metrů a má dvě patra. Uvnitř školy je 10 kmenových tříd a tělocvična. Dolní školu navštěvuje 167 dětí, na které dohlíží 14 zaměstnanců. Z důvodů malého počtu zapsaných žáků jsou třídy druhého a čtvrtého ročníku pouze po jedné třídě. První, třetí a pátý ročníky jsou rozděleny na A a B. Nyní je jedna učebna nevyužitá a druhá volná se využívá k hodinám hudební výchovy. Každá kmenová třída je vybavena počítačem pro učitele a interaktivní tabulí s dataprojektorem.

5.2 Riziková místa a bezpečnostní posouzení

Přízemí



1. patro



- Okna
- Dveře
- Učebna
- Šatna
- Chodba
- Sborovna + server
- Úklidová místnost

Obr. 20 Vyznačená riziková místa [Vlastní]

Riziková místa jsou vyznačena stavebními otvory. Tyto stavební tvory budou pro případné pachatele klíčová místa pro vniknutí do objektu. Každá učebna má mnoho velkých oken, přes které nyní není sebemenší problém proniknout do jednotlivých tříd a pohybovat se po škole.

5.2.1 Zabezpečované hodnoty

Druh majetku

Pokud se jedná o druh chráněného majetku, tak se většina nachází v samotných třídách. Ve škole je 10 tříd. V každé třídě je počítač, projektor s interaktivní tabulí. Školy jsou vybaveny převážně nábytkem, který předpokládám, že nebude hlavním důvodem vloupání. Zloději se zaměří především na dražší věci v podobě elektroniky. Zbylý majetek, jako například počítačová sestava s multifunkční tiskárnou ve sborovně a server.



Obr. 21 Interaktivní tabule [Vlastní]

Objem majetku

Pokud začneme uvažovat o majetku z pohledu zloděje, zjistíme, že nejatraktivnější hmotnou položkou na seznamu se jistě stanou počítačové sestavy, kterých je zde mnoho a mají vysokou hodnotu. Z objemového hlediska je nepravděpodobné, že zloději se vloupá do školy z důvodů odcizení interaktivní tabule. Cena velké interaktivní tabule přesahuje 100 tisíc korun, ale pro odnesení velkých předmětů by bylo potřeba více lidí.

Poškození

Budova se nachází v klidné lokalitě, ale i přesto se musí počítat s poškozením vlivem vandalství.

5.2.2 Budova

Konstrukce

Jedná se o standartní cihlovou budovu s betonovými stropy. Střešní krytina je z pálených tašek. Nedávno budova prodělala zateplení pomocí polystyrénu a výměnu oken.

Otvory

Budova má 6 vstupních dveří. Hlavní, zaměstnanecký, do tělocvičny, úklidové místnosti a dvou učeben s přístupem z venku. Největší hrozbou jsou okna, které tvoří většinu obvodových zdí. Pouze v přízemí je 36 velkých oken, které jsou plastové a mají dvojsklo 4 mm.



Obr. 22 Okolí základní školy [Vlastní]



Obr. 23 Vstupy do školy [Vlastní]

Provozní režim objektu

Ředitel základní školy je společný pro horní i dolní stupeň. Z důvodů, nižšího počtu dětí, je druhý a čtvrtý ročník spojen do jedné třídy. První, třetí a pátý ročník je rozdělen vždy do dvou tříd A a B. Z toho plyne, že na dolním stupni je 8 třídních učitelů + 4 ostatní učitelé, jedna uklízečka a jeden školník. Všech 14 zaměstnanců školy má klíče od hlavního a učitelského vchodu. Vyučování na dolním stupni probíhá od 7:40 maximálně do 13:10. Školník má za povinnost se starat o technický stav školy a odemykat hlavní vchod pro žáky v 7:20. Pro zaměstnance je určen vedlejší vchod do budovy, ten je stále zamčen a každý si odemyká sám.

Časy vyučovacích hodin					
<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>
7:40 – 8:25	8:35 – 9:20	9:40 – 10:25	10:35 – 11:20	11:30 – 12:15	12:25 – 13:10

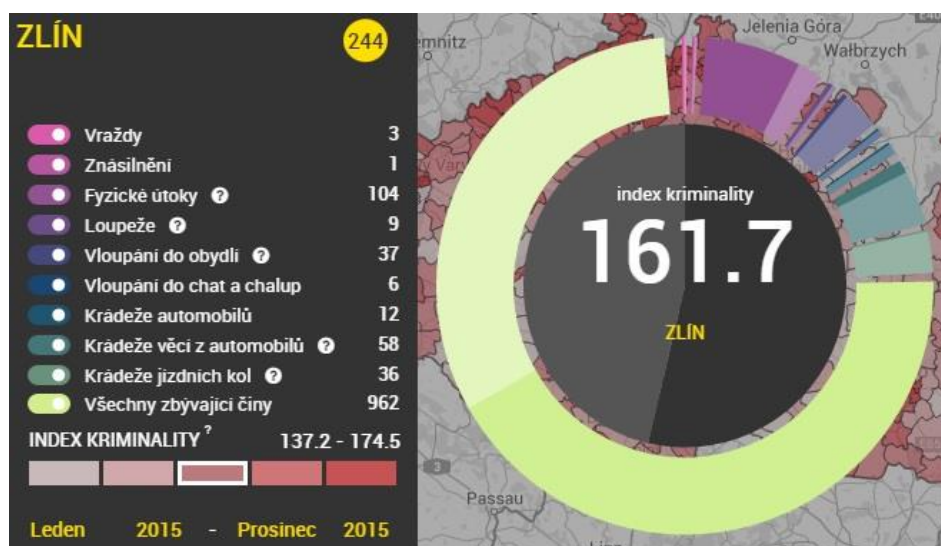
Tab. 6 Časy vyučovacích hodin [vlastní]

Rodiče mají možnost žáky přihlásit do družiny, která je každý den do 16:30. Družina se nachází i s jídelnou na horním stupni. Po skončení vyučování studentů, kteří chodí do družiny, je vyučující odvede z dolního stupně na horní stupeň na oběd a následně si žáky převezme učitelka družiny, kde žáci čekají do příchodu rodičů. Pro žáky, kteří nechodí do družiny, si chodí rodiče, ostatní chodí domů samy.

Všichni učitelé jsou ve společné místnosti. Tato místnost je pojmenována sborovna. Ve škole nemají každý samostatný kabinet, ale jsou o přestávkách spolu. Zaměstnanci ve škole bývají déle než studenti, odchází v různých časech domů, podle toho kolik mají splnit povinností. Pohyb materiálu se na dolním stupni neuskutečňuje z důvodů, že je společná jídelna na horním stupni.

Lokalita

Město Zlín je s necelými 75 tisíci obyvateli průmyslově-podnikatelským centrem regionu střední Moravy. První písemná zmínka je z roku 1322. Za rok 2015 bylo spácháno 1345 trestných činů. V porovnání se stejně velkými městy je město Zlín na dobré úrovni „bezpečnosti“. Ve městě Zlín se nachází Univerzita Tomáše Bati, která patří ke středně velkým univerzitám v České republice a navštěvuje ji 10700 studentů. Univerzita má 6 fakult.



Obr. 24 Kriminalita města Zlín [18]

Stávající zabezpečení

Z poplachových zabezpečovacích a tísňových systémů, kamerových systémů a protipožárních systémů zde nejsou instalovány žádné prvky.

Historie krádeží, loupeží a výhružek

V minulosti jsou zaznamenány vysypané popelnice uvnitř areálu objektu.

5.2.3 Vnitřní vlivy

Vodovodní potrubí

V návrhu budou použity PIR detektory a vodovodní potrubí by nemělo mít žádný vliv na tento typ detektorů.

Zdroje světla

Pro osvětlení učeben, tělocvičny a všech větších prostor jsou použity zářivkové svítidla. Zde by mohli ojediněle vzniknout falešné poplachy u PIR detektorů, ale střežení prostorů bude výhradně v nepřítomnosti jakýchkoliv lidí v objektu a tyto světla budou zhasnutá.

Elektromagnetické rušení

Vzhledem k tomu, že je plánováno celý systém realizovat s drátovým přenosem dat a informací by neměl být problém s elektromagnetickým rušením.

5.2.4 Venkovní vlivy

Krátkodobě působící faktory

Probíhající rekonstrukce vozovky vedle školy. Nyní je zvýšená prašnost a vibrace.

Dlouhodobě působící faktory

Ze dvou stran přilehlá silniční komunikace. Hlavní cesta je vyrobena pomocí dlažebních kostek a vznikají určité vibrace působící na objekt. Mezi touto komunikací je malá travnatá plocha a toto území pohltí téměř veškeré vibrace.

Vlivy počasí a klimatických podmínek

Škola se nachází v rovném okolí. Zápaly, sesuvy půdy a ani jiné živelné pohromy nehrozí. V případě zásahu bleskem je celá budova chráněna nainstalovanými bleskosvody. Teplota okolí objektu se pohybuje v extrémních případech -25 až 50 °C.

5.3 Stupeň zabezpečení a třída prostředí

Po bezpečnostním posouzení a zvážení zabezpečovaných hodnot je zvolený stupeň zabezpečení podle kapitoly 2.1 druhý stupeň zabezpečení (nízké až střední riziko). Všechny prvky systému jsou proto zvoleny podle tohoto stupně zabezpečení. Třída prostředí je zvolena podle kapitoly 2.3. Pro vnitřní komponenty první třída (vnitřní) a pro venkovní

komponenty třída čtvrtá (venkovní všeobecné) z důvodů komponentů vystavených přímým povětrnostním vlivům.

5.4 Fotogalerie areálu školy



Obr. 25 Hlavní brána do objektu [Vlastní]



Obr. 26 Tělocvična [Vlastní]



Obr. 27 Šatny žáků [Vlastní]



Obr. 28 Zaměstnanecký vstup [Vlastní]

6 NÁVRH ZABEZPEČENÍ

Zvolený typ integrace

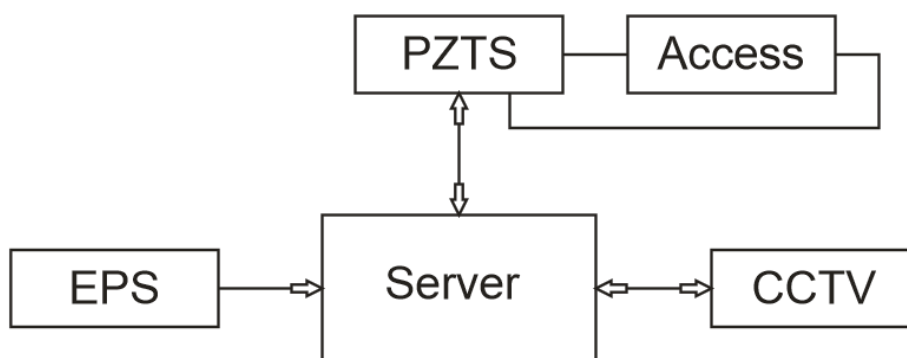
Bude se jednat o softwarovou integraci systémů PZTS, CCTV, Access a EPS. Po zhlédnutí stránek výrobců podobných softwarů jsem vybral jako vhodný VAR-NET Integral. Jedná se o Českou firmu, která je na trhu od roku 1992. Poskytují kvalitní integrační software, které nám spojí instalované systémy do jednotného prostředí. Pro kompatibilitu jednotlivých systémů výrobce jasně definuje jednotlivé systémy a tyto systémy i sám distribuuje. [20, 14]

- PZTS zajistí ústředna Digiplex EVO 192
- Access je řešen pomocí nadstavbových modulů pro ústřednu Digiplex Evo 192
- EPS zajistí požární ústředna Detect 3004+
- CCTV kamery značky ACTi

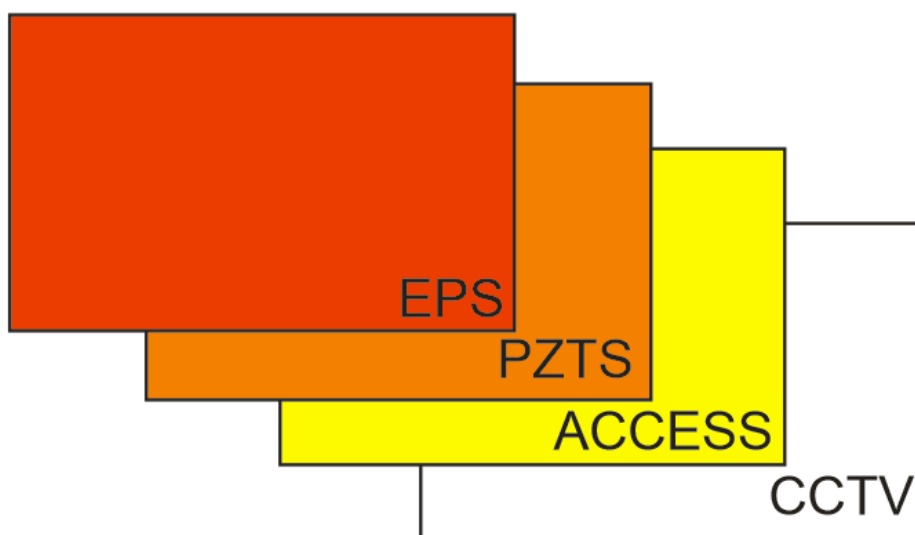
Hlavní výhodou tohoto typu integrace je, že všechny systémy budou plně fungovat samostatně i v případě, že nastane problém se softwarem. Software běží na serveru a klient se k programu připojuje a spravuje jej pomocí PC stanice. Výhodou VAR-NET Integral je koupení pouze okruhů, které klient aktuálně potřebuje a může daný systém do budoucna případně rozšiřovat. Další výhodou je distribuci všech potřebných komponent a není potřeba hledat u X výrobců jednotlivé systémy. Ceny jednotlivých okruhů softwaru VAR-NET Integral:

- okruh CCTV - 7259 Kč
- okruh EVS - 5807 Kč
- okruh EZS - 7259 Kč
- okruh EPS - 4355 Kč
- mapové rozhraní - 36299 Kč
- mobilní klient - 7259 Kč
- přístup 25 osob - 1330 Kč

Všechny informace ohledně parametrů jsou převzaty z internetových stránek prodejce Variant Plus. Pomocí softwarové integrace budou systémy mezi sebou spolupracovat podle blokového schématu níže.



Obr. 29 Základní blokové schéma [Vlastní]



Obr. 30 Důležitost systémů [Vlastní]





6.1 Elektronická poplachová signalizace

Přízemí



1. patro



- | | |
|---|--|
| ■ Okna |  Venkovní siréna |
| ■ Dveře |  Vnitřní siréna |
| ■ Učebna |  Ústředna EPS |
| ■ Šatna |  Opticko-kouřový detektor |
| ■ Chodba | |
| ■ Sborovna + server | |
| ■ Úklidová místnost | |

Obr. 31 Návrh zabezpečení pomocí EPS [Vlastní]

Ústředna DETECT 3004+ a modul IP EPS

Jedná se o analogovou adresovatelnou ústřednu, která bude centrálním prvkem EPS. Tato ústředna není standardně vybavena IP komunikací pomocí, které bude posílat poplachovou zprávu na DPPC hasičského záchranného sboru. Ústředna EPS a komunikátor jsou umístěny v místnosti, kde se nachází server.

Převodník ethernet GNOME232

Převodník slouží pro modul PRT3, spojený s ústřednou Digiplex, k připojení tohoto zařízení komunikujícího přes RS232 do sítě Ethernet.

Opticko-kouřový detektor PL3200 O

Detektor je určen jako základní požární detektor adresovatelného systému. Mikroprocesorově řízený detektor je nastavitelný v pěti stupních citlivosti. Dále je vybaven vnitřní pamětí, detekcí poruch a zaprášení komory. Celkem je nainstalováno 17 detektorů.

Vnitřní siréna PL3300 SE

Vnitřní sirény jsou umístěny na chodbách v přízemí, 1. patře a u zadního vstupu do tělocvičny. Siréna slouží k akustické signalizaci aktivace čidel. Jedná se o adresovatelný prvek v systému. Celkem jsou nainstalovány tři vnitřní sirény.

Venkovní siréna SDM3300 R

Siréna s vyšším krytím. Vyžaduje externí napájecí zdroj 24V. Tato siréna je umístěna mezi zaměstnaneckým a hlavním vchodem.

6.2 Poplachový zabezpečovací a tísňové systémy

Přízemí



1. patro



- | | | |
|---|--|--|
| ■ Okna | K Magnetický kontakt | K Bezdotyková čtečka |
| ■ Dveře | PIR detektor | GSM modul |
| ■ Učebna | Detektor tříštění skla | |
| ■ Šatna | PZTS Ústředna PZTS | |
| ■ Chodba | Klávesnice | |
| ■ Sborovna + server | Venkovní siréna | |
| ■ Úklidová místnost | Vnitřní siréna | |

Obr. 32 Návrh zabezpečení pomocí PZTS + ACCESS [Vlastní]

Ústředna Digiplex EVO192

Ústředna je vhodná pro střední a velké objekty do maximálního počtu 192 zón a 8 podsystémů. Jde o plně adresovatelný sběrníkový systém, do kterého lze zařadit až 254 sběrníkových modulů. Tato ústředna bude centrálním prvkem celého zabezpečení PZTS a přístupového systému Access. Ústředna podporuje přístupový systém Access, pokud se připojí nastavbový modul. Tento typ ústředny je přímo doporučen jako kompatibilní se softwarem VAR-NET Integral. Ústředna bude umístěna v serverovně, stejně jako ústředna EPS.

Integrační modul PRT3

Umožňuje načítání jednotlivých stavů ústředny a zároveň jejich ovládání pomocí univerzálních příkazů a znaků ASCII/E-BUS. Tato funkce modulu umožňuje využívat ústředny Digiplex k integraci do jiných nastavbových a SW systémů a zároveň spolupracovat s dalšími technologiemi v objektu, např. EPS, CCTV, docházkové systémy a podobně. Nedochozí k žádnému zvýšení zranitelnosti ústředny, zůstává zachována integrita a uzavřenost EZS jako celku.

GSM/GPRS komunikátor PCS250

GSM komunikátor se zabudovaným GSM modulem pro ústředny Paradox v plastovém boxu. GSM brána je schopna zajistit přenos kódovaných datových formátů ústředny na DPPC v hlasovém pásmu GSM nebo přes přijímač IPR512 v pásmu GPRS. GSM brána je schopná posílat uživateli SMS zprávy s identifikací poplachů na konkrétní zóně včetně popisů, zprávy SMS o zapnutí, vypnutí, poruchy a obnovy systému PZTS. Modul je umístěn u ústředny PZTS.

Modul LAN IP150

Pro síťovou komunikaci je použit chráněný protokol HTTPS pro šifrování emailů je podpora SSL. Modul IP150 obsahuje web server a lze jej využít pro základní uživatelské ovládání nebo monitorování ústředny z libovolného PC v síti LAN. Modul je umístěn u ústředny PZTS.

Klávesnice K641+

LCD klávesnice s dvouřádkovým modrým displejem určená pro ovládání a zobrazování informací o stavu ústředny DIGIPLEX. Stav zón a systémů se zobrazuje rolováním na displeji. Pomocí bočních tlačítek lze na LCD listovat v popisech a stavových hláškách. Pomocí LCD klávesnice lze prohlížet historii událostí ústředny.

Detektor pohybu DM50

Duální infrapasivní detektor s plně digitálním zpracováním signálu. Detektor se připojuje přímo na sběrnici BUS a komunikuje obousměrně s ústřednou Digiplex. Dosah detektoru je 12 metrů při 110 stupních. Tímto typem pohybového detektoru budeme střežit veškeré vnitřní prostory na základní škole. V objektu je jich celkem nainstalováno osmnáct.

Detektor tříštění skla DG457 GLASSTREK

Moderní digitální detektor rozbití skla využívající pokročilou technologii detekce a identifikace tříštění skla. Detekce je založená na analýze tlakové vlny vzniklé prolomením skleněné plochy a na analýze následného tříštění skla. Detektor lze provozovat ve dvou režimech citlivosti s dosahem 4,5 m nebo 9 m. Hlídaná skleněná plocha musí být větší než 40 x 60 cm, strop musí být nižší než 5 m a místnost musí být větší než 3 x 3 m. Tento detektor je nainstalován v každé místnosti, kde se nachází velké prosklené plochy. V objektu je jich celkem nainstalováno sedmnáct.

Magnetický kontakt ZC1

Sběrnice magnetický kontakt připojený přímo na BUS sběrnice ústředny Digiplex. V systému DIGIPLEX EVO je počet instalovaných magnetických kontaktů omezen počtem modulů na sběrnici BUS ústředny. Magnetický kontakt je umístěn na všech venkovních vstupech, dveřích sborovny a serverovny. V objektu je jich celkem nainstalováno osm.

6.3 Přístupový systém Access

Přístupový systém Access je realizován pomocí nadstavbových modulů pro ústřednu PZTS.

Modul ACM12

Modul podporuje připojení čteček s výstupem Wiegand 26 bit. Slouží k vytvoření 1 přístupového bodu – 1 čtečka, 2 detektory (magnetický kontakt, PIR detektor) pro monitorování průchodů dveřmi a relé (výstup na otvírání dveřního zámku).

Čtečka karet R3

Masivní kovové antivandal provedení čtečky je vhodné pro instalaci na exponovaná venkovní místa. Čtečka má univerzální výstup Wiegand 26 bitů a je možné ji připojit k modulu ACM12 do systému Digiplex. Tento typ čtečky bude nainstalován u učitelského vchodu, u vstupu do tělocvičny, vstupu do venkovní úklidové místnosti a dvou učeben s venkovním přístupem. V objektu je celkem nainstalováno pět čteček.

Čtečka karet R870

Bezdotyková čtečka pouze pro vnitřní použití s výstupním formátem Wiegand 26 bit. Tato čtečka bude nainstalována u sborovny a serverovny. Celkem jsou v objektu nainstalovány dvě čtečky.

Bezkontaktní klíčenka C704

Bezkontaktní klíčenka pro čtečky. Klíčenka má stejnou funkci jako identifikační přístupová karta, ale klíčenka se zdá být praktičtější. Počet se odvíjí podle počtu zaměstnanců. Do základní školy chodí 14 zaměstnanců a ředitel. Celkem bude zakoupeno 20 bezkontaktních klíčenek.

Elektrický zámek DZ-12V DC

Elektromechanický zámek, který propouští přes horní západku běžného zámku a montuje se do zárubní dveří. Po přivedení napětí odemčeno.

Videotelefon SET WRT 06

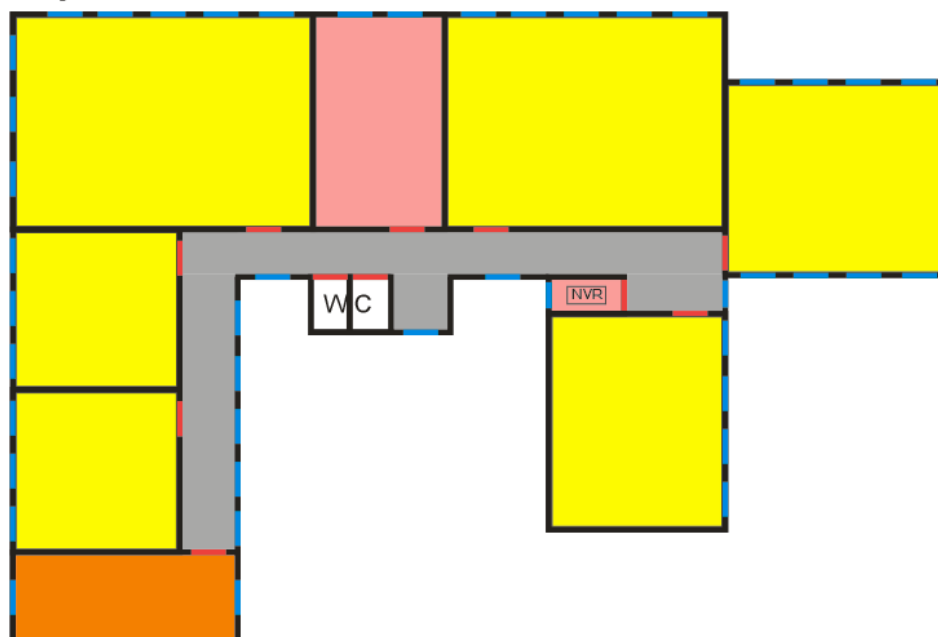
Vnitřní zobrazovací hands-free jednotka pro videotelefony řady WRT s barevným LCD displejem 7", reproduktorem a mikrofonem. Čtečka je určena pro povrchovou montáž. Uživatel může pořídit snímek při hovoru s příchozím, není-li uživatel přítomen, je snímek zaznamenán automaticky. Snímky jsou ukládány do paměti jednotky, při překročení její kapacity jsou smazány. Venkovní dveřní jednotka je s kamerou a IR přísvitem. Tento telefon bude sloužit jako zvonek do sborovny v případě návštěvy. Tento systém je samostatný a nebude propojen s elektrickým zámkem.




6.4 Kamerový systém CCTV

Přízemí



1. patro



- | | |
|---|--|
| ■ Okna |  Vnitřní kamera |
| ■ Dveře |  Venkovní kamera |
| ■ Učebna |  Záznamové zařízení |
| ■ Šatna | |
| ■ Chodba | |
| ■ Sborovna + server | |
| ■ Úklidová místnost | |

Obr. 33 Návrh zabezpečení pomocí CCTV [Vlastní]

Záznamové zařízení VS-2108 Pro+

Toto záznamové zařízení bylo vybráno z důvodů počtu připojených kamer. Může být připojeno až 8 IP kamer. V našem návrhu je použito pouze sedm IP kamer a tak zůstává prostor pro rozšíření do budoucna. Záznamové zařízení NVR umožňuje ovládání pomocí vzdáleného přístupu ze sítě. Poskytuje vysoký výkon při záznamu a to až 30 snímků za sekundu při Full HD rozlišení na každý kanál. Záznamové zařízení je umístěno u ústředny PZTS a EPS.

Venkovní IP kamera B41

Profesionální venkovní kompaktní IP kamera v antivandal provedení s 5 Mpix rozlišením, 12x optický zoom, auto-doostření, adaptivní IR přísvit do 40 m. Při maximálním rozlišení 2592x1944 px kamera snímá 15 snímků/sekundu, při rozlišení 1920x1080 px je to 30 snímků/sekundu. Nastavitelné funkce: automatické vyvážení bílé, redukce šumu, eliminace protisvětla, detekce pohybu a další. Napájení je realizováno přes PoE. Venkovních IP kamer je celkem nainstalováno pět.

Vnitřní IP kamera D55

Vnitřní IP dome kamera je vybavená fixním objektivem, mechanickým IR filtrem a přísvitkem do 15 m. Při maximálním rozlišení 2048x1536 px kamera snímá 15 snímků/sekundu, při rozlišení 1920x1080 px je to 30 snímků/sekundu. Nastavitelné funkce: automatické vyvážení bílé, redukce šumu, detekce pohybu a další. Napájení je realizováno přes PoE. Vnitřní IP kamery jsou celkem nainstalovány dvě.

Switch 9G/8

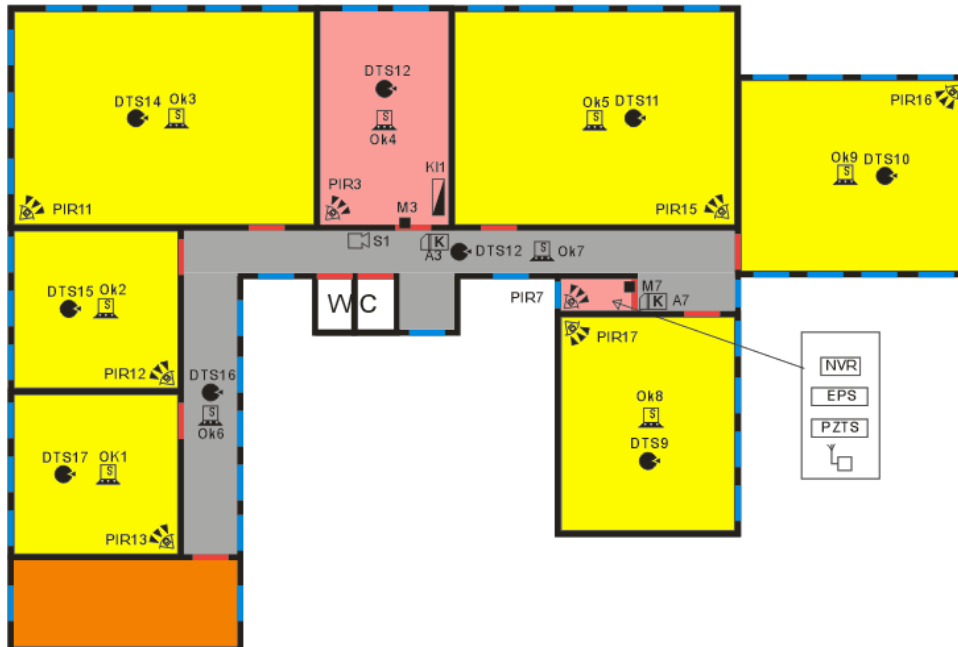
V serverovně je již jeden switch nainstalován pro počítačovou síť. Jedná se o výkonný 9 portový gigabitový switch, který má na osmi portech napájení PoE. Maximální proudový odběr je 120W. Switch je umístěn v serverovně u ústředny PZTS, EPS a záznamovým zařízením NVR. Kamery budou napájeny po síti podle normy IEEE 802.3af.

6.5 Celkové zabezpečení

Přízemí



1. patro



- | | | |
|-------------------|------------------------|--------------------------|
| Okna | Magnetický kontakt | Vnitřní kamera |
| Dveře | PIR detektor | Venkovní kamera |
| Učebna | Detektor tříštění skla | Záznamové zařízení |
| Šatna | Ústředna PZTS | Ústředna EPS |
| Chodba | Klávesnice | Bezdotyková čtečka |
| Sborovna + server | Venkovní siréna | GSM modul |
| Úklidová místnost | Vnitřní siréna | Opticko-kouřový detektor |

Obr. 34 Návrh integrovaných poplachových systémů [Vlastní]

6.6 Záložní napájecí zdroje

Záložní napájecí zdroj pro EPS

Název	Počet prvků	Odběr [mA]	Odběr celkem [mA]
Modul IP EPS	1	30	30
Převodník ethernet GNOME232	1	300	300
Opticko-kouřový detektor PL3200 O	17	0,25	4,25
Vnitřní siréna PL3300 SE	3	6	18
Venkovní siréna SDM3300 R	1	29	29
Celkový odběr			381,25

Tab. 7 Záložní napájecí zdroj pro EPS [Vlastní]

Záložní napájecí zdroj pro PZTS + ACCESS

Název	Počet prvků	Odběr [mA]	Odběr celkem [mA]
PIR detektor DM50	18	24	432
Integrační modul PRT3	1	60	60
Modul ACM12	6	80	480
Čtečka karet R3	4	60	240
Čtečka karet R870	2	70	140
Magnetický kontakt ZC1	8	15	120
Elektrický zámek DZ-12V DC	7	270	1890
Detektor tříštění skla DG457	17	37	629
Klávesnice K641+	1	130	130
Modul LAN IP150	1	110	110
Modul GSM/GPRS PCS250	1	450	450
Celkový odběr			4681

Tab. 8 Záložní napájecí zdroj pro PZTS + ACCESS [Vlastní]

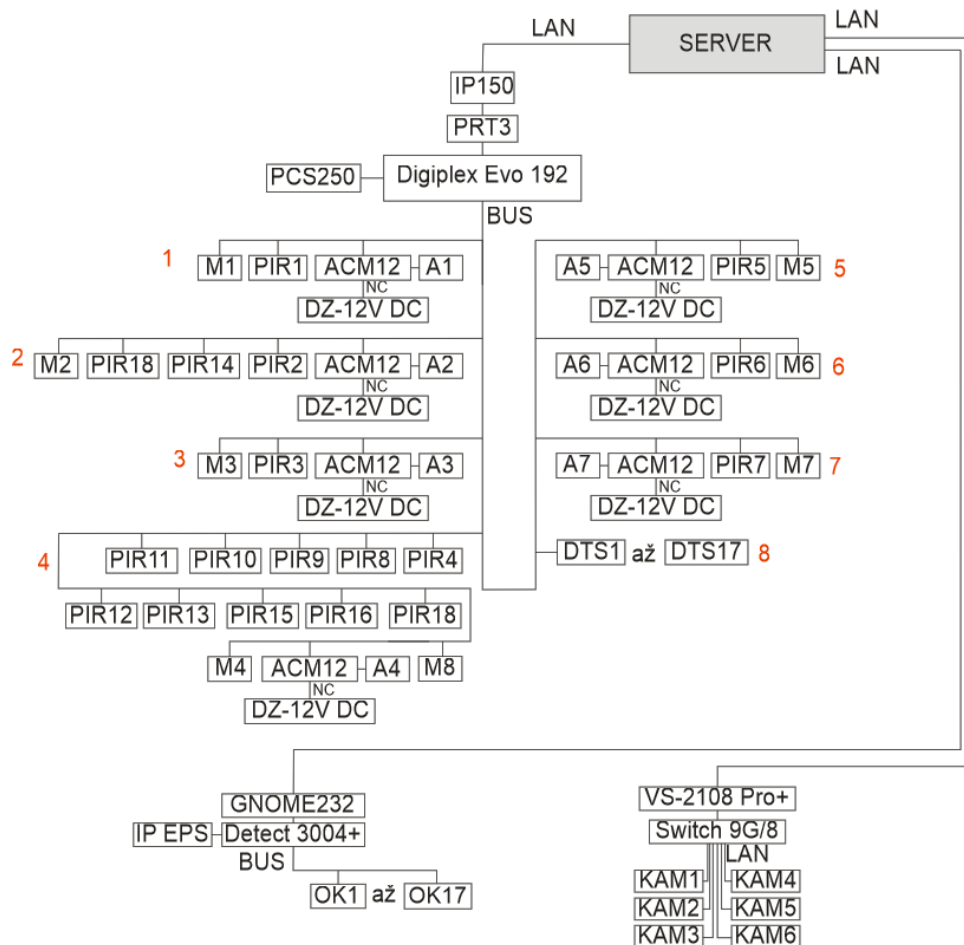
Záložní napájecí zdroj pro CCTV

Název	Počet prvků	Odběr [mA]	Odběr celkem [mA]
Záznamové zařízení VS-2108 Pro+	1	3250	3250
Venkovní IP kamera B41	5	1000	5000
Vnitřní IP kamera D55	2	500	1000
Switch 9G/8	1	120	120
Celkový odběr			9370

Tab. 9 Záložní napájecí zdroj pro CCTV [Vlastní]

Celkový odběr proudu ze všech systémů je v nejextrémnějším případě 14,5A. Tato hodnota je relativně vysoká, ale je počítáno, že jsou všechny kamery v provozu s IR přísvitom a veškeré systémy jsou v poplachovém stavu. Záložní zdroj budeme počítat pro chod systémů po dobu 12 hodin na záložní baterii. Jsou použity tři akumulátory AKKU SMART 12V/65Ah.

6.7 Konfigurace systémů



Obr. 35 Blokové schéma integrovaného systému [Vlastní]

Integrace EPS + ACCESS

Systém elektronické požární signalizace je zapojen v jedné smyčce. Jsou použity optické kouřové hlásiče z důvodu, že ve škole se nachází spousta nábytku z dřevotřísky a lakované překližky. Tyto materiály při vznícení extrémně kouří. Celý systém je nastaven jako 24 hodinový a je v provozu neustále, i když jsou v objektu osoby. V případě požáru systém EPS vyhlásí poplach, pomocí komunikátoru PCS250 odešle zprávu na DPPC, rozešle SMS nastaveným uživatelům a informaci ihned předá informaci ústředně PZTS pomocí modulu IP EPS, která pomocí nadstavbového modulu Access zpřístupní všechny uzamčené vstupy. Propojení systému PZTS a Access je velmi výhodné a dá se říct, že i důležité z pohledu ochrany osob. Urychlí se evakuace a především přístup záchranných složek do všech prostorů.

Integrace PZTS + ACCESS

Systém PZTS je po systému EPS druhý nejdůležitější. PZTS střeží celý vnitřní prostor školy. Detektory tříštění skla jsou naprogramovány v 24 hodinové zóně a jsou v provozu neustále. Tři klávesnice jsou umístěny u zaměstnaneckého vchodu, ve sborovně a u vstupu do tělocvičny. Prostory kolem těchto klávesnic jsou ve zpožděné zóně, aby uživatel měl čas zadat správný kód. Celý systém je navrhnut tak, aby když přijde zaměstnanec do školy, tak přiloží čip u zaměstnaneckého vstupu. Ústředna ověří práva uživatele a případně dveře odemkne a ihned odstřeží zónu1. Tímto má zaměstnanec „volnou“ cestu ke dveřím sborovny. Zde znovu přiloží čip a ústředna ověří práva uživatele a případně dveře odemkne a ihned odstřeží zónu3. V této místnosti se nachází klávesnice pro ovládání celého systému. Zaměstnanci zde můžou odemknout/zamknout jednotlivé zóny po celé škole. Pokud je přiložen čip ke čtečce, tak příslušná kamera natáčí video po dobu otevření dveří a záznam je uložen na speciální místo pro přehlednější hledání. Čtečky A5 a A6 snímá kamera KAM2, čtečku A1 kamera KAM6 a čtečku A2 kamera KAM5. Výhodou společné sborovny je v tom, že je mnohem snadněji ví o ostatních zaměstnancích a jestli je vlastně zrovna on poslední. Když poslední zaměstnanec odchází, tak u učitelského vchodu je klávesnice. Zaměstnanec zde zvolí zastřežit vše a má nastavený čas na odchod. Pokud by byla ještě nějaká osoba v objektu tak jsou téměř všude PIR detektory a systém by nám napsal hlášku „Zóna XY nebude zastřežena – pohyb“. U této funkce pohybu je tolerován pohyb v zóně 1, protože zde se nachází samotný pracovník u klávesnice. Při vyhlášení poplachu ústředna PZTS vyhlásí poplach, odešle zprávu na DPPC a rozešle SMS nastaveným uživatelům.

Zóna	Popis	Nastavení
1	Zaměstnanecký vstup (PIR1, M1)	Zpožděná
2	Vstup do tělocvičny + tělocvična (PIR2, M2 PIR14, PIR18)	Zpožděná
3	Sborovna (PIR3, M3)	Zpožděná
4	Škola (PIR4, PIR8, PIR9, PIR10, PIR11, PIR12, PIR13, PIR15, PIR16, PIR17, M4, M8)	Okamžitá
5	Učebna 1 (PIR5, M5)	Okamžitá
6	Učebna 2 (PIR6, M6)	Okamžitá
7	Serverovna (PIR7, M7)	Okamžitá
8	Detektory tříštění skla (DTS1-DTS17)	24 hodinová

Tab. 10 Nastavení zón [Vlastní]

V tabulce č. 11 jsou příslušná práva k jednotlivým pracovníkům a návštěvám.

Uživatel	Práva
Ředitel, vedoucí dolního stupně	Průchod veškerými dveřmi, odstřežení/zastřežení systému Zóna 1-8
Učitel	Průchod veškerými dveřmi a odstřežení/zastřežení systému, kromě serverovny Zóna 1-6, 8
Uklízečka	Průchod veškerými dveřmi, kromě dveří do serverovny
Správce sítě	Průchod veškerými dveřmi
Návštěvník tělocvičny	Průchod zadními dveřmi do tělocvičny, odstřežení/zastřežení tělocvičny Zóna 2

Tab. 11 Přístupová práva [Vlastní]

Integrace CCTV + ACCESS

Jednotlivé kamery mají funkci detekci pohybu. Pokud je ve stanoveném záběru detekován pohyb za jakékoliv situace, začne se záznam ukládat na harddisk. Kamerový systém je softwarově integrován se systémem přístupů. Pokud je přiložen čip k některé z čteček, ihned se zapne nahrávání záznamu, dokud se dané dveře znovu nezavřou. Tento stav pozná ústředna PZTS pomocí magnetických kontaktů na daných dveřích. Záznam se ukládá na zvláštní místo na disku pro přehlednější dohledání. Kamerový systém nevyhlašuje poplach, v případě pohybu pouze nahrává záznam. Pokud se pachatel bude snažit dostat do školy samotné, systém PZTS jej detekuje a vyhlásí poplach.

6.8 Cenová nabídka

Uvedené ceny jsou s DPH.

Název	Počet kusů	Cena za kus [Kč]	Cena celkem
Software VAR-NET Integral	1	69689	69689
Modul IP EPS	1	5628	5628
Ústředna EPS DETECT 3004+	1	21333	21333
Ústředna Digiplex EVO192 + box + K641	1	9437	9437
Opticko-kouřový detektor PL3200 O	17	1199	20383
Vnitřní siréna PL3300 SE	3	3483	10449
Převodník ethernet GNOME232	1	4645	4645
Integrační modul PRT3	1	4355	4355
Venkovní siréna SDM3300 R	1	2181	2181
PIR detektor DM50	18	807	14526
Modul ACM12	6	3145	18870
Čtečka karet R3	5	1451	7255
Čtečka karet R870	2	2177	4354
Magnetický kontakt ZC1	8	846	6768
Detektor tříštění skla DG457	17	665	11305
Modul LAN IP150	1	4033	4033
Modul GSM/GPRS PCS250	1	5081	5081
Záznamové zařízení VS-2108 Pro+	1	41381	41381
Venkovní IP kamera B41	5	26135	130675
Vnitřní IP kamera D55	2	4355	8710
AKKU SMART 12V/65Ah	3	5429	16287
Switch 9G/8	1	7259	7259
Vstupní videotelefon SET WRT 06	1	10308	10308
Elektrický zámek DZ-12V DC	7	1160	8120
Spotřební zboží (kabely, lišty)	-	Cca 40000	40000
Práce	-	Cca 150000	150000
Cena celkem			633032

Tab. 12 Cenová kalkulace návrhu zabezpečení [14]

7 NAVRHNUTÁ RÉŽIMOVÁ OPATŘENÍ

Jedno z navrhovaných řešení je, že vstup zaměstnanců do školy přes vedlejší vstup pro zaměstnance, je uskutečnitelný pouze po přiložení čipu. Čip odemkne dveře a zónu 1. Zaměstnanec jde do 1. patra do sborovny, kde musí znovu přiložit čip a elektrický zámek jej pustí dovnitř a odemkne zónu 3. Zde může ovládat celý systém a odemykat/zamykat celou školu. Předpokládá se, že po příchodu zaměstnanců bude škola v odemknutém stavu, ale zóny 2,5,6,7 budou stále zamčeny. Pokud některý zaměstnanec zde bude mít výuku tak před odchodem ze sborovny je nutné si tělocvičnu odemknout.

Učitelé odchází jednotlivě a ve škole zůstávají odpoledne podle potřeb splnit si své povinnosti. Každý kdo odchází poslední, musí před odejitím zaměstnaneckým vstupem pomocí klávesnice zamknout celý objekt. V případě, že už v objektu není žádná osoba, tak systém se přepne do střeženého stavu. Jestliže je v některé zóně pohyb, je nutné prostor zkontrolovat. Systém zobrazí zónu, kde nastal pohyb.

Škola půjčuje tělocvičnu lidem, kteří mají se školou dohodnuté podmínky o užívání. Většinou se jedná o odpolední hodiny, tak musí mít každý vedoucí návštěvník tělocvičny zapůjčen čip a příslušný pin pouze pro zónu 2 (tělocvična). Při příchodu stačí pouze přiložit čip a systém odemkne dveře a zónu 2. Při odchodu je nutné pomocí klávesnice zastřežit příslušnou zónu pomocí pinu.

V případě odemčení hlavního vstupu je nezbytně nutné, aby byl zde neustále přítomný dozor. Jedná se především o ranní hodiny, kdy studenti přichází do školy.

Pokud přijde nějaká návštěva a škola je zamknutá, tak je možnost použít videotelefon do sborovny. Zde je neustále nějaký zaměstnanec a je možné zavolat příslušného učitele, který osobně zajde dolů a školu odemkne a případně můžou společně odejít do sborovny řešit důvod návštěvy. Při odchodu návštěvy znovu zaměstnanec osobu doprovodí ven ze školy a uzamkne vchod.

Uklízečka pracuje pouze, když jsou zde ještě učitelé, nepřichází první a ani neodchází poslední, proto nemá přístup ke střežení a odemknutí jednotlivých zón.

Do serverovny má přístup pouze ředitel a vedoucí dolního stupně. V případě návštěvy servisního technika nebo síťáře mají právo pouze tyto dvě osoby zpřístupnit tuto důležitou místnost.

ZÁVĚR

Diplomová práce byla napsána tak, aby ji porozuměl jak profesionál, tak osoba neznalá tohoto tématu. V teoretické části byli popsány základní bezpečnostní systémy a to poplachové zabezpečovací a tísňové systémy, kamerové systémy a elektronické požární systémy. Je seznámeno i s problematikou bezpečnostního auditu a integrovaných poplachových systémů. V teoretické části jsou splněny první dva body zadání.

V praktické části je zabezpečena konkrétní základní škola. Základní škola je rozdělena na dolní a horní stupeň. V práci je popsáno zabezpečení pouze dolního stupně. Nikde není uvedeno, o jakou školu se přesně jedná a to z důvodů, že si to vedení školy nepřeje z hlediska budoucí bezpečnosti. První oslovená základní škola rovnou odmítla jakoukoliv spolupráci a neposkytli mi žádné informace taky z důvodů bezpečnosti. Po bezpečnostním auditu této školy byli zjištěny nedostatky jak v zabezpečení tak v režimových opatření. Škola neměla doposud nainstalované žádné zabezpečovací systémy. V praktické části je uveden návrh nových režimových opatření, které vedou ke zvýšení bezpečnosti žáků a pomáhají zamezit vstupu cizích osob. Je navrženo komplexní zabezpečení základní školy pomocí základních systémů EPS, PZTS, ACCESS a CCTV doplněných o komunikační moduly. Na serveru neustále běží integrační software VAR-NET Integral a zajišťuje propojení všech systémů. Tento software má propracovanou vizualizační část a je možné nakreslit reálný půdorys s rozmístěním jednotlivých prvků pro jednoduchou orientaci. V případě poruše serveru jednotlivé systémy budou pracovat samostatně a není ohrožen stav zabezpečení. Kamerový vstup je výhodný v možnosti následného zhlédnutí kamerového záznamu. Když bude zaměstnanci školy zjištěn nějaký problém v areálu školy je možnost tuto situaci zpětně dohledat a případně odhalit viníka. Velkým přínosem je monitorování hlavního vstupu do školy a možnost sledování, kdo do školy vstupuje i přes navrhnuté režimové opatření. Cena tohoto zabezpečení pomocí integrovaných poplachových systémů je 633032 Kč. Toto rozhodnutí musí škola uvážit i z pohledu finančních prostředků, ale bezpečnost školy a především žáků by měla být na prvním místě výdajů. Dostupnost literatury byla na dobré úrovni.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] LUKÁŠ, Luděk. Bezpečnostní technologie, systémy a management II. 1. vyd. Zlín: VeRBuM, 2012, 386 s. ISBN 978-80-87500-19-4.
- [2] KINDL, Jiří. Projektování bezpečnostních systémů I. 2. vyd. Zlín: Univerzita Tomáše Bati, 2007, 134 s. ISBN 978-80-7318-554-1.
- [3] Projektování integrovaných systémů [online]. Druhé. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2015 [cit. 2016-02-01]. ISBN 978-80-7454-557-3. Dostupné z: <http://hdl.handle.net/10563/34662>.
- [4] IVANKA, Ján. Mechanické zábranné systémy. Vyd. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2010, 151 s. ISBN 978-80-7318-910-5.
- [5] LUKÁŠ, Luděk. Bezpečnostní technologie, systémy a management III. 1. vyd. Zlín: VeRBuM, 2013, 456 s. ISBN 978-80-87500-35-4.
- [6] Speciální technologie komerční bezpečnosti [online]. První. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2012 [cit. 2016-02-01]. ISBN 978-80-7454-146-9. Dostupné z: <http://hdl.handle.net/10563/18585>.
- [7] Bezpečnostní audit krok za krokem. *ICT SECURITY* [online]. 2010 [cit. 2016-04-09]. Dostupné z: <http://www.ictsecurity.cz/odborne-clanky/bezpecnostni-audit-krok-za-krokem.html>
- [8] Průběh bezpečnostního auditu. *IXPERTA s.r.o.* [online]. 2015 [cit. 2016-04-09]. Dostupné z: <http://www.ixperta.com/wp-content/uploads/infografika-bezpecnost-audit.png>
- [9] Audit – jeho smysl a poslání. *Účetní kavárna* [online]. 2011 [cit. 2016-04-09]. Dostupné z: <http://www.ucetnikavarna.cz/archiv/dokument/doc-d36279v46000-audit-jeho-smysl-a-poslani/>
- [10] MAREK, Tomáš. *Komplexní návrh zabezpečení pro maloobchod* [online]. 2014, , 76 [cit. 2016-04-09]. Dostupné z: <https://portal2.utb.cz/StagPortletsJSR168/KvalifPraceDownloadServlet?typ=1&adipidno=36454>
- [11] VALOUCH, Jan. Projektování bezpečnostních systémů. Vyd. 1. Ve Zlíně: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2012, 152 s. ISBN 978-80-7454-230-5.

- [12] Systemizace bezpečnostního průmyslu [online]. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. 2011 [cit. 2014-02-05]. ISBN 978-80-7454-122-3. Dostupné z: <http://hdl.handle.net/10563/18576>
- [13] Elektronická požární signalizace. *OP Elektroinstalace* [online]. 2016 [cit. 2016-04-09]. Dostupné z: <http://www.op-elektrik.tode.cz/wp-content/uploads/2012/11/vvv6.jpg>
- [14] KAMERA Liberec s.r.o. *Eshop-zabezpečení*[online]. 2016 [cit. 2016-04-028]. Dostupné z: <http://www.eshop-zabezpeceni.cz/>
- [15] Půdorys domu. *Pod Klukem s.r.o.* [online]. 2016 [cit. 2016-04-09]. Dostupné z: http://pozemky-berounsko.cz/wp-content/uploads/2015/09/pudorys_hyskov_C-novy.jpg
- [16] PZTS detektory. *JABLOTRON ALARMS a.s.*[online]. 2016 [cit. 2016-04-09]. Dostupné z: <http://www.jablotron.com/cz/katalog-produktu/alarmy/jablotron-100/>
- [17] KŘEČEK, Stanislav. Příručka zabezpečovací techniky. Vyd. 3. aktualiz. S.l.: Cricetus, 2006, 313 s. ISBN 80-902938-2-4.
- [18] Mapa kriminality. *Projekt Otevřené společnosti, o.p.s.* [online]. 2016 [cit. 2016-04-27]. Dostupné z: <http://www.mapakriminality.cz/>
- [19] Mapy Seznam. *Seznam.cz, a.s.* [online]. 2016 [cit. 2016-04-27]. Dostupné z: <https://mapy.cz/letecka?x=17.6447131&y=48.9754031&z=20&l=0&m3d=1>
- [20] VARIANT Plus. *VARIANT plus, spol. s r.o.* [online]. 2016 [cit. 2016-04-28]. Dostupné z: <http://www.variant.cz/>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

EPS	Elektronická požární signalizace
CCTV	Kamerové systémy
PZTS	Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy
IPS	Integrované poplachové systémy
Access	Přístupové systémy
PIR	Pasivní infračervený detektor
LAN	Lokální síť
PZS	Poplachové zabezpečovací systémy
PTS	Poplachové tísňové systémy
NVR	Záznamové zařízení pro IP kamery
IP	Digitální kamerové systémy
WIFI	Bezdrátová LAN síť
A/D	Analogově/digitální převodník
PC	Počítač
LCD	Tenké a ploché zobrazovací zařízení

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Průběh auditu [8]	10
Obr. 2 Ukázka razítek auditora [6]	12
Obr. 3 Rozdělní zabezpečeného objektu [15]	15
Obr. 4 Třída okolního prostředí [11]	16
Obr. 5 Akusticky detektor rozbití skla [16]	18
Obr. 6 Magnetický kontakt [Vlastní]	18
Obr. 7 PIR detektor [Vlastní]	19
Obr. 8 Přístupový systém [Vlastní]	21
Obr. 9 Digitální kamery [Vlastní]	22
Obr. 10 Detail IP kamery [10]	23
Obr. 11 Elektronická požární signalizace [13]	24
Obr. 12 Opticko-kouřový hlásič [Vlastní]	25
Obr. 13 Základní členění norem [3]	27
Obr. 14 Priority signalizace informací [3]	28
Obr. 15 Možnosti integrace IN/OUT [3]	29
Obr. 16 Softwarová integrace [3]	31
Obr. 17 Funkce softwarových produktů [3]	31
Obr. 18 Mapové rozhraní VAR-NET Integral [20]	32
Obr. 19 Základní škola z leteckého pohledu [19]	34
Obr. 20 Vyznačená riziková místa [Vlastní]	35
Obr. 21 Interaktivní tabule [Vlastní]	36
Obr. 22 Okolí základní školy [Vlastní]	37
Obr. 23 Vstupy do školy [Vlastní]	38
Obr. 24 Kriminalita města Zlín [18]	39
Obr. 25 Hlavní brána do objektu [Vlastní]	41
Obr. 26 Tělocvična [Vlastní]	41
Obr. 27 Šatny žáků [Vlastní]	42
Obr. 28 Zaměstnanecký vstup [Vlastní]	42
Obr. 29 Základní blokové schéma [Vlastní]	44
Obr. 30 Důležitost systémů [Vlastní]	44
Obr. 31 Návrh zabezpečení pomocí EPS [Vlastní]	45
Obr. 32 Návrh zabezpečení pomocí PZTS + ACCESS [Vlastní]	47

Obr. 33 Návrh zabezpečení pomocí CCTV [Vlastní].....	52
Obr. 34 Návrh zabezpečení – celkové [Vlastní]	54
Obr. 35 Blokové schéma [Vlastní]	57

SEZNAM TABULEK

Tab. 1 Typy bezpečnostních auditů [6]	12
Tab. 2 Skupina norem PZTS [12]	20
Tab. 3 Skupina norem CCTV [12].....	23
Tab. 4 Skupina norem EPS [12]	26
Tab. 5 Výhody a nevýhody IN/OUT integrace [3]	29
Tab. 6 Časy vyučovacích hodin [vlastní].....	38
Tab. 7 Záložní napájecí zdroj pro EPS [Vlastní]	55
Tab. 8 Záložní napájecí zdroj pro PZTS + ACCESS [Vlastní]	55
Tab. 9 Záložní napájecí zdroj pro CCTV [Vlastní]	56
Tab. 10 Nastavení zón [Vlastní]	58
Tab. 11 Přístupová práva [Vlastní]	59
Tab. 12 Cenová kalkulace návrhu zabezpečení [14]	60