



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA ELEKTROTECHNIKY A KOMUNIKAČNÍCH TECHNOLOGIÍ

FACULTY OF ELECTRICAL ENGINEERING AND COMMUNICATION

## ÚSTAV TELEKOMUNIKACÍ

DEPARTMENT OF TELECOMMUNICATIONS

## SOFTWAREVÁ PODPORA PROJEKTOVÁNÍ POPLACHOVÉHO ZABEZPEČOVACÍHO SYSTÉMU

SOFTWARE SUPPORT FOR ALARM SECURITY SYSTEM DESIGN

### BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Václav Kutnar

### VEDOUcí PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. Karel Burda, CSc.

BRNO 2021

# Bakalářská práce

bakalářský studijní program Telekomunikační a informační systémy

Ústav telekomunikací

Student: Václav Kutnar

ID: 211510

Ročník: 3

Akademický rok: 2020/21

## NÁZEV TÉMATU:

**Softwarová podpora projektování poplachového zabezpečovacího systému**

## POKYNY PRO VYPRACOVÁNÍ:

Cílem práce je navrhnout a softwarově implementovat metodiku projektování poplachových zabezpečovacích systémů pro budovy s 1. a 2. stupněm zabezpečení. V metodice je zapotřebí klást důraz na posouzení bezpečnosti analyzované budovy, přičemž se požaduje brát v úvahu soudobé techniky vloupání a soudobé standardy mechanického zabezpečení budov. Navržená metodika bude softwarově implementována v podobě dotazníku, jehož součástí bude i didakticky pojatá nápověda.

## DOPORUČENÁ LITERATURA:

[1] ČSN EN 1627 - Dveře, okna, lehké obvodové pláště, mříže a okenice - Odolnost proti vloupání - Požadavky a klasifikace. ČNI, Praha 2012.

[2] Stanovení úrovně zabezpečení objektů a provozoven proti vloupání podle evropských technických norem. Agentura ČAS, Praha 2018.

Termín zadání: 1.2.2021

Termín odevzdání: 31.5.2021

Vedoucí práce: doc. Ing. Karel Burda, CSc.

prof. Ing. Jiří Mišurec, CSc.  
předseda rady studijního programu

## UPOZORNĚNÍ:

Autor bakalářské práce nesmí při vytváření bakalářské práce porušit autorská práva třetích osob, zejména nesmí zasahovat nedovoleným způsobem do cizích autorských práv osobnostních a musí si být plně vědom následků porušení ustanovení § 11 a následujících autorského zákona č. 121/2000 Sb., včetně možných trestněprávních důsledků vyplývajících z ustanovení částí druhé, hlavy VI. díl 4 Trestního zákoníku č.40/2009 Sb.

Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií, Vysoké učení technické v Brně / Technická 3058/10 / 616 00 / Brno

## **Abstrakt**

Poplachové zabezpečovací systémy jsou důležitou součástí kvalitního zabezpečení obytných, komerčních a dalších typů budov. Při jejich projektování je nutné kvalitně a široce posoudit daný objekt a jeho okolí a musí se posoudit mnoho proměnných. Tato bakalářská práce navrhuje metodiku, která by měla s tímto projektantovi pomoci. V práci se nejprve rozebere obecný postup návrhu systému, relevantní platné normy, následně prvky mechanického zabezpečení budov, a statistiky vloupání v České republice. Na základě těchto informací je pak vypracována a softwarově implementována metodika, která na základě zadaných dat poskytne projektantovi informace důležité ke kvalitnímu návrhu systému. Těmito jsou například možná slabá místa objektu, potenciální cesty vniknutí do objektu, stupeň zabezpečení systému a další.

## **Klíčová slova**

Metodika, PZS, JAVA, vloupání, zabezpečení

## **Abstract**

Intrusion alarm systems are an important part of quality security of residential, commercial, and other types of buildings. It is necessary to sufficiently and broadly assess the object and its surroundings. This bachelor's thesis proposes a methodology that should help with this designer. The thesis first discusses the general procedure of system design, relevant standards, then the elements of mechanical security of buildings, and burglary statistics in the Czech Republic. Based on this information, a methodology is then developed and software implemented, which, based on the entered information, will provide the designer with information important for the quality design of the system. These include possible object vulnerabilities, potential intrusions, the security level of the system, and more.

## **Keywords**

Burglary, IAS, methodology, Security, JAVA

## **Bibliografická citace:**

KUTNAR, Václav. *Softwarová podpora projektování poplachového zabezpečovacího systému* [online]. Brno, 2021 [cit. 2021-03-21]. Dostupné z: <https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/133392>. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií, Ústav telekomunikací. Vedoucí práce Karel Burda.

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci na téma „Softwarová podpora projektování poplachového zabezpečovacího systému“ jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího semestrální práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou všechny citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce.

Jako autor uvedené semestrální práce dále prohlašuji, že v souvislosti s vytvořením této semestrální práce jsem neporušil autorská práva třetích osob, zejména jsem nezasáhl nedovoleným způsobem do cizích autorských práv osobnostních a jsem si plně vědom následků porušení ustanovení § 11 a následujících autorského zákona č. 121/2000 Sb., včetně možných trestněprávních důsledků vyplývajících z ustanovení části druhé, hlavy VI. díl 4 Trestního zákoníku č. 40/2009 Sb.

V Brně dne:

.....

podpis autora

## **Poděkování**

Tímto chci poděkovat vedoucímu bakalářské práce, doc. Ing. Karlu Burdovi, CSc., za jeho cenné rady a pomoc při tvorbě této práce, a mé přítelkyni za její podporu napříč celým studiem.

V Brně dne:

.....

podpis autora

# Obsah

<b>1. Úvod.....</b>	<b>12</b>
<b>2. Prvky a architektura PZS .....</b>	<b>13</b>
2.1 Ústředny .....	14
2.1.1 Kabelové ústředny .....	14
2.1.2 Rádiové ústředny.....	15
2.2 Detektory PZS .....	15
2.2.1 Detektory otevření.....	16
2.2.2 Detektor tříštění skla .....	16
2.2.3 Pasivní infračervený detektor .....	16
2.2.4 Aktivní mikrovlnné detektory .....	17
2.2.5 Ovládací a autentizační prvky .....	17
2.3 Komunikační prvky .....	18
2.4 Informační prvky.....	18
2.5 Akční prvky.....	18
<b>3. Projektování systému PZS .....</b>	<b>19</b>
3.1 Analýza rizik.....	19
3.2 Analýza ostatních vlivů .....	20
3.3 Stupeň zabezpečení a třída střežení .....	21
3.4 Systémový návrh a zpracování dokumentace.....	23
<b>4. Prvky mechanického zabezpečení budov a standardy .....</b>	<b>25</b>
4.1 ČSN EN 1627 - Dveře, okna, lehké obvodové pláště, mříže a okenice .....	25
4.2 ČSN EN 356:2000 - Sklo ve stavebnictví .....	28
4.3 ČSN EN 1303 Stavební kování – Cylindrické vložky pro zámky .....	29
4.4 Další normy popisující prvky mechanického zabezpečení.....	31
4.5 ČSN P CEN/TS 14383-3 Prevence kriminality – plánování městské výstavby a navrhování budov – Část 3: Obydlí.....	32
<b>5. Analýza vloupání v České republice.....</b>	<b>35</b>
5.1 Obecně k trestnému činu krádež vloupáním.....	35
5.2 Statistiky metod a cest pachatelů při páchaní krádeží vloupáním .....	36

<b>6. Návrh metodiky projektování PZS .....</b>	<b>40</b>
6.1 Návrh a náčrtek objektu.....	40
6.2 Popis objektu a jeho okolí .....	41
6.2.1 Sady otázek.....	41
6.3 Popis aktiv a určení předpokládaného typu pachatele.....	42
6.4 Výpočet úrovně zabezpečení .....	43
6.5 Stanovení úrovně střežení a požadavků na PZS .....	44
6.6 Navržení možných scénářů vniknutí do objektu.....	44
6.7 Požadavky na prvky mechanického zabezpečení.....	45
<b>7. Popis aplikace podpory projektování PZS.....</b>	<b>46</b>
7.1 Popis průchodu aplikací – úvod a dotazníky .....	47
7.2 Popis průchodu aplikací – scénáře průniku a návrh PZS.....	50
<b>8. Projektování systému PZS.....</b>	<b>55</b>
8.1 Analýza rizik.....	55
8.2 Analýza ostatních vlivů .....	55
8.3 Stanovení stupně zabezpečení a třídy střežení .....	55
8.4 Scénáře vniknutí .....	56
8.5 Systémový návrh .....	56
8.6 Zpracování dokumentace .....	57
<b>Závěr .....</b>	<b>60</b>



# Seznam symbolů a zkratk

## Zkratky:

I&HAS	...	Intrusion and Hold-up Alarm Systems
PZS	...	Poplachový zabezpečovací systém
PCO	...	Pult centralizované ochrany
EPS	...	Elektrická požární signalizace
Wi-Fi síť	...	Rádiová síť podle standardu IEEE 802.11
PIR detektor	...	Pasivní infračervený detektor
USB	...	Universal Serial Bus
GUI	...	Grafické uživatelské rozhraní

## Seznam obrázků

<i>Obrázek 1: PIR detektor</i> .....	17
<i>Obrázek 2: Páčení okna</i> .....	28
<i>Obrázek 3: Lockpicking</i> .....	30
<i>Obrázek 4: Vyklepávací klíč v zámku</i> .....	30
<i>Obrázek 5: Půdorys objektu</i> .....	40
<i>Obrázek 6: Uvítací okno</i> .....	46
<i>Obrázek 7: Dotazníky</i> .....	47
<i>Obrázek 8: Kontrolní okénko</i> .....	48
<i>Obrázek 9: Příklad otázky</i> .....	48
<i>Obrázek 10: Zobrazení nápovědy</i> .....	49
<i>Obrázek 11: Deaktivace otázek</i> .....	50
<i>Obrázek 12: Vypočtené koeficienty</i> .....	51
<i>Obrázek 13: Požadavky pro PZS</i> .....	52
<i>Obrázek 14: Možné cesty vniknutí do objektu</i> .....	53
<i>Obrázek 15: Požadavky na mechanické zabezpečení</i> .....	54
<i>Obrázek 16: plánek návrhu systému</i> .....	58

## Seznam tabulek

<i>Tabulka 1: Stupeň zabezpečení systému .....</i>	<i>22</i>
<i>Tabulka 2: Úrovně střežení .....</i>	<i>23</i>
<i>Tabulka 3: Předpokládané metody a pokusy o vloupání .....</i>	<i>26</i>
<i>Tabulka 4: Doby odolností u jednotlivých bezpečnostních tříd .....</i>	<i>27</i>
<i>Tabulka 5: Minimální požadavky pro zasklení .....</i>	<i>29</i>
<i>Tabulka 6: Třídy odolnosti cylindrických vložek .....</i>	<i>30</i>
<i>Tabulka 7: Výpočet úrovně zabezpečení .....</i>	<i>32</i>
<i>Tabulka 8: Doporučené třídy odolnosti výrobků .....</i>	<i>34</i>
<i>Tabulka 9: Místo vniknutí do objektu .....</i>	<i>36</i>
<i>Tabulka 10: Metody překonání cylindrických zámkových vložek .....</i>	<i>37</i>
<i>Tabulka 11: Metody překonávání ráků a zárubní .....</i>	<i>37</i>
<i>Tabulka 12: Metody překonání výplní.....</i>	<i>37</i>
<i>Tabulka 13: Metody překonávání lankových a visacích zámků .....</i>	<i>38</i>
<i>Tabulka 14: Upravený výpočet úrovně zabezpečení .....</i>	<i>43</i>
<i>Tabulka 15: Stanovení úrovně zabezpečení .....</i>	<i>44</i>

# 1. Úvod

Lidé mají již od počátku motivaci chránit svůj majetek proti odcizení nebo poškození. Po většinu historie lidstva jsme byli nuceni spokojit se s fyzickou nebo čistě mechanickou ochranou tohoto majetku. Avšak relativně nedávno se k těmto způsobům ochrany přidaly ještě s rozvojem elektrotechniky elektronické poplachové zabezpečovací systémy. Tyto systémy se postupně staly důležitým prvkem zabezpečení nejen bytových, komerčních a rekreačních objektů, ale i jiných ceněných aktiv, jako třeba vozidel nebo uměleckých děl.

Obecný návrh poplachového zabezpečovacího systému je dobře popsán v celé sadě norem a mnoha pracích. Důležitou součástí návrhu je však bezpečnostní posouzení zabezpečovaného objektu, a ačkoliv je tento krok velice důležitý pro stanovení stupně zabezpečení poplachového zabezpečovacího systému a jeho konfiguraci tak, aby co nejlépe pokryl slabá místa objektu, toto posouzení doposud nikde dostatečně zpracováno.

V této práci se nejdříve probere obecný popis poplachových zabezpečovacích systémů a postup jejich projektování v návaznosti na platné normy. Následně budou popsány běžně užívané prvky mechanického zabezpečení, jejich klasifikace a nejběžnější metody jejich překonávání. Dále bude provedena analýza statistik vloupání do obytných objektů na území České republiky.

V další části práce bude popsán návrh metodiky projektování poplachového systému, který bere v potaz informace z výše zpracovaných kapitol a jejímž cílem bude pomoci projektantovi s popsáním všech důležitých faktorů a prvků objektu. Na základě těchto informací o objektu bude projektantovi vypočten stupeň zabezpečení PZS, budou popsány možné scénáře vniknutí do objektu, budou zmíněna možná bezpečnostně slabá místa v objektu, jejich rizikovost a další.

Tato metodika bude za účelem zefektivnění práce a uživatelského komfortu implementována do aplikace. Součástí této aplikace je zpracována i nápověda, která může v případě potřeby poskytnout uživateli vysvětlení některých pojmů atd.

V závěrečné části práce pak bude popsáno, jak se získanými informacemi naložit a jak je využít při projektování poplachového zabezpečovacího systému.

## 2. Prvky a architektura PZS

V průběhu let se prvky elektronického zabezpečení vyvinuly z relativně primitivních ve velice sofistikované systémy, schopné plnit kromě zabezpečení i řadu jiných úkolů přesahujících až do systémů chytré domácnosti. Tato kapitola je věnována stručnému popisu prvků poplachového zabezpečovacího systému. Pro hlubší popis tématu je nutné se obrátit například na některou z odkazovaných literatur, protože problematika PZS je poměrně rozsáhlá a v této práci nelze dostatečně vystihnout všechny detaily. Samotný návrh systému PZS je pak nastíněn v kapitole 3.

Poplachový a zabezpečovací systém je elektronický zabezpečovací systém určený pro indikaci přítomnosti, vstupu nebo pokusu o vstup narušitele do střežených objektů [1]. Kromě těchto funkcí může systém obsahovat i další funkce, avšak pouze v případě, že negativně neovlivní výše jmenované funkce. Většinou se tyto funkce využívají prostřednictvím speciálního detektoru nebo akčního členu. Obecně tedy systém PZS může sledovat a reagovat na události jako vstup nebo únik osoby z určené oblasti, manipulace se střeženým předmětem, ošetřování tísňových situací, může fungovat jako prostředník při komunikaci s prvky chytré domácnosti či může mít přesah do systémů požární ochrany (EPS).

Základními prvky PZS jsou [2]:

- **Ústředna**, sloužící jako základní prvek celého systému. Dělí se na kabelové a rádiové.
- **Detektory** jsou zařízení sloužící k detekci narušení bezpečnosti aktiv, a to jak útočníkem, tak i jinými procesy.
- **Ovládací prvky**, které slouží programování či ovládání systému. Tyto bývají obvykle klávesnice, avšak mohou to být i klíčenky či chytré telefony.
- **Komunikační prvky**, umožňující jak komunikaci mezi prvky systému, tak předávání informací s prvky stojícími mimo daný systém.
- **Informační**, prezentují obsluze informace jak o stavu v kontrolované oblasti, tak i o stavu systému. Příkladem může být například siréna nebo mobilní telefon.
- **Akční prvky**, vykonávají určené akce v kontrolované oblasti.

## 2.1 Ústředny

Ústředny slouží jako centrální a řídicí prvek celého systému. Z toho důvodu je nutné zajistit její napájení v případech výpadku síťového napětí, obvykle akumulátorem. Tímto se pak napájí i některé kabelem připojené detektory či jiné komponenty. Způsobů, jakými lze připojit komponenty k ústředně je několik, a budou popsány v následujících podkapitolách.

### 2.1.1 Kabelové ústředny

Ač starší, stále se kabelové ústředny hojně užívají. Jejich zjevná výhoda je odolnost proti rušení a vyšší spolehlivost; jako nevýhodu lze označit především složitost při komplexnějších aplikacích a nutnost stavebních úprav budovy (například vrtání děr, lištování či skrývání vodičů). Kabelové ústředny lze dále rozlišit podle způsobu připojení komponent, a to na smyčkové, sběrnicové a kombinované.

Smyčkové ústředny jsou koncipované tak, že se jeden či více komponentů systému zapojí do jednoduchého obvodu, kterému pak lze softwarově v ústředně nastavit určité parametry. Smyček může být více a každá je v ústředně připojená na zvláštní svorkovnici. Smyčky pak umožňují zastřežení například jen části celého systému, či stanovení režimu ohlašování poplachů. Rozlišují se tři základní typy:

- Smyčky okamžité, hlásící poplach okamžitě po aktivaci detektoru v režimu střežení
- Smyčky zpožděné, kdy při aktivaci zastřeženého detektoru není vyvolán poplach okamžitě, ale až za specifikovaný čas. Využít toho lze například u předem specifikovaných příchodových nebo odchodových tras.
- Smyčky 24hodinové, ve kterých detektory hlásí poplach i v případě, že systém není zastřežený. Užívá se toho například u hlásičů požárů, tísňových tlačítek a podobně.

Ve smyčkách se zpravidla používají detektory s kontakty uspořádaním Normally Closed (NC), případně dvojicí kontaktů Normally Open (NO) a NC. NC jsou koncipovány tak, že jejich výstupní relé je v klidovém stavu sepnuté a v případě poplachu se rozepne. Dále se obvykle detektory a ústředny vybavují sabotážními kontakty (tamper). Ty mohou například sledovat dovržení krytu detektoru, nebo jeho připevnění na podkladě.

Sběrnicové ústředny neboli také ústředny s přímou adresací mívají oproti smyčkovým všechny detektory připojené paralelně na jednu sběrnici, obvykle pomocí standardu RS-485. Každý detektor má unikátní adresu,

pomocí které v pravidelných intervalech komunikuje s ústřednou. Pokud nepřijde odpověď v očekávaném intervalu, případně v jiném než definovaném formátu, vyhlásí se poplach. Výhodou tohoto systému je značné zpřehlednění kabeláže a přesnější stanovení zdroje poplachu. Nevýhoda je nutnost užití specifických, obvykle dražších komponentů.

Hybridní ústředny jsou kombinací obou výše zmiňovaných. Detektory se nepřipojují přímo do sběrnice nebo na jednotlivé svorky smyček, ale do koncentrátorů (lze se setkat taktéž s názvy expandér nebo linkový modul). Tyto pak slouží jako vstupní body pro připojení dalších smyček fungujících na stejném principu, jako u smyčkové ústředny. Koncentrátory samotné jsou pak připojeny na sběrnici, nepřetržitě monitorují připojené komponenty a pravidelně zasílají informace o stavu.

### **2.1.2 Rádiové ústředny**

Pracují obvykle v poloduplexním režimu na některém z bezlicenčních pásem 433 MHz, 868 MHz nebo 2,4 GHz. Dosah bývá v budovách obvykle do 60 metrů, avšak dá se rozšířit například opakovači. Pravidelná komunikace ústředny s komponenty bývá v řádech jednotek minut, což je činí náchylné na zarušení či zakrytí. Tomuto se dá zabránit použitím kmitočtové adaptace. Další z metod zabezpečení je užití pevných hardwarových adres jako součást datového rámce či užití plovoucího kódu.

Jako výhody tohoto řešení tedy můžeme vytknout absenci kabelových rozvodů a variabilitu. Na druhou stranu, mezi nevýhody můžeme označit například větší náchylnost na rušení, nutnost mít akumulátor nebo jiné nezávislé napájení v každém bezdrátovém prvku a v závislosti na stavebním provedení budovy i dosah.

## **2.2 Detektory PZS**

Detektory jsou prvky PZS rozmístěné po střeženém a/nebo sledovaném objektu a které mají za úkol reagovat na stanovený podmět předáním informace ústředně. Tento podmět může pocházet buď z narušení střeženého objektu, nebo splněním určitých podmínek (například přítomnost kouře či jiných plynů, zatopením a dalšími). Existuje poměrně široká paleta detektorů a jiných aplikací, protože jediná limitace je fakt, že tyto prvky nesmí negativně ovlivnit primární funkci systému. Níže je uvedeno jen několik nejběžnějších typů.

### **2.2.1 Detektory otevření**

Obvykle fungují na principu využití magnetismu. Jeden z typů je například jazýčkový spínač (reed switch), který se skládá z hermeticky uzavřené kapsle, ve které jsou dva flexibilní, magnetizovatelné drátky, mezi jejichž konci je v běžném stavu malá mezera, a pevného magnetu. Jakmile se ke kapsli ve správném úhlu přiblíží pevný magnet, konce drátků se spojí. Pevný magnet se umísťuje na dveře či okno, kapsle na zárubně. Nevýhoda je, že se tento typ snímače dá sabotovat přiložením pevného magnetu na část s kapslí, a detektor je tedy trvale sepnutý. Alternativně se dá použít kuličkový magnetický spínač.

### **2.2.2 Detektor tříštění skla**

Bývá buď kontaktní – piezoelektrický, nebo bezkontaktní akustický. Kontaktní se musí připevnit přímo na sledovanou skleněnou tabuli a snímá otřesy tabule. Otřesy jsou spektrálně analyzovány a pokud jejich průběh odpovídá průběhu při tříštění skla, detektor vyšle poplachový signál ústředně. Bezkontaktní detektory se umísťují mimo skleněné tabule, a jsou schopné detekovat až v rozsahu 10 metrů. Fungují na obdobném principu jako kontaktní, pouze nedetekují vibrace ale zvuk. Nejprve se sleduje akustický ráz o nízké frekvenci, následovaný signálem o frekvenci zhruba 4 kHz. Je však nutné dbát na správné nastavení detektoru, aby nevyvolával plané popluchy.

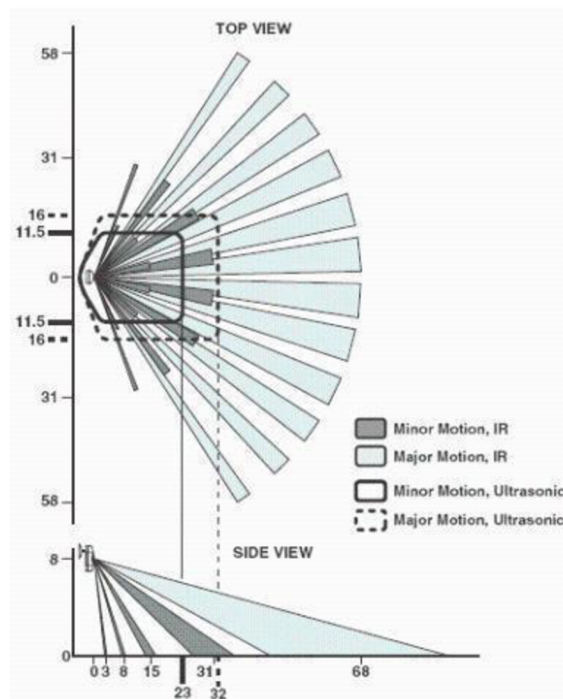
### **2.2.3 Pasivní infračervený detektor**

Detektory typu PIR jsou jedny z nejběžnějších. Využívají pyroelektrického jevu, tedy nabíjení povrchu těles určitých materiálů vlivem tepla. Zdrojem tepla může být přítomnost útočníka nebo zvířete, jehož tělo vyzařuje infračervené záření, které bude mít pravděpodobně jinou intenzitu než pozadí.

Detekční prostor je do značné míry určen čočkou, která je umístěná před detektorem. Ta je nejčastěji tvořena soustavou Fresnelových čoček, které mohou být různé velikosti a bývají rozmístěny tak, aby detektor spolehlivě zachytil pohyb tepelného zdroje v celém sledovaném prostoru. Čočky bývají vyměnitelné, aby bylo možno zvolit tu nejvhodnější pro daný prostor a předešlo se výměně celého detektoru.



Kvůli snížení náchylnosti na falešné poplachu se pomocí filtru omezuje spektrum přijímaného signálu na pásmo odpovídající vyzařování člověka. Falešným poplachům způsobeným zvířaty se lze předejít užitím speciální čočky, která nesnímá prostor těsně nad zemí. Případně je možné užít detektorů se dvěma snímači, kdy jeden sleduje prostor těsně nad zemí, druhý až od jisté výšky a pro vyhlášení poplachu je třeba detekce na obou snímačích zároveň.



Obrázek 1: PIR detektor [3]

## 2.2.4 Aktivní mikrovlnné detektory

Detektor vyzařuje mikrovlnný signál o specifickém kmitočtu do prostoru, a přijímá odraz od prostředí. Vyslaný a přijatý signál se analyzuje, a pokud je zjištěn Dopplerův posuv, vyhlásí se poplach. Je nutné podotknout, že detektor je nejcitlivější při detekování pohybů ve směru přímo k němu nebo od něj, a nejméně citlivý při pohybu opisujícím kružnicí okolo detektoru.

Oba výše uvedené detektory je možné zkombinovat do jednoho, tzv. **duálního detektoru**, čímž se do značné míry eliminují jejich negativa.

## 2.2.5 Ovládací a autentizační prvky

**Ovládací prvky** slouží k zastřežení či odstřežení systému a základnímu nastavení ústředny. Mohou být formou drátové nebo bezdrátové klávesnice, případně modernějším displejem poskytující vizualizaci systému. Obvykle se

klávesnice připojuje na dedikovanou sběrnici ústředny. Přístup k ovládacímu prvku může být podmíněn autentizací, například skrze zakomponovanou RFID čtečku.

## 2.3 Komunikační prvky

Běžně se ústředny vybavují GSM nebo telefonními komunikátory, jejichž účelem je v případě nutnosti informovat odpovědnou osobu nebo PCO, a to buď hlasovou zprávou nebo SMS.

Dále se ústředny vybavují USB portem, určeným pro komunikaci s počítačem správce), a v neposlední řadě je možné ústředny připojit na internet skrze Ethernet nebo Wi-Fi (standard 802.11), protože jsou vybaveny síťovou kartou. Zejména pak připojení přes standard 802.11 pak lze využít i pro komunikaci mezi ústřednou a komponenty (čímž se nahrazuje nebo doplňuje předchozí kabelové či rádiové řešení), avšak je nutné vzít v potaz bezpečnost takové komunikace, a taktéž musí být i komponenty vybaveny schopností komunikovat skrze Wi-Fi, což snižuje výběr prvků a zvyšuje jejich cenu.

## 2.4 Informační prvky

**Informační prvky** slouží k prezentaci stavu systému či zařízení. Některé informační prvky se překrývají s ovládacími prvky, jako například chytřejší klávesnice či klávesnice s dotykovým displejem. Dále sem lze zařadit datová zařízení jakožto počítač nebo chytrý telefon.

Sirény a majáky, v principu poněkud jednodušší prvky, jsou v případě incidentu aktivovány ústřednou a začnou vydávat intenzivní zvukový, respektive světelný signál. Tento signál může jednak informovat obsluhu či osoby s oprávněným vstupem o vzniku poplachu, a zároveň mohou svým působením přimět útočníka k upuštění od pokusu vniknutí, čímž začnou plnit i funkci **akčního prvku**.

## 2.5 Akční prvky

Tyto prvky se používají k ovlivnění situace v kontrolované oblasti. Toto může být například ovládání světel, garážových vrat nebo ovládání prvků domácí automatizace.

## 3. Projektování systému PZS

Návrh systému PZS se řídí normou ČSN CLC/TS 50131-7 [4], kde činí první krok při realizaci celého systému, následovaný přípravou realizace, montáží, kontrolou a přejímkou, vyhotovení dokumentace, provozem a údržbou.

### 3.1 Analýza rizik

Nejprve je nutné při návrhu systému provést analýzu rizik. Zde se posuzují jednak rizika hrozící zabezpečovaným aktivům, tak stavební konstrukce budovy a bezpečnostní historie jejího okolí. U zabezpečovaných aktiv příloha B výše zmiňované normy uvádí následující faktory:

- **Druh majetku.** Zejména jeho atraktivita pro pachatele či snadnost jeho zpeněžení.
- **Hodnota majetku.** Důležitá je maximální hodnota jednotlivé ztráty a výdaje spojené s jeho ztrátou. Důležitý může být i osobní vztah majitele k věcem.
- **Množství a velikost majetku.** Obecně jde především snadnost odejmutí a manipulace s majetkem.
- **Historie krádeží.** Metody použité při předchozích vloupání do budov ve stejné lokalitě mohou dát vodítko při návrhu systému.
- **Nebezpečí.** Pro okolní prostředí, pro osoby a nebezpečí zneužití majetku.
- **Poškození.** Riziko žhářství či vandalismu na střeženém majetku.

Při bezpečnostním posouzení objektu samotné budovy se řeší především samotná stavební dispozice budovy. Posuzuje se například:

- **Konstrukce stěn, střech, podlah a sklepení**
- **Konstrukce stavebních otvorů** – oken, dveří, ventilačních průchodů a šachet či další otevíratelné části budov, které by mohly umožnit či usnadnit nepovolený vstup do budovy.
- Zvažuje se **režim provozu budovy**, přítomnost ostrahy a přístup veřejnosti
- **Dosažitelnost držitelů klíčů** schopných reagovat na činnost PZS.
- Posuzuje se **rizikovitost lokality**, rychlost reakce a kvalita odezvy na signalizaci I&HAS a vzdálenost k jiným budovám, které by mohly usnadnit přístup do střeženého objektu.

- Je vhodné posoudit i **kvalitu stávajícího zabezpečení** jak mechanického, tak elektronického.
- V úvahu je nutné vzít **historii krádeží, loupež a hrozeb**, respektive použité metody a způsob napadení a jejich celkové počty.
- **Urbanistické zasazení** posuzované budovy.
- **Místní právní předpisy**, které mohou mít vliv na návrh PZS.

Rozsáhlejší výčet sledovaných faktorů je možné najít v příloze C normy ČSN CLC/TS 50131-7 [4].

### 3.2 Analýza ostatních vlivů

Dále je při návrhu I&HAS nutné posoudit stávající a/nebo potencionální podmínky v a vně střežených prostor. Co do faktorů mající původ uvnitř střežených prostor, tyto lze obecně považovat za ovlivnitelné uživatelem prostorů. Pokud by bylo zjištěno, že některý z těchto faktorů by mohl negativně ovlivnit provoz některého komponentu nebo celého systému, je nutné tento faktor eliminovat. Příklady mohou být následující:

- **Vytápění, vzduchotechnika či klimatizační systémy** způsobují vzduchové turbulence, které mohou mít vliv na ultrazvukové detektory.
- **Závěsné či jinak pohyblivé předměty**, jakožto například záclony či květiny mohou vyvolávat falešné poplachy. V tomto kontextu je potřeba počítat i s případným průvanem.
- **Zdroje světla** mohou negativně ovlivňovat některé typy detektorů. Například bodové reflektory mohou při nasměrování na čočku pasivního infračerveného detektoru způsobit falešný poplach.
- **Elektromagnetické rušení**, které může být způsobováno například elektromotory, výbojkami či elektrostatickými výboji.
- **Zvířata**, ať už domácí či divoká, mohou být především u detektorů pohybu zdrojem falešných poplachů.
- **Vnější zvuky** mohou negativně působit na ultrazvukové detektory.

Faktory působící vně střeženého prostoru můžeme označit za takové, které uživatel nemůže ovlivnit. Tyto faktory mohou mít výrazný vliv na provoz detektorů a je nutné je buď vhodnou volbou detektorů a/nebo jejich rozmístěním eliminovat. Příklady těchto faktorů mohou být:

- **Dlouhodobě působící faktory**. Tyto mohou být silnice, parkoviště, letiště, železnice a další faktory, které působí například v řádu let.

- Zvažují se **vlivy počasí** působící na střežené prostory, jakožto například nárazově větry či vydatné srážky.
- Vysokofrekvenční **elektromagnetické rušení** způsobené základnovými stanicemi mobilních sítí, televize či rozhlasu či přítomností aktivního radaru může způsobovat rušení. Je nutno zvolit detektor s adekvátní odolností.
- **Sousední prostory.** Především těžké stroje mohou způsobovat značné vibrace nebo silné elektromagnetické rušení.

Na základě analýzy ostatních vlivů se pak zvolí komponenty z některé se čtyř **tříd prostředí**. Třídy jsou vzestupně přísnější. Komponent vyšší třídy může být použit v systému nižší třídy, avšak naopak to nelze.

- I. **Vnitřní.** Uvažují se vlivy prostředí při stálé teplotě, například v obytných prostorách. +5 °C až +40 °C, střední relativní vlhkost přibližně 75 %.
- II. **Vnitřní všeobecné.** Vnitřní prostory bez stálé teploty, případně nevytápěné. Může docházet ke kondenzaci vody na oknech. Chodby, sklady, haly. -10 °C až +40 °C, relativní vlhkosti přibližně 75 % bez kondenzace.
- III. **Venkovní chráněné nebo extrémní vnitřní podmínky.** Komponenty I&HAS se vyskytují vně budov, přičemž ale nejsou plně vystaveny povětrnostním vlivům. -25 °C až +50 °C při relativní vlhkosti přibližně 75 % bez kondenzace. Podobu 30 dní během roku se může relativní vlhkost pohybovat až mezi 85 % až 95 % bez kondenzace.
- IV. **Venkovní všeobecné.** Komponenty jsou umístěné vně budov, přičemž jsou plně vystaveny povětrnostním vlivům. -25 °C až +60 °C, při relativní vlhkosti přibližně 75 % bez kondenzace. Podobu 30 dní během roku se může relativní vlhkost pohybovat až mezi 85 % až 95 % bez kondenzace.

### 3.3 Stupeň zabezpečení a třída střežení

Na základě vypracované analýzy rizik a analýzy vnitřních prostor je možné odhadnout znalosti a vybavenost případného útočníka a možné způsoby útoku. Systém musí být zařazen do jednoho ze čtyř stupňů zabezpečení, přičemž tento stupeň je dán stupněm zabezpečení komponentu s nejnižším stupněm zabezpečení. Pakliže je systém rozdělen do několika podsystémů a komponenty nejsou mezi těmito podsystémy sdíleny, určuje se stupeň zabezpečení pro každý podsystém zvlášť.

Tabulka 1: Stupeň zabezpečení systému

<b>Stupeň zabezpečení</b>	<b>Riziko</b>	<b>Útočník</b>
Stupeň 1	Nízké riziko	Útočník má nízkou znalost I&HAS a má k dispozici malý sortiment snadno dostupných nástrojů
Stupeň 2	Nízké až střední riziko	Útočník má omezenou znalost I&HAS a používá běžné nářadí a přenosné přístroje
Stupeň 3	Střední až vysoké riziko	Útočník je obeznámen s I&HAS a má rozsáhlý sortiment nářadí a přístrojů
Stupeň 4	Vysoké riziko	Útočník je schopen vypracovat si podrobný plán vniknutí a má veškerý sortiment nářadí a přístrojů včetně možnosti náhrady komponentů I&HAS.

Ze stupně zabezpečení pak lze určit úroveň střežení a typy detekcí. Příloha F. normy ČSN CLC/TS 50131-7 [4] uvádí pomůcku, která má napomoci stanovit, které druhy narušení lze očekávat. Tato pomůcka však není kompletní, a nemusí být ani striktně dodržována – pokud projektant rozhodne, že některé narušení nepřipadá v úvahu, může si dovolit jej neošetřit.

Tabulka 2: Úrovně střežení

	Stupeň 1	Stupeň 2	Stupeň 3	Stupeň 4
Obvodové dveře	O	O	O+P	O+P
Okna		O	O+P	O+P
Ostatní otvory		O	O+P	O+P
Stěny				P
Stropy, střechy				P
Podlahy				P
Místnosti	T	T	T	T
Předmět s vysokým rizikem			S	S

#### Vysvětlivky

O = otevření; například detektor otevření dveří či okna

P = průnik; Může být detektor otřesů nebo tříštění skla

S = objekt vyžadující zvláštní pozornost; především předmětové detektory

T = past; obvykle detektor typu PIR nebo MW

### 3.4 Systémový návrh a zpracování dokumentace

Po určení stupně zabezpečení a úrovně zabezpečení pak lze přejít na volbu konkrétních zařízení a jejich umístění. Je nutné zohlednit technickou dokumentaci jednotlivých prvků I&HAS, stanovující pracovní podmínky jednotlivých komponent, faktory, které na ně mohou negativně působit a jejich stupeň zabezpečení. U umístění prvků I&HAS pak platí určité zásady [2]. Například ústředna by měla být v prostoru s nejvyšším stupněm zabezpečení, či ovládací prvky musí být na takových místech, aby umožnily

co nejrychlejší a nejkratší přístup, avšak neumožňovala odpozorování kódu nepovolanými osobami (řešitelné například vytvořením přístupové trasy a umožněním nastavení systému do klidu zevnitř objektu). Umístování detektorů by se mělo taktéž řídit technickou dokumentací jednotlivých komponent. Je zároveň nutné dbát na zajištění stálého napájení i v případě výpadku síťového napájení či nouzových stavech, čemuž se podrobně věnuje kapitola 9 normy ČSN CLC/TS 50131-1 [5].

Nakonec se zpracovává technická dokumentace. Ta se skládá z několika částí; v první, průvodní části se uvádí popis a účel stavby, technické údaje, urbanistické zasazení, požární ochrana a další. Další částí je dokumentace pro provádění stavby.

Dalšími součástmi dokumentace pak bývají stanoviska, souhlasy nebo posudky dotčených účastníků řízení, dokumentace pro výběr dodavatele a dokumentace skutečného provedení stavby, obsahující všechny změny systému PTZS vzniklé prováděním stavby.



## **4. Prvky mechanického zabezpečení budov a standardy**

V této části jsou popsány některé normy týkající se prvků mechanického zabezpečení a způsoby jejich překonávání.

### **4.1 ČSN EN 1627 - Dveře, okna, lehké obvodové pláště, mříže a okenice**

Tato norma [6] stanovuje klasifikaci lehkých obvodových plášťů, mříží a okenic v jejich odolnosti proti vloupání, a stanovuje metodiku jejich zkoušení. Nejprve jsou stanoveny 4 skupiny výrobků, a to:

- Výrobek skupiny 1 - Výrobky mající pevné a tuhé dveřní křídlo nebo otevíraný prvek a hlavní pohyb je otáčení prvku. Příkladem mohou být otevíraná okna a dveřní sestavy.
- Výrobek skupiny 2 - Výrobek, který má pevné a tuhé dveřní křídlo nebo otevíraný prvek a pohyb je posuvný (tedy například posuvné dveře či okna)
- Výrobek skupiny 3 - Výrobek, který má dveřní křídlo nebo otevíraný prvek konstruovaný z několika tuhých prvků spojených tak, že se tyto prvky mohou vůči sobě pohybovat. Toto mohou být například předokenní rolety nebo garážová vrata.
- Výrobek skupiny 4 - Výrobek s jedním nebo více otvory, kterým může projít zkušební měrka (mimo otvoru pro vhoz pošty). Příkladem může být mříž.

Dále je definováno šest bezpečnostních tříd (RC). U bezpečnostních tříd 1 až 3 se předpokládá příležitostný útočník, u tříd 4 až 6 zkušební a cílevědomý zloděj.

Tabulka 3: Předpokládané metody a pokusy o vloupání

Bezpečnostní třída	Předpokládané metody a průběh vloupání
1	Příležitostný, neinformovaný zloděj. K dispozici má malé a jednoduché nářadí, případně využívá fyzické násilí jako vyražení ramenem nebo vysazení. Znepokojuje se hlukem a dobou.
2	Příležitostný, málo informovaný zloděj. Oproti třídě 1 může používat nářadí jakožto šroubováky, kleště či pilky. Znepokojuje se dobou a hlukem a počítá jen s malým rizikem.
3	Zloděj má k dispozici veškeré výše uvedené nářadí a může disponovat páčidlem, kladivy, důlčíky či ruční vrtačkou. Předpokládají se jisté znalosti o úrovni odolnosti a znepokojuje se hlukem a dobou.
4	Zkušený, odhodlaný zloděj. Do palety nářadí se přidávají těžká kladiva, sekery, akumulátorové vrtačky. Je ochotný přijmout vyšší riziko a hluk nebo doba strávená pokusy o průnik jej příliš znepokojuje.
5	Velmi zkušený, organizovaný zloděj. K dispozici je veškeré výše uvedené nářadí, a k tomu přímočaré a úhlové brusky s kotouči do 125 mm a elektrické vrtačky. Je ochotný přijmout vysoké riziko a hluk nebo doba strávená pokusy o průnik jej příliš znepokojují.
6	Velmi zkušený, organizovaný, efektivní zloděj. Používá navíc sekáč a výkonné elektrické nářadí (např. brusky s kotouči do 230 mm). Hluk ani doba strávená pokusy o průnik jej nezajímají.

Výrobky se zkouší třemi typy testů. Nejprve statickým zatížením, následně dynamickým zatížením. Poslední zkouška je tvořena **Manuálními pokusy o vloupání**. Zkušební technik se s pomocí specifikované sady nářadí pokouší překonat v určeném čase zkoušený výrobek, přičemž po tomto pokusu nesmí vykazovat známky snížení bezpečnostní třídy. Sada nářadí se se zvyšující bezpečnostní třídou rozšiřuje.

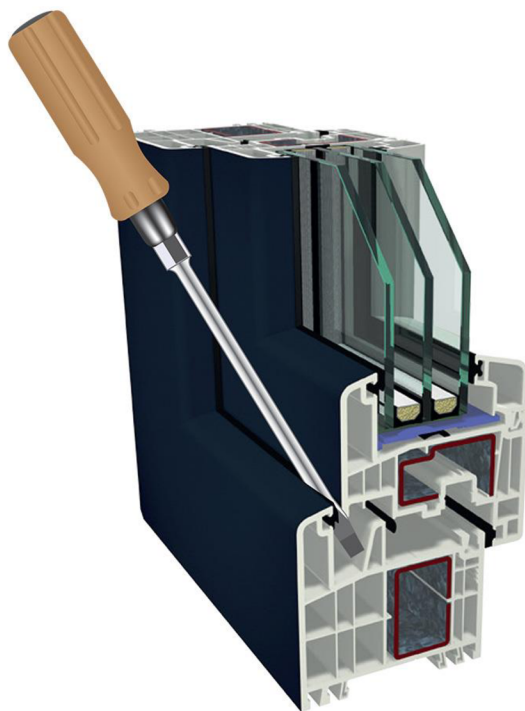
Tabulka 4: Doby odolnosti u jednotlivých bezpečnostních tříd

<b>Bezpečnostní třída</b>	<b>Doba průlomové odolnosti [min]</b>	<b>Maximální celková doba zkoušky [min]</b>
1	-	-
2	3	15
3	5	20
4	10	30
5	15	40
6	20	50

Podrobněji se této zkoušce věnuje norma ČSN EN 1628+A1.

Jak bude zmíněno v kapitole 5.2, dveře bývají nejčastěji překonávány vylomením nebo páčením. Obvykle se použije delší kovový předmět tyčového tvaru s jedním koncem plochým. Tento konec se vloží mezi dveře a zárubeň, a působením síly dojde buď k destrukci zámku, zárubní nebo dveřní výplně. Stejnou metodu lze použít i na okna. Další metoda bývá vysazení; obvykle na to je opět potřeba páčidlo nebo dlouhý šroubovák, který se umístí do mezery pod dveřmi a páčivým pohybem vzhůru dojde k vysazení dveří z pantů. Toto lze opět použít i na okna. Proti tomuto se lze zabezpečit použitím dveří nebo oken s dostatečným počtem jisticích bodů a vhodnou konstrukcí čepů a pantů, případně užitím skrytého kování. Při zabezpečení pomocí PZS lze na dveře či okna použít magnetické detektory otevření, v případě oken nebo dveří se skleněnou výplní lze použít detektor tříštění skla.

U oken se dále lze setkat s takzvaným háčkováním, kdy útočník protáhne skrze těsnění drát (obvykle si k tomuto musí nejdříve udělat mezeru páčením), který je na konci zahnutý a pomocí něhož otočí klikou okna a otevře jej. Alternativně může útočník použít vrtačku a ve vhodné části rámu okna vyvrtat otvor, kterým potřebný drát protáhne. Proti tomuto způsobu lze bojovat použitím klik s tlačítkem nebo zámkem, či v rámci PZS použitím magnetických detektorů otevření.



*Obrázek 2: Páčení okna [7]*

Další možnou metodou je odstranění zasklívací lišty, čímž se útočník dostane k hranám okenní tabule, kterou pak může vytlačit. Tomuto způsobu se dá předejít například použitím lepených okenních tabulí nebo použitím oken, které mají vnější konstrukci tak uzpůsobenou, že se zasklívací lišta dá odstranit jen extrémně obtížně.

## **4.2 ČSN EN 356:2000 - Sklo ve stavebnictví**

Tato norma [8] definuje zkušební metody, určená ke zjištění odolnosti zasklení oproti krátkodobému, avšak intenzivnímu působení vnější síly. Je definováno 8 kategorií odolnosti, a to P1A až P5A a P6B až P8B.

Výrobky kategorií P1A až P5A se zkouší dopadem ocelové koule o váze 4,11kg z výšky 1,5, 3, 6 a 9 m dle kategorie odolnosti, kdy pro splnění koule nesmí projít výrobkem. Kategorie P6B až P8B se testují tak, že pomocí sekery a úderů stanovené síly měří počet úderů nutných k prosekání otvoru ve výrobku. Pro kategorii P6B je to 30 až 50 úderů, pro P7B 51 až 70 a pro P8B nad 71 úderů.

Je nutné zmínit, že pokud je toto zasklení již součástí jiné bezpečnostní konstrukce, například dveří, tak musí bezpečnostní kategorie zasklení odpovídat bezpečnostní třídě dveří následně:

*Tabulka 5: Minimální požadavky pro zasklení*

<b>Bezpečnostní třída</b>	<b>Kategorie odolnosti zasklení</b>
RC2	P4A
RC3	P5A
RC4	P6B
RC5	P7B
RC6	P8B

### **4.3 ČSN EN 1303 Stavební kování – Cylindrické vložky pro zámky**

Předmětem této normy [9] jsou cylindrické zámkové vložky a jejich klasifikace. V první části se norma věnuje především životnosti a odolnosti cylindrických vložek proti vlivům prostředí, v druhé části se věnuje odolnosti proti různým metodám překonávání těchto zámků. Pro účely této práce se bude věnováno především druhé části. Cylindrické vložky se testují na odolnost proti odvrtání, napadení sekáčem, napadení krutem a vytržení válce.

Při odvrtávání je cílem pomocí vrtačky vytvořit v cylindrické vložce takový otvor nebo ji tak poškodit, že bude možné otočit zubem vložky a zámek tak otevřít. Vrtání obvykle probíhá z čelní strany vložky.

Při napadení sekáčem se sekáč přiloží ze strany k vystupující části cylindrické vložky namontované ke dveřím, a údery kladivem do sekáče se útočník (nebo zkušební technik) snaží odseknou část vložky nebo poškodit vnitřní mechanismus tak, že se vložka odemče.

Napadení krutem (jinak řečeno vylovení) probíhá tak, že se část cylindrické vložky nebo jejího ochranného prvku, která vystupuje nad povrch dveří uchopí libovolným nářadím a cílem je část cylindrické vložky ulomit. Pod nářadím si můžeme představit například kleště s posuvnou čelistí nebo takzvané páčidlo, což je zhruba 50 cm dlouhá trubka, jejíž jeden konec má vnitřní profil přesně odpovídající cylindrické vložce. Tato část se

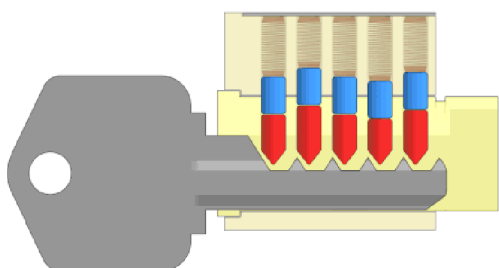
nasadí na vložku a útočník tak získá značnou páku a zároveň dobrý úchop vložky, což značně usnadňuje vylomení.

Pokus o vytržení válce se provádí zašroubováním samořezného šroubu z čelní strany do cylindrické vložky, následované uchopením vyčnívající hlavičky šroubu vhodným náradím a tahem směrem od dveří. Účelem je buď vytrhnout celou vložku nebo její část, nebo poškodit vnitřní mechanismus tak, aby se zámek odemčel.

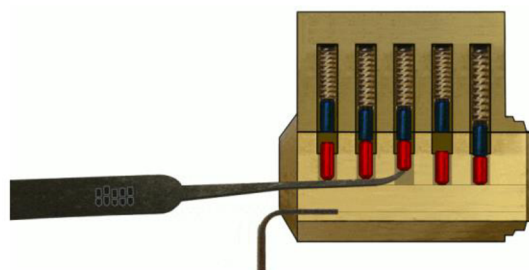
Výsledkem zkoušení je zařazení cylindrické vložky do jedné z pěti bezpečnostních kategorií dle tabulky 6. Časy v tabulce udávají pouze čistou dobu vrtání, nikoliv dobu nutnou pro změnu náradí, polohy nebo pokusy o pohyb se zubem.

*Tabulka 6: Třídy odolnosti cylindrických vložek*

<b>Třída odolnosti</b>	<b>Požadavky</b>
0	Bez odolnosti proti napadení
A	3 minuty proti odvrtání, musí odolat pokusu o napadení krutem a sekáčem
B	5 minut proti odvrtání, musí odolat pokusu o napadení krutem a sekáčem
C	3 minuty proti odvrtání, musí odolat pokusu o napadení krutem, sekáčem a pokusem o vytržení
D	5 minut proti odvrtání, musí odolat pokusu o napadení krutem, sekáčem a pokusem o vytržení



*Obrázek 4: Vyklepávací klíč v zámku [10]*



*Obrázek 3: Lockpicking [11]*

Další metodou překonávání cylindrických vložek, která se sice v rámci této normy netestuje, avšak výrobci ji přesto u kvalitnějších zámků zohledňují, je tzv. bumping, neboli vyklepávání. Jedná se o nedestruktivní metodu překonávání vložek, která za sebou zanechá jen nepatrné stopy. Při této metodě se do zámku vloží klíč, který má specifický tvar zubů, a téměř úplně se zasune do zámku. Následně se do něj dynamicky klepne tak, aby se zasunul do zámku úplně. Vibrace způsobené nárazem se přenesou přes dolní stavítka na horní stavítka, která poskočí. V tento moment je zámek odblokovaný a lze otočit válcem, čímž se zámek otevře. Na obrázku 4 lze vidět vyklepávací klíč v zámku v poloze těsně před doklepnutím. Další nedestruktivní metodou je háčkování (lockpicking). S pomocí speciálního náradí se útočník snaží pootočit válcem tak, aby vytvářel mírný tlak ze strany na stavítka. Při tom se pomocí druhého nástroje pokouší zatlačit na jednotlivá stavítka tak, aby mezera mezi dolním a horním stavítkem byla přesně na hraně válce. Jelikož je na stavítka vytvářen tlak, zůstanou v této poloze. Jakmile se podaří dostat do této polohy všechna stavítka, je možné plně otočit válcem a zámek se odemče.

Cílem útoku na cylindrickou vložku je otevření určených dveří, okna nebo jiného obdobného prvku. Proto se lze těmito typy útoků bránit například pomocí magnetických detektorů otevření, nebo mikrovlnným detektorem pohybu. Tyto však nezabrání samotnému vniknutí, pouze upozorní na již nastalou událost.

#### **4.4 Další normy popisující prvky mechanického zabezpečení**

Existují ještě další technické normy definující kategorie odolnosti prvků mechanického zabezpečení, avšak z důvodu rozsahu práce nebudou dále rozvedeny. Lze jmenovat například:

- ČSN EN 1906:2012 Stavební kování – Dveřní štíty, kliky a knoflíky – Požadavky a zkušební metody
- ČSN EN 12209:2004 Stavební kování – Zámky a střelkové zámky – Mechanicky ovládané zámky, střelkové zámky a zapadací plechy
- ČSN EN 14846 Stavební kování – Zámky a střelkové zámky – Elektromechanicky ovládané zámky a zapadací plechy
- ČSN EN 1906 Stavební kování – Dveřní štítky, kliky a knoflíky

## 4.5 ČSN P CEN/TS 14383-3 Prevence kriminality – plánování městské výstavby a navrhování budov – Část 3: Obydlí

Tato norma poskytuje základy a doporučení pro snižování rizika zločinů proti osobám a majetku v obydlí a jejich bezprostředním okolí v průběhu plánování a navrhování. Týká se nových i stávajících domů, stojících samostatně nebo ve skupinách.

Norma si dává za cíl na základě aktuálního stavu určitého obydlí a jeho okolí navrhnout opatření, kterými by se dalo snížit riziko vloupání do objektu. Projektant je veden k zodpovězení několika sad otázek, jejichž cílem je o nejpřesněji popsat daný objekt, jeho okolí, lokalitu a způsob užívání objektu. Dále je zde sada otázek popisující aktiva nacházející se v objektu a otázka na předpokládaný typ pachatele. Otázky obvykle mívají více možností volby, a každá má definované přesné bodové ohodnocení. Bodová ohodnocení se liší dle zvoleného typu pachatele.

Na základě zodpovězených otázek je vypočtena úroveň zabezpečení. Výpočet probíhá tak, že se sečtou dohromady všechny získané body z otázek týkajících se objektu a jeho okolí, a vypočte se z nich procentuální míra vzhledem k maximálnímu dosažitelnému počtu bodů. Tímto se získá koeficient zvaný „Úroveň potenciálního významu“. Dále se stejným postupem se spočítá „Úroveň potenciálního rizika“; ta je dána výpočtem z otázek popisujících aktiva.

**Úroveň zabezpečení** se pak z těchto dvou koeficientů určí dle tabulky 7.

Tabulka 7: Výpočet úrovně zabezpečení

		Úroveň potenciálního rizika		
		= <30 %	30 až 60 %	>60 %
Úroveň potenciálního významu	>40 %	3	4	5
	25 až 40 %	2	3	4
	<25 %	1	2	3



Na základě získané **úrovně zabezpečení** jsou pak určeny požadavky na prvky mechanického a elektronického zabezpečení. Co do prvků mechanického zabezpečení, jedná se především o požadavky odolnost dveří a zámků, oken a jiných zasklených ploch a obtížně dosažitelných vstupů. Tyto požadavky jsou obvykle ve formě minimální **bezpečnostní třídy** pro tento prvek, viz tabulka 3. U elektronického zabezpečení je pak stanoven **stupeň zabezpečení systému PZS** na škále od 1 do 3. V tabulce 8 jsou pak vypsány všechny požadavky vycházející z vypočtené úrovně zabezpečení.

Sady otázek v této normě jsou ve většině případů široké a poskytují solidní základ pro obecný popis objektu a jeho okolí. Taktéž postup výpočtu úrovně zabezpečení je zjevně dobře navržen. Na první pohled se tato norma jeví jako potenciálně užitečná součást metodiky, jejíž návrh je součástí této práce. Nicméně, obsahuje i několik faktorů, které užítost této normy poněkud snižují.

V první řadě, v normě se nachází několik chyb či přehlédnutí. Například, při žádné kombinaci zodpovězených otázek nelze dosáhnout **Úrovně potenciálního významu** pod 25,6 %, díky čemuž není možné dosáhnout **úrovně zabezpečení 1**. Dále, odpovědi u některých otázek se logicky vylučují, a projektant je nucen u některých z nich provést volbu, která nedává smysl.

Otázky popisující některé kritické prvky objektů, jako například okna u bytu, jsou nejednoznačné a pro účely této práce nedostatečné. Jedním z cílů této práce je určit i rizikovost jednotlivých prvků objektu, a na základě těchto otázek by toto nebylo možno stanovit.

A konečně, dalším problematickým faktorem je, že v této normě musí projektant zvolit předpokládaný typ pachatele. Problémem může být, že projektant nemusí mít ponětí, jakého pachatele zvolit. Musel by tedy typ pachatele prostě odhadnout. Bylo rozhodnuto, že tato norma bude do práce implementována, avšak bylo nutné provést několik úprav, řešících výše uvedené faktory. Blíže bude popsáno v kapitole 6.2 a dále.

Tabulka 8: Doporučené třídy odolnosti výrobků

Úroveň zabezpečení	Zabezpečovací prostředky								
	Vchodové dveře	Bezpečnostní zámek	Bezpečnostní cylindrická vložka		Dveřní kování	Dosažitelná okna	Dosažitelné zasklené plochy	Okna nebo dveře dosažitelné pouze ze	Stupeň poplachového zabezpečovacího systému
			Klíč	Napadení					
	ČSN EN 1627	ČSN EN 1627			ČSN EN 1627	ČSN EN 1627	ČSN EN 356	ČSN EN 1627	ČSN EN 5131-1
		ČSN EN 1303 nebo 15684		ČSN EN 1627					
<b>1</b>	RC 1	Třída 3	Třída 4/E	Třída 1/B	Třída 1	RC 1	Třída P4A	-	-
		RC 1	RC 1		RC 1				
<b>2</b>	RC 2	Třída 3	Třída 4/E	Třída 1/B	Třída 2	RC 2	Třída P5A	RC 1	1
		RC 2	RC 2		RC 2				
<b>3</b>	RC 3	Třída 4	Třída 4/E	Třída 1/B	Třída 3	RC 3	Třída P6B	RC 2	1
		RC 3	RC 3		RC 3				
<b>4</b>	RC 4	Třída 6	Třída 6/F	Třída 2/C	Třída 4	RC 4	Třída P7B	RC 3	2
		RC 4	RC 4		RC 4				
<b>5</b>	RC 5	Třída 7	Třída 6/F	Třída 2/C	Třída 4	RC 4	Třída P8B	RC 4	3
		RC 5/6	RC 5/6		RC 5/6				

## 5. Analýza vloupání v České republice

### 5.1 Obecně k trestnému činu krádež vloupáním

V České republice dlouhodobě činí trestné činy „Krádež vloupáním“ dle ust. § 205 zák. č. 40/2009 Sb, ve znění pozdějších předpisů, zhruba 10 % veškerých spáchaných trestných činů (11,12 % v roce 2019, [12]). Celková škoda na hmotných věcech přesahuje jednu miliardu Kč. Objasněnost těchto činů (v daném kalendářním roce, bez započtení dodatečného objasnění v následujících letech) však je pouze 23,3 %. Toto činí krádeže vloupáním společně s ostatní majetkovou kriminalitou nejméně často objasněným trestným činem, pokud nebudeme brát v potaz poměrně vzácné trestné činy vojenské a protiústavní.

Toto je dáno především faktem, že pokud není pachatel dopaden nebo alespoň identifikován přímo na místě Policií, bezpečnostní agenturou nebo majitelem objektu, úspěšnost objasnění pak klesá. Poté závisí především na použití kamerových systémů jak v objektu v rámci I&HAS, tak obecních či městských kamerových systémů, znalostí místního oddělení PČR s ohledem na tipování pravděpodobných pachatelů, či kvalitě a počtu nalezených stop na místě činu. Všechny tyto metody však nejsou naprosto spolehlivé. U kamerových systémů je důležitá kvalita nahrávky, identifikace pachatele na základě často jen části obličeje nebo fyziologických znaků může být obtížná a závisí na znalosti vyšetřujících policistů a nesmí se zapomínat na legálnost pořízených záznamů. Stopy na místě činu mohou být jednoznačnějším vodítkem, avšak je třeba mít je s čím je porovnat; jelikož například neexistuje celostátní databáze otisků prstů, lze daktyloskopické stopy využít především v případě recidivisty. Obdobně v případě biologických stop a mechanických stop, kdy se sleduje průběh vloupání a použité metody, a cílem je najít společné znaky s jinými případy vloupání. Pro kontext je vhodné dodat, že například v již odkazovaném roce 2019 byl podíl objasněných trestných činů krádež vloupáním spáchaných recidivisty 71,8 %.

Z tohoto pak vyplývá, že hlavním cílem by mělo být co nejvíce prodloužit dobu, kterou pachatel potřebuje k překonání mechanických zabezpečovacích prvků a navrhnout takový zabezpečovací systém, který bude schopen co nejspolehlivěji a nejrychleji rozpoznat pokus o útok a tuto informaci předat.

## 5.2 Statistiky metod a cest pachatelů při páchání krádeží vloupáním

Jako statistický základ pro tvorbu metodiky bude využito oficiálních statistik Policie České republiky pro rok 2013 [13]. V tomto roce PČR vypracovala poměrně detailní statistiky, zohledňující jak nejčastější cesty pachatelů, tak metody, kterými překonávají jednotlivé mechanické zabezpečovací prvky a vstupy objektů.

Nejčastějším místem vniknutí do obydlí bývají vstupní dveře, jak vychází z tabulky 9. Následované jsou okna, zadními dveřmi a sklepy. Ploty, branky bývají překonávány taktéž poměrně často, avšak jejich překonáním se útočník obvykle dostane pouze na pozemek, a následuje překonání některého dalšího prvku.

*Tabulka 9: Místo vniknutí do objektu*

Místo vniknutí	častost
Vstupní dveře	28 %
Ploty, branky, vrata	21,6 %
Okna	15 %
Sklep	4 %
Zadní dveře	3,5 %
Balkon, terasa dosažené šplhem	3 %
Garáž	<1 %

Při překonávání dveří se může útočník soustředit na uzamykací mechanismus (cylindrickou vložku, zadlabací či jiný zámek), rám nebo výplň dveří. Cylindrické vložky nejčastěji čelí útoku vylomením, následované páčením a otevíráním shodným klíčem. Poněkud překvapující může být fakt, že útok odvrtáním je poměrně vzácný.

*Tabulka 10: Metody překonání cylindrických zámkových vložek*

<b>Metoda překonání</b>	<b>častost</b>
Vylomení	34 %
Páčení	21,5 %
Otevření shodným klíčem	19,3 %
Odvrtání	1,7 %
Nezjištěno nebo použita nedestruktivní metoda	8 %

Rámy a zárubně nejčastěji čelí útoku páčením, následované úderům a pokusy o vysazení.

*Tabulka 11: Metody překonávání ráků a zárubní*

<b>Metoda překonání</b>	<b>častost</b>
Páčení	65 %
Údery	18 %
Vysazení	5 % %
Háčkování	1,7 %

Neskleněné výplně, jakožto například plochy dveří a podobně, jsou ve 50 % případů vyraženy, vytrženy nebo vykopnuty a ve 12 % případů jsou napadeny sekáním či řezáním. Skleněné výplně jsou v naprosté většině případů jednoduše rozbity.

*Tabulka 12: Metody překonání výplní*

<b>Typ výplně</b>	<b>Metoda překonání</b>	<b>častost</b>
Neskleněné	Údery – vyražení, vytržení nebo kopy	50 %
	Řezání	12 %
Skleněné	Rozbití	86 %
	Vytlačení tabule	5 %

Lankové a visací zámky jsou nejčastěji přestřiženy nebo přeřezány. Dále bývají utrženy, páčeny anebo otevřeny stejným klíčem.

*Tabulka 13: Metody překonávání lankových a visacích zámků*

<b>Metoda překonání</b>	<b>Častost</b>
Stříhání, řezání	46,7 % zjištěných případů
Páčení, utržení	30,4 % zjištěných případů
Otevření shodným klíčem	1,7 % zjištěných případů
Nezjištěno	45 % všech případů překonání

Dále je vhodné poukázat na to, že do sklepů se v celých 86 % případů pronikne skrze okno. Dále v celých 38 % případů útoku je využito již otevřených dveří či oken.

Jako doplňující zdroj statistických informací lze použít statistiku provedenou firmou Jablotron z Jablonce nad Nisou [14], specializující se na elektronické zabezpečovací systémy domů, bytů a komerčních objektů. V rámci této statistiky byl proveden průzkum mezi pachateli odsouzenými za trestný čin krádež vloupáním. Z tohoto průzkumu vyplývá, že nejsnazším vstupem do objektu je špatně zabezpečené nebo nedovřené okno, následované sklepem a garáží. Naopak vstupní dveře bývají relativně problematické, především v případě bezpečnostních. Stejně tak instalace bezpečnostních folií do oken má odrazující účinek, a v neposlední řadě instalace zabezpečovacího systému s alarmem.

Závěrem by autor rád přidal něco ze svých zkušeností ze služby u PČR. Velmi častým vstupem do bytů v panelové zástavbě byly vstupní dveře, avšak nikoliv jejich poškození nebo překonání násilím, ale lstí nebo prostým využitím nedůslednosti obyvatel. Nedovřené dveře, podání dveří cizí osobě vydávající se za nájemníka nebo doručovatele, vyzoborování kódu od lidí vstupujících před pachateli se řadilo mezi nejčastější. Taktéž zazvonění na náhodný zvonek se žádostí o otevření dveří na dálku s nějakou více či méně uvěřitelnou záminkou bylo časté. Pachatel tímto lehce překonal prvek s nejvyšším mechanickým (a často i elektronickým) zabezpečením, a měl již relativně jednoduchý přístup ke sklepním kójím či kočárkárně, jejichž zabezpečení bylo na nižší úrovni, nebo ke vstupním dveřím k jednotlivým bytům, které především ve starší zástavbě taktéž neměly dostatečnou třídu bezpečnosti jak s ohledem na zámek, tak samotné dveře a zárubně.

Průnik přes balkony nebyl příliš častý, vzhledem k vyšší fyzické náročnosti a přílišné viditelnosti. Vloupaní do bytů probíhalo spíše přes den než přes noc, z důvodu nižšího počtu osob v budově a větší úrovně hluku, který mohl zakrýt případné zvuky při překonávání dveří.

V případě domů se pak vstup do domu poměrně často lišil vzhledem k jeho koncepci, velikosti pozemku a umístění. Například v řadové zástavbě pachatelé jen vzácně volili vstup přes vchodové dveře, jelikož byli příliš na očích z ulice a tyto domy nemívají v přední části ploty, které by je kryly. Častěji zde docházelo k překonání plotu v zadní části pozemku, kde pak měl pachatel k dispozici i několik možných vstupů s nižším zabezpečením a šancí odhalení. Dveře do sklepa, zadní dveře do domu, případně i na balkon byly častým místem vstupu. Je však nutné podotknout, že vloupání do rodinných domů se odehrávaly oproti vloupání do bytů daleko častěji v nočních hodinách, ideálně pokud měl pachatel zjištěno, že v danou dobu nejsou obyvatelé doma. Dále si autor nevybavuje žádný případ, kdy došlo k vloupání do objektu v případě, kdy pachatel musel překonat psa.

Samostatnou kapitolou jsou pak rekreační budovy, kdy nepravidelnost jejich využívání, odlehlost a obecně nižší úroveň zabezpečení působí jako motivační faktor pro pachatele. Pachatelé si zde méně častěji lámali hlavu s hlukem při vloupání a nebezpečím odhalení. Na druhou stranu, hodnota odcizeného majetku bývá často nízká, a samotné poškození těchto budov při průniku bývalo vyšší než hodnota odcizeného majetku. Častěji se zde vyskytovaly série vloupání stejným pachatelem.

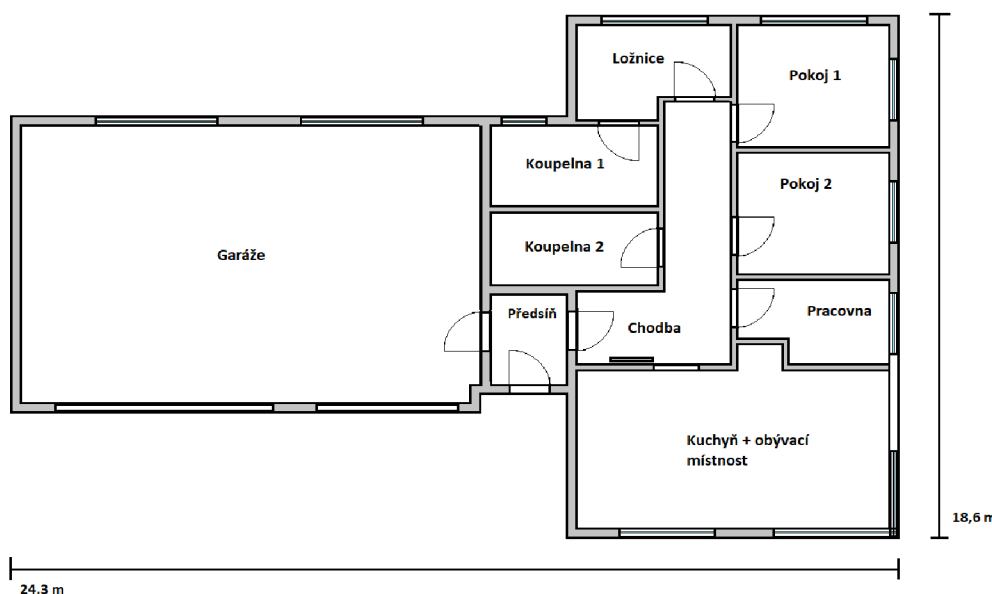
## 6. Návrh metodiky projektování PZS

V této kapitole bude popsána metodika, dle které se bude při návrhu poplachového zabezpečovacího systému postupovat a která je implementovaná do aplikace. Účelem metodiky je posoudit aktuální stav zabezpečení objektu a lokality, odhalit potenciální cesty průniku pachatele a poskytnout podpůrné informace pro návrh PZS. Metodika se skládá z následujících sedmi kroků:

- 1) návrh a náčrtek objektu,
- 2) popis objektu a jeho okolí,
- 3) popis aktiv a určení předpokládaného typu pachatele,
- 4) výpočet úrovně zabezpečení,
- 5) stanovení úrovně střežení a požadavků na systém PZS,
- 6) navržení scénářů vniknutí a určení rizikových prvků objektu,
- 7) projektování systému PZS a požadavky na prvky mech. zabezpečení.

### 6.1 Návrh a náčrtek objektu

Nejdříve si uživatel zvolí, pro jaký typ objektu bude PZS projektovat. Tato metodika je koncipována především pro samostatná obydlí nebo byty. Je možné ji použít i na jiný typ objektu, avšak výsledek pravděpodobně nebude tak relevantní, jako u těchto dvou typů.



Obrázek 5: Půdorys objektu



Následně si nakreslí půdorys, nebo alespoň náčrtek tohoto objektu včetně všech jeho pater. Specifikuje počet místností, jejich umístění, počet a umístění dveří, oken a jiných otvorů, schodišť a skladovacích prostor. Dále také garáž či sklep, pokud jsou přítomny. V neposlední řadě pak u samostatného obydlí stručně popíše pozemek, na kterém objekt umístěn a plot, pokud existuje. Podrobnější specifikací dveří, oken, zámků apod. se v tuto chvíli uživatel nemusí zabývat.

## 6.2 Popis objektu a jeho okolí

V tuto chvíli si uživatel spustí aplikaci, ve které je tato metodika implementovaná. Provede výběr typu objektu (Samostatné obydlí nebo Byt), a bude mu představeno několik sad otázek. Otázky jsou seskupeny do tematických sad. Nejdříve je uživatel dotazován na okolí objektu; jeho usazení do zástavby, typ okolí, příležitost okolních budov, historie kriminality v místě a další.

Následuje popis samotného objektu. Zde je uživatel veden k popisu jeho fyzických charakteristik, jako třeba výška a typ plotu, typ a počet obvodových dveří, zámků, typy a počet oken, jejich přístupnost, střecha a její přístupnost a další. Uživatel zde může volit buď dle reálného stavu již existujícího objektu, nebo si teprve nyní může na základě dotazníku určovat podrobnější charakteristiku objektu doposud neexistujícího.

### 6.2.1 Sady otázek

U otázek se vycházelo ze sad z normy *ČSN P CEN/TS 14383-3 [15]*. Nicméně, jak již bylo zmíněno v kapitole 4.5, všechny otázky v této normě nejsou pro účely této práce ideální, a některé otázky potřebné pro tuto práci chybí úplně. Proto bylo rozhodnuto o pozměnění či doplnění některých otázek.

Jedním z cílů práce je odhalit potenciální cesty vniknutí pachatele. Aby tohoto mohlo být dosaženo, bylo nutné vytvořit a doplnit takové otázky, které by umožnily zajistit potřebné informace. Na základě statistik z kapitoly 5.2 bylo stanoveno 7 možných cest vniknutí, a to:

- 1) překonání oplocení, branky či brány,
- 2) překonání obvodových dveří,
- 3) vniknutí skrze okna, francouzská okna či jiné dosažitelné zasklené plochy,
- 4) okna či jiné zasklené otvory dosažitelná pouze šplhem, slaňováním či za použití náradí či nástrojů,
- 5) střecha, půdní prostory, střešní vikýře apod.,

- 6) vniknut skrze garáž,
- 7) vniknutí skrze sklep.

Na základě toho pak bylo upraveno nebo nově vytvořeno dohromady 29 otázek týkajících se fyzických charakteristik objektu. Tyto otázky pak byly zařazeny mezi ostatní otázky z normy ČSN CEN/TS 14383-3. Níže je uveden příklad takové otázky.

#### 4.3.3 Odolnost okenic, předokenních rolet, mříží nebo bezpečnostního zasklení v bytě

- Okenice, rolety nebo mříže bez certifikace na odolnost proti vloupání; žádné bezpečnostní zasklení 7 b    11 b
- Okenice, rolety nebo mříže odolné proti vloupání dle ČSN EN 1627 NEBO bezpečnostní zasklení dle EN 356 1 b    5 b
- Okenice, rolety nebo mříže odolné proti vloupání dle ČSN EN 1627 A bezpečnostní zasklení dle EN 356 0 b    1 b
- Není použito 11 b    15 b

Pokud bylo někde nutné upravit nebo nově určit bodová hodnocení jednotlivých voleb, vždy se primárně vycházelo z původní verze otázky, pokud taková byla. Pokud se jedná o otázku nově vytvořenou, vycházelo se z otázek nejvíce významově podobných. U většiny otázek jsou dvě bodová hodnocení; to první, z pravidla nižší je pro případ, kdy se předpokládá příležitostný pachatel; druhé je pak pro případ zkušeného. Volba typu pachatele má značný dopad na výsledek. Obecně platí (a je to zmíněno i v normě[15]), že některé prvky zabezpečení mají výrazně jiný efekt na útočníka, který se pouze chopil příležitosti než na takového, který má zkušenosti a postupuje cíleně a metodicky. Například, pro zkušeného pachatele je daleko menším problémem vniknout do objektu pomocí šplhání, kdežto příležitostného pachatele vidina šplhu pravděpodobněji odradí. Proto mají některé otázky a jejich volby dvě různá bodová hodnocení. Kompletní soupis pozměněných nebo doplněných otázek je v příloze 1.

### 6.3 Popis aktiv a určení předpokládaného typu pachatele

V dalším kroku je uživatel je veden ke zodpovězení další sady otázek, tentokrát týkající se aktiv. Opět, vycházelo se z výše uvedené normy[15], avšak stejně jako v předchozím případě, bylo nutné některé otázky pozměnit a další doplnit. Problematické bylo například určení celkové hodnoty aktiv,

kteřá vycházela z roku 2006 a bylo nutné zohlednit inflaci. Dále byly doplněny otázky týkající se obecného povědomí o přítomnosti aktiv, jednoduchosti jejich transportu a zpeněžení. Opět, kompletní soupis těchto otázek viz Příloha 1 -.

Dále bylo nutné přepracovat volbu typu pachatele. V původní normě je možné vybrat mezi příležitostným, zkušeným, profesionálním pachatelem a bandity či teroristy. Norma však je schopná pracovat pouze s příležitostným a zkušeným pachatelem, a volbu nebezpečnějších typů pachatelů téměř nijak nereflektuje – prakticky neexistuje rozdíl ve výsledku, pokud se vybere zkušený pachatel nebo terorista. Proto byly tyto dva typy pachatelů odstraněny. Dále, volba mezi příležitostným a zkušeným pachatelem byla zautomatizována. Vyřešeno to bylo tak, že pakliže koeficient Úroveň potenciálního rizika přesáhne úroveň 66 %, automaticky se zvolí zkušený pachatel.

## 6.4 Výpočet úrovně zabezpečení

Na základě zodpovězených otázek a vypočtených koeficientů *Úroveň potenciálního rizika* a *Úroveň potenciálního významu* je pak určena *úroveň zabezpečení*. Princip výpočtu je totožný jako ve výše uvedené normě a znázorněný v tabulce 7. Bylo však nutné provést změnu u *Úrovně potenciálního významu*; jak bylo zmíněno výše, nebylo možné dosáhnout hodnoty pod 25,6 %, a díky tomu nešlo dosáhnout úrovně zabezpečení 1. Proto bylo provedeno zvýšení těchto úrovní o 10 %, viz tabulka 14.

Tabulka 14: Upravený výpočet úrovně zabezpečení

		Úroveň potenciálního rizika		
		= <30 %	30 až 60 %	>60 %
Úroveň potenciálního významu	>50 %	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
	35 až 50 %	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
	<35 %	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

Na základě úrovně zabezpečení jsou pak stanoveny požadavky na mechanické prvky zabezpečení a stupeň zabezpečení poplachového zabezpečovacího systému tak, jak jsou uvedeny v tabulce 8.

## 6.5 Stanovení úrovně střežení a požadavků na PZS

Výpočet je uzpůsoben tak, že je možné dosáhnout i stupně zabezpečení PZS 3. Avšak jelikož návrh systému takto vysokého stupně není účelem této práce, uživatel by se v tuto chvíli měl vrátit zpět ke svému objektu a upravit jej tak, aby se snížila jeho rizikovost a vyšel nižší stupeň zabezpečení. Nicméně, metodika i aplikace je navržena tak, že je schopna korektně promítnout požadavky i na tento stupeň zabezpečení. Stejně tak, je možné, že bude rizikovost objektu a aktiv tak nízká, že užití PZS nebude nutné. V tomto případě by se uživatel opět měl vrátit zpět a upravit svůj objekt.

Tabulka 15: Stanovení úrovně zabezpečení

	Úroveň zabezpečení				
	1	2	3	4	5
Stupeň zabezpečení PZS	-	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

Na základě úrovně zabezpečení jsou pak stanoveny úrovně střežení tak, jak jsou popsány v normě ČSN CLC/TS 50131-7[4] a blíže v tabulce 2. Tedy například, pro stupeň zabezpečení 1 je požadavek na detektory otevření obvodových dveří a objemové detektory v určitých místnostech. Pro stupeň 2 pak navíc ještě detekce otevření oken.

Ze stupně zabezpečení pak ještě vychází další požadavky na systém, jako například odolnost jeho prvků proti sabotáži, výdrž baterií, parametry přenosového systému a další. Tyto jsou do metodiky taktéž zahrnuty a jsou předány uživateli.

Taktéž zde jsou uživateli poskytnuty rady pro instalaci jednotlivých prvků. Těmito mohou být například doporučená místa instalace detektorů, specifiká jejich napájení, praktické rady týkající se instalace prvků jako například zvolení vhodného držáku na detektor či umístění kabelového vedení. Dále jsou zde uvedeny základní popisy jednotlivých prvků PZS.

## 6.6 Navržení možných scénářů vniknutí do objektu

Na základě zodpovězených otázek jsou nyní uživateli zobrazeny možné cesty vniknutí do objektu. Metodika pracuje s celkem 7 možnými cestami. Některé jsou zřejmé a budou zobrazeny v každém případě, jako například vniknutí

skrže vstupní dveře či okna. Jiná jen za splnění určitých podmínek; například vniknutí skrže garáž či sklep je možné pouze v případě, že tyto místnosti v rámci objektu existují, a je možné z nich projít přímo do vnitřních prostor objektu. Obdobně například u vniknutí skrže střechu, ať už přes střešní otvory nebo rozebráním krytiny; v prvním případě musí takové otvory ve střeše vůbec existovat, a v druhém případě musí existovat půdní prostor.

Pro všechny navržené scénáře je vypočtena a zobrazena míra rizika, aby měl uživatel přehled o slabých místech svého objektu. Tato míra rizika je vypočtena tak, že jsou sečteny body přidělené v rámci korespondujících otázek (například otázky týkající se oken), a z nich vypočtena procentuální míra. Kupříkladu, pokud uživatel zvolí, že okna použitá v objektu nesplňují byť nejnižší bezpečnostní třídu, okna nemají kvalitní rolety ani okenice a navíc jsou přítomna lehce přístupná francouzská okna, riziko vniknutí do objektu skrže okna bude vypočteno jako vysoké. Uživatel by pak měl tuto informaci vzít v potaz při plánování poplachového zabezpečovacího systému.

Metodika pak zohledňuje i některé další faktory vyplývající ze zodpovězených otázek. Například, pokud uživatel uvede, že na lehko přístupných oknech objektu jsou použity kvalitní mříže nebo předokenní rolety a zároveň se bude předpokládat příležitostný pachatel, bude uživateli zobrazena poznámka, že v tomto případě nemusí být nezbytně nutné použít na těchto oknech detektory otevření. Normy v tomto ohledu poskytují projektantovi určitou míru volnosti. Je však nutné tento fakt promítnout do finálního projektu a patřičně odůvodnit. Dále je uživatel upozorněn na nutnost korektního uzavření a zajištění mříží či rolet; bez toho z hlediska bezpečnosti nemají valný význam.

## **6.7 Požadavky na prvky mechanického zabezpečení**

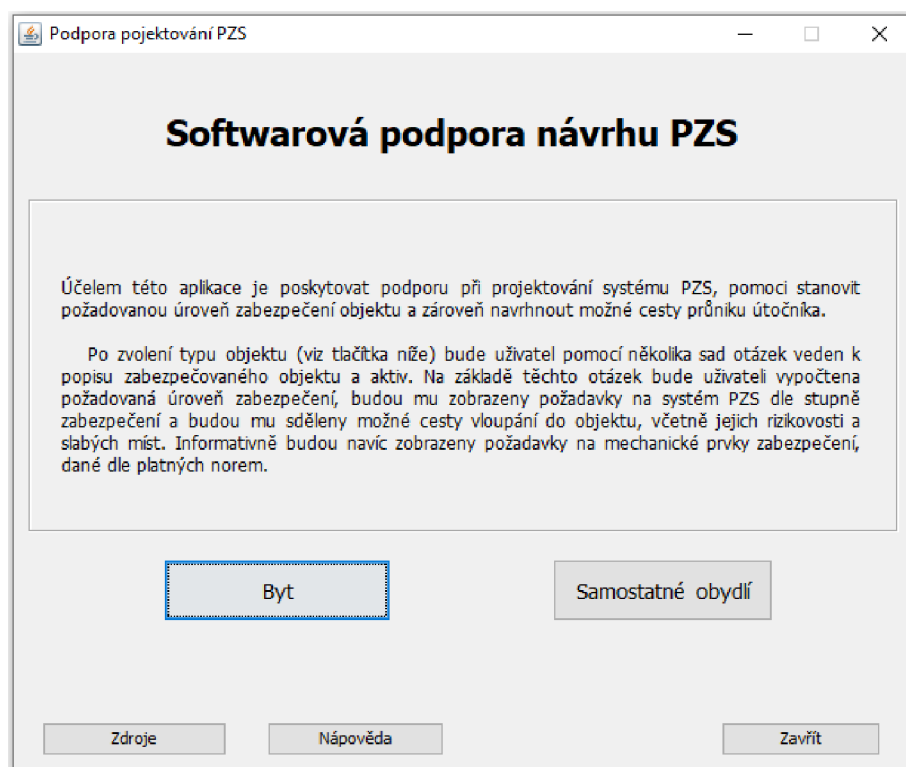
V této fázi jsou také uživateli zobrazeny požadavky na prvky mechanického zabezpečení tak, jak vyžaduje norma ČSN CEN/TS 14383-3[15], viz tabulka 8. Toto sice není přímo cílem této práce, nicméně přesto tyto informace mohou být pro uživatele přínosné či alespoň zajímavé. Je zde čerpáno i z dalších norem, jako například [6],[8] či [9].

## 7. Popis aplikace podpory projektování PZS

V této kapitole bude popsána aplikace *Softwarová podpora projektování PZS*, která do které byla implementovaná výše uvedená metodika a která je součástí této bakalářské práce.

Před započítím této práce autor neměl žádné větší zkušenosti z praxe s programováním v jakémkoliv jazyce. Proto byl zvolen jeden z jazyků, který byl vyučován v rámci autorova studia. Volba padla na jazyk JAVA, který autorovi připadal jako nejvhodnější pro tento typ aplikace, především z pohledu jednoduchosti a efektivnosti při navrhování GUI (grafické uživatelské rozhraní). Pro návrh byl užit vývojový software Apache NetBeans 12.2., který umožňuje velmi efektivním způsobem pracovat s Java Swing prvky, které jsou v této práci hojně využívány.

Celá aplikace byla vytvořena od začátku, bez využití jakýchkoliv předchozích vlastních zdrojů nebo materiálů.



Obrázek 6: Uvítací okno

## 7.1 Popis průchodu aplikací – úvod a dotazníky

Po spuštění se uživateli zobrazí uvítací okno. V něm jsou uvedeny stručný popis programu. Pod ním jsou tlačítka, skrze která provede uživatel volbu typu objektu, který bude analyzovat. Pod těmito se nachází tlačítko s nápovědou, týkající se pojmů užitých v aplikaci. Konečně, dole jsou uvedeny zdroje, ze kterých bylo při tvorbě práce čerpáno.

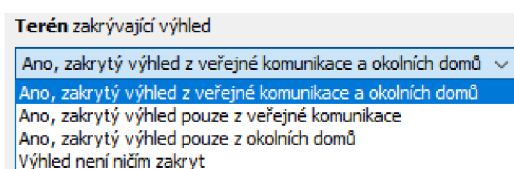
Existují dvě obdobné, ale oddělené větve programu. V jedné se analyzuje samostatné obydlí, v druhé pak byt. Tyto větve se liší především sadami otázek, které jsou z velké části jiné, a pak scénáři průniku. Jejich vizuální zpracování a použité programovací metody jsou však velice podobné.

Po zvolení typu objektu se toto okno skryje a zobrazí se okno se sadami otázek. V horní části tohoto okna je stručný popis této části aplikace. Tlačítka nalevo slouží buď k návratu zpět k výběru typu objektu (což má za následek uzavření aktuálního okna a opětovné zobrazení uvítacího okna), nebo ke zpracování dotazníku a postupu k dalšímu kroku.

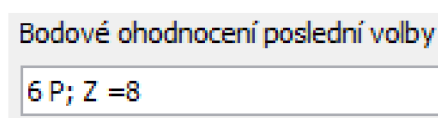
Obrázek 7: Dotazníky

Pod popisem této části aplikace jsou pak jednotlivé sady otázek. Otázky jsou tematicky seskupeny do několika sad. Každá sada se nachází na samostatné záložce. Pakliže je v některé sadě otázek větší množství, jsou otázky umístěné ve skrolovacím okně. Seskupení otázek vychází z normy ČSN CEN/TS 14383-3, přičemž každá sada otázek odpovídá jedné kartě. Tyto sady jsou doplněny o nové či pozměněné otázky, jak bylo zmíněno v kapitole 6.2.1.

Každá otázka je opatřena nadpisem se zvýrazněním klíčových slov a tzv. roletkou, (combo box), která obsahuje jednotlivé volby. Příklad otázky je na obrázku Obrázek 9. Příklad zdrojového kódu obsluhujícího každou otázku je uveden v příloze B1. Aby měl uživatel zpětnou vazbu o tom, jakou mají jeho volby v otázkách dopad, nachází se pod tlačítky Zpět a Zpracovat kontrolní okénko, ve kterém se zobrazuje bodové ohodnocení poslední provedené volby. Pakliže byla provedena volba, u které je jedno zda se jedná o příležitostného nebo zkušeného pachatele, v okénku se objeví pouze jedné číslo odpovídající přiděleným bodům. Pokud však má otázka různá bodová ohodnocení v závislosti na typu pachatele, jako první se vypíše bodové ohodnocení pro příležitostného pachatele, a na druhém místě za ním je zobrazeno číslo odpovídající bodovému ohodnocení pro zkušeného pachatele. V aplikaci je toto okénko opatřeno mouseover nápovědou. Obecnou nápovědu k aplikaci lze zobrazit prostřednictvím tlačítka „Nápověda“. Zobrazení bodového ohodnocení v kontrolním okénku je zobrazeno na obrázku 8.



Obrázek 9: Příklad otázky

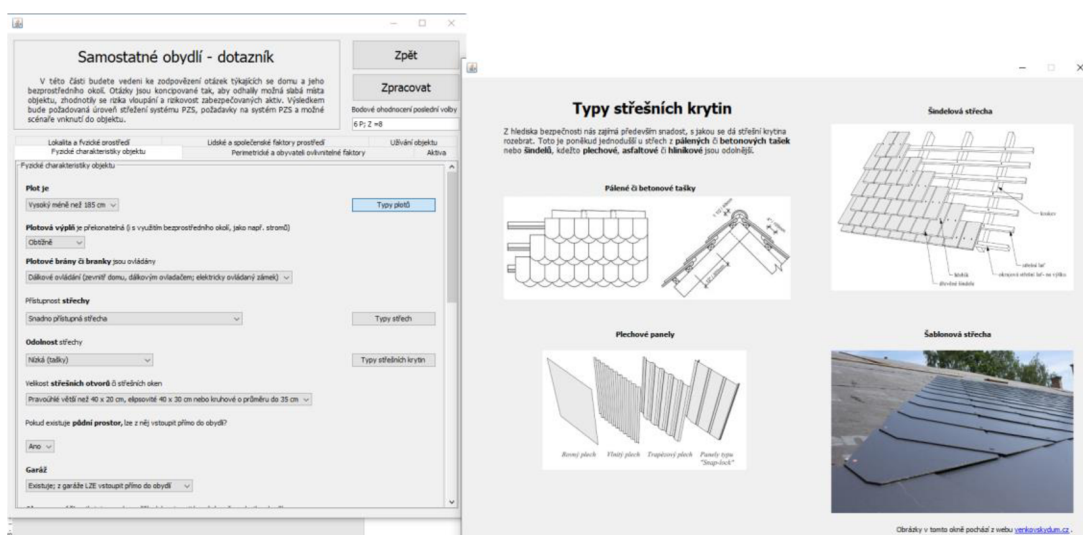


Obrázek 8: Kontrolní okénko



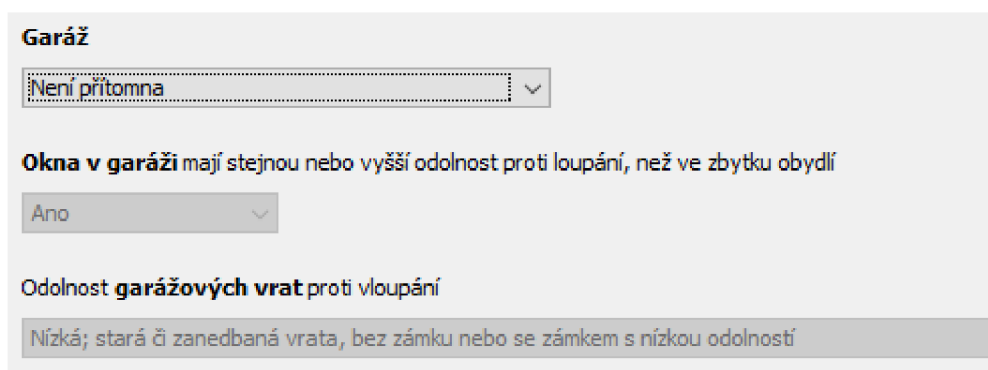
K některým otázkám, především týkajících se fyzických charakteristik objektu, byla vytvořena nápověda. To především za účelem, aby uživatel měl jasnější představu, čeho se případná otázka týká, a co která volba znamená. Například, aby věděl, jak vypadá šindelová, tašková či plechová střešní krytina, či co se myslí lehce, středně těžce či obtížně přístupnou střechou. Taktéž proto, aby měl přehled, čím se vlastně charakterizují bezpečnostní dveře či okna.

Těchto oken s nápovědou bylo vytvořeno a implementováno celkem 17. Jejich otevření je vždy skrze popsání tlačítka u korespondující otázky. Nápověda se vždy otevře v novém okně tak, aby uživatel mohl mít dotazník a okno s nápovědou přehledně vedle sebe. Zavřít jej lze standartně křížkem. Pokud některé obrázky použité v těchto oknech podléhají autorským právům, jsou zdroje na tyto obrázky vždy uvedeny v pravém dolním rohu okna.



Obrázek 10: Zobrazení nápovědy

V některých případech bylo nutné implementovat automatické deaktivování některých otázek a automatické přidělení jejich bodových ohodnocení. Toto se týká otázek týkajících se sklepu, garáže či plotu. Pokud například uživatel stanoví, že garáž není přítomna, následující otázky dotazující se na přítomnost oken či garážových vrat nemají smysl. Proto, pokud uživatel provede tuto volbu, další otázky týkající se tohoto prvku objektu se deaktivují, a tyto deaktivované otázky se nastaví na odpovídající bodová ohodnocení – v tomto případě na „0“, což odpovídá volbě s nejnižším rizikem. Toto je provedeno za účelem korektního výpočtu úrovně zabezpečení. V případě absence plotu je to obdobné, pouze s tím rozdílem, že u navazujících otázek jsou nastavena nejvyšší bodová ohodnocení, odpovídající nejvyššímu riziku.



**Garáž**

Není přítomna

**Okna v garáži** mají stejnou nebo vyšší odolnost proti loupání, než ve zbytku obydlí

Ano

Odolnost **garážových vrat** proti vloupání

Nízká; stará či zanedbaná vrata, bez zámku nebo se zámkem s nízkou odolností

Obrázek 11: Deaktivace otázek

## 7.2 Popis průchodu aplikací – scénáře průniku a návrh PZS

Každá otázka má svou implicitní hodnotu a již předem přidělené bodové ohodnocení. Toto je zároveň výhoda řešení, kdy volba typu pachatele probíhá automaticky. Pokud by uživatel mohl provádět tuto volbu kdykoliv manuálně, bylo by daleko komplikovanější vyřešit korektní přidělování bodů u otázek. Alternativně by musela být tato volba provedena před, nebo až po vyplnění otázek týkajících se fyzických charakteristik objektu, což by snižovalo uživatelský komfort.

Tímto způsobem uživatel může projít všech šest sad otázek. Je libovolné, v jakém pořadí je vyplní; klidně se může vracet zpět, volby různě opravovat či zkoušet. Finální výpočet se provádí až po stisknutí tlačítka Zpracovat. Stejně tak, nemusí provést volbu u všech otázek. Teoreticky je klidně možné neprovést volbu žádnou, a rovnou pokračovat skrze tlačítka Zpracovat k výsledkům.

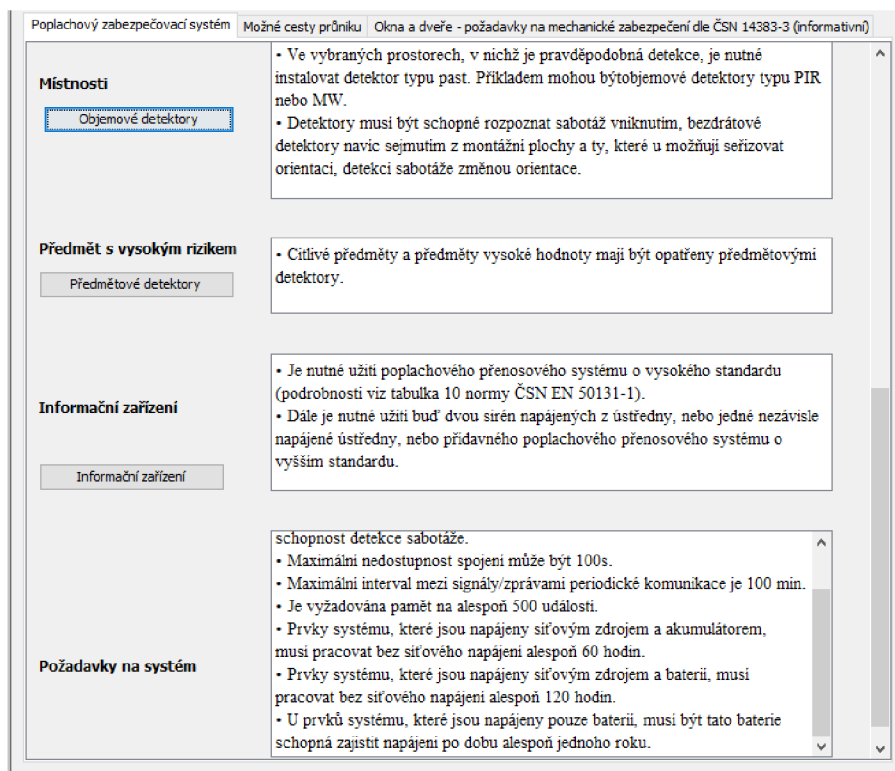
Po stisknutí tlačítka Zpracovat se provedou všechny potřebné výpočty a zobrazí se okno s výsledky. Okno s dotazníky nezmizí – lze jej mít otevřené vedle, a porovnávat vliv provedených voleb na výsledek. V horní části okna je v řádku zobrazena vypočtená *Úroveň potenciálního rizika, úroveň potenciálního významu a úroveň zabezpečení* dle ČSN CEN/TS 14383-3. Pod nimi jsou pak zobrazeny dílčí koeficienty. Každý odpovídá sadě otázek tak, jak jsou uspořádány v kartách v přechozím okně. Vyšší hodnota znamená vyšší rizikovost faktorů, kterých se otázky týkají. Pod nimi je pak zobrazen požadovaný stupeň zabezpečení poplachového zabezpečovacího systému.

The screenshot shows a window titled "Samostatné obydlí - výsledek". At the top, it displays "Výsledné koeficienty a úroveň zabezpečení: Úroveň pot. rizika = 81 %, Úroveň pot. významu = 91%, Úroveň zabezpečení". Below this, under "Dílčí koeficienty", there are six items with their respective values: "Lokalita a fyzické prostředí" (100 %), "Fyzické charakteristiky objektu" (86 %), "Lidské a společenské faktory" (100 %), "Perimetrické a obyvateli ovlivnitelné faktory" (92 %), "Užívání objektu" (100 %), and "Typ pachatele" (zkušný). At the bottom, it shows "Požadovaný stupeň zabezpečení" as "3" and a "Nápověda" button. A footer bar contains links: "Poplachový zabezpečovací systém", "Možné cesty průniku", and "Okna a dveře - požadavky na mechanické zabezpečení dle ČSN 14383-3 (inform)".

Obrázek 12: Vypočtené koeficienty

Níže se pak nachází tři karty s výslednými doporučeními. Na první kartě jsou zobrazeny požadavky na poplachový zabezpečovací systém. Nachází se zde několik textových polí, do kterých jsou tyto požadavky vypisovány. Jsou zde vypsány prvky objektu, které by se měly zabezpečit (např. dveře, okna, místnosti) a jaké typy detektorů je doporučeno použít. U jednotlivých prvků PZS jsou vypsány požadavky na odolnost proti různým druhům sabotáže. Dále jsou pak uvedeny požadavky na informační zařízení (např. sirény) a obecně na systém – parametry spojení, typ napájení, živostnosti akumulátorů a další. Zde bylo čerpáno především z normy [4].

Zároveň jsou zde uvedeny odkazy na další okna s vypracovanou nápovědou týkající se PZS. Vždy je uveden účel určitého prvku systému, možné varianty, stručný princip funkčnosti a případně i specifikta jeho instalace.



Obrázek 13: Požadavky pro PZS

Na kartě „Možné cesty průniku“ jsou uvedeny různé cesty, které může pachatel při pokusu o vloupání využít a prvky, které se může pokusit překonat. Možné cesty vloupání vycházejí ze statistik v kapitole 5.2 a informací získaných prostřednictvím dotazníku. Informace jsou uživateli předávány prostřednictvím textových polí. Vždy je nejdříve uvedena rizikovitost této cesty (v procentech nebo slovně) a k tomu slovní komentář reflektující situaci. Míra rizika je vypočtena způsobem popsáním v kapitole 6.6. Pokud některá z cest nepřichází v úvahu (například pokud objekt nedisponuje garáží, tak nelze uvažovat možnost vniku do objektu skrze garáž), zůstává odpovídající pole prázdné. Protože se v těchto polích mohou zobrazovat i delší texty, je v nich použita HTML syntaxe, což umožňuje použití základního formátování a zřehlednění textu.

Je zde podrobněji reflektován i vliv předpokládaného typu pachatele. Jelikož je například zkušený pachatel s daleko vyšší pravděpodobností schopen využít obtížněji přístupných oken nebo otvorů, je nutné na toto uživatele upozornit. Dále jsou zde uvedeny i příklady možných metod, které může útočník při pokusu o překonání určitého prvku využít. Více podrobněji jsou pak tyto možné metody popsány v nápovědě, přístupné přes tlačítka vedle jednotlivých textových polí.

Poplachový zabezpečovací systém		Možné cesty průniku		Okna a dveře - požadavky na mechanické zabezpečení dle ČSN 14383-3 (informativní)	
<b>Okna</b>		Rizikovost oken a zasklených ploch je 85 %. Konstrukce oken, typ výplně a jejich umístění je z hlediska bezpečnosti špatná. Pro zkušeného pachatele nebudou činit znatelnější překážku. Může uspět například pokusem o vytlačení tabule nebo háčkováním, nebo se jednoduše může pokusit okno vysadit nebo rozbit výplň. Je nutné počítat s možností, že se pachatel pokusí vniknout šplháním nebo slaňováním, a dle toho tyto okna zabezpečit.			
<b>Střecha</b>		Pachatel se může pokusit vniknout do objektu rozebráním střešní krytiny. Riziko tohoto průniku je relativně vysoké, předešim u zkušeného pachatele. Je nutné toto zohlednit při projektování systému PZS, a například zajistit průchod z půdního prostoru. Pachatel se také může pokusit vniknout do objektu střešními otvory. Je nutné je zohlednit při projektování systému PZS a například je opatřit detektorem otevření.			
<b>Garáž</b>		Rizikovost garáže je 73 %. Garáž bývá častým a oblíbeným místem vniknutí, a tato navíc svým ne příliš kvalitním mechanickým zabezpečením může pachatele přímo lákat. Je doporučeno střežit vrata, například pomocí rohatkového detektoru nadzvednutí nebo detektoru otevření, pokud bylo dosaženo stupně zabezpečení 2, tak i okna. a je na místě zvážit užití objemového detektoru.			

*Obrázek 14: Možné cesty vniknutí do objektu*

Na poslední kartě, pojmenované „Okna a dveře – požadavky na mechanické zabezpečení dle ČSN 14383-3 (informativní)“ se nachází požadavky vycházející z této normy. Uživateli je uvedeno, jakou odolnost proti vloupání musí určitý prvek mít, respektive do jaké bezpečnostní třídy musí spadat. Tedy například, pokud je zjištěno že je popisovaný objekt vysoce rizikový a bylo dosaženo úrovně zabezpečení 5, je uživateli zobrazeno doporučení užití u lehce dostupných oken bezpečnostních oken třídy RC4. Obdobně pak u dveří, zámků, obtížně dostupných zasklených ploch atd. Informace jsou vždy vypsány větami do jednotlivých textových polí k prvkům, kterých se týkají. U těchto polí jsou také umístěny další odkazy na okna s nápovědou vysvětlující vypsané požadavky.

Poplachový zabezpečovací systém	Možné cesty průniku	Okna a dveře - požadavky na mechanické zabezpečení dle ČSN 14383-3 (informativní)
<b>Dosažitelná okna</b>	Okna, na které lze dosáhnout bez pomoci ze země, by měly odpovídat bezpečnostní třídě RC 4.	Bezpečnostní třídy
<b>Dosažitelné zasklené plochy</b>	Dosažitelné zasklené plochy jiné, než okna by měly odpovídat třídě P8B dle normy ČSN EN 356.	
<b>Zasklení dosažitelná pouze ze žebříku</b>	U zasklení jiného, než okna a dosažitelného pouze ze žebříku je doporučeno užití prvku s třídou P6B.	Bezpečnostní zasklení
<b>Okenice chránící dosažitelná okna nebo dveře</b>	Alternativně lze dosažitelná okna či dveře opatřit okenicemi či mřížemi. V tomto případě musí tyto prvky odpovídat nejméně bezpečnostní třídě RC 4. Pokud jsou okenice či mříže použity zároveň s bezpečnostními okny nebo dveřmi, je možné jejich bezpečnostní třídu snížit.	
<b>Okna nebo dveře dosažitelná pouze ze žebříku</b>	Doporučuje se užití oken či dveří bezpečnostní třídy RC 5. Zkušební pachatel je schopen snadněji využít těchto vstupů, než příležitostný.	

Obrázek 15: Požadavky na mechanické zabezpečení

## 8. Projektování systému PZS

Obecný postup projektování poplachového zabezpečovacího systému byl již popsán v kapitole 3. V této kapitole bude tento postup vztažen k informacím získaným pomocí výše uvedené metodiky a aplikace.

### 8.1 Analýza rizik

Analýza rizik budovy a jeho okolí je stěžejním krokem pro správné určení stupně střežení PZS. Je důležité vystihnout všechny relevantní faktory, které by mohly mít vliv na rizikovost objektu, pravděpodobnost vloupání a stanovení možných cest vniknutí. Nicméně, norma [4] k tomuto kroku poskytuje jen velmi strohé informace. Projektant bez větších zkušeností má jen malou šanci pokrýt většinu rizikových faktorů. Poněkud lepší základ pro toto poskytuje norma [15], avšak jak bylo diskutováno v kapitole 4.5, tato norma má svá slabá místa, a navíc není schopna naznačit možné cesty vniknutí do objektu.

Právě toto je jedním z cílů této práce. Sady otázek v dotazníkové části jsou uzpůsobeny tak, že i laik je schopen podrobně popsat všechny rizikové faktory objektu. Již samotné jejich vyplňování může uživateli pomoci si tyto faktory uvědomit. Softwarová implementace těchto otázek pak celý proces popisu těchto faktorů značně urychluje a zefektivňuje.

### 8.2 Analýza ostatních vlivů

Analýza ostatních vlivů je důležitá pro stanovení vhodných typů detektorů a jiných zařízení vzhledem k prostředí, ve kterém budou pracovat. Tato práce se však věnuje analýze ostatních vlivů jen velice okrajově. Do kvalitního popsání těchto vlivů vstupuje mnoho faktorů, které bývají specifické pro každý objekt, a dokonce i pro různé prostory, a jejich kvantifikace a popsání podobným způsobem jako u analýzy rizik by bylo velmi rozsáhlé. Uživatel se zde může inspirovat některými faktory popsány v kapitole 3.2 či v normě [4], a dále se spolehnout především na svou znalost objektu a uvědomění si možných vlivů prostředí, které mohou na prvky systému působit.

### 8.3 Stanovení stupně zabezpečení a třídy střežení

Další částí návrhu, která je v normách týkajících se PZS popsána jen velmi stručně, je stanovení stupně zabezpečení. V normě [4] je pouze uvedeno, že na základě analýzy rizik a znalosti typu útočníka je možné stanovit stupeň zabezpečení a možné způsoby útoku. Toto však nedává téměř žádné vodítko,

jak ve skutečnost stupeň zabezpečení určit. Laik, nebo i ne úplně zkušený projektant by byl nucen se spolehnout na prostý odhad.

Norma [15] pro tento krok dává poněkud lepší vodítko, avšak opět, jak bylo diskutováno v kapitole 4.5, i tato norma má svá slabá místa. Toto je opět přidaná hodnota této práce, kdy uživatel na základě vyplněných dotazníků obdrží přesně vypočtený stupeň zabezpečení. Dále není nucen obtížně odhadovat předpokládaný typ pachatele; aplikace jej určí sama na základě vložených informací.

Na základě vypočteného stupně zabezpečení se stanoví stupně střežení. Tyto stupně střežení se určují dle tabulky 2. Obecně to znamená, jaké druhy narušení a detekcí u různých prvků objektu očekávat. Vytvořená aplikace tento krok uživateli zjednodušuje – automaticky mu typy detekcí vypíše, společně i s návrhy možných typů detektorů a principy jejich funkčnosti.

## 8.4 Scénáře vniknutí

Stanovené úrovně střežení jsou dobrým vodítkem, nejsou však dogma. Obvykle bývá nutné rozmístění detektorů a jejich typy upravit dle každého objektu. Je nutné zohlednit riziková místa objektu, umístění aktiv s vysokou hodnotou, předpokládaný typ útočníka a mnoho dalších faktorů.

Zde může uživatel opět využít vytvořené aplikace. Na základě vyplněných dotazníků aplikace stanoví možné cesty vniknutí do objektu, rizikovitost těchto cest a vypíše jeho možná slabá místa. Uživatel může tyto informace využít při umístování detektorů a dalších prvků PZS – například umístit objemový detektor do místnosti, která má lehce dostupný balkón a kam by jej jinak nenapadlo umístit, a další podobné situace.

## 8.5 Systémový návrh

Jakmile je určen stupeň zabezpečení a rozhodnuto o použitých typech detektorů a jejich přibližnému umístění, lze přejít k bližší specifikaci jednotlivých prvků. Na tyto prvky jsou kladeny bezpečnostní a technologické požadavky (například odolnost proti sabotáži, zabezpečení komunikace mezi prvky a ústřednou a další) vycházející ze stupně zabezpečení. Tyto požadavky jsou podrobně popsány v normě [4], avšak jsou zde vypsány napříč mnoha kapitolami a tabulkami. Pro přehlednost byla většina těchto informací zapracována do aplikace, a automaticky se uživateli vypíše tak, jak je uvedeno na obrázku 13. Je nutné podotknout, že tyto požadavky jsou mandatorní; uživatel je musí v projektu zohlednit.



Dále musí uživatel do výběru prvků promítnout informace získané z analýzy ostatních vlivů, jako například odolnost prvků proti vlhkosti, falešným detekcím, zvěři a další. Toto však již musí uživatel zvážit a zohlednit sám, aplikace mu s tímto není schopna pomoci. S výběrem jednotlivých modelů prvků aplikace taktéž poradit nedokáže. Existuje široká paleta prvků PZS od mnoha výrobců, a navíc vývoj jde neustále dopředu. Vytvořit odpovídající databázi by bylo velmi náročné, a bylo by nutné ji neustále aktualizovat. Je také nutné dbát na kompatibilitu prvků napříč výrobci.

Obecně by se měl uživatel nejdříve rozhodnout, zda bude využívat drátový nebo bezdrátový systém. Oba typy mají své výhody a svá úskalí; u drátových systémů se například jednodušeji řeší napájení, komunikace je vysoce odolná proti rušení a má dosah daný prakticky pouze délkou vodiče, avšak je nutné počítat umístěním vodičů, případným vrtáním děr a další.

V aplikaci toto není přímo zobrazeno, ale uživatel musí myslet i na vhodné umístění klávesnice. Logicky by se měla minimálně jedna nacházet u vstupu do objektu. Dále je nutné umístit sirény. Pro stupeň zabezpečení 1 například musí být alespoň dvě sirény napájené z ústředny, nebo jedna samostatně napájená, nebo jedno vzdálené signalizační zařízení, které je připojeno na ústřednu. Tímto obvykle bývá zařízení v bezpečnostní agentuře, nebo mobilní telefon majitele. Venkovní siréna by pak měla být odolná proti povětrnostním vlivům, na dobře viditelném a zároveň obtížně přístupném místě. Podrobněji jsou požadavky na sirény vypsány v normě [4], či jsou zobrazeny ve vytvořené aplikaci na kartě „požadavky na systém.“

Ústředna PZS by se vždy měla nacházet v nejlépe zabezpečené místnosti v objektu. Je nutné zabezpečit její síťové napájení.

Při umístování prvků PZS je vždy nutné dbát doporučení výrobce, uvedených v katalogových listech výrobků.

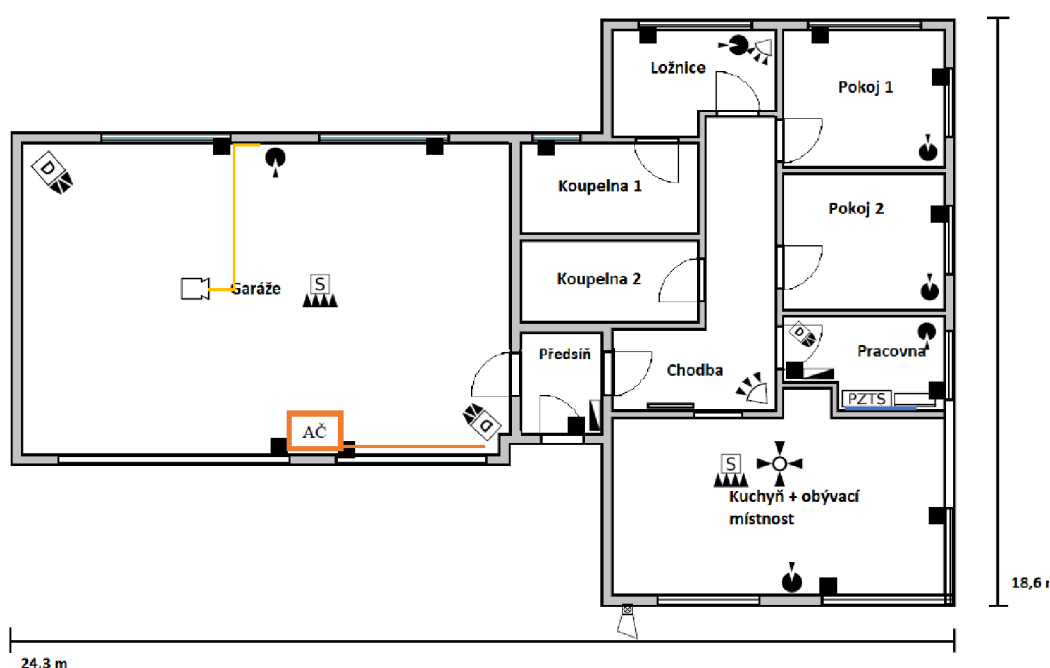
Pakliže má zadavatel nějaké specifické požadavky na systém, jako třeba ovládání předokenních rolet, je nutné je taktéž zohlednit.

## 8.6 Zpracování dokumentace

Dokumentace by měla být zpracována takovým způsobem, aby podle ní mohl systém nainstalovat člověk, který systém neprojektoval (například montážní technik). Je třeba náležitě popsat umístění detektorů, trasy vedení vodičů, napájení jednotlivých prvků, orientaci detektorů a další. Zpracování musí být jednoznačné, aby technik na místě nemusel ztrácet čas řešením věcí, které projektant nedomyslel. Součástí dokumentace je i kompletní rozpis komponent včetně potřebných baterií či akumulátorů (často nebývají

dodávány společně s prvky PZS), potřebné držáky na detektory či instalační materiál. Opět, seznam musí být zpracován důsledně včetně metráže kabelů atd., aby se technik nemusel zabývat dodatečným sháněním materiálu.

Další součástí dokumentace je cenová kalkulace, ve které má být položkově uveden soupis veškerých použitých komponent a instalačního materiálu s jednotkovou a celkovou cenou, jak bez, tak včetně DPH. Lze uvést i předpokládanou cenu práce. Celková cena projektu by neměla přesáhnout 10 % zabezpečovaných aktiv.



Obrázek 16: plánek návrhu systému

Mimo to by měla dokumentace obsahovat ještě tyto informace:

- Údaje o zákazníkovi.
- Údaje o střežených prostorech, jejich účel, typ užívání, popis prostor atd.
- Stupeň zabezpečení systému a případných subsystémů.
- Třída prostředí každého komponentu systému.
- Seznam použitých prvků PZS včetně jejich umístění, nejlépe doplněný o schematické znázornění či plánek.
- Informace o konfiguraci systému, jako třeba uvádění do klidu/střežení.
- Podrobný popis informačních zařízení.

- Informace o právních předpisech, normách či jiných předpisech, které byly při projektování zohledňovány (např. místní předpisy o hluku apod.).
- Definování doby odezvy na aktivaci poplachu nebo poruchy.
- Údržba a opravy – doporučení pro údržbu systému a informace o navrhované servisní firmě, včetně kontaktních informací na nepřetržitý servis.

## Závěr

Analýza objektu a jeho bezpečnostní posouzení je zásadním krokem při návrhu poplachového zabezpečovacího systému. Je nutné co nejpodrobněji popsat všechny faktory, které by mohli mít vliv na bezpečnost objektu, a ty pak vhodně promítnout do návrhu systému. Tato analýza doposud nebyla dostatečně kvalitně zpracována, a projektant se často musel spoléhat pouze na své zkušenosti či odhad, nemaje podrobnějšího vodítka. Vypracování metodiky, která by brala v potaz jak všechny relevantní faktory objektu, tak soudobé prvky mechanického zabezpečení, metody vloupání a jejich statistiky bylo jedním z cílů této práce.

Na základě zpracování všech výše uvedených oblastí a analýzy norem, které se této oblasti již dotýkají bylo vytvořeno několik sad definovaných otázek, prostřednictvím kterých je přesně popsán zabezpečovaný objekt. Z těchto informací je pak výpočtem stanoven stupeň zabezpečení objektu. Toto jsou jedny z hlavních přínosů této práce – projektant díky otázkám zohlední do projektu všechny důležité atributy objektu, a dále díky jejich zautomatizované analýze a výpočtu nemusí stupeň zabezpečení PZS odhadovat – je vypočten. Kromě požadovaných stupňů zabezpečení 1 a 2 je navíc metodika schopná částečně poskytnout doporučení i pro stupeň 3.

Dalším přínosem práce je zjištění rizikových míst budovy. Na základě zpracovaných statistik byly definovány riziková místa a prvky analyzovaných objektů. Společně s využitím informací získaných v dotazníku jsou pak zjištěny a vypsány možné cesty a místa vniknutí do objektu a jejich rizikovost. Tyto informace jsou velmi užitečné především pro méně zkušené projektanty, kteří si nemusí uvědomit všechna riziková místa objektu. Při projektování PZS by se tyto informace měly zohlednit tak, aby tento systém vhodně pokrýval právě tyto slabá místa.

V textové podobě by byl proces zodpovídání otázek a výpočtů zdlouhavý a uživatelsky nepřívětivý. Proto byla celá tato metodika implementována do aplikace, která celý proces značně zefektivňuje. Další přidanou hodnotou softwarové implementace je, že do ní byla zakomponována bohatá nápověda, pokrývající oblasti od fyzických prvků zabezpečení přes elektronické prvky až po doporučení pro jejich instalaci.

Celkově by tato práce měla umožnit zpřesnění a zefektivnění procesu návrhu poplachového zabezpečovacího systému, a to především pro méně zkušené projektanty či studenty. Na základě výše uvedeného má autor za to, že všech cílů této bakalářské práce bylo úspěšně dosaženo.

# Literatura

- [1] *TNI 33 4591-1 Poplachové systémy – Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy: Část 1: Návrh systému PTZS – Komentář k ČSN CLC/TS 50131-7*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2012.
- [2] BURDA, Karel a Ivo STRAŠIL. *Zabezpečovací systémy*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií, 2011. Studijní skripta. Vysoké Učení Technické v Brně.
- [3] *PIR Detector Selection Guide* [online]. IPVM [cit. 2020-11-13]. Dostupné z: <https://ipvm.com/reports/pir-detector-selection-guide>
- [4] *ČSN CLC/TS 50131-7 Poplachové systémy – Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy: část 7: Pokyny pro aplikace*. É. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011.
- [5] *ČSN CLC/TS 50131-1 Poplachové systémy – Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy: Část 1: Systémové požadavky*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2007.
- [6] *ČSN EN 1627 74 6001. Dveře, okna, lehké obvodové pláště, mříže a okenice: Odolnost proti vloupání – Požadavky a klasifikace*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2012.
- [7] *GEALAN stworzył wielozadaniowy system S 9000 plus* [online]. GEALAN POLSKA Sp. z o.o, 2019 [cit. 2020-11-12]. Dostupné z: <https://m.oknonet.pl/akcesoria/systemy/news,28834,w.gealan-stworzyl-wielozadaniowy-system-s-9000-plus.html#&gid=1&pid=1>
- [8] *ČSN EN 356. Sklo ve stavebnictví – Bezpečnostní zasklení: Zkoušení a klasifikace odolnosti proti ručně vedenému útoku*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2000.
- [9] *ČSN EN 1303. Stavební kování – Cylindrické vložky pro zámky: Požadavky a zkušební metody*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2016.
- [10] BANKS, Taylor. *HOW DOES A BUMP KEY WORK? Acehackware* [online]. 2012 [cit. 2020-11-10]. Dostupné z: <https://acehackware.com/blogs/aces-stories/6069558-how-does-a-bump-key-work>
- [11] *How to Pick a Lock: The Ultimate Guide. Art of lockpicking* [online]. 2020 [cit. 2020-11-10]. Dostupné z: <https://www.art-of-lockpicking.com/how-to-pick-a-lock-guide/>
- [12] *Statistické přehledy kriminality za rok 2019* [online]. Praha: MVČR, 2020 [cit. 2020-09-22]. Dostupné z: <https://www.policie.cz/soubor/2019-12-prosinec-sest-01a-xlsx.aspx>

- [13] *Kudy a přes co chodí pachatelé* [online]. Praha: MVČR, 2014 [cit. 2020-09-22]. Dostupné z: <https://bit.ly/2Lc3Mrj>
- [14] *Průměrně zabezpečený byt zloděj otevře do pěti minut: Tisková zpráva* [online]. Jablonec nad Nisou, 2013 [cit. 2020-09-23]. Dostupné z: <https://elektro.tzb-info.cz/9516-prumerne-zabezpeceny-byt-zlodej-otevre-do-peti-minut-pruzkum-spolecnosti-jablotron>
- [15] *ČSN P CEN/TS 14383-3 Prevence kriminality – Plánování městské výstavby a navrhování budov: Část 3: Obydlí*. Praha: Český normalizační institut, 2006.

## **Seznam příloh**

<b>Příloha 1 - Seznam upravených nebo doplněných otázek .....</b>	<b>64</b>
<b>Příloha 2 - Ukázka zdrojového kódu ošetřujícího otázky .....</b>	<b>74</b>
<b>Příloha 3 - Zdrojový kód aplikace.....</b>	<b>75</b>

# Příloha 1 - Seznam upravených nebo doplněných otázek

Jako výchozí stav uvažujeme otázky z normy 14383-3, přílohy B1, B2 a B4. Pokud v následujícím výčtu otázka není zmíněna, otázka byla ponechána beze změny. Pokud je provedena změna otázky, je původní otázka uvedena jejím původním číslem. Doplněné otázky mají nové číslo.

Pokud není stanoveno jinak, bodové ohodnocení je stejné, jako u původních otázek z normy [15].

## Popis aktiv a typ pachatele

### 1.1 Tržní hodnota aktiv

- |           |                         |      |
|-----------|-------------------------|------|
| • Vysoká  | Větší než 1 300 000 Kč  | 15 b |
| • Střední | 520 000 až 1 300 000 Kč | 7 b  |
| • Nízká   | menší než 520 000 Kč    | 1 b  |

*Pozn.: Částky upraveny o inflaci.*

### 1.3 Předměty zvláštního významu nacházející se v objektu

- |   |      |      |
|---|------|------|
| • Prototypy   |      | 12 b |
| • Sbírky  |      | 16 b |
| • Umělecké předměty   |      | 13 b |
| • Vzácny či starožitný nábytek  |      | 13 b |
| • Zbraně či předměty, jejichž odcizení by mohlo způsobit veřejné ohrožení | 16 b |      |
| • Současná přítomnost několika výše uvedených                             |      | 16 b |

*Pozn.: Změna formulace otázky, původně byl dotaz pouze na dokumenty. Doplněna možnost zbraní atd. Bodové ohodnocení převzato od nejrizikovější volby.*

### 1.4 Všeobecné povědomí o přítomnosti aktiv vysoké hodnoty

- |                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| • Všeobecně známo                  | 9 b |
| • Známo pouze omezenému počtu lidí | 5 b |
| • O přítomnosti aktiv nikdo neví   | 2 b |

*Pozn.: Doplněná otázka. Bodová ohodnocení vychází z obdobné otázky 2.1 v normě [15]*



## 2.4 Zabezpečovaná aktiva lze z místa transportovat

- Složitě 1 b
- Jednoduše 7 b

*Pozn.: Doplněná otázka. U bodového ohodnocení se opět vycházelo z otázky 2.1. Hodnoty pro „Jednoduše“ bylo dosaženo aproximací mezi střední a nejzávažnější volbou.*

## 2.5 Zabezpečovaná aktiva lze zpeněžit

- Velmi složitě 1 b
- Poněkud složitě 5 b
- Jednoduše 9 b

*Pozn.: Doplněná otázka. U bodového ohodnocení se opět vycházelo z otázky 2.1*

## 3 Typ pachatele

Odstraněna

*Pozn.: Otázka byla odstraněna. Volba pachatele probíhá automaticky.*

## Popis okolí a objektu – Byt

OKNA

### 4.3.1 Odolnost oken v bytě

- Nízká – stará okna 13 b 15 b
- Střední – moderní okna, necertifikované na odolnost proti vloupání 7 b 10 b
- Okna odolná proti vloupání dle normy ČSN 1627 1 b 5 b

*Pozn.: Otázka přeformulována a přesunuta z kategorie „střecha“ do „okna“.  
Dále se neřeší, zda jsou střešní či normální – rozhodující je jejich přístupnost.*

#### 4.3.2 Přístupnost oken a pevného zasklení v bytě

- Snadno přístupná, bez šplhání 15 b 15 b
- Přístupná pouze šplháním nebo s využitím okolního prostředí (například vzrostlých stromů nebo hromosvodu) 5 b 11 b
- Nepřístupná ani šplhem nebo s využitím okolního prostředí, nebo opatřená mříží, okenicemi nebo roletami 0 b 1 b

*Pozn.: Přeformulováno, dotaz je nyní veden pouze na okna v bytě.*

#### 4.3.3 Odolnost okenic, předokenních rolet, mříží nebo bezpečnostního zasklení v bytě

- Okenice, rolety nebo mříže bez certifikace na odolnost proti vloupání; žádné bezpečnostní zasklení 7 b 11 b
- Okenice, rolety nebo mříže odolné proti vloupání dle ČSN EN 1627 NEBO bezpečnostní zasklení dle EN 356 1 b 5 b
- Okenice, rolety nebo mříže odolné proti vloupání dle ČSN EN 1627 A bezpečnostní zasklení dle EN 356 0 b 1 b
- Není použito 11 b 15 b

*Pozn.: Tato otázka se nyní týká pouze oken v bytě. Bodové ohodnocení vyhází z původní otázky 4.3.4.*

#### 4.3.4 Odolnost oken v domě mimo byt

- Nízká – stará okna 13 b 13 b
- Střední – moderní okna, necertifikované na odolnost proti vloupání 7 b 10 b
- Okna odolná proti vloupání dle normy ČSN 1627 1 b 5 b

*Pozn.: Vytvořená otázka. Bodové ohodnocení vychází z původní otázky 4.2.2.*

#### 4.3.5 Okna v zadní části domu nebo okna, na které není vidět z veřejného prostranství

- Snadno přístupná bez šplhání, nechráněná 15 b 15 b
- Přístupná šplhem 7 b 13 b
- Nepřístupná nebo opatřená mřížemi 1 b 5 b

*Pozn.: vytvořená otázka. Bodové ohodnocení převzato z obdobné otázky pro Samostatné obydlí.*

#### 4.3.6 Okenice nebo bezpečnostní zasklení na snadno přístupných otvorech či oknech mimo byt

- Žádné bezpečnostní zasklení 13 b 16 b
- Okenice nebo bezpečnostní zasklení 4 b 6 b

*Pozn.: přeformulovaná otázka.*

### PŘÍSTUP DO DOMU

#### 4.4.1 Dům, jehož součástí není parkovací garáž

- Vchod bez kontroly vstupu
- Vchod s kontrolou vstupu technickými prostředky
- Vchod s kontrolou vstupu fyzickou ostrahou

#### 4.4.2 Dům, jehož součástí je parkovací garáž

- Přímý vstup z parkovací garáže
- Z parkovací garáže není přímý vstup do domu
- Přímý vstup do vyšších pater s kontrolou vstupu technickými prostředky

*Výše uvedené otázky odstraněny a sloučeny do následující:*

#### 4.4.1 Přítomnost garáže a vstup

- Součástí domu není garáž, vchod bez kontroly vstupu 16 b 16 b
- Součástí domu není garáž, vchod s kontrolou vstupu technickými prostředky 7 b 11 b
- Součástí domu není garáž, vchod s kontrolou vstupu fyzickou ostrahou 3 b 5 b
- Součástí domu je garáž, přímý vstup z parkovací garáže 16 b 16 b
- Součástí domu je garáž, z parkovací garáže není přímý vstup do domu 7 b 11 b
- Součástí domu je garáž, přímý vstup do vyšších pater s kontrolou vstupu technickými prostředky 3 b 5 b

### 4.5.3 Odolnost vstupních dveří, zárubní či kování do bytu proti vloupání. Zvolte dle prvku s nejnižší odolností.

- Nízká nebo neznámá (bez zařídění dle ČSN EN 1627) 11 b 15 b
- Střední (prvky dosahující alespoň nějaké bezpečnostní třídy dle ČSN EN 1627) 6 b 10 b
- Vysoké (prvky dosahují stanovené bezpečnostní třídy dle ČSN EN 1627) 1 b 5 b

*Pozn.: přeformulovaná otázka, aby byla pochopitelnější. Otázka oproti původní rozdělena – zde je jedna otázka na dveře jako takové, a druhá na uzamykací mechanismus. Bodové ohodnocení je převzato z původní otázky.*

### 4.5.4 Odolnost zámku ve vstupních dveřích proti vloupání.

- Nízká nebo neznámá (bez zařídění dle ČSN EN 1627 nebo ČSN EN 1303) 11 b 15 b
- Střední (prvky dosahující alespoň nějaké bezpečnostní třídy dle ČSN EN 1627 nebo ČSN EN 1303) 6 b 10 b
- Vysoké (prvky dosahují stanovené bezpečnostní třídy dle ČSN EN 1627 nebo ČSN EN 1303) 1 b 5 b

## OCHRANA CENNOSTÍ

### 5.4.2 Poplachové zařízení

odstraněno

*Pozn.: Otázka pro tuto práci nedává smysl, účelem této práce je právě takový systém navrhnout.*

## Popis okolí a objektu – Samostatné obydlí

### FYZICKÉ CHARAKTERISTIKY OBJEKTU

## PLOT

### 4.5.1 Plot je

- Vysoký alespoň 185 cm 2 b 4 b
- Vysoký méně než 185 cm 6 b 8 b
- Není 12 b 14 b

*Pozn.: Vytvořená otázka. Bodové ohodnocení převzato z původní otázky 5.1.1. Ohodnocení nejméně rizikové možnosti z nedostatku jiných vodítek určeno*

*aproximací. 185 cm bylo zvolena z důvodu, že soudy obvykle považují překonání plotu výšky 185 a vyšší za „překonání jiné jistící překážky“. Viz judikát NS 8 Tdo 200/2020 8 Tdo 200/2020.*

#### **4.5.2 Plotová výplň je překonatelná (i s využitím bezprostředního okolí, jako například stromů)**

- |                 |      |      |
|-----------------|------|------|
| • Lehce         | 10 b | 12 b |
| • Středně těžko | 6 b  | 8 b  |
| • Obtížně       | 1 b  | 5 b  |
| • Plot není     | 14 b | 14 b |

*Pozn.: Doplněná otázka. Z důvodu absence jiných vodítek bylo bodové ohodnocení odvozeno z původních otázek 4.1.1. a 5.1.1.*

#### **4.5.3 Plotové brány či branky jsou jištěny / ovládány**

- |  |     |      |
|--|-----|------|
| • Dálkové ovládání (zevnitř domu, dálkovým ovladačem; elektricky ovládaný zámek) | 1 b | 3 b  |
| • Cylindrická zámková vložka   | 3 b | 5 b  |
| • Visací, lankový nebo dozický zadlabací zámek                                   | 5 b | 8 b  |
| • Brány či branky nejsou   | 8 b | 10 b |

*Pozn.: Doplněná otázka. Z důvodu absence jiných vodítek bylo bodové ohodnocení odvozeno z původních otázek ze sekce 4.4.*

### **GARÁŽ**

#### **4.1.1 Garáž**

- |   |      |      |
|---|------|------|
| • Existuje; z garáže lze vstoupit přímo do obydlí   | 11 b | 11 b |
| • Existuje; z garáže nelze vstoupit přímo do obydlí | 2 b  | 4 b  |
| • Není přítomná                                     | 0 b  | 0 b  |

*Pozn.: Vytvořená otázka. Bodové ohodnocení převzato z původní otázky 5.1.1.*

#### 4.1.2 Okna v garáži mají stejnou nebo vyšší odolnost proti vloupání, než ve zbytku obydlí

- |                                 |      |      |
|---------------------------------|------|------|
| • Ano                           | 1 b  | 5 b  |
| • Ne                            | 11 b | 15 b |
| • Okna v garáži nejsou          | 0 b  | 0 b  |
| • Garáž není (implicitní volba) | 0 b  | 0 b  |

*Pozn.: Vytvořená otázka. Bodové ohodnocení převzato z otázek ze sekce 4.3. – otázky týkající se oken.*

#### 4.1.3 Odolnost garážových vrat proti vloupání

- |  |      |      |
|--|------|------|
| • Nízká; stará či zanedbaná vrata, bez zámku nebo se zámkem s nízkou odolností                         | 10 b | 12 b |
| • Střední ; relativně kvalitní vrata, dobře uzamykatelná, avšak netestovaná na odolnost proti vloupání | 5 b  | 7 b  |
| • Vysoká; garážová vrata odolná proti vloupání.  | 3 b  | 5 b  |
| • Garáž není (implicitní volba)  | 0 b  | 0 b  |

*Pozn.: Doplněná otázka. Bodové ohodnocení opět vyvozeno z původních otázek v sekci 4.4.*

### SKLEP

#### 4.6.1 Sklep či suterén

- |  |      |      |
|--|------|------|
| • Existuje; ze suterénu lze vstoupit přímo do obydlí   | 11 b | 11 b |
| • Existuje; ze suterénu nelze vstoupit přímo do obydlí | 2 b  | 4 b  |
| • Není   | 0 b  | 0 b  |

*Pozn.: Doplněná otázka. Bodové ohodnocení otázek týkajících se sklepa je řešeno stejně, jako v sekci „garáž“.*

#### 4.6.2 Okna ve sklepu či suterénu mají stejnou nebo vyšší odolnost proti vloupání, než ve zbytku obydlí

- |  |      |      |
|--|------|------|
| • Ano  | 2 b  | 5 b  |
| • Ne   | 11 b | 15 b |
| • Okna v těchto prostorech nejsou                    | 0 b  | 0 b  |
| • Sklep ani suterén není přítomný (implicitní volba) | 0 b  | 0 b  |

#### 4.6.3 Odolnost vstupu do sklepu či suterénu proti vloupání

- Nízká; starý či zanedbaný vstup, bez zámku nebo se zámkem s nízkou odolností 10 b 12 b
- Střední ; relativně kvalitní dveře, dobře uzamykatelné, avšak netestované na odolnost proti vloupání 5 b 7 b
- Vysoká; dveře odolné proti vloupání. 3 b 5 b
- Sklep ani suterén není přítomný (implicitní volba) 0 b 0 b

#### STŘECHA

*Pozn.: Otázky v sekci střecha byly přeskupeny tak, aby byly řazeny logičtěji a byly lépe softwarově implementovatelné. Bodové ohodnocení je však beze změny.*

#### 4.2.1 Přístupnost střechy

- Snadno přístupná střecha 7 b 11 b
- Střecha přístupná pomocí šplhu nebo s využitím okolního prostředí 5 b 9 b
- Obtížně přístupná střecha 1 b 5 b

#### 4.2.2 Odolnost střechy (typ krytiny)

- Nízká (tašky) 5 b 8 b
- Střední (šindele, břidlice) 2 b 5 b
- Vysoká (střešní terasa, plechová) 1 b 3 b

#### 4.2.3 Velikost střešních otvorů či střešních oken

- Pravoúhlé větší než 40 × 20 cm, elipsovité 40 × 30 cm nebo kruhové o průměru do 35 cm 9 b 9 b
- Menší než shora uvedené 4 b 4 b
- Žádné či střešní okna odolná proti vloupání dle ČSN EN 1627 b 0 b

#### 4.2.4 Pokud existuje půdní prostor, lze do něj vstoupit přímo z vnitřku samostatného obydlí?

- Ano 6 b 11 b
- Ne/půdní prostor není 0 b 0 b

## OKNA

### 4.3.2 Přístupnost viditelných a francouzských oken

- Snadno přístupná, bez šplhání 13 b 13 b
- Přístupná pouze šplháním nebo s využitím okolního prostředí (například vzrostlých stromů nebo hromosvodu) 5 b 11 b
- Přístupná pouze šplháním nebo slaňováním s pomocí nářadí nebo nástrojů 2 b 5 b
- Nepřístupná ani šplhem nebo s využitím okolního prostředí, nebo opatřená mříží, okenicemi nebo roletami 0 b 1 b
- 

*Pozn.: Přeformulováno, rozšířeno o druhou nejméně rizikovou možnost. Bodové ohodnocení zůstává, u doplněné možnosti přiděleno aproximací.*

### 4.3.2 Přístupnost oken v zadní části domu nebo oken, na které není vidět z veřejného prostranství

- Snadno přístupná, bez šplhání 15 b 15 b
- Přístupná pouze šplháním nebo s využitím okolního prostředí (například vzrostlých stromů nebo hromosvodu) 5 b 13 b
- Přístupná pouze šplháním nebo slaňováním s pomocí nářadí nebo nástrojů 2 b 10 b
- Nepřístupná ani šplhem nebo s využitím okolního prostředí, nebo opatřená mříží, okenicemi nebo roletami 0 b 1 b

*Pozn.: Přeformulovaná otázka. Nejméně riziková možnost rozdělena na dvě možnosti. Bodové ohodnocení převzato z původní otázky. U doplněné možnosti se u bodového ohodnocení zohlednil fakt, že těžko přístupná okna jsou pro zkušeného pachatele daleko menší překážkou než pro příležitostného.*

### 4.3.4 Okenice/rolety/bezpečnostní zasklení na snadno přístupných místech

- Žádné okenice, rolety nebo bezpečnostní zasklení 13 b 16 b
- Málo odolné okenice a dvojitě zasklení 11 b 15 b
- Okenice nebo rolety odolné proti vloupání (ČSN 1627) NEBO bezpečnostní zasklení (ČSN EN 356) 7 b 11 b
- Okenice nebo rolety odolné proti vloupání (ČSN 1627) A bezpečnostní zasklení (ČSN EN 356) 1 b 5 b

*Pozn.: Přeformulováno zadání otázky.*



## DVEŘE

### 4.4.3 Odolnost nejméně odolných obvodových dveří

- |  |      |      |
|--|------|------|
| • Velmi nízká  | 18 b | 20 b |
| • Nízká  | 13 b | 15 b |
| • Střední prvky dosahující alespoň nějaké bezpečnostní třídy dle ČSN EN) | 7 b  | 9 b  |
| • Vysoké (prvky dosahují stanovené bezpečnostní třídy dle ČSN EN)        | 3 b  | 5 b  |
| • Velmi vysoké (prvky dosahují stanovené bezpečnostní třídy dle ČSN EN)  | 0 b  | 0 b  |

*Pozn.: Původní otázka pouze na dveře rozdělena na dvě – jedna na dveře samotné, druhá na uzamykací mechanismus. Bodové ohodnocení stejné jako u původní otázky.*

### 4.4.4 Odolnost zámku nejméně odolných obvodových dveří

- |  |      |      |
|--|------|------|
| • Velmi nízká  | 13 b | 15 b |
| • Nízká  | 7 b  | 10 b |
| • Střední prvky dosahující alespoň nějaké bezpečnostní třídy dle ČSN EN 1627 nebo ČSN EN 1303) | 3 b  | 5 b  |
| • Vysoké (prvky dosahují stanovené bezpečnostní třídy dle ČSN EN 1627 nebo ČSN EN 1303)        | 1 b  | 3 b  |

*Pozn.: Doplněná otázka. Bodové ohodnocení převzato a upraveno z otázky 4.4.3 výše.*

## OCHRANA CENNOSTÍ

### 5.3.2 Poplachové zařízení

Odstraněno

## Příloha 2 - Ukázka zdrojového kódu ošetřujícího otázky

```
1 private void
jComboBoxSklepActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {
2     volbaSklepP = (int)jComboBoxSklep.getSelectedIndex();
3     switch (volbaSklepP){
4         case 0: volbaSklepP = 11;
5                 volbaSklepZ = 11;
6                 jComboBoxSklepOkna.setEnabled( true );
7                 jComboBoxSklepVstup.setEnabled( true );
8                 jTextField1.setText(volbaSklepP + " P; Z =" +
volbaSklepZ);
9                 break;
10                case 1: volbaSklepP = 2;
11                       volbaSklepZ = 4;
12                       jComboBoxSklepOkna.setEnabled( true );
13                       jComboBoxSklepVstup.setEnabled( true );
14                       jTextField1.setText(volbaSklepP + " P; Z =" +
volbaSklepZ);
15                break;
16                case 2: volbaSklepP = 0;
17                       volbaGarazZ = 0;
18                       jComboBoxSklepOkna.setEnabled( false );
19                       jComboBoxSklepVstup.setEnabled( false );
20                       volbaSklepOknaP = 0;
21                       volbaSklepOknaZ = 0;
22                       volbaSklepVstupP = 0;
23                       volbaSklepVstupZ = 0;
24                       jTextField1.setText(volbaSklepP + " P; Z =" +
volbaSklepZ);
25                break;
26            }
27    }
```

## **Příloha 3 - Zdrojový kód aplikace**

Kompletní zdrojový kód aplikace, která je náplní této bakalářské práce je na přiloženém optickém disku. Zároveň se zde nachází i zkompilovaná, samostatně spustitelná aplikace.