

Projektový záměr systému zabezpečení rodinného domu při haváriích s vnější signalizací

Project a Home Security System for Domestic Emergencies with External Signalisation

Bc. Karel Kostrbel

Diplomová práce
2013



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Karel KOSTRBEL**
Osobní číslo: **A10489**
Studijní program: **N3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**
Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **Projektový záměr systému zabezpečení rodinného domu při haváriích s vnější signalizací**

Zásady pro vypracování:

1. Zpracujte literární rešerši k řešení zabezpečení rodinného domu ve světě.
2. Vypracujte teoretické základy pro vznik nebezpečí, popište aspekty vzniku, šíření a dopadů.
3. Analyzujte dnešní stav řešení, klady a zápory. Specifikujte hlavní prvky řešení.
4. Popište všechny metody přenosu dat a výstrahy na velké vzdálenosti, uveďte hlavní parametry.
5. Zpracujte projektový záměr typového řešení rodinného domu.
6. Provedte technické a ekonomické vyhodnocení typového řešení.

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

1. Křeček, S a kol.: Příručka zabezpečovací techniky / Stanislav Křeček a kolektiv. – Vyd. 2.. – S.l. : Cricetus, 2003. – 351 s. : il.; ISBN 80-902938-2-4.
2. Krejčířík A.: SMS : střežení a ovládání objektů pomocí mobilu a SMS : GSM pagery a alarmy : princip, použití, návody, příklady / Alexandr Krejčířík. – 1. vyd.. – Praha : BEN – technická literatura, 2004. – 303 s. : il., ISBN 80-7300-082-2.
3. Hermann Merz, Thomas Hansemann, Christof Hübner , Automatizované systémy budov : sdělovací systémy KNX/EIB, LON a BACnet /. – 1. vyd.. – Praha : Grada, 2008. – 261 s. : il.. – (Stavitel), ISBN 978-80-247-2367-9.
4. Schneider Electric CZ, I/NET Seven zabezpečovací a přístupový systém . Praha : Schneider Electric CZ, 2005.
5. Bastian, Hans-Werner, Bezpečný dům a byt : ochrana před vloupáním, požárem a škodami způsobenými vodou . Vyd.1. Praha: Beta 2004. 80s. ISBN 80-7306-171-6.
6. Kindl, Jiří. Projektování bezpečnostních systémů : EPS, EZS. I.díl . Vyd.1. Zlín : Univerzita Tomáše Bati, 2004, 134 s. ISBN 80-7318-165-7.
7. Bradáčová, Isabela, Požární bezpečnost domu. 2. aktualiz. Vyd. Brno : ERA, 2008129 s. ISBN 978-80-7366-128-1.
8. Neil Comming. Security: A Guide to Security System Design and Equipment Selection and Installation, Second Edition. ISBN-10: 0750696249.

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. František Hruška, Ph.D.

Ústav elektroniky a měření

Datum zadání diplomové práce:

8. února 2013

Termín odevzdání diplomové práce:

3. června 2013

Ve Zlíně dne 8. února 2013

prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.

děkan



doc. RNDr. Vojtěch Křesálek, CSc.

ředitel ústavu

ABSTRAKT

Tato diplomová práce pojednává o možnostech zabezpečení rodinného domu především při haváriích, které se objevují na území České republiky. Práce je rozdělena do dvou částí na teoretickou a praktickou.

V teoretické části jsou popsány možnosti a dopady vzniklých havárií nejen v České republice ale i ve světě. Teoretická část také obsahuje dnešní řešení havarijních stavů i s dálkovou informovaností.

V praktické části je proveden projektový záměr zabezpečení rodinného domu s vnější signalizací při určitých haváriích včetně technického a ekonomického vyhodnocení, které je doplněno grafickou dokumentací.

Klíčová slova: havárie, rodinný dům, voda, požár, plyn, prostředky proti haváriím.

ABSTRACT

This thesis deals on the possibility of home security, primarily in accidents located in the Czech Republic. This thesis has two parts – the theoretical part and the practical part.

In the theoretical part there are described the possibilities and impacts that have arisen accidents in the Czech Republic and in the world. The theoretical part of this thesis describes solution of accident situations with remote awareness in the present time.

In the practical part of this thesis there is made project of home security with external signalisation opposite some accidents including technical and economic evaluation that is replenished with the graphic documentation.

Keywords: accident, family house, water, fire, gas, devices opposite accidents.

Poděkování:

Rád bych poděkoval vedoucímu doc. Ing. Františku Hruškovi, Ph.D. především za vstřícnost a trpělivost, kterou mi věnoval při odborném vedení a psaní mé diplomové práce. Dále bych chtěl poděkovat své rodině za podporu, kterou mi poskytla po celou dobu studia.

Motto

Vědění je poklad, ale praxe je klíč k němu. [Fuller Thomas]

Nejvyšším úkolem není teoretické poznání, nýbrž praktické umění žít. [Sókratés]

Prohlašuji, že

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

Prohlašuji,

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

Ve Zlíně

.....
podpis diplomanta

OBSAH

| | |
|---|-----------|
| ÚVOD | 10 |
| I TEORETICKÁ ČÁST | 11 |
| 1 PROSTŘEDKY POUŽÍVANÉ VE SVĚTĚ PROTI DOMÁCÍM HAVÁRIÍM | 12 |
| 1.1 PROTIPOŽÁRNÍ PROSTŘEDKY PRO OBYTNÉ PROSTORY POUŽÍVANÉ VE SVĚTĚ I V ČR | 12 |
| 1.1.1 Automatické požární hlásiče | 12 |
| 1.2 PROSTŘEDKY PRO DETEKCI VODY POUŽÍVANÉ V DOMÁCNOSTECH VE SVĚTĚ I V ČR | 14 |
| 1.2.1 Detektory úniku vody | 15 |
| 1.3 PROSTŘEDKY PRO DETEKCI PLYNU POUŽÍVANÉ V DOMÁCNOSTECH VE SVĚTĚ I V ČR | 15 |
| 1.3.1 Detektory úniku nežádoucího plynu..... | 16 |
| 2 PŘEDPOKLADY PRO VZNIK NEBEZPEČÍ | 18 |
| 2.1 POŽÁR V DOMÁCNOSTECH..... | 18 |
| 2.1.1 Hoření..... | 18 |
| 2.1.2 Vznik hoření..... | 19 |
| 2.1.3 Průběh hoření | 21 |
| 2.1.4 Hořlaviny nacházející se v našich obydlích | 23 |
| 2.1.5 Vznik požáru domácnosti v důsledku elektřiny | 24 |
| 2.1.6 Dopady po požáru | 26 |
| 2.2 PLYN | 27 |
| 2.2.1 Zemní plyn | 27 |
| 2.2.2 Oxid uhelnatý | 28 |
| 2.2.3 Výbuch v domácnosti..... | 29 |
| 2.2.4 Bezpečnostní opatření při úniku plynu..... | 34 |
| 2.2.5 Šíření a dopady uniklého zemního plynu | 34 |
| 2.3 VODA | 36 |
| 2.3.1 Aspekty nebezpečí úniku vody v domácnosti | 36 |
| 2.3.2 Šíření a dopady uniklé vody v domácnosti..... | 37 |
| 2.3.3 Voda v domácnosti z důvodu zaplavení..... | 39 |
| 3 ANALÝZA DNEŠNÍHO STAVU ŘEŠENÍ | 41 |
| 3.1 KLADY DNEŠNÍHO ŘEŠENÍ..... | 41 |
| 3.2 ZÁPORY DNEŠNÍHO ŘEŠENÍ | 41 |
| 3.3 SPECIFIKACE HLAVNÍCH PRVKŮ ZABEZPEČOVACÍCH SYSTÉMŮ | 42 |
| 3.3.1 Ústředna zabezpečovacího systému JA-83K | 43 |
| 3.3.2 JA-80S Bezdrátový optický kouřový detektor | 44 |
| 3.3.3 JA-80G Bezdrátový detektor hořlavých plynů..... | 44 |
| 3.3.4 LD-81 Záplavový detektor | 45 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 4 | METODY PŘENOSU DAT NA VELKÉ VZDÁLENOSTI..... | 47 |
| 4.1 | GLOBAL SYSTEM FOR MOBILE COMMUNICATION (GSM) SÍŤ | 47 |
| 4.1.1 | Buňková struktura | 47 |
| 4.1.2 | Mobilní stanice..... | 49 |
| 4.1.3 | Možnosti přenosu informací (dat) v GSM síti | 50 |
| 4.1.4 | Přenos informace pomocí pevné telefonní linky..... | 50 |
| II | PRAKTICKÁ ČÁST | 51 |
| 5 | PROJEKTOVÝ ZÁMĚR ZABEZPEČENÍ RODINNÉHO DOMU PROTI HAVÁRIÍM A JINÝM RIZIKŮM | 52 |
| 5.1 | POPIS RODINNÉHO DOMU A JEHO OKOLÍ..... | 52 |
| 5.2 | BEZPEČNOSTNÍ POSOUZENÍ RODINNÉHO DOMU A JEHO OKOLÍ..... | 53 |
| 5.2.1 | Prověrka lokality – druh a rozsah majetku v RD | 53 |
| 5.2.2 | Prověrka lokality – struktura předpokládaného RD | 54 |
| 5.2.3 | Prověrka lokality – ostatní vlivy | 55 |
| 5.2.4 | Stanovení požadavků | 56 |
| 5.2.5 | Hrozby vylívající z bezpečnostního posouzení..... | 57 |
| 5.3 | SLABÁ MÍSTA RODINNÉHO DOMU Z HLEDISKA VNIKNUTÍ..... | 57 |
| 5.4 | ANALÝZA KRIMINALITY..... | 58 |
| 5.5 | POSOUZENÍ RODINNÉHO DOMU A PŘÍSLUŠNÉHO POZEMKU Z HLEDISKA MOŽNOSTI HAVÁRIE..... | 59 |
| 5.5.1 | Prostředí kolem navrhovaného rodinného domu a jeho vliv na vznik havárie | 59 |
| 5.5.2 | Suterén..... | 60 |
| 5.5.3 | Přízemí | 62 |
| 5.5.4 | Podkroví | 64 |
| 6 | ZHODNOCENÍ POUŽITÍ PROSTŘEDKŮ PZS A PROTIHAVÁRIJNÍCH V RODINNÉM DOMĚ..... | 67 |
| 6.1 | ZABEZPEČENÍ SKLEPNÍCH PROSTORŮ RODINNÉHO DOMU Z HLEDISKA MOŽNÝCH HAVÁRIÍ..... | 67 |
| 6.1.1 | Garáž | 67 |
| 6.1.2 | Prádelna..... | 68 |
| 6.1.3 | Chodba | 68 |
| 6.1.4 | Kotelna | 69 |
| 6.2 | ZABEZPEČENÍ PŘÍZEMNÍCH PROSTORŮ RODINNÉHO DOMU Z HLEDISKA MOŽNÝCH HAVÁRIÍ..... | 71 |
| 6.2.1 | Koupelna | 71 |
| 6.2.2 | Hala | 71 |
| 6.2.3 | Kuchyň | 71 |
| 6.2.4 | Zádvěří | 72 |
| 6.2.5 | Ostatní prostory | 72 |
| 6.3 | ZABEZPEČENÍ PROSTORŮ V PODKROVÍ RODINNÉHO DOMU Z HLEDISKA MOŽNÝCH HAVÁRIÍ..... | 74 |
| 6.3.1 | Koupelna | 74 |
| 6.3.2 | Hala | 74 |

| | | |
|---|---|-----------|
| 6.3.3 | Ostatní místnosti..... | 74 |
| 6.4 | ZABEZPEČENÍ RODINNÉHO DOMU Z HLEDISKA PZS | 75 |
| 6.5 | HLÁŠENÍ INFORMACÍ O VZNIKU HAVÁRIE A VNIKNUTÍ DO RODINNÉHO DOMU | 78 |
| 6.6 | BLOKOVÉ SCHÉMA PZS A HAVARIJNÍHO SYSTÉMU ZABEZPEČENÍ RODINNÉHO DOMU | 79 |
| 6.7 | NÁVRH KONKRÉTNÍCH ZAŘÍZENÍ PZS A HAVARIJNÍHO SYSTÉMU PRO NAVRHOVANÝ RODINNÝ DŮM S CENOVOU KALKULACÍ..... | 79 |
| 6.8 | EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ PZS A HAVARIJNÍHO SYSTÉMU V RODINNÉM DOMĚ..... | 80 |
| ZÁVĚR | | 83 |
| ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ..... | | 84 |
| SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY | | 85 |
| SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK | | 89 |
| SEZNAM OBRÁZKŮ | | 91 |
| SEZNAM TABULEK..... | | 92 |

ÚVOD

V dnešní době, kdy elektrická energie hraje roli v 90% všeho, co se okolo nás děje, je důležité s ní pracovat efektivně, protože každý z nás ví, že cena elektrické energie stále roste. Zabezpečení rodinných domů proti vloupání, krádežím, úmyslnému znehodnocení apod. se v současné době věnuje spousta firem, ale zabezpečení proti domácím haváriím se bere spíše jako okrajové a neklade se na něj moc velký důraz. Přitom každý z nás, kdo vlastní či využívá určitou nemovitost, se může setkat s nechtěnou havárií, ať už je to zapomenutý zapnutý elektrický či plynový sporák, nevypnutá žehlička, prasklá hadice od přívodu vody k zásobníku WC apod. Proto bychom tyto zatracované situace neměli podceňovat a měli bychom jim věnovat alespoň nějakou pozornost.

Tato diplomová práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. V teoretické části je popsáno, jak se ochraňují nemovitosti nejen v České republice, ale i v zahraničí proti domácím haváriím, dále jsou zde popsány předpoklady vzniku havárie, klady a záporů současně používaných opatření proti haváriím. V praktické části je zhotoven projekt, který by měl zabezpečit určitý rodinný dům proti možným haváriím, které by mohly v ČR vzniknout. Projekt také zahrnuje technické a ekonomické vyhodnocení.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 PROSTŘEDKY POUŽÍVANÉ VE SVĚTĚ PROTI DOMÁCÍM HAVÁRIÍM

Potřebná ochrana života a majetku před hrozícím nebezpečím je stará jako lidstvo samo. Lidé se museli odjakživa chránit před přírodními živly, které mohly poškodit či zničit jejich obydlí nebo způsobit újmu na zdraví.

S rozvojem civilizace se také měnily metody ochrany jejich obydlí. V dnešní době se ochrana obydlí zaměřuje spíše na ochranu proti krádeži a vloupání. Havarijní stavy či přírodní živly jsou pod škálou nabízených prostředků proti vloupání, či krádeži brána jako doplňková zařízení. Přičemž např. vzniklý požár nebo výbuch plynového zařízení v našem obydlí může zanechat mnohem více škody, než kde který zloděj. Přírodním živlem, který je v posledních letech celkem rozšířený, je přívalový déšť. Ten nám na obydlí může zanechat takové škody, že kdo nezažil, tak si skoro ani nepředstaví.

1.1 Protipožární prostředky pro obytné prostory používané ve světě i v ČR

Protipožární prostředky, jimiž je tvořen systém technických zařízení, nám slouží k včasnému rozpoznání prvotních příznaků požáru, brání šíření požáru, upozorňují na vzniklé nebezpečí. Systém protipožárních prostředků bývá z velké části napojen na ústřednu PZS nebo EPS, která má za úkol hrozící nebezpečí vyhodnotit a následně poslat signál na nastavená zařízení, která nám zmenší nebo úplně minimalizuje následky vzniklého požáru. V mnoha případech se tak děje v kombinaci s obeznámením majitele nebo svoláním příslušné bezpečnostní složky – vždy záleží na nastavení ústředny a její možnosti komunikace.

V této části diplomové práce se budu zabývat jen protipožárními prostředky, které nám slouží k detekování vzniklého požáru. Tudíž jen požárními hlásiči používanými hlavně v obytných prostorech. Následná komunikace s okolím bude rozebrána v dalších částech této práce.

1.1.1 Automatické požární hlásiče

Automatické požární hlásiče mají na starosti včasnou detekci požáru s co nejmenší pravděpodobností vyhlášení falešného poplachu. Tyto hlásiče reagují velmi rychle na vnik

požáru, protože sledují, měří a vyhodnocují fyzikální veličiny související se vznikem požáru. Podle principu detekce požáru se dělí na opticky-kouřové, teplotní, ionizační, hlásiče vyřazování plamene apod. Také existují hlásiče, které využívají kombinaci dvou a více principů vzniku požáru – multisenzorové hlásiče. Hlásiče podle vyhodnocení změn naměřených hodnot se dělí na maximální, diferenciální, kombinované a inteligentní.

Opticky-kouřové hlásiče

Tyto hlásiče poskytují varování před kouřem šířícím se v důsledku doutnání nebo hoření. Opticky-kouřové hlásiče detekují doutnající požáry s velkými částicemi kouře vznikající při hoření nábytku. Hlásiče jsou náchylné k falešným poplachům. Pokud jsou vystaveny páře, neměly by být umístěny v koupelnách a špatně větraných kuchyních.

Princip:

- IR-LED vysílá světelný paprsek, který za normálních podmínek nedopadá na fotodiodu.
- Když se do měřicí komory dostane kouř, je světelný paprsek rozptýlen a dopadá na fotodiodu.
- Tento stav se vyšle vyhodnocovací jednotce.
- Vyhodnocovací jednotka signál(y) vyhodnotí a vyhlásí poplach.

Teplotní hlásiče

Tyto hlásiče jsou citlivé na změnu teploty. Jejich detekce požáru je v porovnání s jinými druhy hlásičů pomalejší, ale zato jsou odolnější vůči falešným poplachům.

Princip:

- V měřicí komoře hlásiče je umístěn termistor (polovodičová součástka).
- Když teplota stoupá, odpor termistoru se snižuje.
- Klesne-li odpor pod určitou mez, je vyhodnocovací jednotkou vyhlášen poplach.

Ionizační hlásiče

Tento druh hlásičů je citlivý především na kouř (který je téměř neviditelný pro lidské oko), který je produkován rychle planoucím ohněm. Jejich slabinou jsou falešné poplachy vyvolané vniknutím páry do měřicí komory. Jako nevýhodu můžeme brát, že obsahují

radioaktivní prvek (Americium 241), tudíž po své životnosti se musí speciálně likvidovat. Zato jako výhodu můžeme brát, že jsou méně náchylné k falešným poplachům způsobených hustým kouřem (tabákový kouř), nadměrnou prašností a vniknutím hmyzu.

Princip:

- Detektor obsahuje radioaktivní prvek, který ionizuje vzduch v měřící komoře. To způsobí malý proudový tok v komoře a tento proud zůstává v klidu konstantní.
- Když se dostane kouř do měřící komory, je narušena rovnováha proudu.
- Tato změna je detekována elektronikou a vyslána do vyhodnocovací jednotky.
- Vyhodnocovací jednotka signály vyhodnotí a vyhlásí poplach.

Hlásiče vyzařování plamene

Tyto hlásiče reagují na spektrum světla vyzařované plamenem (UV, IR, viditelné). Čidlo převádí modulované vyzařování plamene (většinou v určité části IR oblasti) na střídavý elektrický signál. Ten je veden do selektivního zesilovače, který zesiluje pouze v pásmu typických modulačních frekvencí plamene (3 až 30 Hz). Pokud je ve střídavém signálu tato složka obsažena, je dále vedena do zpožďovacího obvodu, který určuje minimální dobu, po kterou musí na čidlo dopadat dostatečně intenzivní modulované IR záření, aby hlásič vyhlásil požár. Tyto hlásiče nejsou ale odolné proti planým poplachům způsobených modulací jiných zdrojů v příslušném světelném spektru. [9]

1.2 Prostředky pro detekci vody používané v domácnostech ve světě i v ČR

Prostředky pro detekci vody, jimiž je tvořen systém technických zařízení, nám slouží k včasnému rozpoznání prvotních příznaků úniku vody, brání šíření vody, upozorňují na vzniklé nebezpečí. Systém pro detekci vody bývá z velké části napojen na ústřednu PZS nebo EPS, která má za úkol hrozící nebezpečí vyhodnotit a následně poslat signál na nastavená zařízení, která nám zmenší či úplně minimalizuje následky vzniklého úniku vody. V mnoha případech se tak děje v kombinaci s obeznámením majitele nebo svoláním příslušné bezpečnostní složky – vždy záleží na nastavení ústředny a její možnosti komunikace.

V této části diplomové práce se budu zabývat jen prostředky, které nám slouží k detekování uniklé vody v domácnostech. Následná komunikace s okolím nebo možnost připojení dalších zařízení bude rozebrána v dalších částech této práce.

1.2.1 Detektory úniku vody

Detektory úniku vody mají na starosti včasnou detekci úniku vody s co nejmenší pravděpodobností vyhlášení falešného poplachu. Tyto detektory reagují rychle při vzniku zaplavení vodou, protože vyhodnocují fyzikální veličiny související s příznaky zaplavení.

Tento druh detektorů reaguje na zaplavení vodou i jinými kapalinami. Poskytuje varování před vodou šířící se v důsledku havárie či zaplavení. V mnoha případech jsou používány v kombinaci s vestavěným bzučákem. Jejich instalace se doporučuje na taková místa, kde může dojít k úniku vody ze spotřebičů nebo také k zaplavení v důsledku přívalového deště. Zpravidla jsou to kuchyně, koupelny, WC, sklepy, garáže apod.

Princip:

- V senzoru detektoru jsou umístěny dvě elektrody patřičně od sebe vzdálené.
- Když jsou elektrody zaplaveny (propojeny) kapalinou, začne jimi protékat elektrický proud.
- Tento stav je detektorem vyhodnocen jako poplach, tudíž se spustí bzučák a také se vyšle signál vyhodnocovací jednotce.
- Vyhodnocovací jednotka signál vyhodnotí a spustí patřičná opatření.

1.3 Prostředky pro detekci plynu používané v domácnostech ve světě i v ČR

Prostředky pro detekci úniku nežádoucího plynu, jimiž je tvořen systém technických zařízení, nám slouží k včasnému rozpoznání prvotních příznaků úniku plynu, brání dalšímu šíření plynu, upozorňují na vzniklé nebezpečí. Systém pro detekci úniku plynu bývá z velké části napojen na ústřednu PZS nebo EPS, která má za úkol hrozící nebezpečí vyhodnotit a následně poslat signál na nastavená zařízení, která nám zmenší či úplně minimalizuje následky vzniklého úniku plynu. V mnoha případech se tak děje v kombinaci

s obeznámením majitele nebo svoláním příslušné bezpečnostní složky – vždy záleží na nastavení ústředny a její možnosti komunikace.

V této části diplomové práce se budu zabývat jen prostředky, které nám slouží k detekování uniklého plynu v domácnostech. Následná komunikace s okolím nebo možnost připojení dalších zařízení bude rozebrána v dalších částech této práce.

1.3.1 Detektory úniku nežádoucího plynu

Detektory úniku plynu mají na starosti včasnou detekci úniku plynu s co nejmenší pravděpodobností vyhlášení falešného poplachu. Tyto detektory sledují, měří a vyhodnocují fyzikální veličiny související s únikem plynu, a proto reagují velmi rychle na vznik nebezpečí. Nejpoužívanější princip detekce je katalytické spalování detekovaného hořlavého plynu. V mnoha případech jsou vybaveny také bzučákem, který nás upozorní na případné nebezpečí. Podle polohy umístění (pod strop či nad podlahu) se dělí na detektory lehkých nebo těžkých plynů.

Detektory lehkých plynů

Tyto detektory poskytují varování před uniklým plynem šířícím se v důsledku plynové havárie či špatně uzavřeného ventilu na plynovém sporáku. Jejich vyhodnocovací schopnost je tak vysoká, že se nedoporučuje umísťovat do vzdálenosti 1 m od plynového spotřebiče. Je to z důvodu falešných poplachů např. při zapalování plynového sporáku. Jejich instalace se doporučuje na strop nebo na zeď pár centimetrů pod strop v místnostech jako jsou koupelny, kuchyně, kotelny, sklepy apod. Prostě na taková místa, kde by mohl nastat potenciální únik zemního plynu, etylenu a jiných plynů lehčích než vzduch.

Princip:

- V měřicí komoře detektoru je umístěno odporové žhavené tělísko.
- Když komorou proudí určitý poměr hořlavého plynu a vzduchu, dochází ke změně odporu na žhaveném tělísku.
- Změní-li se odpor pod určitou mez, spustí se bzučák a také se vyšle signál vyhodnocovací jednotce.
- Vyhodnocovací jednotka tento stav vyhodnotí a spustí patřičná opatření.

Detektory těžkých plynů

Tyto detektory reagují na úniky těžkých plynů. V domácnostech to může být např. propan butan, oxid uhelnatý apod. Protože detektor reaguje na plyny těžší než vzduch, musí se tyto detektory instalovat pár centimetrů nad podlahu. Instalují se převážně na taková místa, kde je potencionální možnost výskytu takového plynu např. kuchyně, místnosti s karmou a jinými plynovými zařízeními.

Princip detekce hořlavých plynů je stejná jako u detektorů lehkých plynů.

2 PŘEDPOKLADY PRO VZNIK NEBEZPEČÍ

Nebezpečí je stav či situace, které předchází před určitou havárií nebo také nechtěnou situací. Základem pro vznik nebezpečí je zanedbání určité pravidelné vstupní kontroly spotřebičů, vedení apod. Také lidská neopatrnost může stát za vznikem nebezpečí. Konkrétními situacemi vzniku nebezpečí a následnými haváriemi se tato práce zabývá níže.

2.1 Požár v domácnostech

Za vznikem požáru v domácnostech může převážně lidská neopatrnost. Mezi nejčastější příčiny těchto požárů patří zanedbání určité pravidelné kontroly spotřebičů, kouřovodů, vedení apod. Také nepozornost v domácnostech při kouření nebo zacházení s otevřeným ohněm – ať již se jedná o zapomenuté jídlo na sporáku, nevhodně odložené nedopalky cigaret, hořící svíčky ponechané bez dozoru v blízkosti hořlavé látky nebo užití benzínu při zapalování kamen apod. Další z příčin vzniku požáru může být neopatrnost lidí při vytápění svých domovů – opuštěný rozdělaný oheň v krbu, přikrytý elektrický přímotop, vysypaný žhavý popel na nesprávné místo nebo do nesprávné nádoby apod. Určitý důraz bychom také měli klást na to, že se v našich domácnostech nachází spousta hořlavých látek a materiálů. Jako hořlavé materiály nebereme jen všechny plyny a vznětlivé kapaliny, které se nacházejí v naší domácnosti, v úvahu musíme brát i dřevěné, plastové, textilní a jiné materiály, kterých se určitě v našem obydlí nachází dostatek, aby způsobily větší škodu. Statistické údaje jednoznačně dokládají, že požáry v soukromých domácnostech mají vůbec nejtragičtější následky. Každý rok při nich zemřou desítky lidí, zraněny jsou další stovky osob a způsobené škody dosahují stamilionů korun. [10]

2.1.1 Hoření

Hoření je exotermická fyzikálně chemická oxidační reakce. Při reakci se uvolňuje energie vázaná ve spalovaném palivu. Hořlavá látka reaguje s oxidačním prostředkem vysokou rychlostí za vzniku tepla a světla. Jedná se o nejjednodušší metodu termické přeměny hlavně organických paliv za přístupu kyslíku na tepelnou energii.

Při nechtěném hoření se setkáme s pojmem požár. Požár je každé nežádoucí hoření, při kterém jsou osoby, zvířata, materiální hodnoty nebo životní prostředí bezprostředně ohroženy. Při požáru dochází často k usmrcení či zranění osob a zvířat a také ke škodám na

materiálních hodnotách. Z těchto důvodů musí být vznik požáru bezodkladně oznámeno hasičskému záchrannému sboru.

2.1.2 Vznik hoření

Při vzniku požáru, tedy nechtěného hoření v naší domácnosti, jsme museli chtěně či nechtěně zanedbat prevenci. Hoření je fyzikální jev (teplo + světlo) v důsledku chemické reakce, při které dochází k prudké reakci hořlavých a nesnadno hořlavých látek s kyslíkem. Jeho intenzita a změna v čase má vliv na průběh a velikost tepelné bilance. Při hoření dochází k rozkladným reakcím. Součásti látek se za vzniku kouře rozkládají a vznikají jednak hořlaviny prchavé – hoří dlouhým plamenem a jednak neprchavý zbytek – hoří krátkým plamenem nebo pouze žhne. Po zapálení hořlavé látky může dojít k různým projevům – plamenné hoření, žhnutí, uhelnatění apod., které po oddálení iniciátoru končí nebo pokračuje dále. K šíření plamene přispívá i odkapávání a odpadávání hořící hmoty. Teplo udržuje vlastní proces hoření tím, že zvyšuje teplotu chemických produktů rozkladem na bod vzplanutí. [9]

Nejčasnější zdroje zapálení naší domácnosti znázorňuje tabulka.

Tabulka 1 Nejčastější zdroje zapálení domácnosti [4]

| Zdroj zapálení | Teplota [°C] |
|----------------------|--------------|
| rozkouřená cigareta | 228–750 |
| hořící zápalka | 740–800 |
| hořící svíčka | 650–950 |
| hořící papír | 800–850 |
| plamen zapalovače | 650–860 |
| žárovka | 70–250 |
| zkratovaný el. vodič | 900–1000 |
| blesk | až 30 000 |

Hoření vyžaduje hlavní tři složky:

- Hořlavé látky (palivo).
- Oxidační prostředky (kyslík či vzduch).
- Vhodný tepelný stav látky (zdroj zapálení).

Aby se zamezilo vzniku hoření, je zapotřebí narušit trojúhelník těchto tří složek. Podmínky procesu hoření zobrazuje obrázek.



Obr. 1 Podmínky procesu hoření [18]

Podle vlastností hořlavého systému, může hoření probíhat jako:

- **Homogenní** – hořlavý soubor se vyskytuje v plynném stavu nebo se látky navzájem míchají ještě před hořením. Neexistuje tedy hranice mezi oxidačním prostředkem (vzduchem) a palivem (hořlavými parami). Do homogenního hoření lze zařadit hlavně hoření hořlavých kapalin, jejich charakteristickým znakem je výskyt plamene.
- **Heterogenní** – hořlavý soubor je složený ze dvou skupenství. Jako palivo zde vystupuje pevná látka (dřevo, textilie apod.) a jako oxidační prostředek plyn (kyslík, vzduch). Pro heterogenní hoření je charakteristické např. tlení na povrchu hořlavé látky.

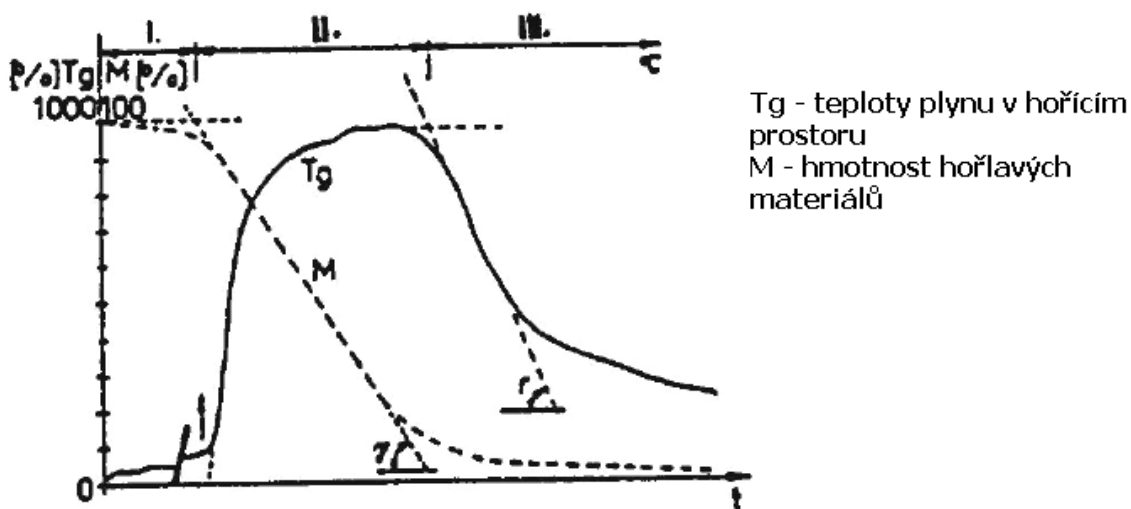
Podle rychlosti hoření plamenů rozdělujeme hoření:

- Pomalé – několik m/s.
- Prudké – desítky i sta m/s.
- Výbušné – tisíce m/s.

Rychlost reakcí při hoření je přímoúměrná teplotě. Pro zabránění hoření je zapotřebí narušit vazby mezi jeho faktory např. zamezením vzniku hořlavých plynných látek, ale také snížením přístupu kyslíku. K některým hořlavým látkám, zejména k polymerům, se do jejich struktury při výrobě přidávají retardéry, jejichž přítomnost může podstatně ovlivnit zdroj paliva i jeho zapálení, avšak v pokračujících stádiích procesu hoření. Hmoty s obsahem retardérů se označují jako samozhášlivé nebo se sníženou hořlavostí. [9]

2.1.3 Průběh hoření

Na základě sledování skutečných nebo experimentálních požárů lze jejich průběh rozdělit na tři časová období (Obr. 2). V I. fázi dochází ke vznícení hořlavých materiálů a k šíření požáru na ostatní hořlavé materiály. Tato fáze se vyznačuje značnou časovou variabilitou, protože může trvat od několika minut až po několik hodin. Také převážná část požárů bývá likvidována v tomto časovém úseku. Ve II. fázi dochází k plnému rozšíření požáru, kdy hoří převážná část hořlavých hmot v požárním úseku. Ve srovnání s I. fází, pro kterou jsou charakteristické poměrně nízké teploty v prostoru zasaženém požárem, se II. fáze vyznačuje rychlým vzestupem teplot a shořením většiny paliva. Ve II. fázi nastává pokles teplot a převážná část hořlavých látek shořela.



Obr. 2 Model požáru [9]

Z energetického hlediska je teplo uvolněné v I. fázi z větší části spotřebováno na endotermickou reakci ostatního paliva. Pro hodnocení tepelné rovnováhy má rozhodující

význam II. fáze, kdy dochází k uvolnění většiny tepla v průběhu krátkého časového intervalu. Obr. 2 zároveň zachycuje úbytek hmotnosti hořlavých materiálů (paliva) M.

Všechny požáry jsou závislé na palivu a přísunu vzduchu. Na základě fyzikálních zákonů musí teplo uvolněné hořením zůstat zachováno (Obr. 3) a musí tedy platit následující rovnice rovnováhy:

$$Q_c = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 \quad [\text{J}\cdot\text{s}^{-1}]$$

kde: Q_1 – množství tepla $[\text{J}\cdot\text{s}^{-1}]$ vysálaného do vnějšího prostoru

Q_2 – množství tepla $[\text{J}\cdot\text{s}^{-1}]$ odvedeného ve formě kouřových plynů do vnějšího prostoru

Q_3 – množství tepla $[\text{J}\cdot\text{s}^{-1}]$ spotřebovaného na ohřev stavební konstrukce

Q_4 – množství tepla $[\text{J}\cdot\text{s}^{-1}]$ potřebného k ohřevu nehořlavého vybavení a prostoru okolo ohně

Q_c – celkové množství uvolněného tepla $[\text{J}\cdot\text{s}^{-1}]$ hořením paliva v úseku požáru

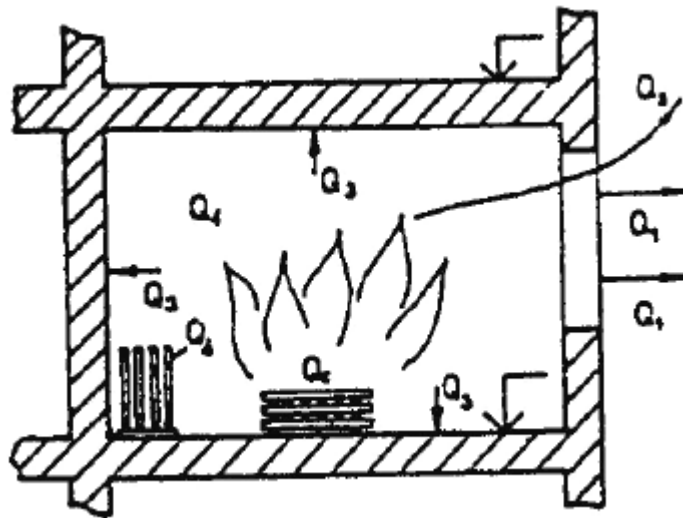
Vzhledem k malé hodnotě Q_4 je možno tuto složku zanedbat a rovnici zjednodušit na tvar:

$$Q_c = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

Platnost uvedených rovnic je vázána na následující předpoklady:

- Během požáru se nepočítá se zásahem požárních jednotek ani požárně bezpečnostním opatřením, takže veškerý hořlavý materiál shoří.
- Převážnou část hořlavého materiálu tvoří dřevo nebo hmoty na bázi dřeva. Pokud reprezentantem paliva nebude dřevo, je třeba tyto materiály přepočítat na ekvivalentní normovou výhřevnost.
- V počátku II. fáze dojde k porušení zasklených otvorů, takže výměna plynů probíhá, ale její intenzita záleží na procentu otvorů.
- Teploty v hořícím úseku dosahují v libovolném místě přibližně stejné teploty.
- Prostor hořícího úseku je zcela zaplněn ohněm.
- Součinitel sálání vně otvorů je stejný jako u černého tělesa.
- Požáry jsou řízeny větráním, eventuálně povrchem paliva.

- Rychlost odhořívání v průběhu II. fáze se pro dané podmínky předpokládá za konstantní. [9]



Obr. 3 Model hořícího úseku [9]

Při požáru v domácích prostředích se setkáváme s pojmem nedokonalého hoření, při kterém vznikají zplodiny, které jsou dále schopné hořet. Jedná se tedy o požár, kde se vše řídí dle druhu hořlavé látky a přístupu oxidačního prostředí. Jako příklad můžeme brát požár ve sklepě. V tomto případě dokážou zplodiny často vytvořit výbušné koncentrace, což může mít fatální následky pro zasahující hasiče. Často vyskytujícím se produktem nedokonalého hoření je v případě organických hmot oxid uhelnatý. V případě nedokonalého hoření mnoha plastů vznikají produkty jako např. kyanovodík, různé ultrajedy, karcinogenní a mutagenní látky apod.

Další z forem možností požáru je explozivní hoření neboli výbuch. Výbuch je rychlá fyzikálně chemická reakce, která je provázena okamžitým uvolňováním velkého množství energie. Jako příklad můžeme brát výbuch propan-butanové láhve umístěné v blízkosti kuchyně. [20]

2.1.4 Hořlaviny nacházející se v našich obydlích

Hořlaviny se v základu dělí podle skupenství do tří tříd na pevné, kapalné a plynné. Důležitou charakteristikou hořlavé látky je teplota vzplanutí, tzn. nejnižší teplota, na kterou musí být látka zahřáta, aby při přiblížení k plameni vzplanula. Pevné hořlavé látky se rozdělují na samozápalné a výbušné.

Kapalné hořlaviny jsou podle teploty vzplanutí děleny do čtyř tříd. Zařazení hořlavé kapaliny do příslušné třídy nebezpečnosti stanovuje výrobce. Stupeň nebezpečí u hořlavých kapalin je výrazně ovlivněn skutečností, zda je hořlavá kapalina mísitelná s vodou či nikoliv. Hořlavé kapaliny nemísitelné s vodou tvoří zvláštní skupinu požárně nebezpečných látek, které jsou uvedeny v tabulce.

Tabulka 2 Třídění kapalin podle teploty vzplanutí [20]

| Třída | Teplota vzplanutí [°C] | Příklady |
|-------|------------------------|-------------------------------------|
| I. | >21 | aceton, benzín, toluen |
| II. | 21–55 | nafta, ledová kys. octová, petrolej |
| III. | 55–100 | ethylenglykol, anilin |
| IV. | 100–250 | vyšší alkoholy, anthracen |

Pevné hořlaviny, které se nacházejí v našich obydlích a jejich teploty vznícení jsou znázorněny v tabulce 3. V případě stanovení teploty vznícení se postupuje tak, že se vznícení vyvolá pouze působením tepla. Není použit otevřený plamen nebo jiskra.

Tabulka 3 Teploty vznícení pevných hořlavin [20]

| Druh látky | Teplota vznícení [°C] |
|------------|-----------------------|
| papír | 185–360 |
| dřevo | 375–400 |
| bavlna | 407–450 |
| textilie | 290–460 |
| PVC | 370–520 |
| celofán | 230–250 |
| plexisklo | 440–480 |
| asfalt | 230–270 |
| seno | 220–250 |

2.1.5 Vznik požáru domácnosti v důsledku elektřiny

Aby mohl vzniknout požár v důsledku elektrické energie, musí být na elektrickém vedení nějaká vada nebo určité přetížení apod.

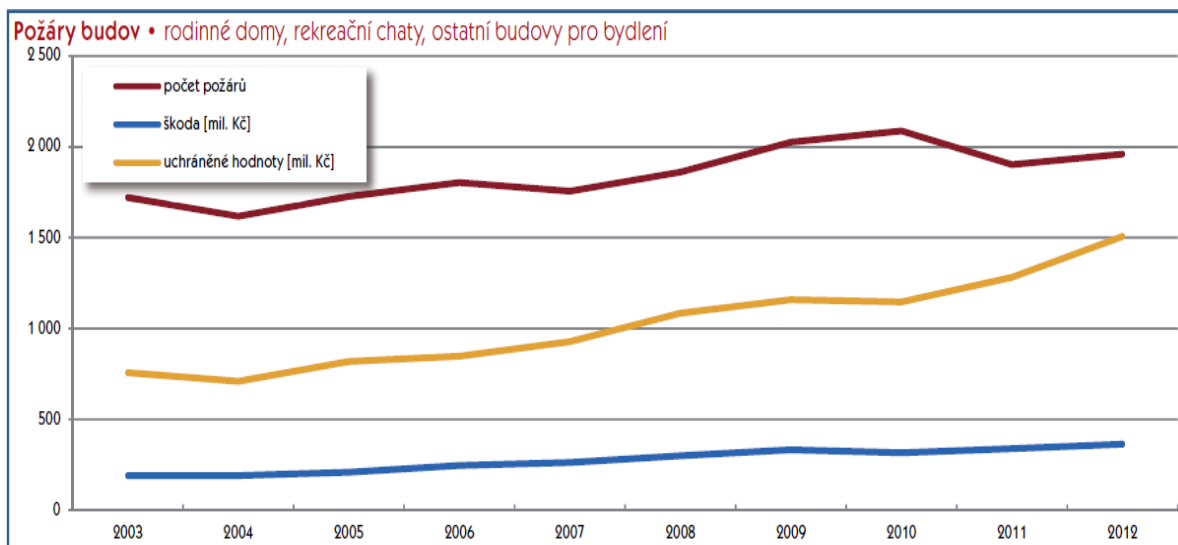
- **Elektrický zkrat jako zdroj požáru:** zkratu předchází vadná izolace a dotyk holých vodičů, nechtěné spojení s cizím předmětem, vadné kontakty, popraskání izolátorů nebo jiná ztráta izolační schopnosti – např. stárnutí materiálu izolantu

apod. Důsledkem spojení dvou nebo více potenciálů přes malý odpor jsou negativní účinky jako například dynamické namáhání vodičů, deformace. Zkratový proud a jeho tepelné účinky se projeví až rozžhavením vodičů, stárnutím i spálením izolace či vinutím. [21]

- **Elektrický přechodový odpor jako vznik požáru:** přechodový odpor je způsoben nedokonalým dotykem spojované části s druhým vodičem nebo svorkou, kdy proud elektronů musí projít malou plochou styku, která pro něj představuje značně zvětšený odpor. Dochází k tomu v místech spojů, na kontaktech a také při spojení vodičů nakrucováním. Záleží také na kvalitě vodiče, například u hliníku je toto nebezpečí vyšší, protože snadno oxiduje a jeho oxid je dobrým izolantem. Množství vzniklého tepla bude tím vyšší, čím bude větší odpor a delší doba působení. Vodiče se v důsledku přechodového odporu mohou zahřát až na 900–1 000 °C, a to je teplota dostačující nejen k zapálení izolace vodičů, ale také k roztavení svorky a k zapálení okolí kapkami žhavého kovu. [21]
- **Přetížení elektrické sítě jako zdroj požáru:** je takový jev, při kterém ve vedení elektrické sítě vznikají proudy dlouhodobě převyšující veličinu normou povolenou. Protože vodiče apod. mají určitý odpor, dochází při průchodu proudu běžně k jejich zahřívání a v případě nadměrně a dlouhodobě zvýšeného toku proudu se zvyšuje i teplota vodičů a jejich izolací. Teplota v takovém případě sice nedosahuje takových hodnot jako při zkratu, ale je postačující k zahřívání, tepelné degradaci a ke změně elasticnosti a mechanické pevnosti izolačních materiálů. Izolace se může i vznítit, případně dojde ke zkratu a tím i k iniciaci plamenného hoření a k požáru. Průvodním jevem tohoto druhu iniciace jsou v první fázi pachové vjemy (zápach tepelně degradující izolace) a dále případné vizuální pozorování kouře z rozkladu anebo hoření izolace. [21]
- **Automobil v garáži jako zdroj požáru:** požáry způsobené autoelektrikou a její aplikací je druhou nejčtenější příčinou požáru. Z praxe je známo, že i v této oblasti jsou to především zkraty na vodičích těch vozidel, které jsou již starší a kde se na izolacích již projevilo stárnutí, mechanické poškození například prodřením, a to mnohdy v důsledku neprováděné údržby. I v případech požárů vozidel dochází ke vzniku přechodových odporů s již popsanými důsledky. [21]

- **Blesk jako zdroj požáru:** požáry vzniklé v důsledku blesku mohou nastat dvěma způsoby, a to jako přímý zásah např. do střechy domu a následným požárem střechy. Nebo v důsledku uhození blesku do blízké elektrické sítě a následným přepětím sítě, které nám může poškodit izolaci na elektrickém vedení nebo rovnou nám přetaví izolaci na zařízeních a systémech připojených na elektrickou síť. [22]

Obr. 4 Počet požárů obytných budov



2.1.6 Dopady po požáru

Dopady, které nastanou v důsledku požáru, bývají hrůzostrašné. Z našeho krásného obydlí zůstane jen ohořelé rujiště s načernalým popelem a vzpomínkami co se mohlo stát a také proč. V takovém případě nám požár odnesl „jen“ finanční a duševní pohodu. Mnohdy to tak ale nekončí. Statistiky ukazují, že požáry v domácnostech usmrtní a zraní okolo 40 až 60 % lidí ze všech vzniklých požárů.



Obr. 5 Částečně vyhořený dům [3]

2.2 Plyn

Hlavní příčinou úniku plynu v domácnosti je nejčastěji lidská neopatrnost nebo také nepravidelnost kontroly plynových spotřebičů a jejich součástí. Mezi nejčastější příčinu úniku plynu v domácnostech můžeme považovat – únik plynu někde na spotřebiči či vedení nebo také únik nedokonale spáleného zemního plynu a vzniku oxidu uhelnatého (CO). V mnoha domácnostech najdeme plynové spotřebiče určené k vaření, ohřevu teplé vody nebo také k vytápění. Plynové spotřebiče musíme zásadně používat jen na to, na co jsou vyrobeny a výrobcem doporučeny. Např. plynovou troubu nesmíme používat jako náhradní zdroj vytápění místnosti.

2.2.1 Zemní plyn

Zemní plyn není jedovatý, ale při mísení se vzduchem je nebezpečný. Zemní plyn je hořlavý, lehce vznětlivý, stlačitelný, zkapalnitelný, ale také bez zápachu, proto jej plynárenské společnosti před jeho dodáním do distribuční sítě opatřují silně zapáchavou látkou – odorantem. Takto lze zemní plyn čichem vnímat v případě jeho úniku z plynového zařízení do okolí. Při úniku plynu dochází k mísení uniklého plynu se vzduchem, což považujeme za nebezpečné. Pro výbuch plynu stačí poměr 5 % ku vzduchu. Teplota

vznícení je okolo 537 °C. Proto, aby vznícení či výbuch uniklého plynu a následný požár nastal, musíme ještě přidat:

- hořící materiál,
- elektrickou jiskru (zvonek, el. vypínač apod.),
- intenzivní tření materiálů,
- silně rozpálenou plochu.

Důležitá kritická místa plynových zařízení a jejich příslušného vedení, u kterých může dojít k úniku plynu:

- kterékoliv mechanické spojení (šroubení, příruba) domovního rozvodu zemního plynu,
- plynový uzávěr před plynoměrem, před plynovým spotřebičem případně i hlavní uzávěr plynu,
- domovní regulátor zemního plynu,
- plynoměr,
- spotřebiče zemního plynu (hořák, regulační prvky).

Výše zmíněná místa bychom neměli nechávat bez pravidelných kontrol příslušným odborníkem. [4]

2.2.2 Oxid uhelnatý

Jedovatý oxid uhelnatý vzniká ze zemního plynu při nedokonalém spalování. V naší domácnosti může oxid uhelnatý vzniknout z následujících situací:

- Při dlouhodobějším používání plynových spotřebičů bez odtahu spalin pokud není prostor, ve kterém jsou spotřebiče umístěny řádně větrány. Spaliny se pak v této místnosti hromadí, zhoršují spalování a podporují tvorbu CO.
- Hořáky spotřebičů nemají správně seřízen poměr vzduchu a plynu pro spalování nebo jsou ve špatném technickém stavu (jsou zkorodovány, propáleny, zaneseny nečistotami a podobně).

- Plynové hořáky mohou být v pořádku, ale nečistotami jsou zaneseny výměňkové plochy průtokových ohřívačů vody a kotlů.
- Při vaření jsou používány nepřiměřeně velké nádoby, které brání přístupu vzduchu a podporují nedokonalé spalování zemního plynu.
- Kouřovody odvádějící spaliny do komína jsou netěsné, zkorodované, špatně dimenzované nebo je ucpaný komín, což může způsobit pronikání spalin do místnosti.
- Není zajištěn řádný přívod spalovacího vzduchu do místnosti, což se projeví nedokonalým spalováním zemního plynu a tvorbou oxidu uhelnatého (potřebu vzduchu pro bezpečné spalování stanoví výrobce v návodu spotřebiče).

Při nedokonalém spalování zemního plynu vzniká oxid uhelnatý, který se projevuje na našem obydlí různými formami. Mezi nejčastější formy patří:

- Kondenzace (srážení) vodní páry na chladných plochách místností (okna, stěny a stropy místností).
- Charakteristický zápach, který je cítit už při vstupu do místnosti.

Jedovatý oxid uhelnatý je těžší než vzduch, a proto se šíří prostředím ze spodní části. Oxid uhelnatý se při vdechování váže na krevní barvivo – hemoglobin mnohonásobně rychleji než kyslík (O_2) ze vzduchu, což způsobuje postupnou otravu živého organismu. Čím více je ve vdechovaném ovzduší oxidu uhelnatého, tím rychleji postupuje otrava živého organismu a její závažnost. [4]

2.2.3 Výbuch v domácnosti

Výbuch je rychlý proces, který vede k náhlému uvolnění energie. Energie se při tomto procesu mění na mechanickou práci, která se projevuje roztříštěním nebo deformací okolí. V místě výbuchu nastane nárůst tlaku provázený zvukovým, tepelným a světelným efektem.

U klasických výbušnin jakož jsou plyny a kondenzované soustavy probíhá velmi rychlý chemický rozklad spojený s vývojem tepla a tvorbou přehřátých stlačených plynů, které vykonávají při expanzi práci a vytvářejí v okolním prostředí rázové vlny. Při výbuchu

dochází ke stlačování a pohybu okolního prostředí (vzduch, voda, zdivo, půda), což se šíří do dalších vrstev jako rázová nebo výbuchová vlna.

Při průchodu této vlny určitým místem prostředí dochází ke skokovému zvyšování hustoty, teploty a tlaku. Se vzdáleností rychlost rázové vlny klesá a nakonec přechází ve zvukovou vlnu.

Výbuch je nežádoucí jev, který svými účinky může poškodit stavební konstrukce, větrací systémy, stroje a ostatní zařízení, které jsou v jeho dosahu. Jelikož nemusí mít předzvěst a trvá několik milisekund, není možný reálný únik z ohrožených prostor, a proto je zpravidla doprovázen ztrátami na životech, poškozením zdraví a materiálními či ekonomickými ztrátami. Na místě po výbuchu dochází velmi často k panické situaci.

K výbuchu může dojít dvěma způsoby:

- **Fyzikální výbuch** – výbuchový děj, ke kterému dojde při překročení mezní hodnoty některé fyzikální veličiny, na které závisí celistvost a provozuschopnost soustavy, aniž by se jednalo o výbuch chemický. Např. výbuch tlakové nádoby na stlačený plyn.
- **Chemický výbuch** – jedná se o rychlé spalování směsi hořlavých plynů, par nebo prachů ve směsi se vzduchem nebo prudkou exotermickou přeměnou látek (např. výbušniny). Chemický výbuch může probíhat buď jako **explozivní hoření nebo jako detonace**.

Explozivní hoření – rychlost nepřesahuje rychlost zvuku za daných podmínek. Jeho rychlost se zvyšuje se stoupajícím tlakem a dosahuje hodnot řádově v centimetrech až metrech za sekundu. U explozivního hoření se hořlavina spaluje především kyslíkem, který je s ní ve směsi. Rychlost explozivního hoření závisí na tlaku. Nestačí-li výbuchové zplodiny unikát z reakčního pásma ve stejném množství než v jakém byly vytvořeny, tak začne vzrůstat tlak, produkty výbuchu se hromadí a proces se začíná zrychlovat – explozivní hoření přechází v detonaci.

Detonace – výbušná přeměna, která probíhá větší rychlostí než je rychlost zvuku za daných podmínek v detonační vlně (nejrychlejší druh výbušné přeměny). Detonační vlna je zvláštní typ úderné vlny, která se šíří výbušnou směsí, přičemž ztráty její energie jsou doplňovány energií uvolněnou při chemických reakcích probíhajících v reakčním pásmu

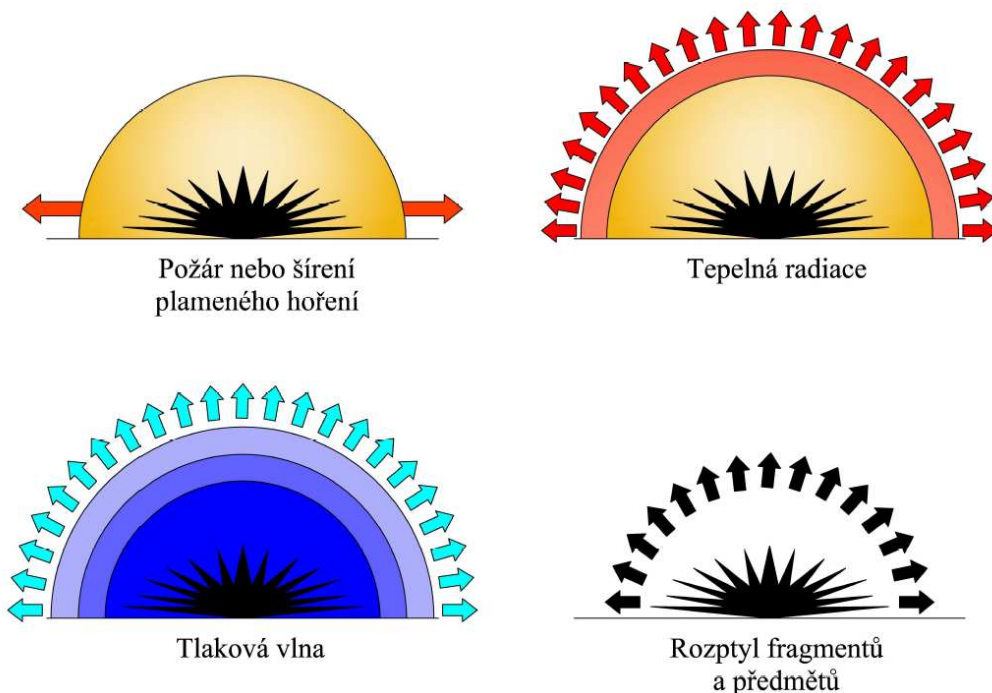
v detonační vlně. V důsledku toho se může detonační vlna šířit prostorem výbušné směsi určitou konstantní rychlostí. Rychlost detonační vlny bývá obvykle vyšší než 1 000 m/s a vyznačuje se rázovou vlnou (vlna šířící se v plynném prostředí, na jejímž čele se hustota prostředí, tlak i teplota mění skokem).

Iniciace výbuchu může být:

- **Tepelná** – zahřátí výbušné směsi, otevřený plamen, styk s horkým povrchem.
- **Mechanická** – náraz, tření.
- **Elektrická** – výboj, jiskra, elektrický oblouk.
- **Detonace** – detonační vlna jiného výbuchu.
- **Chemická** – tepelná energie jiné chemické reakce.

Účinky výbuchového děje lze v jejich projevech popsat jako:

- Požár nebo šíření plamenného hoření po povrchu.
- Tepelnou radiaci.
- Tlakovou (rázovou) vlnu.
- Rozptyl fragmentů a předmětů. [5]



Obr. 6 Schématické vyjádření účinků výbuchového děje [5]

Při výbuchu může dojít k:

- Narušení či totální destrukci stavebních konstrukcí.
- Mechanickému poškození nebo destrukci zařízení (technická, technologická) v objektu nebo nosných konstrukcí těchto zařízení.
- Úniku kapalin a plynů s nebezpečnými látkami.
- Usmrcení nebo poranění osob, včetně zasahujících hasičů (např. ztráta vědomí, poškození sluchu, mechanické zranění).
- Vzniku paniky a ztráty orientace osob nacházejících se v okolí dosahu účinků výbuchu.
- Poškození požární techniky, požárně bezpečnostních zařízení, věcných prostředků požární ochrany.
- Vzniku, rozšíření nebo i naopak uhašení požáru.
- Uvolnění toxických látek nebo zplodin hoření jako produktů výbuchového děje, intoxikaci biologického systému, technického systému a prostředí.
- Následnému vzniku požáru. [5]

Tlakové účinky výbuchu uvnitř objektů, vliv oken a dveří na výbuch

O tlakovém účinku výbuchu rozhoduje velikost otvorů, které buď při výbuchu vně konstrukce zprostředkují přenos tlakové vlny do nitra konstrukce objektu, nebo při výbuchu uvnitř objektu tvoří rozbití oken a dveří výfukové otvory, které mají vliv na snížení účinků výbuchu na objekt.

Výbuch uvnitř domácnosti

Velikost a geometrický tvar otvorů domácnosti umožňují při výbuchu odvod účinků tlakové vlny do volného prostoru. Odvod náhlého zvýšení tlaku při výbuchu snižuje účinky tlakové vlny na konstrukci celého objektu. Všechny předměty, na které působí účinky výbuchového děje, získají tepelnou případně pohybovou energii. Účinky jejich rozptýlu se mohou projevat ve vzdálenostech až desítek i stovek metrů, v závislosti na intenzitě a průběhu výbuchu.

Při výbuchu v domácnosti nastává tlaková vlna, která se šíří z ohniska výbuchu v přibližně kulových vlnoplochách (zahrnuje i rázovou vlnu, která se šíří jako akustická vlna z ohniska

výbuchu a při nárazu na povrch stavební konstrukce se její účinek snižuje). Při nárazu na stavební konstrukce se odrazí a modifikuje. K vícenásobným odrazům dochází právě zejména v uzavřených místnostech. [5]

Výpočet závislosti tlaku rázové vlny na vzdálenosti uplatní následující vztah a tabulka:

$$\Delta p = \frac{93,2}{k} + \frac{383}{k^2} + \frac{1275}{k^3} \quad [\text{MPa}]$$

Δp – přetlak na čele rázové vlny [MPa]

k – (koeficient redukováná vzdálenost)

Tabulka 4 Účinky šířící se rázové vlny [5]

| k | Δ_p [kPa] | Účinek |
|-----------|------------------|---|
| 200 | do 0,5 | Žádná poškození. |
| 100 – 200 | 0,5 – 1 | Malá poškození okenních výplní. |
| 50 – 100 | 1 – 2 | Větší poškození okenních výplní. |
| 25 – 50 | 2 – 5 | Částečné poškození rámu dveří a oken, porušení omítky a vnitřních dřevěných příček. |
| 8 – 25 | 5 – 20 | Zničení oken, poškození lehkých staveb, poranění osob odletujícím sklem. |
| 6 – 14 | 10 – 30 | Částečné rozrušení staveb, lehčí poranění organismu. |
| 10 | 15 | Povalení stojící osoby. |
| 6 – 8 | 20 – 30 | Značné rozrušení městských staveb. |
| 6 | 34 | Prasknutí ušních bubínek. |
| 2,7 – 8,3 | 20 – 150 | Rozrušení vnitřních příček, větší poškození organismu. |
| 2,0 – 4,7 | 50 – 250 | Poboření kamenných, cihlových a dřevěných budov, převrácení železničních vozů, poškození elektrické sítě. |
| 3,2 | 100 | Úplné rozbití staveb s výjimkou železobetonových staveb bezpečných proti zemětřesení. |
| 2,2 – 2,7 | 150 – 200 | Smrt organismu, rozrušení železobetonových staveb bezpečných proti zemětřesení. |
| 1,7 | 200 – 300 | Rozrušení ocelových mostů. |

Stanovit bezpečnou vzdálenost, v ní již není působení vzdušné tlakové vlny nebezpečné pro člověka, lze podle vzorce:

$$r_{bc} = 5Q^{1/2} \quad [\text{m}]$$

r_{bc} – poloměr bezpečné vzdálenosti [m]

Q – nálož tritolu [kg], výbuch 1 kg tritolu odpovídá výbuchu 7 m³ zemního plynu nebo výbuchu 44,3 m³ odpařených par automobilového benzínu

2.2.4 Bezpečnostní opatření při úniku plynu

Při zjištění uniků plynu do ovzduší nejen zemního plynu, ale také oxidu uhelnatého bychom měli učinit následující kroky:

- Neprodleně zhasnout všechny plameny.
- Neprodleně otevřít všechny dveře a okna.
- Ihned uzavřít všechny uzávěry plynu, popřípadě hlavní uzávěr plynu (HUP).
- Nepoužívat otevřený oheň.
- Nezapalovat zápalky nebo zapalovače a také nekouřit.
- Nemanipulovat s elektrickými spotřebiči.
- Nevytahovat elektrické zástrčky (možnost jiskření).
- Nepoužívat zvonky u dveří a telefony.
- Nepoužívat elektrické spotřebiče a výtahy.
- Varovat všechny ostatní obyvatele domu a vyzvat je k opuštění budovy a následně opustit budovu.
- Informovat pohotovostní a poruchovou službu dodavatele zemního plynu telefonem, který se nachází mimo dům či místo úniku zemního plynu.
- Zpřístupnit místo úniku zemního plynu pracovníkům pohotovostní a poruchové služby dodavatele zemního plynu, kteří si v případě potřeby přivolají na pomoc pracovníky Policie ČR a Hasičského záchranného sboru.

2.2.5 Šíření a dopady uniklého zemního plynu

Po úniku zemního plynu vzniká oblak směsi plynu se vzduchem, který se šíří ve směru vanutí větru do mírného vznosu po naplnění místnosti výbušnou směsí. Pro explozivní projev je nezbytné, aby se významná část látky nacházela v koncentračním rozmezí mezi

dolní a horní mezí výbušnosti. Při úniku plynu v domácnosti je tato podmínka splněna při malém úniku i za několik hodin. Pokud jsou takové podmínky splněny, stačí zdroj jiskření a detonace je na místě. Při takové detonaci dojde ke vzniku rázové vlny s výraznými destrukčními projevy na objekt a jeho okolí.

Detonace neboli výbuch je děj, při kterém se úzké reakční pásmo pohybuje rychlostí vždy větší než rychlost zvuku v daném prostředí. Lineární rychlost výbušné přeměny dosahuje hodnot 900–9 000 m/s. Detonace je vždy doprovázena vznikem rázové vlny, která se šíří od místa detonace do okolí. V případě detonace se výbušná přeměna šíří prostřednictvím rázového stlačení látky detonační vlnou. [5]

Následky, které vzniknou na rodinném domě v důsledku detonace uniklého plynu, si dokáže každý z nás celkem představit. Pro ty, co je to moc nepředstavitelné, je uveden níže obrázek. Obrázek znázorňuje rodinný dům v Ostravě po technické závadě na plynovém spotřebiči MORA ve druhém poschodí. Zajímavostí je, že některé části konstrukce a nábytku byly nalezeny až ve vzdálenosti 60 m od epicentra výbuchu. U okolních stavení byly vyraženy skleněné výplně. Naštěstí při výbuchu nedošlo ke zranění ani usmrcení žádných osob.



Obr. 7 Dům po výbuchu plynu [13]

2.3 Voda

Za únik vody do obydlí může převážně lidská nedbalost nebo také technická závada. Mnohdy se dá ale technické závadě předcházet určitým opatřením či kontrolou. Za nejčastější únik vody mohou naše spotřebiče, které pro svou funkci potřebují vodu. Jsou to automatické pračky, myčky, zásobníky vody u záchodu (WC), přípojky vodovodní baterie, různé druhy vytápěcích systémů, ale také pokažený a následně vyteklý mrazák apod.

2.3.1 Aspekty nebezpečí úniku vody v domácnosti

Automatická pračka se v dnešní době najde v 90 % všech domácností. Určitě je to velký pomocník, ale může také nadělat nemalou škodu při nesprávné údržbě. Mezi nejčastější příčiny úniku vody z automatické pračky a jejího příslušenství patří:

- Prasknutá nebo proděravěná přívodní hadice na vodu.
- Ztrouchnivělá těsnění hadicové přípojky k vodovodnímu kohoutku nebo také k pračce samotné.
- Špatně (volně) přichycená odtoková hadice – uvolní se od odtoku.
- Postupem času vytvořené netěsnosti v zařízení.

Abychom zamezili nežádoucímu úniku vody, měli bychom pravidelně kontrolovat stav automatické pračky a jejího příslušenství. Kontrola by neměla probíhat tak, že naskládáme prádlo do pračky a následně ji spustíme na požadovaný program. Po zapnutí se rozjede a je asi vše v pořádku a my můžeme odejít na nákup.

Automatická myčka se nachází hlavně v novějších stavbách, ale nemusí tomu být tak vždy. Příčiny úniku vody u automatické myčky jsou v podstatě stejné jako u automatické pračky, také kontrola stavu je podobná.

Zásobník vody pro (WC) používá převážná většina obyvatelstva ve svém obydlí a mnohdy nějaká kontrola jejího připojení k vodovodnímu potrubí je zanedbávána. Hlavní důvod vyplavení WC je zapříčiněn přívodní hadicí zásobníku. 80 % WC zásobníků v České republice je připojena pomocí hadice. Mezi nejčastější příčiny porušení přívodní hadice patří:

- Prasknutá nebo proděravěná přívodní hadice na vodu.

- Ztrouchnivělá těsnění hadicové přípojky k vodovodnímu kohoutku a zásobníku.

Přípojka vodovodní pákové baterie je dnes v mnoha novostavbách řešena pomocí přívodních hadic vedených např. pod umyvadlem. Tyto hadice se také jednou za čas musí zkontrolovat, v jakém stavu se nacházejí. Jejich příčiny porušení jsou v podstatě stejné jako u přívodní hadice k WC zásobníku. Pro znázornění připojení baterie je zde obrázek číslo 8.



Obr. 8 Přípojka umyvadlové baterie [14]

Vytápěcí systém s kapalinovou náplní a radiátorovým systémem se nachází v mnoha domácnostech a při jeho porušení, tak několik desítek litrů kapaliny dokáže nadělat hodně škody. Proto bychom neměli zanedbat určitou kontrolu, alespoň při úklidu namátkově zrakem či pohmatem zkontrolovat spoje a ventily, jestli jsou suché. Hlavní kontrolu bychom měli provést po zimě, kdy používáme pokojový termostat, který při velkých mrazech vypne topení podle teploty např. v obývacím pokoji. V místnostech, kde nepotřebujeme stejně velkou teplotu (např. verandy, zimní zahrady, komory apod.) a máme přiškrcené ventily na radiátorech, může zamrznout právě přiškrcená část topení. Po rozmrznutí může nastat únik vody jak z prasklého potrubí, tak i z prasklého radiátoru.

2.3.2 Šíření a dopady uniklé vody v domácnosti

Když v naší domácnosti nastane nechtěný únik vody ze spotřebiče, měli bychom vodu nejrychleji odstranit, ať jsou následky jejího úniku co nejmenší. Stříkající voda z prasklé přívodní hadice od spotřebiče zmokří vše, co jí stojí v cestě. Po dopadu na podlahu se rozlévá různými směry nebo také podle spádu podlahy. Po překročení výšky hladiny přes práh dělicí místnosti, ve které se voda rozlévá, si nachází další místa k rozlévání. Obvykle jsou to podlahy dalších místností. Při nahromadění několika centimetrů vody po podlaze

celého patra se začne voda tlačit do zdí a ostatního vybavení domu, ale také podle umístění do nižších pater domu. Její šíření a zvedání hladiny se zastaví, až voda narazí na kanál či někoho, kdo vypne přívod vody např. hlavním uzávěrem. **V případě, že zjistíme únik vody, měli bychom učinit:**

- Okamžitě uzavřít uzávěr od přívodu vody, dle potřeby i hlavní uzávěr vody.
- Odnést do bezpečí ohrožené předměty.
- Vyrozumět sousedy, jestli se jich to může nějakým způsobem dotknout.
- Odsát nebo vytřít uniklou vodu.
- Vysušit promáčené zdi, stropy a předměty.
- V případě velké hladiny vody vypnout i přívod elektrické energie do zásuvek v blízkosti vytopení.

Následky mohou být různorodé podle vybavení domu a místa vytopení. Následující obrázky znázorňují následky vytopení domu. Určitě každý člověk si představí, co by to pro něho znamenalo.



Obr. 9 Místnosti domu po úniku vody [14, 15]

2.3.3 Voda v domácnosti z důvodu zaplavení

V posledních letech prakticky každoročně dochází v ČR k nebezpečným povodňovým situacím. V mnoha případech se nejedná jen o zaplavená pole či silnice. Nevyhnou se jim ani naše domácnosti, které po zásahu zaplavení jsou mnohdy v hrůzostrašném stavu. K zaplavení domácnosti dochází v důsledku povodně, která se dá rozdělit následovně.

Přírozená povodeň, která vzniká především shodou přírodních podmínek v povodí vodního toku v daném místě a dá se rozdělit na:

- Povodně způsobené krátkodobými přívalovými srážkami.
- Povodně způsobené dlouhotrvajícími lokálními dešti.
- Povodně způsobené táním sněhové pokrývky, případně v kombinaci s dešťovými srážkami.
- Povodně způsobené ledovými jevy.

Zvláštní povodeň, která nevzniká z přírodních příčin, ale je způsobena poruchou či havárií vodního díla vzdouvajícího či akumulujícího vodu nebo nouzovým řešením kritické situace na vodním díle. Podle charakteru se dá rozdělit:

- Zvláštní povodeň typu 1 – vzniká protržením hráze vodního díla.
- Zvláštní povodeň typu 2 – vzniká poruchou hradící konstrukce bezpečnostních a výpustných zařízení vodního díla (např. neřízený odtok vody).
- Zvláštní povodeň typu 3 – vzniká nouzovým řešením kritické situace ohrožující bezpečnost vodního díla prostřednictvím nezbytného mimořádného vypuštění vody z vodního díla, zejména při nebezpečí havárie uzávěrů a hrazení bezpečnostních a výpustných zařízení nebo při nebezpečí protržení hráze vodního díla. [24]

V případě, že je naše obydlí zaplaveno vodou z důvodu povodně (místy pár centimetrů vody), měli bychom učinit potřebná opatření, která jsou popsána v kapitole 2.3.2. V horších případech, kdy je už naše obydlí zaplaveno několika desítkami centimetrů vody, budeme se muset evakuovat z našeho obydlí, a to z důvodu naší ochrany, protože už nám nejde jen o majetek, ale také o život.

Před evakuací z obydlí bychom měli:

- Uhasit otevřený oheň v topidlech.

- Odvést do bezpečí domácí a hospodářská zvířata.
- Pokud vlastníme auto, připravit ho k evakuaci nebo ho včas odvézt na bezpečné místo.
- Připravit evakuační zavazadla pro všechny členy domácnosti.
- Uzavřít přívod vody, plynu a elektrické energie.
- Přestěhovat majetek v domácnosti do míst, která nejsou ohrožena povodní.
- Utěsnit kanalizaci a odpady na všech přístupných místech.
- Sledovat zprávy sdělovacích prostředků.
- Informovat se o způsobu a místě, kam se z důvodu evakuace přemístíme.
- Odstranit nebo řádně zajistit snadno odplavitelné předměty v okolí budovy.
- Nenechávat v dosahu vody nebezpečné látky (chemikálie apod.) jak uvnitř, tak okolo budovy.
- Při odchodu z budovy zabezpečit vchod a okna.
- Řídit se pokyny orgánů obce a záchranářů. [25]

V případě povodně může náš dům a jeho okolí vypadat podobně jako na obrázku.



Obr. 10 Zatopený dům [26]

3 ANALÝZA DNEŠNÍHO STAVU ŘEŠENÍ

V dnešní době, kdy se zabezpečovací systémy nachází nejen v novostavbách, ale také v domech, které byly postaveny v minulém tisíciletí, se bere zabezpečení proti domácím haváriím jako doplňkové zabezpečení. Mnoho oslovených firem zabývajících se PZTS rodinných domů nevedou patřičnou výkresovou dokumentaci o použití detektorů, které nám slouží pro včasné varování o vzniku havárie. Řešení oslovených firem se zabývá zejména jen protipožárním detektorem, detektorem úniku vody, detektorem úniku plynu jen jedna z oslovených čtyřech firem. Firmy berou protipožární detektor jako doplňkové zařízení, i když od 1. 7. 2008 je protipožární detektor nutností pro zkolaudování novostavby, ale také pro zrekonstruované objekty. Takové prostředky jakož jsou detektory úniku CO, elektromagneticky uzavíratelné ventily vody nebo plynu, odvětrávací systémy jsou jimi brány jako nepotřebná či jako zbytečná zařízení.

3.1 Klady dnešního řešení

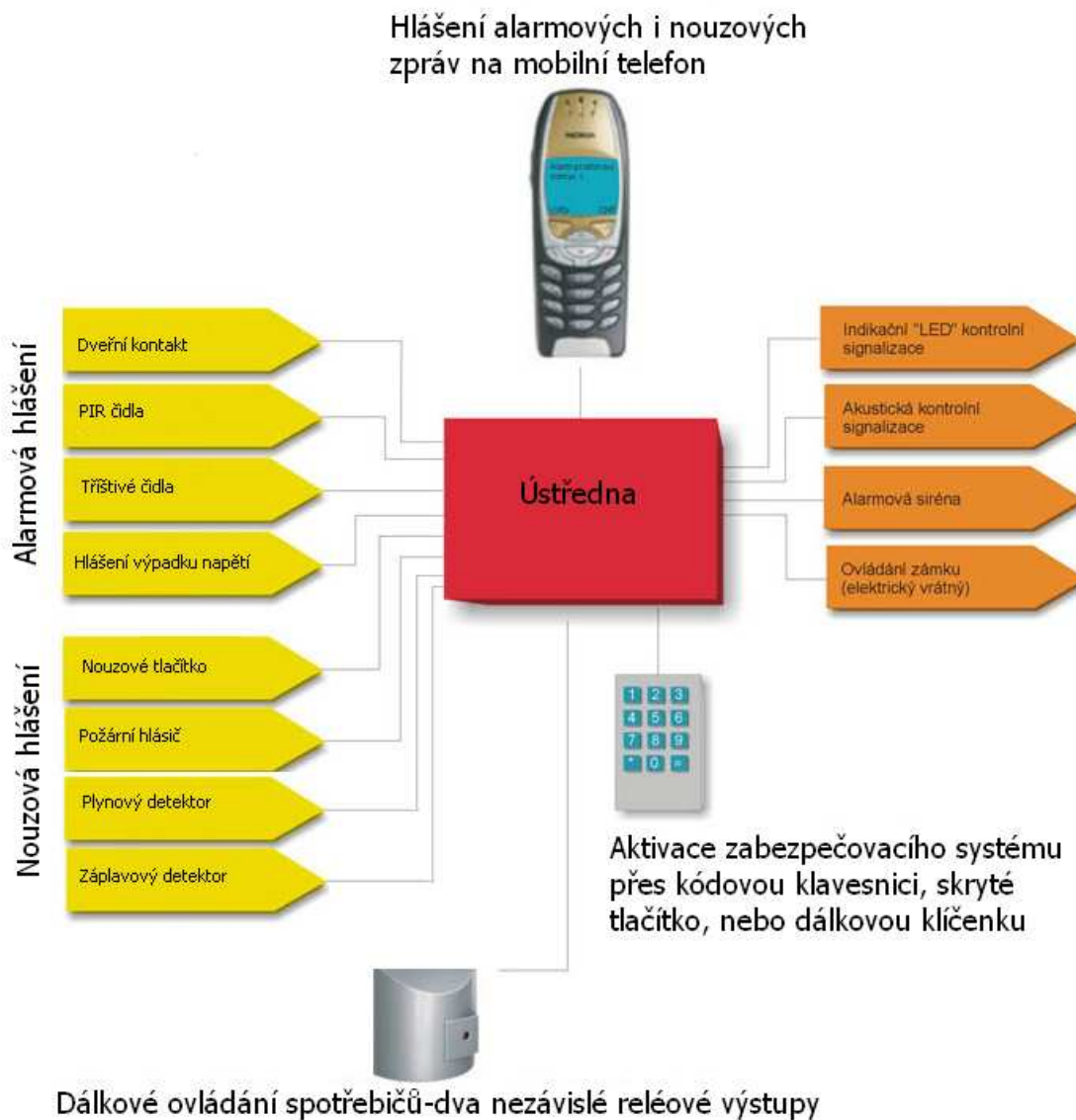
- Zjednodušení proveditelnosti zakázky.
- Nižší pořizovací cena zabezpečovacího systému.
- Úspora nákladů na provoz systému.

3.2 Zápory dnešního řešení

- Nižší ochrana při haváriích.
- Opomenutí opodstatnosti použití havarijních prostředků.
- Vyšší úrazovost při domovních haváriích.
- Spolehnutí na IZS při domovních haváriích.
- Zvýšený důraz kladen na provedení pravidelných revizí spotřebičů a jejich přívodního a odvodního vedení.
- Podceňování přírodních kalamit (povodně, přívalové deště, tání sněhu, blesky apod.)

3.3 Specifikace hlavních prvků zabezpečovacích systémů

Poplachové a zabezpečovací systémy se skládají z prvků, které znázorňuje blokové schéma. Blokové schéma znázorňuje také prvky, které slouží k zjištění havarijních stavů, které mohou nastat v naší domácnosti.



Obr. 11 Blokové schéma poplachového a zabezpečovacího systému [29]

V této podkapitole se budu zabývat jen hlavními prvky, které v dnešní době používá firma Jablotron při zabezpečení domů proti domácím haváriím.

3.3.1 Ústředna zabezpečovacího systému JA-83K

Mezi nejpoužívanější ústřednu, na kterou se připojují níže zmíněné detektory, patří právě JA-83K. Tato ústředna neslouží jen pro zabezpečení domů proti haváriím, ale hlavně slouží ke kompletnímu zabezpečení celého domu a jeho okolí. K ústředně se dají také připojit různá zařízení jako je např. GSM modul, který nám slouží ke vzdálené komunikaci. V této části práce se zaměřím jen na detektory, které nám slouží pro zabezpečení proti domácím haváriím. [27]

Tabulka 5 Technické parametry ústředny JA-83K [27]

| | |
|---|---|
| napájení ústředny | 230 V / 50 Hz, max. 0,1 A, třída ochrany II |
| napájecí zdroj typ | A (ČSN EN 50131-6) |
| zálohovací akumulátor | 12V, 7 až 18 Ah |
| maximální doba na dobítí akumulátoru | 72 h |
| životnost kvalitního akumulátoru | max. 5 let |
| výstup zálohovaného napájení +U | maximální trvalý odběr 1,1 A (při použitém akumulátoru 18 Ah a na dobu zálohy 12 hod) |
| výstup zálohovaného napájení +L | maximální trvalý odběr 0,2 A výstupy napájení +U, +L jištěny elektronicky |
| počet adres pro bezdrátové periferie | až 50 (s modulem JA-82R) |
| počet drátových vstupů | 10 na základní desce (až 30 s moduly JA-82C) |
| výstup externího poplachu EW | spíná na GND, max. zátěž 0,5A |
| výstup interního poplachu IW | spíná na GND, max. zátěž 0,5A |
| programovatelné výstupy | PGX, PGY max. 0,1 A, spínají na GND |
| paměť událostí | 255 posledních událostí včetně data a času |
| stupeň zabezpečení | 2 dle ČSN EN50131-1, ČSN EN 50131-3, ČSN EN 50131-6, ČSN EN 50131-5-3 |
| | |
| zpráva o narušení (poplach) | po 1. nebo 2. události podle nastavení |
| zpráva o sabotáži (poplach) | po 1. události |
| zpráva o chybných ovládacích kódech (poplach) | po 10.chybných zadáních |
| signál (zpráva o poruše) | po 1. události |
| prostředí třída | II. vnitřní všeobecné (-10 až +40°C) dle ČSN EN 50131-1 |
| EMC | ČSN EN 50130-4, ČSN EN 55022 |
| bezpečnost | ČSN EN 60950-1 |
| pracovní frekvence | 868 MHz ISM pásmo |
| rozměry | 357 x 297 x 105 mm |

3.3.2 JA-80S Bezdrátový optický kouřový detektor

Bezdrátový optický kouřový detektor JA-80S kombinuje optický sensor kouře se snímačem teploty. Má zabudovanou sirénu pro lokální varování. Lze přiřadit do ústředny, do UC a AC přijímačů (pro ovládání relé) a do sirény JA-80L (pro indikaci nebezpečí zvukem). Slouží k detekci požárního nebezpečí v interiéru obytných nebo obchodních budov. Není určen k instalaci do průmyslového prostředí. Detektor komunikuje bezdrátovým protokolem OASIS, je napájen z baterie a má zabudovanou varovnou sirénku. [27]

Detektor je tvořen kombinací dvou detektorů – optického detektoru kouře a teplotního detektoru. Zpracovaný signál z obou detektorů je digitální, což slouží k lepšímu rozlišení reálných a falešných poplachů. Optický detektor kouře pracuje na principu rozptýleného světla a je velmi citlivý na větší částice, které jsou v hustých dýmech. Naopak méně citlivý je na malé částice v čistě hořících požárech. Optický detektor pochopitelně nemůže detekovat produkty čistě hořících kapalin (jako je alkohol). Uvedený nedostatek odstraňuje vestavěný detektor teplot, který má sice pomalejší reakci, ale na požár, který vyvíjí rychle teplo s malým množstvím kouře, tento detektor teplot reaguje podstatně lépe. [19]

Tabulka 6 Technické parametry kouřového detektoru [27]

| | |
|-----------------------------------|---|
| napájení | lithiová baterie typ LS(T) 14500 (3,6 V AA) |
| typická životnost baterie | cca 3 roky |
| komunikační pásmo | 868 MHz, protokol Oasis |
| detekce kouře | optický rozptyl světla |
| citlivost detektoru kouře | $m = 0,11 - 0,13$ d/m dle ČSN EN 54-7 |
| poplachová teplota | 60 °C až 70 °C |
| akustický výkon zabudované sirény | 80 dB/mA |
| rozsah pracovních teplot | -10 °C až +80 °C |
| rozměry | průměr 126 mm, výška 65 mm |

3.3.3 JA-80G Bezdrátový detektor hořlavých plynů

Tento detektor hlásí hořlavý plyn nebo páry. Používá senzor se žhaveným platinovým vláknem. Napájí se ze sítě a kromě bezdrátového signálu OASIS poskytuje kontakt pro uzavření přívodu plynu. Detektor JA-80G slouží k indikaci úniku hořlavých plynů (zemní plyn, svítiplyn, propan, butan, acetylén, vodík apod.) a výparů. Detektor se napájí přímo ze sítě, signalizuje únik plynu opticky, akusticky a vysílá též informaci radiovým protokolem

OASIS. Lze přiřadit do ústředny, do UC a AC přijímačů (pro ovládání relé) a do sirény JA-80L (pro indikaci nebezpečí zvukem). [19]

Tabulka 7 Technické parametry detektoru hořlavých plynů [27]

| | |
|---------------------|---------------------------------------|
| napájení ze sítě | 230 V/50 Hz |
| zvuková signalizace | 94 dB/0,3 m |
| reléový výstup | volitelná reakce na 1. nebo 2. stupeň |
| zatížitelnost relé | přepínací kontakt/max. 230 V/5 A |
| pracovní teplota | -10 °C až +50 °C |
| relativní vlhkost | 25 až 75 % |
| doba stabilizace | 90 s |
| reakční doba | do 10 s |
| metoda detekce | katalytické spalování |
| krytí | IP 30 |
| komunikační pásmo | 868 MHz |
| rozměry | 101 x 74 mm |

3.3.4 LD-81 Záplavový detektor

Tento typ detektoru slouží pro indikaci zaplavení prostoru vodou a k včasnému informování majitele než dojde k poškození podlah, stropů apod. Pro implementaci do zabezpečovacího systému OASIS je nutné detektor zaplavení připojit k bezdrátovému detektoru JA-81M OASIS. Aktivován je elektricky vodivým propojením elektrod, zklidněn po rozpojení obvodu. Detektor je napájen přímo z obvodů JA-81M a pro svou činnost nepotřebuje jiný zdroj energie. [16]

Tabulka 8 Technické parametry záplavového detektoru [27]

| | |
|--------------------------|----------------------------|
| prostředí | vnitřní |
| rozsah pracovních teplot | -10 °C až +40 °C |
| detekce | reaguje na zaplavení vodou |

Proto, aby záplavový detektor mohl správně komunikovat s ústřednou je zapotřebí použít předřadný prvek – univerzální vysílač JA-81M, který má technické parametry popsané níže v tabulce.

Tabulka 9 Technické parametry univerzálního vysílače [27]

| | |
|---------------------------|---|
| napájení | lithiová baterie typ LS(T)14500 AA (3,6 V/2,4 Ah) |
| typická životnost baterie | cca 3 roky (pro max. 20 aktivací denně) |
| komunikační pásmo | 868 MHz, protokol Oasis |
| komunikační dosah | cca 300m (přímá viditelnost) |
| rozměry a váha | 110 x 31 x 26 mm, 90 g |

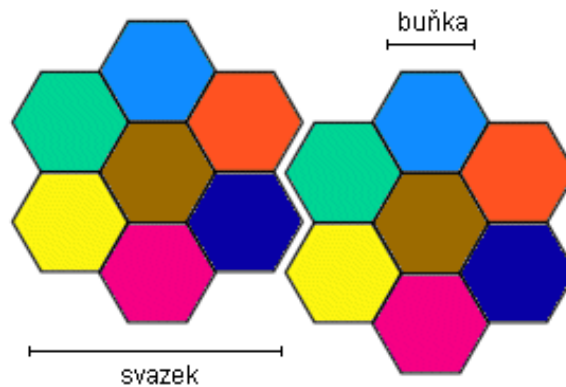
4 METODY PŘENOSU DAT NA VELKÉ VZDÁLENOSTI

4.1 Global System for Mobile Communication (GSM) síť

GSM síť je nejrozšířenější digitální buňkový komunikační bezdrátový standard, který tvoří soustavy BTS stanic. Jsou to vysílače i přijímače mobilního signálu. Každá BTS stanice má svůj kanál, aby se vzájemně nerušily. Jedna BTS stanice je schopna z rozdělení časového kmitočtového pásma obsloužit 8 nebo 16 telefonních hovorů, přičemž každému věnuje určitý počet milisekund (lidské ucho zpoždění nepozná, stejně jako se lidskému oku jeví 20 snímků za vteřinu jako pohyb). Volnou kapacitu sítě využívají servisní požadavky (přihlášení, odhlášení ze sítě, kontrola signálu atd.) a datové služby, což jsou SMS zprávy a GPRS (MMS, přístup na WAP, připojení do LAN sítě nebo k síti Internet atd.). Od září roku 1987, kdy podepsalo třináct operátorů a poskytovatelů s tzv. poradní skupinou GSM listinu GSM (Groupe Spéciale Mobile), je provozována až dodnes skoro v nezměněné podobě. Původní francouzský název se později změnil na Global System for Mobile Communication, který zůstal dodnes a označuje mobilní buňkový systém pracující v pásmech 450, 900, 1 800 a 1 900 MHz. V GSM síti mají přednost telefonní hovory před datovými službami. [3, 17]

4.1.1 Buňková struktura

Síť GSM je jedním z celulárních (buněčných) systémů. Základní idea je taková, že obsluhovanou oblast rozdělíme na 14 šestiúhelníkových buněk, které tvoří dva svazky po sedmi buňkách. Dalším přidáváním svazků je potom možno pokrýt neomezeně velké území. Uvnitř každé buňky je jedna základnová stanice s určitou přidělenou skupinou kanálů a komunikující s mobilními účastníky, kteří se nacházejí pouze v této buňce. Zbývajících šest buněk příslušejících jednomu svazku má přiděleno své skupiny kanálů. [16]

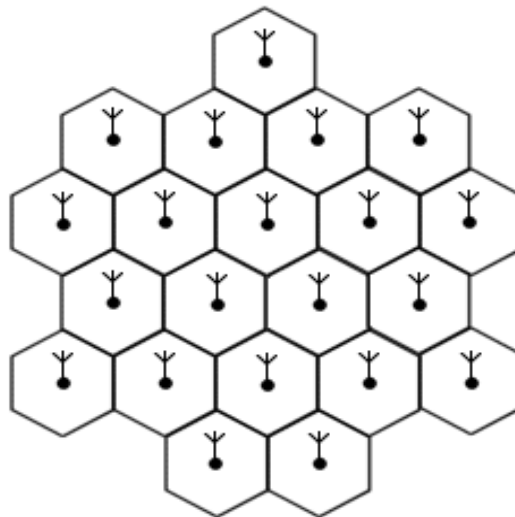


Obr. 12 Buňková struktura [16]

Mezi výhody takového systém patří zejména:

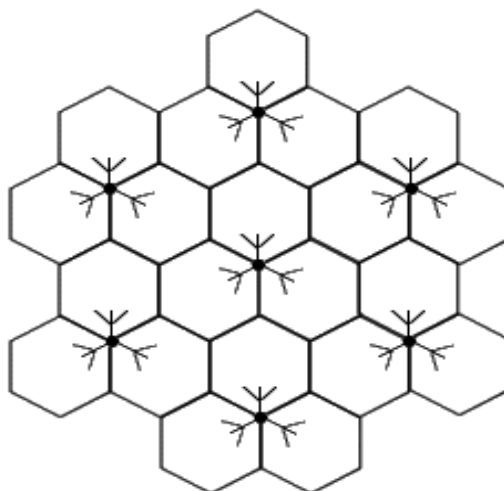
- efektivní hospodaření s přiděleným rádiovým spektrem,
- možnost použít Hannover.

Pro vytvoření sítě s lepšími provozními vlastnostmi (např. nižší vysílací výkony a zvětšení počtu současně obsluhovaných mobilních stanic) je možno použít princip tzv. sektorizace. Jeden svazek nyní rozdělíme na 21 menších buněk.



Obr. 13 Sektorizace buněk [16]

Nezmění se tím počet potřebných kanálů, ale stoupne počet základnových stanic ze 7 na 21. Jejich počet však lze směrováním redukovat na sedm, a to umístěním tří samostatných směrových antén do společných bodů tří sousedních buněk.



Obr. 14 Použití směrových antén [16]

Toto je tedy konečná podoba celulárního (buňkového) systému sítě GSM. Zároveň rozlišujeme různé velikosti buněk:

- Velké buňky mají poloměr zpravidla větší než 3 km, ale maximálně 35 km a antény bývají umístěny nad nejvyšším bodem okolní zástavby.
- Malé buňky mají poloměr menší než 3 km a antény jsou umístěny pod nejvyšším bodem okolní zástavby.
- Mikrobuňky mají poloměr menší než 300 m a mají antény základnových stanic pod úrovní střech a okolních budov tzn., že signál se zde šíří v ulicích díky rozptylu a ohybu kolem těchto budov.
- Uvnitř budov a v místech s vysokou koncentrací osob mohou být použity pikobuňky, které z pravidla mívají dosah jen několik desítek metrů. [16]

4.1.2 Mobilní stanice

Mobilní stanicí se rozumí jednak vlastní přijímač/vysílač (mobilní telefon, GSM modul v ústředně) a jednak modul (karta) SIM (Subscriber Identification Module), pomocí kterého je účastník identifikován v síti. Každá stanice je identifikovatelná pod číslem IMEI (International Mobile Equipment). Také každá SIM karta má jedinečné identifikační číslo IMSI (International Mobile Subscriber Identity), pod kterým se dá identifikovat. [16]

4.1.3 Možnosti přenosu informací (dat) v GSM síti

Mezi nejčastější způsoby předávání informací v GSM síti ze střeženého objektu patří:

- namluvený telefonní hovor,
- SMS zpráva,
- MMS zpráva.

Namluvený telefonní hovor je předem uložený hlasový vzkaz, který např. při poruše zařízení či úniku vody, pomocí hlasové služby se dostává na předem nastavené telefonní číslo. Je to stejné, jako kdybychom přijímali hovor.

SMS zpráva je krátká textová zpráva, kterou se např. dozvíme, že nám uniká voda z pračky.

MMS zpráva je obrazová zpráva, která nám zobrazí na našem telefonu obrazový stav naší domácnosti. Např. míru zatopení kuchyně při úniku vody z myčky nádobí. Je to dobré vidět, protože můžeme rychle zavolat sousedům o patro níže, ať se připraví na to, že voda může protéct až k nim do obydlí. MMS zpráva je posílána pomocí GPRS.

4.1.4 Přenos informace pomocí pevné telefonní linky

Při přenosu pomocí pevné telefonní linky je nutné, abychom v objektu měli přípojku telefonní linky a také zaplacen provoz linky. Pomocí telefonní linky nám při následné havárii začne např. ústředna volat a po zvednutí se přehraje určitá nahraná zvuková nahrávka. PZS bývá pomocí pevné linky propojen s poplachovým přijíacím centrem (PPC), které obstarává zejména městská policie, bezpečnostní služby a jiné podobné organizace. V případě narušení nebo vyhlášení havarijního stavu v objektu, dojde zpráva pomocí pevné linky na PPC a jejich obsluha zhruba už ví, co se v objektu děje a začne konat patřičná opatření pro minimalizaci nežádoucích následků. Vždy záleží na nastavených parametrech komunikace. Služba připojení domácnosti (objektu) na PPC je zpoplatněna.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

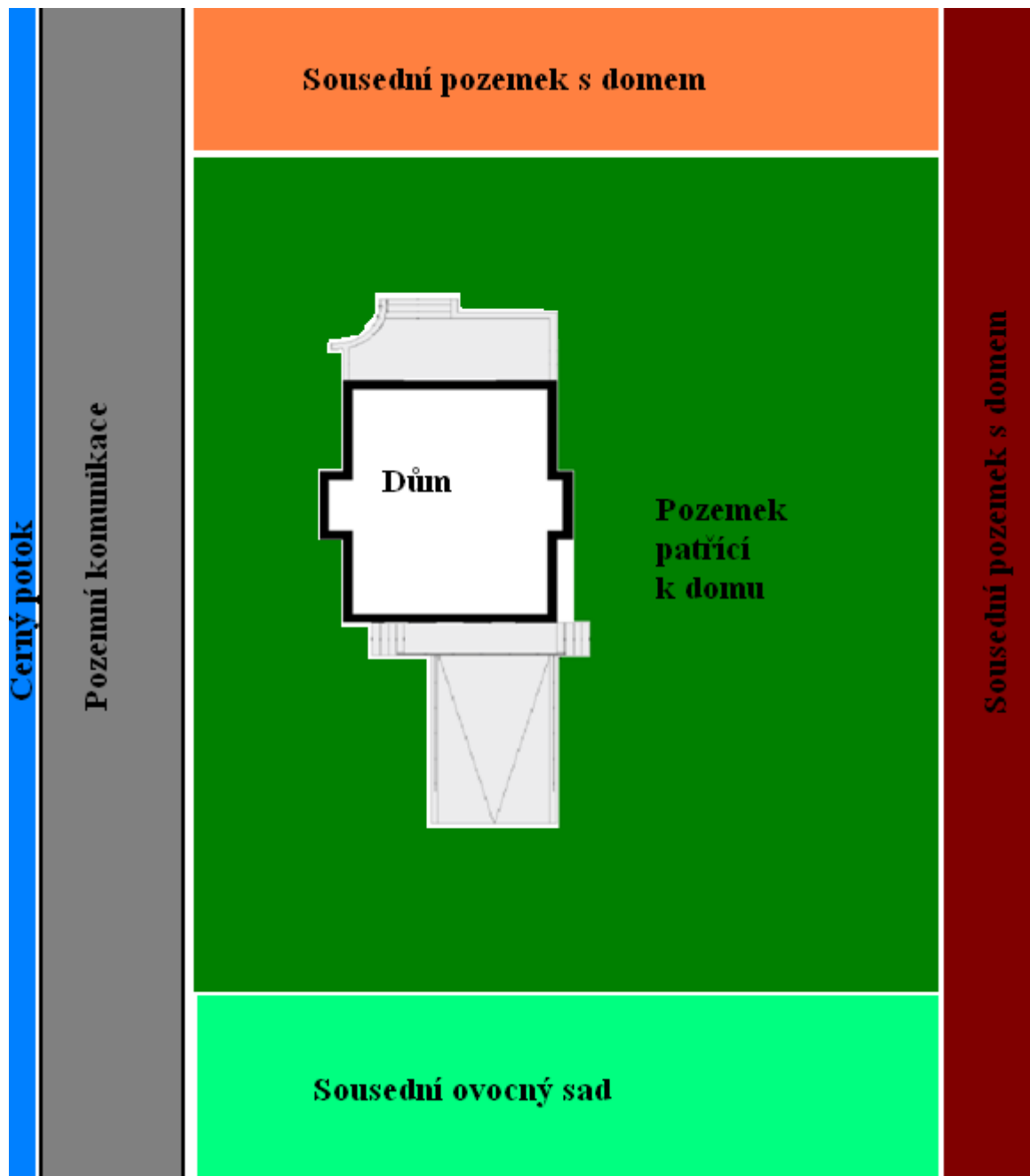
5 PROJEKTOVÝ ZÁMĚR ZABEZPEČENÍ RODINNÉHO DOMU PROTI HAVÁRIÍM A JINÝM RIZIKŮM

Projektový záměr zabezpečení rodinného domu proti haváriím částečně zahrne prvky poplachového zabezpečovacího systému (PZS), ale hlavně bude zaměřen na havarijní prvky. Obsáhlost prvků PZS je nezbytnou součástí havarijního systému. Havarijní systém, který bude popsán v záměru, obsahuje totiž důležité prvky, které budou sloužit také pro PZS, které je doplněno příslušnými detektory.

5.1 Popis rodinného domu a jeho okolí

Rodinný dům (dále RD) se bude nacházet ve městě Bystřice pod Hostýnem v ulici Kroužky. Bude se jednat o rodinný dům s garáží a technickými místnostmi ve sklepě, ve kterém bude přízemí a obytné podkroví. RD by měl být po jeho výstavbě denně obydlen zhruba od 16 hodin do 7 hodin. RD bude přístupný z vedlejší jednosměrné pozemní komunikace. RD bude postaven na vyvýšeném místě o 1 m oproti okolnímu prostředí. Vedle RD po levé straně stojí již postavený rodinný dům se zahrádkou, který je oddělen plotem z pletiva. Po pravé straně je v současné době ovocný sad, který je také oddělen plotem z pletiva. Za RD je zahrada jiného domu oddělená plotem z pletiva. Před RD a jeho předzahrádkou se nachází pozemní komunikace, dále potůček, do kterého se vlévá přebytečná voda z okolního pole (Černý potok). Za Černým potokem je postavena zídka, za kterou se nachází Středisko volného času. Ve vzdálenosti cca 200 m jsou tři ulice s řadovými domy, na druhé straně cca 100 m se nachází místní hřbitov. Pozemní komunikace před domem je dostatečně osvětlená a rychlost je zde omezena na 30 km/h.

Pro projektový záměr zabezpečení RD proti haváriím je potřeba brát v úvahu i existenci Černého potoku, který teče kolmo k hlavnímu vchodu i vjezdu do garáže a je ve vzdálenosti cca 10 m od hranice domu.



Obr. 15 Umístění rodinného domu v okolním prostředí

5.2 Bezpečnostní posouzení rodinného domu a jeho okolí

5.2.1 Prověrka lokality – druh a rozsah majetku v RD

Druh majetku:

- Hmotný majetek.
- Neatraktivnost majetku pro potenciálního pachatele.

Hodnota předpokládaného majetku:

- Majetek cca do 500.000 Kč.
- Auto cca 100.000 Kč.

Vlastnictví předpokládaného majetku:

- Společné jmění manželů.

Objem a velikost předpokládaného majetku:

- Snadnost krádeže: ne.
- Snadnost přepravy: ne.
- Snadnost zpeněžení odcizeného majetku: ne.

Historie krádeží:

- Výskyt krádeží: ne.

Utajované skutečnosti:

- Výskyt utajovaných skutečností: ne.

Poškození:

- Riziko vandalismu: ne.
- Riziko zhářství: nepředpokládá se.

5.2.2 Prověrka lokality – struktura předpokládaného RD**Základní údaje o RD:**

- Poloha: městská zástavba.
- Popis: podsklepený RD s obyvatelným podkrovím.
- Účel: bydlení a trávení volného času.

Stavební konstrukce předpokládaného RD:

- Vnější stěny: vápenopísková cihla 24 cm + pěnový polystyren 15 cm + omítka.
- Podlahy: železobeton.
- Stropy: železobetonové desky.

- Střecha: sedlová, vazba krovu dřevěná, střešní krytina pálená taška.

Otvorové výplně:

- Obvodové dveře a jejich konstrukce: plastové garážové sekční vrata, ostatní dveře jsou prosklené plastové.
- Okna a jejich konstrukce: všechna okna jsou prosklená plastová.

Osazenstvo

- Počet osob obvykle přítomných: dvě dospělé osoby a dvě děti ve věku 10 a 15 let.

Držení klíčů:

- Dosažitelnost držitelů klíčů reagovat na činnost PZS a havarijního systému: vyhovující.

Lokalita:

- Riziko kriminality v lokalitě RD: malé.
- Možnost usnadnění vloupání ze sousedních objektů: ne.
- Sousední obydlené objekty: z větší části ano.
- Možnost zpozorování neoprávněného vniknutí do střeženého RD ze sousedních objektů: ano.

Místní legislativa a předpisy:

- Předpisy ovlivňující projekt PZS a havarijního systému: ne.

5.2.3 Prověrka lokality – ostatní vlivy**Předpokládané podmínky uvnitř předpokládaného RD:**

- Potrubí z plastů: odpadní, rozvod teplé a studené vody.
- Tepelné, klimatizační a ventilační systémy: ve sklepě se nachází plynový kotel a ventilátor na výměnu vzduchu. V garáži jsou ventilační mřížky. V přízemí a podkroví je podlahové vytápění.
- Zavěšené tabule a jiné předměty: v předpokladu jsou různé obrazy.
- Světla: kombinace úsporných žárovek a led diodových světel.

- Výtahy: ne.
- Elektromagnetické rušení: ne.
- Domácí zvířata a škůdci: ne. Do budoucna se uvažuje koupě psa, který by měl kotec venku a v domě by se nezdržoval.
- Průvan: ne.
- Skladování hořlavých látek či výbušných předmětů: sekačka na trávu a její palivo.
- Přítomnost prašné nebo korozivní atmosféry: ne.

Podmínky vně předpokládaného RD:

- Pozemní a podzemní dopravní komunikace, parkoviště, letecká doprava: ano, ale slabá před domem vede jednosměrná pozemní komunikace.
- Vlivy počasí: částečně ano.
- Vysokofrekvenční rušení: ne.
- Činnost v sousedních objektech (provoz těžkých strojů apod.): ne.
- Ostatní vlivy: ne.

5.2.4 Stanovení požadavků

- Stanovení pojistných tříd: pojištění bude sjednáno jen na konstrukci RD a s ní pevně spojenými zařízeními.
- Stanovení stupně zabezpečení: vzhledem k účelu a majetku RD je pro PZS stanoven stupeň zabezpečení 1 – nízké riziko.
- Klasifikace prostředí: v RD je stanovena třída prostředí I – prostředí vnitřní.
- Stanovení typu ochrany: ve všech částech RD bude aplikována prostorová ochrana. V některých i plášťová.
- Způsoby předání poplachové a havarijní informace: předání zmíněné informace bude místní i dálkové (předání informace na 2 mobilní telefony a PPC).
- Speciální požadavky: RD bude zabezpečen proti haváriím s následným minimalizováním šíření havárie.

5.2.5 Hrozby vyúsávající z bezpečnostního posouzení

- Neoprávněné vniknutí do RD a následné odcizení či zničení hmotného majetku.
- Možnost vzniku havárie.

5.3 Slabá místa rodinného domu z hlediska vniknutí

Jako slabá místa pro možnost vniknutí můžeme brát:

- Okna a garážová vrata v podsklepené části, přes které je možnost se dostat do ostatních částí domu.
- Okna, vstupní dveře a dveře pro vstup na terasu v přízemí, přes které je možnost se dostat do ostatních částí domu.
- Střešní okna, dveře na balkony umístěné v podkroví, přes které je možnost se dostat do ostatních částí domu. Pro jejich zdolání by pachatel musel použít žebřík. Balkonové dveře nad hlavním vchodem jsou teoreticky přístupné přes zábradlí u vchodu, ale jen pro pachatele s výškou okolo 2 m.
- Okno na schodišti, které je ale také přístupné jen za použití žebříku.

Podstatná část slabých míst je dobře viditelná ze sousedních prostorů.



Obr. 16 Pohledy na RD a slabá místa [28]

5.4 Analýza kriminality

Veřejný pořádek a trestnou činnost v obci zajišťuje městská policie a obvodní oddělení policie ČR Bystřice pod Hostýnem. Pro bezpečnostní analýzu jsou relevantní údaje v tabulce níž.

Tabulka 10 Počet vloupání v Bystřici pod Hostýnem dle typu objektu

| | 2010 | 2011 | 2012 |
|------------------|------|------|------|
| Vloupání do RD | 3 | 2 | 3 |
| Vloupání do bytů | 9 | 13 | 11 |
| Vloupání do chat | 4 | 6 | 2 |

5.5 Posouzení rodinného domu a příslušného pozemku z hlediska možnosti havárie

Navrhovaný přízemní RD s obytným podkrovím obsahuje garáž, suterén, podkroví, 5 pokojů, 1 kuchyň, 2 koupelny, kotelnu, prádelnu, šatnu a krb. RD bude postaven na pozemku o rozměrech 30 x 30 m, zastavěná plocha činí 92,6 m², výška domu bude 8,59 m. RD bude vytápěn plynovým kotlem s podlahovými rozvody ohřívané vody.

5.5.1 Prostředí kolem navrhovaného rodinného domu a jeho vliv na vznik havárie

Okolní prostředí sousedních pozemků nenabízí z hlediska havárií žádnou hrozbu. Hlavní hrozbou se zdá Černý potok, který se za normálních podmínek jeví jako bezpečný. Potokem proteče zhruba 10 litrů vody za sekundu. V minulých letech, kdy tuto oblast zasáhla nečekaná průtrž mračen v podobě přívalového deště, se z malého potůčku stala neřízená říčka. Okolní pole nestačilo vsakovat množství padající vody a všechna nahromaděná voda se valila Černým potokem, kterým v daný okamžik protékalo až několik m³ vody za sekundu. Po třech hodinách přívalových dešťů se voda rozlila i mimo koryto potoka a začala se rozlévat do okolního prostředí. V tu chvíli vodu nestíhala odvádět ani kanalizace. Voda se rozlévala do okolních zahrad a také po místním hřbitově. Sklepy domů ležících v okruhu několika metrů od potoka byly zaplaveny, a to nejen z důvodu natečení vody přes okna a dveře, ale hlavní příčinou byla přetížená kanalizace. Voda se do obydlí dostala hlavně přes umývadla, záchody, kanálové vpusti a podobnými zařízeními využívající kanalizaci nacházející se ve sklepních prostorech. Město pro případ přívalových dešťů pořídilo pro tuto oblast protipovodňové zábrany, které je schopné nainstalovat do 2 hodin od rozhodnutí.

Úder blesku do domu jako hrozbu havarijního stavu brát v potaz nemusíme, protože v okolí se nachází mnohem vyšší stavení např. kaplička na místním hřbitově, která je vzdálená cca 100 m od zabezpečovaného domu.

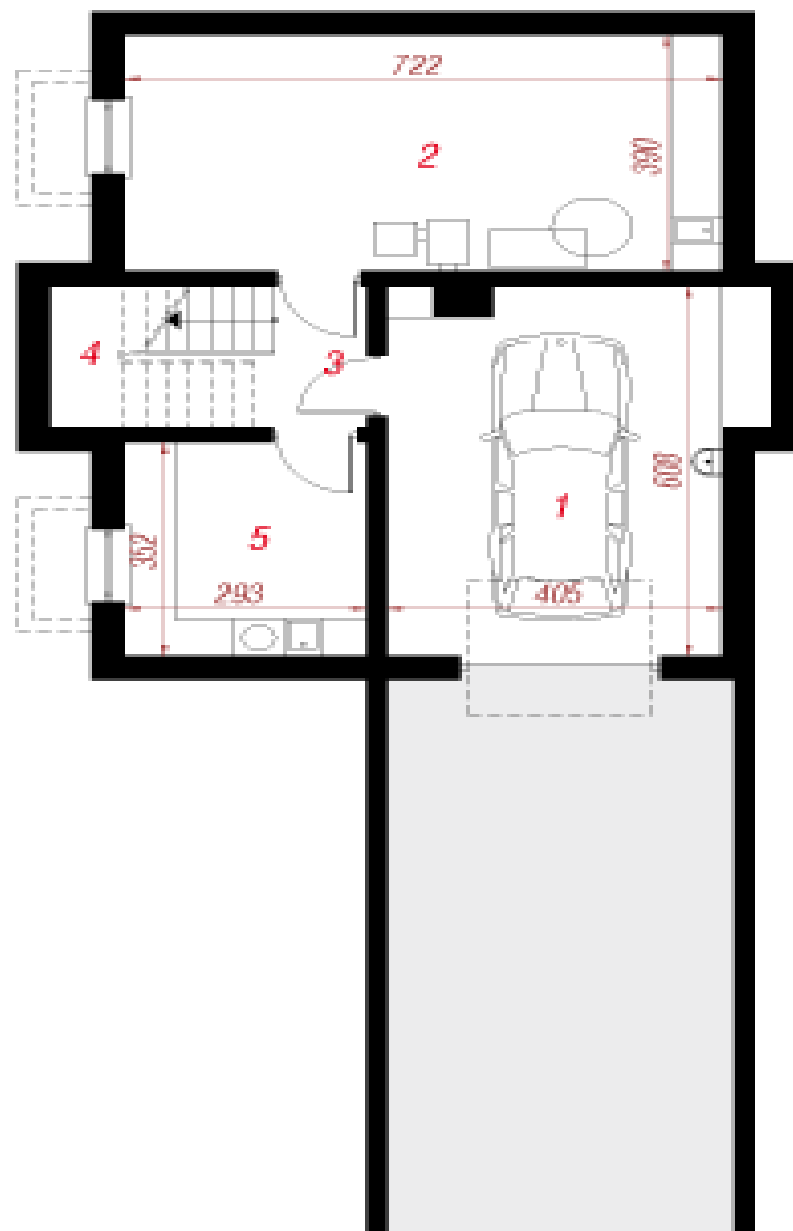
Elektroinstalace v RD bude vybudována podle norem řady ČSN 33 2000 a bude obsahovat prvky, jakož jsou proudové chrániče apod. Tudiž následná havárie z důvodu porušení elektroinstalace se nemusí brát v úvahu.

5.5.2 Suterén

V suterénu navrhovaného RD budou tyto prostory: garáž, prádelna, kotelna, chodba a schody. Plochy jednotlivých místností v suterénu RD a jejich umístění znázorňuje tabulka a výkres.

Tabulka 11 Plochy přízemních místností [28]

| Suterén | | Plocha |
|-----------------------|----------|----------------------------|
| 1. | Garáž | 25,60 m ² |
| 2. | Kotelna | 28,10 m ² |
| 3. | Chodba | 3,30 m ² |
| 4. | Schody | 5,90 m ² |
| 5. | Prádelna | 10,30 m ² |
| Celková plocha | | 73,20 m² |



Obr. 17 Půdorys suterénu RD s vybavením [28]

Jako hrozbu pro případnou havárii musíme brát v úvahu hlavně:

- Kanálové vpusti, které se nacházejí v garáži, prádelně a kotelně. Těmito místy se do sklepa může dostat voda např. při přívalových deštích a následnému přetížení veřejné kanalizace.
- Umývadla, výpusť z pračky nacházející se ve sklepě mohou být také při přetížení veřejné kanalizace místy vniknutí nechtěné vody.

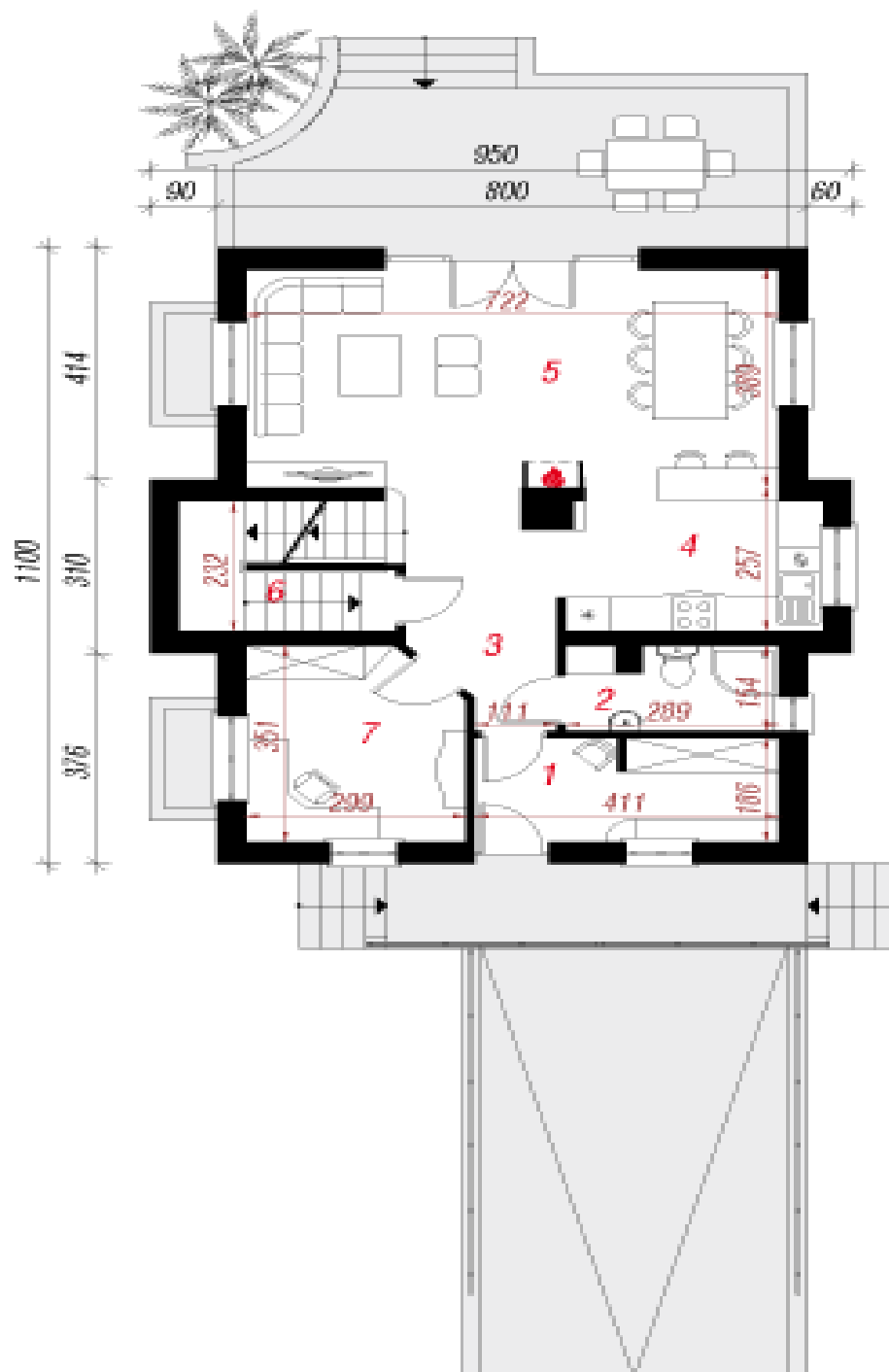
- Hadice pro přívod vody do pračky, která při porušení být může místem pro vyplavení sklepa.
- Plynový kotel a jeho příslušenství v případě uniku plynu nebo špatného spalování plynu může způsobit i výbuch celé domácnosti.
- Výměník teplé vody, který při poruše nebo netěsnostech může vyplavit kotelnu i celý sklep.
- Plastové potrubí pro rozvod teplé i studené vody nacházející se na zdi v kotelně při poruše dokáže vyplavit sklep.
- Rozvod plynového potrubí nacházející se v kotelně při netěsnostech nebo porušení může zapříčinit výbuch v domě.
- Automobil, který parkuje po určitý čas v garáži ve sklepě. Automobil staršího roku výroby může mít na některém místě prodřenou izolaci na elektrickém rozvodu. Při jeho zkratu na vodiči a následném přehřívání vodiče se mohou vznítit např. sedačky, koberečky, apod., které mohou stát za vznikem požáru celého domu.

5.5.3 Přízemí

V přízemí navrhovaného RD se nachází zádveří, koupelna, hala, kuchyň, obývací pokoj, schody, pokoj a venku terasa. Plochy jednotlivých místností v přízemí RD a jejich umístění znázorňuje tabulka a výkres.

Tabulka 12 Plochy místností v přízemí [28]

| Přízemí | | Plocha |
|-----------------------|---------------|----------------------------|
| 1. | Zádveří | 7,60 m ² |
| 2. | Koupelna | 4,20 m ² |
| 3. | Hala | 7,20 m ² |
| 4. | Kuchyň | 8,80 m ² |
| 5. | Obývací pokoj | 28,50 m ² |
| 6. | Schody | 6,80 m ² |
| 7. | Pokoj | 10,00 m ² |
| Celková plocha | | 73,10 m² |



Obr. 18 Půdorys přízemí RD s vybavením [28]

Pro případ havárie musíme brát v úvahu hlavně:

- V koupelně – přípojně hadice k umyvadlové baterii a také přípojnou hadici k zásobníku WC, kterými protéká voda. Po určitém čase mohou přípojně hadice ztrouchnivět a následně vyplavit přízemí i sklep. Poškozené šroubení u těchto hadic může také přispět k vyplavení.

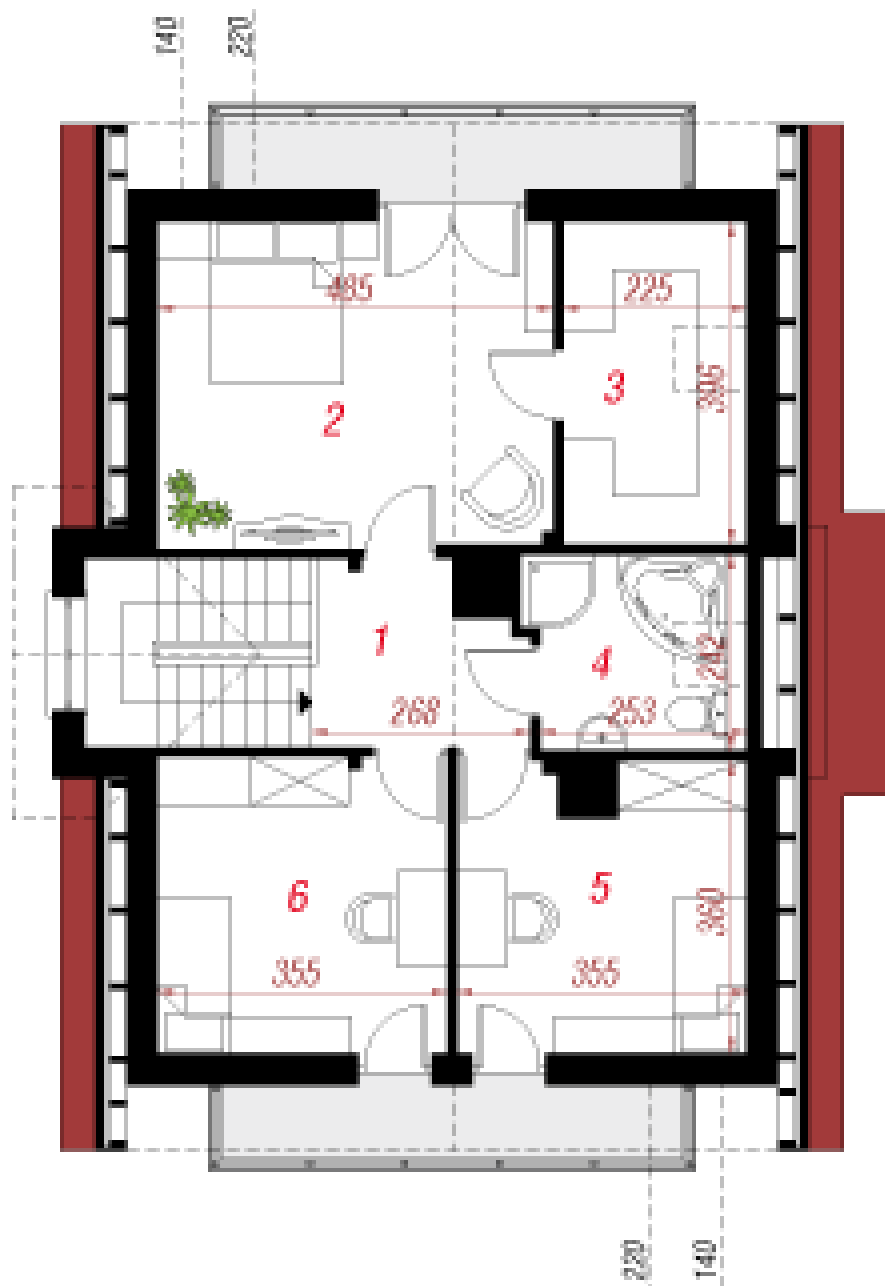
- V kuchyni – přípojně hadice k dřezové baterii a také přípojnou hadici k myčce nádobí, kterými protéká voda. Po určitém čase mohou přípojně hadice ztrouchnivět a následně vyplavit přízemí i sklep. Poškozené šroubení těchto hadic může také přispět k vyplavení.
- V kuchyni – přípojnou plynovou hadici, která nám přivádí plyn z potrubí do plynového sporáku. Šroubení této hadice a následný únik plynu může stát také za výbuchem domu.
- V kuchyni – plynový sporák a jeho hořáky, které při znečištění mohou být dobrým zdrojem vzniku oxidu uhelnatého, který je jedovatý.
- V kuchyni – ventily na plynovém sporáku, které při nedostatečném zatáhnutí mohou zapříčinit unik plynu do prostoru, který může zapříčinit výbuch celého domu.
- V kuchyni – spotřebiče jakož jsou mikrovlnná trouba, rychlovarná konvice, toustovač apod. Např. rychlovarná konvice a její nechtěné zapnutí bez vody stojí za vznikem až ¼ požárů v domácnosti.
- V obývacím pokoji – zapálený oheň v krbu, od kterého nám může vyhořet celý dům. Může to být zapříčiněno např. prskáním jisker nebo položením určitých věcí do jeho blízkosti anebo sušením prádla na okrajích krbu.

5.5.4 Podkroví

V podkroví RD bude hala, 3 pokoje, šatna, koupelna a venku 2 balkóny. Plochy jednotlivých místností v podkroví RD a jejich umístění znázorňuje tabulka a výkres.

Tabulka 13 Plochy místností v podkroví [28]

| Podkroví | | Plocha |
|-----------------------|----------|----------------------------|
| 1. | Hala | 5,40 m ² |
| 2. | Pokoj | 16,40 m ² |
| 3. | Šatna | 6,00 m ² |
| 4. | Koupelna | 4,50 m ² |
| 5. | Pokoj | 9,60 m ² |
| 6. | Pokoj | 10,20 m ² |
| Celková plocha | | 52,10 m² |



Obr. 19 Půdorys podkroví RD [28]

Pro případ havárie se musíme hlavně zaměřit:

- V koupelně – na přípojné hadice dopravující vodu do umyvadlové baterie a zásobníku vody WC. Případné jejich poškození a následný unik vody může vyplavit celý dům. Pro částečné vyplavení stačí i poškozené šroubení zmíněných přívodních hadic.

- V koupelně a šatně – na střešní okna, kterými při zapomenutí jejich otevření a následným přívalovým deštěm může napršet dostatek vody, který může poničit nábytek a promočit stropy v polovině domu.

6 ZHODNOCENÍ POUŽITÍ PROSTŘEDKŮ PZS A PROTIHAVÁRIJNÍCH V RODINNÉM DOMĚ

Požadavky na prostředky proti haváriím a vniknutí do RD:

- Detektory a klávesnice umístěné v RD by měly splňovat podmínky pro třídu prostředí I. vnitřní.
- Detektory a klávesnice by měly komunikovat s ústřednou převážně bezdrátově.
- Detektory hořlavých plynů by měly být připojeny pomocí vodiče k síti na 230 V a jejich výstupní relé by mělo ovládat pomocí vodičů elektromagnetické uzávěry plynu a v kuchyni i digestoř.
- Detektory hořlavých plynů by měly být vybaveny vnitřním bzučákem.
- Výstražné zařízení by mělo splňovat podmínky pro třídu prostředí III. venkovní chráněné a být ve spojení s ústřednou bezdrátově.
- Ústředna by měla splňovat podmínky pro třídu prostředí I. vnitřní a být ve spojení s detektory a klávesnicí bezdrátově.
- Ústředna by měla obsahovat i záložní zdroj a GSM modul.
- Ústředna by se měla také ovládat pomocí bezdrátové klíčenky, která nám slouží k odstřežení zabezpečení RD při vjezdu automobilem do garáže.

6.1 Zabezpečení sklepních prostorů rodinného domu z hlediska možných havárií

Konkrétní možnosti vniku havárií ve sklepních prostorech RD popisuje kapitola 5.6.2.

V projektovém záměru se bere v úvahu, že RD bude denně obydlen v časovém rozmezí od 16 hodin do 7 hodin.

6.1.1 Garáž

V garáži by měla být umístěná kanálová vpust a to pro případ odvodu roztávajícího sněhu, odkapávané vody z automobilu. Dále i proto, kdyby nastala porucha s únikem vody na umyvadlové baterii. Uniklá voda by odtékala kanálovou vpustí a nerozlévala by se po ostatních místnostech nacházejících se ve sklepních prostorech. Kanálová vpust by měla

být umístěná asi ve středu garáže. Podlaha v garáži by měla mít mírný spád pro odtok vody do kanálové vpusti. V garážových sekčních vratech by měly být umístěny větrací mřížky. Další větrací otvory o průměru cca 100 mm by měly být i přes zeď spojující garáž s kotelnou jak pod stropem, tak i nad podlahou.

V garáži u sekčních garážových vrat by měla být vybudována odpadní šachta, ve které by se měla nacházet zpětná klapka s aretací pro odpadní potrubí. Do této zpětné klapky by mělo být svedeno kompletní odpadní potrubí z celého RD. Zpětná klapka s aretací nám bude sloužit v případě přetížení místní kanalizace a následného tlačení vody do níže položených míst v obydlí. Klapka se automaticky zavře v případě, že se voda začne tlačít kanalizací zpět do domu. Může tomu tak být v případě přívalových dešťů, které se v oblasti, kde by se měl RD nacházet, několikrát už vyskytly. V případě nepoužití zpětné klapky a následnému přetížení místní kanalizace, by se voda mohla dostat do podsklepení přes kanálové vpustě, umyvadlové odpady, místy využívající kanalizaci.

6.1.2 Prádelna

V prádelně by měla být také umístěná kanálová vpust a to pro případ odvodu uniklé vody zapříčiněné poškozením umyvadlové baterie, poškozením přívodní hadice dopravující vodu k pračce, poškozením pračky nebo také poškozením či přemístěním její odpadové hadice. Kanálovou vpustí by odtékala voda do kanalizace a nerozlévala by se po ostatních místnostech v podsklepení. Kanálová vpust by měla být umístěná asi ve středu prádelny. Podlaha v prádelně by měla mít mírný spád pro odtok vody do kanálové vpusti.

6.1.3 Chodba

Na chodbě by měl být umístěn kombinovaný detektor kouře a teploty. Protože požár může nastat např. v garáži od zaparkovaného automobilu, u kterého nastal požár z důvodu zkratování elektroinstalace nebo požár nastal v prádelně a my se nacházíme zrovna v kotelně, takže potřebujeme mít bezpečnou únikovou cestu z blízkosti požáru. Kombinovaný detektor kouře a teploty by měl být ve spojení s elektromagnetickým ventilem pro uzavření přívodu plynu. V případě vyhlášení požáru se uzavře přívod plynu do RD. Proč použít kombinovaný detektor kouře a teploty je popsáno v kapitole 6.1.4.

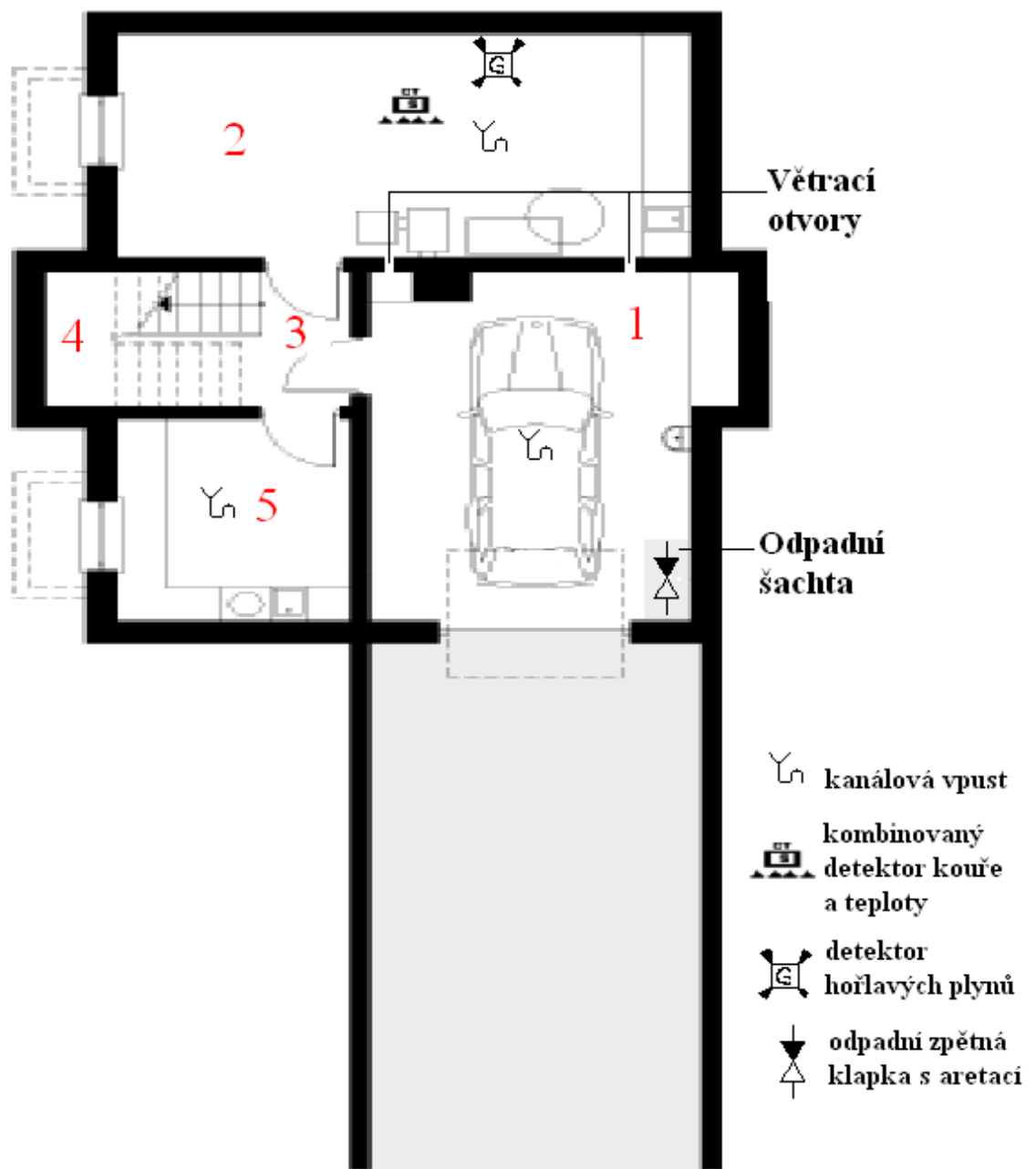
6.1.4 Kotelna

V kotelně by měla být také umístěná kanálová vpust a to pro případ odvodu uniklé vody zapříčiněné poškozením umyvadlové baterie, rozvodů teplé a studené vody, rozvodů podlahového vytápění. Kanálovou vpustí by odtékala voda do kanalizace a nerozlévala by se po ostatních místnostech v podsklepení a také by nezničila plynový kotel a příslušné vybavení. Kanálová vpust by měla být umístěná asi ve středu kotelny. Podlaha v kotelně by měla mít mírný spád pro odtok vody do kanálové vpusti.

V kotelně na zdi by měl být umístěn i detektor hořlavých plynů, který nám hlásí poplach při úniku plynu např. z plynového kotle. Detektor plynu by měl být v propojení s elektromagnetickým ventilem, který nám při zjištění úniku plynu uzavře hlavní přívod plynu do RD.

V kotelně na stropě by dále měl být umístěn kombinovaný detektor kouře a teploty, a to pro případ vzniku požáru. Pro případ požáru by postačil i detektor kouře, jenže při delším nastartování automobilu v garáži a následným zakouření garáže, by mohl kouř pronikat přes větrací otvory až do kotelny. Takový kouř by mohl stát za vznikem vyhlášení falešného poplachu. Kombinovaný detektor kouře a teploty by měl být ve spojení s elektromagnetickým ventilem pro uzavření přívodu plynu. V případě vyhlášení požáru se uzavře přívod plynu do RD.

Umístění jednotlivých detektorů a zařízení ve sklepních prostorech zobrazuje obrázek.



Obr. 20 Předpokládané umístění prostředků proti haváriím ve sklepe

6.2 Zabezpečení přízemních prostorů rodinného domu z hlediska možných havárií

Konkrétní možnosti vzniku havárií v přízemních prostorech RD popisuje kapitola 5.6.3.

6.2.1 Koupelna

V koupelně by měla být umístěná kanálová vpust a to pro případ odvodu uniklé vody zapříčiněné poškozením umyvadlové baterie, přípojné hadice na přívod vody do zásobníku WC a jiných zařízení používající pro svou činnost vodu. Kanálovou vpustí by odtékala voda do kanalizace a nerozlévala by se do ostatních místností v přízemí ani by neprotékala do nižšího patra, kde by mohla poničit další vybavení. Kanálová vpust by měla být umístěna asi mezi umyvadlem a sprchovým koutem. Podlaha v koupelně by měla mít mírný spád pro odtok vody do kanálové vpusti.

6.2.2 Hala

V hale na stropě by měl být umístěn kombinovaný detektor kouře a teploty. Je to pro případ vzniku požáru v celém přízemí. Kombinovaný detektor kouře a teploty použijeme z důvodu, že v jeho blízkosti cca 3 m se nachází krb, který nám může za určitých podmínek lehce zakouřit okolní prostředí a to by mohlo vést k vyhlášení falešného poplachu. Kombinovaný detektor kouře a teploty by měl být ve spojení s elektromagnetickým ventilem pro uzavření hlavního přívodu plynu do RD. V případě vyhlášení požáru se uzavře přívod plynu do RD. Kombinovaný detektor kouře a teploty nám hlídá průchozí únikové cesty z RD.

6.2.3 Kuchyň

V kuchyni by se měl na zeď nad barový stůl nainstalovat detektor hořlavých plynů. Je to z důvodu poškození přívodní hadice plynu k plynovému sporáku, poškození plynového sporáku nebo pro případ nedostatečného vypnutí plynového sporáku. Detektor úniku plynu by měl být ve spojení s elektromagnetickým ventilem pro uzavření hlavního přívodu plynu do RD. V případě úniku plynu se uzavře přívod plynu do RD. Pro zdokonalení systému úniku plynu může být digestoř nacházející se nad plynovým sporákem při úniku plynu využita jako odsávání znečištěného vzduchu s plynem. Tudíž detektor plynu bude také ve spojení s ovládáním digestoře.

V kuchyni by se měl nainstalovat i záplavový detektor. Jeho místo instalace by mělo být pod kuchyňským dřezem těsně nad podlahou. Je to z důvodu, kdyby se poškodily přípojné hadice na vodu k dřezové baterii. Detektor zaplavení by měl být ve spojení s elektromagnetickým ventilem, který uzavře v případě úniku vody hlavní přívod vody. Takže přestane téct teplá i studená voda v celém RD. V případě nepoužití detektoru zaplavení a následnému poškození přívodních hadic s únikem vody by byla vyplavena a poškozena polovina RD.

6.2.4 Zádveří

Vedle vchodových dveří by měla být nainstalována klávesnice pro ovládání zabezpečovacího systému. Ve skříni nacházející se v zádveří by se měla nainstalovat ústředna, která bude ovládat celý zabezpečovací systém. Její instalace je skrytá ve skříni tak, aby nebyla vidět při vstupu např. návštěvy.

6.2.5 Ostatní prostory

V ostatních místnostech nacházejících se v přízemí RD není nutné z hlediska možných havárií instalovat další detektory. Venku vedle vchodových dveří by měla být nainstalována vnější siréna s blikáčem.

Umístění jednotlivých detektorů a zařízení v přízemních prostorech zobrazuje obrázek.



Obr. 21 Předpokládané umístění prostředků proti haváriím v přízemí

6.3 Zabezpečení prostorů v podkroví rodinného domu z hlediska možných havárií

Konkrétní možnosti vzniku havárií v prostorech podkroví RD popisuje kapitola 5.6.4.

6.3.1 Koupelna

V koupelně by měla být umístěná kanálová vpust a to pro případ odvodu uniklé vody zapříčiněné poškozením umyvadlové baterie, přípojné hadice na přívod vody do zásobníku WC a jiných zařízení používající pro svou činnost vodu nebo také pro odvod napršené vody při zapomenutém otevření střešního okna. Kanálovou vpustí by odtékala voda do kanalizace a nerozlévala by se do ostatních místností v podkroví ani by neprotékala do nižších pater, kde by mohla poničit další vybavení. Kanálová vpust by měla být umístěná asi uprostřed koupelny. Podlaha v koupelně by měla mít mírný spád pro odtok vody do kanálové vpusti.

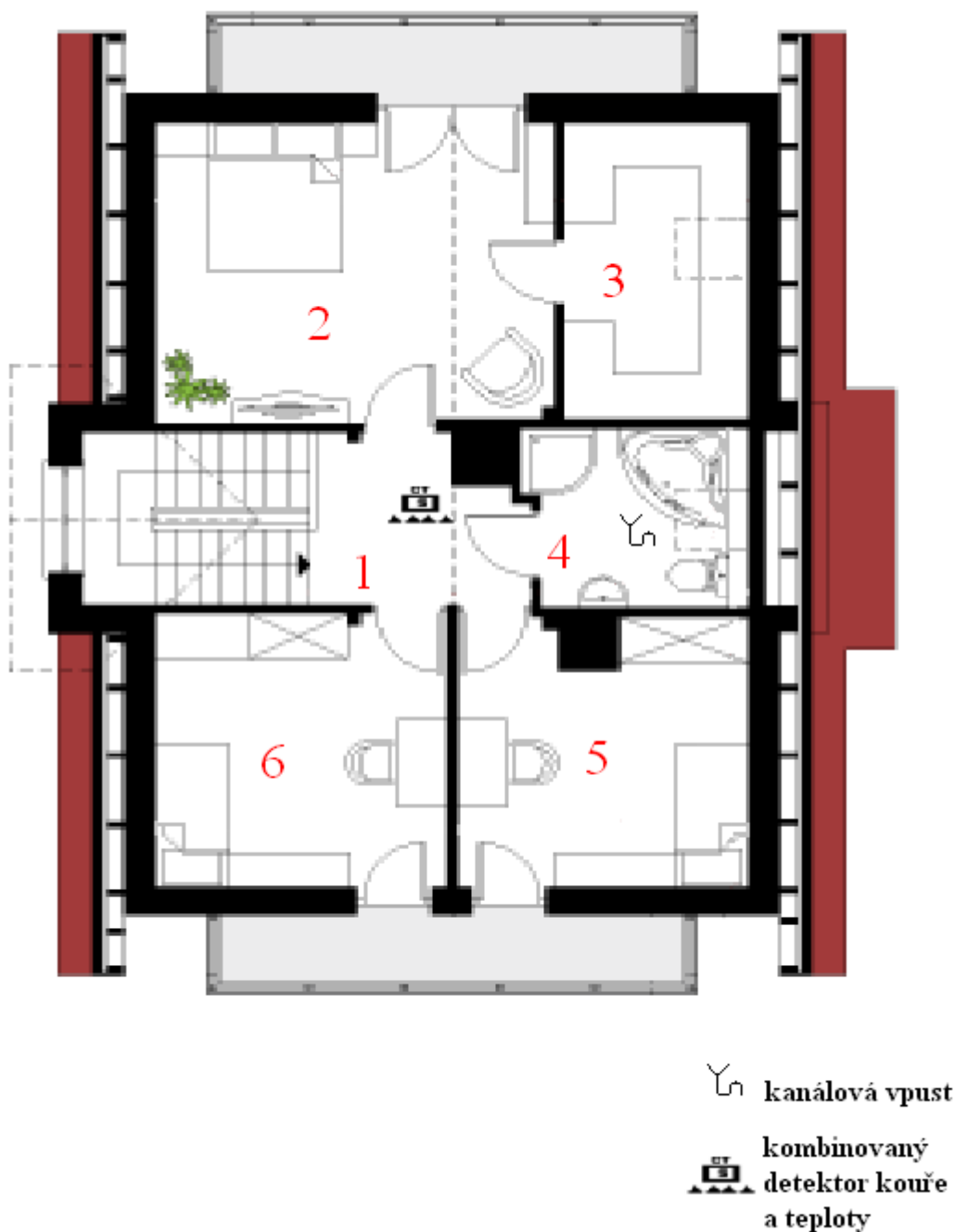
6.3.2 Hala

V hale na stropě by měl být umístěn kombinovaný detektor kouře a teploty. Je to pro případ vzniku požáru v celém podkroví. Kombinovaný detektor kouře a teploty použijeme z důvodu, že za určitých podmínek uniklý kouř z krbu nacházejícím se v přízemí RD může vniknout přes schodiště až do podkroví a vyhlásit falešný poplach. Kombinovaný detektor kouře a teploty by měl být ve spojení s elektromagnetickým ventilem pro uzavření hlavního přívodu plynu do RD. V případě vyhlášení požáru se uzavře přívod plynu do RD. Kombinovaný detektor kouře a teploty nám hlídá průchozí únikovou cestu z RD.

6.3.3 Ostatní místnosti

V ostatních místnostech v podkroví RD se nenachází žádná zařízení využívající plyn nebo vodu, proto se RD proti těmto hrozbám nemusí nijak zabezpečovat. V ostatních místnostech také za dodržení pravidel pro zacházení s ohněm nemusí být nainstalovány protipožární detektory. V případě, když zanedbáme nějaké riziko pro vznik požáru a začne hořet v nějakém pokoji, pro vyhlášení poplachu postačí kombinovaný detektor kouře a teploty, který je umístěn v hale, kde vede také úniková cesta z podkroví RD.

Umístění jednotlivých detektorů v podkrovních prostorech zobrazuje obrázek.

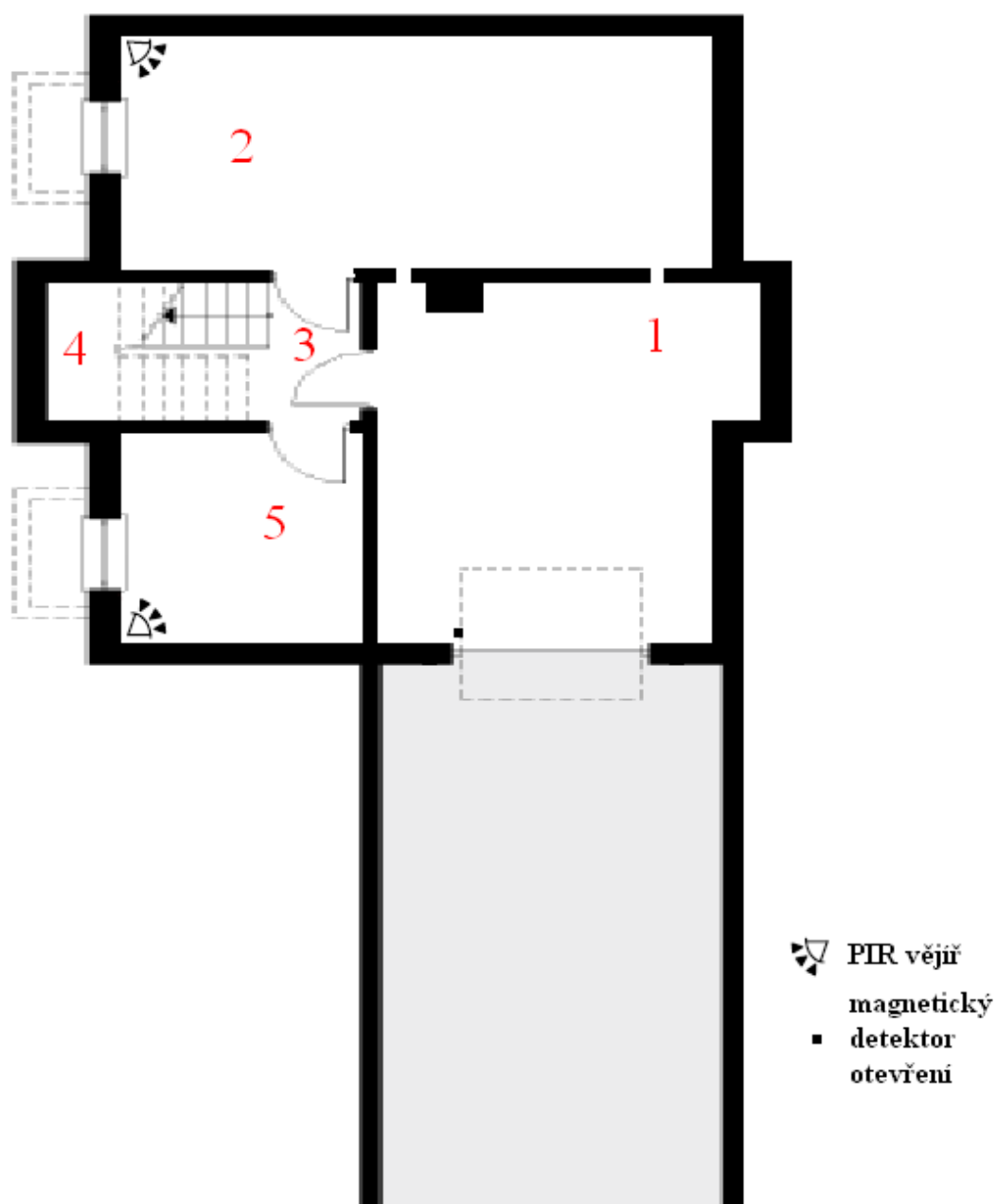


Obr. 22 Předpokládané umístění prostředků proti haváriím v podkroví

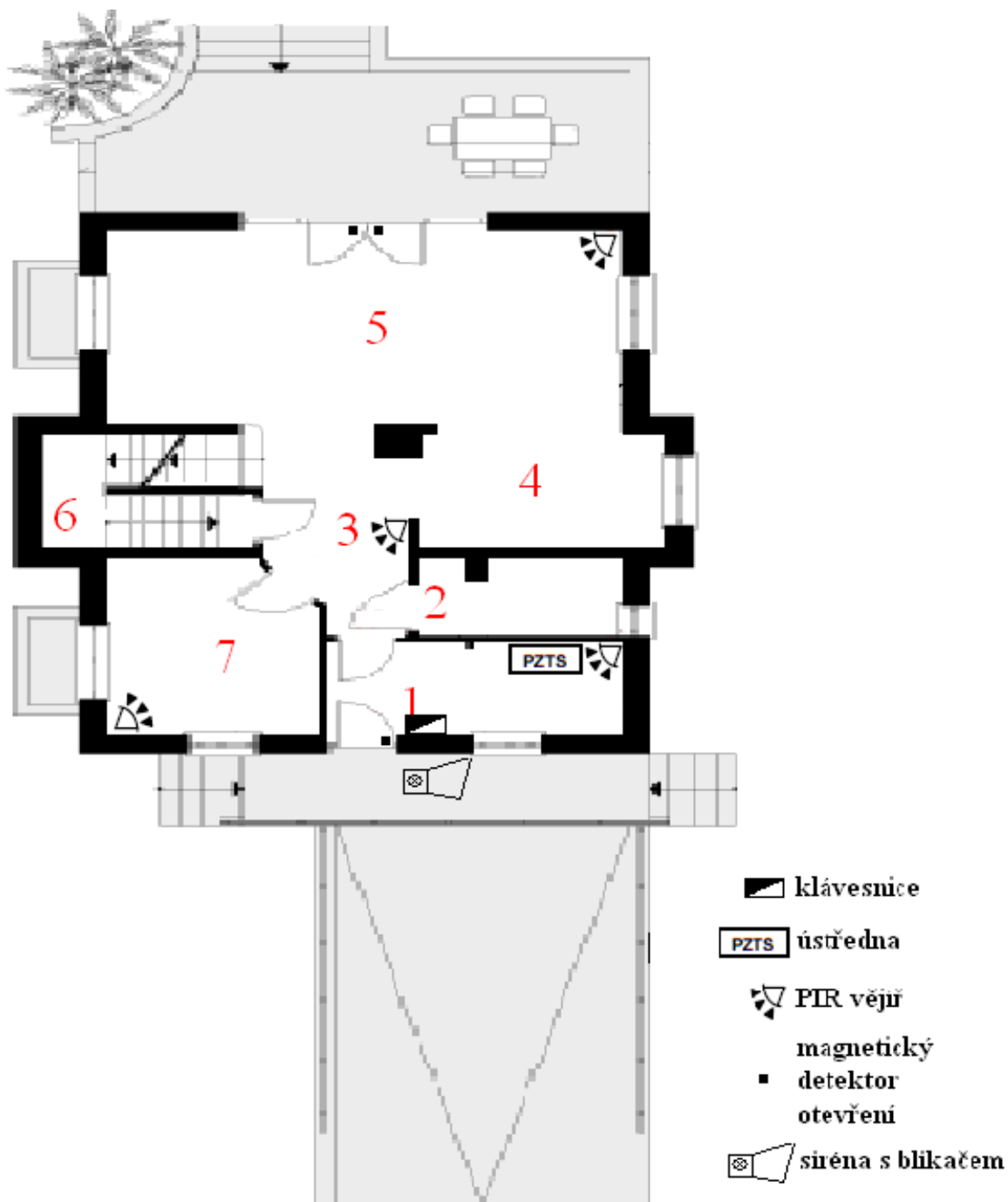
6.4 Zabezpečení rodinného domu z hlediska PZS

RD zabezpečený proti haváriím by měl obsahovat ústřednu, která komunikuje s okolním prostředím a dá se také použít k zabezpečení domu z hlediska PZS. Po vyhodnocení kriminální činnosti ve městě a blízkém okolí RD budou dostačující produkty 1. stupně zabezpečení. Schematické značky komponentů PZS, které jsou zobrazeny ve výkresech, jsou uvedeny v aktuálně platné TNI 334591-1.

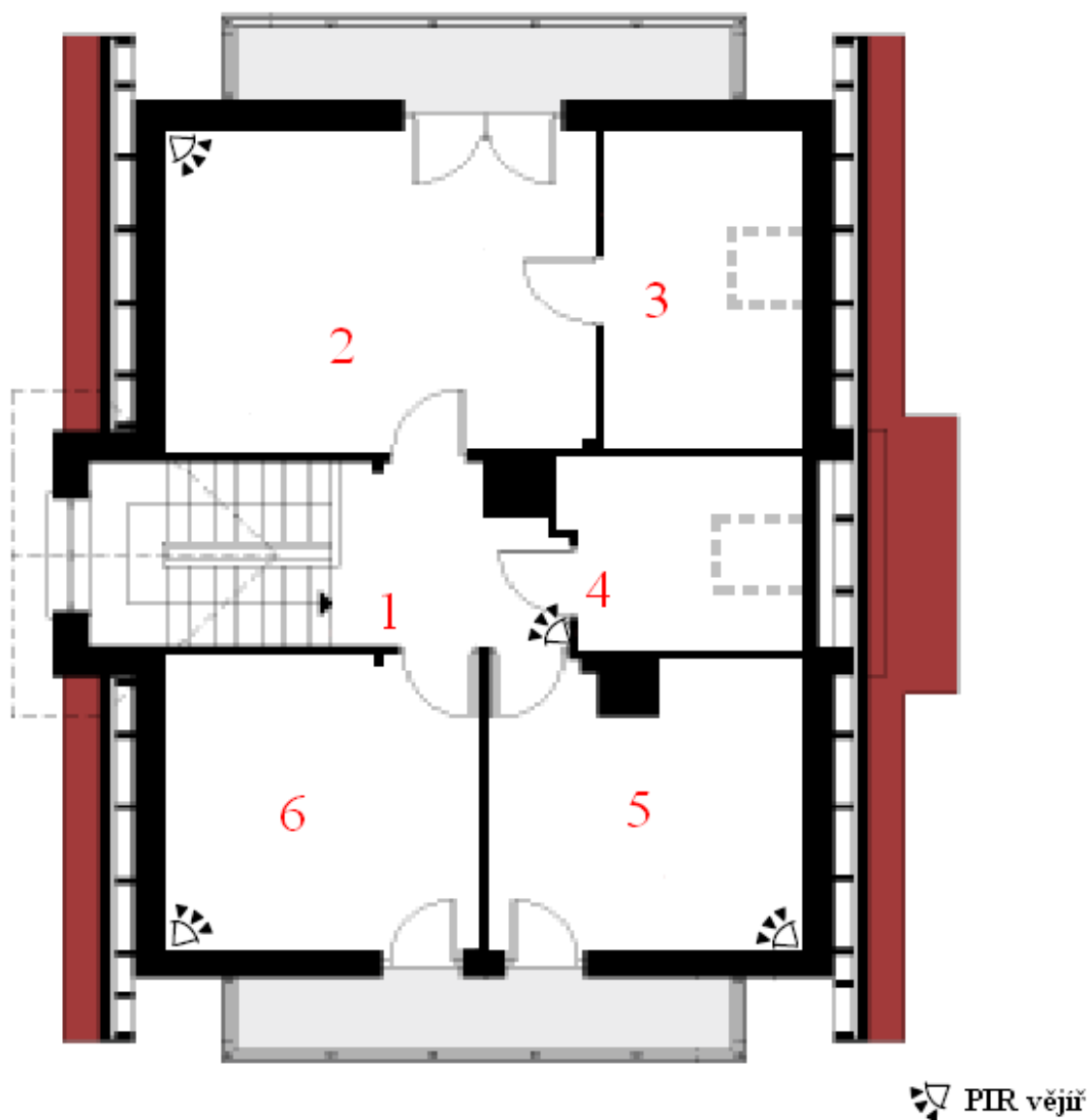
Pro 1. stupeň zabezpečení RD by měly být zabezpečeny obvodové dveře proti otevření a dále by měly být zabezpečeny ostatní místnosti pomocí tzv. pasti (nástrahy). Vchodové dveře, garážové vrata a dveře pro vstup na terasu by měly být zabezpečeny proti otevření, za pomoci magnetických detektorů. Jejich umístění je znázorněno na níže nakreslených obrázcích. Další místnosti, ve kterých by měly být umístěny pasti a jejich umístění znázorňují také níže uvedené obrázky. Použité detektory a kontakty by měly být ve spojení s ústřednou. Ústředna by měla vyhodnotit případné narušení RD a poskytnout informace, které jsou popsány v kapitole 6.5.



Obr. 23 Předpokládané umístění detektorů PZS ve sklepech RD



Obr. 24 Předpokládané umístění detektorů PZS v přízemí RD



Obr. 25 Předpokládané umístění detektorů PZS v podkroví RD

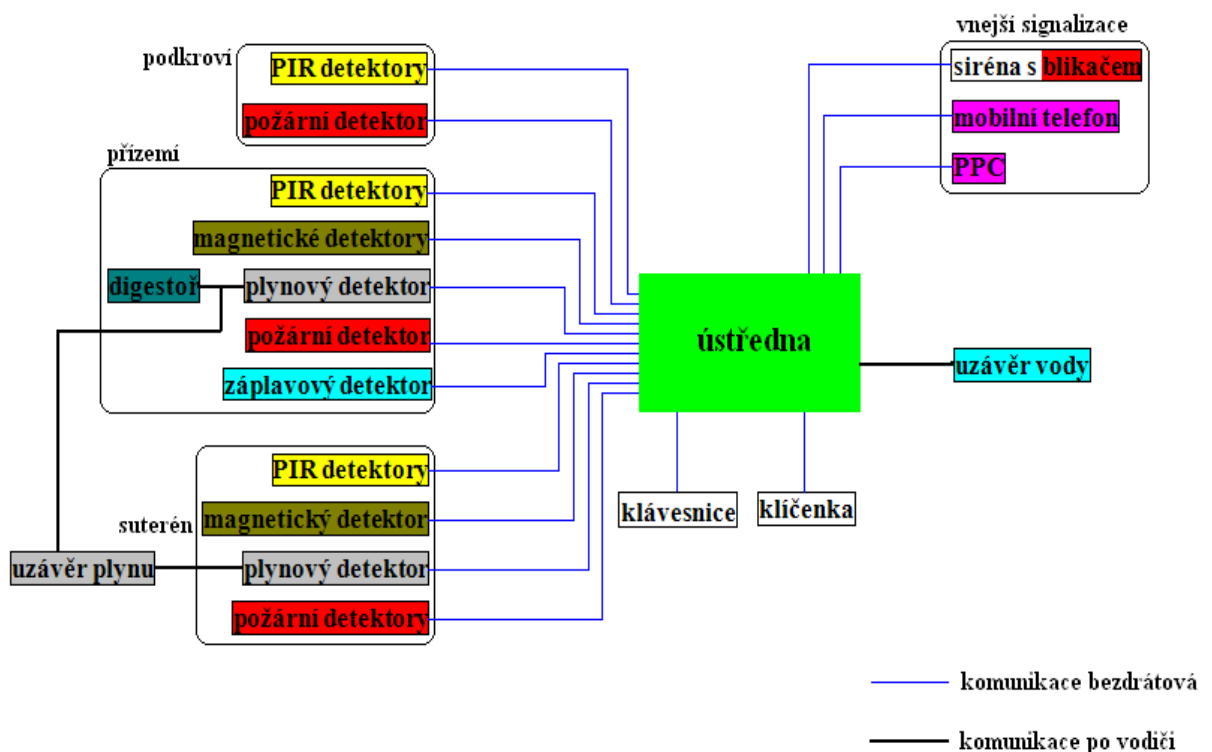
6.5 Hlášení informací o vzniku havárie a vniknutí do rodinného domu

- Informace o vzniku havárie jako je požár, únik plynu v RD a také vytopení v kuchyni umístěné v přízemí RD by měly být zasílány na mobilní telefon majitelů RD popřípadě na PPC, které se nachází na stanici městské policie.
- Informace o cizím vniknutí do RD by měly být také zasílány na mobilní telefon majitelů RD popřípadě i na PPC.
- Vznik havárie a cizí vniknutí by mělo být signalizováno na vnějším signalizačním zařízení se sirénou a blikáčem.

- Vznik havárie v podobě úniku vody ve sklepních prostorech a koupelnách nemusí být nijak signalizováno, protože uniklá voda odteče přes kanálové vpusti do kanalizace. Uvažuje se, že RD je denně obydlen a majitelé domu jednou denně kontrolují tyto prostory, zda nenastala havárie.

6.6 Blokové schéma PZS a havarijního systému zabezpečení rodinného domu

Blokové schéma znázorňuje jednotlivá propojení mezi jednotlivými prvky systému a také druh jejich komunikace.



Obr. 26 Blokové schéma zabezpečovacího systému RD

6.7 Návrh konkrétních zařízení PZS a havarijního systému pro navrhovaný rodinný dům s cenovou kalkulací

Pro návrh konkrétního zabezpečení typového výše zmíněného RD jsem si vybral elektrická zařízení od firmy Jablotron. Elektromagnetické ventily jsou od firem IVAR CS, FLAMAGAZ. Prostředky, které pro svou činnost nepoužívají elektrickou energii, jsou od firmy DYKA.

Tabulka 14 Cenová kalkulace zabezpečení RD

| Název | Typ | Počet | Cena vč. DPH/ks | Celkem |
|---------------------------------|------------------------|-------|-----------------|------------------|
| PIR detektor | JA-80P | 10 | 1.595 Kč | 15.950 Kč |
| Magnetický detektor | JA-81M | 4 | 1.186 Kč | 4.744 Kč |
| Požární detektor | JA-82ST | 4 | 1.329 Kč | 5.316 Kč |
| Detektor plynu | JA-80G | 2 | 1.682 Kč | 3.364 Kč |
| Detektor zaplavení | LD-81+JA-81M | 1 | 1.489 Kč | 1.489 Kč |
| Siréna vnější | JA-80A | 1 | 3.001 Kč | 3.001 Kč |
| Klíčenka | RC-82 | 1 | 599 Kč | 599 Kč |
| Klávesnice | JA-81F-RGB | 1 | 3.073 Kč | 3.073 Kč |
| Ústředna + akumul. | JA-82K + SA214-1.3 | 1 | 1.820 Kč | 1.820 Kč |
| Modul pro bezdrát. | JA-82R | 1 | 3.049 Kč | 3.049 Kč |
| GSM modul | JA-82Y | 1 | 7.054 Kč | 7.054 Kč |
| Elektromagnetický uzávěr plynu | 1/2" na plyn EVG 34 NO | 1 | 2.622 Kč | 2.622 Kč |
| Elektromagnetický uzávěr vody | 3/4" na vodu ZEC 15 NO | 1 | 598 Kč | 598 Kč |
| Odpadní zpětná klapka s aretací | KGKLAP 150 | 1 | 2.398 Kč | 2.398 Kč |
| Celková cena vč. DPH | | | | 55.077 Kč |

6.8 Ekonomické zhodnocení PZS a havarijního systému v rodinném domě

Cena navrhovaného PZS a havarijního systému je 55.077 Kč plus cena montáže a kabelového propojení. Výměna kvalitních baterií v bezdrátových zařízeních, která se provádí zpravidla jednou za tři roky, činí 3.427 Kč (viz tabulka).

Tabulka 15 Cenová kalkulace za baterie

| Položka | Počet | Cena vč. DPH/ks | Celkem |
|--|-------|-----------------|-----------------|
| Baterie 6 V/11 Ah | 1 | 582 Kč | 582 Kč |
| Baterie 3,6 V/2,4 Ah | 15 | 156 Kč | 2.340 Kč |
| Baterie 1,5 V/2,4 Ah | 12 | 18 Kč | 216 Kč |
| Baterie CR 2032-3V | 1 | 30 Kč | 30 Kč |
| Baterie 12 V/ 1,3 Ah | 1 | 259 Kč | 259 Kč |
| Celková cena za baterie vč. DPH | | | 3.427 Kč |

Připojení na PPC činí 1.200 Kč/rok. Firmy zabývající se instalací PZS nacházející se v blízkém okolí RD nabízí při instalaci PZS jejich firemními zaměstnanci bezplatně:

- Oživení systému.
- Školení uživatele.
- Údržbu systému až na dva roky.

Tyto služby nám ušetří peníze zpočátku provozování systému cca o 5.300 Kč (oživení systému 2.000 Kč, školení uživatele 900 Kč, údržba systému 2 krát 1.200 Kč).

Provoz systému a jeho přímá spotřeba elektrické energie by neměla přesáhnout částku 611 Kč/rok pro výpočet beru v úvahu 12 hodin střežení za den plus 24 hodin střežení proti úniku plynu za den. Cena elektrické energie je brána v hodnotě 4,5 Kč/kWh. Provoz PZS a havarijního systému by měl stát cca 2.954 Kč/rok (výměna baterií/rok činí 1.143 Kč, připojení na PPC/rok je 1.200 Kč, spotřeba el. energie/rok je 611 Kč). Cena je uvedena v případě využití firmy, která nabízí výše zmíněné služby zdarma.

K částce 2.954 Kč/rok musíme připočítat cenu za mobilní komunikaci, která je odvozena od výběru operátora mobilní komunikace. Za údržbu systému po dvou letech musíme připočítat částku ve výši 400 Kč/h údržby. K porovnání musíme brát také v úvahu, že každá zkolaudovaná novostavba musí být zabezpečena protipožárním detektorem, který stojí cca 1.000 Kč.

Když shrneme, že cena nově postaveného RD se pohybuje okolo částky 3.700.000 Kč plus cena vybavení, které se v domě bude nacházet asi v hodnotě cca 500.000 Kč, je částka 58.031 Kč vynaložená za PZS a havarijní systém včetně provozu poněkud zanedbatelná. Částka 58.031 Kč se z výše zmíněných důvodů může zvýšit, ale neměla by přesáhnout částku 60.000 Kč. Ceny služeb se v průběhu provozování budou také měnit z důvodu inflace. V úvahu musíme také brát, že se časem budou v RD nacházet další cenné věci, zahradní technika, nenahraditelné suvenýry, fotky, dokumenty apod., které hodnotu majetku zvýší. Dále musíme brát to, že v minulosti přetížená kanalizace v důsledku přeplnění Černého potoka zapříčinila vyplavení a poničení sklepeních prostor i s majetkem okolních domů, kde se vyšplhala částka za poškození majetku i na částku 100.000 Kč za RD. Únik plynu, který by bez systému mohl nastat, může stát i za srovnání celého RD se zemí. Dále bychom měli brát v úvahu i to, že se ve městě zvyšuje nezaměstnanost a z toho důvodu může dojít ke zvýšení kriminální činnosti. Z mého hlediska si myslím, že PZS

a havarijní systém je vhodnou volbou pro hlídání domu, protože nikdy nevíme, kdy nastane na nějakém zařízení porucha nebo kdy se nám do RD budou chtít dostat zloději a jim podobní pachatelé.

ZÁVĚR

V dnešní době je velmi důležité věnovat pozornost zabezpečení rodinného domu proti haváriím. Každá domácnost vlastní domácí spotřebiče, auto, různé druhy elektrických zařízení, které představují potenciální riziko pro vznik havárie. S rostoucí mírou nezaměstnanosti může dojít i k růstu míry kriminality, a proto musíme rodinný dům chránit i před návštěvou nezvaných hostů.

Cílem této diplomové práce je navrhnout možnosti zabezpečení rodinného domu proti haváriím s vnější signalizací.

V teoretické části jsou popsány prostředky proti domácím haváriím a také jejich vznik. Tato část také zobrazuje analýzu současného stavu řešení včetně jejich kladů a záporů a dále popisuje prvky GSM sítě a také přenosy dat na velké vzdálenosti.

V praktické části je popsán rodinný dům včetně grafických vyobrazení a jeho okolí z hlediska možného vzniku havárie a vniknutí cizího pachatele.

V závěru práce je uveden přehled jednotlivých komponentů včetně jejich cen pro zabezpečení rodinného domu a ekonomického vyhodnocení.

Diplomová práce je zpracovaná z poznatků ze studia a z citovaných zdrojů. Na práci určitě bude znát chybějící praxe v oboru, ale na druhou stranu je vypracovaná ve formě, která pro následný projekt je přínosem.

ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ

In the present time there is very important dedicate attention a home security opposite accident. Every household owns household appliance, car and electric apparatus, there is a potential risk for accident in family house. With rising unemployed there is higher rate of criminality, so that we have to protect our family house opposite potential thieves too.

The goal of this thesis is suggest possibilities of home security opposite accidents with external signalisation.

In the theoretical part of this thesis there are described devices opposite domestic accidents. This part of this thesis describes analysis of possible solution in the present time including their positives and negatives and Global Systém for Mobile Communication and also transmissions of data over long distances.

In the practical part of this thesis there is described a family house and its neighbourhood including its graphical picture from position of possibility source accident and unknown invasion.

This thesis is elaborated on the findings of the study and cited sources. The work will certainly recognize the lack of experience in the field, but on the other hand, is prepared in a form for the subsequent project is beneficial.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] LAUCKÝ, Vladimír. *Technologie komerční bezpečnosti I*. 3. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2010. ISBN 978-80-7318-889-4.
- [2] BASTIAN, Hans-Werner. *Bezpečný dům a byt: ochrana před vloupáním, požárem a škodami způsobenými vodou*. Vyd. 3. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2010. 81 s. ISBN 80-730-6171-6.
- [3] KREJČÍŘÍK, Alexandr. *SMS: střežení a ovládání objektů pomocí mobilu a SMS : GSM pagery a alarmy : princip použití, návody, příklady*. 1. vyd. Praha: BEN - technická literatura, 2004. 79 s. ISBN 80-730-0082-2.
- [4] ŠENOVSKÝ, M.: *Základy požárního inženýrství* 1. Vyd. Ostrava. Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství v Ostravě, 2004. 178 s. ISBN: 978-80-7385-087-6.
- [5] KRATOCHVÍL, M.: *Zásahy s nebezpečím výbuchu plynů v objektech*. VŠB – TU Ostrava, Fakulta bezpečnostního inženýrství, 2007, 52 s, 2 přílohy.
- [6] KŘEČEK, Stanislav. *Příručka zabezpečovací techniky*. Vyd. 3. Blatná : Blatenská tiskárna, 2006. 313 s. ISBN 80-902938-2-4.
- [7] KINDL, Jiří. *Projektování bezpečnostních systémů I: střežení a ovládání objektů pomocí mobilu a SMS : GSM pagery a alarmy : princip použití, návody, příklady*. Vyd. 2. Zlín: Univerzita Tomáše Bati, 2007. 303 s. ISBN 978-80-7318-554-1
- [8] BRADÁČOVÁ, Isabela. *Požární bezpečnost domu: střežení a ovládání objektů pomocí mobilu a SMS : GSM pagery a alarmy : princip použití, návody, příklady*. 2. aktualiz. vyd. Brno: ERA group, 2007. 134 s. ISBN 978-80-7366-128-1.
- [9] Průběh požáru. [online]. [cit. 2013-05-29]. Dostupné z: 1. http://people.fsv.cvut.cz/www/wald/Pozarni_odolnost/e-text/specialiste/1/1-1_Prubeh_pozaru.pdf
- [10] Nejtragičtější následky mají požáry v domácnostech - Jak svou domácnost proti požáru zabezpečit?. [online]. [cit. 2013-05-29]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/nejtragictejsi-nasledky-maji-pozary-v-domacnostech-jak-svou-domacnost-proti-pozaru-zabezpecit.aspx>

- [11] Bezpečnostní aspekty. [online]. [cit. 2013-05-29]. Dostupné z: <http://www.zemniplyn.cz/bezpecnost/>
- [12] Prevence vzniku havárií na vysokotlakých a velmi vysokotlakých plynovodech a omezení jejich následků. [online]. [cit. 2013-05-29]. Dostupné z: 5. <http://people.tuke.sk/jan.kizek/bezpe/kap30.pdf>
- [13] Základní požadavky na prevenci při zajištění požární ochrany v oblasti plynových zařízení. [online]. [cit. 2013-05-29]. Dostupné z: www.hzsmsk.cz/prevence/pub001.pdf
- [14] Opilý a nemocný senior vytopil celý dům. [online]. [cit. 2013-05-29]. Dostupné z: <http://www.udalosti112.cz/tiskove-zpravy/opily-a-nemocny-senior-vytopil-cely-dum-nemohl-vstat-ze-zeme.html#!prettyPhoto/0/>
- [15] Rekonstrukce domu na Dukle je majitelce bytu noční můrou. [online]. [cit. 2013-05-29]. Dostupné z: <http://pardubicky.denik.cz/nehody/rekonstrukce-domu-na-dukle-je-majitelce-bytu-nocni.html>
- [16] Struktura sítě GSM. [online]. [cit. 2013-05-29]. Dostupné z: http://radio.feld.cvut.cz/personal/mikulak/MK/MK05_semestralky/Struktura_GSM_Ondrej_Dudek.pdf
- [17] Bezdrátové přenosové technologie. [online]. [cit. 2013-05-29]. Dostupné z: <http://radio2.iglu.cz/gsm.html>
- [18] Dům a požární ochrana. [online]. [cit. 2013-05-29]. Dostupné z: http://home.solveyourproblem.com/home-security/home_security_fire_safety_tips.shtml
- [19] Zabezpečení domů, bytů, firem EZS a kamerové systémy. [online]. [cit. 2013-05-29]. Dostupné z: <http://www.zabezpecenidomu.net>
- [20] Trojúhelník vzniku hoření. [online]. [cit. 2013-05-29]. Dostupné z: https://www.google.cz/search?q=troj%C3%BAheln%C3%ADk+vzniku+ho%C5%99en%C3%AD&client=firefox-a&hs=K2t&rls=org.mozilla:cs:official&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=35GDUbi_IMjzsgbgloHYCg&ved=0CAoQ_AUoAQ&biw=1440&bih=730#facrc=_&imgrc=E-WglKfY5BbxvM%3A%3BuDaoL0h8hjHfVM%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.hasicikralovice.cz%252FuserFiles%252Fprevence%252Fhasicaky%252Fohntroj.png%3Bhttp%25

3A%252F%252Fwww.hasicikralovice.cz%252Fcz%252Fclanek-k-tematu-ankety-mate-v-domactnosti-hasici-pristroj_%3B300%3B298

[21] Environmentální dopad produktů hoření. [online]. [cit. 2013-05-29]. Dostupné z: <https://dspace.vutbr.cz/bitstream/handle/11012/16065/BP.%20Modr%C3%A1%C4%8Dkov%C3%A1.pdf?sequence=1>

[22] Přednáška_el - HZS hlavního města Prahy. [online]. [cit. 2013-05-29]. Dostupné z: http://www.hzspraha.cz/soubory/rep_elektro.html

[23] Některé poznatky výzkumné a znalecké činnosti z výzkumu blesku a škod způsobených bleskem. [online]. [cit. 2013-05-29]. Dostupné z: http://www.dehn.cz/pdf/seminars/sem09/sborniky/Sbornik_prednasek_2.pdf

[24] METODICKÝ POKYN odboru ochrany vod Ministerstva životního prostředí pro zpracování plánu ochrany území pod vodním dílem před zvláštní povodní. [online]. [cit. 2013-05-29]. Dostupné z: [http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/metodicky_pokyn_plan_ochrany_povodne/\\$FILE/OOV-MP_zvlastni_povodne-20050901.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/metodicky_pokyn_plan_ochrany_povodne/$FILE/OOV-MP_zvlastni_povodne-20050901.pdf)

[25] Jak se připravit na povodně. [online]. [cit. 2013-05-29]. Dostupné z: http://www.firebrno.cz/uploads/blondynky/verze_pdf/20_w_povodne.pdf

[26] Povodeň. [online]. [cit. 2013-05-29]. Dostupné z: https://www.google.cz/search?q=povode%C5%88&client=firefox-a&hs=0aZ&rls=org.mozilla:cs:official&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=YrSPUaXjCIHYswbV7oCoDA&ved=0CEEQsAQ&biw=1440&bih=730#facrc=_&imgcr=ggNU0FK_bhnrM%3A%3B3v32DJapxrl54M%3Bhttp%253A%252F%252Fvarovanieobyvatelstva.mescharova.eu%252Fdata%252Fuploads%252Fpovoden.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Fvarovanieobyvatelstva.mescharova.eu%252F%3B800%3B600

[27] Katalog produktů OASIS. [online]. [cit. 2013-05-29]. Dostupné z: <http://www.jablotron.com/cz/katalog-produktu/alarmy/oasis/>

[28] Dům s janovcem. [online]. [cit. 2013-05-29]. Dostupné z: http://www.infobydleni-projekty.cz/shopitem2_502_1_1_1.html

[29] Zabezpečovací systémy. [online]. [cit. 2013-05-29]. Dostupné z: <http://kdzkm.cz/?id=300&lang=cs>

[30] Komponenty pro topení, vodu a plyn. [online]. [cit. 2013-05-29]. Dostupné z:
<http://www.ivarcs.cz/cz/detektory-plynu-elektroventily>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

| | |
|------|--|
| ČR | Česká republika. |
| RD | Rodinný dům. |
| WC | Splachovací záchod. |
| IZS | Integrovaný záchranný systém. |
| EPS | Elektrická požární signalizace. |
| PZS | Poplachový zabezpečovací systém. |
| PPC | Poplachové přijíací centrum. |
| GSM | Globální systém pro mobilní komunikaci. |
| GPRS | General Packet Radio Services. |
| BTS | Systém základnových stanic. |
| MMS | Multimediální zpráva. |
| SMS | Krátká textová zpráva. |
| SIM | Účastnická identifikační karta. |
| IMEI | Identifikační číslo mobilního přístroje. |
| IMSI | Číslo přidělené mobilním operátorem pro SIM kartu. |
| WAP | Wireless Application Protocol. |
| LAN | Lokální síť. |
| ČSN | Česká státní norma. |
| TNI | Technická normalizační informace. |
| DC | Stejnoseměrný elektrický proud. |
| AC | Střídavý elektrický proud. |
| m | Jednotka metr. |
| Hz | Jednotka hertz. |
| s | Jednotka sekunda. |

- A Jednotka ampér.
- V Jednotka volt.
- W Jednotka watt.
- CO Oxid uhelnatý.
- UV Ultrafialové záření.
- IR Infračervené záření.

SEZNAM OBRÁZKŮ

| | |
|---|----|
| Obr. 1 Podmínky procesu hoření [18]..... | 20 |
| Obr. 2 Model požáru [9] | 21 |
| Obr. 3 Model hořícího úseku [9] | 23 |
| Obr. 4 Počet požárů obytných budov | 26 |
| Obr. 5 Částečně vyhořený dům [3] | 27 |
| Obr. 6 Schématické vyjádření účinků výbuchového děje [5] | 31 |
| Obr. 7 Dům po výbuchu plynu [13]..... | 35 |
| Obr. 8 Přípojka umyvadlové baterie [14] | 37 |
| Obr. 9 Místnosti domu po úniku vody [14, 15] | 38 |
| Obr. 10 Zatopený dům [26] | 40 |
| Obr. 11 Blokové schéma poplachového a zabezpečovacího systému [29]..... | 42 |
| Obr. 12 Buňková struktura [16]..... | 48 |
| Obr. 13 Sektorizace buněk [16] | 48 |
| Obr. 14 Použití směrových antén [16] | 49 |
| Obr. 15 Umístění rodinného domu v okolním prostředí..... | 53 |
| Obr. 16 Pohledy na RD a slabá místa [28]..... | 58 |
| Obr. 17 Půdorys suterénu RD s vybavením [28] | 61 |
| Obr. 18 Půdorys přízemí RD s vybavením [28]..... | 63 |
| Obr. 19 Půdorys podkroví RD [28]..... | 65 |
| Obr. 20 Předpokládané umístění prostředků proti haváriím ve sklepě..... | 70 |
| Obr. 21 Předpokládané umístění prostředků proti haváriím v přízemí..... | 73 |
| Obr. 22 Předpokládané umístění prostředků proti haváriím v podkroví | 75 |
| Obr. 23 Předpokládané umístění detektorů PZS ve sklepě RD | 76 |
| Obr. 24 Předpokládané umístění detektorů PZS v přízemí RD | 77 |
| Obr. 25 Předpokládané umístění detektorů PZS v podkroví RD..... | 78 |
| Obr. 26 Blokové schéma zabezpečovacího systému RD | 79 |

SEZNAM TABULEK

| | |
|--|----|
| Tabulka 1 Nejčastější zdroje zapálení domácnosti [4] | 19 |
| Tabulka 2 Třídění kapalin podle teploty vzplanutí [20] | 24 |
| Tabulka 3 Teploty vznícení pevných hořlavín [20] | 24 |
| Tabulka 4 Účinky šířící se rázové vlny [5] | 33 |
| Tabulka 5 Technické parametry ústředny JA-83K [27] | 43 |
| Tabulka 6 Technické parametry kouřového detektoru [27] | 44 |
| Tabulka 7 Technické parametry detektoru hořlavých plynů [27] | 45 |
| Tabulka 8 Technické parametry záplavového detektoru [27] | 45 |
| Tabulka 9 Technické parametry univerzálního vysílače [27] | 46 |
| Tabulka 10 Počet vloupání v Bystřici pod Hostýnem dle typu objektu | 58 |
| Tabulka 11 Plochy přízemních místností [28] | 60 |
| Tabulka 12 Plochy místností v přízemí [28] | 62 |
| Tabulka 13 Plochy místností v podkroví [28] | 64 |
| Tabulka 14 Cenová kalkulace zabezpečení RD | 80 |
| Tabulka 15 Cenová kalkulace za baterie. | 80 |