

# Bezpečnostní opatření a eliminace následků při úniku plynu a případném vzniku požáru, popřípadě výbuchu plynu na ZŠ

Zuzana Hradilová

---

Bakalářská práce  
2009



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta technologická

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta technologická  
Institut bezpečnostních technologií  
akademický rok: 2008/2009

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Zuzana HRADILOVÁ**  
Studijní program: **B 6208 Ekonomika a management**  
Studijní obor: **Logistika a management**

Téma práce: **Bezpečnostní opatření a eliminace následků při úniku plynu a případném vzniku požáru, popřípadě výbuchu plynu na ZŠ**

Zásady pro vypracování:

1. Cílem bakalářské práce je navrhnout způsob bezpečnostních opatření, která by vedla k eliminaci následků při úniku zemního plynu na základní škole.
2. Nastudujte odbornou literaturu pro vypracování zadaného tématu s využitím aktuálních informačních zdrojů.
3. Navrhněte nejlepší bezpečnostní opatření a eliminaci následků při úniku zemního plynu na základní škole.

Rozsah práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

Dle doporučení vedoucího bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce:

**Ing. Miroslav Janíček**  
Institut bezpečnostních technologií

Datum zadání bakalářské práce:

**20. února 2009**

Termín odevzdání bakalářské práce:

**3. června 2009**

Ve Zlíně dne 9. března 2009



doc. Ing. Petr Hlaváček, CSc.  
*děkan*



prof. PhDr. Vladimír Šeftík, CSc.  
*ředitel ústavu*

## **ABSTRAKT**

Bakalářská práce je zaměřena na bezpečnostní opatření a eliminaci následků při úniku plynu, popřípadě výbuchu případném vzniku požáru na základní škole. První část této práce se zabývá popisem nebezpečných látek, jejich vlastnosti, rozdělením. Dále je zde popsán zemní plyn, jeho složení a vlastnosti. V závěru této části jsou popsány jednotlivé důsledky, které mohou vzniknout, když dojde k úniku plynu popřípadě výbuchu plynu nebo následném požáru. V druhé části se autor snaží popisovat a analyzovat budovy základní školy z hlediska bezpečnosti. A v této části přichází s vlastním návrhem, ke zvýšení bezpečnosti.

Klíčová slova: bezpečnostní opatření, zemní plyn, únik, výbuch, požár, únikové cesty, nouzové osvětlení

## **ABSTRACT**

This bachelor thesis is focused wholly on precautions and elimination of consequences of gas escape, gas explosion or fire at the primary school. The key theme of the first section will be to describe explosion hazardous substances, their major characteristics and division into categories. Furthermore, the author talks about gas, its consistence and characteristic features. Towards the end of the first part, particular consequences of gas escape or gas explosion are also described. In the second section of this bachelor thesis, the author attempts to discuss as well as analyze the premises of the primary school while the main focus is on safety of those premises. In the same section, the author comes with concrete suggestions that intend to improve the safety.

Keywords: security measures, gas, escape, explosion, fire, escape routes, emergency lighting

Tímto bych chtěla poděkovat vedoucímu mé práce, Ing. Miroslavu Janíčkoví, za pomoc a poskytnutí cenných informací při psaní bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat mým rodičům, přátelům, kteří měli velikou trpělivost a v neposlední řadě Mgr. Martinovi Motyčkovi a Mgr. Evě Koňářkové za poskytnutí materiálů ke zpracování bakalářské práce.

Prohlašuji, že jsem na bakalářské práci pracovala samostatně a použitou literaturu jsem citovala. V případě publikace výsledků, je-li to uvedeno na základě licenční smlouvy, budu uvedena jako spoluautorka.

Ve Starém Městě

.....

..

## OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>8</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>9</b>
<b>1 NEBEZPEČNÉ LÁTKY</b> .....	<b>10</b>
1.1 VYMEZENÍ POJMU NEBEZPEČNÉ LÁTKY .....	10
1.2 ZÁKLADNÍ DEFINICE POJMU „NEBEZPEČNÉ LÁTKY“ .....	10
1.3 ROZDĚLENÍ NEBEZPEČNÝCH LÁTEK.....	10
1.4 KLASIFIKACE NEBEZPEČNÝCH LÁTEK.....	11
1.5 VLASTNOSTI A PARAMETRY NL:.....	12
1.5.1 Fyzikálně chemické vlastnosti: [1].....	12
1.5.2 Technicko bezpečnostní parametry: [1].....	13
<b>2 ZEMNÍ PLYN</b> .....	<b>14</b>
2.1 FYZIKÁLNĚ CHEMICKÉ VLASTNOSTI .....	14
2.2 VZNIK ZEMNÍHO PLYNU .....	16
2.3 VLASTNOSTI ZEMNÍHO PLYNU V POROVNÁNÍ S OSTATNÍMI TOPNÝMI PLYNY.....	16
2.4 DRUHY TĚŽENÉHO ZEMNÍHO PLYNU.....	17
2.5 KDE SE VLASTNĚ ENERGIE BERE.....	18
2.6 VYUŽITÍ ZEMNÍHO PLYNU .....	19
<b>3 MOŽNÉ DŮSLEDKY</b> .....	<b>21</b>
3.1 ÚNIK .....	21
3.2 POŽÁR .....	25
3.2.1 Základní informace .....	25
3.2.2 Postup v případě požáru .....	27
3.3 VÝBUCH.....	27
3.3.1 Postup v případě výbuchu.....	27
<b>4 EVAKUACE</b> .....	<b>28</b>
4.1 OBJEKTOVÁ EVAKUACE – OPUŠTĚNÍ OBJEKTU .....	28
4.1.1 Nejvýznamnější činitelé ovlivňující evakuaci osob při požárech.....	28
4.1.1.1 Ohrožení osob ve stavebních objektech při požárech .....	28
4.1.1.2 Základní činitelé ovlivňující evakuaci osob .....	29
4.2 ZÁSADY EVAKUACE PŘI VZNIKU ZVLÁŠTNÍ SITUACE.....	31
<b>5 LEGISLATIVA</b> .....	<b>33</b>
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>34</b>
<b>6 ZÁKLADNÍ ŠKOLA</b> .....	<b>35</b>

6.1	PŘÍJEZDOVÉ CESTY .....	36
<b>7</b>	<b>BUDOVA Č. P. 1720 .....</b>	<b>37</b>
7.1	PLYNOVÁ KOTELNA .....	37
7.2	HLAVNÍ UZÁVĚRY .....	41
7.3	ÚNIKOVÉ CESTY.....	41
<b>8</b>	<b>BUDOVA Č. P. 1000 A BUDOVA Č. P. 715.....</b>	<b>45</b>
8.1	PLYNOVÁ KOTELNA .....	45
8.2	JÍDELNA.....	47
8.3	HLAVNÍ UZÁVĚRY .....	49
8.4	ÚNIKOVÉ CESTY.....	50
	<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>54</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>55</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK .....</b>	<b>56</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ.....</b>	<b>57</b>
	<b>SEZNAM TABULEK .....</b>	<b>58</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>59</b>

## ÚVOD

Člověk se potýká s různými druhy nástrah. Dalo by se říci, že vše co je v blízkosti člověka představuje pro něj hrozbu. Každý den se prochází po předem známé cestě a neuvědomuje si, že nebezpečí, které na něj číhá je velmi blízko. Toto nebezpečí představuje řeka, kolem které denně chodí nebo je ukryté pod cestou, kterou denně chodí do práce. Nebo nebezpečí představuje budova, která je v blízkosti obydlí. Poměrně často se v novinách nebo ve zprávách vyskytují informace o úniku plynu, výbuchu nebo požáru. Buď se jedná o výbuch plynové bomby, čemuž předcházela špatná manipulace nebo se jedná o únik plynu v budově. Pokud se jedná o oběti, v tom lepším případě nejsou, v horším případě číslo obětí je poměrně vysoké. A kde hledat viníka? Viník je buď oběť sama, kdy špatnou manipulací zavíní nehodu nebo technická závada.

Důvod proč jsem si vybrala téma bakalářské práce „Bezpečnostní opatření a eliminace následků při úniku plynu a případném vzniku požáru, popřípadě výbuchu plynu na ZŠ“ byl ten, že by tato práce mohla pomoci při bezpečnostních opatřeních na základních školách.

V teoretické části se zabývám popisem jednotlivých pojmů, které se vztahují k tématu. Tedy co jsou to nebezpečné látky, co je to zemní plyn, z čeho se skládá, jaké jsou jeho vlastnosti a co může zemní plyn způsobit v případě úniku, výbuchu nebo požáru a jak by se měl člověk v takové situaci zachovat.

V praktické části se zabývám samotným popisem a analýzou objektu školy. Jsou zde zahrnuty bezpečnostní opatření, jaké se na základní škole vyskytují, a vlastní návrh na zlepšení situace.



## I. TEORETICKÁ ČÁST

# 1 NEBEZPEČNÉ LÁTKY

## 1.1 Vymezení pojmu nebezpečné látky

Vymezení a definování pojmu „nebezpečné látky“ je vázáno na některé normy, v jejichž smyslu je tento termín používán. S nebezpečnými látkami se člověk může setkat nejen jako jejich „uživatel“, výrobce, přepravce, spotřebitel, ale i jako náhodný účastník při jejich přepravě po území státu. Nebezpečnost látky spočívá v jejích vlastnostech (například výbušnost, toxicita, hořlavost, samozápalnost, žíravost, infekčnost, radioaktivita a jiné), kdy jedna látka může vykazovat jednu, ale i několik nebezpečných vlastností, které se projeví v příslušných podmínkách. [6]

## 1.2 Základní definice pojmu „nebezpečné látky“

Jsou to všechny látky, které nějakým způsobem ohrožují životy lidí, zvířat, majetek nebo životní prostředí.

Některé látky jsou přímo samy toxické či jinak nebezpečné, jiné za určitých podmínek, kdy mohou uvolňovat při tepelné destrukci nebo styku s vodou jedovaté či jinak nebezpečné látky například ve formě plynů. Nebezpečné látky jsou pevné, plynné i kapalné. [6]

## 1.3 Rozdělení nebezpečných látek

V předpisech **ADR** (Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí = *Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route*) a **RID** (Řád pro mezinárodní železniční přepravu nebezpečných zboží = *Règlement international concernant le transport des marchandises dangereuses par chemins de fer*) jsou nebezpečné látky a předměty rozděleny do tříd nebezpečnosti. Třída uvádí základní – převažující – nebezpečné látky, vycházejí z jejich fyzikálně chemických vlastností a technicko bezpečnostních parametrů, charakterizujících nebezpečí kvantitativně. V tabulce číslo 1 je uvedeno pojmenování tříd ADR, v závorce jsou uvedeny názvy podle RID. [1]

Třída	Pojmenování
1	Výbušné látky a předměty
2	Plyny
3	Hořlavé kapaliny (zápalné kapalné látky)
4.1	Hořlavé tuhé látky (zápalné pevné látky)
4.2	Samozápalné látky
4.3	Látky, které při styku s vodou vyvíjejí hořlavé (zápalné) plyny
5.1	Látky podporující hoření (působící oxidačně)
5.2	Organické peroxidy
6.1	Jedovaté plyny
6.2	Infekční látky (látky způsobitelné vyvolat nákazu)
7	Radioaktivní látky
8	Žíravé látky
9	Jiné (různé) nebezpečné látky a předměty

Tabulka č. 1: Třídy nebezpečnosti (rozdělení nebezpečných látek) [1]

#### 1.4 Klasifikace nebezpečných látek

Klasifikace nebezpečných látek se řídí podle zákona č. 345/2005 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích (úplně znění – zákon č. 434/2005 Sb.). Klasifikace spočívá v zařazení látky do jedné nebo více skupin nebezpečnosti a na základě výsledků kvalifikace se látce nebo přípravku přiřadí standardní věty označující specifickou rizikovost (R-věty). Klasifikace se uvádí ve zkrácené formě symbolem představujícím nebezpečnou vlastnost a příslušnou R-větou nebo větami charakterizujícími rizikovost (u některých vlastností je uváděna místo symbolu jen R-věta, např. R10 – hořlavá). V následující tabulce číslo 2 je uveden přehled symbolů pro zařazení látek do skupin nebezpečnosti: [2]

Symboly	Popis látky
E	výbušná
O	oxidující
F+	extrémně hořlavá

F	vysoce hořlavá
R10	hořlavá
T+	vysoce toxická
T	toxická
Xn	zdraví škodlivá
C	žravá
Xi	dráždivá
R42 anebo R43	senzibilizující
Karc. kat. (1, 2 nebo 3)	karcinogenní
Mut. kat. (1, 2 nebo 3)	mutagenní
Repr. kat. (1, 2 nebo 3)	toxická pro reprodukci
N a/nebo R52, R53, R59	nebezpečná pro životní prostředí

Tabulka č.2: Přehled symbolů pro zařazení látek do skupin [2]

## 1.5 Vlastnosti a parametry NL:

Pokud chce člověk úspěšně předcházet únikům, požárům i výbuchům při nakládání s nebezpečnými látkami, musí v první řadě znát vlastnosti a charakteristiky látek, které tyto havárie mohou způsobit. Je tedy nezbytné věnovat pozornost zkoumání těchto vlastností, jejich zpřístupnění a zavedení do praxe.

Látky z hlediska chování při úniku (nebezpeční toxického působení), vzniku požáru i výbuchu jsou charakterizovány fyzikálně chemickými vlastnostmi a tzv. technicko bezpečnostními parametry (TBP). Fyzikálně chemické vlastnosti mají charakter konstant definujících látku. Technicko bezpečnostní parametry jsou hodnotami uzančnými, které jsou závislé na celé řadě faktorů. [1]

### 1.5.1 Fyzikálně chemické vlastnosti: [1]

- molová hmotnost

- měrná hmotnost plynné fáze
- měrná hmotnost kondenzované fáze
- tlak nasycených par
- teplota varu
- spalné teplo
- slučovací teplo
- rozpustnost ve vodě

### 1.5.2 Technicko bezpečnostní parametry: [1]

- teplota vzplanutí
- teplota hoření
- teplota vznícení
- koncentrační hranice (meze) výbušnosti
- teplotní hranice výbušnosti
- mezní experimentální bezpečná spára (MEBS)
- minimální zápalný proud (MZP)
- minimální iniciační energie (MIE)
- kritický (limitní) obsah kyslíku
- výbuchové charakteristiky
- rychlost odhořívání
- hmotnostní rychlost odhořívání
- rychlost šíření plamene
- toxické působení hořlavých kapalin

## 2 ZEMNÍ PLYN

Zemní plyn je přírodní směs plynných uhlovodíků s převažujícím podílem metanu  $\text{CH}_4$  a proměnlivým množstvím neuhlovodíkových plynů (zejména inertních plynů). [7]

Průměrné složení:

metan  $\text{CH}_4$ : 98,4%

etan  $\text{C}_2\text{H}_4$ : 0,4%

propan  $\text{C}_3\text{H}_8$ : 0,2%

butan  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ : 0,1%

oxid uhličitý  $\text{CO}_2$ : 0,1%

dusík  $\text{N}_2$  : 0,8%

celková síra S: 0,2  $\text{mg/m}^3$

### 2.1 Fyzikálně chemické vlastnosti

<b>Obecné informace</b>	
Skupenství:	Plynné (při tlaku 4 až 10 MPa a 20 °C)
Barva:	Bezbarvý plyn
Zápach (vůně):	Bez zápachu nebo velmi slabě merkaptanický
<b>Informace důležité z hlediska ochrany zdraví, bezpečnosti a životního prostředí</b>	
pH:	Nestanoveno
Bod varu / rozmezí bodu varu:	-161,49 °C (vztaženo k metanu)
Bod vzplanutí:	Nestanoveno
Hořlavost (pevné látky, plyny):	Extrémně hořlavý
Výbušné vlastnosti:	Koncentrační meze ve směsi se vzduchem: dolní mez 4,4 obj. %, horní mez 17 obj. %

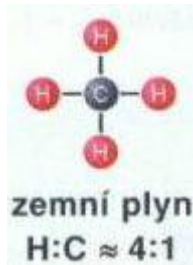
Oxidační vlastnosti:	Nestanoveno. Zemní plyn za normálních podmínek oxiduje vzdušným kyslíkem neochotně.
Tenze par:	Nestanoveno
Hustota:	0,7168 kg/m <sup>3</sup> (při 0 °C, 101,325 kPa), 0,6323 (při 20 °C, 101,325 kPa) (vztaženo k metanu)
Rozpustnost ve vodě:	3,5 ml/100 ml při 17 °C (vztaženo k metanu)
Rozpustnost v tucích:	Nestanoveno
Rozdělovací koeficient n-oktanol/voda:	Nestanoveno
Viskozita:	Nestanoveno
Hustota par:	Nestanoveno
Rychlost odpařování:	Nestanoveno
<b>Další informace</b>	
Relativní molekulová hmotnost:	16,043 (metan)
Samozápalnost:	Ne
Maximální spalovací rychlost:	0,338 m/s
Kritický tlak:	4 641 kPa
Kritický objem:	0,0061 m <sup>3</sup> /kg
Kritická teplota:	-82,1 °C (vztaženo k metanu)
Teplota vznícení:	537 - 595°C
Teplotní třída:	T1
Třída výbušnosti:	II A - dolní mez výbušnosti objemová v % - 4,40; horní mez výbušnosti objemová v % - 17,0 dle ČSN EN 61779-1
Maximální zápalná energie:	0,28 mJ (při 8,5 obj. % metanu ve vzduchu)

Mezní exper. bezpečná spára	1,15 mm
Maximální výbuchový tlak:	0,68 MPa
Spalné teplo:	10,5 kWh/m <sup>3</sup>
Výhřevnost:	9,5 kWh/m <sup>3</sup>

Tabulka č.3: Výňatek z bezpečnostního listu Zemní plyn neodorizovaný, v plynném stavu s tlakem nad 4 MPa [12]

## 2.2 Vznik zemního plynu

Na vznik zemního plynu existuje více teorií. Jelikož se zemní plyn vyskytuje velice často spolu s ropou (naftový zemní plyn) nebo s uhlím (karbonský zemní plyn), přiklánějí se teorie jeho vzniku nejčastěji k tomu, že se postupně uvolňoval při vzniku uhlí nebo ropy jako důsledek postupného rozkladu organického materiálu. Podle teorií preferujících organický původ zemního plynu byly tedy na začátku vzniku zemních plynů rostlinné a živočišné zbytky.



Podle anorganické teorie vznikal zemní plyn řadou chemických reakcí z anorganických látek. V poslední době američtí vědci přišli s další tzv. abiogenetickou hypotézou, podle které zemní plyn vznikl štěpením uhlovodíků, které se na naší planetu dostaly v době jejího vzniku z vesmírné hmoty. Tyto vyšší uhlovodíky se postupně štěpily až na metan, který pak pronikal k povrchu Země. [7]

## 2.3 Vlastnosti zemního plynu v porovnání s ostatními topnými plyny

Pro energetické účely se v průběhu téměř dvou stovek let historie plynárenství používaly různé plyny. Významnějšího postavení ale dosáhly pouze plyny vyrobené zplyněním nebo odplyněním uhlí, zemní plyny a kapalné plyny na bázi propanu a butanu.

- Topné plyny vyrobené odplyněním nebo zplyněním uhlí patří mezi středně výhřevné plyny a v České republice jsou známé jako koksárenský plyn nebo svítiplyn. Rozhodujícími složkami těchto plynů jsou metan, vodík a oxid uhelnatý, dále obsahují du-



sík, oxid uhličitý a vyšší uhlovodíky. Díky vysokému obsahu oxidu uhelnatého byly tyto plyny jedovaté. Spalné teplo se pohybovalo v rozmezí 17 - 20 MJ/m<sup>3</sup>.

- Topné plyny s vysokým obsahem methanu patří mezi velmi výhřevné topné plyny. V České republice jsou to zemní plyny (jak karbonský tak naftový) a bioplyny. Rozhodující složkou je methan, dále mohou obsahovat vyšší uhlovodíky a inertní plyny. Jejich spalné teplo závisí na obsahu methanu - pohybuje se přibližně od 20 MJ/m<sup>3</sup> (bioplyny, karbonské plyny s vysokým obsahem inertů) do 40 MJ/m<sup>3</sup> (v případě vyššího obsahu vyšších uhlovodíků může být spalné teplo zemního plynu ještě vyšší).
- Topné plyny na bázi propanu a butanu patří mezi vysoce výhřevné plyny. V České republice se používají buď čisté plyny nebo směs známá pod označením propan- butan. Odběratelům se na rozdíl od výše uvedených plynů dodávají v kapalném stavu. Spalné teplo záleží na poměru propan:butan ve směsi. Leží tedy v intervalu 101,7 (čistý propan) - 133,9 MJ/m<sup>3</sup> (čistý butan), resp. - tyto plyny se prodávají na váhu - asi 50 MJ/kg směsi obou plynů. [7]

## 2.4 Druhy těženého zemního plynu

Těžený (přírodní) zemní plyn se podle složení dělí do čtyř základních skupin:

1. zemní plyn suchý (chudý) - obsahuje vysoké procento metanu (95 - 98%) a nepatrné množství vyšších uhlovodíků
2. zemní plyn vlhký (bohatý) - vedle metanu obsahuje vyšší podíl vyšších uhlovodíků
3. zemní plyn kyselý - je plyn s vysokým obsahem sulfanu (H<sub>2</sub>S), který se v úpravárenských závodech před dodávkou zemního plynu do distribučního systému odstraňuje
4. zemní plyn s vyšším obsahem inertů - jedná se hlavně o oxid uhličitý a dusík

Z vyšších uhlovodíků zemní plyny obsahují hlavně nasycené uhlovodíky, které jsou za normálních podmínek plynné - etan, propan a butan. V některých ložiscích obsahují zemní plyny i uhlovodíky, které jsou za normálních podmínek kapalné (od pentanu výše), které se při úpravě oddělují jako plynový kondenzát. Jejich směs se nazývá gazolín nebo přírodní benzín. [7]

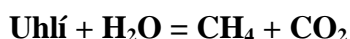
Příklady složení zemního plynu

	metan	vyšší uhlovodíky	inerty
ČR naftový	97,7	1,7	0,6
ČR karbonský	92,5	2,2	6,3
Rusko	98,4	0,8	0,8
Norsko	93	4,9	2,1

V současné době nejvíce využívaným zemním plynem je tzv. naftový zemní plyn, který vznikal společně s ropou. Pokud se naftový zemní plyn těží společně s ropou, jedná se zpravidla o zemní plyn vlhký. V některých lokalitách ložiska neobsahují žádnou ropu, ale pouze zemní plyn suchý.

Vedle naftového plynu se dnes využívá i karbonský zemní plyn, který se z bezpečnostních důvodů odtěžuje při těžbě uhlí. Tento plyn je svým složením vždy suchý. Karbonský plyn se využívá v oblastech těžby černého uhlí.

Zásoby naftového zemního plynu jsou dostatečné, ale již dnes se řeší otázka, co bude po vyčerpání veškerých zásob plynu. Jednou z možností je výroba náhradního zemního plynu zplyňováním uhlí. Princip výroby naftového zemního plynu lze popsat jednoduchou rovnicí



Výroba naftového zemního plynu není v současné době ekonomicky výhodná. [7]

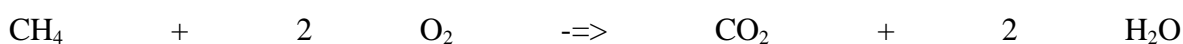
## 2.5 Kde se vlastně energie bere

- Při spalování platí dva známé základní zákony - zákon zachování hmoty a zákon zachování energie. Spalováním zemního plynu tedy nelze žádnou energii vyrobit, ale pouze přeměnit energii v něm uloženou v energii tepelnou.
- Při dokonalém spalování zemního plynu dochází k jeho chemické přeměně na směs oxidu uhličitého a vodní páry. Každá chemická sloučenina má určité tzv. slučovací

teplo. A to je vlastně energetický potenciál, který daná chemická sloučenina přináší do chemické reakce.

- Reakční teplo, tj. teplo, které se při reakci vymění s okolím, se vypočítá jako rozdíl sumy slučovacích tepel látek vystupujících a sumy slučovacích tepel látek vstupujících do reakce.
- V praxi mohou nastat dva případy:
  - při reakci se teplo uvolňuje (exotermní reakce), výsledná hodnota reakčního tepla je záporná,
  - reakci je třeba k jejímu průběhu teplo dodávat (endotermní reakce), hodnota reakčního tepla je kladná.

Proces spalování zemního plynu lze jednoduše popsat chemickou rovnicí:



Spaluje-li se čistý metan, dostává hodnotu reakčního tepla  $-802,762 \text{ kJ/mol}$  v případě, kdy zůstává vzniklá voda ve skupenství plynném nebo  $-890,94 \text{ kJ/mol}$  v případě úplné kondenzace vzniklé vodní páry na kapalnou vodu. V plynárenství se množství plynu nevyjadřuje v molech, ale převážně v objemových jednotkách. Přepočítají-li se tyto hodnoty na krychlové metry zemního plynu ( $1 \text{ m}^3 = \text{cca } 44,62 \text{ molu}$ ), získá tyto hodnoty reakčních tepel:  $-35,82 \text{ MJ/m}^3$  v případě, kdy veškerá vzniklá voda je ve formě vodní páry (výhřevnost),  $-39,75 \text{ MJ/m}^3$  v případě, kdy veškerá vodní pára zkondenzovala na kapalnou vodu (spalné teplo). [7]

## 2.6 Využití zemního plynu

Zemní plyn má v běžném životě široké možnosti využití. Nejdříve byl využíván pro veřejné plynové osvětlení. Již 19. století přineslo velký nárůst spotřeby, neboť v té době bylo vynalezeno mnoho plynových spotřebičů pro domácnosti (např. plynové sporáky, trouby, ledničky i koupací vany). Rozmach využití plynu nastal také v průmyslu, především v ocelářství, hutnictví, keramice, sklářství a automobilovém průmyslu. Život bez zemního plynu si mnozí

lidé již nedovedou představit. Nové možnosti jeho využití přináší současný překotný technologický vývoj. [9]

**Využití zemního plynu: [9]**

- výroba tepla
- příprava teplé užitkové vody
- technologické účely
- společná výroba tepla, elektřiny, popř. chladu
- příprava pokrmů
- plynová klimatizace
- automobilová doprava

### 3 MOŽNÉ DŮSLEDKY

#### 3.1 Únik

Plynárenské společnosti zásobují své zákazníky na celém území ČR již 10 let pouze zemním plynem. Zemní plyn se na celém světě dlouhodobě osvědčil jako spolehlivý zdroj energie, který neselhal ani při živelných pohromách, jakými byly například v České republice velké povodně v letech 1997, 2002 a 2006.

Při využívání všech výhod zemního plynu je nutné dokonale znát všechny jeho vlastnosti a znát bezpečnostní opatření, kterými lze téměř stoprocentně předcházet nehodám. [8]

#### A. Všeobecné informace a zásady používání zemního plynu

Zemní plyn je 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.

Pokud zemní plyn unikne do ovzduší může se vzduchem vytvořit výbušnou směs, která se snadno vznítí a zapříčiní požár při:

- iniciací ohněm (hořící zápalkou či svíčkou)
- elektrickou jiskrou ( vypínačem elektrického osvětlení)
- intenzivním třením
- od silně rozpálených ploch

Pokud chce člověk předejít případným nehodám, škodám na zdraví a majetku je nezbytné, aby věnoval plynovým spotřebičům a celému plynovému zařízení v objektu stejnou péči jako všem technickým předmětům a zařízením, které přispívají ke komfortu bydlení, poskytování služeb i ve výrobě. Je nutno dodržovat pokyny pro obsluhu a údržbu plynových spotřebičů:

- Je nutno dbát na to, aby plynová zařízení (plynové spotřebiče, domovní rozvody plynu) byla řádně kontrolována a udržována podle návodů jejich výrobců a dodavatelů.

- Prostor, ve kterém je plynový spotřebič používán, je vždy nutno řádně větrat.
- Plynový spotřebič se používá pouze k tomu účelu, k němuž je určen. Je velmi nebezpečné používat například plynový sporák nebo plynovou pečicí troubu k ohřevu místnosti.
- Je nutno dbát na to, aby práce spojené s údržbou a opravami plynových zařízení (plynové spotřebiče a domovní rozvody plynu) prováděly pouze odborné firmy s oprávněním pro provádění těchto prací.

### **B. Místa, kde může dojít k úniku zemního plynu**

- Na kterémkoliv mechanickém spoji (šroubení, příruba) domovního rozvodu zemního plynu
- Na plynovém uzávěru před plynoměrem, před plynovým spotřebičem případně i na hlavním uzávěru plynu
- Na domovním regulátoru zemního plynu
- Na plynoměru
- Na spotřebiči zemního plynu (hořák, regulační prvky)

### **C. Bezpečnostní opatření při úniku zemního plynu**

- 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. Nekouřit.
- Nemanipulovat s elektrickými spotřebiči.
- Nevytahovat elektrické zástrčky.
- Nepoužívat zvonky u dveří a telefony.

- Nepoužívat elektrické spotřebiče a výtahy.
- Varovat všechny ostatní obyvatele domu a vyzvat je k opuštění budovy opustit budovu.
- Informovat pohotovostní a poruchovou službu dodavatele zemního plynu telefonem, který se nachází mimo dům či místo úniku zemního plynu.
- Telefonní číslo je jednotné pro celou Českou republiku – 1239.
- Místo úniku zemního plynu je nutno zpřístupnit pracovníkům pohotovostní a poruchové služby dodavatele zemního plynu, kteří si v případě potřeby přivolají na pomoc pracovníky Policie ČR a Hasičského záchranného sboru.

#### **D. Bezpečnostní pokyny pro uživatele plynových spotřebičů**

Zemní plyn není jedovatý, ale při jeho nedokonalém spalování se může vytvářet jedovatý oxid uhelnatý (CO). Ten se váže na při jeho vdechování na krevní barvivo - hemoglobin mnohonásobně rychleji než kyslík (O<sub>2</sub>) ze vzduchu což způsobuje postupnou otravu živého organismu. Čím více je ve vdechovaném ovzduší oxidu uhelnatého tím rychleji postupuje otrava a její závažnost. [9]

*Kdy a proč může oxid uhelnatý vznikat?*

Oxid uhelnatý vzniká vždy při nedokonalém spalování zemního plynu z dále uvedených důvodů:

- Při dlouhodobějším používání plynových spotřebičů bez odtahu spalin pokud není prostor, ve kterém jsou spotřebiče umístěny řádně větraný. 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 ohřivačů 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)

*Jaké jsou příznaky hromadění spalin v místnosti?*

Při dokonalém spalování zemního plynu vzniká vodní pára a oxid uhličitý (CO<sub>2</sub>) a hromadění spalen se projeví například:

- Kondenzací (srážením) vodní páry na chladných plochách místností (okna, stěny a stropy místností)
- Charakteristickým zápachem, který je cítit při vstupu do místnosti
- Při silnějších koncentracích spalin v místnosti může nastat zhoršené spalování zemního plynu, které se projeví zažloutlými plameny nebo žlutými špičkami plamenů.
- Správně seřízený hořák má při dokonalém přístupu spalovacího vzduchu modrofialový, ostře ohraničený plamen.

*Na co je nutno dbát při používání plynových spotřebičů?*

- Dbát na řádné větrání místností při používání spotřebičů bez odtahu spalin
- Dodržovat vždy návod na obsluhu a údržbu plynového spotřebiče, který dodává jeho výrobce.
- Provádět občasnou vizuální kontrolu hořáků plynových spotřebičů. Posoudit, zda nejsou poškozeny nebo nesprávně seřízeny. Seřízení a opravy mohou provádět pouze oprávněné firmy.

**Závěr**



*Rekapitulace základních zásad při úniku plynu:*

- Žádná panika, vše provádět s rozvahou
- Žádné plameny, žádné jiskry, nepoužívat vypínače, netelefonovat z objektu, kde byl zjištěn únik plynu
- Otevřít okna a dveře
- Neprodleně informovat okolí. Nezvonit na sousedy – klepat na dveře. Opustit objekt.
- Uzavřít všechny uzávěry plynu, zejména hlavní uzávěr plynu (HUP)
- Neprodleně volat z prostoru mimo objekt s únikem plynu:

a) Pohotovostní poruchovou službu dodavatele plynu:1239

b) Hasičský záchranný sbor: 150

c) Záchranou službu: 155

d) Policii ČR: 158 [9]

## **3.2 Požár**

### **3.2.1 Základní informace**

Požár, který je možno charakterizovat jako nežádoucí, neovládané a zpravidla již neovladatelné hoření, představuje jeden z ničivých živlů. Na rozdíl od vichřice, povodně, zemětřesení, kterým nelze zabránit, vzniká požár v řadě případů z důvodu nedbalosti, neopatrnosti nebo úmyslu člověka. Požár je často druhotným účinkem některých dalších mimořádných událostí, nehod, havárií či technických poruch.

Požáry způsobují mnohamiliónové škody a často ničí zdraví a lidské životy.

Příčiny vzniku požáru se stále opakují. Jsou to například neopatrnost kuřáků, zakládání ohně a vypalování porostů, neopatrnost při používání otevřeného ohně, nedbalost při používání metrických a jiných tepelných spotřebičů, nesprávná obsluha topidel všeho druhu, nevěšmavost k závadám na různých zařízeních, např. na komínech, kouřovodech, bleskosvodech apod. Požáry vzniklé působením přírodních živlů, jako např. bleskem, samovznícením

při vysokých letních teplotách (lesní požáry, skládky) apod. jsou v České republice méně časté než v Americe, Africe nebo jižní Evropě, kde způsobují rozsáhlé škody.

Předcházení požárů se týká všech. Mezi základní povinnosti fyzických osob na úseku požární ochrany patří např.:

- povinnost počínat si tak, aby nedocházelo ke vzniku požáru, zejména při používání tepelných, elektrických, plynových a jiných spotřebičů a komínů, při skladování a používání hořlavých nebo požárně nebezpečných látek, manipulaci s nimi nebo s otevřeným ohněm či jiných zdrojů zapálení,
- plnit příkazy a dodržovat zákazy týkající se požární ochrany na označených místech,
- dodržovat podmínky nebo návody vztahující se k požární bezpečnosti výrobků nebo činností.

Člověk by měl znát typické příčiny požárů, vyvarovat se neopatrnosti, která by k jejich vzniku vedla. Dále musí vědět o uspořádání a vybavení domácnosti a školy z hlediska požární ochrany, např. kde jsou jednoduché hasící prostředky (vědra na vodu, přenosné hasící přístroje), hydranty, hlavní uzávěry plynu, vypínače elektrického proudu, ale hlavně únikové cesty z místa ohroženého požárem. Je třeba si pamatovat, že většina zplodin požáru je toxická a spolu s vývinem tepla způsobuje při požárech nejvíce úmrtí.

Na druhé straně by člověk neměl např.:

- vědomě bezdůvodně přivolat jednotku požární ochrany nebo zneužít linku tísňového volání,
- provádět práce, které mohou vést ke vzniku požárů, pokud nemá odbornou způsobilost požadovanou pro výkon takových prací,
- poškozovat, zneužívat nebo jiným způsobem znemožňovat použití hasících přístrojů nebo jiných věcných prostředků požární ochrany a požárně bezpečnostních zařízení,
- provádět vypalování porostů. [4]

### 3.2.2 Postup v případě požáru

Každá fyzická osoba je povinna v souvislosti se zdoláváním požáru (to neplatí tehdy, pokud jí v tom důležitá okolnost nebo jestliže by tím vystavila vážnému ohrožení sebe nebo osoby blízké):

- provést nutná opatření pro záchranu ohrožených osob,
- uhasit požár, jestliže je to možné, nebo provést nutná opatření k zamezení jeho šíření,
- ohlásit neodkladně na určeném místě zjištěný požár nebo zabezpečit jeho ohlášení (na linku tísňového volání – 150),
- poskytnout osobní pomoc jednotce požární ochrany na výzvu velitele zásahu, velitele jednotky požární ochrany nebo obce. [4]

## 3.3 Výbuch

### 3.3.1 Postup v případě výbuchu

- nezdržovat se v bezprostřední blízkosti místa vzniku havárie, v případě možného šíření nebo zvětšení havárie vzdálit se do bezpečné vzdálenosti,
- ukrytí v budovách a uzavření oken a dveří, vypnutí ventilace a vyčkání dalších pokynů kompetentních orgánů. [5]

## 4 EVAKUACE

### Evakuace obyvatelstva

Evakuací se zabezpečuje přemístění osob, zvířat, předmětů kulturní hodnoty, technického zařízení, případně strojů a materiálu k zachování nutné výroby a nebezpečných látek z míst ohrožených mimořádnou událostí do míst, která zajišťují pro evakuované obyvatelstvo náhradní ubytování a stravování, pro zvířata ustájení a pro věci uskladnění.

Evakuace se vztahuje na všechny osoby v místech ohrožených mimořádnou událostí s výjimkou osob, které se budou podílet na záchranných pracích, na řízení evakuace nebo budou vykonávat jinou neodkladnou činnost; přednostně se plánuje pro děti do 15 let, pacienty ve zdravotnických zařízeních, osoby umístěné v sociálních zařízeních, osoby zdravotně postižené, doprovod osob výše uvedených. [6]

### **4.1 Objektová evakuace – opuštění objektu**

Objektová evakuace může mít různé podoby realizace. V případech, kdy osoby musí objekt opustit, jedná se o objektovou evakuaci ve formě opuštění osob z objektu. V případech, kdy lze efektivnější ochranu osob řešit evakuací (přemístěním) do konkrétní části objektu a využitím ochranných vlastností staveb, jedná se o objektovou evakuaci ve formě setrvání osob v objektu. [3]

#### **4.1.1 Nejvýznamnější činitelé ovlivňující evakuaci osob při požárech**

##### ***4.1.1.1 Ohrožení osob ve stavebních objektech při požárech***

Požáry vznikající ve stavebních objektech jsou doprovázeny řadou charakteristických jevů, kterými dochází k ohrožení osob, majetku a zasahujících hasičských jednotek. Za hlavní druhy ohrožení lze považovat zplodiny hoření, nedostatek kyslíku, plamen a teplo. [3]

#### **Zplodiny hoření**

Složení spalin a jejich množství závisí zejména na chemické skladbě hořlaviny a na druhu a množství oxidačního prostředí. Organické a anorganické hořlaviny se skládají především z uhlíku, vodíku, síry, fosforu a dusíku a ve spalinách to jsou jejich oxidy, a to oxidem uhlíčitým, uhelnatým, vodou, oxidem siřičitým, oxidem fosforečným a oxidem fosforitým. Při

požárech dochází také k tvorbě produktů pyrolýzy, jež představují zejména uhlovodíky, kyanovodík, sirouhlík, aminy, oxid dusičitý a oxid dusnatý. Většina uvedených látek je toxická a mají na lidský organismus řadu negativních důsledků. [3]

### **Nedostatek kyslíku**

Jako přímý důsledek probíhající oxidační reakce v hořícím prostoru dochází k postupnému úbytku a následně k nedostatku kyslíku. Ve vzduchu se nachází za normálních podmínek 21 obj. % kyslíku. Důsledkem požáru se snižuje objem kyslíku na 14 až 10 obj. % a v některých případech i pod 10 obj. %. Při obsahu kyslíku dochází k dechovým potížím a k nedostatečnému okysličení krve. Osoby nacházející se v zasažených prostorách přestávají být schopné samostatného logického úsudku. [3]

### **Plamen**

Plamen je základním projevem realizace hořlavých plynů v prostoru. Pokud je v hořícím prostoru nedostatek kyslíku, dochází sice k uvolňování hořlavých látek, avšak jejich realizace pobíhá mimo hořící prostor. Tok plynů může přenést plamen do značných vzdáleností od ohniska požáru a ohrozit osoby nebo způsobit vznícení hořlavých materiálů. [3]

### **Teplo**

Je produktem požáru, který má z hlediska jeho šíření základní význam. Teplota zplodin hoření může dosahovat hodnot 1000 stupňů Celsia a vyšších. Teplota plně rozvinutého požáru vždy přesáhne 500 stupňů Celsia. Nejvyšší teplota vzduchu, snesitelná pro lidský organismus, závisí na nasycenosti vzduchu vodními parami a na době působení. Obdobně teplo sdílené sáláním závisí na době působení na lidský organismus. [3]

#### ***4.1.1.2 Základní činitelé ovlivňující evakuaci osob***

Lze jsem zařadit jména psychický a fyzický stav ohrožených osob, druh výroby a provozů a stavební řešení objektu. [3]

### **Psychický stav**

Psychický stav ohrožených osob je jedním ze základních činitelů ovlivňujících evakuaci osob. Významným aspektem je skutečnost, zda jsou osoby v místnosti, kde dochází k rozvoji požáru a jsou schopni uniknout odchodem od zdroje požáru, nebo jestli jsou nuceni se při úniku pohybovat směrem k němu. Pokud jediná úniková cesta vede směrem

k požáru, potom se při větším znečištění únikové cesty mohou osoby rozhodnout neunikat, ale zůstat na místě a čekat na záchranu. V případech, kdy se použije strategie setrvání na místě, je nutné zajistit natolik přijatelné podmínky, aby se evakuované osoby nebyly nuceny snažit o únik a současně netrpěly působícími vlivy požáru.

Opačně se osoba v relativně bezpečném místě může cítit nucena riskovat průchod nebezpečným prostředím, jestliže se do jejího úkrytu dostanou zplodiny hoření nebo teplo.

V podmínkách požáru, pokud osoby nemají pocit možnosti záchrany nebo bezpečí může dojít ke vzniku paniky. Ochrana osob je složitější v případě nižší znalosti osob o protipožárním zabezpečení objektu, o existenci únikových cest a celkovém dispozičním řešení objektu a možnostech nápravy. Panika může nastat také v případě, že se nejedná o skutečný požár, ale že si lidé myslí, že požár v objektu vznikl.

V objektech, kde se nachází více osob, stoupá riziko paniky s klesající plochou únikové cesty připadající na osobu, tj. se zvyšující se hustotou osob. Pokud se proud unikajících osob pohybuje směrem od požáru na bezpečné místo panika nevzniká. V okamžiku, kdy se proud zastaví, vzniká v lidech strach a následně panika. [3]

### **Fyzický stav**

Fyzický stav osob nacházejících se v požáru napadeném objektu má značný vliv na průběh evakuace. Evakuace je nejjednodušší u osob ve věku 20 až 40 let. Se zvyšujícím se věkem se zvyšuje obtížnost pohybu. Osoby mladší 20 let mají opačný sklon k podceňování rizik, která při požáru vznikají.

Jiná je situace u osob se sníženou schopností pohybu nebo neschopných samostatného pohybu. U těchto osob kromě jejich nižší fyzické zdatnosti vzniká daleko rychleji pocit strachu, jednají často pasivně a nerozhodně. Nastává stav nejen fyzické, ale i psychické imobility. [3]

### **Druh výroby a provozu**

Druh výroby a provozu má značný vliv na ochranu osob před účinky požáru, a to ze dvou hledisek. Jednak je to charakter hořlavých látek a dále pravděpodobnost vzniku a rozšíření požáru. Jsou-li v posuzovaném prostoru látky, které snadno šíří požár, pak je zřejmé, že osoby jsou vystaveny účinkům požáru daleko dříve než v prostoru, kde se tyto látky nevy-

skytují. V některých případech právě druh provozu vyvolává okamžitou evakuaci osob (prostředí s nebezpečím výbuchu, silných toxických účinků, žíravín apod.). [3]

### **Stavební řešení**

Stavební řešení objektu má na ochranu osob výrazný vliv. Především je to vhodné rozmístění únikových cest v dispozičním řešení. Únikové cesty, které jsou umístěny na výrazných místech v dispozici objektu tak, že jsou dobře viditelné z různých míst, mají již psychicky pozitivní vliv na evakuované osoby.

Stavební konstrukce tvoří zpravidla první překážku sdílení tepla do dalších prostor objektu a také účinně brání šíření plamene. V tomto směru má proto prvořadý význam členění objektu do požárních úseků, neboť tím se vlastně vytvářejí částečně nebo zcela chráněné prostory ve stavebním objektu.

Nezbytnou součástí stavebního řešení je osvětlení a větrání únikových cest. Nedostatečné osvětlení nebo větrání únikových cest vede ke zvýšení strachu, k panice a k obtížím při evakuaci. [3]

## **4.2 Zásady evakuace při vzniku zvláštní situace**

- I Důvody evakuace mohou být různé, proto i časový prostor jejího provedení je různý, často může být i velmi krátký.
- I Výzvu a pokyny k evakuaci člověk obdrží z hromadných sdělovacích prostředků, od vedoucích zaměstnanců univerzity, rektorátu, fakult a součástí, bezpečnostního odboru rektorátu nebo přímo od příslušníků zasahujících jednotek.
- I K rychlému a organizovanému provedení evakuace slouží evakuační plán objektu, s kterým musí být každý zaměstnanec seznámen svým nadřízeným. Evakuační plán má zabezpečit rychlé, nouzové opuštění objektu nebo evakuaci osob do méně ohroženého prostoru z důvodu teroristické činnosti, velkoplošného požáru, povodně nebo jiné vážné krizové situace.
- I Nelze brát sebou objemné předměty, rychle se kazící potraviny, alkohol, zbraně, jedovaté látky a zbytečné věci. [6]

Evakuační plán školy při požárním poplachu na ZŠ ve Starém Městě je uveden v příloze P 1.

Obsah Evakuačního plánu:

- zásady provádění evakuace,
- předpokládané počty evakuovaných,
- zabezpečení evakuace,
- technické prostředky pro evakuaci
  - evakuační trasy,
  - přehled míst ubytování,
  - řízení evakuace,
  - doba zahájení, trvání a ukončení evakuace. [6]



## 5 LEGISLATIVA

- Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému
- Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení
- Vyhláška č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru

## II. PRAKTICKÁ ČÁST

## 6 ZÁKLADNÍ ŠKOLA



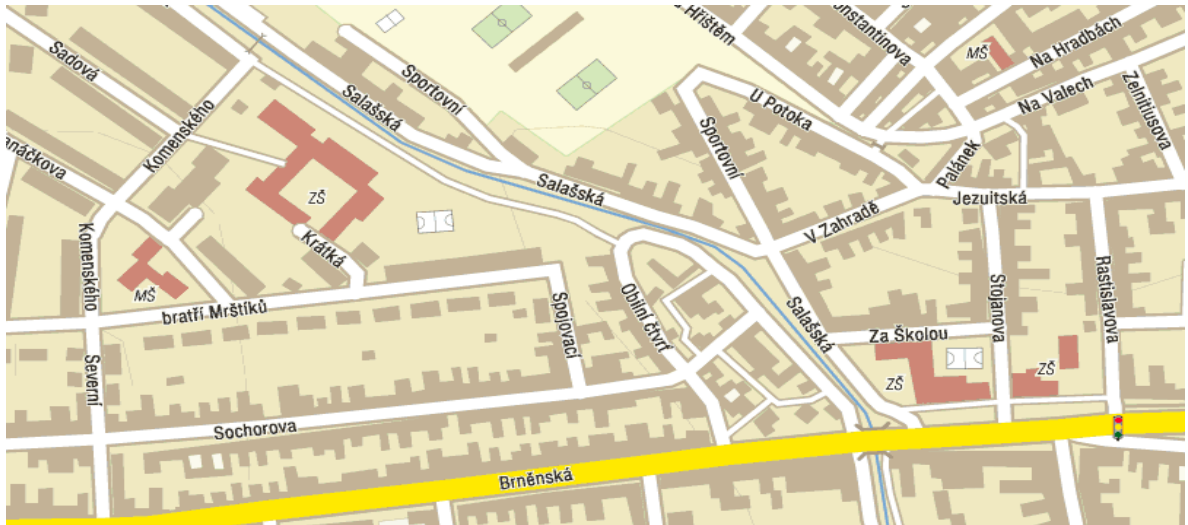
*Obr. č. 2: Základní škola Staré Město*

Základní škola ve Starém Městě se dělí na dva stupně – na první stupeň a druhý stupeň. V současnosti se skládá z komplexu tří budov. V minulosti tvořily komplex čtyři budovy, ale jedna z budov byla zbořena.

První stupeň ZŠ, tvoří dvě budovy, které se nachází v blízkosti Brněnské ulice směrem na Brno. První budova má 4 podlaží. Druhá budova má 2 podlaží. Kotelna se nachází v 1 podlaží přímo ve škole. Školní jídelna se nachází v blízkosti školní tělocvičny.

Druhý stupeň ZŠ, tvoří jedna budova, která se nachází v ulici Komenského. Budova má 3 podlaží. Kotelna se nachází vedle tělocvičny.

## 6.1 Příjezdové cesty



Obr. č. 3: Znáznornění Základní školy Staré Město

Obě budovy I. stupně ZŠ jsou z hlediska dostupnosti pro integrovaný záchranný systém přístupné, protože se nachází v blízkosti Brněnské ulice, která slouží jako hlavní dopravní směr na Brno.

Budova II. stupně ZŠ je z hlediska dostupnosti pro integrovaný záchranný systém daleko méně přístupná. Nachází se v obydlené části, kde jsou největším problémem zaparkované vozy po obou stranách cesty. A tedy horší průjezdnost větších vozidel.

## 7 BUDOVA Č. P. 1720

### 7.1 Plynová kotelna

Plynová kotelna je jediná část budovy, kde se nachází plyn a představuje tedy největší riziko. Za zdroje rizika je možné považovat:

- manipulace s plynovým zařízením nezpůsobilou osobou,
- úniky zemního plynu a kysličníku uhelnatého,
- nedostatečné větrání prostorů kotelny,
- nedodržování provozního řádu plynové kotelny.

K identifikaci nebezpečí může dojít těmito způsoby:

- výbuch zemního plynu,
- otrava kysličníkem uhelnatým,
- popálení.

Bezpečnostní opatření k odstranění (snížení) rizika:

#### 1) Organizační:

- a) zabránit přístupu nepovolaným osobám do prostoru plynové kotelny,
- b) provádět předepsanou kontrolu těsnosti spojů na plynovém rozvodu pěnnotvorným roztokem,
- c) dodržovat provozní řád plynové kotelny v celém rozsahu,
- e) pravidelně zabezpečovat předepsané kontroly a revize podle vyhl. ČÚBP č. 91/1993 Sb. v platném znění a vyhl. ČÚBP č. 85/1978 Sb. v platném znění.
- f) provádět pravidelné měření úniku kysličníku uhelnatého detekčními trubičkami.

#### 2) Výchovná:

- a) provádět kontrolu obsluhy plynové kotelny nadřízeným pracovníkem
- b) kontrolovat vedení předepsané dokumentace o provozu plyn. kotelny.

**Provozní řád kotelny základní školy Staré Město 1720**

### **Pokyny pro provoz kotelny**

K zajištění provozu kotelny je třeba obsluha občasná, kterou může provádět pouze osoba, mající oprávnění k samostatné obsluze nízkotlakových kotlů dle paragrafu 14 vyhl. 24/1984 SB. Občasná obsluha spočívá v kontrole funkce zařízení 3xdenně (ráno, v poledne, večer). Při této kontrole provede obsluha odečtení provozních veličin (tlak plynu, teplota topné vody, teplota venkovního vzduchu, stav vody v topném systému) a jejich zapsání do provozního deníku.

V případě podstatné změny v povětrnostních podmínkách, provede obsluha úpravu topného režimu. Tuto úpravu provede pomocí elektronického regulátoru TERM II – S1. Při manipulaci s regulátorem se obsluha řídí návodem pro obsluhu regulátoru, který je součástí dodávky zařízení MaR.

#### Postup při spouštění hořáku ze studeného stavu:

- Zkontrolovat hladinu vody v topném systému
- Zkontrolovat hodnoty nastavené na provozních regulátorech
- Otevřít uzávěry na přívodním plynovém potrubí
- Zapnout hlavní vypínač elektrického proudu
- Automatika postupně provede provětrání topeniště, spuštění zapalování, otevření ventilů, zapálení plynu
- Další provoz hořáku je řízen provozními regulátory a automatikou hořáku

Odstavení hořáku z provozu se provede vypnutím hlavního vypínače elektrického proudu pro hořák. Před delší odstávkou uzavřít přívod plynu.

Obsluha kotelny provádí doplňování topného systému upravenou (změkčenou) vodou. K úpravě vody se používá změkčovače vody ZFRO 380, výrobce ČKD DUKLA. Přesný postup k obsluze změkčovače je uveden v návodu, který je součástí dodávky.

K zajištění bezpečného provozu kotelny musí obsluha provádět pravidelně 1x za měsíc kontrolu těsnosti rozvodu plynu a armatur a kontrolu nezávadnosti ovzduší v kotelně (výskyt kysličníku uhelnatého).

Kontrola těsnosti spočívá v natírání svárů a závitových spojů pěnotvorným roztokem (roztok saponátu nebo mýdla ve vodě). V místě úniku plynu tvoří pěnotvorný roztok bubliny. V případě zjištění výskytu plynu (čichem) musí obsluha ihned zjistit místo úniku, vyvětrat

prostor kotelny a přilehlých prostor, zabránit dalšímu unikání plynu a neprodleně toto oznámit svému nadřízenému.

K provedení kontroly nezávadnosti ovzduší se použije nasávače LABORA UNIVERZAL s detekční trubicí typu CO. V případě výskytu kysličníku uhelnatého v prostoru kotelny zajistí obsluha řádné vyvětrání a neprodleně to oznámí svému nadřízenému.

O provedených kontrolách provede obsluha zápis do provozního deníku s uvedením data a výsledků kontroly.

Obsluha kotelny může provádět pouze úkony, ke kterým je oprávněna (kontrola provozu zařízení, těsnosti rozvodu plynu, nezávadnosti ovzduší, běžná údržba podle pokynů výrobce a úklid). Zásahy do automatických částí a zabezpečovacích prvků jsou nepřípustné. Po odstavení hořáků na dobu delší než 6 měsíců, je nutno požadovat seřízení a prohlídku kotlů oprávněným odborným servisem. Obsluha musí vždy prokázat znalost umístění hlavního uzávěru plynu a havarijního vypínače pro kotelnu.

### **Bezpečnostní zásady**

Uvedení hořáků do provozu může provést pouze servisní technik, odborné servisní organizace. Odborný technik předá při uvedení hořáků do provozu pokyny pro údržbu a obsluhu. Tyto pokyny jsou nedílnou součástí tohoto provozního řádu kotelny.

Upozornění:

Hořáky musí být uvedeny do provozu pouze pro druh plynu, který je uveden na výrobním štítku. Vyskytne-li se za provozu hořáků v místnosti kotelny zápach plynu, je třeba uzavřít hlavní přívod plynu a požádat u odborného závodu o odstranění závady. Seřízení, opravy a výměnu vadných dílců je třeba provádět výhradně prostřednictvím odborného servisu.

Umístění kotlů z hlediska požární ochrany. Teplovodní plynové kotle musí být dle ČSN 06 0310 a ČSN 06 1008 bezpečně vzdáleny od hořlavých hmot (min. 20 cm).

Pokyny pro případ poruch:

Při havarijním úniku plynu nutno ihned:

- a) Uzavřít přívod plynu před místem poškození
- b) Vypnout přívod elektrické energie k zařízení

- c) Z okolí úniku plynu odstranit možné zdroje vznícení a okolní prostor dokonale vyvětrat
- d) Při náhlém odstavení větších odběrů okamžitě uvědomit plynárenský podnik

Při požáru nebo výbuchu:

Zásadně je třeba si vždy uvědomit při práci s plynem jeho nebezpečné vlastnosti hořlavé, výbušné, případně jedovaté. Při výkonu plynu uhasit všechny otevřené plameny a odstranit všechny zdroje jiskření, kupř. jiskry způsobené nárazem /ocelové nářadí/, o betonovou podlahu okovanou botou, tepelným ohřevem, třením, atd.

Nutno ihned:

- a) Uzavřít přívod plynu před místem havárie
- b) Dojde-li k požáru, je nutno uvést v činnost protipožární zařízení, není-li instalováno, použít nejlépe sněhového hasícího přístroje /v uzavřených prostorách se nesmí používat tetrachlorového přístroje/
- c) Požár ohlaste v nejbližší ohlašovně požárů
- d) Co nejdříve uvědomte příslušného nadřízeného pracoviště
- e) Havárie kotle oznamte servisní službě

V kotelně je zakázáno provádět jakkoliv jiné práce s provozem kotelny nesouvisející! Tím je myšlena i jakákoliv jiná, podružná řemeslná činnost obsluhy.

V kotelně musí být udržován trvalý pořádek. Nesmí zde být sušeno prádlo a skladovány předměty s provozem nesouvisející. Plynový rozvod v kotelně může sloužit jen výhradně provozu kotelny! Napojení jiných spotřebičů se vylučuje. V kotelně je zakázáno zdržování cizích osob a úkony s otevřeným ohněm.

Přítomnost rev.technika nebo orgánů stát.odbor.dozoru nezbavuje obsluhu provozní odpovědnosti.

Obsluha musí s reviz.orgány při kontrole spolupracovat a vyvíjet žádoucí činnost. Obsluha plynového zařízení je podřízena ved.technického provozu nebo vedoucímu organizace. Topiči jsou povinni dbát všech pokynů pro obsluhu zařízení, obsažených ve stroj. knihách. Dále jsou povinni provádět pravidelnou údržbu a všechny úkony s provozem kotlů související. Průběh služby, její případné předání a denní palivovou bilanci (spotřebu) zapisovat do provozního deníku.



Topiči jsou na pokyn vedoucího povinni podrobit se lékařské prohlídce a kvalifikačnímu přezkoušení.

## 7.2 Hlavní uzávěry

Hlavní uzávěr vody a plynu se nachází v kotelně. Přístup k hlavním uzávěrům je problematický, protože kotelna bývá většinou uzamčena, proto může nastat problém při požadavku o uzavření těchto uzávěrů. Dále je nutné z prostorů, kde se nachází hlavní uzávěry odstranit nežádoucí předměty.

Hlavní vypínač elektrického proudu se nachází v budově školy v pavilonu D, tedy v přízemí na chodbě, kde je vhodně umístěn.

## 7.3 Únikové cesty

### **Základní škola Staré Město, Komenského 1720, budova 1720**

#### **POŽÁRNÍ EVAKUAČNÍ PLÁN**

Evakuaci vyhláší a řídí:

ředitel školy Mgr. Josef Jurnykl

V nepřítomnosti ředitele školy evakuaci vyhláší a řídí nejvýše funkčně odpovědná osoba a to: - zástupkyně ředitele školy Jaroslava Kučová

Evakuace bude řízena: - ze sekretariátu školy

bude vyhlášena: - pomocí školního rozhlasu - vyhlášení se postupně třikrát opakuje, v případě nefunkčnosti rozhlasu se provede ústně opakovaným a hlasitým zvoláním "HOŘÍ" s udáním dalších pokynů pro evakuaci.

Evakuaci zajišťují, provádějí:

Evakuaci žáků zajišťují pedagogičtí zaměstnanci, kteří v době vyhlášení požáru (požárního poplachu) konají s žáky vyučovací, nebo výchovnou práci, nebo provádějí dozor nad žáky. Berou s sebou třídní knihu. Dále evakuaci zajišťují ostatní zaměstnanci.

Určení cest a způsob evakuace, způsob opuštění budovy, místo soustředění osob:

Evakuace probíhá po označených únikových cestách a únikovými východy č. 1, 2, 3 ven z budovy na shromaždiště - všichni urychleně opustí budovu, své věci nechají na místě, nepřezouvají se.

a) hlavním vchodem č.1

- odcházejí žáci z učeben 8.D, 8.B, ze cvičné kuchyně a z učebny přírodopisu spojovací chodbou (vedle hlavních šaten) pavilonu C z 1. nadzemního podlaží do volného prostoru a následně do prostoru shromaždiště

- odcházejí žáci z učebny hudební výchovy (po schodišti u kanceláře dolů) do volného prostoru před školou a následně do prostoru shromaždiště

- odcházejí žáci z učeben 9.A, 7.D, 6.B, PC 2, z jazykové učebny 2 a z učebny výtvarné výchovy

spojovací chodbou pavilonu C (kolem ředitelny ) a po schodišti ze 2. nadzemního podlaží do volného prostoru před školou a následně do prostoru shromaždiště

- odcházejí žáci z učebny fyziky a z učebny chemie po schodišti do 1.NP a spojovací chodbou (vedle hlavních šaten) pavilonu C ze 3. nadzemního podlaží do volného prostoru a následně do prostoru shromaždiště

- odcházejí žáci ze všech hlavních šaten

b) východem č.2

- odcházejí žáci z učeben 7.B, 7.C, 8.C a keramiky spojovací chodbou (vedle hlavních šaten) pavilonu C z 1. nadzemního podlaží do atria ZŠ a následně do prostoru shromáždění

- odcházejí žáci z učeben 9.C, 9.B, 6.A, z jazykové učebny 1 ze 2. nadzemního podlaží po schodišti k hlavním šatnám do atria ZŠ a následně do prostoru shromáždění

c) východem č.3

- odcházejí žáci z učeben 7.A, 9.D, PC 1 a z jídelny ze 2. nadzemního podlaží

- odcházejí žáci z učeben 6.C, 6.D po schodišti do 1.NP a spojovací chodbou pavilonu D (vedle dílen) ze 3. nadzemního podlaží do prostoru shromáždění

Shromáždění: hřiště školy

Uzavřené únikové východy otevírají učitelé a další zaměstnanci školy, ostatní únikové východy jsou otevíratelné - hlavní i boční vchod školy. Na plnou průchodnost dveře otevře učitel, který vede první třídu, první skupinu.

Pokud jsou žáci ve školní jídelně, opustí budovu pod vedením zaměstnance, který tam má dozor.

Místem prvotního soustředění osob je prostor školního hřiště, popř. nezasazené a bezpečné prostory školy v případě nepřízně počasí - zde si své třídy převezmou třídní učitelé (dle třídní knihy provedou kontrolu početního stavu), materiál nebude evakuován.

Učitelé, kteří nejsou třídními učiteli, správní zaměstnanci a osoby, které se s vědomím školy nachází v jejich prostorách se rovněž shromáždí na shromaždišti, kde se řídí pokyny řídicího evakuace.

Místem druhotného soustředění, po prvotní evidenci a rozhodnutí o dalším postupu, je ta část objektu školy, která není zasažena ani ohrožena požárem (jídelna, jednotlivý pavilon). O nejbezpečnějším místě soustředění operativně rozhodne řídicí evakuace.

Kontrola počtu evakuovaných osob provede:

Kontrolu počtu evakuovaných osob provádí vyučující pedagog (popř. pověřený pracovník). Celkovou kontrolu provede a vyhodnotí zástupkyně ředitele školy. V případě, že kontrolou je zjištěno, že schází osoba, je nutno tuto skutečnost neprodleně a důrazně nahlásit panu školníkovi nebo veliteli zásahu jednotky PO.

Místo soustředění evakuovaného materiálu, střežení objektu a evakuovaného materiálu:

Místem soustředění evakuovaného materiálu jsou nezasazené a neohrožené prostory školy. Střežením objektu a evakuovaného materiálu je pověřen školník a vedoucí školní jídelny, a to až do doby, kdy střežení objektu bude zajišťovat Policie ČR.

První pomoc poskytuje:

Mgr. Věra Mlčúchová, Mgr. Martin Motyčka, Mgr. Jan Zábranský, jednotliví učitelé, v případě nebezpečí z prodlení ostatní zaměstnanci školy.

Materiál nebude ze školy evakuován.

Potřebné znalosti o objektu mají: Školník, ředitel školy, zástupce ředitele a vedoucí školní jídelny.

Příloha P 2 obsahuje:

Plán evakuace ZŠ Staré Město, Komenského 1720 - 1. NP

Plán evakuace ZŠ Staré Město, Komenského 1720 - 2. NP Plán evakuace ZŠ Staré Město,  
Komenského 1720 - 3. NP

Únikové cesty jsou označeny výstražnými a bezpečnostními tabulkami, které jsou rozmístěny po celé budově. Jejich přehled je uveden v příloze P 5. Dále se zde nachází hasicí přístroje. Jejich podrobný přehled o umístění je uveden v příložené příloze P 8.

## 8 BUDOVA Č. P. 1000 A BUDOVA Č. P. 715

### 8.1 Plynová kotelna

Největším rizikem, které se zde nachází představují plynová kotelna a školní jídelna, kde jsou umístěny plynové spotřebiče. Za zdroje rizika je možné považovat:

- manipulace s plynovým zařízením nezpůsobilou osobou,
- úniky zemního plynu a kysličníku uhelnatého,
- nedostatečné větrání prostorů kotelny,
- nedodržování provozního řádu plynové kotelny.

K identifikaci nebezpečí může dojít těmito způsoby:

- výbuch zemního plynu,
- otrava kysličníkem uhelnatým,
- popálení.

Bezpečnostní opatření k odstranění (snížení) rizika:

#### 1) Organizační:

- a) zabránit přístupu nepovolaným osobám do prostoru plynové kotelny,
- b) provádět předepsanou kontrolu těsnosti spojů na plynovém rozvodu pěniovorným roztokem,
- c) dodržovat provozní řád plynové kotelny v celém rozsahu,
- e) pravidelně zabezpečovat předepsané kontroly a revize podle vyhl. ČÚBP č. 91/1993 Sb. v platném znění a vyhl. ČÚBP č. 85/1978 Sb. v platném znění.
- f) provádět pravidelné měření úniku kysličníku uhelnatého detekčními trubičkami.

#### 2) Výchovná:

- a) provádět kontrolu obsluhy plynové kotelny nadřizeným pracovníkem
- b) kontrolovat vedení předepsané dokumentace o provozu plyn. kotelny.

Přístroje, které jsou v plynové kotelně, jsou plně automatické. Pro jejich obsluhu je nutné dbát provozního řádu kotelny ZŠ č. p. 1000, který je uveden zde:

Provozní řád kotelny ZŠ č. p. 1000

### 1. Činnost při automatickém provozu kotelny

Všechny ovládací prvky na rozvaděči v poloze AUT.

Odstavení kotelny lze provést tlačítkem STOP.

Provoz kotelny se obnoví stisknutím tlačítka START.

### 2. Činnost při havarijním stavu kotelny

Havarijní stav je hlášen sirénou a příslušnou kontrolkou poruchy na RSZ.

V případě havarijního stavu, automat odstaví kotelnu.

Tzn., že vypne všechny kotle a čerpadla, zavře ventil TUV, směšovače MIX, kotlové ventily. (Pouze pokud jsou ve funkci AUTOMAT!)

Činnost obsluhy kotelny:

- a) Provede vypnutí agregátů, které jsou ve funkci RUČNĚ.
- b) Potvrdí poruchu tlačítkem Odstavení HOUKAČKY.
- c) Po odstranění poruchy resp. příčiny poruchy provede spuštění kotelny tlačítkem START.

### 3. Činnost v režimu RUČNĚ

Provozování kotelny v ručním režimu je povoleno jen při poruše automatiky kotelny.

Činnost obsluhy kotelny:

- a) Přepnout všechny ovládací prvky do polohy 0.
- b) Najíždění kotlů
  1. Otevřít ventil příslušného kotle
  2. Zapnout příslušný kotel RUČ
- c) Příprava TUV

Příprava TUV probíhá automaticky, přičemž teplota TUV je nastavena na termostatu, který je umístěn na bojleru.

V letním období je možnost připravovat TUV prostřednictvím kotle č. 1, který je spuštěn dle bodu 3b a čerpadla M6 a M14 v režimu RUČNĚ.

- d) Ústřední vytápění

1. Po vyhřátí kotlového okruhu zapnout ČERPADLA M9-M12 a jedno z čerpadel M7, M8 RUČNĚ.
2. Provádět ruční zásah do směšovačů MIX.

#### 4. Funkce doplňování expansní nádoby

Tlak expansní nádobe je udržován v provozních tolerancích prostřednictvím automatické stanice EDS.

Případné selhání EDS je monitorováno v podústředně a má za následek odstavení kotle.

Obsluha kotelny dbá na funkčnost přístrojů a pouze dohlíží na přístroje. V případě poruchy se přístroje samy vypnou, pokud jsou tak nastaveny. Pokud vyžadují zásah obsluhy kotelny, tak je uvede v nečinnost ona.

## 8.2 Jídelna

Ve školní jídelně se nachází plynové spotřebiče, může tedy dojít k úniku plynu. Personál školní jídelny musí dodržovat nejen provozní řád školní jídelny, ale taky zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci se stroji a technickými zařízeními ve školních jídelnách, kde jsou uvedeny postupy pro obsluhu strojů a technických zařízení.

### Pokyny pro obsluhu plynových spotřebičů ve školní jídelně:

Před zahájením práce otevřeme uzávěr plynu na přívodním plynovém potrubí pro spotřebič, po skončení používání jej uzavřeme. Toto neplatí u spotřebičů, konstruovaných pro trvalý provoz, které odstavujeme pouze při dlouhodobějším přerušení provozu kuchyně – např. o prázdninách, ...

Při zapalování hořáků dbáme na to, aby čas mezi otevřením kohoutu a zapálením byl pokud možno co nejkratší, při zapalování a provozu postupujeme podle návodu a průběžně kontrolujeme, zda nedošlo k samovolnému zhasnutí zapáleného hořáku, denně kontrolujeme čistotu celého zařízení v případě pochybnosti o bezpečnosti plynového spotřebiče uzavřeme přívod plynu k němu.

Školní jídelna (zajišťuje stravování žáků a zaměstnanců školy, akce, kterých se účastní větší počet osob). Ze školní jídelny vede jedna úniková cesta do spojovací chodby, která je prostorem bez požárního rizika.

Z hlediska charakteristiky požárního nebezpečí provozované činnosti se jedná o činnosti ve stavbách pro shromažďování většího počtu osob, kde nejsou běžné podmínky pro zásah.

Všeobecné požární nebezpečí vyplývá s nedodržováním základních preventivních opatření a porušováním stanovených podmínek požární bezpečnosti k zamezení vzniku a šíření požáru nebo výbuchu s následným požárem, při nedodržování povinností osob pro zahájení, průběh, přerušování a ukončení činnosti, při porušení podmínek pro bezpečný pobyt a pohyb osob a způsob zabezpečení volných únikových cest.

Stanovení podmínek bezpečnosti k zamezení vzniku a šíření požáru nebo výbuchu s následným požárem:

Školní jídelnu lze provozovat jen v souladu s řádem školy a provozním řádem školní jídelny. Za požární ochranu a BOZP zodpovídá určený pedagogický dozor v době polední přestávky a zaměstnanci školní jídelny v ostatní provozní dobu. Za požární ochranu při pořádání větších akcí zodpovídá pořadatel akce - ředitel školy nebo jim pověřený vedoucí zaměstnanec školy.

V celém objektu školy (včetně školní jídelny), je přísný zákaz kouření a manipulace s otevřeným ohněm. Tento zákaz musí být prostřednictvím tabulek vyvěšen na vstupních dveřích školy a musí být trvale čitelný a viditelný.

Do objektu školy (včetně školní jídelny) je zákaz vstupu nepovolaným osobám. Tento zákaz musí být prostřednictvím tabulky vyvěšen na vstupních dveřích školy a musí být trvale čitelný a viditelný. Návštěva školy se hlásí u služby, která zařídí vše potřebné.

Ve školní jídelně nesmí být uloženy žádné jiné látky a předměty, které mohou šířit požár nebo urychlit šíření požáru.

Zásadně nelze v prostoru školní jídelny ukládat a manipulovat s látkami, které mohou ztížit evakuaci osob či požární zásah (nábytek, reklamní věci, květiny nářadí, dekoraci,...).

Elektrická instalace musí být provedena dle protokolu o určení vnějších vlivů.

Používání tepelných elektrických spotřebičů (vařiče, varné konvice,...) je povoleno na určených místech.



**Další bezpečnostní zásady:**

K bezpečnostním zásadám patří také revizní a odborné prohlídky vyhrazených technických zařízení, které provádí prověřková komise.

Provádění revizí a odborných prohlídek vyhrazených technických zařízení :

- el. zařízení	termín	3 roky
- hromosvodů	termín	5 let
- plyn. zařízení	termín	3 roky
- plynových spotřebičů	termín	1 rok
- kotelen	termín	3 roky - plynná
- tlakových nádob	termín	1 rok
- hasicích přístrojů a hydrantů	termín	1 rok
- el. přenosného nářadí a el. spotřebičů	termín	1 rok, 2 roky
- tělovýchovného nářadí	termín	1 rok

Všechny uvedené údaje musí být doloženy revizní zprávou.

**8.3 Hlavní uzávěry**

Hlavní uzávěr plynu se nachází v blízkosti kotelny, kde je vhodně umístěn. Další uzávěr plynu se nachází na zahradě školy, kde překážkou může být zamčená brána.

Hlavní uzávěr vody se nachází v kotelně. Kotelna bývá uzamčená, což může mít za následek problémy při uzavření hlavního uzávěru vody.

Hlavní vypínač elektrického proudu pro celou budovu se nachází v 2. nadzemním podlaží na chodbě, kde je vhodně umístěn.

## 8.4 Únikové cesty

### Základní škola Staré Město, Komenského 1720 - budova 1000

#### POŽÁRNÍ EVAKUAČNÍ PLÁN

Evakuaci vyhláší a řídí: - zástupkyně ředitele Mgr. Iva Klimešová

V nepřítomnosti zástupkyně ředitele školy evakuaci vyhláší a řídí odpovědná osoba a to:

- Mgr. Jana Daňhelová

Evakuace bude řízena: - z kanceláře budovy školy

bude vyhlášena: - pomocí školního rozhlasu - vyhlášení se postupně třikrát opakuje,

v případě nefunkčnosti rozhlasu se provede ústně opakovaným a hlasitým zvoláním "HORŮ" s udáním dalších pokynů pro evakuaci.

Evakuaci zajišťují, provádějí:

Evakuaci zajišťují především učitelé, kteří v době vyhlášení požárního poplachu provádějí vyučovací, výchovnou práci, nebo provádějí dozor nad žáky, zaměstnanci školní jídelny a další zaměstnanci školy - učitelé a další výchovní pracovníci berou s sebou třídní knihu. Před odchodem překontrolují vypnutí el. spotřebičů, zejména v odborných učebnách.

Určení cest a způsob evakuace, způsob opuštění budovy, místo soustředění osob:

Evakuace probíhá po označených únikových cestách a únikovými východy ven z budovy na shromaždiště - všichni urychleně opustí budovu, své věci nechají na místě, nepřezouvají se:

a) hlavním vchodem (z J strany objektu) přímo do volného prostoru před budovu odcházejí žáci z učeben 2. NP 2.A, 2.B, 2.C, video učebny a žáci učeben 4 NP 5.A, 5.B, učebna PC, 4.A, 4.B a následně se přemístí na shromážděště.

b) zadním schodištěm (ze S strany objektu) přímo do volného prostoru na školní hřiště odcházejí žáci z učeben 3. NP 3.A, 3.B, 3.C učebny CJ a následně se přemístí na shromážděště.

c) přes vchodové dveře zprava a zleva (ze S strany objektu) přímo do volného prostoru na školní hřiště odcházejí žáci ze šaten z 1. NP, event. únikovým východem (z vých. strany objektu), následně se přemístí na shromážděště.

d) přes vchodové dveře u kotelny a vchodové dveře u školní jídelny (ze SV strany objektu) přímo do volného prostoru na školní hřiště odcházejí žáci ze šaten Tv, event. z umývárny 1. NP, následně se přemístí na shromážděště.

e) přes vchodové dveře u školní jídelny (ze SV strany objektu) odcházejí žáci z tělocvičny po chodbě a vstupní halou (u jídelny) a žáci a ostatní strážníci z jídelny školy přímo do volného prostoru, následně se přemístí na shromážděště.

Shromážděště: travnaté hřiště vedle budovy 715

Uzavřené únikové východy otevírají učitelé a další zaměstnanci školy, ostatní únikové východy jsou otevíratelné - hlavní i boční vchod školy. Na plnou průchodnost dveře otevře učitel, který vede první třídu, první skupinu.

Pokud jsou žáci ve školní jídelně, opustí budovu pod vedením zaměstnance, který tam má dozor. Školní družina opustí budovu pod vedením vychovatelky, školní klub pod dozorem svého vedoucího.

Místem prvotního soustředění osob je prostor travnatého školního hřiště vedle budovy 715, popř. nezasažené a bezpečné prostory školy v případě nepřízně počasí - zde si své třídy převezmou třídní učitelé (dle třídní knihy provedou kontrolu početního stavu).

Učitelé, kteří nejsou třídními učiteli, správní zaměstnanci a osoby, které se s vědomím školy nachází v jejich prostorách se rovněž shromáždí na shromážděšti, kde se řídí pokyny řídicího evakuace.

Místem druhotného soustředění, po prvotní evidenci a rozhodnutí o dalším postupu, je ta část objektu školy, která není zasažena ani ohrožena požárem (jídelna, budova 715). O nejbezpečnějším místě soustředění operativně rozhodne řídicí evakuace.

Kontrola počtu evakuovaných osob provede:

Kontrolu počtu evakuovaných osob provádí vyučující pedagog (popř. pověřený pracovník). Celkovou kontrolu provede a vyhodnotí zástupci ředitele školy. V případě, že kontrolou je zjištěno, že schází osoba, je nutno tuto skutečnost neprodleně a důrazně nahlásit údržbáři nebo veliteli zásahu jednotky PO.

Místo soustředění evakuovaného materiálu, střežení objektu a evakuovaného materiálu:

Místem soustředění evakuovaného materiálu jsou nezasažené a neohrožené prostory školy. Střežením objektu je pověřen údržbář a vedoucí školní jídelny, a to až do doby, kdy střežení objektu bude zajišťovat Policie ČR.

První pomoc poskytuje:

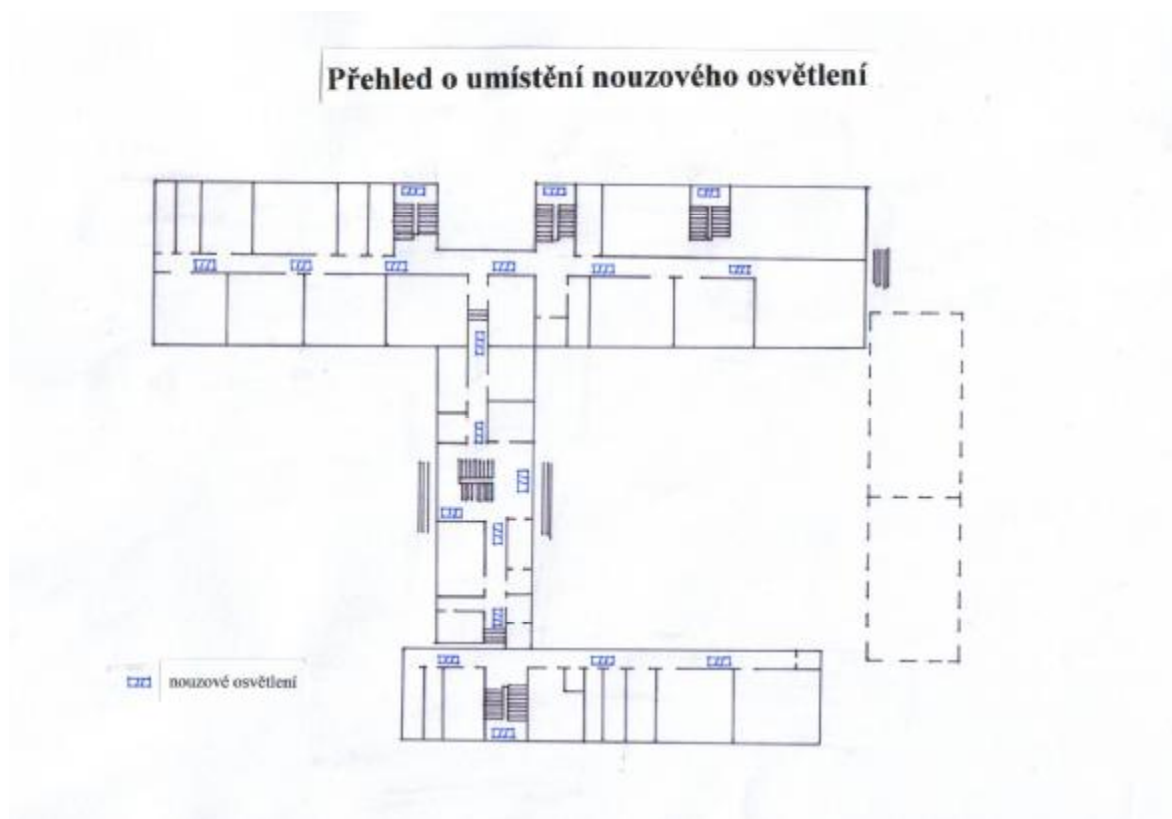
Mgr. Eva Vlasatíková, jednotliví učitelé, v případě nebezpečí z prodlení ostatní zaměstnanci školy. Materiál nebude ze školy evakuován.

Potřebné znalosti o objektu mají: Údržbář, zástupce ředitele a vedoucí školní jídelny.

Příloha P 4: Plán evakuace ZŠ Staré Město, nám. Hrdinů 1000

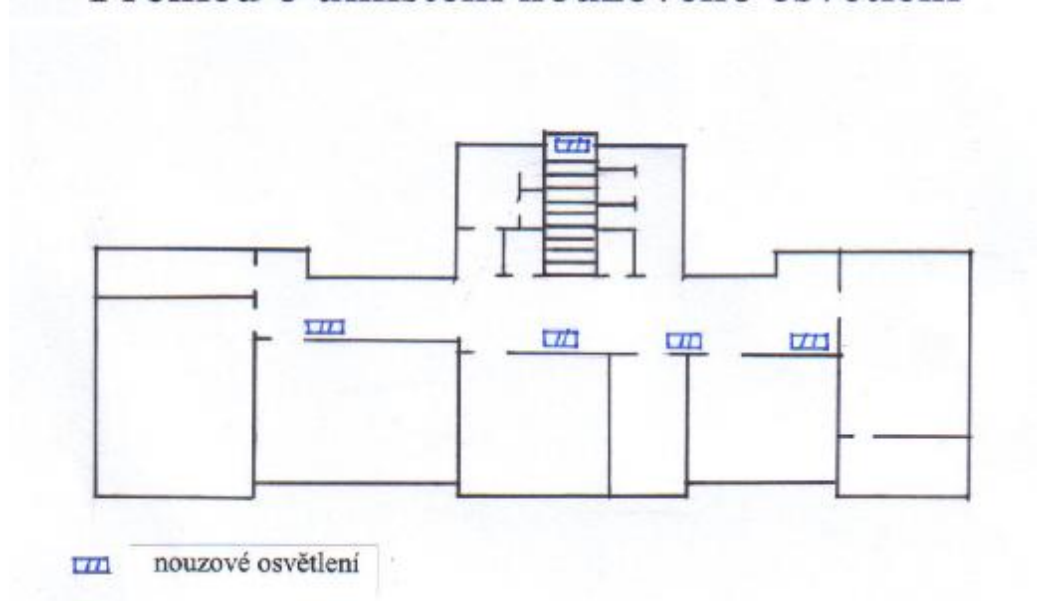
Únikové cesty jsou označeny výstražnými a bezpečnostními tabulkami, které jsou rozmístěny po celé budově. Jejich přehled je v příložené příloze P 7. Dále se zde nachází hasicí přístroje. Jejich podrobný přehled o umístění je uveden v příložené příloze P 3.

Jedním z hlavních nedostatků, které se vyskytují na základní škole, že se zde nenachází nouzové osvětlení, které by sloužilo v případě, pokud by došlo k výpadku elektrického proudu.



Obr. č. 3: Přehled o umístění nouzového osvětlení na ZŠ Staré Město č. p. 1720

## Přehled o umístění nouzového osvětlení



Obr. č. 4: Přehled o umístění nouzového osvětlení na ZŠ Staré Město č. p. 1000

### Po obdržení a ověření zprávy ředitel školy nařídí provést tato opatření:

1) v případě úniku nebezpečné škodliviny (podle pokynů vyrozumívajícího) uzavřít všechna okna a dveře v budově, namočit kapesník ve vodě a ten přiložit na dýchací orgány (ústa a nos)

2) všichni (učitelé, personál a žáci školy) opustí budovu (areál) školy a ohrožený prostor, zaměstnanci školy (ředitel školy, učitelé) berou s sebou nejn nutnější dokumentaci, potřebnou k dočasné činnosti školy,

3) přemístí se podle pokynů záchranných složek do prostoru (např. jiné školy), který je mimo zraňující zónu, objekt i trasu přesunu určí město, záchranné složky

4) před odchodem a opuštěním školy je nutno provést následující bezpečnostní opatření:

- vypnout hlavní uzávěr plynu,
- vypnout elektrický proud, uzavřít vodu,
- zamknout místnosti i vchody do budovy.

## ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce na téma „Bezpečnostní opatření a eliminace následků při úniku plynu a případném vzniku požáru, popřípadě výbuchu plynu na ZŠ“ bylo zhodnocení bezpečnostních opatření na základě provedené analýzy na Základní škole ve Starém Městě a návrhy vylepšení bezpečnostních opatření.

Praktická část této práce byla zaměřena na analyzování budov školy a blízkého okolí z hlediska bezpečnosti při úniku plynu. Součástí analýzy bylo podrobný popis umístění plynové kotelny, jídelny, kde se nachází plynové spotřebiče a představují největší rizika. Dále součástí analýzy byl popis únikových cest a jejich bezpečnost a taky správné označení únikových cest.

V průběhu analýzy budov školy byly zjištěny určité nedostatky, které by v případě nebezpečí mohly sehrát významnou roli, proto je nutné, aby byly tyto nedostatky odstraněny. Jedná se především o neúplné zakrytí osvětlení, kdy by střepy ze žárovek mohly zranit evakuované osoby. A dále horší dostupnost k hlavním uzávěrům.

Překvapující bylo zjištění, že se v budovách školy nenachází nouzové osvětlení, které by usnadnilo případný zásah hasičského záchranného sboru, v případě výpadku elektrického proudu. A taky by usnadnilo pohyb evakuovaných osob ve večerních hodinách.

Doporučuji, aby toto nouzové osvětlení bylo umístěno na chodby, které slouží jako únikové cesty.

Předpokládám, že tato práce přispěje ke zlepšení bezpečnostních opatření na základních školách, protože hrozba úniku plynu je vysoká. A je třeba si uvědomit, že bezpečnostní podmínky na všech základních školách nejsou v souladu s bezpečností.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] BARTLOVÁ, I. *Nebezpečné látky I*. 2.vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2005. ISBN 80-86634-59-3
- [2] BERNATÍK, A. *Prevence závažných havárií I*. 1.vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2006. ISBN 80-86634-89-2
- [3] FOLWARCZNY, L., POKORNÝ, J. *Evakuace osob*. 1.vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2006. ISBN 80-86634-92-2
- [4] MARTÍNEK, B., LINHART, P. *Ochrana člověka za mimořádných událostí – příručka pro učitele základních a středních škol*. 2.vyd. Praha 4: MV GŘHZS ČR, 2003. ISBN 80-86640-08-6
- [5] PEKAJ, R. *Informace určené veřejnosti v zóně havarijního plánování*. Uherský Brod: Q studio, 2003
- [6] ZELINKA, J. *Krizové stavy a krizové situace*. (přednáška) Uherské Hradiště. IBT,
- [7] <http://www.zemniplyn.cz/plyn/>
- [8] <http://www.zemniplyn.cz/bezpecnost/>
- [9] <http://www.rwe-jmp.cz/cs/o-zemnim-plynu/charakteristiky-zp/vyuziti-zemniho-plynu/>
- [10] <http://www.rwe.cz/cs/zemni-plyn/vlastnosti/>
- [11] [www.rwe.cz/miranda2/export/sites/www.rwe.cz/cs/zemni\\_plyn/zivotni.../BL\\_Zemni\\_plyn\\_RWE\\_TG\\_-\\_verze\\_z\\_29\\_9\\_2008.doc](http://www.rwe.cz/miranda2/export/sites/www.rwe.cz/cs/zemni_plyn/zivotni.../BL_Zemni_plyn_RWE_TG_-_verze_z_29_9_2008.doc)

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

ZŠ	Základní škola
ADR	Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí
RID	Řád pro mezinárodní železniční přepravu nebezpečných zboží
NL	Nebezpečné látky
NP	Nadzemní podlaží
Č. P.	Číslo popisné
PO	Požární ochrana
BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci



## **SEZNAM OBRÁZKŮ**

**Obr. č. 1: Základní škola Staré Město**

**Obr. č. 2: Znárodnění Základní školy Staré Město**

**Obr. č. 3: Přehled o umístění nouzového osvětlení**

**Obr. č. 4: Přehled o umístění nouzového osvětlení**

## **SEZNAM TABULEK**

**Tabulka č. 1: Třídy nebezpečnosti (rozdělení nebezpečných látek)**

**Tabulka č.2: Přehled symbolů pro zařazení látek do skupin**

**Tabulka č.3: Výňatek z bezpečnostního listu Zemní plyn neodorizovaný, v plynném stavu s tlakem nad 4 MPa**

## SEZNAM PŘÍLOH

PŘÍLOHA P 1: POŽÁRNÍ EVAKUAČNÍ PLÁN ZŠ STARÉ MĚSTO

PŘÍLOHA P 2: PLÁN EVAKUACE ZŠ STARÉ MĚSTO

PŘÍLOHA P 3: ROZMÍSTĚNÍ HASICÍCH PŘÍSTROJŮ

PŘÍLOHA P 4: EVAKUACE OSOB NA ZŠ

PŘÍLOHA P 5: PŘEHLED O UMÍSTĚNÍ VÝSTRAŽNÝCH A BEZPEČNOSTNÍCH  
TABULEK

PŘÍLOHA P 6: ROZMÍSTĚNÍ HASICÍCH PŘÍSTROJŮ

PŘÍLOHA P 7: PŘEHLED O UMÍSTĚNÍ VÝSTRAŽNÝCH A BEZPEČNOSTNÍCH  
TABULEK

PŘÍLOHA P 8: ROZMÍSTĚNÍ HYDRANTŮ A PŘENOSNÝCH HASICÍCH  
PŘÍSTROJŮ

# PŘÍLOHA P 1: POŽÁRNÍ EVAKUAČNÍ PLÁN ZŠ STARÉ MĚSTO

Základní škola Staré Město, Komenského 1720, budova 1720

## POŽÁRNÍ EVAKUAČNÍ PLÁN

Evakuaci vyhlašuje a řídí: - ředitel školy Mgr. Josef Jurnykl

V nepřítomnosti ředitele školy evakuaci vyhlašuje a řídí nejvýše funkčně odpovědná osoba a to:

- zástupkyně ředitele školy Jaroslava Kučová

Evakuace bude řízena: - ze sekretariátu školy

bude vyhlášena:

- pomocí školního rozhlasu - vyhlášení se postupně třikrát opakuje, v případě nefunkčnosti rozhlasu se provede ústně opakovaným a hlasitým zvoláním "HOŘÍ" s udáním dalších pokynů pro evakuaci.

Evakuaci zajišťují, provádějí:

Evakuaci žáků zajišťují pedagogičtí zaměstnanci, kteří v době vyhlášení požáru (požár, poplach) konají s žáky vyučovací, nebo výchovnou práci, nebo provádějí dozor nad žáky. Berou s sebou třídní knihu. Dále evakuaci zajišťují ostatní zaměstnanci.

Určení cest a způsob evakuace, způsob opuštění budovy, místo soustředění osob:

Evakuace probíhá po označených únikových cestách a únikovými východy č. 1, 2, 3 ven z budovy na shromaždiště – všichni urychleně opustí budovu, své věci nechají na místě, nepřezouvají se.

### a) hlavním vchodem č.1

- odcházejí žáci z učeben **8.D, 8.B, ze cvičné kuchyně a z učebny přírodopisu** spojovací chodbou (vedle hlavních šaten) pavilonu C z I. nadzemního podlaží do volného prostoru a následně do prostoru shromaždiště

- odcházejí žáci z učebny hudební výchovy (po schodišti u kanceláře dolů) do volného prostoru před školou a následně do prostoru shromaždiště

- odcházejí žáci z učeben **9.A, 7.D, 6.B, PC 2, z jazykové učebny 2 a z učebny výtvarné výchovy** spojovací chodbou pavilonu C (kolem ředitelny) a po schodišti ze 2. nadzemního podlaží do volného prostoru před školou a následně do prostoru shromaždiště

- odcházejí žáci z učebny **fyziky** a z učebny **chemie** po schodišti do 1.NP a spojovací chodbou (vedle hlavních šaten) pavilonu C ze 3. nadzemního podlaží do volného prostoru a následně do prostoru shromaždiště

- odcházejí žáci ze všech hlavních **šaten**

### b) východem č.2

- odcházejí žáci z učeben **7.B, 7.C, 8.C a keramiky** spojovací chodbou (vedle hlavních šaten) pavilonu C z I. nadzemního podlaží do atria ZŠ a následně do prostoru shromaždiště

- odcházejí žáci z učeben **9.C, 9.B, 6.A, z jazykové učebny 1** ze 2. nadzemního podlaží po schodišti k hlavním šatnám do atria ZŠ a následně do prostoru shromaždiště

### c) východem č.3

- odcházejí žáci z učeben **8.A, 8.B, 8.C, 8.D, 8.E, 8.F, 8.G, 8.H, 8.I, 8.J, 8.K, 8.L, 8.M, 8.N, 8.O, 8.P, 8.Q, 8.R, 8.S, 8.T, 8.U, 8.V, 8.W, 8.X, 8.Y, 8.Z** spojovací chodbou (vedle hlavních šaten) pavilonu C z I. nadzemního podlaží do

- odcházejí žáci z učeben **7.A, 9.D, PC 1 a z jídelny** ze 2. nadzemního podlaží
- odcházejí žáci z učeben **6.C, 6.D** po schodišti do 1.NP a spojovací chodbou pavilonu D (vedle dílen) ze 3. nadzemního podlaží do prostoru shromáždění

### **Shromáždění: hřiště školy**

Uzavřené únikové východy otevírají učitelé a další zaměstnanci školy, ostatní únikové východy jsou otevíratelné - hlavní i boční vchod školy. Na pínou průchodnost dveře otevře učitel, který vede první třídu, první skupinu.

Pokud jsou žáci ve školní jídelně, opustí budovu pod vedením zaměstnance, který tam má dozor.

Místem prvotního soustředění osob je prostor školního hřiště, popř. nezasazené a bezpečné prostory školy v případě nepřízné počasí - zde si své třídy převezmou třídní učitelé (dle třídní knihy provedou kontrolu početního stavu), materiál nebude evakuován.

Učitelé, kteří nejsou třídními učiteli, správní zaměstnanci a osoby, které se s vědomím školy nachází v jejich prostorách se rovněž shromáždí na shromáždění, kde se řídí pokyny řídicího evakuace.

Místem druhotného soustředění, po prvotní evidenci a rozhodnutí o dalším postupu, je ta část objektu školy, která není zasažena ani ohrožena požárem (jídelna, jednotlivý pavilon). O nejbezpečnějším místě soustředění operativně rozhodne řídicí evakuace.

#### Kontrola počtu evakuovaných osob provede:

Kontrolu počtu evakuovaných osob provádí vyučující pedagog (popř. pověřený pracovník). Celkovou kontrolu provede a vyhodnotí zástupkyně ředitele školy. V případě, že kontrolou je zjištěno, že schází osoba, je nutno tuto skutečnost neprodleně a důrazně nahlásit panu školníkovi nebo veliteli zásahy jednotky PO.

#### Místo soustředění evakuovaného materiálu, střežení objektu a evakuovaného materiálu:

Místem soustředění evakuovaného materiálu jsou nezasazené a neohrožené prostory školy. Střežením objektu a evakuovaného materiálu je pověřen školník a vedoucí školní jídelny, a to až do doby, kdy střežení objektu bude zajišťovat Policie ČR.

#### První pomoc poskytuje:

**Mgr. Věra Mičuchová, Mgr. Martin Motyčka, Mgr. Jan Zábranský**, jednotliví učitelé, v případě nebezpečí z prodlení ostatní zaměstnanci školy.

Materiál nebude ze školy evakuován.

#### Potřebné znalosti o objektu mají:

Školník, ředitel školy, zástupce ředitele a vedoucí školní jídelny.

#### Přílohy:

- Plán evakuace ZŠ Staré Město, Komenského 1720 – 1. NP
- Plán evakuace ZŠ Staré Město, Komenského 1720 – 2. NP
- Plán evakuace ZŠ Staré Město, Komenského 1720 – 3. NP

Stanislav Moštěk  
PREVENT  
Odborné poradenství PO a BOZP  
28. října 384, 687 61 VLČNOV  
IČO: 48488941, DIČ: 338-6005080873

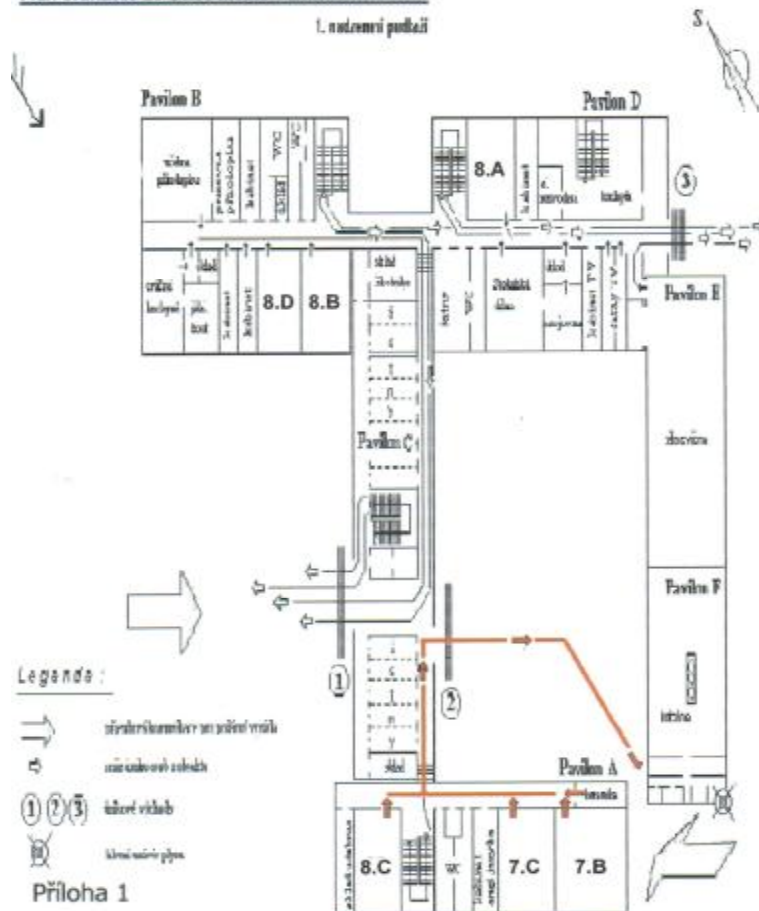
1. září 2008

  
ředitel školy

## **PŘÍLOHA P 2: PLÁN EVAKUACE ZŠ STARÉ MĚSTO**

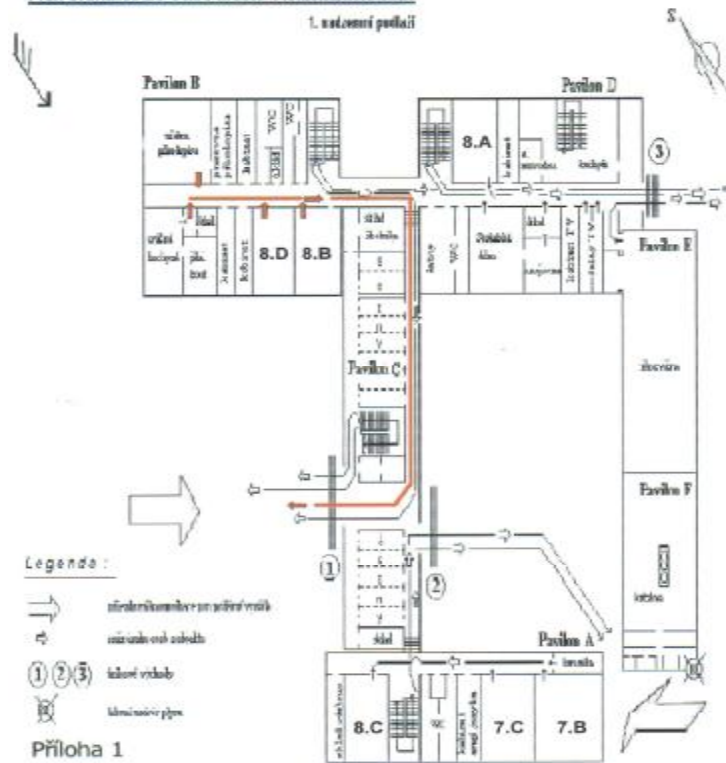
**Plán evakuace ZŠ Staré Město Komenského 1720**

1. nadzemní podlaží



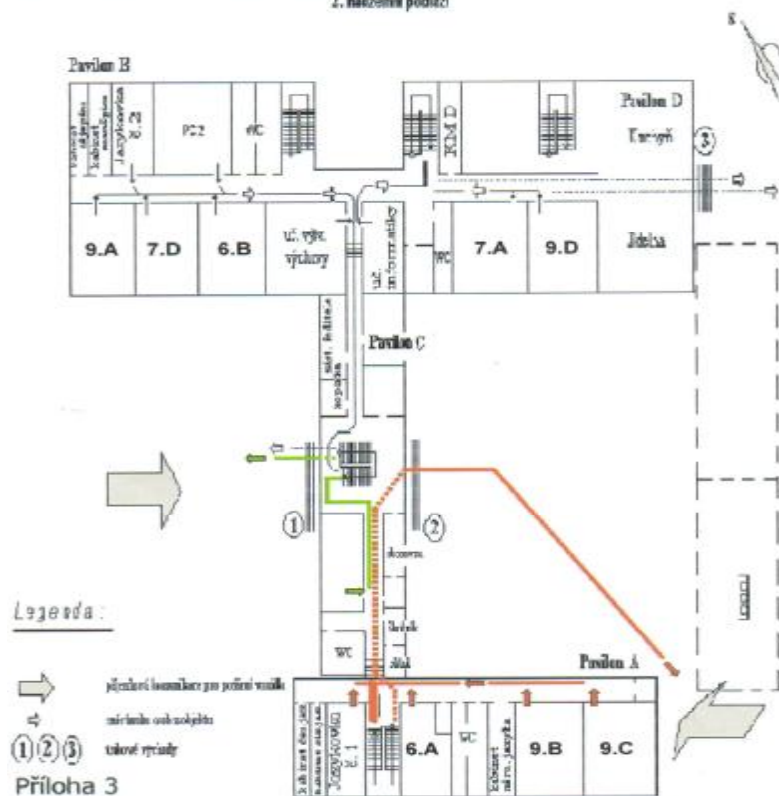
**Plán evakuace ZŠ Staré Město Komenského 1720**

1. nadzemní podlaží



**Plán evakuace ZŠ Staré Město Komenského 1720**

2. nadzemní podlaží



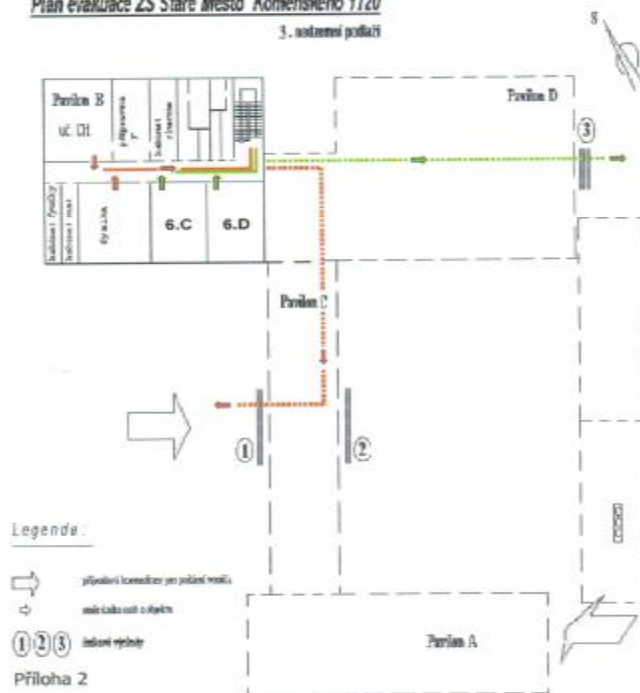
**Plán evakuace ZŠ Staré Město Komenského 1720**

2. nadzemní podlaží





**Plán evakuace ZŠ Staré Město Komenského 1720**  
3. sestavní podíl



**Plán evakuace ZŠ Staré Město Komenského 1720**  
1. sestavní podíl



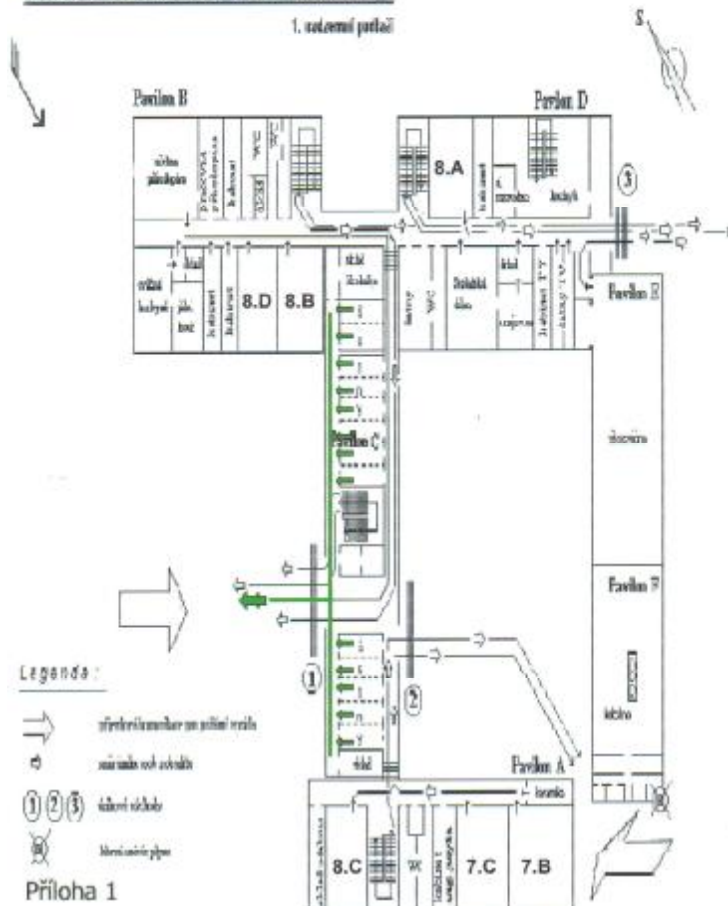
**Plán evakuace ZŠ Staré Město Komenského 1720**

1. územní podlaží



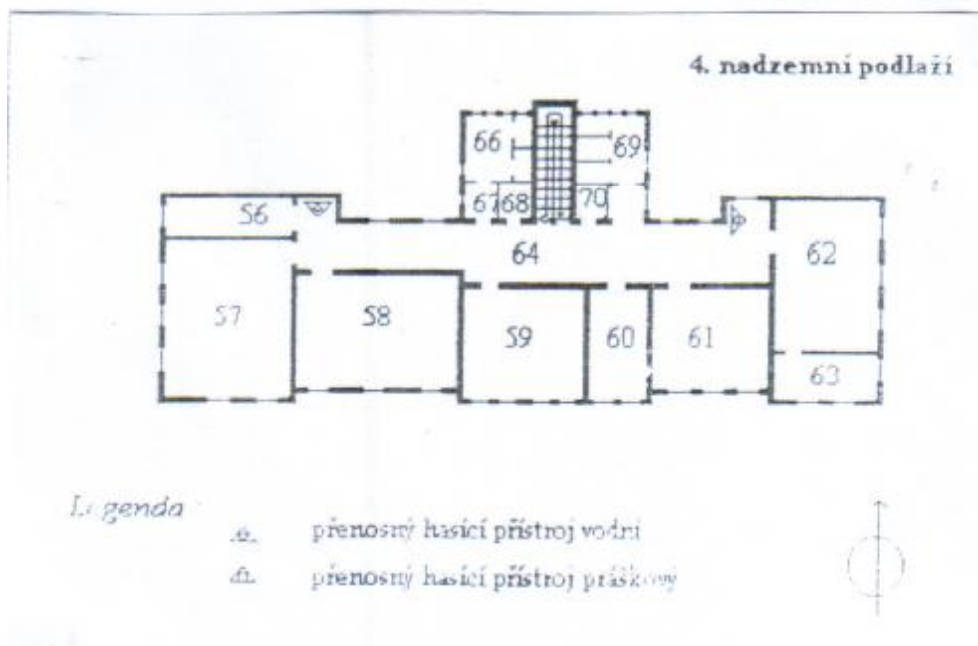
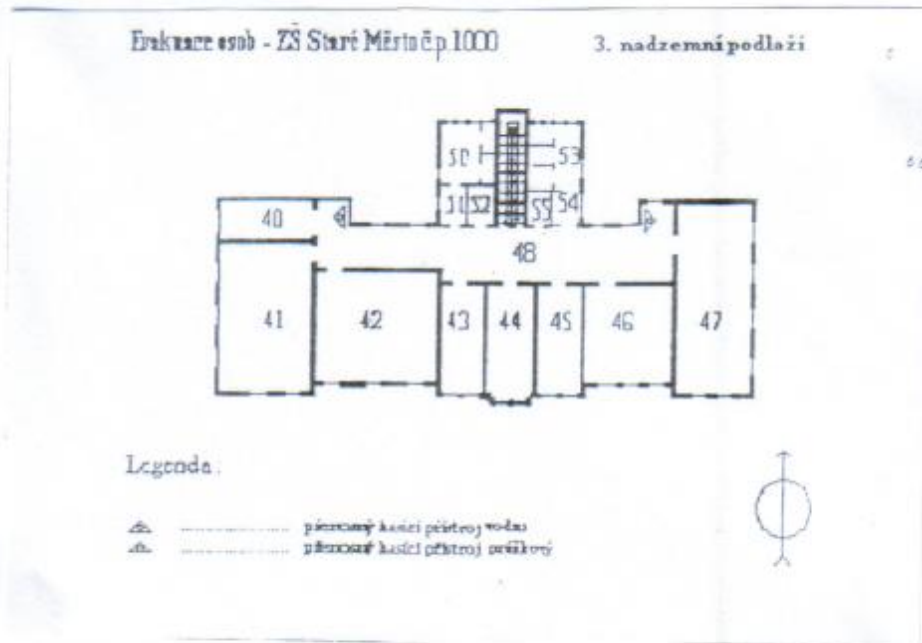
**Plán evakuace ZŠ Staré Město Komenského 1720**

1. územní podlaží



# PŘÍLOHA P 3: ROZMÍSTĚNÍ HASICÍCH PŘÍSTROJŮ

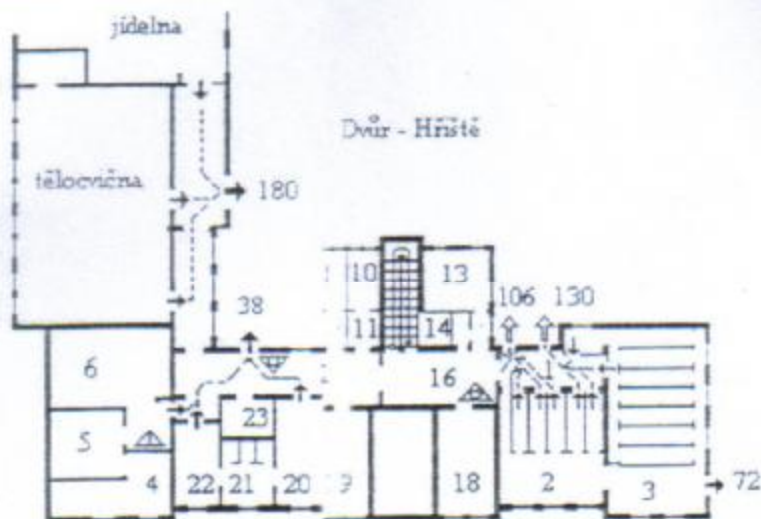
## Rozmístění hasicích přístrojů



# Rozmístění hasicích přístrojů

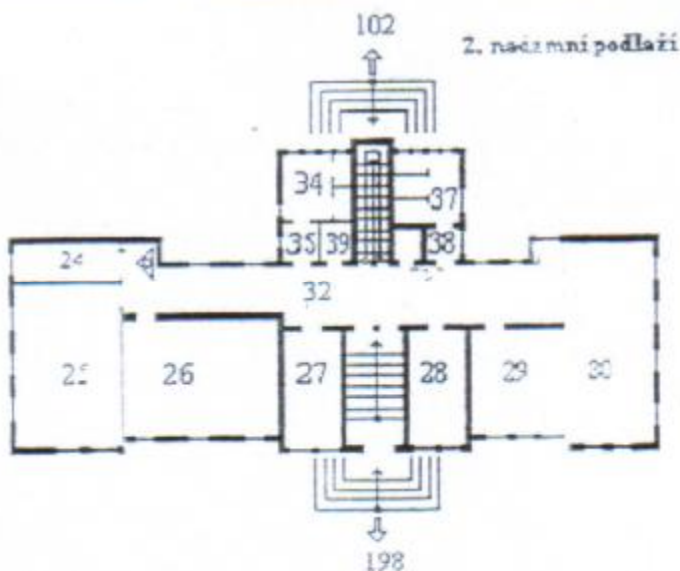
Evakuace osob - ZŠ Staré Město č. 1000

I. nadzemní podlaží (suterén)



## Legenda:

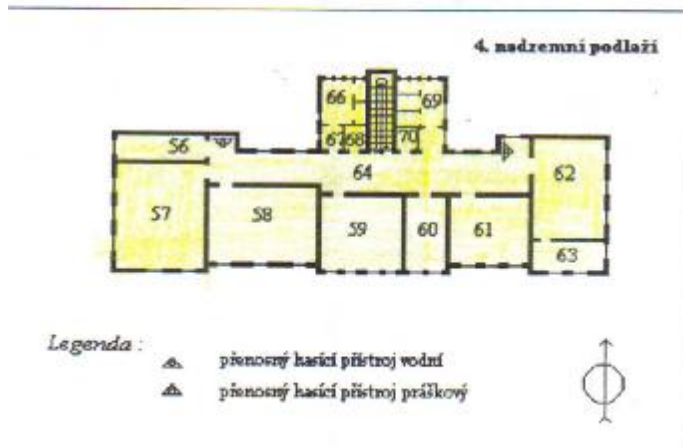
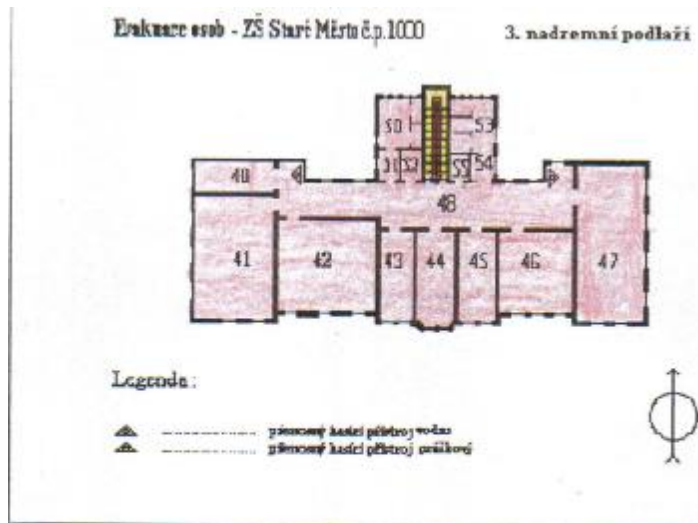
- △ ..... přenosný hasicí přístroj sraňkový
- ▽ ..... přenosný hasicí přístroj vodní
- ◻ ..... přenosný hasicí přístroj práškový
- 80 ..... počet evakuovaných osob po ÚC

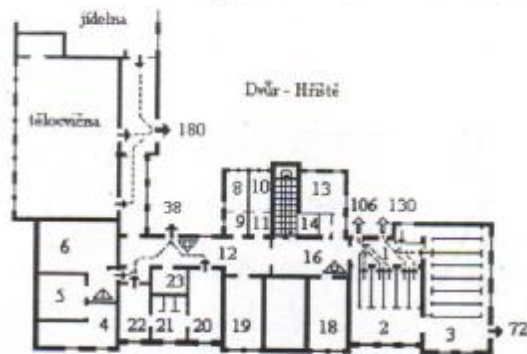


## Legenda:

- △ ..... přenosný hasicí přístroj vodní
- ◻ ..... přenosný hasicí přístroj sraňkový

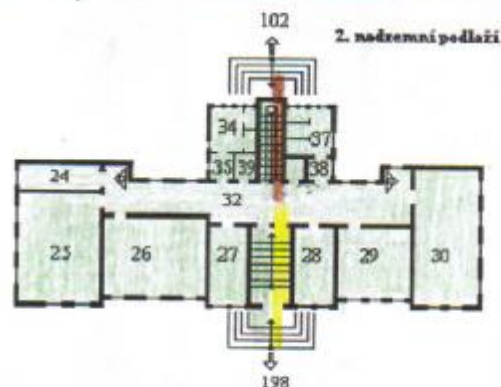
## PŘÍLOHA P 4: EVAKUACE OSOB NA ZŠ





Legenda :

- ▲ ..... přenosný hasicí přístroj sruškový
- ▲ ..... přenosný hasicí přístroj vodní
- ▲ ..... přenosný hasicí přístroj práškový
- 180 ..... počet evakuovaných osob po ÚC

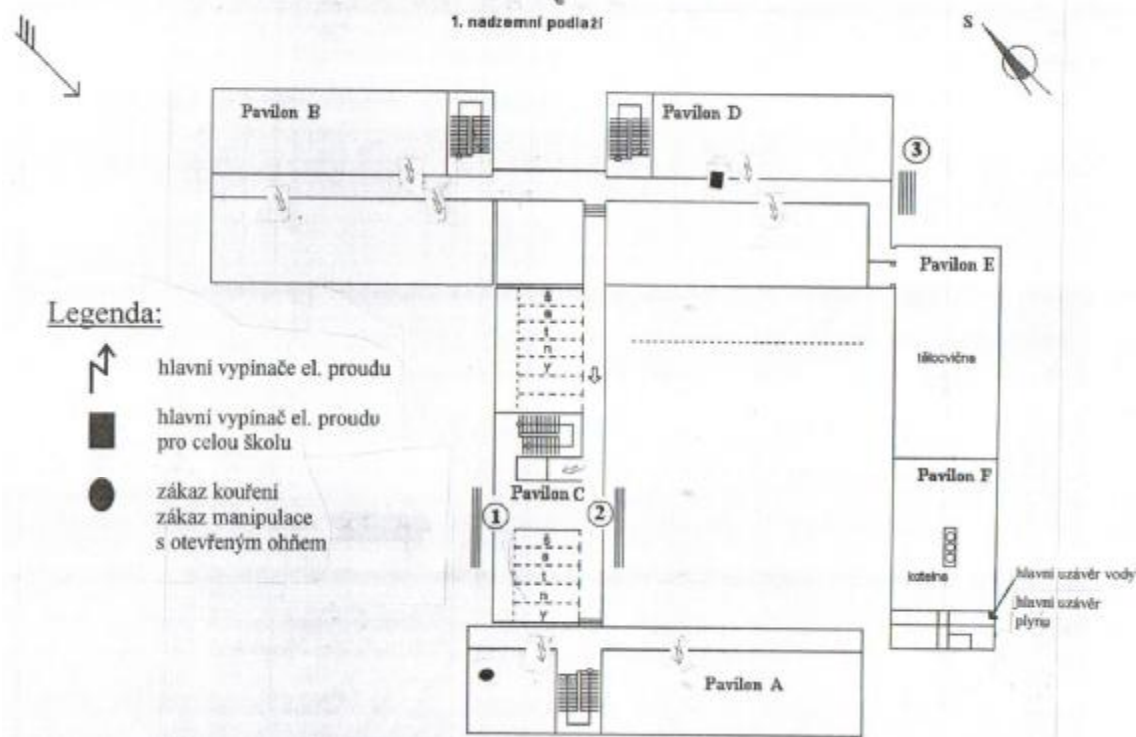


Legenda :

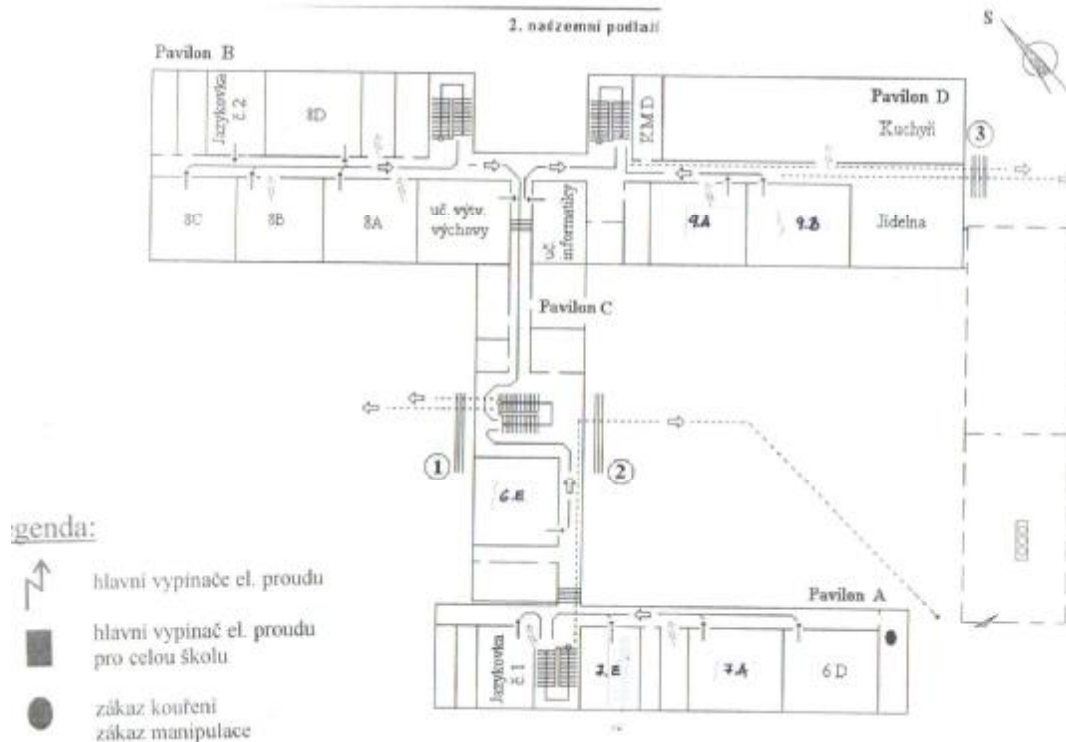
- ▲ ..... přenosný hasicí přístroj vodní
- ▲ ..... přenosný hasicí přístroj práškový

## PŘÍLOHA P 5: PŘEHLED O UMÍSTĚNÍ VÝSTRAŽNÝCH A BEZPEČNOSTNÍCH TABULEK

### Přehled o umístění výstražných a bezpečnostních tabulek

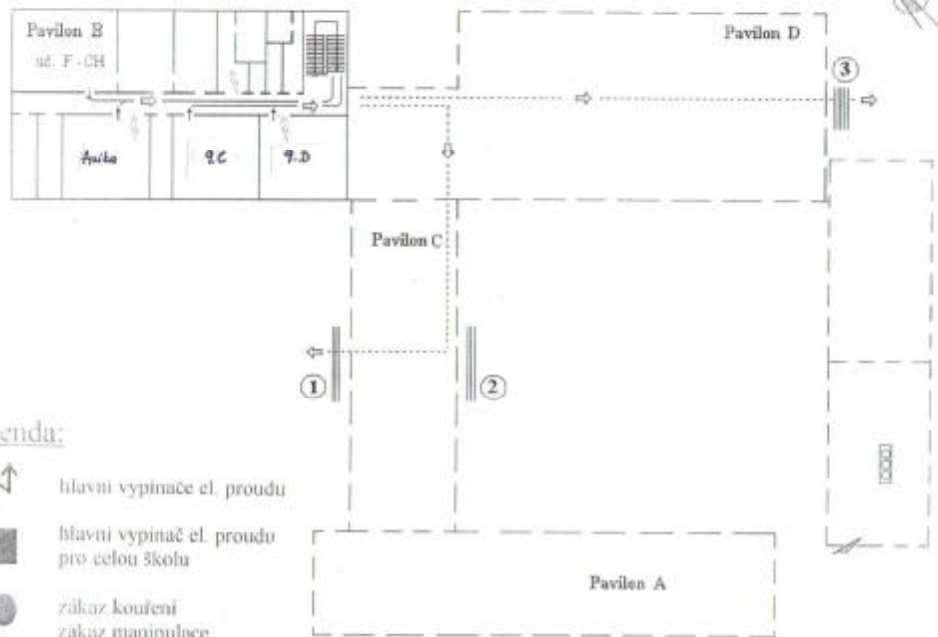


### Přehled o umístění výstražných a bezpečnostních tabulek






# Přehled o umístění výstražných a bezpečnostních tabulek

3. nadzemní podlaží



## Legenda:

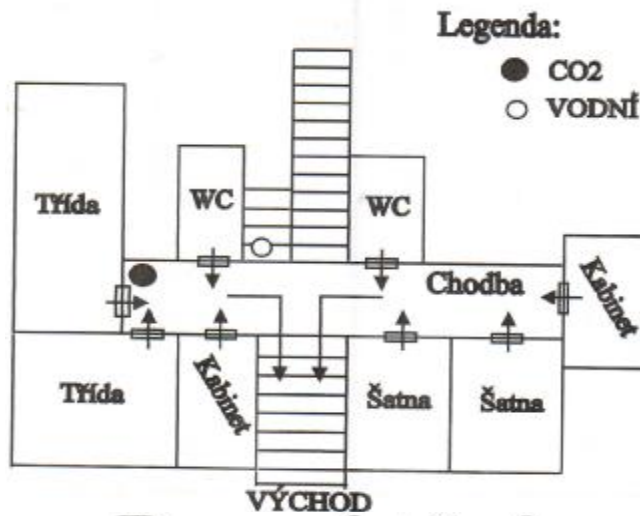
-  hlavní vypínače el. proudu
-  hlavní vypínač el. proudu pro celou školu
-  zákaz kouření  
zákaz manipulace



## PŘÍLOHA P 6: ROZMÍSTĚNÍ HASICÍCH PŘÍSTROJŮ

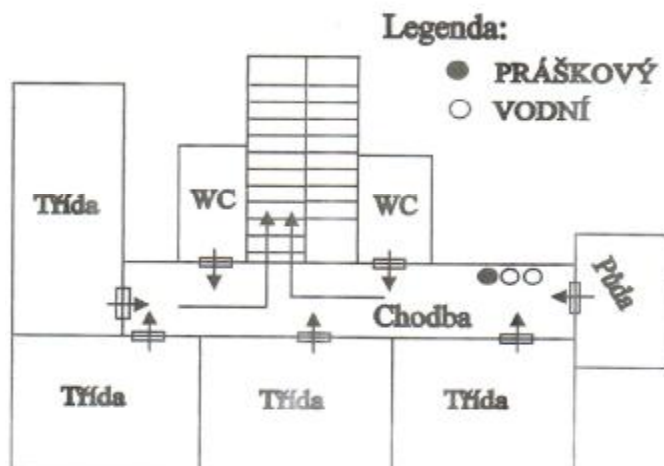
### Rozmístění hasicích přístrojů

Evakuace osob - ZŠ Staré Město č.p. 715  
2. nadzemní podlaží



### Rozmístění hasicích přístrojů

Evakuace osob - ZŠ Staré Město č.p. 715  
3. nadzemní podlaží



## PŘÍLOHA P 7: PŘEHLED O UMÍSTĚNÍ VÝSTRAŽNÝCH A BEZPEČNOSTNÍCH TABULEK

Přehled o umístění výstražných a bezpečnostních tabulek

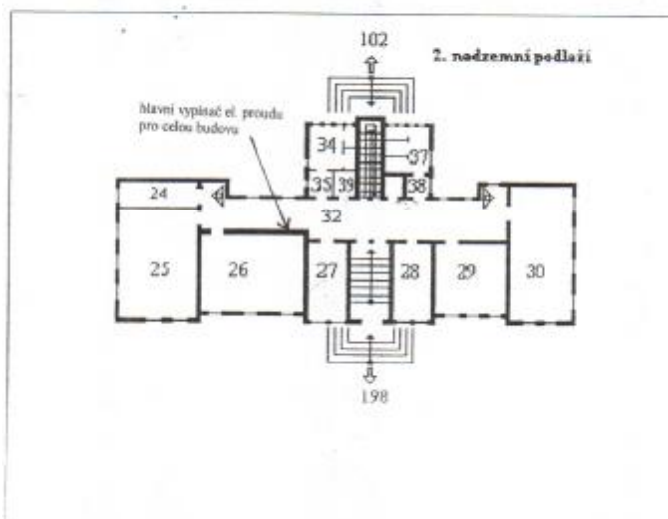


Legenda:

↗ hlavní vypínač el. proudu



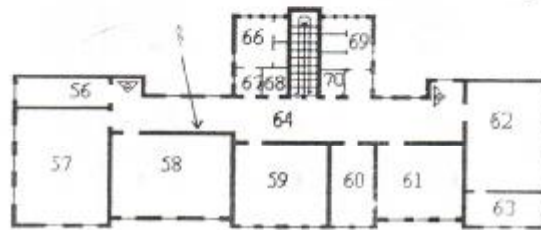
Přehled o umístění výstražných a bezpečnostních tabulek



## Přehled o umístění výstražných a bezpečnostních tabulek



4. nadzemní podlaží



Legenda:



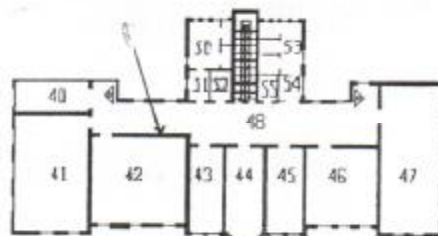
hlavní vypínače el. proudu



## Přehled o umístění výstražných a bezpečnostních tabulek



3. nadzemní podlaží



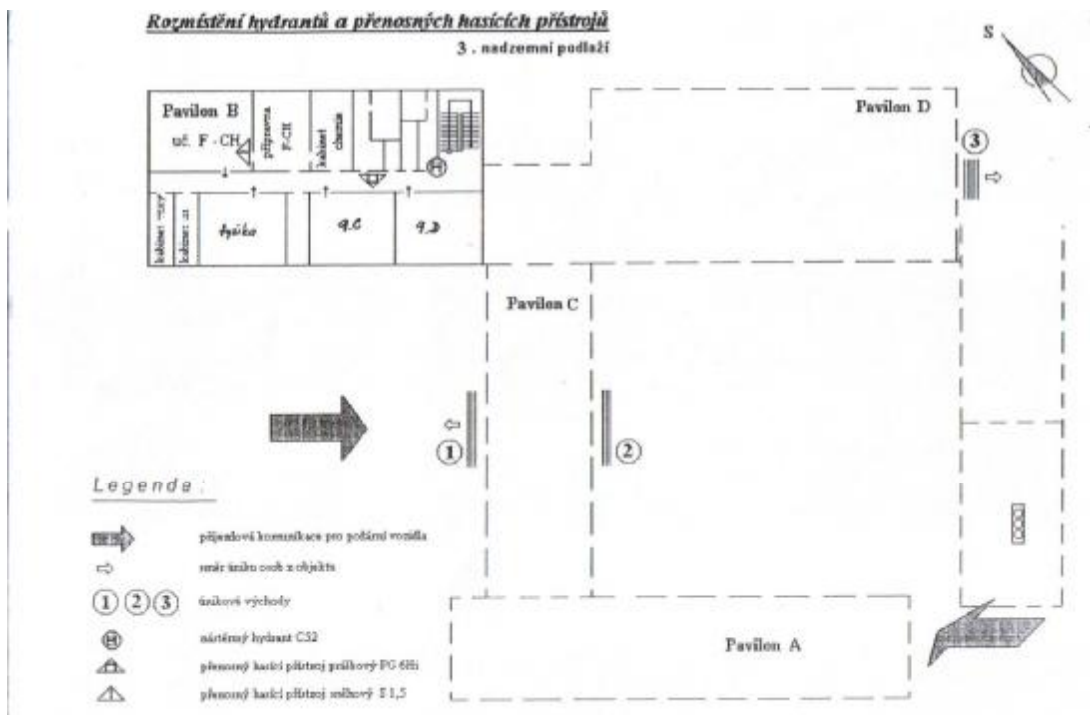
Legenda:



hlavní vypínače el. proudu

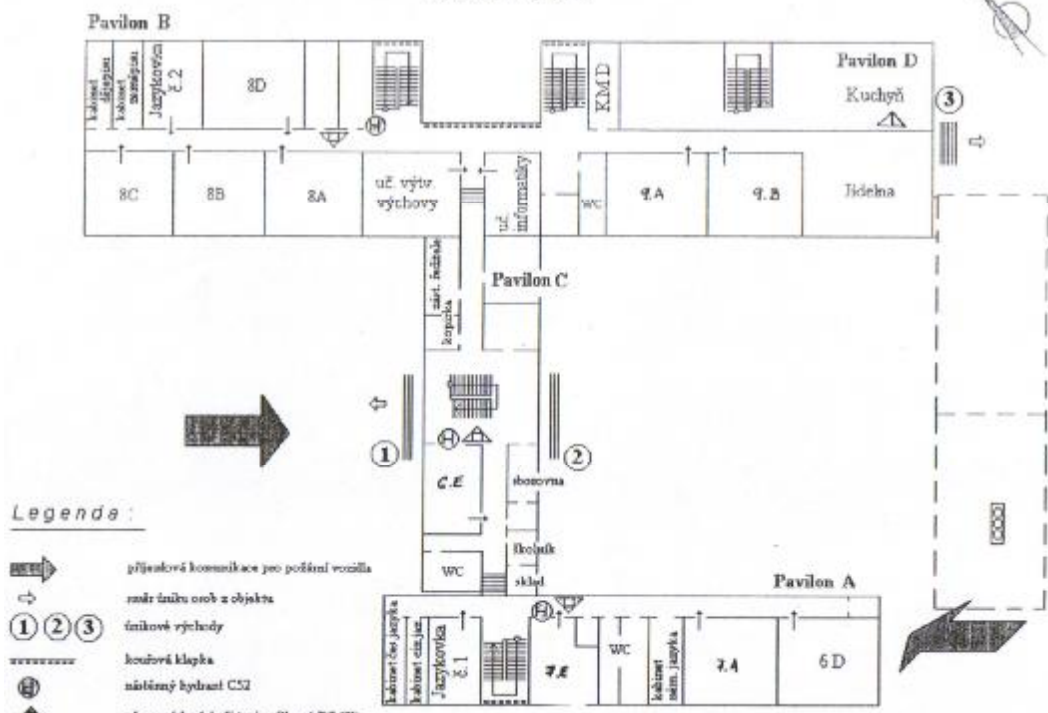


## PŘÍLOHA P 8: ROZMÍSTĚNÍ HYDRANTŮ A PŘENOSNÝCH HASICÍCH PŘÍSTROJŮ



**Umístění hydrantů a přenosných hasicích přístrojů**

2. nadzemní podlaží



**Umístění hydrantů a přenosných hasicích přístrojů**

1. nadzemní podlaží

