



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

Analýza a modelácia objektovej evakuácie základnej školy v meste Senica

Analysis and Modeling of the Object Evacuation of a Primary School in the Town of Senica

Diplomová práce

Studijní program: Civilní nouzové plánování

Autor diplomové práce: Bc. Tomáš Pánik

Vedoucí diplomové práce: Ing. Jiří Halaška, Ph.D.

Kladno 2021



ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Pánik** Jméno: **Tomáš** Osobní číslo: **469786**
Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**
Garantující katedra: **Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**
Studijní program: **Civilní nouzové plánování**

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce:

Análýza a modelácia objektovej evakuácie základnej školy v meste Senica

Název diplomové práce anglicky:

Analysis and Modeling of the Object Evacuation of a Primary School in the Town of Senica

Pokyny pro vypracování:

Predmetom diplomovej práce bude analýza možností evakuácie 1. základnej školy V. Paulínyho - Tótha v Senici. V teoretickej časti práce bude popísaný samotný objekt, jeho prevádzka, dokumentácia a problematika súvisiaca s objektovou evakuáciou. V praktickej časti bude analyzovaný súčasný stav prípravy základnej školy na objektovú evakuáciu. Následne bude realizovaná analýza hlavných rizík a samotná modelácia evakuácie objektu pomocou počítačového programu Pathfinder v dvoch variantách a to čo v najrealnejších podmienkach. Budú realizované štruktúrované rozhovory s odborníkmi, ktorí evakuáciu zabezpečujú. Na základe výsledkov softwarovej modelácie, štúdiá dokumentov a rozhovorov budú navrhnuté doporučenia pre zvýšenie efektivity objektovej evakuácie základnej školy.

Seznam doporučené literatury:

- [1] BUZALKA, Ján, HIČKOVÁ, Eva, Ochrana obyvateľstva - evakuácia, Bratislava: Akadémia policajného zboru v Bratislave, 2004, ISBN 808054-314-3
- [2] KYSELÁK, Jan, Kolektívni ochrana obyvateľstva - evakuace: studijní text, Brno: Univerzita obrany, 2012, ISBN 978-80-7231-898-8
- [3] FOLWARCZNY, Libor, POKORNÝ, Jiří, Evakuace osob, Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2006, 125 s., ISBN 80-86634-92-2

Jméno a příjmení vedoucí(ho) diplomové práce:

Ing. Jiří Halaška, Ph.D.

Jméno a příjmení konzultanta(ky) diplomové práce:

Mgr. Igor Janšák

Datum zadání diplomové práce: **21.09.2020**

Platnost zadání diplomové práce: **18.09.2022**


prof. MUDr. Leoš Navrátil, CSc., MBA, dr.h.c.
podpis vedoucí(ho) katedry


prof. MUDr. Jozef Rosina, Ph.D., MBA
podpis děkana(ky)

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Student(ka) bere na vědomí, že je povinnen(a) vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v diplomové práci.

20.4.2021

Datum převzetí zadání



Podpis studenta(ky)

PREHLÁSENIE

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem **Analýza a modelácia objektovej evakuácie základnej školy v meste Senica** vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

V Kladně dne 20.04.2021

.....
Bc. Tomáš Pánik

POĎAKOVANIE

Touto cestou by som rád poďakoval môjmu vedúcemu Ing. Jiřímu Halaškovi Ph.D. za cenné rady pri tvorbe a vzniku diplomovej práce, ktoré mi po celú dobu spracovávania poskytoval. V ďalšej, neposlednej rade by som chcel poďakovať i celému vedeniu 1. Základnej školy V. Paulínyho – Tótha 32 v Senici a takisto i Mgr. Igorovi Janšákovi za osobné konzultácie a poskytnuté materiály potrebné k spracovaniu diplomovej práce.

ABSTRAKT

Obsahom diplomovej práce je problematika objektivej evakuácie 1. Základnej školy V. Paulínyho – Tótha 32 v Senici, jej následná analýza hlavných rizík a vytvorenie modelovej simulácie evakuácie v softwarovom programe.

Teoretická časť je spracovaná pomocou dostupnej odbornej literatúry, kde je spracovaný analytický popis nami vybranej základnej školy a popísaný súčasný stav prípravy školy na objektovú evakuáciu. V tejto časti je definovaná i problematika evakuácie, jej história a rozdelenie.

Praktická časť práce je zameraná na analýzu bezpečnostných požiarnych dokumentov a analýzu hlavných rizík vyplývajúcich pre základnú školu. V tejto časti práce je vytvorená modelácia evakuácie osôb zo základnej školy spracovaná v dvoch variantoch pre ich následnú komparáciu. Ďalej sú tu vymedzené ciele práce a hypotézy.

V diskusii je uskutočnená komparácia nami získaných výsledkov s výsledkami iných autorov. Taktiež sú v tejto časti navrhnuté odporúčenia pre zvýšenie efektivity objektivej evakuácie základnej školy.

Kľúčové slová

evakuácia, mimoriadna situácia, základná škola, modelácia, únikový východ, simulácia

ABSTRACT

The content of the diploma thesis is the issue of object evacuation of the 1st Primary School V. Paulínyho - Tótha 32 in Senica, its subsequent analysis of the main risks and the creation of a model simulation of evacuation in a software.

The theoretical part is elaborated using available professional literature, where an analytical description of the chosen primary school is elaborated and the current state of preparation of the school for object evacuation is described. This section also defines the issue of evacuation, its history and classification.

The practical part of the work is focused on the analysis of fire safety documents and the analysis of the main risks arising for primary school. In this part of the work, a model of the evacuation of people from primary school is created and processed in two variants for their subsequent comparison. Furthermore, in this part the goals of the work and hypotheses are defined.

In the discussion, a comparison of the results obtained by us with the results of other authors is made. Recommendations for increasing the effectiveness of the object evacuation of the primary school are also proposed in this section.

Keywords

evacuation, emergency, primary school, modeling, emergency exit, simulation

Obsah

1	ÚVOD	10
2	CIELE PRÁCE A HYPOTÉZY	12
2.1	Hypotézy.....	13
3	SÚČASNÝ STAV	14
3.1	Vymedzenie základných pojmov	14
3.2	Analytický popis 1. Základnej školy V.P. Tótha 32 v Senici	15
3.3	História školy	16
3.4	Charakteristika objektu.....	18
3.5	Technický popis pavilónu P1.....	18
3.6	Technický popis pavilónu P2	25
3.7	Technické vybavenie a zariadenie školy	28
3.8	Únikové cesty	29
3.8.1	Členenie únikových ciest podľa stupňa ochrany:	30
3.8.2	Značenie únikových ciest	31
3.9	Evakuácia ako dôležitá súčasť systému ochrany obyvateľstva	32
3.9.1	Stručná história evakuácie z hľadiska ochrany obyvateľstva	32
3.9.2	Rozdelenie evakuácie	35
3.9.3	Objektová evakuácia	37
3.9.4	Prostriedky a pomôcky pri prevádzaní objektovej evakuácie.....	38
3.10	Evakuácia v školskom zariadení.....	40
4	METODIKA	45
4.1	Technická analýzy budovy	46
4.2	RISKAN.....	46

4.3	PATHFINDER	46
4.4	Štruktúrované rozhovory	47
5	VÝSLEDKY	48
5.1	Analýza požiarnej poplachovej smernice	48
5.2	Analýza požiarneho evakuačného plánu.....	50
5.3	Analýza hlavných rizík objektu školy	52
5.3.1	Hrozby pre základnú školu	53
5.3.2	Pravdepodobnosť hrozby.....	53
5.3.3	Hodnoty aktív	54
5.3.4	Riziko	55
5.3.5	Výsledky analýzy hlavných rizík v programe RISKAN	55
5.4	Modelácia evakuácie objektu	59
5.4.1	Vyhodnotenie scenárov modelácie evakuácie v programe Pathfinder.....	69
5.5	Štruktúrované rozhovory	73
5.6	Vyhodnotenie cieľov práce	75
5.7	Vyhodnotenie hypotéz.....	76
6	DISKUSIA.....	81
7	ZÁVER.....	93
8	ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK	94
9	ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY	95
10	ZOZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKOV	103
11	ZOZNAM POUŽITÝCH TABULIEK.....	105
12	ZOZNAM PRÍLOH.....	106

1 ÚVOD

„Skôr než spraviš čokoľvek iné, pamätaj, že to príprava je kľúčom k úspechu“

Alexander Graham Bell

Bezpochyby medzi najvýznamnejšiu problematiku dnešnej doby patrí zaistenie bezpečnosti civilného obyvateľstva. Takmer denne sa dozvedáme z masových médií, alebo z nášho blízkeho okolia o výskyte mimoriadnych situácií alebo krízových situácií u ktorých nedokážeme predpovedať čas, ani miesto ich výskytu. V dôsledku pôsobenia týchto nežiaducich udalostí, ktoré ohrozujú zdravie a ľudský život, sa častokrát môže stať, že je nutné vykonať evakuáciu obyvateľstva.

V diplomovej práci sa budeme zaoberať problematikou objektovej evakuácie, zameranú na základnú školu, konkrétne modeláciou objektovej evakuácie 1. Základnej školy V. Paulínyho - Tótha 32 v Senici.

Tému tejto diplomovej práce som si vybral v nadväznosti na skutočnosť, že som už niekoľko rokov aktívnym členom jednotky Civilnej ochrany v meste Senica, kde sa tejto aktuálnej problematike plne venujeme.

V teoretickej časti diplomovej práce bude popísaný samotný objekt ako taký, jeho história a prevádzka. Ďalej sa budeme v tejto časti venovať problematike evakuácii ako dôležitej súčasti systému ochrany obyvateľstva, jej krátkej histórii a jej rozdeleniu. Vzhľadom k tomu, že evakuácia môže byť nariadená i v škole, tak sa zameriame na evakuáciu v školskom prostredí.

V praktickej časti diplomovej práci sa budeme zaoberať súčasným stavom prípravy vybranej základnej školy na objektovú evakuáciu, jej technickým ako aj organizačným zabezpečením. Následne bude realizovaná podrobná analýza hlavných rizík a bude v nej uvedená aj samotná modelácia evakuácie objektu pomocou softwarového programu Pathfinder. V neposlednej rade bude využitá aj metóda kvalitatívneho výskumu, konkrétne štruktúrované rozhovory s erudovanými odborníkmi, ktorí evakuáciu v školskom zariadení zabezpečujú. Na základe nami získaných výsledkov budú navrhnuté odporúčania pre zvýšenie efektivity objektovej evakuácie konkrétnej základnej školy. Okrem iného bude mať diplomová práca praktické vyústenie (odporúčania do praxe), ktoré prispejú ku zvýšeniu bezpečnosti učiteľov a žiakov na danej škole a bude predložená vedeniu 1. Základnej školy V. Paulínyho - Tótha 32 v Senici ako doplnok k plánu evakuácie.

2 CIELE PRÁCE A HYPOTÉZY

V predloženej diplomovej práci sme si stanovili niekoľko cieľov. Prvý cieľ je priniesť ucelený náhľad na problematiku objektovej evakuácie školského zariadenia, pričom sme pri spracovaní vychádzali z poznatkov odbornej literatúry, zákonov, vyhlášok a internetových zdrojov.

V praktickej časti je hlavným cieľom potvrdenie analýzy bezpečnosti školy a jej pripravenosti na riešenie mimoriadnej situácie rôzneho charakteru (najmä požiar, dopravná nehoda v okolí školy, útok aktívneho strelca). Pri vyhodnotení hypotéz budeme vychádzať z výsledkov modelácie evakuácie školy v softwarovom programe Pathfinder a z výsledkov analýzy súčasného stavu prípravy základnej školy na objektovú evakuáciu.

Ciele práce:

- Priniesť ucelený náhľad na problematiku objektovej evakuácie školských zariadení.
- Zmapovať a analyzovať objekt budovy základnej školy v dôsledku prípravy na objektovú evakuáciu.
- Charakterizovať úlohy a činnosti vedenia konkrétnej základnej školy v procese prípravy a riešenia objektovej evakuácie.
- Realizovať objektívnu a exaktnú analýzu súčasného stavu prípravy základnej školy na objektovú evakuáciu, vrátane pripravenosti personálu školy.
- Realizovať analýzu hlavných rizík základnej školy.
- Realizovať modeláciu evakuácie základnej školy v 2 variantoch pre ich následnú komparáciu.

- Navrhnuť opatrenia pre zlepšenie procesu objektovej evakuácie základnej školy

Na základe nami získaných dát a informácií oznámime výsledky simulácie a analýzy rizík vedeniu školy. Ďalej budeme konfrontovať nedostatky a možné zlepšenia, ktoré môžu ovplyvniť celý chod objektovej evakuácie základnej školy.

2.1 Hypotézy

Hypotéza 1 *Predpokladáme, že celková doba evakuácie s plným počtom osôb vnútri objektu nepresiahne 5 minút*

Hypotéza 2 *Predpokladáme, že požiarne evakuačné plány spracované pre 1. Základnú školu V. Paulínyho - Tótha 32 v Senici sú aktualizované a vyhovujúce pre prípadnú evakuáciu*

3 SÚČASNÝ STAV

V nasledujúcich podkapitolách budú definované základné pojmy, ktoré budú využité pri vypracovaní teoretickej a následne aj praktickej časti tejto diplomovej práce a poslúžia tak k lepšiemu pochopeniu spracovávanej problematiky. Všetky definície zo zákonov a platné právne dokumenty pochádzajú s ohľadom na skutočnosť, že budeme pripravovať modeláciu objektovej evakuácie 1. Základnej školy V. Paulínyho - Tótha 32 v Senici, z platnej legislatívy Slovenskej republiky.

3.1 Vymedzenie základných pojmov

Integrovaný záchranný systém (ďalej len „IZS“) *„je koordinovaný postup jeho zložiek (§ 7) pri zabezpečovaní ich pripravenosti a pri vykonávaní činností a opatrení súvisiacich s poskytovaním pomoci v tiesni.“* (Zákon č. 129/2002 Z. z. Zákon o integrovanom záchrannom systéme)

Civilná ochrana (ďalej len „CO“) *„Civilná ochrana je systém úloh a opatrení zameraných na ochranu života, zdravia a majetku, spočívajúcich najmä v analýze možného ohrozenia a v prijímaní opatrení na znižovanie rizík ohrozenia, ako aj určenie postupov a činností pri odstraňovaní následkov mimoriadnych udalostí a jej poslaním je v rozsahu ustanovenom týmto zákonom chrániť život, zdravie a majetok a utvárať podmienky na prežitie pri mimoriadnych udalostiach a počas vyhlásenej mimoriadnej situácie.“* (Zákon č. 42/1994 Z. z. Zákon o civilnej ochrane obyvateľstva)

Mimoriadna situácia (ďalej len „MS“) *„mimoriadnou situáciou sa rozumie obdobie ohrozenia alebo obdobie pôsobenia následkov mimoriadnej udalosti na život, zdravie alebo majetok, ktorá je vyhlásená podľa tohto zákona; počas nej sa vykonávajú opatrenia na záchranu života, zdravia alebo majetku, na znižovanie rizík ohrozenia alebo činnosti nevyhnutné na zamedzenie šírenia a pôsobenia následkov mimoriadnej udalosti.“* (Zákon č. 42/1994 Z. z. Zákon o civilnej ochrane obyvateľstva)

Záchranné práce (ďalej len „ZP“) *„sú činnosti na záchranu života, zdravia osôb a záchranu majetku, ako aj na ich odsun z ohrozených alebo z postihnutých priestorov. Súčasťou záchranných prác sú činnosti na zamedzenie šírenia a pôsobenia následkov mimoriadnej udalosti a vytvorenie podmienok na odstránenie následkov mimoriadnej udalosti.“* (Zákon č. 42/1994 Z. z. Zákon o civilnej ochrane obyvateľstva)

3.2 Analytický popis 1. Základnej školy V.P. Tótha 32 v Senici

Pre spracovanie diplomovej práce sme si ako objekt vybrali 1. Základnú školu V. Paulínyho – Tótha 32 V Senici, ktorá sa nachádza v Trnavskom kraji, konkrétne v okresnom meste Senica. Slovenský štatistický úrad na svojich oficiálnych stránkach uvádza, že celková rozloha okresu je 683 km² a počet obyvateľov ku dňu 12. marca 2020 je v tomto okrese 60 473.

Základná škola je situovaná na ulici Viliama Paulínyho Tótha 32/7 a je jednou zo štyroch základných škôl v meste Senica.



Obrázok 1 - Umiestnenie 1. Základnej školy V. Paulínyho, Senica (zdroj: <https://www.google.sk/maps>)

3.3 História školy

Tak ako je uvedené na webových stránkach základnej školy, tak do siete školských zariadení patrila od roku 1954 a spadala pod spoločné riaditeľstvo Strednej všeobecno vzdelávacej školy v Senici, kedy sa ešte nachádzala budova na Dlhej ulici v Senici. Svoju prvú samostatnú históriu začala písať 1. septembra 1963, kedy sa začalo vyučovanie pre 587 žiakov. Neskôr v školskom roku 1970/71 sa škola presťahovala do novej budovy na ulicu Športová, aktuálne ulica V. Paulínyho Tótha. Žiakom bola poskytovaná výuka len v hlavnej budove, zatiaľ čo druhá časť školy sa dokončovala. V školskom roku 1988/89 sa v škole vybudovala počítačová učebňa a ďalšie technické miestnosti spolu s plynovou kotolňou. V roku 1997 sa 1. Základná škola V. Paulínyho - Tótha 32 stala školou s právnym subjektom a naďalej sa pokračovalo s budovaním školy a školského areálu.

Škola sa od poslednej zmeny vedenia v roku 2014 sústreďovala viac menej na školské problémy, ktoré sa týkali rekonštrukcie nových podláh, výstavby hokejbalového ihriska, detského ihriska, nových odborných technických učební pre žiakov a tým sa tak dostalo precvičovanie evakuácie do pozadia. Súčasným riaditeľom tejto základnej školy je Mgr. Vladimír Šváček. Zástupca riaditeľa pre 1. stupeň a školský klub detí je Mgr. Peter Pastucha a zástupkyňa pre 2. stupeň je Mgr. Slávka Hrebíčková. Momentálne škola zabezpečuje v školskom roku 2020/2021 vzdelávanie pre 506 žiakov v rozpätí od 7 do 15 rokov. Na základnej škole pôsobí 33 pedagogických pracovníkov a ďalších 15 nepedagogických pracovníkov.

Tabuľka 1 - Počet žiakov a tried v škole (zdroj: interné dokumenty 1. Základnej školy V. Paulínyho – Tótha 32, Senica)

Ročník	Počet tried	Počet žiakov	Z toho imobilní žiaci
1.	3	70	0
2.	2	43	0
3.	3	69	0
4.	3	60	0
5.	3	63	0
6.	2	52	0
7.	2	50	0
8.	3	57	0
9.	2	42	0

Tabuľka 2 - Celkové počty (zdroj: interné dokumenty 1. Základnej školy V. Paulínyho – Tótha 32, Senica)

Spolu počet tried	23
Spolu žiakov	506
Spolu imobilných žiakov	0
Počet pedagogických pracovníkov	33
Počet ostatných pracovníkov	15
Spolu počet všetkých žiakov a pracovníkov	554

3.4 Charakteristika objektu

Objekt školského zariadenia môžeme rozdeliť na dve časti. Prvá väčšia časť, ktorú predstavuje hlavná budova s hlavným vchodom označíme ako pavilón P1. Stavebné riešenie tohto objektu je v tvare neúplného písmena „H“. Tvorí ho 30 miestností, ktoré slúžia ako výukové triedy a laboratóriá pre žiakov. Ďalších 11 miestností slúži pre pedagogických a nepedagogických zamestnancov základnej školy ako súkromné kabinety, zborovne, technické a spoločenské miestnosti, šatne, sklad, byt atď.

Druhú časť základnej školy tvorí samostatný objekt, ktorý je prepojený chodbou s pavilónom P1. Túto druhú časť celého komplexu môžeme označiť ako pavilón P2. Tu sa nachádza telocvičňa so sociálnymi zariadeniami, posilňovňa, školská kuchyňa a jedáleň, 2 výučbové triedy, 1 kabinet, 3 šatne, toalety, kancelária vedúcej školskej jedálne, sklad, a v neposlednom rade i 5 miestností pre školské kluby.

Okrem iného sa v areáli základnej školy nachádzajú aj vonkajšie priestory, v ktorých v prípade pekného počasia žiaci trávia voľný čas pod pedagogickým dozorom. V týchto vonkajších priestoroch sa nachádza hokejbalové a dopravné ihrisko, ihrisko pre plážový volejbal, atletická dráha a rôzne iné.

3.5 Technický popis pavilónu P1

Hlavný vchod do školy je zaistený cez nádvorie s parkoviskom, betónovým plotom s drevenou výplňou, ktorý ohraničuje celý objekt budovy. Cestou k hlavému vchodu do budovy je malá železná bránka, ktorá je v ranných hodinách otvorená pre voľný vstup personálu a žiakov.

Krátko po začatí výuky, približne v čase 8:10, školník, alebo školníčka túto bránku zatvára spolu s hlavnými dvermi do budovy, ktoré sú voľné len pre východ z budovy. Pre lepšiu predstavu je fotografia hlavného vchodu uvedená v prílohe 1.

V prvom pavilóne, ktorý sa skladá z prízemí a troch nadzemných podlaží sú umiestnené vyučovacie triedy všetkých ročníkov a ostatné viacúčelové triedy. V tomto pavilóne sa nachádza i väčšina tried s výpočtovou a inou technikou v podobe počítačových učební, učební s interaktívnymi tabuľami, triedy pre výučbu chémie, biológie a ďalšie iné. Pavilón P1 je na prízemí a všetkých nadzemných podlažiach rozdelený na tri časti a sú označené písmenami „A“, „B“ a „C“.

Prízemie:

Pavilónová časť „C“:

- Údržbárska dielňa
- Kotolňa
- Dielňa údržbára
- Kancelária
- Učebňa dielní
- Kuchynka
- Jazykové laboratória
- Bufet
- Sklad
- Šatňa
- Miestnosť pre upratovačky
- Klub

Pavilónová časť „B“:

- Spojovacia chodba
- Toalety

Pavilónová časť „A“:

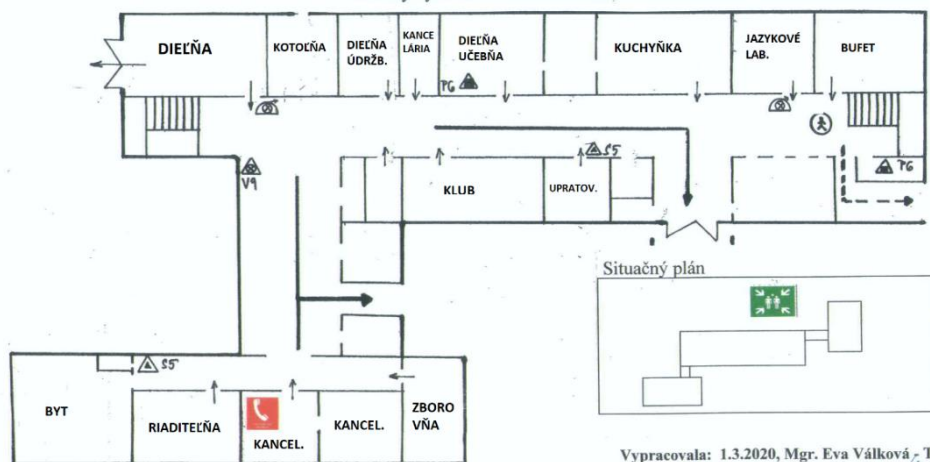
- Kancelária riaditeľa
- Kancelária učiteľov
- Zborovňa

POŽIARNO - EVAKUAČNÝ PLÁN - GRAFICKÁ ČASŤ

Objekt: I. Základná škola, Senica
Stavebná časť – prízemie

úniková cesta
hasiaci prístroj práškový 6 kg
hasiaci prístroj vodný 9 kg
hasiaci prístroj CO2 5 kg
Miesto pozorovateľa
Požiarne hydranty

ohlasovňa požiarov
zhromaždiisko osôb



Obrázok 2 evakuačný plán prízemia hlavnej budovy (zdroj: interné požiarne dokumenty školy)

I. nadzemné podlažie

Pavilónová časť „C“:

- 7 tried
- Kabinet

Pavilónová časť „B“:

- Spojovacia chodba
- Toalety

Pavilónová časť „A“:

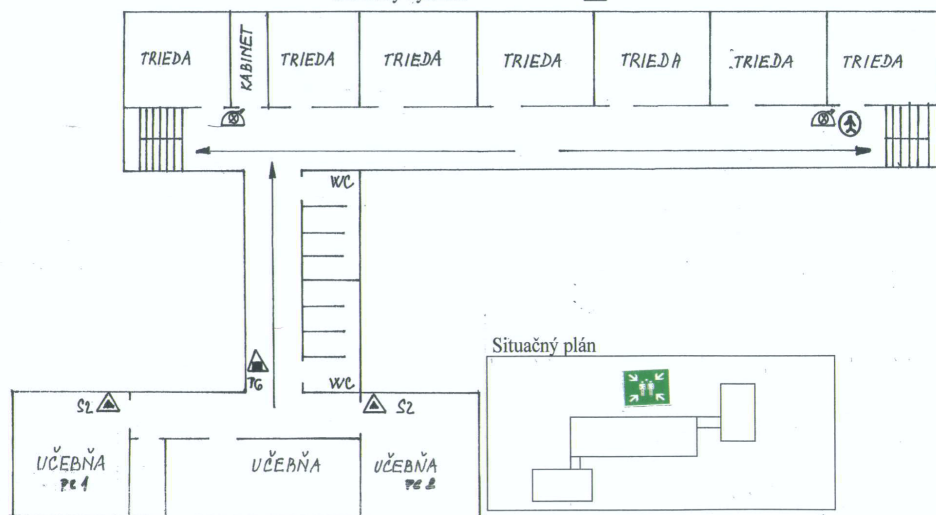
- PC učebňa č.1
- PC učebňa č.2
- Učebňa

POŽIARNO - EVAKUAČNÝ PLÁN - GRAFICKÁ ČASŤ

Objekt: I. Základná škola, Senica
Stavebná časť - I. poschodie

úniková cesta
hasiaci prístroj práškový 6 kg
hasiaci prístroj CO2 2 kg
Miesto pozorovateľa
Požiarne hydranty

zhromaždiisko osôb



Vypracovala: 1.3.2020, Mgr. Eva Váľková - TPO

Schválil: Mgr. Vladimír Šváček - riaditeľ

Obrázok 3 evakuačný plán I. nadzemného podlažia hlavnej budovy (zdroj: interné požiarne dokumenty školy)

II. nadzemné podlažie

Pavilónová časť „C“:

- 6 tried
- 2 kabinety
- Zborovňa

Pavilónová časť „B“:

- Spojovacia
chodba
- toalety

Pavilónová časť „A“:

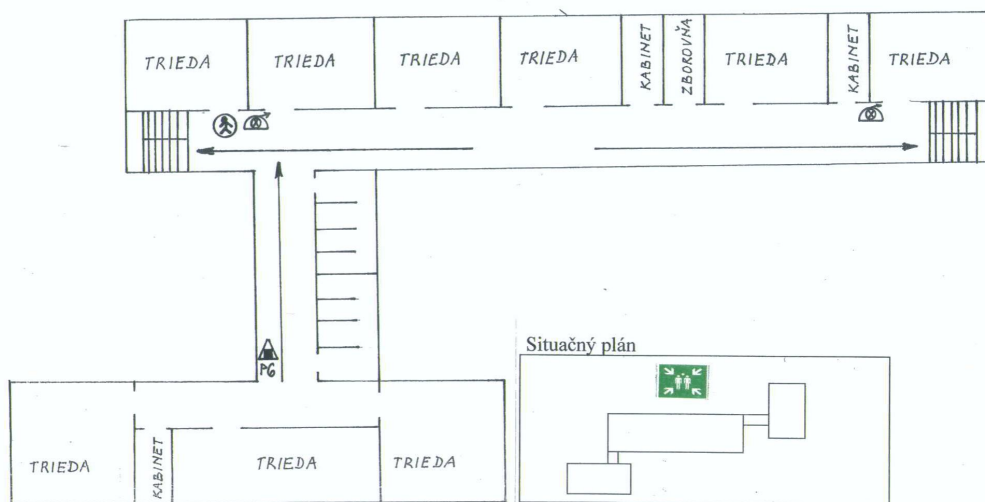
- 3 triedy
- Kabinet

POŽIARNO - EVAKUAČNÝ PLÁN - GRAFICKÁ ČASŤ

Objekt: I. Základná škola, Senica
Stavebná časť – II. poschodie

úniková cesta
hasiaci prístroj práškový 6 kg
Miesto pozorovateľa
Požiarneho hydrantu

zhromaždiisko osôb



Vypracovala: 1.3.2020, Mgr. Eva Váľková – TPO

Schválil: Mgr. Vladimír Šváček - riaditeľ

Obrázok 4 evakuačný plán II. nadzemného podlažia hlavnej budovy (zdroj: interné požiarne dokumenty školy)

III. nadzemné podlažie

Pavilónová časť

Pavilónová časť

Pavilónová časť

„C“:

„B“:

„A“:

- 7 tried

- Spojovacia chodba
- Toalety

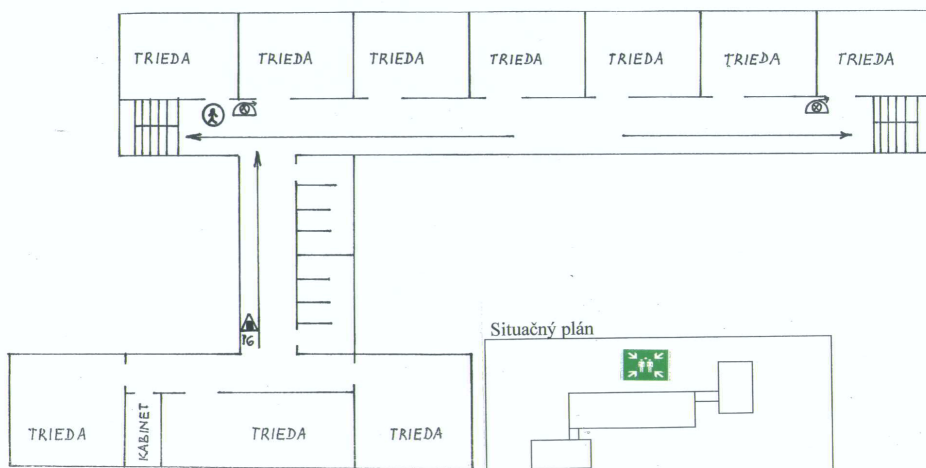
- 3 triedy
- Kabinet

POŽIARNO - EVAKUAČNÝ PLÁN - GRAFICKÁ ČASŤ

Objekt: I. Základná škola, Senica
Stavebná časť – III. poschodie

úniková cesta
hasiaci prístroj práškový 6 kg
Miesto pozorovateľa
Požiarne hydrant

zhromaždisko osôb



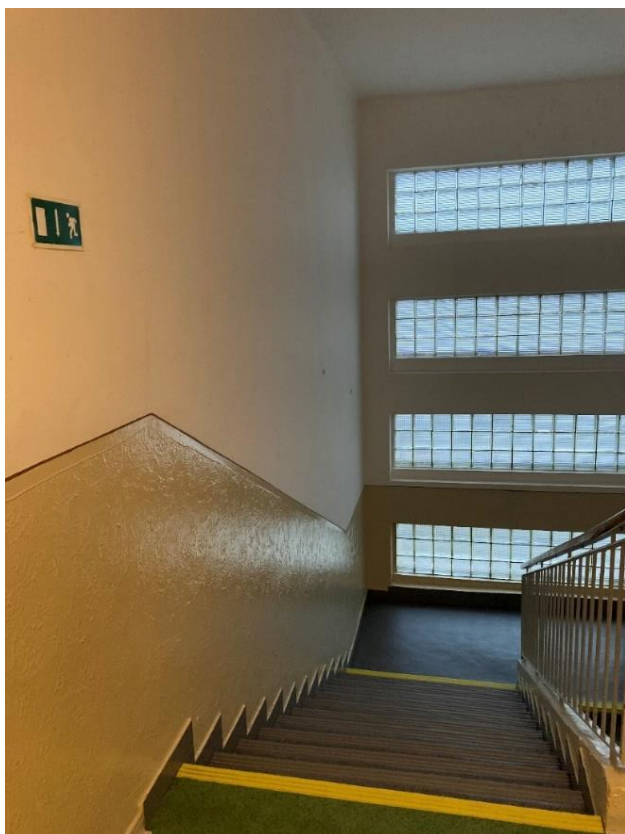
Vypracovala: 1.3.2020, Mgr. Eva Válková – TPO

Schválil: Mgr. Vladimír Šváček - riaditeľ

Obrázok 5 evakuačný plán III. nadzemného podlažia hlavnej budovy (zdroj: interné požiarne dokumenty školy)

Okrem tried pre žiakov je na každom jednom poschodí jeden kabinet pre učiteľov, s výnimkou tretieho nadzemného podlažia, kde sa nachádzajú dva kabinety a jedna zborovňa. Zo všetkých podlaží vedú z časti „C“ do časti „A“ spojovacie chodby, kde sa navyše nachádzajú i toalety, a sú označené ako časť „B“. V tejto časti na prízemnom podlaží sa nachádzajú i jedny dvere, ktoré slúžia v prípade evakuácie ako únikové.

No koncoch každého poschodia sa nachádza schodisko o šírke 1,3 metra, ktoré v prípade evakuácie, slúži ako jediná evakuačná trasa z nadzemných podlaží vid'. obrázok 6. Na každom poschodí je toto schodisko riadne označené symbolom únikového východu a smerom úniku.



Obrázok 6 schodisko v Pavilóne P1 (zdroj: vlastný)

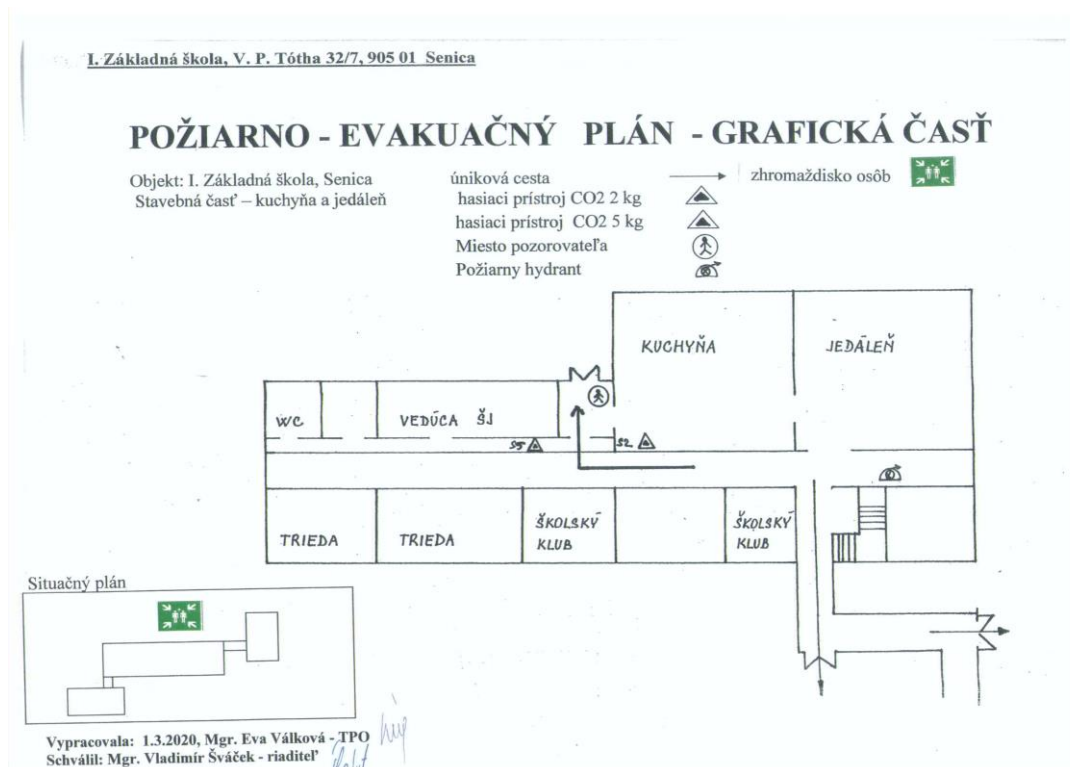
Schodisko, ktoré sa označuje ako evakuačné, má jasne definované podmienky vo vyhláske č. 94/2004 Z. z. Ministerstva vnútra Slovenskej republiky, ktorou sa ustanovujú technické požiadavky na protipožiarnu bezpečnosť pri výstavbe a pri užívaní stavieb, kde sa v § 72 ods. 1 až 4 uvádza nasledovné: „Schodisko na únikovej ceste určenej na únik viac ako 50 osôb musí mať sklon väčší ako 25 stupňov a menší ako 35 stupňov. Z každého podlažia, na ktorom sú osoby neschopné samostatného pohybu a z ktorého nie je zabezpečená evakuácia osôb priamo na voľné priestranstvo, musí viesť aspoň jedno schodisko s takou šírkou ramena a podesty, ktoré umožňujú prenos osôb na nosidlách.“

Únikové cesty z budovy, ktoré sa nachádzajú v Pavilóne P1 :

1. Hlavný vchod
2. Vchod pri prepojovacej chodbe v časti „B“

3.6 Technický popis pavilónu P2

Tento pavilón pozostáva z dvoch častí a dá sa doň dostať „prepojovacím tunelom“, ktorý vedie z pavilónu P1 z časti „C“ okolo schodiska orientovaného na západnú stranu. Na konci tohto tunela sa nachádza únikový východ, ktorým sa dá dostať na parkovisko u hlavného vjazdu do areálu školy.



Obrázok 7 evakuačný plán prízemnia vedľajšej budovy (zdroj: interné požiarne dokumenty školy)

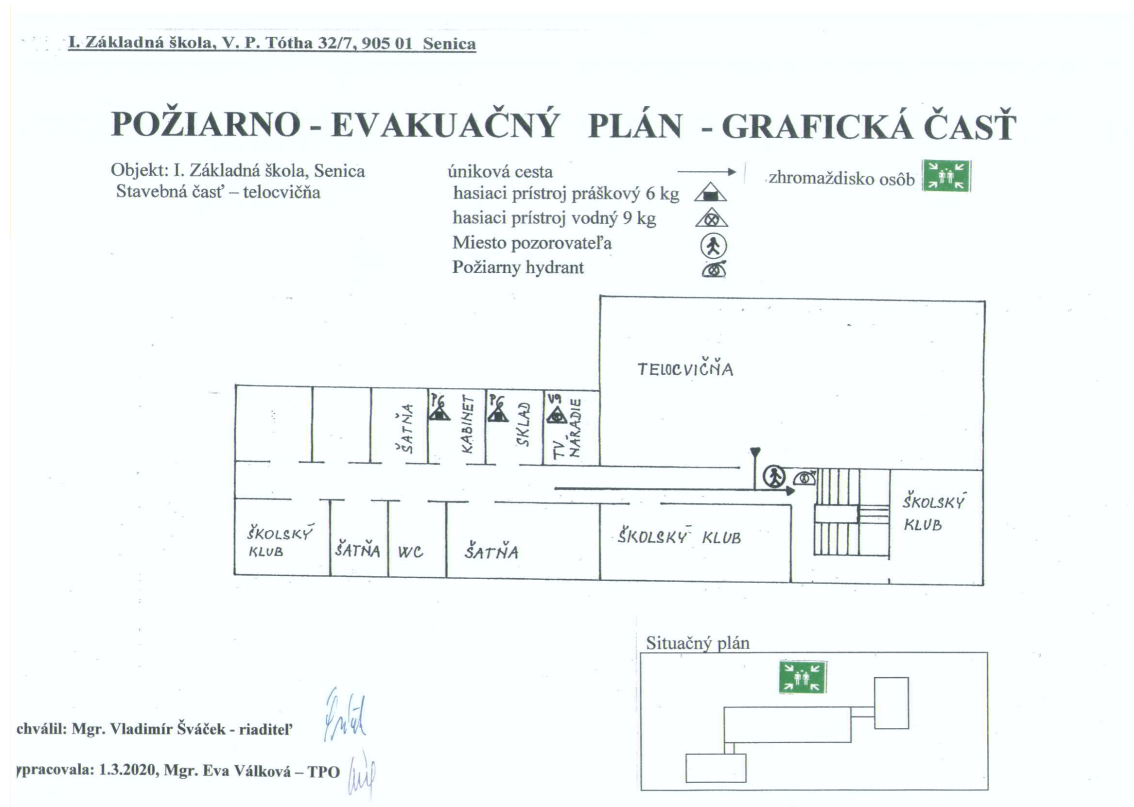
V prízemnej časti tohto pavilónu sa nachádzajú priestory školskej kuchyne, jedálne, dva školské kluby, kancelária vedúcej školskej jedálne, dve triedy a toalety. Z tohto prízemnia vedie na nadzemné podlažie jedno schodisko, ktoré je široké 1,5 metra vid' Obrázok 8.



Obrázok 8 schodisko vo vedľajšej budove (zdroj: vlastný)

Na prvom nadzemnom podlaží sa nachádza telocvična, ktorá slúži pre výučbu telesnej výchovy pre žiakov celej základnej školy. Telocvična je využívaná najmä v zimnom a jesennom období, kedy žiakom nie je umožnená výučba telesnej výchovy vo vonkajších priestoroch školy, konkrétne na atletickej dráhe a viacúčelových ihriskách. V takomto prípade sa v telocvični nachádzajú obvykle 2 až 3 triedy s pedagogickým personálom. Je častokrát využívaná denne i po odchode žiakov, napríklad pre volejbalové, floorbalové, futsalové, nohejbalové tímy, pre kickbox klub a ďalšie iné športy. Ďalej sa na tomto poschodí nachádzajú tri šatne, toalety, kabinet, sklad, miestnosť s náradím pre

telocvik a tri školské kluby. Z nadzemného podlažia vedie evakuačná trasa cez dlhú chodbu, smerom k schodisku, ktoré je označené symbolom únikový východ a šípkou, ktorá určuje smer úniku.



Obrázok 9 evakuačný plán I. nadzemného podlažia vedľajšej budovy (zdroj: interné požiarne dokumenty školy)

Únikové cesty z budovy, ktoré sa nachádzajú v Pavilóne P2 :

1. Na chodbe pri triedach
2. U schodiska smerujúceho na druhé nadzemné podlažie
3. U školskej jedálne
4. Z školskej kuchyne

3.7 Technické vybavenie a zariadenie školy

Nasledujúca podkapitola bude popísaná na základe predložených interných dokumentov 1. Základnej školy V. Paulínyho - Tótha 32 v Senici, ktoré nám boli osobne predložené riaditeľom školy.

Objekt je murovaný zo systému obvodových a stredových nosných pilierov. Stropná konštrukcia je vybudovaná z prefabrikovaných panelov. Preklady a vnútorné prievlaky tvoria železobetónové prefabrikáty. Pôvodnú rovnú strechu tvorili železobetónové panely s betónovou mazaninou a krytinou. V roku 2003 prebehla rekonštrukcia strechy, vytvorila sa sedlová strecha nad pôvodnou rovnou. Okná sú plastové, dvere na triedach sú drevené plné. V objekte je zavedená elektrická inštalácia svetelná a zásuvková na 220 V. Vykurovanie objektu je zabezpečené teplovodnými radiátormi a vlastnou centrálnou plynovou kotolňou, ktorá sa nachádza v zadnej časti objektu „C“. Táto časť je stavebne oddelená od ostatných priestorov a prístupná z vonkajšej strany od školského dvora.

V objekte školy sa nachádza celkovo 6 únikových východov, ktorými môžu byť evakuované osoby z objektu školy. Dva sú v pavilóne P1, z čoho jeden sa nachádza pri riaditeľni a jeden u hlavného vchodu. Obidvomi týmito únikovými východmi sa osoby dostanú na parkovisko pred hlavnú budovu. Ďalšie dva únikové východy sa nachádzajú v pavilóne P2, z čoho jeden sa nachádza vedľa schodiska a smeruje na školský dvor, a druhý sa nachádza v školskej kuchyni a slúži pre jej zamestnancov. Zvyšný piaty únikový východ sa nachádza v prepojovacom tuneli, ktorý spája pavilóny P1 a P2 a smeruje na parkovisko pred hlavnú budovu.

Budova školy je vybavená celkovo 42 kusmi fotoluminiscečných symbolov, indikujúcich smer úniku v prípade evakuácie.

Budova je vybavená požiarnym vodovodom. Na každom poschodí sa nachádza požiarny hydrant a celkovo je v budove 11 kusov hasiacich prístrojov (ďalej len „HP“).

Tabuľka 3 - Počet hasiacich prístrojov na jednotlivých poschodiach (zdroj: interné dokumenty 1. Základnej školy V. Paulínyho – Tótha 32, Senica)

Typ HP	Prízemie	II. NP	III. NP	IV. NP	Telocvičňa	Kuchyňa
Práškový	1	1	1	1	1	X
Vodný	1	X	X	X	1	X
CO2	1	1	X	X	X	2

3.8 Únikové cesty

Ako uvádza autor Švec (2019) základnou funkciou únikových ciest je zabezpečenie bezpečnej evakuácie osôb zo zasiahnutej budovy a pri projektovaní musia byť únikové cesty navrhnuté tak, aby zohľadňovali požiadavky noriem a platných predpisov. Únikové cesty slúžia aj ako prístup jednotiek hasičského a záchranného zboru pri likvidácii požiaru vo vnútorných priestoroch budovy.

Vo vyhláske č. 94/2004 Z. z. Vyhláska Ministerstva vnútra Slovenskej republiky, ktorou sa ustanovujú technické požiadavky na protipožiarnu bezpečnosť pri výstavbe a pri užívaní stavieb je definovaná úniková cesta ako: „Úniková cesta je trvalo voľná komunikácia, alebo priestor v zariadení, prípadne na nej, ktorá umožňuje bezpečnú evakuáciu osôb zo stavby alebo z požiarneho úseku ohrozeného požiarom na voľné priestranstvo alebo do priestoru, ktorý nie je ohrozený požiarom.“

3.8.1 Členenie únikových ciest podľa stupňa ochrany:

Tak ako je uvedené vo Vyhláske Ministerstva vnútra Slovenskej republiky č. 94/2004 Z.z., ktorou sa mení a dopĺňa zákon č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku sú definované únikové cesty nasledovne:

- *„Nechránená úniková cesta je úniková cesta, ktorá nie je chránená proti účinkom požiaru a ktorá vedie z požiarneho úseku k východu zo stavby na voľné priestranstvo alebo k východu do čiastočne chránenej únikovej cesty alebo do chránenej únikovej cesty.“*
- *„Čiastočne chránená úniková cesta je úniková cesta, ktorá*
 - a) Je v požiarnej úseku bez požiarneho rizika alebo*
 - b) Prechádza časťou požiarneho úseku, ktorá je bez požiarneho rizika, alebo*
 - c) Prechádza susedným požiarnej úsekom, v ktorom nie sú prevádzkarne zaradené do skupiny 6 alebo 7 alebo v ktorom hodnota súčiniteľa horľavých látok je najviac 1,1.“*
- *„Chránená úniková cesta je úniková cesta, ktorá vedie k východu zo stavby na voľné priestranstvo alebo do priestoru, ktorý nie je ohrozený požiarom, je oddelená od ostatných požiarnej úsekov požiarnej deliacimi konštrukciami a požiarnej uzávermi, je vetraná a umožňuje bezpečný pohyb osôb.“*

Podľa autorky Bradáčovej (2008) sa chránené únikové cesty ďalej môžu členiť na chránené únikové cesty typu A, B a C.

- **Chránená úniková cesta typu A** je tvorená samostatným požiarnej úsekom. Takáto úniková cesta musí mať vhodné odvetrávanie prirodzeným, alebo umelým vetraním a takisto musí mať vstupné dvere vybavené samozatváracím systémom. Za bezpečnú dobu pobytu osôb v takejto únikovej ceste sa považujú 4 minúty.

- **Chránená úniková cesta typu B** je v porovnaní s predchádzajúcou únikovou cestou rozšírená o vetranú požiarnej predsieň. Bezpečná doba pobytu osôb v tomto type únikovej cesty je 15 minút.

Druhá možnosť chránenej únikovej cesty typu B je cesta zhodná s chránenou únikovou cestou typu A, ktorá je navyše vybavená pretlakovým požiarnym vetraním.

- **Chránená úniková cesta typu C** je dispozične zhodná s predchádzajúcou únikovou cestou, avšak s rozdielom bezpečnej doby pobytu osôb, ktorá predstavuje 30 minút. Takáto chránená úniková cesta je vybavená pretlakovou ventiláciou, ktorá je nezávislá na ostatných zariadeniach vzduchotechniky v objekte.

3.8.2 Značenie únikových ciest

Pre jednoduchšiu orientáciu v objekte, poskytuje pri evakuácii značenie únikových ciest. Do tohto systému označenia môžeme zaradiť napríklad fotoluminiscenčné symboly so šípkami, ktoré smerujú k východu, alebo evakuačnému schodisku. (Folwarczny, Pokorný, 2006)

Definícia označenia únikových ciest je presne stanovená i vo vyhláske č. 94/2004 Z. z. Ministerstva vnútra Slovenskej republiky, ktorou sa ustanovujú technické požiadavky na protipožiarnu bezpečnosť pri výstavbe a pri užívaní stavieb, kde sa v § 74 ods. 1 uvádza nasledovné: *„Ak východ zo stavby na voľné priestranstvo nie je priamo viditeľný, musí byť smer úniku vyznačený na všetkých únikových cestách.“*

Pri značení únikových ciest sa bežne používa tabuľka s nápisom „Smer k dosiahnutiu bezpečia“, ktorú predstavuje biela šípka v zelenom, alebo červenom štvorci. Pre dosiahnutie správneho značenia, je dôležité zachovať farebnú kombináciu značiek, kde sa štandardne používa bielo – zelená

kombinácia. Značky by mali byť však umiestnené tak, aby nedošlo pri evakuácii k pochybeniu o správnom smere úniku. (Brumovská, 2004)

Príklad označenia únikovej cesty, ktorý sa nachádza v objekte 1. Základnej škole V. Paulínyho - Tótha 32 v Senici je vyobrazený v prílohe 2.

3.9 Evakuácia ako dôležitá súčasť systému ochrany obyvateľstva

Evakuáciou sa zabezpečuje premiestnenie osôb, zvierat, technických zariadení alebo strojov či materiálov k zachovaniu nutnej výroby, rôznych predmetov určitej kultúrnej hodnoty z ohrozených miest MS na miesta, kde sa zaisťuje pre evakuované obyvateľstvo náhradné ubytovanie a stravovanie, pre veci uskladnenie a pre zvieratá ustajnenie.

Evakuácia sa vždy vzťahuje na všetky osoby, ktoré sa pohybujú v miestach ohrozených MS okrem tých osôb, ktoré sa budú zúčastňovať alebo aktívne podieľať na záchranných prácach, na riadení evakuácie alebo budú robiť inú neodkladnú činnosť súvisiacou s MS. (Martínek, Adamec, Hanuška, 2006)

Podľa autora Smetanu (2007) sa prioritne evakuácia plánuje pre skupiny obyvateľstva, ktoré sú na nepriaznivé vplyvy spôsobené MS najcitlivejšie. Tieto kategórie tak tvoria deti z predškolských zariadení a zo základných škôl, študenti stredných a vysokých škôl a v neposlednej rade i učni a osoby nachádzajúce sa v zdravotníckych a sociálnych zariadeniach a pre ich sprievod.

3.9.1 Stručná história evakuácie z hľadiska ochrany obyvateľstva

Pokiaľ sa presunieme do histórie a budeme sa zaoberať evakuáciou, ako jednou z úloh kolektívnej ochrany obyvateľstva na našom území, narazíme tak

na niekoľko právnych predpisov, ktoré sa touto problematikou zaoberajú. Cieľom tejto kolektívnej ochrany obyvateľstva bolo včas varovať civilné obyvateľstvo pred leteckým bombardovaním a následne ho evakuovať do bezpečných miest. Na základe týchto skutočností a prijatím zákona č.82 o ochrane a obrane proti leteckým útokom, ktoré prijalo Národné zhromaždenie Československej republiky dňa 11.apríla 1935, vznikla organizácia civilnej protileteckej ochrany. (Linhart, 2006)

Ďalším významným dokumentom, ktorý bol prijatý v súvislosti s kolektívnou ochranou obyvateľstva po druhej svetovej vojne bol Dodatokový protokol č. 1 k Ženevským dohovorom z 12. augusta roku 1949 o ochrane obetí medzinárodných konfliktov. V kapitole č. 6, článku 61. odsek 1 tohto Dodatkového protokolu je prvýkrát definovaná evakuácia ako jedna z úloh civilnej obrany: *„Civilná obrana je plnenie niektorých alebo všetkých uvedených humanitárnych úloh, ktorých cieľom je chrániť civilné obyvateľstvo pred nebezpečenstvom, pomôcť mu odstrániť bezprostredné účinky nepriateľských akcií alebo pohrôm a tiež vytvoriť potrebné podmienky pre jeho prežitie. Týmito úlohami sú:*
b)evakuácia;

Za dôležitý medzník histórie vzniku civilnej ochrany a s tým súvisiaci aj vývoj evakuácie boli aj 50. roky dvadsiateho storočia, kedy sa vznikom napätých medzinárodných situácií zvyšovali potreby na vznik organizácie pre obranu štátu. Pre tieto potreby bolo tak dňa 13. júla 1951 prijaté Vládne uznesenie o civilnej obrane, ktorého prílohou bolo Nariadenie o základných úlohách a povinnostiach v civilnej obrane na území Československej republiky. V tomto vládnom uznesení sa oficiálne objavil po prvýkrát i pojem civilná obrana. (Modrák a kol, 2007)

Ako uvádzajú autori Buzalka a Hičková (2004) začiatkom 60. rokov dvadsiateho storočia prišlo k zmene v oblasti civilnej obrany kedy bol dňa 18. apríla 1961 prijatý zákon č.40 o obrane Československej socialistickej republiky, kde v § 13 bolo definované: „*Ak je to nevyhnutne treba, môže sa z určeného miestneho obvodu odsunúť obyvateľstvo a vecné prostriedky.* Týmto zákonom sa teda evakuácia vníma ako krajné riešenie a ďalej sa uvádza, že evakuované je nielen obyvateľstvo, ale i vecné prostriedky.

Schválením novej Koncepcie ochrany obyvateľstva a národného hospodárstva dňa 3. marca 1962 Vojenskou komisiou obrany Ústredného výboru komunistickej strany Československa boli stanovené nové zásady okrem iného týkajúce sa aj evakuácie. V tejto Koncepcii bola evakuácia považovaná za hlavné východisko pre zabezpečenie ochrany značného množstva obyvateľstva určených miest pred ničivými účinkami výbuchu jadrových zbraní. (Šilhánek, Dvořák, 2003)

Zásadná zmena nastala v polovici osemdesiatych rokov minulého storočia, kedy sa začalo uvažovať o možnosti využitia civilnej obrany v mierových podmienkach k prevencii a likvidácii následkov spôsobených MS. V tejto dobe však táto myšlienka nemala legislatívne ukotvenie, ktorá by túto činnosť umožňovala. (Kratochvílová, 2005)

V začiatkoch 90. rokov minulého storočia bol čoraz viac kladený dôraz na zabezpečenie spoločenskej bezpečnosti civilného obyvateľstva v dôsledku narastajúceho počtu MS. Pre túto skutočnosť bol tak dňa 28. februára roku 1994 schválený zákon č. 42/1994 Z. z., o civilnej ochrane obyvateľstva, kde je definovaný pojem evakuácie v §3 č. (10) nasledovné: „*Evakuáciou sa rozumie odsun ohrozených osôb, zvierat, prípadne vecí z určitého územia.*“

3.9.2 Rozdelenie evakuácie

V dostupnej odbornej literatúre existuje niekoľko spôsobov, ako členiť evakuáciu. Na jej delenie sa môžeme pozeráť z rôznych uhlov pohľadu. Jedným z nich je delenie evakuácie z hľadiska požiarnej ochrany alebo z hľadiska ochrany obyvateľstva. Prax ale prináša situácie, kedy nie je možné delenie striktne dodržiavať. Často dochádza k vzájomnému prelínaniu týchto dvoch vyššie uvedených evakuácií. Je teda nutný komplexnejší pohľad. (Folwarczny, Pokorný, 2006)

Autori Kratochvílová a Folwarczny (2013) uvádzajú nasledujúce delenie evakuácie:

- **Delenie evakuácie podľa doby trvania:**
 - *Evakuácia krátkodobá* - nie je tu nutnosť dlhodobého opustenia objektu z dôvodu charakteru ohrozenia a nie je potreba robiť opatrenia súvisiace s následnou starostlivosťou o evakuovaných obyvateľov (napríklad náhradné ubytovanie a stravovanie).
 - *Evakuácia dlhodobá* - na základe ohrozenia je nutné dlhodobé opustenie priestoru. Pre evakuovaných obyvateľov je z pravidla potreba zaistiť následnú starostlivosť o evakuované osoby.
- **Delenie evakuácie podľa spôsobu realizácie:**
 - *Evakuácia so zaistením dopravy* - orgány pre použitie evakuácie komplexne zaisťujú presun osôb z miesta ohrozenia do miesta núdzového ubytovania prostredníctvom zmluvne zabezpečených dopravných prostriedkov.
 - *Samo evakuácia* - proces evakuácie je riadený a osoby sa premiestňujú za pomoci vlastných dopravných prostriedkov alebo peši.

- *Evakuácia samovoľná* - neriadený proces evakuácie, kedy sa obyvateľstvo pri úniku pred nebezpečím riadi podľa vlastného uváženia, čo môže mať za následok zbytočné straty na životoch, zdraví a majetku.
- *Evakuácia riadená* - proces evakuácie je riadený orgánmi krízového riadenia. Evakuované fyzické osoby sa premiestňujú buď peši, pomocou vlastných dopravných prostriedkov, alebo s použitím prostriedkov hromadnej dopravy, ktoré zaisťujú orgány krízového riadenia.

Ako uvádzajú autori Smetana, Kratochvílová ml., Kratochvílová (2010) za výhodu riadenej evakuácie považuje jej rýchlosť, prehľadnosť a tiež možnosť prevádzania tohto typu evakuácie pri zaistení vyššej bezpečnosti evakuovaných osôb, alebo ich majetku. Za nevýhodu považuje väčšiu potrebu kvalifikovaných pracovníkov, informačných tokov a celého logistického zabezpečenia evakuácie. Tieto nevýhody tak v prípade samovoľnej evakuácii odpadajú.

- **Delenie evakuácie podľa spôsobu zabezpečenia:**

- *Evakuácia plánovaná* - na základe analýzy možných ohrození sú pre obyvateľstvo vypracované plány na evakuáciu. Na evakuácii sa predbežne pripravujú opatrenia. Za týmto účelom by mala byť spracovaná evakuačná dokumentácia a to pre objektovú i plošnú evakuáciu.
- *Evakuácia neplánovaná* - v prípade, že MS vznikla neočakávane v objekte alebo v priestore, pre ktorý nemusí byť spracovaný evakuačný plán. Pri evakuácii sa využívajú zložky IZS, ktoré postupujú podľa nacvičených postupov.

- **Delenie evakuácie podľa rozsahu opatrení**

- *Všeobecná* - podliehajú jej všetky skupiny obyvateľstva, napríklad pri priemyselnej havárii, alebo živeľnej pohrome

- *Čiastočná* - podliehajú jej len niektoré skupiny osôb, ako napríklad deti, osoby v zdravotnom zariadení a sociálnom zariadení.
- **Delenie evakuácie podľa druhu ohrozenia**
 - *Priama (bez ukrytia)* - priama evakuácia je uskutočnená bez predchádzajúceho ukrytia obyvateľstva.
 - *Nepriama (s ukrytím)* - najskôr sa prevádza ukrytie evakuovaných osôb a po odznení nebezpečia je dokončená samotná evakuácia.
- **Delenie evakuácie podľa rozsahu opatrení**
 - *Evakuácia objektová* - zahrňuje evakuáciu osôb jednej budovy alebo menšieho počtu obytných budov, administratívne správnych budov alebo ďalších objektov. Môže byť formou opustenia objektu osobami alebo zotrvaním osôb v neohrozených častiach objektu.
 - *Evakuácia plošná* - zahrňuje evakuáciu osôb z častí alebo celého urbanistického celku, prípadne väčšieho územia zasiahnutého MS.

3.9.3 Objektová evakuácia

Ako už bolo uvedené vyššie, evakuácia je súhrn organizačných a technických opatrení, ktoré povedú k včasnému a bezpečnému opusteniu dotknutého priestoru a budov, alebo bezpečnému ukrytiu osôb s cieľom znížiť úroveň ohrozenia osôb.

Evakuácií je niekoľko druhov a ich následné použitie určuje predovšetkým typ MS. Výber vhodného typu evakuácie má dôležitý význam. Pretože predpokladáme len určité typy MS, ktoré môžu ohroziť budovu školy ako takú, pre riešenie evakuácie zo školy, alebo školského zariadenia sa budeme zaoberať iba objektovou evakuáciou osôb. (Bradáčová, 2010)

Obecne platí, že pri evakuácii je nutné počítať s množstvom celej rady komplikácií ako napríklad snaha niektorých evakuovaných osôb vracat' sa späť, nesúlad v počte evakuovaných, možnosť pádu sutín na únikových cestách, nepriechodnosť únikových ciest v dôsledku požiaru a zadymenia, nedostatok síl a prostriedkov či nekoordinovaný priebeh evakuácie. (Seidl, Tomek, Vičar, 2014)

- **Objektová evakuácia prostredníctvom opustenia objektu.** Evakuácia osôb s opustením objektu sa prevádza hlavne v prípade ohrozenia požiarom, hrozby umiestnenia nástražného výbušného systému, alebo samotného výbuchu v objekte. Evakuácia sa v takomto prípade prevádza spravidla mimo ohrozený objekt na predom určené miesto, ktoré leží mimo ohrozené negatívne javy. (Horák, Kyselák, 2006)

- **Objektová evakuácia prostredníctvom zotrvania osôb v objekte.** Druhým typom objektovej evakuácie je zotrvanie osôb v objekte. Táto forma evakuácie sa prevádza najmä v prípade úniku nebezpečnej chemickej látky. V takomto prípade sú osoby nachádzajúce sa v objekte evakuované z priestorov, ktoré boli, alebo môžu byť zasiahnuté chemickou látkou a sú presunuté do časti budovy, ktoré k tomu boli predom určené. (Folwarczny, Pokorný, 2006)

3.9.4 Prostriedky a pomôcky pri prevádzaní objektovej evakuácie

V prípade objektovej evakuácie je dôležité, aby sa myslelo na evakuáciu všetkých osôb nachádzajúcich sa v objekte. Je nutné prihliadať aj na špecifické potreby osôb, ktoré sa nemôžu evakuovať z objektu samostatne. Jedná sa o osoby, ktoré sa nachádzajú na invalidnom vozíku, osoby so zrakovým postihnutím, alebo osoby, ktoré majú určitým spôsobom obmedzenú schopnosť pohybu napríklad z dôvodu fraktúry nohy a pod.

V prípade všetkých týchto skutočností existuje celá škála pomôcok, k zabezpečeniu rýchlej a efektívnej evakuácii vyššie spomenutých osôb. Pri takejto evakuácii sa využívajú rôzne nosidlá, rukávy, podložky, alebo vozíky a využívajú sa najmä pri evakuácii zo zdravotníckych a sociálnych zariadení, ale i z priestorov školy a školského zariadenia. (Kratochvíl M., Kratochvíl V., 2009)

Pri objektovej evakuácii z niekoľko poschodových budov môže nastať i situácia, ktorá nedovoľuje použitie schodiska a preto je nutné i využitie **evakuačných plošín a rebríkov**. Veľmi aktuálnym prípadom, kedy boli takéto prostriedky pre evakuáciu použité, bolo pri výbuchu v obytnom dome v Prešove. Dňa 6.decembra 2019 došlo k výbuchu plynu v 12 - podlažnej bytovke v Prešove, kde sa zrútilo schodisko. Z tohto dôvodu bolo tak znemožnené evakuovať osoby z vyšších poschodí, preto boli použité evakuačné plošiny a rebríky Hasičského a záchranného zboru Slovenskej republiky. (Šoltis, 2020)

Vo výskumnej správe autora Shimshoniho z roku 2005 nachádzame informáciu o vhodnom využití **evakuačných modulárnych systémov**, predovšetkým v budovách, ktoré majú viac poschodí napríklad školy, nemocnice, zdravotnícke a sociálne zariadenia, úrady a pod. Využívajú sa v prípade, kedy sa osoby vo vyšších poschodiach nemôžu dostať na prízemie a bezpečne tak opustiť budovu pomocou bežných evakuačných trás. Tento systém má výhodu v tom, že pre svoju funkciu nevyužíva žiadnu elektrickú energiu, takže sa dá použiť i pri výpadku elektrickej energie, čo je bežným javom pri MS. Jedná sa o „šmyklavku“, ktorá je pripevnená k oknám vyšších poschodí a slúži ako núdzový východ. V prípade spustenia požiarneho poplachu sa takýto evakuačný modulárny systém automaticky rozvinie a osoby nachádzajúce sa vo vyšších poschodiach budovy sa tak môžu evakuovať pomocou skĺznutia.

Nafúknutie a rozvinutie takéhoto evakuačného modulárneho systému trvá niekoľko sekúnd a efektívne tak môže byť evakuovaných viac ako 30 ľudí za minútu. Príklad použitia takéhoto modulárneho evakuačného systému môžeme vidieť na obrázku 10.



Obrázok 10 Modulárny evakuačný systém (zdroj: <https://www.startupsselfie.net/2018/12/06/slide-to-safety-rapid-evacuation-system/>)

3.10 Evakuácia v školskom zariadení

Ak sa zameriame na objektovú evakuáciu, ktorá sa vzťahuje na školské prostredie, nájdeme v Metodickom usmernení č. 65/2015 pre plánovanie a zabezpečovanie evakuácie v školách a školských zariadeniach v Slovenskej republike vydané Ministerstvom školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky, nasledujúce odporúčané usmernenia:

- **Určenie riadiacej a zodpovednej osoby pre evakuáciu školy.** Ak vznikla MS v škole, alebo školskom zariadení za plánovanie, priebeh a zaisťovanie evakuácie zodpovedá riaditeľ školy, ako hlavný riadiaci orgán. Škola, alebo školské zariadenia si na základe tohto metodického usmernenia, po predošlom návrhu riaditeľa školy, môže zriadiť evakuačnú komisiu školy, ktorej členov vymenúva a odvoláva on sám.

- **Plánovanie, riadenie a zaistenie priebehu evakuácie.** Ak bola predom zriadená evakuačná komisia, tak sa samotná evakuácia zo školy, alebo školského zariadenia plánuje, riadi a zabezpečuje na základe jej pokynov. Ďalej sa pri spracovaní dokumentov prihladia na špecifické potreby žiakov, zamestnancov a ostatných osôb, ktoré sa pri vyhlásení evakuácie môžu nachádzať v priestoroch školského objektu. Pri plánovaní evakuácie zo školy, alebo školského zariadenia sa prihladia i na efektívne využitie všetkých objektov školy. Ak to bezpečnostná situácia dovoľí, môže sa tak jednať napríklad o školský dvor, ktorý by mohol byť využitý pre zhromaždenie evakuovaných osôb. Na zabezpečenie evakuácie môžu byť určené aj ďalšie osoby ako napríklad triedni učitelia (majú v gescii zisťovať prítomnosť osôb, zabezpečujú evakuačné zoznamy, organizujú skupiny evakuovaných osôb)

- **Odporúčaný postup riaditeľa školy pri vyhlásení evakuácie školského zariadenia.** Evakuácia sa v objekte školy vyhlasuje prostredníctvom školského rozhlasu, alebo inými elektronickými prostriedkami, ktorými škola disponuje. Počas evakuácie je nevyhnutné dodržiavať pokyny riaditeľa školy, poprípade zamestnancov (pedagogických i nepedagogických), ak sú na to predom určené. Je nevyhnutné, aby sa po celú dobu evakuácie poskytovala osobitná starostlivosť žiakom. Zvýšená pozornosť musí byť venovaná predovšetkým telesne a zmyslovo postihnutým žiakom, ktorý môžu byť v takejto situácii častokrát dezorientovaní.

Medzi základné činitele, ktoré môžu ovplyvniť evakuáciu žiakov a zamestnancov školy, môžeme zaradiť najmä organizačné a technické zabezpečenie evakuácie. Je však dôležité počítať s veľkým počtom ďalších špecifik a faktorov, ktoré ovplyvňujú priebeh a celkový čas evakuácie. Tu sú uvedené základné z nich:

- **Psychický a fyzický stav žiakov a personálu školy** - pri pocite ohrozenia z požiaru alebo iného nebezpečia (či už z domnelého alebo skutočného) môže prísť k vzniku paniky. Pri neznalosti protipožiarneho zabezpečenia objektu, pri značnom množstve osôb a klesajúcej ploche únikových ciest, pripadajúcich na osobu sa toto riziko paniky môže zvyšovať. (Folwarczny, Pokorný, 2006)

Ďalej vyššie spomenutí autori uvádzajú, že evakuácia je najjednoduchšia u osôb vo veku 20 až 24 rokov. U žiakov a mladistvých do 15 rokov je vznik pocitu strachu navodený ďaleko rýchlejšie a môže nastať stav nielen fyzickej ale i psychickej imobility.

Larusdottir (2014) vo svojej publikácii poukazuje na skutočnosť, že práve deti sa stávajú najzraniteľnejšou skupinou pri evakuácii z budovy z dôvodu nižšej schopnosti vnímania vizuálneho a sluchového porozumenia. Veľké množstvo aspektov, ako periférne videnie, hĺbkové vnímanie, rýchlosť a smer rozpoznávania zvuku sa dosahuje prostredníctvom skúseností, ktoré dieťa ešte nezískalo. Tento nedostatok skúseností spôsobuje nielen problémy s vnímaním, ale aj neisté reakcie pod stresom, alebo pri neobvyklých davových presunoch.

Na nutnosť kombinácie dobrého fyzického a psychického stavu poukazuje i autorka Bradáčová (2010). Vo svojej publikácii uvádza, že dobré fyzické schopnosti nemusia byť nutne postačujúcim faktorom pre zvládnutie evakuácie osôb z budovy ohrozenej MS. Poukazuje na deti základných škôl, ktoré majú dobrú fyzickú kondíciu, avšak nie sú schopné rýchlo reagovať na pokyny v súvislosti so vzniknutou MS. V takomto prípade je potrebné počítať s dlhšou dobou evakuácie.

- **Zložitosť budov a stavebné riešenie** - značnú úlohu zohráva podlažnosť objektu, zložitosť dispozície v jednotlivých podlažiach (napr. pravouhlá dispozícia) či stavebné komplexy. Veľmi dôležitou súčasťou stavebného riešenia objektu je taktiež vhodné umiestnenie, osvetlenie a vetranie únikových ciest. Ich označenie musí byť dobre viditeľné i v prípade zníženého videnia v dôsledku zadymenia priestoru. (Folwarczny, Pokorný, 2006)

- **Akcieschopnosť vyučujúcich** - správna a rýchla reakcia učiteľov je najdôležitejšia a vďaka nej môže prísť k významnému skráteniu doby potrebnej do začiatku procesu evakuácie. (Folwarczny, Pokorný, 2006)

- **Počet a rozmiestnenie osôb v objekte** - počet osôb je zásadným faktorom z pohľadu doby procesu pohybu. Východiskovým aspektom je taktiež rozmiestnenie všetkých osôb v budove bezprostredne pred začiatkom evakuácie. (Folwarczny, Pokorný, 2006)

- **Prúd dvermi, chodbami a po schodoch** - pri zúžení priestoru môže dochádzať k radám (zvyšovaniu koncentrácie osôb) a tým aj zvýšenej pravdepodobnosti paniky. Pri úniku osôb (predovšetkým žiakov) dochádza často pri pohybe po schodoch k situácii, kedy sa musí opakovane odpočívať. Ďalším významným faktorom ktorý značne ovplyvňuje celkovú dobu potrebnú pre evakuáciu sú prekážky v podobe dvier. Ich zdolanie sa môže líšiť podľa druhu dvier, čo súvisí i so silou, ktorú je nutné vyvinúť pre ich otvorenie. (Smetana, Kratochvílová ml., Kratochvílová, 2010)

Autor Dury et al. (2008) poukazuje na skutočnosť, že dôležitým faktorom pre správne a včasné prevedenie evakuácie majú konštrukčné vlastnosti stavieb. Ďalej vo svojej publikácii uvádza, že počas evakuácie z budovy, častokrát nastáva problém pri prechode cez úzke dvere, alebo chodbu.

Na tomto mieste sa tak začne sústreďovať väčšie množstvo osôb, ktoré sa snažia vybehnúť cez priechod a ten sa začne upchávať. Osoby na tomto mieste do seba vzájomne narážajú, prekážajú si a v dôsledku toho sa stane, že sa tým zníži čas, za ktorý sa môžu dostať von z budovy.

- **Veľkosť a pôsobenie splodín horenia** - podľa štatistík sa dá konštatovať, že veľká časť úmrtia pri požiaroch je spôsobená splodinami horenia a až potom dochádza k uhoreniu obetí. Zloženie spalín a ich koncentrácia v ovzduší je závislá na chemickej skladbe horľaviny, druhu a množstve oxidačného prostriedku. (Folwarczny, Pokorný, 2006)

- **Znížený obsah kyslíka** - behom horenia dochádza k postupnému úbytku a až potom k nedostatku kyslíka. Za normálnych podmienok je koncentrácia vzduchu v ovzduší 21 %. V dôsledku požiaru môže byť koncentrácia kyslíka znížená na 10 %. Účinky tohto zníženého množstva kyslíka môžu ľudskému organizmu spôsobovať: zhoršenú koordináciu svalovej činnosti, bolesti hlavy, závrate, rýchla únava, bezvedomie, zlyhanie srdca. (DiNenno et al., 2002)

- **Plameň** - plameň je základným prejavom realizácie horľavých plynov v priestore. Prúd takýchto plynov môže presunúť plameň do vzdialenejších miest od ohniska požiaru a ohroziť osoby alebo spôsobiť vzplanutie horľavých materiálov. (DiNenno et al., 2002)

- **Zvýšená teplota prostredia** - vdýchnutie teplých splodín horenia môže poškodiť dýchacie cesty. Teplota plne rozvinutého požiaru môže dosahovať 500°C a viac. (DiNenno et al., 2002)

Celkovo je teda evakuácia v školskom zariadení veľmi špecifická záležitosť a veľmi záleží na jej organizácii, technickom zabezpečení, skúsenosti personálu školy a prípadných nácvikov spolu so zložkami IZS.

4 METODIKA

Pre potreby spracovania diplomovej práce sme vychádzali z dostupnej domácej i zahraničnej odbornej literatúry, pričom tieto zdroje tvorili základné kamene teoretickej časti. Ďalšou dôležitou časťou pre spracovanie teoretickej časti práce bola zvolená metóda technickej analýzy budovy 1. Základnej školy V. Paulínyho – Tótha 32 v Senici a jej detailnej charakteristiky všetkých významných častí objektu.

Pre vypracovanie praktickej časti predloženej diplomovej práce boli zvolené softwarové nástroje Pathfinder pre modeláciu evakuácie základnej školy a RISKAN pre vyhodnotenie hlavných rizík. Tieto softwarové nástroje budú ďalej detailnejšie popísané v nasledujúcich samostatných podkapitolách.

Dôležitou súčasťou pri spracovaní praktickej časti bolo uskutočnenie rozhovorov so zamestnancami 1. Základnej školy V. Paulínyho – Tótha 32 v Senici, ktorí sú zodpovední za evakuáciu. Na základe týchto rozhovorov, nám boli poskytnuté podrobné informácie o počte žiakov a personálneho obsadenia školy, informácie o jednotlivých prvkoch zabezpečenia školy, informácie o zabezpečení evakuácie a takisto nám boli poskytnuté aj interné dokumenty pre potreby vypracovania samotnej modelácie evakuácie školy.

V neposlednom rade boli v rámci spracovania praktickej časti analyzované interné dokumenty 1. Základnej školy V. Paulínyho – Tótha 32 v Senici súvisiace so súčasným stavom prípravy základnej školy na evakuáciu. Tieto dokumenty boli analyzované a porovnané so súčasnou platnou legislatívou zaoberajúcou sa danou problematikou.

4.1 Technická analýzy budovy

Pre komplexné vytvorenie simulácie evakuácie bola zvolená metóda technickej analýzy budovy 1. Základnej školy V. Paulínyho – Tótha 32 v Senici. Metóda bola vykonaná prostredníctvom technickej prehliadky budovy s vedením základnej školy s jej následným odborným výkladom týkajúcim sa problematiky evakuácie. Ďalej nám boli v rámci technickej prehliadky poskytnuté i interné dokumenty v podobe pôdorysov budov, ktoré slúžili ako podklad pre vytvorenie čo najreálnejšieho digitálneho prostredia budovy základnej školy.

4.2 RISKAN

Ako nástroj na grafické vyobrazenie výsledkov analýzy rizík sme použili program RISKAN. Tento softwarový nástroj slúži k číselnému vyhodnoteniu hlavných rizík pre konkrétny objekt, alebo budovu, v našom prípade 1. Základnej školy V. Paulínyho Tótha 32 v Senici. Zhodnotenie rizík obsahuje identifikáciu aktív a ich následné vyhodnotenie a tiež identifikáciu hrozieb a ich určitej pravdepodobnosti. Po vyplnení potrebných dát dostaneme výstup vo forme vypočítaného výsledného rizika pre každú dvojicu aktívum - hrozba. Výsledné riziká sú farebne roztriedené podľa stanovených kritérií na nízke - zelená farba, stredné - žltoranžová farba a vysoké - červená farba. Tento softwarový program tak umožní analyzovať hlavné riziká vyplývajúce pre daný objekt.

4.3 PATHFINDER

Pre zhotovenie modelácie evakuácie bol vybraný softwarový nástroj Pathfinder. Je to softwarový program, ktorý umožňuje vytvárať simulácie

núdzového opustenia osôb z objektov a obsahuje integrované používateľské rozhranie s animovanými 3D výsledkami. Program okrem iného umožňuje vytváranie realistickej grafiky na základe geometrického 3D modelu, čím dokáže presne nasimulovať objekty a osoby, ktoré sa v nich nachádzajú. Takisto umožňuje realizovať analýzu priebehu a úspešnosti evakuácie a vypracovať a posúdiť varianty jej prevedenia.

4.4 Štruktúrované rozhovory

Pre kvalitatívne výskumné šetrenie boli zvolené štruktúrované rozhovory s vedením školy a pedagogickým personálom 1. Základnej školy V. Paulínyho – Tótha 32 v Senici. Cieľom týchto rozhovorov bolo preverenie základných znalostí pripravenosti a zabezpečenia počas evakuácie základnej školy. Rozhovory boli uskutočnené s riaditeľom základnej školy, s jedným zástupcom riaditeľa školy a takisto i s pedagogickým pracovníkom školy.

5 VÝSLEDKY

V nasledujúcej kapitole a jej podkapitolách sa budeme detailnejšie venovať problematike vyhodnotenia a analýzy súčasného stavu prípravy základnej školy na objektovú evakuáciu. Pre tieto účely bola vykonaná analýza požiarneho evakuačného plánu a požiarnej poplachovej smernice. Okrem toho boli uskutočnené i štruktúrované rozhovory s pedagogickým personálom základnej školy. Ďalej bude popísané získavanie výsledkov pomocou analýzy hlavných rizík v programe RISKAN a modelácii evakuácie v programe Pathfinder.

5.1 Analýza požiarnej poplachovej smernice

Účel požiarnej poplachovej smernice (ďalej len „PPS“), vymedzuje povinnosti zamestnancov v prípade vzniku požiaru vykonať také opatrenia, ktoré súvisia so záchrannou ohrozených osôb v objekte.

Povinnosť a spôsob ohlásenia požiaru pripadá každej osobe nachádzajúcej sa v mieste objektu, kde vznikol požiar. Ohlásenie požiaru sa vykonáva osobne na ohlasovni požiaru. Požiarne poplach sa vyhlasuje pokrikom „HORÍ“, prípadne sa použije pre celú školu školský rozhlas. Pre zabezpečenie ohlásenia požiaru sa na PPS nachádzajú telefónne čísla na orgány, ktoré sa budú podieľať na ZP.

Povinnosti osôb pri vyhlásení požiarneho poplachu prináležia všetkým zamestnancom a žiakom, ktorí sa nachádzajú v ohrozenom priestore. Tento priestor je na základe PPS nutné urýchlene opustiť pomocou únikových ciest a ďalej sa zhromaždiť na predom určenom mieste, ktoré je vo väčšine prípadov pred, alebo za objektom.

Spôsob spracovania, obsah a požiadavky na PPS je uvedený vo Vyhláske Ministerstva vnútra slovenskej republiky č. 121/2002 o požiarnej prevencii. Taktiež je v tejto vyhláske, konkrétne v § 27 ods. 5 definované i presné miesto uloženia PPS ako: *„Požiarne poplachové smernice sa umiestňujú na vhodných miestach objektov právnickej osoby alebo fyzickej osoby-podnikateľa tak, aby boli čitateľné, viditeľné a trvalo prístupné všetkým osobám.“*

V prípade 1. Základnej školy V. Paulínyho – Tótha 32 v Senici, môžeme konštatovať, že PPS je spracovaná v súlade s vyššie uvedenou vyhláškou. PPS sú uložené na každom poschodí ako v hlavnej budove, tak vo vedľajšej budove na dostatočne viditeľných miestach. Dokument je aktualizovaný každý rok, pričom na jeho spodnej strane je uvedený dátum a meno zodpovednej osoby za vypracovanie a takisto podpis osoby, ktorá tento dokument schvaľuje.

Ďalej je vo vyššie spomenutej vyhláske v § 15 ods. 3 definovaná i ohlasovňa požiarov ako: *„Ohlasovňa požiarov sa umiestňuje v objekte alebo v priestore, v ktorom je zabezpečená nepretržitá služba najmenej počas prevádzky; označuje sa viditeľne nápisom OHLASOVŇA POŽIAROV.“*

Opäť môžeme konštatovať, že v prípade objektu 1. Základnej školy V. Paulínyho – Tótha 32 v Senici je miestnosť pre ohlasovanie požiarov dostatočne označená a je situovaná v kancelárii riaditeľa školy. Okrem iného je táto miestnosť vybavená i dostatočným množstvom spojovacích prostriedkov potrebných na ohlásenie vzniku požiaru, ale i na vyhlásenie prípadnej evakuácie školy.

Teoretická časť tohto dokumentu je rozdelená na niekoľko častí, kde je definované:

- určenie zamestnancov, ktorí sú zodpovední za riadenie evakuácie a miesta z ktorého bude evakuácia riadená,
- určenie zamestnancov a prostriedkov, ktorými sa evakuácia bude vykonávať,
- určenie spôsobu evakuácie a použitie únikových ciest na evakuáciu,
- určenie miesta sústredenia pre evakuované osoby.

Grafická časť PEP je zložená z príslušného pôdorysu jednotlivých podlaží objektu a obsahuje:

- označenie daného podlažia, pre ktorý je PEP spracovaný,
- označenie smerov úniku,
- označenie a určenie miesta sústredenia pre evakuované osoby,
- označenie umiestnenia požiarnych zariadení.

Po osobnom oznámení pánom riaditeľom Mgr. Vladimírom Šváčkom má 1. Základná škola V. Paulínyho- Tótha 32, Senica PEP upravený nasledovne:

- Z dôvodu nevyužitia evakuačnej komisie za riadenie evakuácie je zodpovedný vedúci evakuácie, v tomto prípade Mgr. Vladimír Šváček.
- V dobe jeho neprítomnosti túto zodpovednosť preberajú zástupcovia riaditeľa školy, v tomto prípade Mgr. Peter Pastucha, alebo Mgr. Slavomíra Hrebíčková.
- Evakuáciu vykonávajú všetci učitelia, ktorí sa nachádzajú v objekte školy a postupujú podľa PEP.
- Prvé miesto sústredenia evakuovaných osôb sa nachádza pred hlavným vchodom na hlavnom parkovisku a druhé miesto sústredenia sa nachádza na školskom dvore.

- V prípade poruchy školského rozhlasu sú poverené osoby povinné oboznámiť pracovníkov školy o vzniknutej MS.

Takisto ako PPS, má PEP právne ukotvenie vo Vyhláske Ministerstva vnútra slovenskej republiky č. 121/2002 o požiarnej prevencii, kde je popísaný jeho spôsob spracovania, obsah a požiadavky, ktoré musí tento dokument spĺňať.

Pre lepšiu orientáciu v prípade evakuácie osôb zo školy sú grafické časti PEP uložené na prízemí a všetkých nadzemných podlažiach Sú vypracované tak, aby aj žiaci, ktorí sa v prípade vyhlásenia evakuácie nenachádzajú v triede pochopili, akým smerom majú postupovať v prípade ohláseného opustenia budovy. Označenie únikových ciest je v dostatočnom počte a umiestnené na viditeľných miestach.

PEP vypracovaný pre 1. Základnú školu V.Paulínyho – Tótha 32 v Senici je aktualizovaný každý rok a jeho schválenie je potvrdené podpisom riaditeľa školy na spodnej strane tohto plánu. Takisto ako u PPS je v prípade tohto dokumentu na spodnej strane plánu uvedený dátum a meno zodpovednej osoby za vypracovanie.

Na záver môžeme konštatovať, že PEP je funkčný a plne dostačujúci z čoho vyplýva i výsledný čas modelácie evakuácie budovy základnej školy, ktorý je uvedený v podkapitole 5.4.1.

5.3 Analýza hlavných rizík objektu školy

Analýza rizík bola realizovaná pomocou programu RISKAN, ktorý sme si zvolili z dôvodu jeho primeranej exaktnosti, spoľahlivosti a komplexného pojatia rizík. Výber tohto programu úzko súvisí s modeláciou evakuácie, pričom pri jej spracovaní môžeme vychádzať aj práve z výsledkov analýzy rizík.

Pre vyhodnotenie analýzy rizík 1. základnej školy V. Paulínyho – Tótha 32 v Senici boli v programe RISKAN zvolené hrozby, ktoré vyplývajú z analýzy územia z hľadiska možných MS spracovaných pre mesto Senica. Tieto hrozby nám boli poskytnuté na základe osobného oznámenia na Okresnom úrade mesta Senica na odbore krízového riadenia pánom Mgr. Igorom Janšákom.

5.3.1 Hrozby pre základnú školu

Hrozba úniku nebezpečnej chemickej látky v blízkosti základnej školy

- Syrárreň Havran a.s. Senica, chladiaci systém s náplňou amoniaku s množstvom 2,6 tony.
- Rekreačné služby mesta Senica, spol. s.r.o. – zimný štadión, chladiaci systém s náplňou amoniaku v celkovom množstve 0,150 tony.
- AGROPODNIK, a.s. Trnava, stredisko Senica – Čáčov, skladuje hnojivá, pesticídy, biologicky aktívne látky a vápenaté hmoty.

Ostatné hrozby vyplývajúce pre základnú školu

- Živelné pohromy
 - Požiar
- Technické zlyhania
 - Technické poruchy
- Úmyselná škodlivá ľudská činnosť
 - Útok aktívneho strelca

5.3.2 Pravdepodobnosť hrozby

Ako prvý krok sme si vytvorili stupnicu pravdepodobnosti hrozby vid'. tabuľka 4 s hodnotami 0 až 6, pričom hodnota 6 je pridelená najzávažnejším a zároveň aj skoro istým hrozbám.

Naopak hrozby, ktorým bola pridelená hodnota 0 až 1 sa dajú považovať sa zanedbateľné, alebo za najmenej pravdepodobné. Táto stupnica bude nevyhnutná pri získavaní výsledných rizík prostredníctvom našej analýzy.

Tabuľka 4 Pravdepodobnosť hrozby (zdroj: RISKAN)

PRAVDEPODOBNOSŤ HROZBY	
0	žiadna
1	zanedbateľná
2	nízka
3	stredná
4	vysoká
5	veľmi vysoká
6	istá

5.3.3 Hodnoty aktív

Po následnom zadaní hodnôt pre naše hrozby, sme si zvolili hodnoty aktív, ktoré je možné vidieť v tabuľke 5. Takéto aktíva predstavujú zložky v spoločnosti, ktoré môžu byť ohrozené a úzko súvisia s jednotlivými hrozbami. Základom pre výber jednotlivých aktív bol prednastavený zoznam v samotnom programe RISKAN, ktorý bol následne upravený s ohľadom na charakter objektu 1. Základnej školy V. Paulínyho – Tótha 32 v Senici. V našom prípade sme si tak medzi aktíva zvolili osoby nachádzajúce sa v objekte, čo predstavujú žiaci a samotní zamestnanci školy.

Medzi ďalšie aktíva sme zaradili priestory a vybavenie základnej školy, ktoré by v prípade hrozby požiaru mohli ovplyvniť celý chod evakuácie. Ako žiakom, tak zamestnancom školy bola pridelená hodnota aktív 5, teda priorita veľmi vysoká a ostatným nehmotným veciam bola pridelená hodnota 4, teda vysoká.

Tabuľka 5 Hodnota aktív (zdroj: RISKAN)

HODNOTA AKTIVA	
0	žiadna
1	zanedbateľná
2	nízka
3	stredná
4	vysoká
5	veľmi vysoká

5.3.4 Riziko

Na základe predchádzajúcich krokov nám boli vygenerované hodnoty, ktoré boli farebne rozlíšené vo výslednej tabuľke analýzy rizík vid'. obrázok 12. Pre lepšiu orientáciu vo výslednej tabuľke analýzy rizík nám posluži tabuľka 6, kde sú vysvetlené hodnoty odpovedajúce príslušnému stupňu riziku. Najväčšie a najzávažnejšie riziko predstavuje červená farba s hodnotami 61 - 90. Oranžová farba s hodnotami 31 - 60, tak ďalej značí mierne až stredné riziko a zelená farba s hodnotami 0 - 30 značí riziko minimálne.


Tabuľka 6 Výsledné riziko (zdroj: RISKAN)

VÝSLEDNÉ RIZIKO	
nízke	0 - 30
stredné	31 - 60
vysoké	61 - 90

5.3.5 Výsledky analýzy hlavných rizík v programe RISKAN

Na základe našej analýzy rizík, sa musíme sústrediť na hrozby s rizikom vyšším ako hodnota 60, teda pre nás vysoké riziká s ohľadom na nami vybraný objekt.

Vo výsledkoch našej matice RISKAN, boli tieto hodnoty dosiahnuté najmä v kategórii živelných pohrôm, konkrétne požiaru, ktorý bude ďalej podrobnejšie popísaný.

		Aktiva		AKTIVA - CELKEM									
				1	1.1	1.2	2	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	
Hodnoty aktiv		5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4
<input type="button" value="Generátor grafů"/> <input type="button" value="Export do XML"/>		velmi vysoká	velmi vysoká	velmi vysoká	velmi vysoká	vysoká	vysoká	vysoká	vysoká	vysoká	vysoká	vysoká	vysoká
Hrozby		Pravdepodobnost											
HROZBY - CELKEM		5	velmi vysoká	63	63	63	63	40	40	40	40	40	40
1.	Živelní pohromy	5	velmi vysoká	63	63	63	63	33	33	33	33	33	33
1.1	Požár (přírodního i lidského původu)	5	velmi vysoká	63	63	63	63	33	33	33	33	33	33
1.2	Záplavy a povodně (deště, tání sněhu)	2	nizká	17	17	17	17	13	13	13	13	13	13
1.3	Vichřice, větrné smrště, tornáda	2	nizká	17	17	17	17	13	13	13	13	13	13
1.8	Silné mrazy	2	nizká	17	17	17	17	13	13	13	13	13	13
1.9	Námrazy, náledí, ledovky, mrznoucí dešť	2	nizká	17	17	17	17	13	13	13	13	13	13
1.19	Zemětřesení	1	zanedbatelná	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3
1.24	Pád kosmického tělesa	0	žádná	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.	Průmyslové a dopravní havárie	4	vysoká	50	50	50	50	13	13	13	13	13	13
2.11	Provozní havárie s následným úrazem	4	vysoká	50	50	50	50	13	13	13	13	13	13
3.	Technická selhání	4	vysoká	40	33	33	33	40	40	40	40	40	40
3.2	Technické poruchy/selhání	4	vysoká	40	33	33	33	40	40	40	40	40	40
3.3	Mechanická poškození	4	vysoká	40	33	33	33	40	40	40	40	40	40
5.	Úmyslná škodlivá lidská činnost	3	střední	38	38	38	38	0	0	0	0	0	0
5.1	Teroristický útok	2	nizká	17	17	17	17	0	0	0	0	0	0
5.2	Útok aktivního strelca	3	střední	38	38	38	38	0	0	0	0	0	0

Obrázok 12 Výsledky analýzy hlavných rizík (zdroj: RISKAN)

Živelné pohromy

Ako je vidno z obrázku 12 v kategórii živelné pohromy sme si zvolili hrozby, ktoré sú najpravdepodobnejšie pre nami vybranú základnú školu. Najväčšie riziko pre nás predstavuje **požiar**, ktorý môže ohroziť ako žiakov, tak i zamestnancov školy a môže vzniknúť na základe technického zlyhania niektorého z vybavenia školy, alebo pôsobením ľudského faktora.

Ďalej môžeme z tohto obrázku vidieť hodnoty s číslom 33 označené žltou farbou, teda stredným rizikom v súvislosti s hrozbou požiaru a súborom aktív v podobe priestorov a vybavení základnej školy. Tieto hodnoty boli označené stredným rizikom z dôvodu ovplyvnenia rýchlejšieho šírenia požiaru, čo by malo za následok i dlhšie, alebo komplikovanejšie prevádzanie evakuácie samotného objektu základnej školy. Všetky možné technické zlyhania sú nasledovne popísané v samostatnej podkapitole s názvom „Technické zlyhania“.

Druhé najväčšie riziko, ktoré je zaznamenané v tejto kategórii predstavujú živelné pohromy ako záplavy, víchrice a snehové kalamity so zelenou farbou, teda s nízkym rizikom. Medzi hrozby so zanedbateľnou až nulovou pravdepodobnosťou sme zaradili zemetrasenie a pád kozmického telesa.

Priemyselné a dopravné havárie

Do kategórie hrozieb priemyselné a dopravné havárie sme si zvolili jednu hrozbu a to prevádzkovú haváriu s následným únikom nebezpečnej chemickej látky do okolia. V tomto prípade úniku nebezpečnej chemickej látky, by záležalo na množstve a typu uniknutej látky, s čím by súvisela aj následná evakuácia základnej školy.

Ako je už vyššie spomenuté v okolí základnej školy sa nachádza niekoľko priemyslov, ktoré takého látky uskladňujú, alebo s nimi manipulujú. Ako vyplýva z obrázku 12, pre túto hrozbu nám bolo vygenerované stredné riziko s hodnotou 50, teda označenou oranžovou farbou.

Technické zlyhania

U hrozieb kategórie technické zlyhanie sme zvolili technické poruchy a mechanické poškodenie. V budove základnej školy sa nachádza väčšie množstvo výpočtovej techniky v podobe počítačov, interaktívnych tabúl, projektorov a ostatného elektronického vybavenia v kabinetoch, alebo v školskom bufete, ktoré môžu predstavovať hrozbu v podobe technického zlyhania. Okrem výpočtovej techniky sa v budove nachádza i plynová kotolňa, ktorá takisto môže predstavovať v prípade technického zlyhania väčšie riziko, čo by malo za následok evakuáciu základnej školy.

Všetka táto technika, ktorá sa nachádza v objekte budovy, môže pre nás predstavovať v prípade skratu, alebo technického zlyhania, hrozbu vzniku požiaru, pri ktorom je nutné vyhlásenie a následné prevedenie evakuácie školy.

Úmyselná škodlivá ľudská činnosť

Do poslednej kategórie v nami vypracovanej analýze rizík, sme zaradili úmyselnú škodlivú ľudskú činnosť v podobe teroristického útoku a útoku aktívneho strelca. Tieto hrozby pre nás predstavujú riziko vo vzťahu s osobami, ktoré sa nachádzajú v objekte, v prípade čoho by mohla byť vyhlásená evakuácia školy a sú označené ako nízke až stredné riziko.

Nízke až stredné riziko teroristického útoku a útoku aktívneho strelca, sme zvolili i na základe technického vybavenia školy a jej prístupu k zabezpečeniu ochrany žiakov a jej zamestnancov. Počas prebiehajúcej výuky na základnej škole, je objekt uzamknutý a pre vstup do objektu, je nutné použiť vonkajší zvonček na komunikáciu s povereným personálom školy u hlavného vchodu. Na základe tejto komunikácie poverený personál školy cudziu osobu, ktorá chce vstúpiť do budovy skontroluje a zapíše v knihe návštev.

5.4 Modelácia evakuácie objektu

V nasledujúcej kapitole a jej podkapitolách je popísaný postup samotného vytvárania modelácie evakuácie objektu 1. Základnej školy V. Paulínyho – Tótha 32 v Senici. Táto modelácia bola realizovaná, ako je už vyššie spomenuté prostredníctvom softwarového programu Pathfinder a to čo v najreálnejších podmienkach. Na základe vytvorenia komparácie výsledkov modelácie boli vytvorené dva varianty modelácie evakuácie základnej školy.

Pri prvom scenári sa počíta s maximálnym počtom osôb vnútri objektu, čiže 506 žiakov, 33 pedagogických pracovníkov a ďalších 15 nepedagogických pracovníkov.

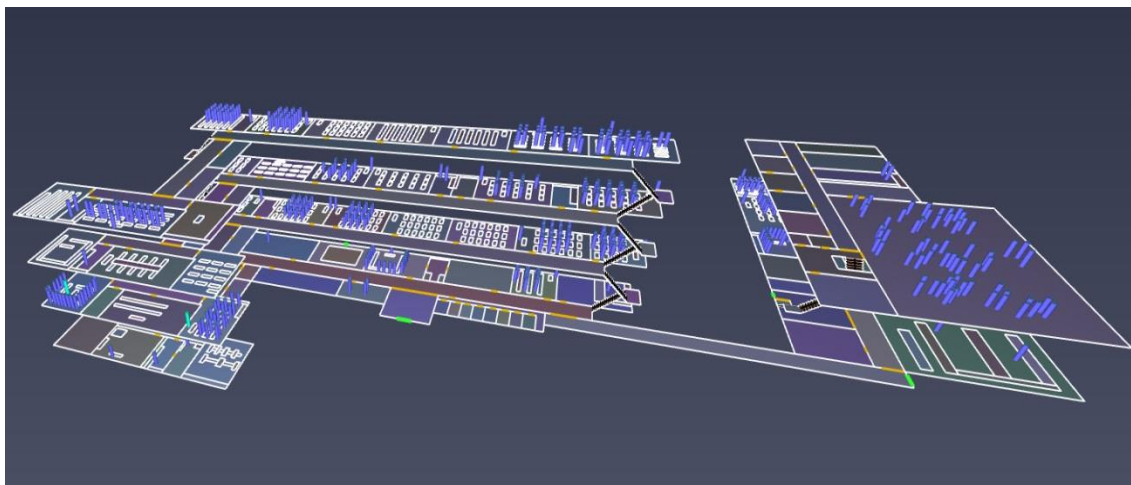
Druhý scenár evakuácie základnej školy bol namodelovaný s približne polovičným počtom osôb v objekte, čo predstavuje 273 osôb, vrátane žiakov, pedagogického a nepedagogického personálu.

Modelácia objektu sa dá realizovať dvomi spôsobmi. Prvý spôsob predstavuje vymodelovanie pravidelných štvorcových, alebo obdĺžnikových tvarov vzájomne prepojených, ktoré budú predstavovať jednotlivé miestnosti v objekte.

Po vytvorení všetkých daných miestností, je v prípade viac podlažnej budovy potrebné vytvoriť ďalšie nadzemné podlažia, ktoré sa vzájomne prepoja pomocou schodiska.

Druhý spôsob modelácie sa dá realizovať pomocou funkcie vytvorenia polygonálnych miestností, ktoré sa vytvoria na základe určenia niekoľkých bodov na osi X a Y a vzájomne sa tak spoja, čím môžu vzniknúť i nepravidelné tvary. Pre vytváranie viac podlažných objektov sa používa funkcia vytvorenia schodiska totožná ako v prvom spôsobe.

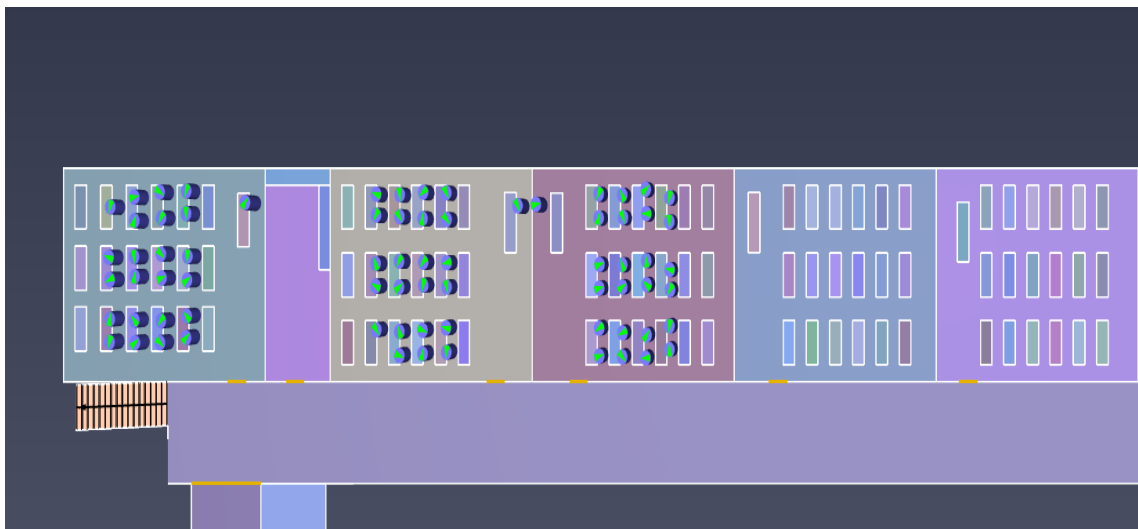
V našom prípade vytvorenia modelácie bol využitý prvý spôsob a to vytvorenie jednotlivých miestností, ktoré boli vzájomne prepojené a vychádzali z technických výkresov pôdorysov jednotlivých podlaží. Týmto spôsobom tak boli vytvorené dve vzájomne prepojené budovy. Všetky miestnosti, ktoré boli vymodelované, rozmerovo odpovedajú miestnostiam z pôdorysov objektu základnej školy. Do týchto miestností boli následne vložené dvere, ktoré mali rôznu šírku, čo výrazne ovplyvňuje i celkový čas evakuácie školy. Z dôvodu veľkých rozmerov týchto technických výkresov pôdorysu budovy 1. základnej školy V. Paulínyho – Tótha 32 v Senici ich nebolo možné zahrnúť do príloh.



Obrázok 13 Celkový pohľad na vymodelovaný objekt 1. Základnej školy V. Paulínyho - Tótha 32 v Senici (zdroj: Pathfinder)

Prekážky v miestnostiach. Pre vytvorenie čo najreálnejších podmienok pri modelácii evakuácie základnej školy boli do miestností, ako sú triedy a iné viacúčelové miestnosti vložené malé obdĺžnikové tvary, vytvárajúce efekt školských lavíc. Po vytvorení takýchto tvarov, je tak osoba nachádzajúca sa práve v tejto miestnosti prinútená tieto tvary prekonať, čím sa aj spomalí doba úniku osôb. Takýmto spôsobom sa tak vytvorí celková reálnejšia doba evakuácie celého objektu základnej školy.

Porovnanie reálnych výučbových tried s vytvorenými triedami v programe Pathfinder sú uvedené v prílohe 3 a 4.



Obrázok 14 Príklad použitia školských lavíc v miestnosti (zdroj: Pathfinder)

Výška osôb. Pri vytváraní scenáru modelácie evakuácie je dôležité prihliadať i na výšku osôb, ktoré sa nachádzajú vnútri objektu. Výška osôb značne ovplyvňuje rýchlosť osôb a tým ovplyvňuje aj celkový čas potrebný na únik z objektu. V našom prípade sme museli namodelovať 506 žiakov rôznych ročníkov, kde sa výška pohybuje v rozmedzí od 135 cm do 175 cm.

Zvyšným dospelým osobám, ktoré sa nachádzajú v objekte bola pridelená výška 180 cm a rýchlosť 1,2 m/s. Pre detailnejšie zadané výšky a rýchlosti žiakov slúži tabuľka 7.

Tabuľka 7 Výška a rýchlosť žiaka vzhľadom k ročníku (zdroj: vlastný)

Ročník žiaka	Výška žiaka (cm)	Rýchlosť žiaka m/s
Prvý ročník	135	1,15
Druhý ročník	138	1,15
Tretí ročník	142	1,15
Štvrtý ročník	145	1,17
Piaty ročník	150	1,2
Šiesty ročník	160	1,2
Siedmy ročník	170	1,2
Ôsmy ročník	170	1,2
Deviaty ročník	175	1,2

Modelový scenár s plným počtom osôb

Nasledujúci variant je spracovaný s predpokladom naplnenia objektu základnej školy s plným počtom osôb. Pri takejto situácii to predstavuje 554 osôb vrátane žiakov, pedagogického a nepedagogického personálu.

Prízemie hlavnej budovy P1

Na prízemí hlavnej budovy sa nachádzajú celkovo 4 únikové východy. Dva slúžia výlučne pre pedagogických zamestnancov školy a žiakov a nachádzajú v pavilónovej časti B a C. Tretí únikový východ sa nachádza v dielni údržbára, ktorý je využívaný pre školníka a zvyšný štvrtý únikový východ sa nachádza v byte, ktorý je v pavilónovej časti vedľa riaditeľne.

Obidva únikové východy, ktoré slúžia pre pedagogických zamestnancov školy a žiakov, smerujú pred hlavnú budovu na parkovisko školy. Toto miesto sa zároveň označuje i ako zhromaždisko evakuovaných osôb z hlavnej budovy.

Šírka dverí na koncoch každej únikovej cesty je 2m. Celkovo bolo na prízemí umiestnených 49 osôb. Pre detailnejšie rozloženie osôb v jednotlivých miestnostiach na prízemí hlavnej budovy P1 slúži tabuľka 8.

Tabuľka 8 Počet osôb na prízemí hlavnej budovy P1 (zdroj: vlastný)

Miestnosť	Počet osôb
Jazykové laboratórium	19
Dielňa učebňa	20
Dielňa	1
Riaditeľňa	1
Kancelária	2
Miestnosť pre upratovačky	4
Školský bufet	1
Školníčka	1
Celkovo	49

Prízemie vedľajšej budovy P2

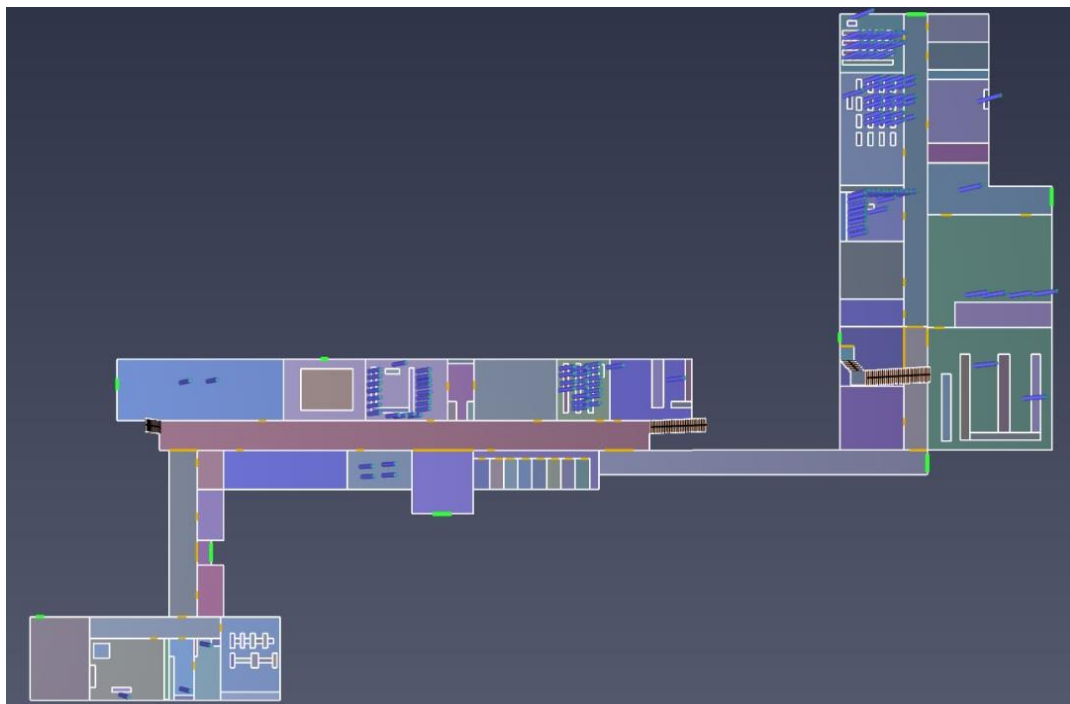
Na prízemí vedľajšej budovy sú umiestnené celkovo 4 únikové východy. Tri slúžia pre pedagogický personál a žiakov a zvyšný štvrtý slúži pre zamestnancov školskej kuchyne. Jeden únikový východ sa nachádza pri schodisku tohto pavilónu P2, druhý únikový východ sa nachádza na chodbe pri výučbových triedach a tretí únikový východ sa nachádza v školskej kuchyni. Týmito tromi únikovými východmi sa dá dostať na školský dvor.

Zvyšný štvrtý únikový východ sa nachádza v tuneli, ktorý prepája pavilóny P1 a P2 a pomocou neho sa dá dostať na parkovisko u hlavného vchodu.

Na tomto prízemí sa nachádzajú 3 triedy 5. ročníka, vedúca školskej jedálne a zamestnankyne školskej kuchyne. Celkovo sa teda na tomto prízemí nachádza 74 osôb. Pre detailnejšie rozloženie osôb v jednotlivých miestnostiach na prízemí vedľajšej budovy P2 slúži tabuľka 9.

Tabuľka 9 Počet osôb na prízemí vedľajšej budovy P2 (zdroj: vlastný)

Miestnosť	Počet osôb
Trieda	21
Trieda	24
Školský klub	21
Vedúca školskej jedálne	1
Školská kuchyňa a jedáleň	7
Celkovo	74



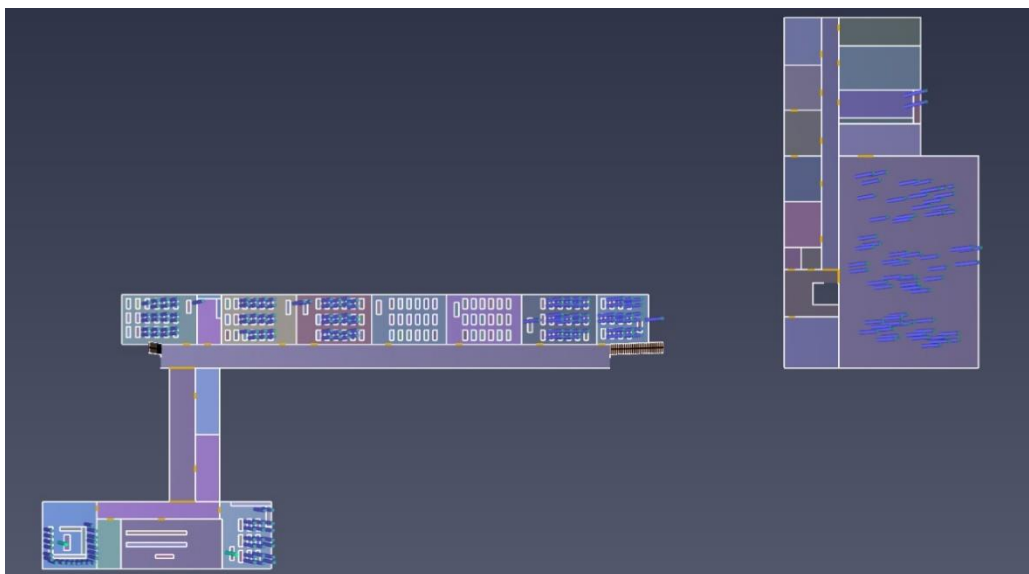
Obrázok 15 Celkový pohľad na vymodelované prízemie 1. Základnej školy V. Paulínyho - Tótha 32 v Senici (zdroj: Pathfinder)

I. nadzemné podlažie Pavilón P1

Do prvého nadzemného podlažia vedie schodisko o šírke 1,3 metra a dĺžke 4,2 metra. Na tomto nadzemnom podlaží v pavilónovej časti A sa nachádzajú počítačové učebne, kde boli v našom prípade umiestnené dve triedy posledného, teda 9. ročníka. Zvyšné triedy v pavilónovej časti C sú určené pre ročníky 1. a 2. triedy v celkovom počte 5 tried. Celkový počet osôb na I. nadzemnom podlaží je 161, vrátane žiakov a pedagogického personálu. Únikové cesty z tohto podlažia vedú cez schodiská k hlavnému východu a k únikovému východu v pavilónovej časti B, ktorý sa nachádza pri riaditeľni. Pre detailnejšie rozloženie osôb v jednotlivých miestnostiach na I. nadzemnom podlaží hlavnej budovy P1 slúži tabuľka 10 a obrázok 16.

Tabuľka 10 Počet osôb na I. nadzemnom podlaží P1 (zdroj: vlastný)

Miestnosť	Počet osôb
PC učebňa 1	23
PC učebňa 2	21
Trieda 1.A	24
Trieda 1.B	24
Trieda 1.C	25
Trieda 2.A	24
Trieda 2.B	21
Celkovo	161



Obrázok 16 Celkový pohľad na vymodelované I. nadzemné podlažie 1. Základnej školy V. Paulínyho - Tótha 32 v Senici (zdroj: Pathfinder)

I. nadzemné podlažie Pavilón P2

Väčšinu plochy tohto nadzemného podlažia zaberá telocvična o dĺžke 26,9 metra a šírke 16,2 metra. Na toto nadzemné podlažie vedie jedno schodisko o celkovej dĺžke 11,9 metra a šírke 1,5 metra, ktoré predstavuje i jedinú únikovú cestu z tohto podlažia. Mimo telocvične sa tu nachádzajú školské kluby, kabinety, šatne a sociálne zariadenia. Na tomto podlaží sú umiestnené 3 triedy 4. ročníka a celkovo sa tak na podlaží nachádza 65 osôb. Pre detailnejšie rozloženie osôb v jednotlivých miestnostiach na I. nadzemnom podlaží vedľajšej budovy P2 slúži tabuľka 11.

Tabuľka 11 Počet osôb na I. nadzemnom podlaží P2 (zdroj: vlastný)

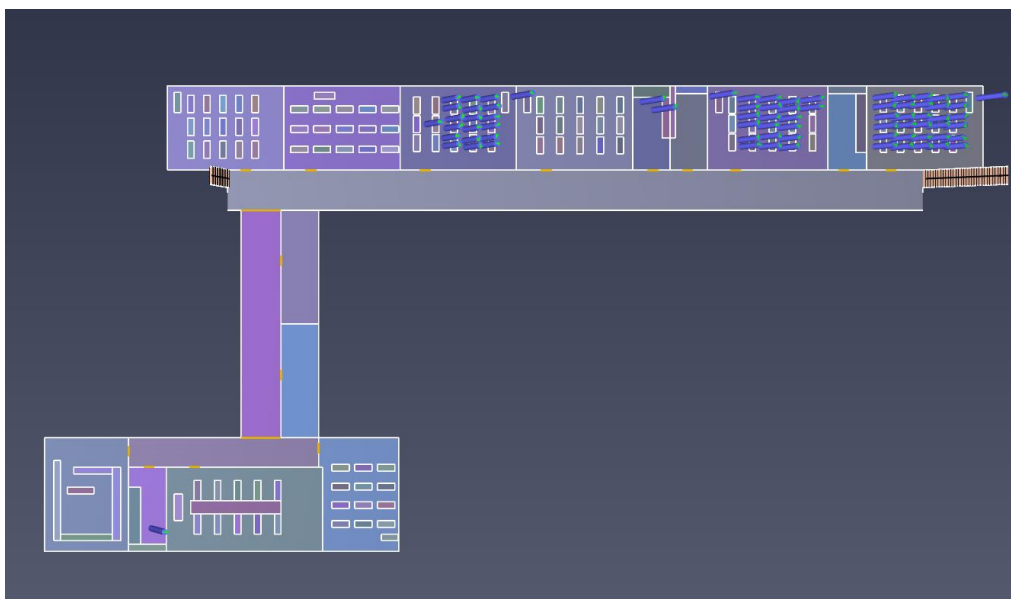
Miestnosť	Počet osôb
Telocvična	63
Kabinet	2
Celkovo	65

II. nadzemné podlažie

Na druhé nadzemné podlažie smerujú dve schodiská, ktoré sú rozmerovo identické ako na prvom nadzemnom podlaží a takisto slúžia ako jediné únikové cesty z tohto nadzemného podlažia. Na tomto podlaží sú umiestnené 3 triedy tretieho ročníka. Celkový počet osôb na tomto podlaží je 75. Pre detailnejšie rozloženie osôb v jednotlivých miestnostiach na II. nadzemnom podlaží slúži tabuľka 12.

Tabuľka 12 Počet osôb na II. nadzemnom podlaží (zdroj: vlastný)

Miestnosť	Počet osôb
Trieda 3.A	31
Trieda 3.B	21
Trieda 3.C	20
Kabinet	2
Kabinet	1
Celkovo	75



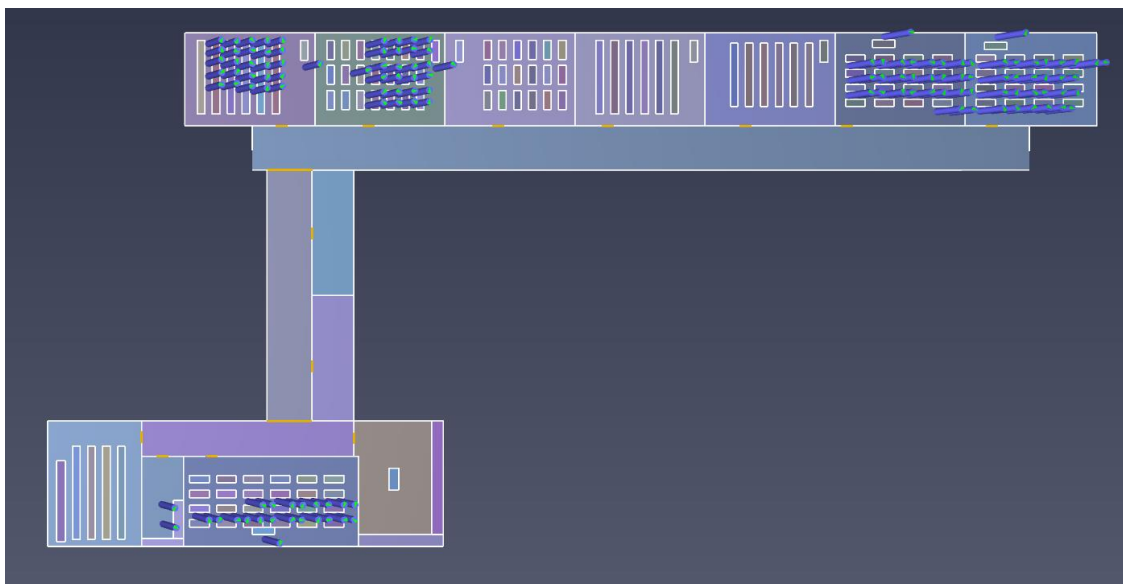
Obrázok 17 Celkový pohľad na vymodelované II. nadzemné podlažie 1. Základnej školy V. Paulínyho - Tótha 32 v Senici (zdroj: Pathfinder)

III. nadzemné podlažie

Na treťom, teda poslednom nadzemnom podlaží sa nachádzajú triedy 6. a 7. ročníka a posledná trieda 8. ročníka. Na tretie nadzemné podlažie vedú takisto dve schodiská identické s predchádzajúcimi a taktiež slúžia ako jediné únikové cesty z tohto podlažia. Celkový počet osôb nachádzajúcich sa na treťom nadzemnom podlaží je 130.

Tabuľka 13 Počet osôb na III. nadzemnom podlaží (zdroj: vlastný)

Miestnosť	Počet osôb
Trieda 6.A	28
Trieda 6.B	27
Trieda 7.A	26
Trieda 7.B	26
Trieda 8.C	21
Kabinet	2
Celkovo	130



Obrázok 18 Celkový pohľad na vymodelované III. nadzemné podlažie 1. Základnej školy V. Paulínyho - Tótha 32 v Seneci (zdroj: Pathfinder)

Modelový scenár s polovičným počtom osôb

Druhý scenár modelácie evakuácie základnej školy, bol spracovaný s polovičným počtom osôb v objekte. Tento variant bol spracovaný na základe predpokladu, že by sa niektoré osoby, vrátane žiakov a personálu školy nenachádzali vnútri objektu základnej školy. Prostredníctvom rozhovorov s personálom školy, nám bolo oznámené, že takáto situácia môže nastať najmä v jarých, alebo letných mesiacoch. Práve v tomto období žiaci využívajú vonkajšie prírodné učebne, alebo sa môžu zdržiavať v rámci výučby na školskom dvore, či v rámci telesnej výchovy vo vonkajších priestoroch.

Na vytvorenie druhého scenára sme zvolili počty žiakov, pedagogického a nepedagogického personálu, ktoré môžeme vidieť v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 14 Počet osôb na jednotlivých podlažiach v druhom modelovom scenári (zdroj: vlastný)

Podlažie	Počet osôb
Prízemie pavilón P1	29
Prízemie pavilón P2	29
1.nadzemné podlažie pavilón P1	94
1.nadzemné podlažie pavilón P2	2
2.nadzemné podlažie	42
3.nadzemné podlažie	77
Celkovo	273

5.4.1 Vyhodnotenie scenárov modelácie evakuácie v programe Pathfinder

Pred samotným vyhlásením evakuácie na základnej škole je potrebné ohlásiť MS, ktorá nastala v objekte na vopred učenom mieste. V prípade 1.

Základnej školy V. Paulínyho – Tótha 32 v Senici je takéto miesto zriadené vedľa riaditeľne na prízemí a je označené ako ohlasovňa požiarov. Táto miestnosť je vybavená spojovacími prostriedkami na ohlásenie vzniku požiaru, ale aj prostriedkami na vyhlásenie evakuácie školy podľa PPS. Evakuáciu školy z dôvodu bezprostredne hroziaceho nebezpečenstva vyhlasuje riaditeľ školy.

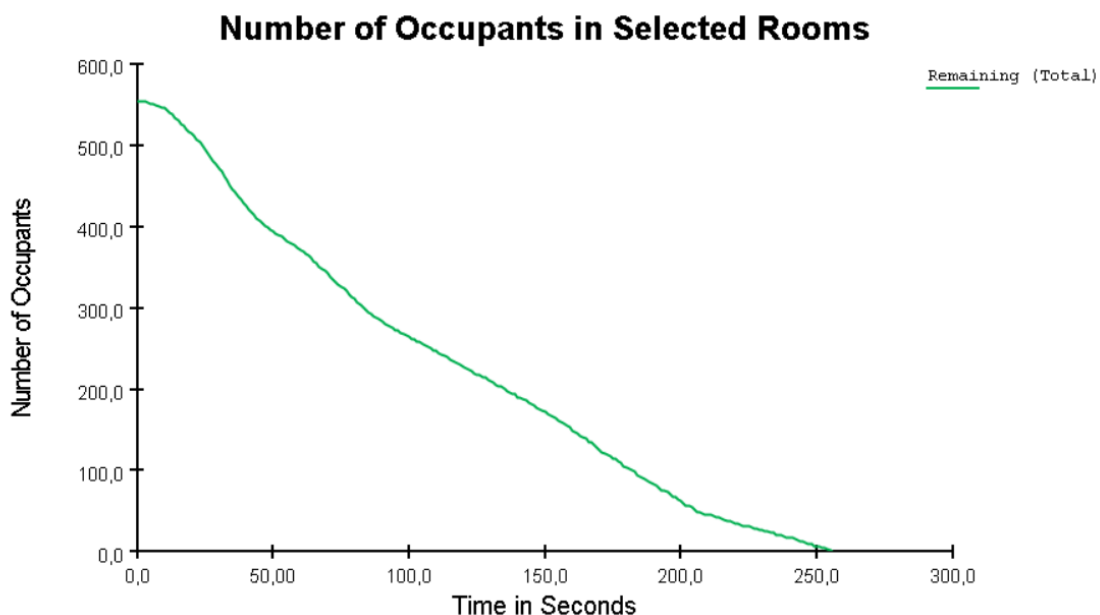
Pri našich scenároch je nutné počítať s časovým oneskorením vyhlásením evakuácie, z dôvodu rýchlosti prenosu informácie o hroziacom nebezpečenstve na ohlasovňu požiaru. Takýmto časovým oneskorením nemôžeme prideliť presnú časovú os, pretože nevieme kto a kedy by si nebezpečenstvo všimol a tým pádom aj ohlásil.

Po vytvorení modelu evakuácie základnej školy, program Pathfinder ponúka možnosť použitia funkcie „View Room Usage“, ktorá slúži pre vytvorenie grafického znázornenia. V takomto grafe je možné vidieť počet evakuovaných osôb z objektu za prednastavenú jednotku času, pričom na osi X je znázornená časová os v sekundách a na osi Y je počet evakuovaných osôb z budovy. Tieto hodnoty začínajú na základe zvoleného scenára, pričom prvý modelový scenár počíta s 554 osobami a druhý modelový scenár počíta s 273 osobami.

Scenár s plným počtom osôb

Doba evakuácie 4:26 min

Pri tomto scenáre prišlo k menšej kumulácii osôb pred schodiskami v hlavnej budove, avšak ako je možné vidieť i z obrázku 19 neprišlo tu k žiadnej veľkej odchýlke na grafovej čiare, čo by spôsobilo najmä dlhší čas potrebný pre únik osôb z budovy základnej školy.



Obrázok 19 Počet evakuovaných osôb za jednotku času - scenár plný počet osôb v budove školy (zdroj: Pathfinder)

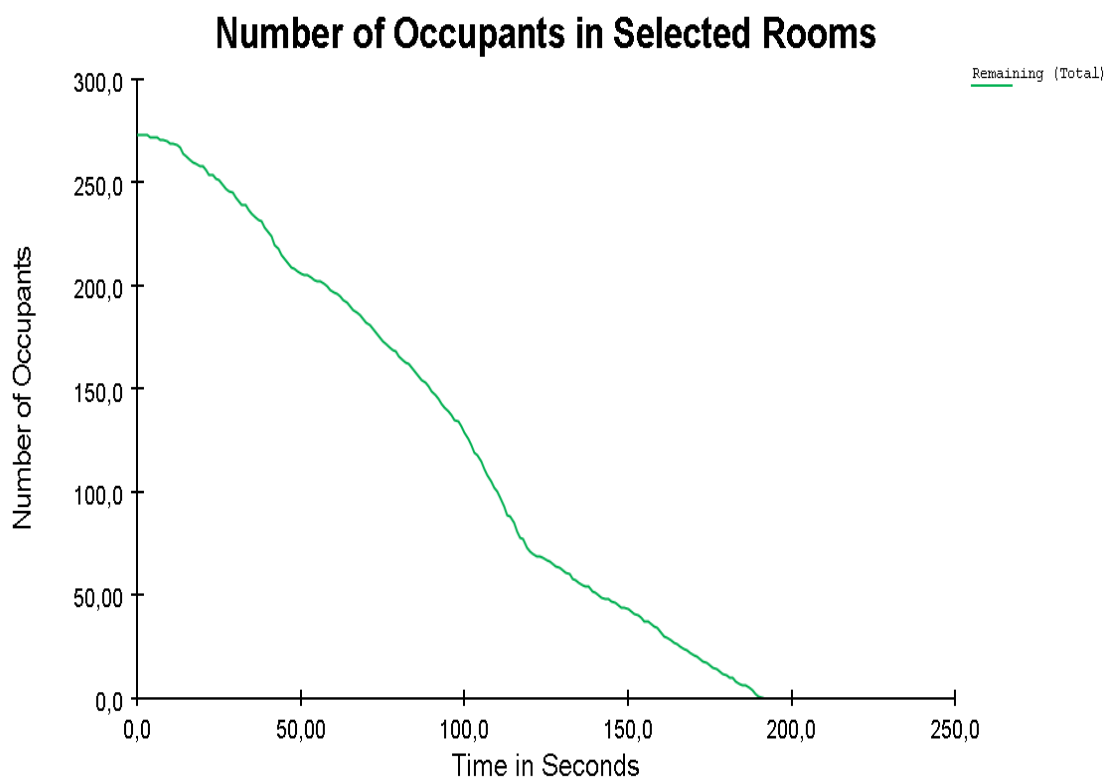
Scenár s polovičným počtom osôb

Doba evakuácie 3:32 min

U druhého scenára môžeme vidieť z obrázku 21, menšiu odchýlku grafovej čiary, od 50 sekundy po približne 120 sekundu, kedy sa výrazne zvýšila kumulácia osôb u schodiska v hlavnej budove. Medzi týmto časovým intervalom trval tak približne polovici ľuďom z celkového počtu osôb únik z budovy základnej školy. Bolo to spôsobené najmä z dôvodu rozloženia osôb v budove, pričom väčšina ľudí unikala tým istým smerom a použila to isté schodisko, kde sa začali vytvárať väčšie zoskupenia.



Obrázok 20 Prípád kumulácie osôb v priestore pred schodiskom (zdroj: Pathfinder)



Obrázok 21 Počet evakuovaných osôb za jednotku času - scenár polovičný počet osôb v budove školy (zdroj: Pathifinder)

Cieľom modelácie evakuácie bolo vytvoriť model pohybu osôb v interiéri základnej školy a poskytnúť tak čitateľovi digitálnu formu možnosti evakuácie. Pri oboch modelových scenároch evakuácie osôb z 1.základnej školy V. Paulínyho – Tótha 32 v Senici sme vychádzali z dostupných PEP. Pri vypracovaní modelácie evakuácie sa použili vyznačené únikové východy a trasy, podľa ktorých by sa v prípade evakuácie základnej školy malo postupovať.

5.5 Štruktúrované rozhovory

V nasledujúcej podkapitole sú uvedené prepisy a vyhodnotenie z uskutočnených štruktúrovaných rozhovorov s pedagogickým personálom zabezpečujúcim evakuáciu na základnej škole. Tieto rozhovory boli uskutočnené s riaditeľom základnej školy, jeho zástupcom a nakoniec i s učiteľkou na prvom stupni. Cieľom týchto rozhovorov bolo zistiť podrobné informácie o zabezpečovaní priebehu evakuácie. Plné znenie rozhovorov je uvedené v prílohe 5.

1. Ako často sú školení pedagogickí pracovníci pre potreby získania znalostí ohľadom riadenia evakuácie školy ?
2. Aký náhradný spôsob vyhlásenia evakuácie by sa použil v prípade výpadku elektrickej energie ?
3. Kedy naposledy bolo vykonané cvičenie evakuácie na Vašej škole ?
4. Kto je vedúcim evakuácie v prípade Vašej neprítomnosti ?
5. Je podľa Vás škola dostatočne zabezpečená technickými a organizačnými prostriedkami v prípade potreby vyhlásenia evakuácie školy ?

Tabuľka 15 Významné momenty z rozhovorov (zdroj: vlastný)

	Mgr. Šváček	Mgr. Pastucha	Mgr. Zobáková
Otázka 1	Každé 2 roky	Každé 2 roky	Každé 2 roky
Otázka 2	Osobné varovanie spolu so školníkom	Obiehaním jednotlivých tried	Upozornením Mgr. Šváčkom
Otázka 3	V roku 2015	V roku 2015	V roku 2015
Otázka 4	Ja, alebo Mgr. S. Hrebíčková a Mgr. P. Pastucha	Mgr. V. Šváček, v dobe jeho neprítomnosti ja, alebo Mgr. S. Hrebíčková	riaditeľ školy, alebo jeho zástupcovia
Otázka 5	Vzhľadom na posledné cvičenie evakuácie je adekvátne	Myslím si, že áno	Niektoré veci nám chýbajú, ale myslím si že áno

Všetky odpovede pri rozhovoroch boli veľmi podobné. Je to najmä z toho dôvodu, že školenie, ktoré sa týka aj evakuácie prebieha u pedagogického personálu zároveň, tým pádom by mali mať takýto pracovníci tie isté znalosti a informácie. Ďalej môžeme konštatovať, že z výsledkov získaných v rámci štruktúrovaných rozhovorov majú pedagogickí pracovníci dostatočné informácie, čo sa týka danej problematiky. Takisto môžeme potvrdiť i to, že nám boli zodpovedné všetky otázky, na ktoré sme sa pýtali.

Nami získané dáta a informácie na základe uskutočnených štruktúrovaných rozhovorov nám dopomohli k lepšiemu pochopeniu problematiky týkajúcej sa evakuácie na 1. Základnej škole V. Paulínyho – Tótha 32 v Senici.

5.6 Vyhodnotenie cieľov práce

V diplomovej práci sme si stanovili niekoľko cieľov. **Prvým cieľom** bolo priniesť ucelený náhľad na problematiku objektovej evakuácie školských zariadení. V teoretickej časti sme vymedzili pojem objektová evakuácia, evakuáciu v školskom zariadení a jej základné činitele, ktoré ju ovplyvňujú. Popísali sme i ďalšie pojmy, ktoré súvisia s danou problematikou. Na základe preštudovanej dostupnej domácej i zahraničnej odbornej literatúry a jej nasledovným spracovaním sa nám podarilo obsiahnuť zadaný cieľ.

Druhý cieľom bolo zmapovanie a analyzovanie objektu 1. Základnej školy V. Paulínyho – Tótha 32 v Senici v súvislosti s prípravou na objektovú evakuáciu. Tento cieľ sa nám podaril dosiahnuť pomocou detailného technického popisu budov v podkapitolách 3.5 a 3.6.

Tretím cieľom bolo zmapovať a charakterizovať úlohy a činnosti vedenia 1. Základnej školy V. Paulínyho – Tótha 32 v Senici v procese prípravy a riešenia objektovej evakuácie školského zariadenia, s čím zároveň súvisí aj nami zvolený **štvrtý cieľ**. Tieto ciele sa nám podarilo splniť na základe analýzy požiarnej poplachovej smernice a požiarneho evakuačného plánu spracovaného pre nami zvolenú základnú školu. Tretí cieľ bol taktiež doplnený o štruktúrované rozhovory, ktoré sme uskutočnili medzi pedagogickým personálom základnej školy, na základe ktorých sme preverili ich pripravenosť na objektovú evakuáciu.

Piatym cieľom bolo realizovať analýzu hlavných rizík základnej školy pomocou softwarového programu RISKAN. Zistili sme, že najväčším rizikom pre základnú školu je požiar, ktorý môže vzniknúť v dôsledku prírodného a ľudského faktoru. Ďalej môže požiar vzniknúť na základe technického zlyhania niektorého z elektronických vybavení, ktorými základná škola disponuje. Druhým najväčším rizikom, ktoré bolo vyhodnotené na základe uskutočnenej

analýzy hlavných rizík boli priemyselné a dopravné havárie s následným únikom nebezpečnej chemickej látky v blízkosti základnej školy. Tretím rizikom, ktoré nám vyšlo v analýze hlavných rizík, bola úmyselná škodlivá ľudská činnosť v podobe útoku aktívneho strelca.

Šiestym cieľom bolo realizovať modeláciu evakuácie základnej školy v 2 variantoch pre ich následnú komparáciu. Modelácia evakuácie bola vyhotovená pomocou softwarového nástroja Pathfinder. Prvý variant modelácie evakuácie bola vymodelovaná s plným počtom osôb (554) nachádzajúcich sa v objekte základnej školy. Druhý variant evakuácie bol vymodelovaný s približne polovičným počtom osôb (273). Na základe uskutočnenia modelácie týchto dvoch variant evakuácie bola vykonaná komparácia, pričom výsledky sú uvedené v podkapitole 5.4.1.

Siedmym, posledným cieľom bolo navrhnúť opatrenia pre zlepšenie procesu objektovej evakuácie na základnej škole. Podrobnejšie sa týmto návrhom na zlepšenie procesu objektovej evakuácie, technickému a organizačnému procesu venujeme v kapitole diskusia.

5.7 Vyhodnotenie hypotéz

Hypotéza 1 *Predpokladáme, že celková doba evakuácie s plným počtom osôb vnútri objektu nepresiahne 5 minút*

Jedným z dôvodov, prečo sme zvolili celkový čas evakuácie 5 minút, je fakt, že príjazdový čas hasičskej jednotky Okresného riaditeľstva Hasičského a záchranného Zboru v Senici z miesta ich základne k miestu MS, teda 1. Základnej školy V. Paulínyho – Tótha 32 v Senici je pod 5 minút.

Pre výpočet dojazdu hasičskej jednotky k miestu vzniku MS sme použili nasledujúci vzorec:

$$t = \frac{s}{v_p} \text{ (min)}$$

t – čas jazdy hasičskej jednotky

s – vzdialenosť k miestu vzniku MS (km)

v_p – priemerná rýchlosť jazdy (45 km/h)

Čas dojazdu hasičskej jednotky Okresného riaditeľstva Hasičského a Záchraného Zboru v Senici k miestu vzniku MS:

Vzdialenosť od základne $s = 2$ km

Priemerná rýchlosť = 45 km/h

$$t = \frac{2}{45} \cdot 60 = 2,6 \div 3 \text{ min}$$

K tomuto času je potrebné takisto pripočítať čas výjazdu hasičskej jednotky od ohlásenia MS.

t_{do} – celková doba dojazdu

$t_j = 2,6$ min

$t_v = 1$ min

$$t_{do} = t_j + t_v = 2,6 + 1 = 3,6 \text{ min} \div 4 \text{ min}$$

Celkový čas dojazdu hasičskej jednotky Okresného riaditeľstva Hasičského a Záchraného Zboru v Senici k 1. Základnej škole V. Paulínyho – Tótha 32 v Senici je 4 min.

Ďalším dôvodom, prečo sme si zvolili čas stanovený v hypotéze 1 vychádza z výsledku výpočtu doby voľného šírenia požiaru v objekte základnej školy. Pri výpočte tejto doby je dôležité poznať i celkovú dobu dojazdu, vypočítanú v predchádzajúcom kroku.

Pre výpočet doby voľného šírenia sa požiaru sme zvolili nasledujúci vzorec:

$$t_{\xi} = t_{sp} + t_{oh} + t_{do} + t_{br} \text{ (min)}$$

t_{ξ} – celková doba šírenia sa požiaru

t_{sp} – čas spozorovania požiaru (min)

t_{oh} – čas ohlásenia požiaru (min)

t_{do} – celková doba dojazdu hasičskej jednotky k miestu vzniku MS (min)

t_{br} – čas bojového rozvinutia jednotky (min)

$$t_{\xi} = 4 + 2 + 4 + 5 = \mathbf{15 \text{ min}}$$

Celková doba voľného šírenia sa požiaru v objekte by tak mohla predstavovať 15 minút, pričom by sa v takomto čase mohli evakuované osoby z budovy základnej školy nachádzať už na mieste zhromaždiska.

Na základe uskutočnenej modelácie evakuácie s variantom plného počtu ľudí vnútri objektu sme zistili, že evakuácia osobám trvala 4 minúty a 35 sekúnd. V dôsledku vyhodnotenia tohto výsledku **môžeme konštatovať, že hypotéza 1 bola verifikovaná**

Je dôležité poznamenať tiež to, že výsledný čas celkovej doby evakuácie osôb z objektu základnej školy, ktorý nám vyšiel na základe modelácie evakuácie je časový interval od začiatku vyhlásenia evakuácie až do času opustenia budovy poslednou osobou. Do tohto celkového času nie je započítaný časový interval potrebný na vyhlásenie evakuácie, ktorý môže byť rôzny na základe miesta spozorovania vzniku požiaru, alebo inej MS a jeho následného ohlásenia na

ohlasovní požiarov. Ďalej do tohto času nie je započítaný čas potrebný pre zatvorenie okien v jednotlivých výučbových triedach. Takisto do tohto času nie je započítaná prípadná evakuácia osôb prostredníctvom výškovej techniky za pomoci hasičskej jednotky. Takéto osoby, ktoré musia byť evakuované pomocou výškovej, alebo inej techniky sa môžu nachádzať v dobe vyhlásenia evakuácie napríklad na toaletách a následkom rozšírenia požiaru tak nebudú schopné samovoľnej evakuácie. V neposlednom rade musíme podotknúť, že pri vytvorení nášho modelu evakuácie, neprišlo k zraneniu žiadnej evakuovanej osoby a zároveň sa v škole nenachádzala žiadna hendikepovaná osoba. Vzhľadom k tomu, že sa na základnej škole nenachádzajú žiadne evakuačné výťahy, takéto osoby by museli byť evakuované cez schodisko, čo by v takomto prípade predĺžilo celkovú dobu evakuácie.

***Hypotéza 2** Predpokladáme, že požiarne evakuačné plány spracované pre 1. Základnú školu V. Paulínyho - Tótha 32 v Senici sú aktualizované a vyhovujúce pre prípadnú evakuáciu.*

Na základe analýzy tohto plánu v podkapitole 5.2 môžeme konštatovať, že tieto plány sú aktualizované každý rok a sú schválené riaditeľom školy. Toto schválenie je uvedené ako v teoretickej, tak grafickej časti na spodnej strane tohto dokumentu.

Za veľkú výhodu PEP spracovaného pre 1. Základnú školu V. Paulínyho – Tótha 32 v Senici považujeme bod 4 v teoretickej časti, kde sa uvádza, akým spôsobom by bolo postupované v prípade zranenia niektorej osoby neschopnej samostatného pohybu počas evakuácie. V tomto bode je jasne definované, že ak príde pri MS k zraneniu evakuovanej osoby, pomoc jej poskytne jeden, alebo dvaja záchrancovia z radu pedagogických zamestnancov.

Ako jediné nevýhodu v spracovaní PEP, vidíme skutočnosť, že pri vyhlásení evakuácie pomocou školského rozhlasu nie je dostatočne hlasitý akustický signál v telocvični, ktorá sa nachádza vo vedľajšej budove P2. Pri väčšom množstve osôb, ktoré sa môžu počas výučby nachádzať v telocvični, vznikne hluk, cez ktorý je ťažko počuť školský rozhlas, tým pádom aj možné vyhlásenie evakuácie. Návrh na vytvorenie nového opatrenia, ktoré tento nedostatok eliminuje uvádzame v kapitole diskusia.

Celkovo tak súčasné PEP považujeme za plne dostačujúce a vyhovujúce pre prípadnú evakuáciu základnej školy. Ďalším dôvodom pre potvrdenie tejto hypotézy je fakt, že postupy, ktoré sú uvedené v danej dokumentácii pre prípravu a uskutočnenie evakuácie sa zhodujú s odbornou literatúrou, ktorá sa touto problematikou zaoberá. V neposlednom rade je nutné podotknúť, že sa podľa týchto dokumentov postupovalo aj v prípade vytvárania simulácie evakuácie v programe Pathfinder, kde osoby postupovali podľa PEP. **Týmto konštatujeme, že hypotéza bola verifikovaná.**

6 DISKUSIA

Tato časť práce bude pojednávať a vyhodnocovať výsledky praktickej časti s dostupnou odbornou literatúrou a výsledkami získanými od iných autorov, ktorí sa zaoberali spracovaním podobnej problematiky.

Autor predloženej diplomovej práce je dlhoročným členom jednotky civilnej ochrany, ktorá je zaradená medzi ostatné zložky IZS a medzi jej základné úlohy patrí v prípade potreby i vykonávanie evakuácie so zložkami IZS.

Teoretické vedomosti a praktické zručnosti pre potreby vykonávania evakuácie objektu, členovia jednotky civilnej ochrany získavajú prostredníctvom pravidelných cvičení evakuácie. Takéto konkrétne cvičenie môže byť zamerané na evakuáciu základnej školy, zariadenia sociálnych služieb alebo iného dôležitého objektu pri ktorom je nutná spolupráca viacerých zložiek IZS. Výsledkom týchto cvičení je preverenie stavu pripravenosti personálu, organizačných a technických opatrení objektu, ale i samotných zložiek IZS.

Posledné takéto vykonané cvičenie prebehlo dňa 21. júna 2019 na spojenej Základnej škole s materskou školou Jána Mudrocha 1343/19 v Senici. Námetom tohto cvičenia bol ohlásený fiktívny požiar na základnej škole a následná vyhlásená evakuácia školy. Tohto cvičenia sa zúčastnil Dobrovoľný Hasičský a záchranný zbor Senica a Lakšárska Nová Ves v spolupráci s jednotkou civilnej ochrany Senica. Cvičenie začalo vyhlásením požiarneho poplachu v škole, čím následne na to pedagogický zbor začal evakuáciu školy. Po následnom príchode a zmapovaní situácie dobrovoľným hasičským a záchranným zborom sa zistilo, že sa v objekte základnej školy nachádza stále niekoľko žiakov, ktorí sú zranení a nie sú schopní samovoľnej evakuácie. Práve v prípade takejto situácie je vhodné využiť spoluprácu vyššie spomenutých jednotiek, pričom sú jednotky rozdelené

do skupín podľa ich činnosti a vzájomne tak spolupracujú pri evakuácii základnej školy.

Autor Forrai (2017) uvádza, že v prípade ohrozenia objektu školy požiarom, môže nastať situácia, kedy z rôznych príčin osoby nachádzajúce sa vnútri objektu, nie sú schopné samovoľne opustiť budovu. Môže to byť spôsobené predovšetkým požiarom na schodiskách, vysokými teplotami a plameňmi pôsobiacimi pred únikovými dverami, alebo splodinami horenia, ktoré znemožňujú použiť únikové cesty. Pri takejto situácii je potrebné evakuovať osoby pomocou mobilnej výškovej techniky, alebo inými technickými a záchrannými zariadeniami, ktorými disponujú zasahujúce hasičské jednotky.

Na základe preštudovania interných dokumentov 1. Základnej školy V. Paulínyho – Tótha 32 v Senici môžeme konštatovať, že posledné takéto taktické cvičenie zamerané na objektovú evakuáciu školy bolo vykonané dňa 18. júna 2015 v ranných hodinách. V tomto čase sa v škole nachádza väčšina žiakov, pedagogického a nepedagogického personálu. Cvičenia sa zúčastnila hasičská jednotka okresného riaditeľstva Hasičského a záchranného zboru v Senici. Cieľom tohto cvičenia bolo preveriť činnosť vedúcich pracovníkov a zamestnancov základnej školy v prípade vzniku požiaru. Toto preverenie zahŕňalo vyhlásenie požiarneho poplachu, prienik informácií a spôsob vyrozumienia v celom objekte školy o vzniknutej situácii, ako aj postup a spôsob evakuácie ohrozených osôb. Celkový čas za ktorý osoby opustili budovu základnej školy pri tomto cvičení nepresiahol 5 minút.

Na významnú úlohu v procese získavania praktických zručností týkajúcich sa aj evakuácie v školách a v školských zariadeniach poukazuje autor Betuš (2018). Vo svojej publikácii popisuje ciele záujmového krúžku, ktorý je spracovaný na základe ročného tematického plánu so záverečnými praktickými

cvičeniami a ukážkami. Obsahom tohto programu je nácvik vyhlasovania evakuácie, spôsoby vykonávania evakuácie, ktoré zahŕňajú postupy opustenia budovy a presun do bezpečného priestoru, alebo na zhromaždisko evakuovaných. V závere tohto programu je prevedený nácvik samotnej evakuácie zo školy, alebo školského zariadenia.

Autorka Pavelková (2015), ktorá prevádzala výskum u pedagogického personálu pomocou dotazníkového šetrenia v oblasti pripravenosti škôl a školských zariadení na evakuáciu detí, žiakov a študentov so špeciálnymi vzdelávacími potrebami v Juhočeskom kraji uvádza nasledovné. U otázky, či respondenti považujú nácvik evakuácie ako prínos zvolilo z celkového počtu respondentov 201, ako **možnosť áno** 111 (55 %) respondentov, **možnosť skôr áno** zvolilo 74 (37 %) respondentov, 13 (6 %) respondentov zvolilo **možnosť skôr nie** a našli sa i 3 respondenti (2 %), ktorí označili **možnosť nie**.

Na nutnosť prevádzať cvičenia žiakov zamerané na evakuáciu sa zameriava i Globálna aliancia pre znižovanie rizík vo vzdelávacom sektore. Autor Johnson et al. (2018) vo svojej publikácii uvádza, že v oblastiach ohrozených nebezpečenstvami ako zemetrasenie, tsunami, tornáda, lesné požiare, záplavy, únik nebezpečných chemických látok a pod. sa vo väčšine školských systémov prevádzajú cvičenia zamerané na evakuáciu budov. Ďalej vyššie spomenutý autor uvádza, že dôležitou súčasťou každého núdzového opatrenia školského systému je použitie signálov a alarmov. Pre MS, ktoré si vyžadujú okamžitú evakuáciu z budov existuje Medzinárodný štandard pre akustický núdzový evakuačný signál, ktorý sa využíva v každej budove vrátane **škôl**, hotelov, obytných domov, inštitúcií a pracovísk.

V súvislosti s vyššie uvedeným môžeme konštatovať, že podobný systém ohlásenia MS, alebo vyhlásenia evakuácie funguje i na Slovensku a má právne

ukotvenie vo Vyhláske Ministerstva vnútra Slovenskej republiky č. 328/2012 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o evakuácii, v § 2 odsek 1), kde je definované nasledovné: *„Evakuácia sa vyhlasuje prostredníctvom hromadných informačných prostriedkov a odvolá sa, ak pominul dôvod, pre ktorý bola vyhlásená.“*

V priamej súvislosti s vyššie uvedeným je podľa autora Betuša (2016) dôležité sa zamerať na prevenciu, teda poskytovanie informácií a návykov žiakom teoretickou a praktickou prípravou najmä v rámci vyhlasovania a priebehu samotnej evakuácie. Podľa autora je dobrým príkladom takejto činnosti oboznámenie žiakom vyhlásenie evakuácie s nasledujúcim alternatívnym textom: *„Pozor, venujte pozornosť tomuto mimoriadnemu hláseniu! V súvislosti s ohrozením životov a zdravia žiakov a zamestnancov školy mimoriadnou udalosťou, požiarom na III. poschodí, ktorý vznikol pred 2 minútami, t. j. o 9:02 vás žiadam, aby ste pod vedením učiteľov urýchlene a disciplinovane opustili priestory školy smerom k školskému ihrisku.“* (Betuš 2016, s. 37)

Pre zvýšenie efektivity evakuácie zo školy, alebo školského zariadenia je dôležité vykonávanie cvičení vo forme evakuácie na základných školách. Takýto spôsob cvičenia je jednou z dôležitých činností pre formovanie poznávacích činností žiakov a pre rýchlu reakciu na vzniknutú MS. Autorka Tomášová (2012), poukazuje na vhodnosť precvičovania evakuácie najmä z toho dôvodu, že vyzerá realisticky a aj samotná evakuácia zo školských zariadení je reálna. Hovorí, že účastníci takýchto cvičení si vyskúšajú opustenie budov pomocou únikových ciest a taktiež sa naučia zhodnotiť MS.

V súčasnej dobe je možné pozorovať veľmi rýchly nástup a modernizáciu výpočtovej techniky, ktoré sú čoraz viac využiteľné i v bezpečnostných odboroch. Pomocou súčasných simulačných softwarových produktov je možné

nasimulovať takmer reálne prostredie konkrétneho mesta, či budovy a tým tak vytvoriť podmienky pre návrhy rôznych opatrení a bezpečnostných pravidiel.

Autor Glasa a kol. (2013), vo svojej publikácii poukazuje na niektoré výhody a nevýhody použitia modelácie a počítačovej simulácie evakuácie. Za obzvlášť vhodné považuje vytvárať počítačové simulácie evakuácie u objektov, kde sa nachádza väčšie množstvo ľudí, ako napríklad výškové budovy, športové centrá, tunely a pod. Na základe vytvorenia simulácií evakuácie môžu byť navrhnuté čo najvhodnejšie únikové cesty v daných budovách. Ako ďalšiu výhodu pri modelovaní počítačových simulácií evakuácie vidí možnosť viacnásobného opakovania modelovej situácie v prípade rôznych, život ohrozujúcich podmienok a taktiež široké spektrum skúmania rôznej variability situácií. Za jedinú nevýhodu pri vytvorení modelácie simulácie evakuácie považuje najmä to, že je potrebné do takýchto simulácií zahrnúť mieru neurčitosti správania sa jednotlivcov a davu v podmienkach MS. Tvrdí, že takéto správanie nie je možné ovplyvniť a takisto nie je možné ovplyvniť vznik nežiaducich faktorov ako panika, stres, alebo nelogické správanie evakuujúcich sa osôb.

Autorka Tomčíková (2018) vo výsledkoch svojej práce uvádza, že pri nácviaku evakuácie vybranej trojpodlažnej základnej školy, kde sa nachádzalo v tom čase 175 osôb, trvala celková doba evakuácie 10 minút. Pri vyhodnotení cieľov vo svojej publikácii upozornila na nedostatočné využitie evakuačných schodísk, čím sa zvýšil aj čas potrebný pre evakuáciu. Tvrdí, že pri nácviaku evakuácie, využilo 7 tried žiakov jedno schodisko a ďalšie 2 triedy využili druhé schodisko, čím vznikala následná kumulácia osôb na schodisku a spomalila sa tým priechodnosť. Po vyhodnotení našich výsledkov obidvoch modelových scenárov, môžeme vidieť, že celková doba evakuácie neprekročila dobu 5 minút i najmä z dôvodu rovnomerného využitia evakuačných schodísk, pričom osoby postupovali podľa aktuálnych PEP.

Dôvodom, prečo naše modelové scenáre evakuácie nepresiahli celkový čas evakuácie viac ako 5 minút, boli spôsobené i tým, že nasimulované osoby v softwarovom programe Pathfinder odchádzali pokojne a bez vzniku paniky. Pri reálnej situácii je dôležité poznamenať to, že evakuácia v objektoch školy, alebo školského zariadenia nemusí byť vždy jednoduchá, pretože sa nedá dopredu určiť psychická odozva žiakov na vyhlásenú evakuáciu školy. Je ťažké predpovedať nielen to, ako sa žiaci zachovajú, ale najmä i to, kedy sa zistí príčina vzniku MS v dôsledku čoho sa vyhlási poplach s následnou evakuáciou školy.

Autor Janura (2020) na základe výsledkov získaných pri spracovaní evakuačného experimentu, pri evakuácii z budovy vysokej školy uvádza, že ohlásenie poplachu trvalo v rozmedzí od 16 až 187 sekúnd, pričom tento čas môže predstavovať dobu zistenia vzniku MS. Následne bol čas pripočítaný k celkovej dobe evakuácie, čím sa tento čas predĺžil skoro o dvojnásobok času.

Na základe vyhodnotenia analýzy hlavných rizík v podkapitole 5.3 obrázok 12 pre objekt 1. Základnej školy V. Paulínyho – Tótha 32 v Senici nám ako najväčšie riziko z výsledného modulu analýzy rizík vyšiel požiar. Požiar na základnej škole môže vzniknúť v dôsledku technického zlyhania niektorého z elektronického vybavenia školy, alebo pôsobením ľudského faktora. Následne sa tento požiar môže rozšíriť tak, že bude potrebné vyhlásiť evakuáciu budovy základnej školy.

Takisto autorka Rokosová (2017), vo výsledkoch svojej analýzy rizík pre Základnú umeleckú školu v Bučovicích, uvádza nasledovné údaje. Za najpravdepodobnejšiu príčinu vzniku MS, ktorá môže viesť k následnej evakuácii žiakov a zamestnancov, bol vytipovaný požiar. Medzi hlavné príčiny vzniku požiaru uvádza nevyhovujúci stav technického a technologického zariadenia, ktoré sa nachádzajú vnútri objektu školy.

Autor Kholshchevnikov et al. (2009) vo svojej publikácii uvádza, že príčinou rozsiahlych požiarov v školách a školských zariadeniach, ktorá má dopad najmä na zdravie a životy žiakov, býva neúplná a nedostatočná pripravenosť pedagogického personálu reagovať na vznik a riešenie takejto situácie. Ako príklad uvádza požiar v ruskom meste Sydybyl v roku 2003, kedy nekvalifikovaným jednaním zamestnancov školy prišlo k panike medzi deťmi a tým prišlo k poraneniu 31 osôb a 22 obetiam. Ako ďalší príklad uvádza požiar na internátnej škole v Saudskej Arábii v roku 2002, kedy zamestnanci školy neboli schopní včas otvoriť dvere núdzových východov, pričom prišlo k poraneniu 50 osôb a 15 obetiam.

Autori Bubalo a Buchwald (2018) pri svojom kvalitatívnom prieskume pomocou dotazníkového šetrenia ktorý prevádzali so 190 respondentami v podobe žiakov verejných základných škôl, prišli k nasledujúcim výsledkom. Pri otázke, či respondenti vedia, čo by mali robiť v prípade požiaru na ich škole 152 žiakov (80 %) uviedlo, že by v takomto prípade ihneď opustili miestnosť, 10 respondentov (5 %) odpovedalo, že by pomohli ostatným, 13 respondentov (7 %) uviedlo, že by kontaktovali hasičskú jednotku a zvyšných 15 respondentov (8 %) by kontaktovalo učiteľa.

V nadväznosti s vyššie uvedeným bolo na základe spracovanej správy Ministerstvom pre vnútornú bezpečnosť v Spojených štátoch amerických v rokoch 2009 až 2011 zistené, že hlavnými príčinami požiarov na základných školách je vo 73 % varenie, úmyselné zásahy predstavujú 14 % a elektrické poruchy predstavujú 13 %. V rozmedzí týchto rokov tak prišlo k viac ako 4000 požiarom ročne. Ďalej sa v tejto správe spomína, že v rokoch 2009 až 2011 bolo až 39 % zo všetkých školských požiarov zapríčinených práve na základných školách. Tieto požiare okrem iného zapríčinili až 75 úrazov žiakov a školského personálu a stratu na majetku približne 66 milióna amerických dolárov.

Pre celkovú komparáciu požiarovosti v školách a v školských zariadeniach na území Slovenskej republiky, boli uvedené nasledujúce štatistiky vydané Požiarnotechnickým a expertíznym ústavom Ministerstvom vnútra Slovenskej republiky. V priebehu rokov 1999 – 2018 bolo celkovo zaznamenaných 241 požiarov na základných školách na území Slovenskej republiky, čo predstavuje asi 45,21 % z celkového počtu požiarovosti zo všetkých škôl a školských zariadení

Autorka Králová (2013), vo výsledkoch získaných na základe SWOT analýzy vybranej základnej školy, uvádza že slabé stránky predstavujú práve technické a organizačné prostriedky v podobe technicky nedostačujúceho školského rozhlasu, staré rozvody elektriny v budove a nedostatočná pripravenosť pedagogického personálu na evakuáciu počas veľkej prestávky.

Pri vyhodnotení našich výsledkov analýzy hlavných rizík v podkapitole 5.3 obrázok 12, nám ako stredné riziko vyšiel útok aktívneho strelca. Tomuto riziku bola pridelená žltá farba, teda stredné riziko na základe bezpečnostných opatrení, ktorými 1. Základná škola V. Paulínyho – Tótha 32 v Senici disponuje. Počas prebiehajúcej výuky, sú všetky vchody do objektu školy uzamknuté a pre vstup je potrebné použiť zvonček na základe čoho poverená osoba školy rozhodne o vstupe do objektu. Ak je táto osoba vpustená do objektu, je povinná sa zapísať na vrátnici do knihy návštev.

Autor Flajsar (2019), pri svojom výskume, ktorý prevádzal pomocou anonymného neštandardizovaného dotazníkového šetrenia u vedenia 32 základných a stredných škôl uvádza nasledujúce výsledky. Na otázku, či zamestnanci školy evidujú vstup cudzej osoby prichádzajúcej do objektu školy do knihy návštev odpovedalo 81 % dotazovaných **možnosťou nie** nezapisujú.

Riziko, ktoré predstavuje ohrozenie neznámym páchatelom v podobe útoku aktívneho strelca nemusí byť výnimkou ani na nami vybranej základnej škole. O tom, že takéto útoky na školách neprebiehajú iba v zahraničí, nás presvedčila i útočníčka z Českej republiky, konkrétne v meste Žďár nad Sázavou. Dňa 14. októbra 2014 prišlo k incidentu na obchodnej akadémii, kedy sa mladá žena v ranných hodinách infiltrovala medzi študentov a prešla tak vstupom, ktorý sa otvára pomocou čipovej karty. Následne na to zaútočila na študentov nožom, pričom jedného z nich sa jej podarilo usmrtiť a ďalšie tri osoby poraniť.

Autor Krs (2018), ktorý prevádzal výskum na základnej škole pomocou dotazníkového šetrenia s celkovým počtom respondentov 167, uviedol, že 65 respondentov (41,4 %) odpovedalo **áno** na otázku, či si respondenti myslia, že by sa útok aktívneho strelca mohol týkať práve ich školy. Ďalších 64 respondentov (40,5 %) odpovedalo **možno** a zvyšných 29 respondentov (18,4 %) odpovedalo **nie**.

Autorka Šírková (2018) sa takisto zaoberala problematikou útoku aktívneho strelca na základných školách, kde prevádzala anonymné dotazníkové šetrenie u 302 respondentov. U otázky, či si respondenti myslia, že by niektorý zo žiakov, vyučujúcich, rodičov alebo iných osôb pohybujúcich sa v priestoroch školy bol schopný aktívneho útoku, odpovedalo **možnosťou áno** 51 respondentov (17 %) odpoveď **nie** zvolilo 87 respondentov (29 %) a odpoveď **neviem**, zvolilo 164 respondentov (54 %). Tak ako uvádza i autorka práce, z tohto výskumu vyplýva, že približne viac ako polovica respondentov je ostražitá a nie je schopná o niekom stopercentne tvrdiť, že by takéto osoby neboli schopné spáchať útok na základnej škole.

Autorka Černá (2015), vo výsledkoch získaných na základe kvantitatívneho dotazníkového šetrenia, ktorý realizovala u žiakov stredných škôl v mestách –

Hradec Králové, Jičín, Pardubice, Praha a Světlá nad Sázavou s celkovým počtom respondentov 147 uvádza nasledujúce výsledky. Pri otázke týkajúcej sa, či by mohlo prísť k útoku aktívneho strelca práve na ich školách 44 žiakov (30 %) **možnosť áno**, 47 (32 %) zvolilo **možnosť nie** a zvyšných 56 žiakov (38 %) **nevedelo odpovedať**.

Navrhnuté odporúčenia pre zvýšenie efektivity objektovej evakuácie

V tejto časti sa budeme venovať návrhom a odporúčaniam vedúcim k zvýšeniu efektivity objektovej evakuácie v objekte 1. Základnej školy V. Paulínyho – Tótha 32 v Senici, čo povedie i k zvýšeniu bezpečnosti žiakov a všetkých zamestnancov školy. Tieto odporúčenia budú následne predložené vedeniu základnej školy.

Prvým odporúčením je prevádzať cvičenia evakuácie minimálne jedenkrát ročne, pričom by sa mal scenár evakuácie obmieňať, aby sa tak žiaci aj zamestnanci školy pripravili na rôzne typy rizík, ktoré v škole môžu nastať v dôsledku čoho bude vyhlásená evakuácia. Takýto spôsob cvičenia sa dá uskutočniť spolu so zložkami IZS, pričom sa navýši jeho efektívnosť najmä pri praktických ukážkach pre žiakov základnej školy.

Druhým odporúčením je zavedenie protipožiarneho zabezpečenia. Počas osobnej prehliadky na základnej škole a následného oznámenia od vedenia školy sme prišli k záveru, že je potrebná inštalácia prvkov elektrického požiarneho systému, ktorá tu aktuálne chýba. Na základe analýzy hlavných rizík, kde nám ako najväčšie riziko vyšiel požiar, je dôležité aby sa zaistila jeho minimalizácia a predišlo sa tak možnému ohrozeniu.

Tretím odporúčením je zvýšenie počtu školských rozhlasov v telocvični. Tak ako je uvedené v predchádzajúcom odporúčení, odporúčame ďalej

zavedenie väčšieho počtu školských rozhlasov v telocvični na základe zistenia, že pri väčšom počte osôb je jeden školský rozhlas, ktorý sa tu nachádza nedostatočný.

Štvrtým odporúčením je zabezpečenie náhradného zdroja vyhlasovania evakuácie. V prípade výpadku elektrickej energie je tak školský rozhlas, ktorým sa v súčasnej dobe na základnej škole vyhlasuje evakuácia, nepoužiteľný. Tak ako nám bolo oznámené, v prípade výpadku elektrickej energie, bude evakuáciu ohlasovať riaditeľ školy, alebo jeho zástupcovia spolu so školníkmi v každej výučbovej triede osobne. Týmto spôsobom ohlásenia evakuácie, sa tak zvýši doba, potrebná pre samotnú evakuáciu osôb zo základnej školy. Naším návrhom je zaobstaranie minimálne jedného megafónu, ktorý bude i v prípade výpadku elektrickej energie funkčný a ušetrí čas pre vyhlásenie evakuácie.

Piatym odporúčením je zavedenie skriniek na topánky a vešiakov do výučbových tried pre I. stupeň. Momentálne na základnej škole fungujú ako pre prvý, tak pre druhý stupeň žiakov šatne na prízemí v hlavnej budove, kde sa žiaci prezúvajú a prezliekajú. Ak by prišlo k ohrozeniu požiarom základnej školy, následkom čoho by bola vyhlásená evakuácia a všetko by sa odohrávalo v zimnom období, predstavuje to značný problém. Počas prebiehajúcej evakuácie je dôležité, čo najskorej opustiť budovu, kde práve hrozí riziko požiaru, tým pádom nie je prípustné sa zdržiavať v šatni na oblečenie a prezutie žiakov. Práve z tohto dôvodu, je naším odporúčením zavedenie skriniek na topánky a vešiakov pre odloženie si svojich vecí v hlavných triedach prvého stupňa, kde žiaci trávajú celý deň počas výučby. Pre druhý stupeň žiakov by takéto odporúčanie nemalo význam z dôvodu ich neustáleho presunu počas výučby medzi jednotlivými poschodiami a triedami.

Šiestym odporúčením je vytvorenie dohody medzi vedľajšou budovou Strednej odbornej školy podnikania v remeslách a službách V. Paulínyho – Tótha 31/5 v Senici. Toto odporúčenie nadväzuje na predchádzajúce tak že, by sa počas zimného obdobia evakuovaní žiaci zo základnej školy presunuli do priestorov strednej odbornej školy, ktorá je vzdialená približne 100 metrov od základnej školy. Týmto spôsobom sa tak eliminuje problém toho, že by sa žiaci nachádzali na zhromaždisku evakuovaných len v prezuvkách a ľahkom oblečení počas vonkajších nízkych teplotách.

7 ZÁVER

Táto diplomová práca sa zaoberala problematikou objektivej evakuácie v školách a školských zariadeniach. Cieľom práce bolo priniesť ucelený náhľad o systéme a spôsoboch objektivej evakuácie v školskom prostredí a takisto popísať výhody použitia softwarových programov pre simuláciu evakuácie, ale i analýzu rizík. Riešenie danej problematiky môže výrazne ovplyvniť postupná implementácia nových softwarových prostriedkov, ktoré podľa môjho názoru a na základe informácií, ktoré som získal počas spracovania tejto práce, budú prínosom pre odbornú stránku veci a budú mať podporu kompetentných rezortov.

Materiály, ktoré boli v rámci tejto práce vytvorené, môžu byť nástrojom pre spracovanie požiarnych bezpečnostných dokumentov v škole. Ďalšou výhodou takejto digitálnej vizualizácie simulácie evakuácie je preverenie aktuálnych bezpečnostných opatrení a platných bezpečnostných dokumentov, podľa ktorých sa na základnej škole postupuje v prípade reálnej evakuácie.

Celkovo tak možnosti, ktoré softwarové nástroje umožňujúce simuláciu evakuácie ponúkajú, by nemali nahradiť preverenie stavu pripravenosti základnej školy na možnú evakuáciu vo forme reálneho cvičenia za prítomnosti zložiek IZS.

Uvedená práca prispeje k zvýšeniu bezpečnosti ako žiakov, tak všetkých pracovníkov základnej školy. Výsledky práce budú odovzdané vedeniu 1. Základnej školy V. Paulínyho – Tótha 32 v Senici vrátane digitálnej vizualizácie simulácie evakuácie.

8 ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK

CO – Civilná ochrana

HP – Hasiaci prístroj

IZS – Integrovaný záchranný systém

MS – Mimoriadna situácia

PEP – Požiarny evakuačný plán

PPS – Požiarna poplachová smernica

ZP – Záchranné práce

9 ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

BETUŠ, Lubomír. Cestami ochrany života a zdravia pre 5. a 6. ročník ZŠ. In. *CIVILNÁ OCHRANA, revue pre civilnú ochranu obyvateľstva*. 2016. roč. 18. č.6. s. 37. ISSN 1335-4094.

BETUŠ, Lubomír. Tematický plán záujmového krúžku. In. *CIVILNÁ OCHRANA, revue pre civilnú ochranu obyvateľstva*. 2018. roč. 20. č.5. s. 39 - 43. ISSN 1335-4094.

BLAŽKOVÁ, Kateřina a Bohumír MARTÍNEK. *Technik ochrany obyvatelstva*. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2017. ISBN 978-80-7385-187-3.

BRADÁČOVÁ, Isabela. *Požární bezpečnost domu*. 2., aktualiz. vyd. Brno: ERA, 2008. Stavíme. ISBN 978-80-7366-128-1.

BRADÁČOVÁ, Isabela. *Požární bezpečnost staveb: nevýrobní objekty*. 2., aktualiz. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2010. Spektrum. ISBN 978-80-86111-77-3.

BRUMOVSKÁ, Irena, 2004. *Požární ochrana: příručka pro podnikatele*. Praha: Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR. ISBN 80-86640-31-0.

BUBALO, Elvin, BUCHWALD, Christina. *Evacuation Strategy of a Public School*. Esbjerg, 2018. Master Thesis. Aalborg universitet. Supervisor: Anders Schmidt Kristensen.

BUZALKA, Ján, HIČKOVÁ, Eva. *Ochrana obyvateľstva – evakuácia*. Bratislava: APZ, 2004. ISBN 80-8054-314-3.

ČERNÁ, Jitka. *Vnímání fenoménu aktivních střelců dospívající mládeží*. Hradec Králové, 2015. Bakalářská práce. Univerzita Hradec Králové, Pedagogická fakulta. Vedúci práce: PhDr. Jan Hubert.

ČÍRTKOVÁ, Dana. Žena byla obviněna z vraždy a braní rukojmích - Policie České republiky – KŘP kraje Vysočina [online]. [cit. 2021-03-07]. Dostupné z: https://www.policie.cz/clanek/zena-byla-obvinena-z-vrazdy-a-brani-rukojmich.aspx?fbclid=IwAR3DU7EmPFrWtxW40CoWc7dQBUw_0GJkHqPXttYRmuTSWXskEGZ15zF_Blo

DEPARTMENT OF HOMELAND SECURITY. *School Building Fires (2009 – 2011)*. [online] Topical Fire Report Series, 2014, 16 [cit. 2021-01-28]. Dostupné z: <https://www.usfa.fema.gov/downloads/pdf/statistics/v14i14.pdf>

DRURY, John a Chris COOKING. *The mass psychology of disasters and emergency evacuations: A research report and implications for practice* [online]. Department of Psychology University of Sussex, 2007, 41 [cit. 2021-12-1]. Dostupné z: https://www.academia.edu/1190154/The_mass_psychology_of_disasters_and_emergency_evacuations_A_research_report_and_implications_for_practice

FLAJSAR, Kamil. *Aktivní střelec na školách – zásady zákroku Policie České republiky*. Brno, 2019. Diplomová práce. Masarykova univerzita. Fakulta sportovních studií. Vedúci práce: PhDr. Martin Bugala, Ph.D.

FOLWARCZNY, Libor, POKORNÝ, Jiří. *Evakuace osob*. 1. vydání. Ostrava: SPBI, 2006. ISBN 80-86634-92-2.

FORRAI, Filip. Kontinuita zabezpečenia evakuácie. In. *CIVILNÁ OCHRANA, revue pre civilnú ochranu obyvateľstva*. 2017. roč. 19. č.2. s. 21 - 23. ISSN 1335-4094.

GLASA, Ján a kol. Počítačová simulácia evakuácie ľudí v obmedzenom priestore. In. *CIVILNÁ OCHRANA, revue pre civilnú ochranu obyvateľstva*. 2013. roč. 15. č.6. s. 50 - 53. ISSN 1335-4094.

HORÁK, Rudolf a Jan KYSELÁK, 2006. *Terminologický slovník vybraných pojmov z oblasti evakuace*. Brno: Univerzita obrany. ISBN 80-7231-162-x.

JANŠÁK, Igor. Informácie získané v rámci rozhovoru s vedúcim odboru krízového riadenia, Okresný úrad Senica odbor krízového riadenia. Vajanského 17/1, 905 01 Senica, Slovenská republika. 17. decembra 2020 (potvrdenie o možnosti uverejnenia informácií z rozhovoru viď príloha 6)

JANURA, Maroš. *Simulácia evakuácie z budov*. Žilina, 2020. Diplomová práca. Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta bezpečnostného inžinierstva. Vedúci práce: prof. RNDr. Iveta Marková, PhD.

JOHNSON, Victoria et al. *Child-Centred Risk Reduction Research-intoAction Brief: School Emergency Drills: Research report* [online]. Global Alliance for Disaster Risk Reduction and Resilience in the Education Sector, 2018, 10 [cit. 2021-02-19]. Dostupné z: https://www.preventionweb.net/files/61528_schooldrillsr2abriefeng2018.pdf

KHOLSHEVNIKOV, Valerii et al. *Pre-school and school children building evacuation* [online]. Academy of State Fire Service of Russia, Moscow, Russia: State Moscow University of Civil Engineering, 2009, 12 [cit. 2021-02-19]. Dostupné z: www.fireevacuation.ru/Archive_En/HBF_09.pdf

KRÁLOVÁ, Alena. *Návrh optimalizace evakuačního plánu základní školy*. Kladno, 2013. Bakalárska práca. České vysoké učení technické v Praze, Fakulta biomedicínského inženýrství. Vedúci práce: Ing. Jiří Halaška, Ph.D.

KRATOCHVÍL, Michal a Václav KRATOCHVÍL. *Technické prostředky požární ochrany*. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2009. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-064-7.

KRATOCHVÍLOVÁ, Danuše a Libor FOLWARCZNY. *Ochrana obyvatelstva*. 2., aktualiz. vyd. Ostrava: SPBI, 2013. ISBN 978-80-7385-134-7.

KRATOCHVÍLOVÁ, Dana. *Ochrana obyvatelstva*. 1. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. SPBI Spektrum. Červená řada 42. 2005. ISBN 8086634-70-1.

KRS, Jakub. *Reake personálu a žáků na typovou situaci „Amok – aktivní střelec“*. Kladno, 2018. Bakalárska práca. České vysoké učení technické v Praze, Fakulta biomedicínského inženýrství. Vedúci práce: Ing. František Štěpánek.

LARUSDOTTIR, Aldis Run. *Evacuation of Children: Focusing on daycare centers and elementary schools* [online]. Technical University of Denmark, Department of Civil Engineering., 2014, 159 [cit. 2021-12-18]. Dostupné z: https://backend.orbit.dtu.dk/ws/portalfiles/portal/103681293/Aldis_Run_Laurusdottir_afhandling..PDF

LINHART, Petr. *Některé otázky ochrany obyvatelstva*. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta, 2006. ISBN 80-7040-854-5.

MARTÍNEK, Bohumír, Vilém ADAMEC a Zdeněk HANUŠKA. *Řešení mimořádných událostí a krizových situací: příručka pro starosty obcí a referenty prevence Sdružení hasičů Čech, Moravy a Slezska*. Praha: MV - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2006. ISBN 80-86640-64-7.

MINISTERSTVO ŠKOLSTVA, VEDY, VÝSKUMU A ŠPORTU SR. *Metodické usmernenie č. 65/2015 pre plánovanie a zabezpečovanie evakuácie v školách a školských zariadeniach v Slovenskej republike*. 2015. [online] [cit. 2020-11-27]. Dostupné z: <https://www.minedu.sk/metodicke-usmernenie-c-652015-pre-planovanie-a-zabezpecovanie-evakuacie-v-skolach-a-skolskych-zariadeniach-v-slovenskej-republike/>

MINISTERSTVO VNÚTRA SR. *Požiarnotechnický a expertízny ústav MV SR, štatistiky požiarovosti*. [online]. 2018, [cit. 2021-02-21]. Dostupné z: https://www.minv.sk/?home_PTEU

MODRÁK, Michal a kol. *Cvičenia CO, účelové cvičenia ochrany človeka a prírody v ZŠ a SŠ. 1.časť*. Prešov: Metodicko-pedagogické centrum v Prešove. 2007. ISBN 978-80-8045-481-4.

PAVELKOVÁ, Petra. *Evakuace škol a školských zařízení pro děti, žáky a studenty se speciálními vzdělávacími potřebami v Jihočeském kraji*. České Budějovice, 2015. Bakalárska práca. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta. Vedúci práce: Ing. Mgr. Marie Charvátová.

Philip J. DiNenno et al. *Handbook of Fire Protection Engineering*. 3rd edit. Quincy: National Fire Protection Association, 2002. ISBN 0877654514.

Počet obyvateľov. ŠÚSR: Štatistický úrad Slovenskej republiky [online]. 2020 [cit. 2020-11-15]. Dostupné z: http://statdat.statistics.sk/cognosex/cgibin/cognos.cgi?b_action=cognosViewer&ui.action=run&ui.object=storeID%28%22i362DCE4D88EC4E13A9EE8526B286D18B%22%29&ui.name=Po%20obyvate%20%beov%20pod%20pohlavia%20

ROKOSOVÁ, Hana. *Evakuace osob ze základní umělecké školy. Uherské Hradiště, 2017.* Bakalárska práca. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta logistiky a krizového řízení. Vedúci práce: doc. Ing. Miroslav Tomek, PhD.

SEIDL, Miloslav, TOMEK, Miroslav, VIČAR, Dušan. *Evakuácia osôb, zvierat a vecí.* 1. vyd. Tilina: EDIS – TU, 2014. ISBN 978-80-554-0939-9.

SHIMSHONI, Jonathan. *Tall Building Emergency Evacuation: "Time To Think Differently": Fire and safety: Research report.* [online]. CTBUH 2005 New York Conference: Escape Rescue Systems, 2005, 9 [cit. 2020-11-15]. Dostupné z: <https://global.ctbuh.org/resources/papers/download/1771-tall-building-emergency-evacuation-time-to-think-differently.pdf>

SMETANA, Marek. *Vybrané kapitoly civilní ochrany.* Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, Zdravotně sociální fakulta, 2007. ISBN 978-80-7368-233-0.

SMETANA, Marek, Danuše KRATOCHVÍLOVÁ ml. a Danuše KRATOCHVÍLOVÁ. *Havarijní plánování: varování, evakuace, poplachové plány, povodňové plány.* Brno: Computer Press, 2010. ISBN 978-80-251-2989-0.

ŠILHÁNEK, Bohumil a Josef DVOŘÁK. *Stručná historie ochrany obyvatelstva v našich podmínkách.* Praha: Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2003. ISBN 80-86640-12-4.

ŠÍRKOVÁ, Michaela. *Analýzy a evaluace možností ochrany základních škol v Plzeňském kraji v případě útoku aktivního střelce ve škole.* Kladno, 2018. Diplomová práce. České vysoké učení technické v Praze, Fakulta biomedicínského inženýrství. Vedúci práce: MUDr. Ing. Robin Šín, MBA.

ŠOLTIS, Kamil. Riešenie následkov mimoriadnej udalosti na Mukačevskej ulici v Prešove. In. *CIVILNÁ OCHRANA, revue pre civilnú ochranu obyvateľstva*. 2020. roč. 22. č.2. s. 20 - 22. ISSN 1335-4094.

ŠVÁČEK, Vladimír. Informácie získané v rámci rozhovoru s vedením školy, V. Paulínyho – Tótha 32. V. Paulínyho-Tótha 32, 905 01 Senica, Slovenská republika. 16. november 2020 (potvrdenie o možnosti uverejnenia informácií z rozhovoru vid' príloha 7)

ŠVEC, Vladimír. Únikové východy a cesty, núdzové osvetlenie. [online]. 2019 [cit. 2020-11-30]. Dostupné z: <https://www.bezpecnostvpraxi.sk/odborny-clanok/unikove-vychody-a-cesty-nudzove-osvetlenie.htm>

Základné údaje. 1. Základná škola V. Paulínyho – Tótha 32 Senica [online]. 2020 [cit. 2021-11-10]. Dostupné z: <https://zslsenica.edupage.org/>

TOMÁŠOVÁ, Katarína. Na martinských školách si precvičili okamžité reakcie počas mimoriadnych situácií. In. *CIVILNÁ OCHRANA, revue pre civilnú ochranu obyvateľstva*. 2012. roč. 14. č.3. s. 5 - 6. ISSN 1335-4094.

TOMČÍKOVÁ, Monika. *Evakuace vybrané základní školy*. Uherské Hradiště, 2017. Bakalárska práca. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta logistiky a krizového řízení. Vedúci práce: doc. Ing. Otakar Jiří Mika, Csc.

Zákony

ČESKO-SLOVENSKÁ FEDERATÍVNA REPUBLIKA. *Sdělení č. 168/1991 Sb., o vázanosti České a Slovenské Federativní Republiky Dodatkovými protokoly I a II k Ženevským úmluvám z 12. srpna 1949 o ochraně obětí mezinárodních ozbrojených konfliktů a konfliktů nemajících mezinárodní charakter.* 1977, částka 35. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1991-168>

SLOVENSKO. *Zákon č. 129/2002 Z. z. Zákon o integrovanom záchrannom systéme.* In: *Zbierka zákonov SR - úplné znenia.* 2002, částka 57. ISSN 1335-2857.

SLOVENSKO. *Zákon č. 42/1994 Z. z. o civilnej ochrane obyvateľstva v znení neskorších predpisov.* In: *Zbierka zákonov SR - úplné znenia.* 1994, částka 11. ISSN 1335-2857.

SLOVENSKO. *Vyhláška č. 94/2004 Z. z. Vyhláška Ministerstva vnútra Slovenskej republiky, ktorou sa ustanovujú technické požiadavky na protipožiarnu bezpečnosť pri výstavbe a pri užívaní stavieb.* In: *Zbierka zákonov SR - úplné znenia.* 2004, částka 45. ISSN 1335-2857.

SLOVENSKO. *Vyhláška č. 121/2002 Z. z. Vyhláška Ministerstva vnútra Slovenskej republiky o požiarnej prevencii.* In: *Zbierka zákonov SR - úplné znenia.* 2002, částka 51. ISSN 1335-2857.

SLOVENSKO. *Vyhláška č. 328/2012 Z. z. Vyhláška Ministerstva vnútra Slovenskej republiky, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o evakuácii.* In: *Zbierka zákonov SR - úplné znenia.* 2012, částka 82. ISSN 1335-2857.

10 ZOZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKOV

Obrázok 1 - Umiestnenie 1. Základnej školy V.Paulínyho, Senica (zdroj: https://www.google.sk/maps)	16
Obrázok 2 evakuačný plán prízemja hlavnej budovy (zdroj: interné požiarne dokumenty školy)	20
Obrázok 3 evakuačný plán I. nadzemného podlažia hlavnej budovy (zdroj: interné požiarne dokumenty školy)	21
Obrázok 4 evakuačný plán II. nadzemného podlažia hlavnej budovy (zdroj: interné požiarne dokumenty školy)	22
Obrázok 5 evakuačný plán III. nadzemného podlažia hlavnej budovy(zdroj: interné požiarne dokumenty školy)	23
Obrázok 6 schodisko v Pavilóne P1 (zdroj: vlastný).....	24
Obrázok 7 evakuačný plán prízemja vedľajšej budovy (zdroj: interné požiarne dokumenty školy)	25
Obrázok 8 schodisko vo vedľajšej budove (zdroj: vlastný).....	26
Obrázok 9 evakuačný plán I. nadzemného podlažia vedľajšej budovy (zdroj: interné požiarne dokumenty školy)	27
Obrázok 10 Modulárny evakuačný systém (zdroj: https://www.startupselfie.net/2018/12/06/slide-to-safety-rapid-evacuation-system/)	40
Obrázok 11 umiestnenie požiarnej poplachovej smernice a požiarneho evakuačného plánu (zdroj: vlastný)	50
Obrázok 12 Výsledky analýzy hlavných rizík (zdroj: RISKAN)	56
Obrázok 13 Celkový pohľad na vymodelovaný objekt 1. Základnej školy V. Paulínyho - Tótha 32 v Senici (zdroj: Pathfinder)	60
Obrázok 14 Príklad použitia školských lavíc v miestnosti (zdroj: Pathfinder).....	61
Obrázok 15 Celkový pohľad na vymodelované prízemie 1. Základnej školy V. Paulínyho - Tótha 32 v Senici (zdroj: Pathfinder)	64

Obrázok 16 Celkový pohľad na vymodelované I. nadzemné podlažie 1. Základnej školy V. Paulínyho - Tótha 32 v Senici (zdroj: Pathfinder).....	66
Obrázok 17 Celkový pohľad na vymodelované II. nadzemné podlažie 1. Základnej školy V. Paulínyho - Tótha 32 v Senici (zdroj: Pathfinder).....	67
Obrázok 18 Celkový pohľad na vymodelované III. nadzemné podlažie 1. Základnej školy V. Paulínyho - Tótha 32 v Senici (zdroj: Pathfinder).....	68
Obrázok 19 Počet evakuovaných osôb za jednotku času - scenár plný počet osôb v budove školy (zdroj: Pathifnder)	71
Obrázok 20 Prípád kumulácie osôb v priestore pred schodiskom (zdroj: Pathfinder)	72
Obrázok 21 Počet evakuovaných osôb za jednotku času - scenár polovičný počet osôb v budove školy (zdroj: Pathifnder).....	72
Obrázok 22 hlavný vchod 1. Základnej školy V. Paulínyho Tótha 32 v Senici (zdroj: vlastný).....	106
Obrázok 23 označenie smeru úniku na 1. Základnej škole V. Paulínyho – Tótha 32 v Senici (zdroj: vlastný).....	107
Obrázok 24 porovnanie výučbovej triedy 1. Základnej školy V. Paulínyho – Tótha 32 v Senici s vytvorením modelom v softwarovom programe Pathfinder(zdroj: vlastný)	108
Obrázok 25 porovnanie počítačovej triedy 1. Základnej školy V. Paulínyho – Tótha 32 v Senici s vytvorením modelom v softwarovom programe Pathfinder (zdroj: vlastný).....	109

11 ZOZNAM POUŽITÝCH TABULIEK

Tabuľka 1 - Počet žiakov a tried v škole (zdroj: interné dokumenty 1. Základnej školy V. Paulínyho – Tótha 32, Senica).....	17
Tabuľka 2 - Celkové počty (zdroj: interné dokumenty 1. Základnej školy V. Paulínyho – Tótha 32, Senica)	17
Tabuľka 3 - Počet hasiacich prístrojov na jednotlivých poschodiach (zdroj: interné dokumenty 1. Základnej školy V. Paulínyho – Tótha 32, Senica)	29
Tabuľka 4 Pravdepodobnosť hrozby (zdroj: RISKAN).....	54
Tabuľka 5 Hodnota aktív (zdroj: RISKAN)	55
Tabuľka 6 Výsledné riziko (zdroj: RISKAN)	55
Tabuľka 7 Výška a rýchlosť žiaka vzhľadom k ročníku (zdroj: vlastný).....	62
Tabuľka 8 Počet osôb na prízemí hlavnej budovy P1 (zdroj: vlastný)	63
Tabuľka 9 Počet osôb na prízemí vedľajšej budovy P2 (zdroj: vlastný)	64
Tabuľka 10 Počet osôb na I. nadzemnom podlaží P1 (zdroj: vlastný)	65
Tabuľka 11 Počet osôb na I. nadzemnom podlaží P2 (zdroj: vlastný)	66
Tabuľka 12 Počet osôb na II. nadzemnom podlaží (zdroj: vlastný).....	67
Tabuľka 13 Počet osôb na III. nadzemnom podlaží (zdroj: vlastný)	68
Tabuľka 14 Počet osôb na jednotlivých podlažiach v druhom modelovom scenári (zdroj: vlastný)	69
Tabuľka 15 Významné momenty z rozhovorov (zdroj: vlastný)	74

12 ZOZNAM PRÍLOH

Príloha 1



Obrázok 22 hlavný vchod 1. Základnej školy V. Paulínyho Tótha 32 v Senici (zdroj: vlastný)

Príloha 2



Obrázok 23 označenie smeru úniku na 1. Základnej škole V. Paulínyho – Tótha 32 v Senici (zdroj: vlastný)

Príloha 3



Obrázok 24 porovnanie výučbovej triedy 1. Základnej školy V. Paulínyho – Tótha 32 v Senici s vytvorením modelom v softwarovom programe Pathfinder(zdroj: vlastný)

Príloha 4



Obrázok 25 porovnanie počítačovej triedy 1. Základnej školy V. Paulínyho – Tótha 32 v Senici s vytvorením modelom v softwarovom programe Pathfinder (zdroj: vlastný)

Príloha 5

Štruktúrovaný rozhovor s riaditeľom školy Mgr. Vladimírom Šváčkom

1. Ako často sú školení pedagogickí pracovníci pre potreby získania znalostí ohľadom riadenia evakuácie školy ?

„Pre tieto potreby sú pracovníci školení každé dva roky.“

2. Aký náhradný spôsob vyhlásenia evakuácie by sa použil v prípade výpadku elektrickej energie ?

„V prípade, že evakuáciu budem riadiť ja osobne, zaistím spolu s pani školníčkou a pánom školníkom včasné osobné varovanie vo všetkých výučbových triedach. V prípade mojej neprítomnosti táto úloha náleží mojim zástupcom a to konkrétne Mgr. Slávky Hrebíčkovej, alebo Mgr. Petrovi Pastuchovi.“

3. Kedy naposledy bolo vykonané cvičenie evakuácie na Vašej škole ?

„Z dôvodu toho, že sme sa v posledných rokoch sústreďovali viacej na školské problémy typu rekonštrukcie podlahy, výstavby ihrísk a podobne, tak sa cvičenie evakuácie odložilo. Posledné takéto cvičenie prebiehalo v roku 2015 spolu so zložkami IZS.“

4. Kto je vedúcim evakuácie v prípade vyhlásenia evakuácie na základnej škole ?

„Ja a v prípade mojej neprítomnosti majú túto povinnosť moji zástupcovia a to Mgr. Slávka Hrebíčková a Mgr. Peter Pastucha.“

5. Je podľa Vás škola dostatočne zabezpečená technickými a organizačnými prostriedkami v prípade potreby vyhlásenia evakuácie školy ?

„Čo sa týka bezpečnostných dokumentov, ako je požiarny evakuačný plán a požiarna poplachová smernica, tie sú vypracované a mnou schválené každý rok. Za jediné mínus považujem technické vybavenie, ako napríklad požiarny detektory, alebo protipožiarny dvere, ktoré sa na našej škole nenachádzajú z dôvodu iného finančného využitia. Ak by som mal celkovo zhodnotiť pripravenosť školy na evakuáciu, tak sa obrátim na posledné cvičenie, ktoré ako som spomínal bolo vykonané v roku 2015, kedy nám evakuácia trvala

približne 5 minút, čo si myslím, že na evakuáciu takejto veľkej budovy je adekvátny čas.“

Štruktúrovaný rozhovor so zástupcom riaditeľa Mgr. Petrom Pastuchom

1. Ako často sú školení pedagogickí pracovníci pre potreby získania znalostí ohľadom riadenia evakuácie školy ?

„Každé dva roky.“

2. Aký náhradný spôsob vyhlásenia evakuácie by sa použil v prípade výpadku elektrickej energie ?

„Čiastočne som na túto otázku odpovedal v tej predchádzajúcej. Ak by bol vedúcim evakuácie pán riaditeľ, tak on spolu so školníkom a školníčkou budú obiehať triedy a tým pádom aj vyhlasovať evakuáciu. Ak by som bol vedúcim evakuácie ja, alebo zástupkyňa, túto úlohu by sme prevzali my.“

3. Kedy naposledy bolo vykonané cvičenie evakuácie na Vašej škole ?

„Posledné cvičenie sme mali v roku 2015.“

4. Kto je vedúcim evakuácie v prípade vyhlásenia evakuácie na základnej škole ?

„Ak by prišlo k potrebe evakuácie školy, automaticky sa jej vedúcim stáva riaditeľ školy. V prípade, že je z nejakého dôvodu pán riaditeľ neprítomný, táto úloha spadá na mňa, alebo na pani zástupkyňu riaditeľa Mgr. Slávku Hrebíčkovú. Záleží, kto z nás dvoch sa nachádza v kancelárii a kto na výučbe.“

5. Je podľa Vás škola dostatočne zabezpečená technickými a organizačnými prostriedkami v prípade potreby vyhlásenia evakuácie školy ?

„Myslím si že áno. Aj keď sme mali posledné cvičenie evakuácie, tuším že v roku 2015, tak sa ukázalo, že pri cvičení neboli žiadne problémy.“

Štruktúrovaný rozhovor s triednou učiteľkou 5. A Mgr. Zuzanou Zobákovou

1. Kto je vedúcim evakuácie v prípade vyhlásenia evakuácie na základnej škole ?

„Vedúcim evakuácie je riaditeľ školy a v dobe jeho neprítomnosti, sa automaticky stáva vedúcim evakuácie jeden zo zástupcov riaditeľa školy.“

2. Aký náhradný spôsob vyhlásenia evakuácie by sa použil v prípade výpadku elektrickej energie ?

„Ak by prišlo k výpadku elektrickej energie na škole a bolo by nutné vyhlásiť evakuáciu, pravdepodobne by boli touto úlohou poverení pán školník a pani školníčka a upozornili by nás na to, že je potrebné sa evakuovať.“

3. Kedy naposledy bolo vykonané cvičenie evakuácie na Vašej škole ?

„Posledné cvičenie zamerané na evakuáciu sme mali v roku 2015.“

4. Kto je vedúcim evakuácie v prípade vyhlásenia evakuácie na základnej škole ?

„Vedúcim evakuácie je riaditeľ školy a ak je neprítomný, tak ho zastupujú jeho zástupcovia.“

5. Je podľa Vás škola dostatočne zabezpečená technickými a organizačnými prostriedkami v prípade potreby vyhlásenia evakuácie školy ?

„Podľa môjho názoru nám niektoré technické vybavenie chýba, ale z celkového hľadiska si myslím, že je zabezpečená dostatočne.“

Príloha 6



OKRESNÝ
ÚRAD
SENICA

odbor krízového riadenia
Vajanského 17, 90501 Senica

• Tomáš Pánik
Potočná 3238/2
Senica 905 01
•

Váš list číslo/zo dňa

Naše číslo
OU-SE-OKR-2021/000038-009

Vybavuje/linka
Mgr.Janšák /034-6513686

Senica
6.4.2021

Vec

Potvrdenie – súhlas so zverejnením informácií

Na základe účasti v projekte „Dobrovoľný záchranár civilnej ochrany“, ktorého garantom je Okresný úrad Senica, odbor krízového riadenia, vydávam súhlas s uverejnením získaných informácií pri spracovaní diplomovej práce študenta ČVUT v Prahe, fakulty biomedicínskeho inžinierstva Bc. Tomáša Pánika. Informácie poskytol Mgr. Igor Janšák, vedúci odboru krízového riadenia OÚ Senica.

Vyššie uvedený Bc. Tomáš Pánik sa zaväzuje, že získané informácie použije pre účely spracovania diplomovej práce. Toto potvrdenie sa vydáva na žiadosť Bc. Tomáš Pánika.

Mgr. Igor Janšák
vedúci odboru



OKRESNÝ
ÚRAD
SENICA

Telefón
+421/34/6513686

Fax
+421/34/6512376

E-mail
igor.jansak@minv.sk

Internet
www.minv.sk

IČO
00151866

Príloha 7

1. Základná škola, V. Paulínyho-Tótha 32, Senica 905 01

- Tomáš Pánik
Potočná 3238/2
Senica 905 01
-

Potvrdenie – súhlas so zverejnením informácií

Na základe poskytnutia informácií a interných dokumentov 1. Základnej školy V. Paulínyho – Tótha 32 v Senici, ktoré boli podkladom pre spracovanie diplomovej práce študenta Bc. Tomáša Pánika ČVUT v Prahe, fakulty biomedicínskeho inžinierstva, vystavujeme súhlas s uverejnením získaných informácií. Tieto informácie poskytol riaditeľ školy Mgr. Vladimír Šváček a zástupca pre 1. stupeň a ŠKD Mgr. Peter Pastucha.

Vyššie uvedený Bc. Tomáš Pánik sa zaväzuje, že získané informácie a fotografie použije iba pre účely spracovania diplomovej práce.



Základná škola
V. Paulínyho - Tótha 32
905 01 SENICA
- 3 -

Mgr. Vladimír Šváček
riaditeľ školy