



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

Analýza a modelace evakuace domova pro seniory.

Analysis and Evacuation Modelation of the Retirement Home.

Diplomová práce

Studijní program: Civilní nouzové plánování

Autor diplomové práce: Bc. Tomáš Petreček

Vedoucí diplomové práce: Ing. Martin Staněk

Kladno 2022

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Petreček** Jméno: **Tomáš** Osobní číslo: **503707**
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:

Analýza a modelace evakuace domova pro seniory

Název diplomové práce anglicky:

Analysis and Evacuation Modelation of the Retirement Home

Pokyny pro vypracování:

Předmětem diplomové práce bude zpracování analýzy rizik a návrh optimalizace evakuačního plánu domova pro seniory. V teoretické části se práce bude zabývat vymezením problematiky evakuace a právními předpisy souvisejících s problematikou evakuace. Teoretická část bude rovněž zaměřena na popis vybraného objektu. Praktická část se bude věnovat problematice připravenosti vybraného objektu na evakuaci a bude provedena analýza rizik. Dále bude pomocí softwarového programu Pathfinder provedena modelace evakuace objektu v různých variantách a budou analyzovány jednotlivé faktory ovlivňující její průběh. Na základě provedených analýz bude vypracován návrh na optimalizaci dosavadního evakuačního plánu vybraného objektu.

Seznam doporučené literatury:

- [1] HORÁK, Rudolf, Průvodce krizovým plánováním pro veřejnou správu: [prevence řešení mimořádných krizových situací], Praha: Linde, 2011, ISBN 978-80-7201-827-7
- [2] SMETANA, Marek, Havarijní plánování: varování, evakuace, poplachové plány, povodňové plány, ed. 1, Brno: Computer Press, 2010, ISBN 978-80-251-2989-0
- [3] FOLWARCZNY, Libor a POKORNÝ, Jiří, Evakuace osob, ed. 2, V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2021, ISBN 978-80-7385-245-0

Jméno a příjmení vedouc(ho) diplomové práce:

Ing. Martin Staněk

Jméno a příjmení konzultanta(ky) diplomové práce:

Datum zadání diplomové práce: **04.10.2021**

Platnost zadání diplomové práce: **22.09.2023**

doc. Mgr. Zdeněk Hon, Ph.D.
vedoucí katedry

prof. MUDr. Jozef Rosina, Ph.D., MBA
děkan

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem Analýza a modelace evakuace domova pro seniory 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 Praze dne 12.05.2022

.....
Bc. Tomáš Petreček

PODĚKOVÁNÍ

Touto cestou bych rád poděkoval panu Ing. Martinu Staňkovi za vedení, cenné rady a podněty při zpracování této diplomové práce. Zároveň bych chtěl poděkovat Mgr. Petru Kuchtovi, řediteli Domova pro seniory Frýdek – Místek a celému personálu za ochotu, vlídnost a čas, který věnovali a pomohli tak vypracovat tuto diplomovou práci.

ABSTRAKT

V diplomové práci je řešena problematika spojená s evakuací osob z domovů pro seniory. Pro řešení problematiky bylo vybráno zařízení s velkou koncentrací osob s omezenou schopností pohybu.

Teoretická část diplomové práce shrnuje faktory, které odlišují domovy pro seniory od zbylých zařízení, a to pohledem na jejich uživatele – seniory. V teoretické části je řešeno pojetí evakuace a možnosti způsobu evakuace. Dále se teoretická část věnuje rešerší, která se zabývá faktory ovlivňující evakuaci osob v domovech pro seniory. Teoretická část se také věnuje evakuačním pomůckám a charakteristice domova pro seniory.

Praktická část diplomové práce se věnuje analýze rizik a modelaci evakuace objektu v programu Pathfinder. K dosažení cíle diplomové práce byly dále použity metody empirického pozorování a řízeného rozhovoru. Pomocí této metody byly získány nezbytné informace o objektu. Na základě shromážděných informací byla vypracována analýza rizik a modelace čtyř možných scénářů evakuace objektu.

Na základě návrhu optimalizace procesu evakuace a modelace scénářů evakuace objektu je zkrácení původní doby evakuace objektu o 10 minut a 54 vteřin.

Klíčová slova

Evakuace, senior, domov pro seniory, požární bezpečnost, požár v domovech pro seniory, únikové cesty, evakuační plán.

ABSTRACT

This diploma thesis deals with problematics of evacuation of the retirement home. For the purpose of this diploma thesis facility with bigger concentration of people with limited ability to move was chosen.

The theoretical part summarizes factors, that differs retirement homes for seniors from the remaining facilities from the point of view of their users – seniors. Furthermore, it deals with conception of evacuation and forms of evacuation and searches the factors affecting evacuation of people in retirement homes. In the end, the evacuation aids has been described.

Practical part of this diploma thesis deals with the analysis of risks and modelling of the evacuation in program Pathfinder. To achieve aim of this diploma thesis methods of empirical observation and structured interview has been used. Necessarily information about the object of this diploma thesis were acquired by these methods. Based on the acquired information risk analysis and modelling of four different possible scenarios of evacuation of the object have been described.

In conclusion, due to modelling and optimization of evacuation process, the original time of evacuation was shortened by 10 minutes and 54 seconds.

Keywords

Evacuation, senior, retirement home for seniors, fire safety, fire in retirement homes, escape routes, evacuation plan.

Obsah

1	ÚVOD	9
1.1	Cíl práce a hypotézy	10
2	PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU	11
2.1	Základní pojmy	11
2.2	Evakuace.....	12
2.2.1	Evakuace z pohledu požární ochrany.....	13
2.2.2	Evakuace z pohledu ochrany obyvatelstva	14
2.2.3	Dělení evakuace	16
2.2.4	Objektová evakuace	17
2.2.5	Evakuace osob domova pro seniory.....	18
2.3	Faktory ovlivňující evakuaci osob domova pro seniory.....	19
2.3.1	Osoby s omezeným pohybem	20
2.3.2	Osoby se zrakovým postižením	21
2.3.3	Osoby se sluchovým postižením.....	22
2.3.4	Osoby s kognitivním postižením.....	22
2.3.5	Osoby s poruchou řeči.....	22
2.3.6	Významní činitelé ovlivňující evakuaci osob při požáru	22
2.4	Faktory řízené evakuace domova pro seniory	25
2.4.1	Evakuační plán	26
2.4.2	Únikové cesty	28
2.4.3	Doba evakuace osob.....	32
2.4.4	Dokumentace zdolávání požáru	33
2.5	Základní evakuační prostředky.....	34
2.6	Charakteristika objektu Domova pro seniory.....	36
3	METODIKA	41
3.1.1	Vlastní šetření v domově pro seniory.....	42

3.2	Analýza rizik	43
3.2.1	Identifikace hrozeb domova pro seniory	44
3.2.2	Předběžná analýza	44
3.2.3	Multikriteriální analýza	46
3.3	Modelace	50
3.3.1	Popis vybraného softwaru	51
3.3.2	Vstupní parametry	51
3.3.3	Scénář modelace	54
4	VÝSLEDKY	57
4.1	Výsledky šetření	57
4.2	Předběžná analýza vybranými kritérii	62
4.2.1	Vnější faktory	62
4.2.2	Vnitřní faktory	64
4.3	Multikriteriální analýza	65
4.3.1	Vnější rizika	65
4.3.2	Vnitřní rizika	68
4.4	Modelace	70
4.5	Vyhodnocení výsledků	73
4.6	Návrh opatření	77
4.7	Vyhodnocení hypotéz	79
5	DISKUZE	80
6	ZÁVĚR	86
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	88
	SEZNAM TABULEK	94
	SEZNAM PŘÍLOH	95

1 ÚVOD

Domovy pro seniory jsou zařízení, které vyžadují mimořádnou pozornost v oblasti bezpečnosti. Tyto zařízení se zaměřují na poskytování zdravotní péče, ale současně, tyto zařízení poskytují sociální jistoty a bezpečí. Zranitelnost těchto zařízení je dána tím, že se v těchto objektech koncentrují starší osoby s řadou zdravotních problémů. Vlivem dopadu mimořádných události na tato zařízení, mohou nastat situace, kdy bude nutné vyhlásit evakuaci osob.

Problematika evakuace domovů pro seniory je mnohdy opomíjené téma. Dynamika vývoje trendů v problematice evakuace často neodpovídá požadovanému stavu objektů a mnohdy naráží na možnosti řešení evakuace. Současně rostoucí počet uživatelů v zařízeních pro seniory klade vyšší nároky na personál nebo na technické požadavky zařízení a vede tak hledání nových řešení. Senioři tvoří v České republice velmi početnou skupinu obyvatel. Při současném trendu zvyšování naděje dožití lze předpovídat, že se bude i nadále zvyšovat počet osob, které budou využívat zařízení jako jsou domovy pro seniory.

Evakuace osob je obecně složité téma. Pro vypracování nejefektivnějšího procesu evakuace je potřeba znát, účel objektu, konstrukční systémy, dispozice místností, schodiště, evakuační výtahy, evakuační trasy, evakuační východy a nastavené procesy řešení mimořádných událostí, které mohou nastat. Při evakuaci osob v domovech pro seniory je nutné počítat s osobami s omezenou schopností pohybu. Řada těchto osob bude v případě vyhlášení evakuace zcela odkázaná na pomoc jiných osob. V takovém případě je nutné tato zařízení připravit na případnou evakuaci tak, aby evakuace byla rychlá a efektivní.

Diplomová práce se zaměřuje na zhodnocení bezpečí vybraného zařízení, a to pomocí analýzy rizik a modelace evakuace pomocí softwaru Pathfinder. Na základě získaných poznatků bude vypracován návrh řešení, který pomůže zefektivnit proces evakuace osob z domova pro seniory ve Frýdku – Místku.

1.1 Cíl práce a hypotézy

Cílem praktické části diplomové práce je analyzovat současný stav připravenosti domova pro seniory v případě vyhlášení evakuace a potvrdit či vyvrátit stanovené hypotézy.

Hlavním cílem praktické části je optimalizace evakuace domova pro seniory a jak po stránce organizační, tak po stránce personální.

K dosažení cíle se praktická část zabývá problematikou evakuace osob s přihlédnutím ke specifikám domova pro seniory. V této části analýzy bude provedeno vlastní šetření v domově pro seniory. Cílem šetření bude komparace skutečného stavu domova pro seniory s požárně bezpečnostními požadavky. Dále se praktická část bude zabývat předběžnou analýzou rizik a multikriteriální analýzou, jejichž cílem bude stanovení hrozeb domova pro seniory, jejich hodnocení, evaluace rizik a stanovení opatření k zmírnění nebo eliminaci dopadů rizik.

Pro stanovení optimalizace evakuace bude dále v teoretické části provedena simulace evakuace domova pro seniory pomocí softwarového nástroje Pathfinder.

Dalším cílem je potvrzení či vyvrácení stanovených hypotéz. Hypotézy jsou vychází z výsledku analýzy rizik, vlastního šetření v domově pro seniory a provedené modelace v softwarovém programu Pathfinder.

Hypotéza č. 1

Celková doba simulované evakuace nepřesáhne dobu 15 minut, pokud se počet asistentů navýší o 3 osoby.

Hypotéza č. 2:

Celková doba simulované evakuace se zrychlí o 10 %, pokud by byl v budově vybudován evakuační výtah.

2 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU

2.1 Základní pojmy

Na úvod je nutné vymezit základní pojmy v problematice evakuace osob. Tyto pojmy jsou důležité pro správné pochopení problematiky. Uvedené pojmy jsou součástí právních norem, právních předpisů, ale i odborné literatury, která se ochranou obyvatelstva zabývá.

Ochrana obyvatelstva – jedná se o plnění úkolů souvisejících s ochranou života, zdraví, majetku a životního prostředí při mimořádných událostech nebo krizových situacích, a to jak vojenského charakteru, tak i nevojenského charakteru. Mezi tyto úkoly se řadí zejména varování, vyrozumění, evakuace, ukrytí obyvatelstva a nouzové přežití obyvatelstva [1].

Mimořádná událost – jedná se o škodlivé působení sil a jevů, které ohrožují životy a zdraví, majetek nebo životní prostředí. Jsou vyvolané činností člověka, přírodními vlivy nebo havárií a vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací [1].

Krizová situace – jedná se o mimořádnou událost podle zákona č. 239/2000 Sb. o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, narušení kritické infrastruktury. O krizovou situaci se také jedná, pokud je vyhlášen stav nebezpečí, nouzový stav nebo stav ohrožení státu [1].

Evakuace – souhrn technických a organizačních opatření, jejichž cílem je přemístit osoby, zvířata a věcné prostředky v uvedeném pořadí z místa ohroženého mimořádnou událostí do místa, kde jsou vytvořeny podmínky pro setrvání, ustájení a uskladnění [1].

Evakuační trasa – vymezená cesta určená k evakuaci osob. V závislosti na směru provozu se jedná o trasu z místa ohroženého mimořádnou událostí nebo do místa ohroženého mimořádnou událostí [1].

Evakuační středisko – jedná se o zařízení, které využívají evakuované osoby, které nemají možnost vlastní přepravy. Zpravidla je zřízeno mimo evakuační zónu. Evakuované osoby se ve středisku shromažďují, evidují a následně přemísťují do přijímacích středisek [1].

Přijímací středisko – jedná se přijímací středisko v příjmovém území, evakuované osoby jsou evidovány, informovány a přerozdělovány do cílových míst přemístění nouzového ubytování a stravování [1].

Evakuační plán – soubor opatření k zabezpečení přemístění osob, zvířat, předmětů, kulturní hodnoty nebo technického zařízení, strojů a materiálu k zachování potřebné výroby z míst zasažených mimořádnou událostí nebo z míst zasažených nebo ohrožených mimořádnou událostí vyžadující vyhlášení třetího nebo zvláštního stupně poplachu [2].

Evakuační zavazadlo – takové zavazadlo, které obsahuje zejména základní potraviny, nejlépe konzervy, chléb a vodu, předměty denní potřeby, jídelní misku, příbor, osobní doklady, peníze, pojistné smlouvy a cennosti, hygienické potřeby, léky, svítilnu, náhradní oděv, pláštěnku, spací pytel nebo přikrývku, kapesní nůž, šití. Váha evakuačního zavazadla by neměla přesáhnout 25 kg pro dospělého a 10 kg pro dítě [3].

Evakuační výtah – jedná se o výtah s předepsanými parametry. Provoz evakuačního výtahu musí být v průběhu daného nebezpečí po stanovenou dobu bezpečný [3].

Objektová evakuace – opuštění objektu se rozumí krátkodobé opuštění objektu po únikových trasách jednotlivcem nebo skupinou osob do chráněného prostoru nebo na volné prostranství mimo dosah mimořádné události. Evakuaci může být zahájena provozovatelem objektu, na výzvu velitele zásahu nebo také samovolně v době před příjezdem jednotek IZS. Způsob evakuace v objektech je stanoven evakuačním plánem [4].

2.2 Evakuace

Evakuací se rozumí prolínání opatření k zajištění bezpečnosti osob a majetku, ochrany zdraví při práci s požární ochranou a s krizovým managementem. Příprava na evakuaci, jakož i její vlastní provedení nesmí být kladena pouze na jednotlivce, ale musí být v souhře skupiny. Pro úspěšné zvládnutí evakuace je důležitá podpora nejen odpovědných osob prostřednictvím plánování a organizování, ale také cvičení evakuace a neustálá implementace nových technologií a vylepšení.

Evakuaci v ČR upravuje několik zákonů a vyhlášek. Mezi nejdůležitější se řadí například zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, zákona č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů, vyhláška Ministerstva vnitra č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru, ve znění pozdějších předpisů nebo vyhláška č. 380/2002 Sb. k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva, ve znění pozdějších předpisů. Podle vyhlášky 380/2002Sb., je účelem evakuace zabezpečit přemístění osob, zvířat, předmětů kulturní hodnoty, technického zařízení, případně strojů a materiálu k zachování nezbytné výroby a nebezpečných látek z místa ohroženého mimořádnou událostí [5].

Evakuace se vztahuje na všechny osoby, které jsou ohroženy v místě MÚ s výjimkou osob podílejících se na záchranných pracích v místě MÚ, osob podílejících se na řízení evakuace nebo jiných činnostech spojených s MÚ a jejího řešením. Oprávnění nařídít evakuaci v místě zásahu má velitel zásahu ve spolupráci s řídicím důstojníkem HZS kraje, OPIS IZS a obcemi. Plošnou evakuaci může také nařídít hejtman kraje nebo vláda v případě vyhlášení krizového stavu [2].

V České republice je evakuace (ve formě plošné či objektové) běžným jevem. Jako příklad lze uvést evakuaci osob při požáru z domova pro seniory v březnu 2021 [6], evakuaci Domova pro osoby se zdravotním postižením ve Vejprtech v lednu 2020, taktéž z důvodu požáru [7] nebo evakuaci obyvatel ostravské Plesné z důvodu nálezu stokilové pumy v listopadu 2021 [8].

2.2.1 Evakuace z pohledu požární ochrany

Z historického pohledu prvními dokumenty, které se zabývaly evakuací osob, byly dokumenty, jež kombinovaly tradiční metody posuzování s metodami empirického výzkumu. Mezi první publikace, které se cíleně věnovaly problematice evakuace osob, se řadí publikace „Deisgn and Construction of Building Exits“ z roku 1935 [9]. Tato publikace se věnovala požární ochraně prostřednictvím plánování evakuačních tras a evakuačních východů z budov při požárech. V letech 1972 až 1982 byla evakuace osob rozvíjena také o pozorování chování osob ve stavbách, kde docházelo k jejich kumulaci. Výstavbou řady výškových budov bylo nutné řešit evakuaci velkého množství osob

z jedné budovy. V této době vznikaly studie, které se zaměřovaly na rovnice týkající se minimální doby evakuace osob z objektu a požadavky na šířku únikových tras.

V oblasti požární ochrany není pojem evakuace osob přesně definován. Všeobecně je evakuace vnímána jako krátkodobé opuštění ohroženého prostoru bez pomoci záchranných složek, a to z důvodu hrozícího nebezpečí v podobě požáru, nedostatku kyslíku, přítomnosti zplodin nebo vysoké teploty. Příkladem evakuace osob je opuštění školky, školy, kancelářských prostor a jiných prostor, kde došlo k vyhlášení požárního poplachu. V praxi se můžeme setkat s pojmem záchranou osob, ta s evakuací osob nesouvisí. O záchraně osob hovoříme v případě, že ohrožené osoby potřebují pomoc zvenčí, např. při vyvádění po schodišti za pomoci dýchacího přístroje, bez kterého by se osoba z ohroženého prostoru sama nedostala [10].

O evakuaci osob z pohledu požární ochrany hovoří vyhláška Ministerstva vnitra o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru č. 246/2001 Sb. (Vyhláška o požární prevenci), ve znění pozdějších předpisů, která provádí Zákon č. 133/1985 Sb., zákon České národní rady o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů. Ve zmíněné vyhlášce se tento pojem objevuje hned několikrát, například v §11, který klade podmínky hašení požáru a záchranné práce včetně evakuace nebo v §16 definuje způsob posuzování požárního nebezpečí činností s vysokým požárním nebezpečím nebo v §33, kde je definován požární evakuační plán určený k evakuaci osob.

2.2.2 Evakuace z pohledu ochrany obyvatelstva

Historicky se evakuace z pohledu ochrany obyvatelstva řešila především ve vztahu k ozbrojenému konfliktu. Během druhé světové války se evakuace osob zaměřila na civilní obranu, zejména v souvislosti s ochranou před leteckým útoky. Důležitým aspektem bylo včasné varování obyvatelstva před leteckým napadením a následně evakuace osob do předem připravených bezpečných prostor, kde osoby setrvaly do doby ukončení hrozícího nebezpečí. Prioritním úkolem tak bylo přemístění osob z míst válečného konfliktu do míst, kde bylo pro obyvatelstvo zajištěno náhradní ubytování a stravování. Evakuace z pohledu ochrany obyvatelstva je tedy chápána jako dlouhodobý proces zahrnující další opatření související s následnou péčí o evakuované osoby.

Na evakuaci z pohledu ochrany obyvatelstva nahlíží Zákon č. 239/2000 Sb. o integrovaném záchranném systému (dále jen IZS) [1], který vymezuje plnění úkolů civilní ochrany, které zahrnují zejména varování, evakuaci, ukrytí a nouzové přežití obyvatelstva. Tento pohled navazuje na článek 61 Dodatku protokolu k Ženevské úmluvě z 12. srpna 1949. Dodatek k Ženevské mluvě uvádí, že evakuace je jedním z humanitárních úkolů, jejichž cílem je chránit obyvatelstvo před nebezpečím, pomoci mu odstranit bezprostřední účinky nepřátelských akcí nebo pohrom a vytvoření nezbytných podmínek pro přežití [3].

Podrobnější pohled na evakuaci obyvatelstva řeší prováděcí předpis k zákonu o IZS, vyhláška č. 380/2002 Sb., k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva, která se komplexně věnuje plánování evakuace pro případy mimořádné události nevojenského charakteru. V §12 této vyhlášky je stanoveno, že evakuace obyvatelstva se provádí z míst ohrožených mimořádnou událostí do míst, kde je zajištěno náhradní ubytování a stravování, v případě pro potřeby zvířat ustájení a pro věci uskladnění. Dále je zde stanoveno, že evakuace se vztahuje na všechny osoby nacházející se v místě mimořádné události. Výjimku z evakuovaných osob tvoří osoby, které se podílejí na záchranných pracích, včetně řízení evakuace nebo jiné neodkladné činnosti. Evakuace je také plánovaná přednostně pro skupinu obyvatel zahrnující děti do 15 let, pacienty ze zdravotnických zařízení a sociálních zařízení, osob zdravotně postižených a doprovod uvedených osob [5].

Folwarczny na základě praktických zkušeností konstatuje, že v České republice se evakuace obyvatelstva plánuje především pro nejrozšířenější riziko ohrožení, tedy povodně přirozené a zvláštní. Tento typ evakuace je předmětem povodňových plánů [3].

Z výše uvedeného vyplývá, že evakuaci zahrnuje nejen přemístění osob, ale i zvířat, předmětů kulturní hodnoty, technického zařízení z oblasti ohrožené MÚ do míst, kde je zajištěno bezpečí v podobě nouzového ubytování pro evakuované osoby, nouzové ustájení pro zvířata a nouzové uskladnění pro předměty [11, 2]. Úspěšné plánování a realizace evakuace vede k eliminaci následků dopadu MÚ na životy a zdraví osob, na majetek nebo na životní prostředí.

2.2.3 Dělení evakuace

Z hlediska rozsahu opatření dělíme evakuaci na dva způsoby:

- **Objektová** – evakuace osob je prováděná z jednoho objektu nebo malého počtu objektů, mezi které se řadí obytné budovy, administrativně správní budovy, technologické provozy další objekty [3].
- **Plošná** – evakuace osob zahrnuje části nebo celé urbanistické celky. Plánování a realizace plošné evakuace se provádí v rámci všeobecné evakuace při živelních pohromách a průmyslových haváriích nebo částečně, například v případě vojenského ohrožení [3].

Evakuace z hlediska doby trvání dělíme na:

- **Krátkodobá** – evakuace obyvatel nevyžaduje dlouhodobý pobyt mimo domov, z pravidla do 24 hodin. Náhradní ubytování není zajišťováno. Opatření k zajištění nouzového přežití pouze v omezeném rozsahu a potřeb [2]. Evakuovaným osobám je poskytnuta základní zdravotní péče, strava, v nepříznivých klimatických podmínkách příkryvka nebo přístřeší a osobám jsou poskytovány informace [12].
- **Dlouhodobá** – ohrožení vyžaduje dlouhodobý pobyt obyvatelstva na více než 24 hodin mimo domov. Evakuovaným osobám, které nemají možnost náhradního ubytování (rodina, chata), je nutno zřídit nouzové náhradní ubytování. Dále jsou v potřebném rozsahu zajišťována opatření k nouzovému přežití a nouzového ukrytí. Zajištěné systému nouzového přežití je předpokládáno do 48 hodin od evakuace, do té doby by mělo být obyvatelstvo zajištěno z vlastních a místních zdrojů. Systém nouzového ukrytí obyvatelstva a distribuce prostředků individuální ochrany je zajištěno v případě vyhlášení stavu ohrožení státu nebo válečného stavu [2].

Evakuace z hlediska zvolené varianty řešení ohrožení:

- **Přímá** – evakuace osob je prováděná přímo bez předchozího ukrytí obyvatelstva [13].

- **S ukrytím** – pokud není možná přímá evakuace do bezpečné oblasti, dochází k ukrytí osob. K evakuaci ukrytých osob dochází až po snížení nebezpečí na přijatelnou hodnotu [13].
- **Invakuace** – provádí se v případě, že nebezpečí nehrozí uvnitř objektu, ale v jeho bezprostředním okolí [14].

Z hlediska způsobu realizace:

- **Samovolná** – nedochází k systematickému řízení evakuace obyvatel a obyvatelé jednají dle vlastního uvážení. Snahou odpovědných orgánů v oblasti ochrany obyvatelstva je samovolnou evakuaci kontrolovat a usměrňovat.
- **Řízená** – evakuace je řízená orgány odpovědnými v ochraně obyvatelstva. K evakuaci osob jsou využívány dopravní prostředky vlastní nebo dopravní prostředky hromadné dopravy zajištěné odpovědnými orgány případně pěšky.

2.2.4 Objektová evakuace

Z pohledu rozsahu opatření se objektová evakuace jeví jako primární způsob evakuace domova pro seniory vzhledem k velikosti objektu. Plošná evakuace se provádí v případě všeobecné evakuace části nebo celého urbanistického celku. V případě evakuace domova pro seniory se tak práce zabývá primárně jedním objektem.

Objektovou evakuaci lze realizovat mnoha způsoby. Objektovou evakuaci lze rozdělit na základě rozsahu mimořádné události na ty, při které osoby musí objekt opustit nebo při takové mimořádné události, kdy je efektivnější evakuaci provést přemístěním osob v rámci budovy do konkrétní části, kde tyto osoby setrvají. Evakuace formou přemístěním osob klade nároky na ochranné vlastnosti stavby [3].

Objektovou evakuaci vymezují právní předpisy spojené s požární ochranou, zákon č. 133/1985 Sb., České národní rady o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů, vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění pozdějších předpisů nebo vyhláškou č. 268/2009 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu, ve znění pozdějších předpisů. Horák [2] uvádí, že zpracování evakuační dokumentace a jeho implementace do praxe musí být chápána jako trvalý proces, při kterém je nutné zdokonalovat základní principy s využitím různých inovací.

Při evakuaci je nutno počítat s komplikacemi, které mohou ovlivnit činnost složek IZS na místě zásahu. Jedná se o očekávané zvláštnosti, mezi které se řadí:

- Snaha o návrat již evakuovaných osob, neochota či odpor k opuštění místa
- zvláštní chování dětí, osob se zdravotním postižením,
- nestandardní chování v důsledku stresové situace,
- neznalost evakuačních tras,
- nedostatečný přehled o počtu evakuovaných osob, samovolný odchod osob z míst určených k soustředění evakuovaných osob,
- složité podmínky evakuace (například nedostatečným počtem únikových východů, blokace dveří a oken elektronickými systémy), odříznuté průnikové cesty nebo zcela neprůchodné únikové cesty,
- úniková trasa souběžně využívána jako zásahová trasa,
- nedostatek sil a prostředků potřebných k zabezpečení evakuace, časová tíseň, vznik paniky, nekoordinovaný průběh evakuace,
- komplikace evakuace v případě výpadku elektrického proudu,
- potřeba péče o evakuované osoby, osoby se zdravotním postižením,
- krádeže evakuovaných předmětů [4].

2.2.5 Evakuace osob domova pro seniory

Evakuace osob je složitým procesem, na kterém závisí lidské životy, zdraví a majetek. Evakuaci osob v domově pro seniory chápeme jako specifický typ evakuace osob, který má mnoho různých proměnných. Charakter proměnných je závislý zejména na počtu osob nacházejících se v domově, jejich aktuálním zdravotním stavu, ale také na dalších faktorech jako jsou konstrukční dispozice budovy, technické prostředky, skladované materiály nebo doba příjezdu složek IZS. Vyjma personálu a návštěv se v domovech pro seniory vyskytují zejména starší osoby. Zpravidla to bývají osoby v důchodovém věku okolo 60 let až 65 let a starší. Řada těchto osob se potýká se zdravotními komplikacemi, které zejména z důvodu snížené mobility významně ovlivňují samotnou evakuaci. Dále významnou roli hraje koncentrace osob, která může být v denních hodinách zpravidla vyšší než koncentrace osob v nočních hodinách z důvodu návštěv a většího počtu personálu.

Z pohledu dělení evakuace se lze s evakuací osob domova pro seniory setkat zejména s objektovou evakuací nebo s plošnou evakuací. Dále se můžeme setkat s dělením evakuace pohledem doby trvání evakuace, a to na krátkodobou evakuaci například při nahlášení požáru malého rozsahu. A dlouhodobou evakuací například při požáru, povodních nebo jiných závažných mimořádných událostech. Pokorný dodává, že v zařízeních jako je domov pro seniory, by se mělo jednat o rozhodně o řízenou evakuaci [15].

2.3 Faktory ovlivňující evakuaci osob domova pro seniory

Základní faktory ovlivňující evakuaci osob lze rozdělit na psychický stav a fyzický stav ohrožených osob.

- Psychický stav – významným aspektem psychického stavu ohrožené osoby při evakuaci je například schopnost uniknout požáru odchodem nebo nutností evakuování směrem k požáru. V případě nutnosti evakuace směrem k požáru se může osoba rozhodnout neevakuovat a setrvat na místě do příchodu záchrany.
- Fyzický stav – fyzický stav osob má na samotnou evakuaci zásadní vliv. Se zvyšujícím se věkem se zvyšuje obtížnost pohybu. Osoby se sníženou schopností pohybu vedle obtíží s pohybem mohou setkat s pocitem strachu, a to má za následek pasivitu nebo nerozhodnost. V takovém případě může dojít ke kombinaci fyzické a psychické imobility.

Osoby se sníženou schopností pohybu mají různé zdravotní postižení. Podle Normy ČSN 73 0802 se mezi osoby s omezenou schopností pohybu a orientace řadí osoby se sníženou sluchovou schopností vnímání, osoby se sníženou pohyblivostí nebo osoby odkázané na částečnou pomoc jiných osob např. invalidé, pacienti v sanatoriích, osoby starší 60 let, osoby v domově důchodců nebo osoby v domově s pečovatelskou službou [16].

Osoby s omezenou schopností pohybu v domovech pro seniory můžeme rozdělit podle oblasti postižení na:

- Osoby s omezeným pohybovým postižením a těžkým pohybovým postižením,
- osoby se zrakovým postižením,
- osoby se sluchovým postižením,
- osoby s kognitivním postižením,
- osoby s poruchou řeči.

V případě mimořádné události je nutno brát ohled na osoby s výše uvedeným postižením, a to zejména při přípravě plánování evakuace, při instalaci bezpečnostních prvků a při realizaci evakuace.

2.3.1 Osoby s omezeným pohybem

Omezení pohybu vzniká v důsledku poškození podpůrného, pohybového nebo jiného organického aparátu. Při pohybu osoby využívají mechanické vozíky, elektrické vozíky, berle, chodítka, hole a další pohybové prostředky. Novosad uvádí, že handicap není pouze estetický např. formou amputované končetiny, ale také atypické projevy záškubů nebo křečí [17].

Mezi osoby s těžkým pohybovým postižením řadíme osoby na invalidním vozíku, osoby s berlemi či francouzskými holemi nebo osoby s dočasnou změnou pohybu způsobenou úrazem. Tyto osoby se pohybují specifickým způsobem. Při evakuaci se může objevit řada překážek. Problém může nastat při překonání rozdílů ve výškových úrovních, při pohybu po nerovném povrchu, při překonání délkové mezery či schodiště. Překonání výškového stupně i malého sklonu plochy vyžaduje pro osobu s omezenou schopností pohybu vysokou úroveň fyzické námahy a v krajních případech se stává nepřekonatelnou překážkou [18].

Evakuace osob s omezeným pohybem závisí na závažnosti omezení jejich pohybového aparátu. Osoby s lehkým pohybovým postižením se mohou evakuovat bez asistence. Osoby s těžkým pohybovým postižením mohou vyžadovat k evakuaci asistenci, například osoby na invalidním vozíku.

Mahdi [10]. uvádí, že na základě řady výzkumů lze konstatovat, že rychlost pohybu postižených osob se odvíjí od druhu postižení, pomůcek a trasy po které se pohybují.

Standartní prostředky využívané při pohybu osob s pohybovým postižením v domově pro seniory mohou být berle, hole, chodítka, mechanický a elektrický invalidní vozík.

Tabulka č.1 uvádí rychlost pohybu osoby s pohybovým postižením v závislosti na druhu postižení a používané pomůcky. Mahdi [10]. také uvádí rozdíl v pohybu ze schodů dolů a nahoru. Osoby, které se pohybují ze schodů dolů, zejména při asistenci pomůcek, berlí, holí a chodítek potřebují více času pro překonání výškového rozdílu.

Druh imobility	Vodorovná komunikace (m/s; m/min)	Schodiště nahoru (m/s; m/min)	Schodiště dolů (m/s; m/min)
Lidé bez imobility	1,25; 75,0	0,70; 42,0	0,7; 42,0
Chůze bez asistence a pomůcek	0,95; 57,0	0,43; 25,8	0,36; 21,6
Chůze bez asistence s berlemi	0,94; 56,4	0,22; 13,2	0,22; 13,2
Chůze bez asistence s holí	0,81; 48,6	0,35; 21,0	0,32; 19,2
Chůze bez asistence za pomoci chodítka	0,57; 34,2	0,14; 8,4	0,16; 9,6
Asistovaná chůze	0,78; 46,8	0,29; 17,4	0,13; 7,8
Elektrický invalidní vozík	0,89; 53,4	-	-
Mechanický invalidní vozík bez asistence	0,69; 41,4	-	-
Mechanický invalidní vozík s asistencí	1,30; 78,0	-	-

Tabulka 1: Rychlost pohybu osob. [10]

2.3.2 Osoby se zrakovým postižením

Zrakové postižení řadíme ke smyslovému postižení. Do této kategorie řadíme osoby s různými stupni zrakových schopností od částečné až do úplné zrakové ztráty. Pro tuto kategorii postižení je typická snížená schopnost prostorové orientace, pohybu a čtení a psaní. Pro tyto osoby je nutné zohlednit potřebu doprovodu v okamžiku evakuace. Osoby se zrakovým postižením mohou ke své orientaci využívat jiné smysly jako je hmat nebo sluch. Nedílnou součástí při pohybu a orientaci zrakově postižených jsou pomůcky jako speciální slepecké hole nebo vodící psi se speciálním výcvikem. Evakuaci je pro osoby se zrakovým postižením nutné doplnit o akustickou signalizaci.

2.3.3 Osoby se sluchovým postižením

V důsledku sluchového postižení dochází k ztížené komunikaci, orientaci a v krajních případech ke stíženému pohybu. Riziko v případě sluchově postižené osoby spočívá v případě vyhlášení evakuace, kdy neslyšící výzvu k evakuaci nezaslechne. V takovém případě je vhodné výzvu k evakuaci doplnit o světelné signály. Osoby se sluchovým postižením využívají zařízení napomáhající k poslechu například za pomoci principu zesílení zvuku. Dále se využívají další kompenzační pomůcky jako signalizační, akustické a zábleskové pomůcky, vibrační hodinky nebo speciální softwarové vybavení mobilních telefonů.

2.3.4 Osoby s kognitivním postižením

Osoby trpící kognitivními poruchami jsou zvláštní skupinou, se kterou se komunikuje velice obtížně. Škála postižení může mít rozdílné dopady na to, jak osoba vnímá mimořádnou událost, zda rozumí přijímané informaci a jak na ni reaguje v případě evakuace. Osoby s kognitivním postižením budou v případě evakuace velmi často potřebovat asistenci a doprovod.

2.3.5 Osoby s poruchou řeči

V případě evakuace tato omezení nemají velký vliv. Problém s komunikací se omezuje pouze na nutnost komunikace evakuované osoby za pomoci mobilního telefonu nebo jiného telefonního zařízení například ve výtahu nebo v podobných místech.

2.3.6 Významní činitelé ovlivňující evakuaci osob při požáru

Požáry ve stavebních objektech jsou mnohdy doprovázeny charakteristickými jevy. Tyto jevy mohou ohrozit osoby, majetek nebo zasahující jednotky [19]. K nejrozšířenějším jevům se řadí zejména zplodiny hoření, nedostatek kyslíku, plamen a teplo. Uvedené jevy, mohou při hoření ohrozit jednotlivě nebo svou kumulací. Dalším významným činitelem, který značně ovlivňuje evakuaci osob je samotný psychický a fyzický stav ohrožených osob. Důležitou roli také sehrává druh výroby a provozu a celkové stavební řešení objektu. Níže jsou popsány jednotlivé jevy, které významně ovlivňují evakuaci osob.

Zplodiny hoření

Zplodiny hoření se řadí k nejčastější příčině úmrtí při požáru. Vyplývá to ze složení spalin, které se odvíjí od chemické skladby hořlaviny. Při požáru dochází k tvorbě toxických látek, které mají na lidský organismus negativní vliv [3]. Ve zplodinách hoření se vyskytuje mnoho částic uhlíku, dehtu a jiných toxických látek. Tyto látky se víří v unikajících plynech a vytváří kouř. Velké množství jemných pevných částic způsobuje dráždivost dýchacích cest a zraku a vede ke snížené viditelnosti v objektu. Množství částic v kouři a optická hustota kouře je úměrně závislá na druhu hořlaviny. Kouř je charakteristický tuhými rozptylujícími se částicemi o velikosti 10^{-5} až 10^{-7} cm [9, 19].

Nedostatek kyslíku

Nedostatek kyslíku vážně ohrožuje lidský organismus. K nedostatku kyslíku dochází v důsledku oxidační reakce v hořícím prostoru. Normální koncentrace kyslíku v ovzduší se pohybuje okolo 21 %. K nedostatku kyslíku v ovzduší může docházet již při koncentraci 18 % kyslíku. Při hodnotách okolo 14 % kyslíku se může vyskytnout bolest hlavy, závratě a malátnost. Uvedená hodnota koncentrace je ze zdravotního hlediska nebezpečná a osoby by se v dané oblasti s hodnotou 14 % neměly vyskytovat. Při hodnotě kyslíku okolo 9 % dochází k bezvědomí a se snižujícím se množstvím kyslíku v ovzduší může nastat smrt následkem udušení a selhání srdeční funkce.

Plamen

Plamen je tvořen hořícími plyny a párami, objevuje se při každém druhu hoření s výjimkou žhnutí. Koncentrace kyslíku ovlivňuje teplotu plamene. Se vzrůstajícím obsahem uvolněného uhlíku dochází ke snížení svítivosti plamene. Barva plamene a kouře může pomoci při určení druhu hořící látky. Tok plynů může přenést plamen od ohniska požáru a tím ohrozit osoby nebo způsobit vznícení materiálu.

Teplota je produkt hoření, teplota zplodin dosahuje hodnot $1000\text{ }^{\circ}\text{C}$ a výše. Teplota plně rozvinutého požáru vždy převyšuje $500\text{ }^{\circ}\text{C}$. Teplota je častou příčinou vznícení dalšího materiálu [16].

Psychický stav

Psychický stav ohrožených osob je významný z pohledu, zda se osoba nachází v prostoru, kde dochází k rozvoji požáru a přičemž je schopna požáru uniknout nebo zda jsou nuceni uniknout směrem k požáru. Pokud jediná úniková cesta vede skrze požár, mohou se osoby rozhodnout setrvat na místě a vyčkat záchrany. Při úniku zakouřeným prostorem může nastat stav, kdy osoba se raději vrátí zpět, než aby pokračovala v evakuaci. Podle Folwarczného se lidé vracejí, pokud hustota kouře odpovídá přibližné viditelnosti na 3 m, přičemž ženy se vracejí častěji než muži [3].

Fyzický stav

Fyzický stav osob má podstatný vliv na průběh celé evakuace. Významnou roli hraje věk, přičemž osoby do 20 let mohou mít sklony k podceňování rizik. Současně se zvyšujícím se věkem může docházet ke zvýšení obtížnosti pohybu. Ideální, a tedy z pohledu fyzického stavu evakuované osoby, se jeví věk 20 až 40 let. U fyzicky postižených osob se kromě své snížené schopnosti pohybu nebo úplného omezení pohybu mnohem rychleji dostavují pocity strachu, pasivity nebo nerozhodnosti. V tomto případě dochází k imobilitě nejen fyzické, ale i psychické.

Druh provozu a stavební řešení objektu má rozhodující vliv na pravděpodobnost vzniku požáru a jeho šíření. Charakter hořlavých látek zásadně může ovlivnit šíření požáru nebo vyvolat okamžitou evakuaci v případě, že se jedná o nebezpečné látky, jako např. toxické látky. Stavební konstrukce objektu vytvářejí bariery šíření plamene. Viditelné a správné rozmístění únikových cest má příznivý vliv pro pozitivní přístup evakuovaných osob. Pro bezpečnou evakuační trasu jsou také důležité parametry osvětlení a větrání únikových cest [3].

Přítomnost kouře významným způsobem ovlivňuje rychlost pohybu osob. K tomu je nutné zohlednit řadu dalších faktorů jako tělesnou zdatnost, viditelnost, koncentraci kouře. Obecně platí, že rychlost pohybu evakuovaných osob klesá vlivem kouře až k úplné stagnaci. Tabulka č. 2 uvádí závislost mezi viditelností a procentuálním zastoupením osob, které jsou schopny evakuace.

VIDITELNOST (M)	PROCENTUÁLNÍ ZASTOUPENÍ OSOB (%)
0 – 0,6	10,2
0,9 – 1,8	27,4
2,1 – 3,6	47,6
4,0 – 9,1	79,3
9,4 – 11,0	81,5
11,3 – 13,7	85,2
14,0 – 18,3	92,6
> 18,3	100

Tabulka 2: Viditelnost osob v přítomnosti kouře [3].

Uvedená data byla získaná na základě pozorování a vyhází z publikace studií. Z tabulky vyplývá, že při viditelnosti 0 – 0,6 m je schopno evakuace pouze 10,2 % osob. Při viditelnosti na 3,6 m je to již 47,6 % [3].

2.4 Faktory řízení evakuace domova pro seniory

Domov pro seniory lze zařadit mezi objekty se zvýšeným požárním rizikem. Plánování řízení evakuace domova pro seniory je aktivní činnost směřující k efektivní evakuaci. Pro dosažení úspěšné evakuace jsou nutné řídicí fáze k dosažení cíle. Mezi tyto fáze se řadí především identifikace hrozeb, analýza rizik, plánování, organizování a evakuace. Výstupem procesu plánování evakuace je např. dokumentace zdolávání požáru plán evakuace.

Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů. V § 5 odst. 1 písm. B) stanovuje vytvářet podmínky pro hašení požárů a pro záchranné práce, kam se řadí i evakuace, právníkům osobám a podnikajícím fyzickým osobám. Tato povinnost je dále podrobně upřesněna vyhláškou č. 246/2001 Sb., o požární prevenci, kde jsou např. uvedeny pokyny k umístění výstražných a bezpečnostních značek.

2.4.1 Evakuační plán

Evakuační plány vychází z ohrožení, které se v objektu nachází, ale také z ohrožení vnějšího. Ohrožení může mít vliv na funkčnost objektu nebo objekt zcela vyřadit z provozu [2]. Tyto ohrožení se dělí na:

- a) Vnitřní ohrožení – lze předpokládat konkrétní mimořádné události a jejich pravděpodobnost vzniku, účinku a dopadu. Jedná se o:
 - požár v objektu,
 - únik hořlavé látky,
 - únik toxické látky,
 - výbuch v objektu,
 - nástražný systém.
- b) Vnější ohrožení – charakteristicky dopad MÚ na více objektů v území. Jedná se o:
 - povodně, přívalové deště,
 - únik nebezpečné látky (toxické, výbušné),
 - požár velkého rozsahu,
 - zemětřesení,
 - orkán, tornádo,
 - velký sesuv půdy,
 - pád meteoritu,
 - extrémní chlad a teplo,
 - terorismus [2].

Důležitý údaj pro plánování objektové evakuace v domově pro seniory je počet a stáří osob nacházejících se v objektu. Při stanovení počtu osob v objektu lze vycházet z projektových vlastností objektu nebo z maximálního možného počtu osob nacházejících se v objektu [20].

Požární evakuační plán je do značné míry podobný evakuačnímu plánu s tím rozdílem, že požární evakuační plán je součástí dokumentace požární ochrany a jsou na něj kladeny požadavky na obsah a zpracování, které jsou uvedené v § 33 vyhlášky č. 246/2001 Sb., o požární prevenci [21, 22].

Evakuační plán objektu je základní dokument, ve kterém jsou stanoveny opatření a postupy v případě vzniku mimořádné události. Evakuační plán upravuje způsob evakuace osob v případě, že může dojít k ohrožení zdraví a života osob – zaměstnanců a osob, které se nacházejí v blízkosti mimořádné události. Zpracování dokumentu vyplývá z prevence rizik. Zaměstnavatel je ve smyslu § 102 odst. 6 zákona č. 262/2006 Sb., zákoník práce povinen vytvářet bezpečné pracovní prostředí a pracovní podmínky a „...přijímat opatření pro případ zdolávání mimořádných událostí, jako jsou havárie, požáry a povodně, jiná vážná nebezpečí a evakuace zaměstnanců včetně pokynů k zastavení práce a k okamžitému opuštění pracoviště a odchodu do bezpečí; při poskytování první pomoci spolupracuje s poskytovatelem pracovnělékařských služeb. Zaměstnavatel je povinen zajistit a určit podle druhu činnosti a velikosti pracoviště potřebný počet zaměstnanců, kteří organizují poskytnutí první pomoci, zajišťují přivolání zejména poskytovatele zdravotnické záchranné služby, Hasičského záchranného sboru České republiky a Policie České republiky a organizují evakuaci zaměstnanců. Zaměstnavatel je povinen zajistit ve spolupráci s poskytovatelem pracovnělékařských služeb jejich vyškolení a vybavení v rozsahu odpovídajícím rizikům vyskytujícím se na pracovišti.“ [22]. Cílem evakuačního plánu je efektivní a bezpečná evakuace osob, které se nacházejí v bezprostřední blízkosti mimořádné události, např. při požáru, a mohou být touto událostí ohroženy na zdraví.

Zpracování evakuačního plánu provádí pouze odborně způsobilá osoba, požární technik nebo jiná pověřená osoby s příslušným vzděláním. Zaměstnavatel je povinen zpracování evakuačního plánu zajistit, aby byl srozumitelný a umístěný na dobře viditelném a trvale přístupném [21, 22].

Požární evakuační plán musí splňovat náležitosti dle zákona o požární prevenci. Vyhláška č. 246/2001 Sb., stanovuje rozdělení do dvou částí na textovou a grafickou. Tyto části musí obsahovat:

- určení osoby, která bude organizovat evakuaci a místo odkud bude evakuace řízená,
- osoby a prostředky potřebné k provedení evakuace,
- určení evakuační trasy a způsobu evakuace, místo, kde se budou evakuované osoby soustřeďovat a určení zaměstnance, který provede kontrolu evakuovaných osob,

- určení způsobu první pomoci postiženým osobám,
- místo, kde se bude evakuovaný materiál skladovat a určení jeho střežení,
- grafické znázornění směru únikových cest v jednotlivých podlažích [23].

Podrobné grafické podobě se věnuje česká technická norma Bezpečnostní identifikace ČSN ISO 23601. Norma stanovuje zásady zobrazování únikových plánů obsahujících informace týkající se požární bezpečnosti, úniku, evakuace [24].

Aby bylo ověřeno dosažení správného a úplného zpracování evakuačního plánu, je nutné provést cvičení formou cvičeného požárního poplachu. Veškerá dokumentace musí být uložena u pověřené osoby daného objektu. Evakuační plán musí být rovněž viditelně umístěn v každé části budovy. Požární evakuační plán by měl být také uložen u jednotky hasičského záchranného sboru, pokud není tato jednotka zřízena musí být plán uložený na trvale dosažitelném místě [23].

2.4.2 Únikové cesty

Úniková cesta je účelová pozemní komunikace, která umožňuje bezpečnou evakuaci všech osob z požárem ohroženého objektu nebo z jeho částí na volné prostranství. Při evakuaci únikovou cestou nesmí být osoby vystaveny kritické koncentraci zplodin hoření, která může vést k ohrožení života a zdraví evakuovaných osob. Úniková cesta musí splňovat parametry stanovené ČSN 73 0802, kde je mimo jiné stanoveno, že úniková cesta musí být stálé volná nebo musí umožnit přístup požárních jednotek do prostor zasažených požárem [25].

Podle této normy se únikové cesty dělí podle stupně zabezpečení na chráněné a nechráněné. V krajních případech mohou být osoby evakuovány pouze částečně do oddělené části objektu, kde je zaručená bezpečnost těchto osob před požárem a odkud je možné provést nezávislou evakuaci z částí objektu zasažených požárem. Podle uvedené normy se klasifikuje úniková cesta jako chráněná, pokud tvoří samostatný požární úsek, chráněný proti účinkům požáru vedoucí k východu z evakuované budovy na volné prostranství. Evakuace osob může být vedena i částečně chráněnou únikovou cestou v případě, že úniková cesta prochází požárním úsekem nebo prostorem bez požárního nebezpečí. Nechráněná úniková cesta je jakýkoliv komunikační prostor, který vede k východu budovy na volné prostranství nebo směřuje do chráněné únikové cesty.

Nechráněné únikové cesty nemusí být od ostatních prostor požárně odděleny staveními konstrukcemi. Za nechráněnou únikovou cestu se také považuje vnější komunikace jako balkón nebo schodiště, která není od vnitřních prostor požárně oddělena [25].

Folwarczny uvádí, že k účinné a plynulé evakuaci je nutné, aby evakuační trasa byla plánovaná s dostatečným množstvím únikových pruhů. Ve stanovených případech by měly být zajištěny k únikové cestě náhradní únikové možnosti úniku osob. Za náhradní únikovou možnost se v tomto smyslu považuje mimořádná úniková cesta, která zpravidla vyžaduje větší fyzickou námahu nebo pomocné prostředky. Může se jednat například o požární žebříky nebo skluzné tyče. V takovém případě se náhradní úniková možnost nepovažuje za únikovou cestu [3].

Typy chráněné únikové cesty se dělí podle doby, po kterou se při požáru mohou osoby v únikové cestě bezpečně zdržovat. Dělí se na:

- Chráněnou únikovou cestu typu A – chráněná úniková cesta odvětrávaná přirozeným větráním (otevíratelné otvory, okna, dveře, průduchy), nuceným větráním (přívod vzduchu pomocí průduchu, šachet) v odpovídající množství objemu vzduchu ve vztahu k objemu prostoru chráněné únikové cesty. Osoby se při požáru mohou bezpečně zdržovat nanejvýše 4 minuty.
- Chráněnou únikovou cestu typu B – chráněná úniková cesta, která je od ostatních požárních úseků komunikačně oddělena požárními uzávěry se samostatně větranou požární předsíní s dveřmi, které brání průniku kouře. Dispozičně je shodná s chráněnou cestou typu A, navíc je vybavena kapacitně vyšším větráním nebo přetlakovým větráním. Osoby se při požáru mohou bezpečně zdržovat nanejvýše 15 minut. [41].
- Chráněnou únikovou cestu typu C – chráněná úniková cesta typu B. Prostory únikové cesty včetně požární předsíně typu C musí být navíc větrány přetlakovou ventilací. Osoby se při požáru mohou bezpečně zdržovat nanejvýše 30 minut. [24]

Délka a šířka únikových cest

Délka chráněné, částečně chráněné a nechráněné cesty se posuzuje individuálně v závislosti na počtu únikových cest. Její hodnota se měří v ose cesty skutečné trasy úniku

od nejvzdálenějšího místa požárního úseku k ose východu na volné prostranství nebo do chráněné únikové cesty [24].

Šířka únikových cest musí umožnit evakuaci všech osob. Jako základní jednotka šířky nechráněné únikové cesty je jeden únikový pruh. Nejmenší šířka chráněné únikové cesty je 1,5 únikového pruhu. Norma ČSN 73 0802 stanovuje šířku jednoho únikového pruhu na 550 mm. Pro 1,5 únikového pruhu je požadující šířka dveří 800 mm. Pro stanovení nejmenšího počtu únikových pruhů se použije rovnice:

$$u = \frac{1}{k} \cdot (E_1 \cdot s_1 + E_2 \cdot s_2 + E_3 \cdot s_3)$$

u je počet únikových pruhů;

E je počet evakuovaných osob v posuzovaném místě;

K je počet evakuovaných osob v jednom únikovém pruhu;

s je součinitel vyjadřující podmínky evakuace.

Do indexu 1 se započítají osoby schopné samostatného pohybu. Do indexu 2 se započítají osoby s omezenou schopností pohybu. Do indexu 3 se započítají osoby neschopné samostatného pohybu [3].







Výhoda této rovnice spočívá v tom, že lze posuzovat šířku únikových cest v závislosti na osobách s různou schopností pohybu.

Osvětlení únikových cest

Únikové cesty musí být dostatečně osvětlené světlem běžného typu (denní světlo, umělé světlo) v provozní době objektu. Nechráněné únikové cesty musí mít elektrické osvětlení všude tam, kde je k dispozici elektroinstalace. Chráněné a částečně chráněné únikové cesty musí být vždy elektricky osvětleny.

Značení únikových cest

Značení únikových cest se řídí podle normy ČSN ISO 3864. Značení směru úniku se vyžaduje tam, kde východ na volné prostranství není přímo viditelný. Označení únikových cest je účelným bezpečnostním prvkem (značka, tabulka), který usnadňuje evakuaci osob. Umísťují se zejména v místech, kde dochází ke změně směru úniku nebo kde dochází ke křížení komunikací.

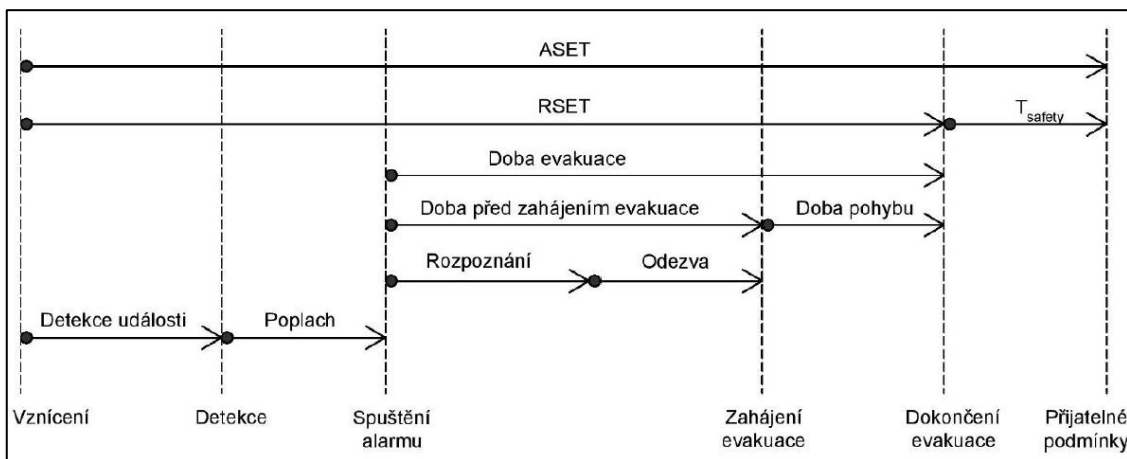
Grafická podoba tabulky	Popis a umístění tabulky
	<p>Označení hlavních dveří, které vedou z daného prostoru do volného prostranství. Umístění zpravidla na dveře nebo nad dveře.</p>
	<p>Označení dveří, které vedou z daného prostoru zejména do volného prostranství s nápisem v angličtině. Umístění zpravidla na dveře nebo nad dveře.</p>
	<p>Označení směru úniku a evakuace osob v horizontálním směru. Umístění vhodné na únikové cestě – chodbě. Příkladem použití je místo, kde dochází ke změně směru nebo v místě, kde je vícero možností směru úniku.</p>
	<p>Označení směru úniku a evakuace osob ve vertikálním směru. Umístění vhodné například na schodišti, které je součástí únikové trasy nebo v místě, kde dochází ke změně výškové úrovně únikové cesty.</p>
	<p>Označení směru úniku a evakuace pro imobilní osoby. Umístění vhodné na místech únikové trasy s bezbariérovou úpravou. Příkladem použití je místo, kde dochází ke změně směru nebo v místě, kde je vícero možností směru úniku.</p>
	<p>Označení směru úniku nebo směru dosažení bezpečí. Umístění vhodné v kombinaci s textovým nápisem, například únikový východ, exit.</p>

Tabulka 3: Příklad značení únikových cest [27].

2.4.3 Doba evakuace osob

K posouzení průběhu evakuace je důležité odhadnout její vývoj. Při evakuaci je nutné rozlišovat dobu pohybu osob v objektu a celkovou dobu potřebnou pro evakuaci osob z objektu. Evakuaci lze považovat za bezpečnou, pokud je doba potřebná pro evakuaci RSET (Required Safe Egress Time) menší nebo rovná dostupné době pro evakuaci ASET (Available Safe Egress Time). Platí tedy, že potřebná doba pro evakuaci osob RSET se skládá z následujících časových úseků: doba od vzniku požáru do jeho detekce (t_d), doba od detekce požáru do vyhlášení evakuace (t_v), doba od vyhlášení evakuace do rozhodnutí k jejímu zahájení (t_r), doba od rozhodnutí k zahájení evakuace do vlastního zahájení evakuace (t_z) a předpokládaná doba evakuace (t_u) [9].

$$RSET = t_d + t_v + t_r + t_z + t_u \text{ (v minutách)}$$



Obrázek 1: Doba evakuace osob ASET. [9]

Doba od vzniku požáru do jeho detekce t_d se pohybuje v rozmezí desítek vteřin až hodin a je přímo závislá na požárně bezpečnostním zařízení v objektu, stavebního řešení objektu, osobami v objektu a dalších faktorech. Doba od detekování požáru až do vyhlášení evakuace t_v závisí na požárně bezpečnostním zařízení, bezpečnostním managementu a reakcí osob. Doba od vyhlášení evakuace do jejího zahájení je přímo závislá na rychlosti posouzení závažnosti varování a rozhodnutí k zahájení evakuace. V této době může osoba ke svému rozhodnutí zajišťovat další informace. Tato skutečnost může vést k časové prodlevě evakuace. Doba do zahájení evakuace je časový úsek, při kterém osoby provádí nutné úkony před realizaci evakuace, např. shromáždění dětí,

dokladů, cenností. Předpokládaná doba evakuace t_u je časový úsek pohybu osob objektem do jiného bezpečného prostoru nebo na volné prostranství.

2.4.4 Dokumentace zdolávání požáru

Dokumentace zdolávání požáru upravuje zásady rychlého a účinného zdolávání požáru objektu a vede k záchraně osob, zvířat a majetku. Postupy zdolávání požáru jsou určeny pro velitele zásahu, který provádí požární zásah v objektu. Dokumentaci zdolávání požáru tvoří operativní plán zdolávání požáru a operativní karta. Operativní plán obsahuje textovou část a grafickou část. Operativní karta je zjednodušená forma operativního plánu a zpracovává se v objektech, kdy se složité podmínky pro zásah vyskytují v jednom stavebním objektu. Operativní karta rovněž obsahuje textovou část a grafickou část.

Objekt domova pro seniory je podle zákona č. 133/1985 Sb., o požární ochraně objektem se zvýšeným požárním nebezpečím. Pro tento typ objektu zpracovává HZS kraje dokumentaci zdolávání požáru. Operativní karta je umístěná na stanici HZS, do jejíž hasebního obvodu objekt spadá a je také umístěna na vrátnici domova pro seniory, kde je k dispozici v případě mimořádné události. Operativní karta domova pro seniory obsahuje:

- Adresu domova pro seniory,
- způsob spojení na vrátnici, způsob spojení s vedoucím provozu a s vedoucí sociálně – zdravotního úseku,
- stručnou charakteristiku objektu včetně dispozičního rozdělení objektu,
- umístění uzávěru vody, plynu, přívodní kabelové skříně,
- evakuační výtahy,
- komunikace a příjezdové cesty, požární plochy
- možné zdroje rizik,
- hasební látky, jejich počet a druhy,
- doporučení velitele zásahu
- ústředna EPS,
- vstupy do objektu
- evakuační prostředky,

- obsazenost osobami, personál.

2.5 Základní evakuační prostředky

Evakuační prostředky slouží k usnadnění a urychlení evakuace osob. Manipulace s osobami s omezenou schopností pohybu může být fyzicky náročná a může vyžadovat pomoc doprovodných osob. Využití vhodného technického prostředku vede k usnadnění manipulace nebo k úplné samostatné evakuaci bez pomoci doprovodných osob – například evakuační výtah. Vhodně zvolené prostředky tak mohou usnadnit práci jednotkám IZS, které mohou efektivněji alokovat své síly a prostředky podle potřeby v místě zásahu [3].

Evakuační výtah

Evakuační výtahy řadíme k důležitým technickým zařízením budov. Z technického pohledu lze výtah chápat jako zdvihací zařízení se specifickým určením. Požární a evakuační výtahy jsou významnými požárně bezpečnostními zařízeními, které musí splňovat přísné technické podmínky požární ochrany [26].

Evakuační výtah a strojovna výtahu musí tvořit samostatný požární úsek. Klec musí být z nehořlavých materiálů s minimálními rozměry 1100 x 2100 mm a šířkou vstupu 800 mm. Řízení výtahu musí být provedeno za pomoci impulsu požárního hlásiče nebo přivoláním klíčovým spínačem. Napájení výtahu musí být zajištěno ze dvou na sobě nezávislých zdrojů. Druhý napájecí zdroj musí být spuštěno samočinně a musí zajistit dodávku elektrické energie nejméně po dobu nejméně 45 minut [39].

Evakuační výtah je určený pro dopravu osob a jehož provoz musí být po stanovenou dobu v průběhu daného nebezpečí bezpečný. Evakuační výtahy jsou určeny především pro evakuaci osob neschopných samostatného pohybu a osob se sníženou schopností pohybu a orientace [28].

Technická dokumentace výtahu stanovuje typ výtahu a je uvedena v požárně bezpečnostním řešení stavby. Vyhláška č. 23/2008 Sb. o technických podmínkách požární ochrany stanovuje způsob označení bezpečnostním značením v kabině výtahu a vně na dveřích výtahové šachty nápisem „Evakuační výtah“. Výtah, který neslouží k evakuaci

musí být také vyznačen bezpečnostním značením např. nápisem „Tento výtah neslouží k evakuaci osob“. Evakuační výtah musí být podle této vyhlášky zřízen, pokud se jedná o ubytování s projektovanou kapacitou 20 a více osob a s více než třemi nadzemními podlažními nebo pokud se předpokládá ubytování osob s omezenou schopností pohybu a orientace [26].

Evakuační nosítka

Evakuační nosítka a záchraná nosítka slouží k přenášení osob. K využití dochází v těžko dostupných prostorech. Hlavní výhody spočívají v jednoduchosti, nízké hmotnosti, odolnosti možnosti táhnutí členitým terénem včetně táhnutí po schodech. Jako příklad lze uvést nosítka Scoop rám emergency [42]. Evakuační nosítka mohou být vybavená lanem, které je možné upevnit na závěs vrtulníku. Obrázek evakuačních nosítek uveden v příloze č. 12.

Evakuační vozíky

Slouží především pro snadnou evakuaci osob s omezenou schopností pohybu. Evakuační vozíky jsou modifikovány pro evakuaci vícepatrových objektů. Vozíky jsou poháněny manuálně nebo elektricky. Například manuální schodolez Evac-Chair [43] určený pro evakuaci zdravotně postižených osob nebo osob s omezenou schopností pohybu. Obrázek schodolezu Evac-Chair uveden v příloze č. 13.

Evakuační triangl

Jedná se o evakuační postroj trojúhelníkového tvaru, který je určený k záchraně osob z výšky. Triangl umožňuje zatížení až do 130 kg. Evakuačních trianglů existuje celá řada, od zmiňovaného trojúhelníku po například vak určený k transportu domácích zvířat. Například evakuační trojúhelník s ramenními popruhy PETZL PITAGOR [44]. Obrázek evakuačního trojúhelníku PETZL PITAGOR uveden v příloze č. 14.

Evakuační podložka a evakuační plachta

Evakuační podložky a evakuační plachty se řadí k efektivním nástrojům evakuace osob s omezenou schopností pohybu. Jejich výhoda spočívá v rychlé manipulaci.

Evakuační podložky se dělí na pohotovostní a přenosné. Pohotovostní podložka je umístěna pod matrací postele, kde je fixována pomocí popruhu. V případě evakuace je osoba evakuována na matraci, která je fixována k evakuační podložce. Přenosné podložky jsou umístěné v blízkosti prostoru ubytovaných osob tak, aby v případě evakuace byly k dispozici. Například evakuační podložka EVS [45] s dvěma popruhy a plastovou přezkou uvedena v příloze č. 15.

2.6 Charakteristika objektu Domova pro seniory

Definice domova pro seniory není v odborné literatuře jasně stanovena. Zákon č. 108/2006 Sb., o sociálních službách ve znění pozdějších předpisů, charakterizuje tyto domovy jako zařízení sociálních služeb. Obecně lze říct, že seniorem se člověk stane po překročení určitého věku. Stanovit hranici věku, která určuje věk seniora se odvíjí od řady měřítek a rozdílů kultur. V České republice označujeme seniorem všechny osoby, které přesáhly věkovou hranici 60 let nebo 65 let. V domově pro seniory přijímají zpravidla seniory starší 60 let. Senioři, kteří využívají služeb Domova pro seniory jsou jejich uživateli.

Analyzovaný domov pro seniory, který je předmětem této diplomové práce se nachází v klidné části centra města Frýdek – Místek na pomezí obytné oblasti a sportovních areálů. Objekt je situován na ulici 28. října v proluce mezi dopravním hřištěm a budovou internátu střední průmyslové školy. Nejbližším objektem je budova internátu ve vzdálenosti 12,5 m a sportovní hala ve vzdálenosti 13 m. Tento objekt by projektován v 90. letech 20. století, zkolaudován byl v roce 1996.

V současné době domov pro seniory slouží jako centrum zdravotních a sociálních služeb pro seniory a je jedním z hlavních sociálních zařízení v oblasti péče o seniory ve městě Frýdek-Místek. Z jižní části budovy přiléhá účelová komunikace ulice 28. října ze severozápadní pak slepá ulice, která je určena pro parkování vozidel a severovýchodní ulice, která slouží jako účelové parkoviště pro domov.

Domov pro seniory poskytuje služby, které naplňují ustanovení Zákona č. 108/2006 Sb., o sociálních službách. Domov pro seniory poskytuje asistenci osobám se sníženou soběstačností zejména z důvodu věku. Těmto osobám je poskytována pravidelná

asistovaná pomoc. Pomoc vyplývající z § 49 výše uvedeného zákona tvoří zejména služby jako ubytování pro seniory, a to včetně služeb spojených s ubytováním jako úklid, praní, drobné opravy ložního prádla nebo ošacení. Domov pro seniory také zajišťuje celodenní stravu s ohledem na věk seniora a jeho dietním potřebám. Dále domov poskytuje asistovanou pomoc při úkonech běžného charakteru, při osobní hygieně a při zprostředkovávání společenských kontaktů například s rodinou či jiné sociální interakce. Domov poskytuje mnoho aktivizačních činností, terapeutických činností, poskytuje pomoc při kontaktu seniora se svým přirozeným sociálním prostředím [29].

Domov pro seniory je určen pro seniory v kategorii mladší senioři ve věku od 65 let do 80 let a v kategorii starší senioři ve věku nad 80 let. Podmínkou pro přijetí je splnění jednoho z následujícího předpokladu:

- osoba má sníženou soběstačnost zejména z důvodu věku, je vyžadována pravidelná pomoc jiné fyzické osoby,
- osoba není schopná si zajistit základní životní potřeby ve vlastním domovském prostředí,
- osoba je občanem města Frýdek – Místek nebo obce spadajícího do správního obvodu města Frýdek – Místek. Osoba se současně smluvně zavazuje spolupodílet na financování pobytu.

Popis dispozičního rozdělení

Domov pro seniory je stavebně rozdělen na jednoho podzemní podlaží a pět nadzemních podlaží. Půdorys objektu je tvořen rozměry 104 m x 174 m, výška objektu je 18,6 m. Objekt je dispozičně rozdělen do tří částí: A, B, C. Půdorys připomíná obrácené písmeno „L“. Střecha objektu je dřevěná z příhradových nosníků, položena na železobetonové požární stropy. Hlavní železobetonové schodiště vedoucí z 1. podzemního podlaží do 5. nadzemního patra je v části A společně se dvěma evakuačními výtahy tvoří chráněnou únikovou cestou (CHÚC) A. Ocelové evakuační schodiště vedoucí z 1. podzemního podlaží do 4. nadzemního podlaží v části B tvoří druhou CHÚC A. Nosná konstrukce je železobetonová. Objekt je členěn do 21 požárních úseků. Podzemní podlaží částí A a B tvoří technické zázemí budovy. Prostory prvního nadzemní

podlaží části A tvoří hlavní vstup a zadní vstup do objektu, kanceláře, archiv, recepci s nepřetržitou službou, vstupní halu a sociální zařízení. V části B se nachází kadeřnictví, pedikúra, kuchyně, jídelny, společenská místnost, garáže, sociální zařízení. Část C v prvním podlaží je tvořena prostory pro ordinace lékařů, šatny, kaple a rehabilitace. Druhé, třetí a čtvrté nadzemní podlaží jsou totožné a skládají se v části A z terasy, inspekčního pokoje, staniční sestry, vyšetřovny, sociálního zařízení, kuchyňky, kuřárny a dvoulůžkových pokojů pro klienty. Část B se skládá z jednolůžkových pokojů a třílůžkových pokojů. Páté nadzemní v části B se skládá z terasy, sociálního zařízení, kuchyňky, strojovny výtahu a jednolůžkové, dvoulůžkové a třílůžkové pokoje pro hosty.

Popis organizační a personální struktury domova pro seniory

V této kapitole se zabývám základním východiskem plánování evakuace osob. Jedná se o personální složení včetně množství klientů, kteří se v domově pro seniory vyskytují. Personální obsazení lze dělit podle druhu vykonávané práce nebo pracovní doby. Klienty domova pro seniory lze rozdělit podle umístění na jednotlivých patrech a podle toho, zda je klient osobou chodící, sedící, ležící případně zda má jiné specifické pohybové omezení. Organizační struktura je rozdělena na řídicí úseky a jejich vedoucí a úseky sociálních pracovníků. V čele organizaci stojí ředitel. Dále v organizaci zastávají řídicí funkci celkem 3 vedoucí úseku. Jedná se o úseky sociálně zdravotní, ekonomický, provozní. Vedoucí úseku jsou odpovědní řediteli organizace. Počet zaměstnanců v jednotlivých úsecích je následovný:

Sociálně zdravotní úsek

- Útvar sociální – 3 sociální pracovníce, 1 asistent pracovník v sociálních službách,
- Útvar fyzioterapie – 1 fyzioterapeut, 1 ergoterapeut, 2 pracovníci v sociálních službách,
- Útvar volnočasových aktivit – 1 pracovník v sociálních službách volnočasových aktivit,
- Úsek domova – 1 vedoucí domova, 5 sester, 15 pracovníků v sociálních službách, 1 pracovník v sociálních službách volnočasových aktivit, 1 nutriční terapeut

Ekonomická úsek

- Útvar ekonomický – 1 ekonom, rozpočtář, 1 účetní, 1 administrativní pracovnice, pokladní, personalista, 1 zásobovač, 1 skladník, referent majetkové správy.

Provozní úsek

- Útvar údržby - 1 vedoucí útvaru údržby, 2 řidiči/údržbáři, 1 vedoucí útvaru prádelny, 4 dělnice v prádelně,
- Útvar kuchyně – 1 vedoucí útvaru kuchyně, 1 skladník potravin, 6 kuchařek, 2 zaučené kuchařky, 3 pomocné kuchařky.

Z celkového počtu 62 zaměstnanců pracuje v úseku sociálně-zdravotním celkem 33 zaměstnanců. Tito zaměstnanci vykonávají přímou péči o klienty pečovatelského domu. Sociálně zdravotní úsek je rozdělen na čtyři pracovní útvary skupiny a jednu skupinu. Zbývajících 28 zaměstnanců zabezpečuje provozně-ekonomické záležitosti, mezi které se řadí vedoucí oddělení, mzdové, personální a účetní oddělení nebo údržba, skladník a kuchaři.

Počet seniorů včetně jejich rozdělení podle pater uvádí tabulka č. 4.

Patro	Celkový počet klientů	max. 52 osob
2. NP	Jednolůžkové pokoje č. 213 - 237	celkem 25
	dvoulůžkové pokoje č. 201 - 212	celkem 12
	třilůžkové pokoje č. 238	celkem 1
Patro	Celkový počet klientů	max. 52 osob
3.NP	Jednolůžkové pokoje č. 313 - 337	celkem 25
	dvoulůžkové pokoje č. 301 - 312	celkem 12
	třilůžkové pokoje č. 338	celkem 1
Patro	Celkový počet klientů	max. 52 osob
4.NP	Jednolůžkové pokoje č. 413 - 437	celkem 25
	dvoulůžkové pokoje č. 401 - 412	celkem 12
	třilůžkové pokoje č. 438	celkem 1
Patro	Celkový počet klientů	max. 8 osob
5.NP	Jednolůžkové pokoje č. 504	celkem 1
	dvoulůžkové pokoje č. 502-503	celkem 2
	třilůžkové pokoje č. 501	celkem 1

Tabulka 4: Kapacita ubytování domova pro seniory. (Zdroj: vlastní zpracování)

Kapacita domova pro seniory je celkem 164 osob. Celkový počet uživatelů domova pro seniory je rozdílný od celkového počtu. 5. NP je využíváno příležitostně pro návštěvy

nebo pro přechodné ubytování návštěv. Z výše uvedeného vyplývá, že počet v seniorů v domově je 156 osob. Tabulka chodících osob a osob s omezenou schopností pohybu – nechodících, je uvedena v příloze č. 2 diplomové práce.

3 METODIKA

Pro vypracování praktické části diplomové práce bude proveden vlastní výzkum, který bude probíhat formou šetření s využitím empirických metod vlastního pozorování, indukce a dedukce.

Na základě šetření bude provedena komparace současného stavu domova pro seniory s požárně bezpečnostními požadavky. Pro účely komparace jsem vycházel z odborné literatury, zákonů, vyhlášek a z internetových zdrojů především ze zákona č. 133/1985 Sb., o požární ochraně [31], vyhlášky č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru [23], dále jsem čerpal z literatury zabývající se evakuací osob zejména Výtahy z požárně bezpečnostního hlediska [26], Evakuace osob. 2 rozšířené vydání [3] a za pomoci volně dostupných internetových zdrojů jako je <https://www.hzscr.cz> – doména Hasičského záchranného sboru České republiky.

Dále v praktické části budou identifikovány hrozby a stanovena míra rizika domova pro seniory, kterou tyto hrozby představují. Identifikace hrozeb a stanovení míry rizik vychází z rešerše stanovené v teoretické části, vlastního šetření v domově pro seniory a pomoci metody řízeného rozhovoru.

Pro řízený rozhovor jsou stanoveny sady 15 otázek. Otázky jsou uvedeny v příloze č. 1 diplomové práce. Otázky byly koncipovány k problematice evakuace osob a vztahující se k předchozím zkušenostem s evakuací ve vybraném objektu, k současnému organizačnímu a personálnímu stavu, včetně kompetencí, dovedností a zkušeností, technického vybavení souvisejícího s evakuací včetně prostředků pro evakuaci. Řízený rozhovor bude veden s ředitelem domova pro seniory a s technikem požární ochrany domova pro seniory.

Identifikované hrozby budou následně vyhodnoceny pomocí předběžné analýzy ohrožení, která se zaměří na stanovení nebezpečných jevů či nouzových situací, jejich příčin a dopadů a na jejich zařazení do multikriteriální analýzy. Následně bude v praktické části řešena modelace evakuace pomocí programu Pathfinder.

Cílem analýzy a modelace je optimalizace evakuačního plánu domova pro seniory. V rámci optimalizace evakuačního plánu budou vypracovány personální, organizační a technické návrhy na optimalizaci evakuačního procesu. Tyto návrhy si kladou za cíl snížit dopady mimořádné události, zefektivnit alokaci finančních prostředků a stanovit postupy při mimořádné události.

3.1.1 Vlastní šetření v domově pro seniory

Domov pro seniory poskytuje sociální služby vycházející z ustanovení zákona č. 108/2006 Sb., o sociálních službách. Cílem poskytované sociální služby je pomoc uživatelům, kteří z důvodu stáří nebo zdravotního stavu jsou odkázáni na pomoc jiných [29].

Vlastní šetření v pečovatelském domě probíhalo ve dvou fázích. První fáze se zaměřila na shromáždění dostatečného množství informací. V této fázi, k sběru vstupních informací, byl proveden řízený rozhovor s ředitelem pečovatelského domu a řídicími pracovníky v zabezpečovací oblasti. Následně bylo provedeno vlastní empirické šetření. K vlastnímu empirickému šetření a řízeného rozhovoru bylo následně pomocí metody brainstorming provedeno doplnění dílčích informací. Brainstormingu se účastnili zainteresované osoby v procesu evakuace. Druhá fáze se zaměřila na vyhodnocení vstupních dat a porovnání se současným stavem v domově pro seniory.

Řízeným rozhovorem byly zjištěny následující informace:

- Dislokace, příjezdové cesty a nástupní plochy,
- počet pater a jejich dispozice,
- počet zaměstnanců a kapacita ubytování,
- režim objektu (denní/noční),
- aktuální počet uživatelů,
- mimořádné událost v minulosti,
- evakuační plán,
- ohlašovna požáru a požární dozor,
- způsob vyhlášení evakuace, systém detekce a signalizace požáru, EPS,
- způsob řízení evakuace,

- shromaždiště,
- nouzové osvětlení
- označení únikových tras a evakuačních plánů
- školení zaměstnanců,
- kompetence zaměstnanců,
- počet uživatelů s omezenou schopností pohybu.

Během druhé fáze byly ověřeny získané poznatky z řízeného rozhovoru. Při vlastním šetření byly zjišťovány následující informace:

- Označení a umístění evakuačních plánů a evakuačních tras,
- ověření znalostí kompetentních osob včetně ověření znalosti postupu při vyhlášení evakuace,
- ověření znalosti obsluhy EPS,
- způsob obsluhy evakuačního výtahu,
- režim vstupů a výstupů v případě vyhlášení požáru,
- rozměry a umístění schodišťového ramene a rozměry jednotlivých chodeb.

3.2 Analýza rizik

Rostoucí komplexita hrozeb a rizik, které z nich plynou vyžadují neustálou adaptaci při přípravě a řešení těchto událostí. Potencionální hrozby se mohou řetězit a jejich dopady na domov pro seniory se může násobit. V rámci analýzy rizik budou identifikovány hrozby domova pro seniory. Tyto jsou rozděleny na vnější a vnitřní. Oba druhy hrozeb mohou zapříčinit vyhlášení evakuace domova pro seniory. [32].

Identifikované hrozby budou hodnoceny předběžnou analýzou, která stanoví míru rizika a jejich popis. Následně budou výsledky z předběžné analýzy použity v multikriteriální analýze.

Multikriteriální analýza se zabývá hodnocením různých alternativ podle stanovených kritérií. Výhodou této analýzy je, že v důsledku hodnocení alternativ zpravidla podle jednoho kritéria nebývá hodnocená stejná alternativa podle kritéria jiného. Multikriteriální analýza se skládá z vyhodnocovací matice, jejíž prvky vychází pro

každou alternativu hodnocení jednotlivých kritérií. Prvky této matice nemusí být jen numerické, ale lze využít i matici hodnot atributů variant. Cílem multikriteriální analýzy je posouzení a vyhodnocení rizik pomocí více kritérií [33].

Výsledná rizika budou následně seřazena podle míry závažnosti. K jednotlivým hrozbám bude přiřazeno slovního hodnocení jejich dopadu a také návrh opatření k snížení nebo eliminaci dopadu hrozby.

3.2.1 Identifikace hrozeb domova pro seniory

Identifikace hrozeb domova pro seniory vycházela z analýzy hrozeb pro území České republiky s ohledem na antropogenní a naturogenní hrozby a vlastního empirického šetření v domově pro seniory.

3.2.2 Předběžná analýza

V rámci analytického procesu je předběžná analýza nedílnou součástí v procesu identifikace rizik. Výsledkem předběžné analýzy je kvalitativní popis a posloupnost zdrojů rizik. Vyhodnocené zdroje rizik jsou předmětem multikriteriální analýzy. [30]

Identifikované hrozby lze rozdělit na vnitřní a vnější, přičemž vnitřní i vnější hrozby se prolínají a rozdíly mezi nimi se mnohdy stírají. Identifikované hrozby jsou hodnoceny v rámci předběžné analýzy za pomoci matice pravděpodobnosti a následků. Kritéria předběžné analýzy jsou hodnocena následovně:

Kritérium P – pravděpodobnost vzniku rizika

Pravděpodobnost vzniku rizika	Hodnocení	Popis výskytu
Vyloučené	1	Riziko se vyskytne velmi výjimečně, a to za specifických podmínek.
Nepravděpodobné	2	Riziko může nastat, ale je to nepravděpodobné.
Možné	3	Riziko může nastat za pomoci specifických podmínek.
Pravděpodobné	4	Riziko se pravděpodobně vyskytne.
Jisté	5	Riziko se téměř vždy vyskytne.

Tabulka 5: Pravděpodobnost vzniku nebezpečí. (Zdroj: vlastní zpracování)

Kritérium N – dopady rizika

Dopad rizika	Hodnocení	Popis dopadu
Zanedbatelné následky	1	Následky dopadají na chod, ale způsobují zanedbatelné ztráty.
Malé následky	2	Následky omezují chod organizace, ale jsou zvládatelné běžnými postupy.
Větší následky	3	Situace ovlivňuje vnitřní nebo vnější chod organizace. Situace je zvládnutelná s dopady například finančními.
Velké následky	4	Situace velmi nebezpečně omezuje vnitřní i vnější chod organizace. Například významnou finanční ztrátou.
Významné dopady	5	Situace zásadně omezí nebo ukončí funkčnost organizace.

Tabulka 6: Dopady rizika. (Zdroj: vlastní zpracování)

Stupeň významnosti jednotlivého rizika „R“ stanovíme pomocí součinu pravděpodobnosti vzniku rizika a dopadu rizika, tedy vztah

$$R = P \times N$$

Výsledné hodnoty jednotlivých rizik budou stanoveny podle matice rizik.

Pravděpodobnost rizika P	Závažnost následků N				
	1	2	3	4	5
	Zanedbatelné	Malé	Větší	Velké	Významné
1 Vyloučené	1	2	3	4	5
2 Nepravděpodobné	2	4	6	8	10
3 Možné	3	6	9	12	15
4 Pravděpodobné	4	8	12	16	20
5 Jisté	5	10	15	20	25

Tabulka 7: Matice hodnocení rizika (Zdroj: vlastní zpracování)

Celkové hodnocení pravděpodobností rizika a závažnosti dopadu je výsledkem součinu R matice rizik. Výsledné bodové rozpětí vyjadřuje naléhavost k přijetí adekvátních opatření.

Součin R	Míra rizika	Popis
1 až 3	Bezvýznamné riziko	Riziko je považováno za bezvýznamné, bez opatření nebo jednoduché opatření.
4 až 7	Akceptovatelné riziko	Riziko je považováno za bezvýznamné, jednoduchá opatření.
8 až 11	Mírné riziko	Riziko může být sníženo nenáročným opatřením. Riziko je nutné monitorovat.
12 až 15	Nežádoucí riziko	Riziko je nepřijatelné a musí být zahájeny opatření k jeho odstranění.
16 až 25	Nepřijatelné riziko	Riziko je nepřijatelné, riziko nelze odstranit pouze lze učinit kroky k jeho redukování.

Tabulka 8: Míra rizika výsledné matice. (Zdroj: vlastní zpracování)

3.2.3 Multikriteriální analýza

Multikriteriální analýza se skládá z vyhodnocovací matice, jejíž prvky vychází pro každou alternativu hodnocení jednotlivých kritérií. Prvky této matice nemusí být jen numerické, ale lze využít i matici hodnot atributů variant.

V procesu multikriteriální analýzy rizik je výběr dat proveden podle optimální varianty, která je výsledkem rozhodnutí, provedeného na základě identifikovaných rizik a s ohledem na vlastní šetření v pečovatelském domě s cílem eliminace případného subjektivního pohledu. V rámci multikriteriální analýzy se považuje vždy tzv. nejhorší možný případ identifikovaného nebezpečí.

Identifikována rizika v rámci předběžné analýzy jsou dále zpracována v multikriteriální analýze. Pro vyhodnocení analýzy jsou použity následující vzorce pro výpočet úrovně rizika R a pro následky agregovanou veličinou:

$$R = F \times N$$

F – je koeficientem výskytu možného typu nebezpečí (frekvence)

N – je souhrnem vyjádření účinků dopadů jevu působícího na chráněné zájmy (následek)

Hodnota Rizika	Slovní popis
R = 15 a více	Vysoké riziko
R = 10-14	Střední riziko
R = 5–9	Malé riziko
R = 4 a méně	nepatrné riziko

Tabulka 9: Vyhodnocení rizika. (Zdroj: vlastní zpracování)

Pro koeficient F (frekvence) je stanovena škála podle odhadu toho, jak často se hrozba může na daném místě za daný časový interval objevit.

Časová frekvence možného výskytu typu nebezpečí	F
1x za více století a více	1
1x za několik desetiletí (cca 2 - 3 desetiletí)	2
1x za více let (cca 5 - 10 let)	3
1x za několik málo let (cca 2 - 4 roky)	4
1x za více měsíců až 1 rok (cca 7 až 12 měsíců)	5
1x za několik měsíců (cca 1 - 6 měsíců)	6
1x za několik dnů až týdnů (cca 1 den - 3 týdny)	7

Tabulka 10: Koeficient frekvence možného výskytu nebezpečí. (Zdroj: vlastní zpracování)

$$N = (K_n \times VK_z) + (K_p \times VK_p) + (K_e \times VK_e)$$

K_z – Koeficient dopadu na životy a zdraví uživatelů a zaměstnanců

VK_z – Váhový koeficient dopadu na životy a zdraví uživatelů a zaměstnanců

K_p – Koeficient dopadu na provoz domova pro seniory

VK_p – Váhový koeficient dopadu na provoz domova pro seniory

K_e – Koeficient ekonomických dopadu

VK_e – Váhový koeficiente ekonomických dopadu

V následující tabulce č. 11 jsou stanoveny váhové koeficienty. Hodnota váhového koeficientu pro jednotlivý typ dopadu se stanovuje na základě empirického odhadu a podle důležitosti váhového koeficientu ve vztahu k ostatním váhovým koeficientům.

Chráněný zájem	Váhový koeficient	
	Označení	Hodnota
životy a zdraví osob	VK_u	0,5
provoz objektu Domova pro seniory	VK_p	0,3
ekonomie	VK_e	0,2

Tabulka 11: Váhové koeficienty multikriteriální analýzy. (Zdroj: vlastní zpracování)

Koeficient dopadu na životy a zdraví uživatelů domova pro seniory a jeho zaměstnanců se skládá ze dvou koeficientů. První koeficient vyjadřuje ohrožení osob smrtelnými dopady a druhý koeficient vyjadřuje zdraví, pro které je nutné následné opatření například evakuace, ošetření a podobně. Oba tyto koeficienty jsou zahrnuty do výsledné hodnoty stejnou vahou a použije se pro jejich výpočet následující vzorec:

$$K_z = \frac{(K_1 + K_2)}{2}$$

V následující části jsou uvedeny výsledné hodnoty a jejich hodnocení. Hodnoty kritérii dopadů na životy a zdraví osob, dopadu na provoz domova pro seniory a ekonomických dopadů domova pro seniory jsou prováděny především na základě vlastní zkušenosti s ohledem na empirické šetření provedené při identifikaci rizik. Dalším kritériem pro odhad je znalost událostí v nedávné historii a místní znalost území a jeho okolí.

Následující tabulka znázorňuje koeficient dopadu na životy a zdraví:

Dopady na životy a zdraví osob	K_z
1	1
2-3	2
4-10	3
11-20	4
21-50	5
51-100	6
100 a více	7

Tabulka 12: Dopady na život a zdraví osob. (Zdroj: vlastní zpracování)

Koeficient dopadů na dobu trvání omezujícího stavu je stanoven na základě doby provádění například záchranných a likvidačních prací nebo nezbytných obnovovacích prací. Mezi tyto práce se může řadit například obnova dodávek energie, vody, tepla, zprůjezdnění silnic. Koeficient dopadů na dobu omezujícího stavu Domova pro seniory uvádí následující tabulka:

Dopady na provoz objektu (omezujícího stavu)	K_p
několik hodin	1
až 1den	2

několik málo dnů (cca 2 - 6 dny)	3
Více než týden (cca 1 - 2 týdny)	4
několik týdnů (cca 2 a více týden až 1 měsíc)	5
více než měsíc (cca 1 měsíce až 1 rok)	6
trvalé	7

Tabulka 13: Dopady na provoz objektu. (Zdroj: vlastní zpracování)

Koeficient ekonomických dopadů zahrnuje přímé škody způsobené dopadem události. Náklady se mohou skládat nejen z nákladů na zásah, ale také z nákladů na obnovu území. Koeficient ekonomických dopadů uvádí následující tabulka:

Ekonomické dopady	K_e
Do 200 000 Kč	1
200 001 Kč - 500 000 Kč	2
500 001Kč - 1 000 000 Kč	3
1 000 001 - 5 000 000 Kč	4
5 000 001 - 10 000 000 Kč	5
10 000 001 Kč - 50 000 000 Kč	6
50 000 000 Kč a více	7

Tabulka 14: Ekonomické dopady. (Zdroj: vlastní zpracování)

3.3 Modelace

Pro modelování evakuace byl vybrán softwarový program Pathfinder. Důvodem zvolení programu Pathfinder spočívá v možnosti simulace pohybu osob a jejich chování při evakuaci. Další výhodou programu spočívá ve vytváření různých scénářů pomocí konfigurace hodnot a porovnání výsledných dat. Pomocí komparace scénářů, lze stanovit optimální evakuační scénář a stanovit tak doporučení k zefektivnění evakuace domova pro seniory. Modelace je prováděná v programové verzi 2022.1.0413.

3.3.1 Popis vybraného softwaru

Software Pathfinder vyvinula americká společnost Thunderhead Engineering Consultants. Software umožňuje detailní simulaci průběhu evakuace osob – agentů, podle zadaných kritérií. Součástí simulace je 3D vizualizace. Vlastnosti simulovaných agentů mohou být konfigurovány. Podle nastavené konfigurace probíhá pomocí simulace výběr trasy úniku. Dále mohou být konfigurovány parametry jako je doba strávena u jednotlivých dveří, doba pohybu osob, odhadovaná doba pohybu agentů k únikovému východu [34].

Agentovi lze přiřadit řadu vlastností. To zahrnuje modifikaci chování nebo schopností pohybu. Varianta modelace schopnosti pohybu je důležitým parametrem pro modelaci evakuace domova pro seniory. Agentovi se dále může přiřadit různé chování, které se v průběhu evakuace může změnit. Například lze agentovi přiřadit vzorec chování, který vyjadřuje iracionální chování, které může být způsobeno řadou faktorů při vzniklé mimořádné události nebo jiné nestandardní chování agenta. Další výhodou vybraného programu je možnost modelování asistované evakuace agentů na invalidním vozíku nebo na lůžku. V programu Pathfinder lze také simulovat režim výtahu a nastavit parametry režimu výtahu v případě vyhlášení evakuace [34].

V programu je možné modelovat objekty na základě podkladů – technický náčrtek. Pathfinder podporuje import 3D formátu DXF, DWG OBJ, případně lze importovat jiné formáty jako obrázky JPG, PNG, GIF.

Validace a verifikace programu se provádí na základě porovnání reálných experimentů a studií. Jako podklady pro porovnání byla využita data z Národního institutu pro standardy a technologie v USA, které byly následně validovány s reálně zjištěnými hodnotami, které byly získány při experimentu [35].

3.3.2 Vstupní parametry

Kvalitní výstupy modelace závisí na zadaných vstupních datech. Nedostatečná nebo nevhodná data mohou vést k zavádějícím výsledkům. Mezi nejdůležitější vstupní parametry se řadí rychlost pohybu osob po rovině a po schodišti dolů, šířka osob, šířka

dveří, plochy jednotlivých úseků včetně šířky schodiště nebo kapacity a rychlosti evakuačního výtahu, dobu do zahájení pohybu a parametry asistence při evakuaci.

Pro modelaci domova pro seniory za účelem simulace evakuace osob byly použity DWG 2D výkresy objektu, které byly následně přeneseny do 3D podoby. DWG podklady objektu byly získány během vlastního šetření v domově pro seniory. Jako první byly vytvořeny jednotlivá patra a místnosti. Každá místnost je připojena k chodbě pomocí dveří. Dále byly zakresleny výtahy a schodiště. Validace rozměrových výkresových hodnot v DWG výkresu byly porovnány s vlastními naměřenými hodnotami v rámci šetření. Do vytvořené 3D modelace domova pro seniory byli zaneseni a umístění agenti s individuálním nastavením. Počet agentů odpovídá skutečným hodnotám počtu zaměstnanců a uživatelů podle stanovené denní doby dle scénáře. Parametry agentů jsou stanoveny následovně:

Osoby

Každá osoba – agent musí být vytvořen a umístěn do geometrie prostoru. Jednotlivému agentovi je přiřazen profil a chování. Agentovi lze také přiřadit priority evakuace. Tato priorita se projevuje tak, že ostatní agenti se při evakuaci vyhýbají prioritnímu agentovi. Agenti mohou mít podobu válce, kruhu, koule, figuríny nebo člověka. Osoby na invalidním vozíku nebo na nemocničním lůžku se zobrazují jako lidé na invalidním vozíku, nemocničním lůžku nebo jako kvádry. Asistenci evakuace nemocničního lůžka nebo invalidního vozíku lze modelovat podle skutečné potřeby počtu asistovaných osob potřebných pro manipulaci s daným prostředkem.

Profil

Vytvořenému a umístěnému agentovi byl přiřazen profil. V profilu bylo stanoveno, zda se jedná o osobu chodící nebo nechodící. Tento paramet byl určen na základě tabulky, viz příloha č.1. Dále byla v profilu přidělena rychlost pohybu. Rychlost pohybu osob po rovině, po schodech dolů a po schodech nahoru byla stanovena podle tabulky č. 1 uvedené v kapitole 1.3.1. Rychlost pohybu je stanovena na základě Mahdiho [10] měření rychlosti pohybu osob. Rychlosti pohybu osob jsou definované pro osoby bez omezení pohybu a pro osoby s omezenou schopností pohybu. Mezi osoby s omezenou schopností

pohybu se řadí osoby na invalidním vozíku, osoby na lůžku, osoby pohybující se pomocí asistence, bez asistence. Rozměr agentů byl stanoven jako průměr osob naměřený při vlastním šetření v domově pro seniory. V případě užívání pomůcky k pohybu, byly rozměry této pomůcky zahrnuty do celkových rozměrů. Měření byli muži i ženy. Výsledné naměřené hodnoty jsou v průměrných hodnotách uvedeny v tabulce č. 15.

Charakteristika osoby	Rozměr [cm]
Samostatně chodící osoby	průměr: 45
Osoby s berli nebo holí	šířka: 75
Osoby s chodítkem	šířka: 70
Osoby na mechanickém vozíku	šířka: 73, délka: 120
Ležící osoby	šířka: 90, délka: 200
Personál	průměr: 51
Hasiči	průměr: 62

Tabulka 15: Rozměry osob. (Zdroj: vlastní zpracování)

Naměřené hodnoty byly komparovány s výsledky studie Britské vlády „Making transport accessible for passengers and pedestrians“, která se zabývala rozměry pomůcek osob s omezenou schopností pohybu a stavebních požadavcích k bezproblémovému pohybu těchto osob. V rámci naměřených hodnot studie uvádí, maximální šířku invalidního vozíku 75,5 cm a minimální šířku invalidního vozíku 50,1 cm. Průměr šířky invalidního vozíku studie stanovila na 62,7 cm [36].

Chování

Každému umístěnému agentu lze kromě profilu přiřadit i chování. V parametrech chování agenta lze nastavit dobu do zahájení pohybu v případě vyhlášení evakuace, příkaz přemístění se na vybrané místo nebo setrvání požadovaný čas na vybraném místě či setrvání na místě do příchodu asistence. Agentům lze také nastavit, aby sami asistovali jiným agentům při evakuaci. Dále agentům lze nastavit, jaké dveře, schodiště výtahy nebo evakuační východy mají při evakuaci použít. Uvedené chování lze v průběhu evakuace změnit, případně lze toto rozhodnutí nechat na programu samotném, kdy se tyto osoby

budou evakuovat nejkratší a nejrychlejší cestou. Některé parametry chování jako velikost komfortní zóny při pohybu v davu nelze v průběhu evakuace měnit.

Asistovaná evakuace

Funkce asistované evakuace je zásadní funkcí v rámci modelace evakuace domova pro seniory. Pomocí této funkce je možné modelovat evakuaci agentů, kteří jsou například na nemocničním lůžku nebo na invalidním vozíku a nejsou schopní evakuace bez asistence jiného agenta. Pro modelování asistence v programu Pathfinder je nutné vytvořit asistenční týmy. Každý asistenční tým má přiřazené agenty. Asistovaná evakuace agentů probíhá v náhodném pořadí nebo pomocí přidělení priority evakuace jednotlivému agentovi. Prioritní agenti jsou evakuováni podle pořadí priority od nejvyšší po nejnižší. Agentům je také nutné přiřadit vzorec chování „vyčkej na asistenci“ nebo příkaz k přemístění na určené místo, kde agentovi bude opět přiřazen vzorec chování „vyčkej na asistenci“.

3.3.3 Scénář modelace

Při modelování evakuace domova pro seniory byly vytvořeny čtyři odlišné scénáře. Všechny tři scénáře simulují běžný pracovní den v odpoledních hodinách kolem 13:00. V každé variantě byl stanoven počet pacientů odpovídající aktuálnímu stavu. Počet zdravotního personálu byl stanoven dle příslušného scénáře.

Ve scénáři byl vytvořen evakuační tým pro každé patro, na kterém se nachází uživatelé. V rámci evakuačního týmu byl stanoven počet asistentů odpovídající počtu zdravotního personálu v domově pro seniory. Asistenční tým zajišťuje asistovanou evakuaci osobám, které se bez pomoci druhé osoby nedokáží samy pohybovat. Pro asistovanou evakuaci osoby na invalidním vozíku je stanoven jeden asistent. Pro asistovanou evakuaci lůžka jsou stanoveni dva asistenti. Osoby, které vyžadují k evakuaci asistenci mají nastavený model chování „vyčkej příchodu asistenta“. Osoba v takto nastaveném vzorci chování setrvává do té doby, než asistující osoba přijde a evakuuje ji. Ostatním evakuovaným osobám byl nastavený vzorec chování tak, aby osoba zvolila nejkratší cestu k únikovému východu.

V každém patře byla vybrána minimálně jedna osoba s nestandardním chováním. Nestandardní chování osoby má simulovat například návrat uživatele do pokoje pro doklady nebo simulovat určité nestandardní chování v krizové situaci.

Doba do zahájení evakuace není v modelaci zahrnuta. Obecně lze předpokládat, že se tato doba pohybuje v řádu několika desítek vteřin až minut.

Scénář nepočítá s návštěvami nebo jinými osobami, které přímo nesouvisí s domovem pro seniory.

1. Scénář

První scénář byl vytvořen na základě současného stavu a odráží současný stav evakuace domova pro seniory. V tomto scénáři není evakuace koordinována. Chodící osoby volí trasu k evakuaci podle nejpříznivějšího rozhodnutí na základě délky únikové trasy. Chodící osoby využívají evakuační výtahy i schodiště. Nechodící osoby jsou evakuovány pomocí evakuačního výtahu nebo pomocí evakuační pomůcky.

2. Scénář

Druhý scénář vychází ze současného stavu. Ve druhém scénáři jsou navíc přiřazeni celkem 3 asistenti na celý objekt, na každé patro je přiřazen jeden asistent. V tomto scénáři asistenti volí, stejně jako v prvním scénáři, zda nechodící osobu evakuují pomocí evakuační pomůcky po schodišti nebo pomocí evakuačního výtahu. Rozhodnutí se odvíjí od vytvořené fronty u evakuačních výtahů. V případě větší fronty u evakuačních výtahu volí asistent evakuaci pomocí evakuačních pomůcek po schodišti.

3. Scénář

Modelace třetího scénáře vychází ze současného stavu. Ve scénáři je modelován třetí evakuační výtah. V tomto scénáři chodící osoby volí nejkratší možnou trasu k únikovému východu. Chodící osoby využívají evakuační výtahy i schodiště. Nechodící osoby jsou evakuovány pomocí evakuačního výtahu.

4. Scénář

Poslední scénář počítá s vybudovaným třetím evakuačním výtahem. Dále je ve čtvrtém scénáři upraveno chování osob a asistenčních týmu. Chodící osoby nesmí volit evakuačních výtah na své evakuační trase. Evakuační výtah je primárně určen k evakuaci nechodících osob, tedy osob na lůžku nebo na invalidním vozíku. Ostatní chodící osoby musí k evakuaci využívat schodiště do té doby, dokud se evakuační výtah využívá k evakuaci osob na invalidním vozíku nebo na nemocničním lůžku. Dále byl ve scénáři přiřazen jeden asistent na každé patro. Celkem 3 asistenti na celý objekt. V tomto scénáři asistenti volí, zda nechodící osobu evakuují pomocí evakuační pomůcky po schodišti nebo pomocí evakuačního výtahu. Rozhodnutí se odvíjí od vytvořené fronty u evakuačních výtahů. V případě větší fronty u evakuačních výtahu volí asistent evakuaci pomocí evakuačních pomůcek po schodišti.

4 VÝSLEDKY

V této kapitole jsou interpretovány výsledky provedeného výzkumu v rámci diplomové práce dle metodiky práce.

4.1 Výsledky šetření

Dispozice objektu – domov pro seniory Frýdek – Místek se nachází na ulici 28.října 2155. V okolí domova se nachází sportovní hala SPŠ, Domov mládeže při střední průmyslové škole Frýdek – Místek, Prestige Tennis Park, základní škola Frýdek – Místek. Dispozice objektu jsou znázorněny v příloze č. 3 a příloze č. 11 diplomové práce.

K domově pro seniory přiléhá parkovací plocha. Požární nástupní plocha se nachází na nádvoří mezi Domovem mládeže při střední průmyslové školy a Domovem pro seniory. Příjezd k požární nástupní ploše z ulice 28. října. Domov pro seniory se skládá celkem z 6 podlaží. První podlaží (suterén) je určený k technickému zázemí. Nachází se zde kotelna, údržba, prádelna, šatny, dieselagregát, chladicí boxy, uzávěry vody, plynu a elektřiny. Přízemí je charakteristické jako hlavní patro se službami. V přízemí se nachází hlavní vstup do objektu, vedlejší vstupy, bezbariérové rampy, vrátnice, kanceláře, kuchyně, jídelna, sklady, společenská místnost, zdravotní prostory, kaple.

Dispozice ubytování – podlaží číslo 2 až 4 jsou vymezeny pro klienty. Na těchto podlažích se nachází pokoje s kapacitou pro jednoho až tři uživatele. Na každém podlaží se nachází celkem 52 uživatelů, tedy celkem 156 uživatelů. Na každém patře se nachází dvě sesterny a jeden sklad pomůcek pro osoby s omezenou schopností pohybu a dalších věcí. Na nejvyšším 5 podlaží se nachází 4 pokoje, které jsou určeny k příležitostnému ubytování návštěv. Dále se zde nachází malá kuchyňka a strojovna výtahu. Přístup na 5 podlaží je možný pouze po schodišti částí A.

Zdravotní personál – na každém patře se v denní době nachází 5 pečovatelek a jedna sestra. V noční době je počet znatelně nižší. V nočním režimu pracují na každém patře 2 pečovatelky nebo 1 pečovatelka a jedna sestra.

Režim objektu – v domově pro seniory pracuje celkem 120 zaměstnanců v různou pracovní dobu. Pracovní dobu zaměstnanců podle časové doby uvádí následující tabulka číslo 16.

Denní doba	Čas	Zaměstnanci	Čas	Zaměstnanci	Čas	Zaměstnanci
Pondělí až pátek	06:00 - 14:00	45	14:00 - 22:00	19	22:00 - 7:00	7
Sobota a neděle	07:00 - 19:00	19	19:00 - 07:00	7	-	-

Tabulka 16: Přehled počtu zaměstnanců v závislosti na době. (Zdroj: vlastní zpracování)

Školení zaměstnanců – zaměstnanci se účastní pravidelného školení BOZP a požární ochrany, které probíhá nejméně jednou za rok.

Mimořádné události – domov pro seniory ve Frýdku – Místku má pro mimořádné události a nouzové situace zpracován plán Nouzové a havarijní situace, Plán zdolávání požáru a požárně bezpečnostní řešení stavby. Přílohou plánu zdolávání požáru je operativní karta, která je umístěna na stále dostupném místě na vrátnici a současně je k dispozici pro velitele zásahu na HZS územním odboru Frýdek – Místek. Operativní karta slouží k rychlému a účinnému zdolávání požárů a záchraně osob, zvířat a majetku v objektu. Skládá se z textové a grafické části.

Obsahem dokumentu Nouzové a havarijní situace jsou události a krizové situace. Dokument obsahuje celkem 41 událostí. Každá událost je stručně charakterizována a popsána. K události je uveden rámcový postup řešení. Dokument lze chápat jako rámcový návod řešení jednotlivých událostí. Postup řešení jednotlivých událostí není úplný a někdy postrádá jasně stanovené kroky. Jindy je v textu odkázáno na řešení události pomocí jiného dokumentu. V domově pro seniory došlo k minulosti několika událostem jako k zahoření svíčky v jednom z pokojů klienta. Dále k několika krádežím nebo ztrátám věcí.

Krizové řízení – v rámci krizového řízení je ustanoven krizový štáb objektu. Svolání provádí vedoucí krizového štábu – ředitel objektu. Ke svolání krizového štábu dochází prostřednictvím komunikace pomocí mobilních telefonů.

Ohlašovna požáru – k ohlášení požáru slouží recepce, která funguje v nepřetržitém režimu jako ohlašovna požáru.

Systéme detekce a signalizace požáru – v objektu je zavedena dvoustupňová signalizace požáru. Hlavní jednotka EPS se nachází na recepci s nepřetržitým režimem. Vyhlášení poplachu je zpožděno o časy T1 a T2. Čas T1 je stanoven na dobu 1 minuty, čas T2 je stanoven na 3 minuty. Odpočítávání času T1 je zahájeno vyhlášením poplachu. Obsluha EPS může na hlášení reagovat převzetím nebo nepřevzetím poplachu. V případě převzetí poplachu dochází k vypnutí akustické signalizace na ústředně. Jestliže obsluha převezme hlášení poplachu, začne odpočet času T2. Čas T2 umožňuje následná opatření jako ověření poplachu, případně aktivní zásah u vzniklé události. V případě nepřevzetí poplachu dojde k vyhlášení všeobecného poplachu. V případě uplynutí času T2 dojde k vyhlášení všeobecného poplachu.

V objektu jsou instalovány tlačítkové hlásiče, které slouží k okamžitému vyhlášení všeobecného poplachu. Vedlejší EPS zařízení se nachází na jednotlivých patrech v sesternách v počtu dvě zařízení na jedno patro. Informace z EPS jsou předávány na mobilní telefony odpovědným osobám. Vyhlášení poplachu probíhá na základě detekce kouřových částic detekčním zařízením, pomocí tlačítkového hlásiče požáru nebo ohlášením na ohlašovně požáru. Při šetření bylo zjištěno, že tlačítkové hlásiče mohou být překryty překážkami a jejich přístup tak může být stížen. Viz obrázek č. 2.



Obrázek 2: Překážka před tlačítkovým hlásičem. (Zdroj: vlastní zpracování)

Evakuační plán – na základě šetření dále bylo zjištěno, že objekt má zpracovaný evakuační plán, který je dostupný na každém patře. V případě vzniku požáru nebo jiné události musí být tato událost nahlášena na ohlašovnu požáru., která se nachází na recepci. Všichni zaměstnanci mají povinnost znát nazpaměť číslo spojení ohlašovny požáru. Za řízení evakuace je pak odpovědný ředitel objektu a v případě jeho nepřítomnosti vedoucí sestry. Za organizaci evakuace osob s omezenou schopností pohybu zodpovídá ředitel objektu, v případě jeho nepřítomnosti vedoucí sestry.

Shromaždiště – jako shromaždiště evakuovaných osob jsou určeny venkovní prostory, které nejsou blíže specifikovány. Evakuace uživatelů se provádí po vyhlášení evakuace na základě rozhodnutí řídicího evakuace. V rámci řízení evakuace chybí jasné rozdělení úkolů a kompetencí, které se projevuje například na absenci pověření odpovědné osoby řízením evakuačního výtahu, nebo kontrolou opuštěných pokojů či kontrolou již evakuovaných osob. Evakuované osoby, nacházející se na shromaždišti, mohou

vyžadovat zdravotní péči, ochranu před nepříznivým počasím nebo následnou péči včetně převozu a nouzového ubytování.

Nouzové osvětlení – objekt je vybaven automatickou detekcí požáru a systémem automatického osvětlení únikových tras. Nouzové osvětlení je napájeno z nezávislého zdroje. Objekt je také vybaven zdrojem energie – dieselagregátem, který se nachází v suterénu.

Nouzové značení – nouzové označení v objektu je dostačující. V jednom případě bylo označení únikového východu nepřehledné nebo nedostačující. Značení nebylo vybaveno fotoluminiscenčním prvkem. Příklad nepřehledného označení únikového východu znázorňuje obrázek č. 3.



Obrázek 3: Nepřehledné označení únikového východu. (Zdroj: vlastní zpracování)

4.2 Předběžná analýza vybranými kritérii

Domovy s pečovatelskou službou se z bezpečnostního hlediska řadí nejen k objektům se zvýšeným požárním nebezpečím, ale také k objektům se zvýšeným nebezpečím obecně. Důvodem je vysoká koncentrace osob a charakteristika osob se sníženou mobilitou. Kombinace těchto faktorů obecně zvyšuje potencionální dopady vzniklé mimořádné události.

4.2.1 Vnější faktory

V rámci vnějších faktorů jsou zahrnuty hrozby, která mohou svým rozsahem způsobit dopad na domov pro seniory. Tyto dopady mohou být přímé nebo nepřímé. Vnější faktory nelze obvykle řídit či ovlivnit. Vnější faktory mohou omezit činnost objektu nebo objekt úplně zastavit.

Výsledná analýza vnějších faktorů významnosti jednotlivých rizik je stanovena na základě výsledku rizika R podle tabulky č.6 následovně:

Druh vnějšího rizika	Výpočet	Výsledek
Požár velkého rozsahu	$R=3*4$	12
Hromadná nákaza osob	$R=3*3$	9
Narušení dodávek elektrické energie	$R=3*3$	9
Narušení dodávek pitné vody	$R=3*3$	9
Přívalové deště	$R=3*2$	6
Sněhová kalamita	$R=3*2$	6
Přírozená povodeň	$R=2*3$	6

Narušení dodávek tepelné energie	$R=3*2$	6
Agresivní chování návštěvy	$R=4*1$	4
Narušení dodávek ropných produktů	$R=2*2$	4
Pád stromu na objekt	$R=2*2$	4
Násilné vniknutí cizí osoby	$R=2*1$	2

Tabulka 17: Analýza rizik vnější faktory. (Zdroj: vlastní zpracování)

Požár velkého rozsahu je vzhledem k charakteru domova pro seniory významem bezpečnostním rizikem, neboť se v objektu nachází osoby s omezenou schopností pohybu. Požár může být způsoben například přenesením ze sousední stavby. Přenesení požáru na domov pro seniory může způsobit požár samotného objektu s následujícím přenesením do dalších částí objektu. Důsledkem požáru mohou být v lepším případě pouze materiální škody. Pokud se požár rozšíří, mohou být ohroženy životy a zdraví osob.

Výskyt infekčního onemocnění je dalším významným rizikem domova pro seniory. V případě onemocnění personálu může nastat situace, která vede k narušení standardního chodu pečovatelského domu a v krajních případech mohou být poskytované služby značně omezovány. Hromadné postižení uživatelů také vyžaduje zpravidla vyšší pracovní námahu pro personál. Výskyt infekčního onemocnění ohrožuje i onemocnění klientů, kteří obecně tvoří rizikovou skupinu.

Narušení dodávek elektrické energie nebo dodávek pitné vody může omezit nebo vážně narušit činnost objektu. Narušení dodávek elektrické energie je z části pro bezpečnostní potřeby pokryto dalším zdrojem elektrické energie. Služby poskytované v domově pro seniory může být omezeny nebo úplně zastaveny. Dodávky pitné vody mohou vytvořit požadavky na zajištění dodávek pitné vody. Velká část uživatelů jsou osoby s omezenou schopností pohybu a nejsou schopny si tyto zdroje opatřit bez pomoci.

Domov pro seniory je provozován principem otevřených dveří a uživatelům je umožněn neomezený režim vstupů a výstupů z objektu. Toto pravidlo platí i pro návštěvy.

Takto volný přístup může být závažným bezpečnostním rizikem v případě amoku – útoku aktivního střelce nebo v případě nahlášení neznámého výbušného zařízení. Toto riziko může omezit provoz objektu na několik hodin. V krajních případech může dojít k ohrožení života a zdraví osob nebo k materiálním škodám.

4.2.2 Vnitřní faktory

V rámci vnitřních faktorů jsou zahrnuty rizika, která mohou nastat v objektu domova pro seniory. Vnitřní rizika jsou spíše ovlivnitelná. Řízením rizik může být ovlivněn dopad hrozby.

Výsledná analýza vnějších faktorů významnosti jednotlivých rizik je stanovena na základě výsledku rizika R podle tabulky č.6 následovně:

Druh vnitřního rizika	Výpočet	Výsledek
Požár	$R=4*4$	16
Hromadná nákaza osob	$R=4*3$	12
Přerušení dodávek elektrické energie	$R=3*3$	9
Přerušení dodávek pitné vody	$R=3*3$	9
Havárie vytápění	$R=1*4$	4
Porucha výtahu	$R=2*2$	4
Násilné vniknutí	$R=2*1$	2
Krádež/Loupež	$R=2*1$	2

Tabulka 18: Analýza rizik vnitřní faktory. (Zdroj: vlastní zpracování)

Nejvýznamnějším vnitřním rizikem je požár. K požáru může dojít technickou závadou na elektrickém zařízení v objektu nebo neodbornou manipulací s těmito zařízeními. K neúmyslnému požáru může také dojít v případě neopatrnosti ze strany zaměstnanců

nebo uživatelů například při zapálení svíčky nebo cigarety. Požár malého rozsahu může být relativně rychle uhašen, například při zmíněné neopatrnosti při manipulaci se svíčkou, a to pouze v případě včasné detekce. V opačném případě může dojít k zahoření okolního prostředí. Vysoké riziko spočívá v požáru, který se může šířit do dalších částí pečovatelského domu. V takovém případě by mělo dojít k detekci požáru a signalizace s následnou evakuací objektu. Požár v značném rozsahu lze pouze kontrolovat nebo redukovat. V důsledku požáru mohou být následky v závislosti na jeho rozsahu nepatrné až závažné na životně a zdraví osob. Snížení nebo úplná eliminace následků je předmětem evakuace.

Výskyt hromadné nákazy osob je dalším významným rizikem vzhledem k charakteru domova pro seniory. Nákaza osob se může projevit u uživatelů domova pro seniory a personálu. K hromadné nákaze osob dochází převážně zavlečením. Důsledkem hromadné nákazy osob je zvýšena infekčnost uživatelů a s tím spojená potřeba komplexnější zdravotní péče, která klade vyšší požadavky na zaměstnance. Dalším rizikem uvedeného stavu je snížený počet personálů z důvodu onemocnění. To může mít za následek sníženou možnost péče o klienty nebo chod objektu.

K dalším rizikům se řadí dlouhodobé přerušení dodávek elektrické energie, tepla, vody nebo plynu. Zejména přerušení dodávek tepla v zimním období může vést k vážným dopadům na zdraví uživatelů domova pro seniory a omezení poskytovaných služeb. Přerušení dodávek elektrické energie nebo vody může omezit provoz objektu.

Riziko násilného vniknutí nebo krádeže/loupeže může omezit chod objektu nebo může vést k dopadům na životy a zdraví osob a majetku.

4.3 Multikriteriální analýza

4.3.1 Vnější rizika

Následující tabulka znázorňuje výpočty jednotlivých koeficientů vnějších rizik K_z , K_p , K_e . Po dosazení všech koeficientů do matematické rovnice získáme hodnotu N , která vyjadřuje souhrn všech nepříznivých dopadů.

Druh vnějšího rizika	K _z	K _p	K _e	N	F
Hromadná nákaza osob	2,25	2,1	0,6	4,95	3
Požár velkého rozsahu	2,75	2,1	1,2	6,05	2
Přívalové deště	0,75	0,9	1	2,65	3
Agresivní chování návštěvy	1	0,3	0,2	5	5
Přirozená povodeň	1,25	0,9	1,2	3,1	6,7
Sněhová kalamita	0,75	0,9	0,2	5,55	3
Narušení dodávek tepelné energie	1,25	0,3	0,2	1,75	3
Násilné vniknutí cizí osoby	0,75	0,3	0,2	1,25	4
Narušení dodávek elektrické energie	1,75	0,3	0,2	2,25	2
Pád stromu na objekt	1	1,2	0,4	2,6	1
Narušení dodávek pitné vody	1,25	0,6	0,2	2,05	1
Narušení dodávek ropných produktů	0,75	0,6	0,2	1	1

Tabulka 19: Výsledky analýzy vnějšího rizika. (Zdroj: vlastní zpracování)

Následující tabulka vyjadřuje výpočet úrovně rizika R a slovní popis dopadu včetně nutných opatření.

Druh vnější hrozby	R	Dopad hrozby	Opatření
Hromadná nákaza osob	14,85	zvýšený počet nakažených zaměstnanců, nedostatečné personální kapacity, narušení léčby, zvýšený počet nakažených klientů, personální zátěž	Nastavení epidemiologických opatření, omezení kontaktu osob, režimová opatření
Požár velkého rozsahu	12,1	dopady velkého rozsahu na osoby a zdraví osob a chod objektu, destrukce části nebo celku	požární prevence, požární dohled, evakuační plán, evakuace součinnost s IZS,
Přívalové deště	7,95	poškození objektu vlivem zvýšené hladiny v suterénu objektu, omezení chodu objektu, omezení příjezdových cest	řešení vzniklé havárie pomocí smluvních servisních služeb, spolupráce s IZS
Agresivní chování návštěvy	7,5	narušení bezpečnosti osob a bezpečnosti objektu, negativní dopad na dobré jméno	zvýšená ostraha, kontrola návštěv, spolupráce s MP a IZS, smluvní zajištění

			bezpečnostní agentury
Přírozená povodeň	6,7	poškození objektu vlivem zvýšené hladiny v suterénu objektu, omezení chodu objektu, omezení příjezdových cest	protipovodňové zábrany, řešení vzniklé havárie pomocí smluvních servisních služeb, spolupráce s IZS
Sněhová kalamita	5,55	poškození objektu vlivem zvýšené hladiny v suterénu objektu, omezení chodu objektu, omezení poškození objektu, omezení příjezdových cest	řešení pomocí smluvních havarijních služeb
Narušení dodávek tepelné energie	5,25	narušení chodu objektu, omezení poskytování služeb	využití kapacitních zdrojů, zdrojů k nouzovému chodu
Násilné vniknutí cizí osoby	5	narušení bezpečnosti osob a bezpečnosti objektu, nepatrné omezení	bezpečnostní systémy, součinnost s IZS
Narušení dodávek elektrické energie	4,5	narušení bezpečnosti objektu, omezení chodu objektu, omezení poskytovaných služeb	využití kapacitních zdrojů, zdrojů k nouzovému chodu
Pád stromu na objekt	2,6	omezení části objektu, nepatrné škody	řešení vzniklé havárie pomocí smluvních servisních služeb, spolupráce s IZS
Narušení dodávek pitné vody	2,05	omezení provozu objektu, omezení poskytovaných služeb	součinnosti s technickými službami obce nebo společností zajišťující vodohospodářské služby v obci
Narušení dodávek ropných produktů	1,55	narušení bezpečnosti objektu, narušení provozu objektu	omezení provozu objektu

Tabulka 20: Výsledky analýzy. (Zdroj: vlastní zpracování)

Nejvýznamnějším vnějším rizikem je hromadná nákaza osob. Hromadná nákaza osob může postihnout každou osobu, která přijde do styku s nakaženým. V případě výskytu hromadné nákazy osob, může dojít k omezení provozu objektu nebo k úplnému vyřazení provozu objektu po stanovenou dobu. Druhým významným rizikem je požár velkého rozsahu. Vznik požáru může být ojedinělý za to s výraznými dopady jak na životech a zdraví osob tak i na majetku. Mezi střední rizika se řadí naturogenní hrozby, mezi které lze zařadit přívalové deště, přirozené povodně nebo sněhovou kalamitu.

Uvedené naturogenní hrozby způsobují poškození objektu a vedou k ekonomickým ztrátám. Poškození objektu může vést k omezení poskytovaných služeb nebo k omezení chodu objektu. Dále se do středních rizik řadí agresivní chování návštěvy objektu. V případě výskytu agresivní osoby v objektu je nutné řešit situaci pomocí městské policie nebo policie ČR. Agresivní chování může ohrozit osoby v objektu a může způsobit krátkodobé omezení chodu objektu. Mezi nízké rizika se řadí narušení dodávek tepelné energie, elektrické energie, pitné vody nebo ropných produktů, pád stromu a násilné vniknutí cizí osoby. Ačkoli mohou tato rizika nastat, jejich dopadu jsou zanedbatelné nebo jsou nahraditelné v rámci krátkodobého výpadku.

4.3.2 Vnitřní rizika

Následující tabulka znázorňuje výpočty jednotlivých koeficientů vnitřních rizik K_z , K_p , K_e . Po dosazení všech koeficientů do matematické rovnice získáme hodnotu N , která vyjadřuje souhrn všech nepříznivých dopadů.

Druh vnitřního rizika	K_z	K_p	K_e	N	F
Požár	3,25	2,1	1,2	5,9	3
Hromadná nákaza osob	2,25	1,5	0,6	3,9	4
Přerušení dodávek tepelné energie, pitné vody, plynu	1,25	0,9	0,4	2,3	5
Přerušení dodávek elektrické energie	1	0,6	0,2	1,6	5
Havárie vytápění	1,5	1,2	0,8	3,5	2
Porucha výtahu	2	0,9	0,2	3,1	4
Násilné vniknutí	0,75	0,3	0,2	1,25	3
Krádež/Loupež	0,5	0,3	0,2	1	4

Tabulka 21: Výsledky analýzy vnitřního rizika. (Zdroj: vlastní zpracování)

Následující tabulka vyjadřuje výpočet úrovně rizika R a slovní popis dopadu včetně nutných opatření.

Druh vnitřní hrozby	R	Dopad hrozby	Opatření
Požár	19,65	Poškození objektu, poškození vnitřního vybavení, částečné nebo úplné omezení chodu, dopady na životy a zdraví osob	požární prevence, požární dohled, evakuační plán, evakuace osob, ošetření, součinnost s IZS
Hromadná nákaza osob	17,4	omezení provozu objektu, nedostatek personálu, narušení léčby, zvýšený počet nakažených uživatelů, personální zátěž	nastavení epidemiologických opatření, omezení kontaktu osob, režimová opatření
Přerušování dodávek, pitné vody a plynu.	12,75	narušení chodu objektu, omezení poskytování služeb	využití kapacitních zdrojů, zdrojů k nouzovému chodu
Porucha výtahu	12,4	narušení chodu objektu, dočasné opatření, zvýšené nároky na zaměstnance a uživatele	řešení pomocí smluvních havarijních služeb dodávající firmy
Přerušování dodávek elektrické energie	9	narušení bezpečnosti objektu, omezení chodu objektu, omezení poskytovaných služeb	využití kapacitních zdrojů, zdrojů k nouzovému chodu
Havárie vytápění	7	ohrožení zdraví osob, narušení provozu,	řešení pomocí smluvních havarijních služeb dodávající firmy, provizorní řešení vytápění
Násilné vniknutí	3,75	narušení bezpečnosti osob a bezpečnosti objektu, nepatrné omezení	bezpečnostní systémy, součinnost s IZS
Krádež/Loupež	3,6	narušení bezpečnosti osob	bezpečnostní systémy, součinnost s PCR

Tabulka 22: Výsledky analýzy. (Zdroj: vlastní zpracování)

Nejvýznamnější vnitřní hrozbou, která představuje nejvyšší míru rizika je požár. V případě vzniku nekontrolovaného požáru v objektu, dochází k poškození značných či celých částí objektu, včetně vnitřního vybavení. Při požáru je nutné vyhlášení evakuace

osob a zásah složek IZS. Škody požáru se mohou vyšplhat do řádu desítek miliónu v závislosti na rozsahu.

Druhým nejvyšším rizikem je hromadná nákaza osob. Riziko hromadné nákazy osob spočívá zejména v rychlosti šíření nákazy v objektu. Nákaza může postihnout každou osobu, která přijde do styku s nakaženým. V případě výskytu hromadné nákazy osob, může dojít k omezení provozu objektu nebo k úplnému vyřazení provozu objektu po stanovenou dobu. Dále jsou nutné opatření k zamezení šíření nákazy.

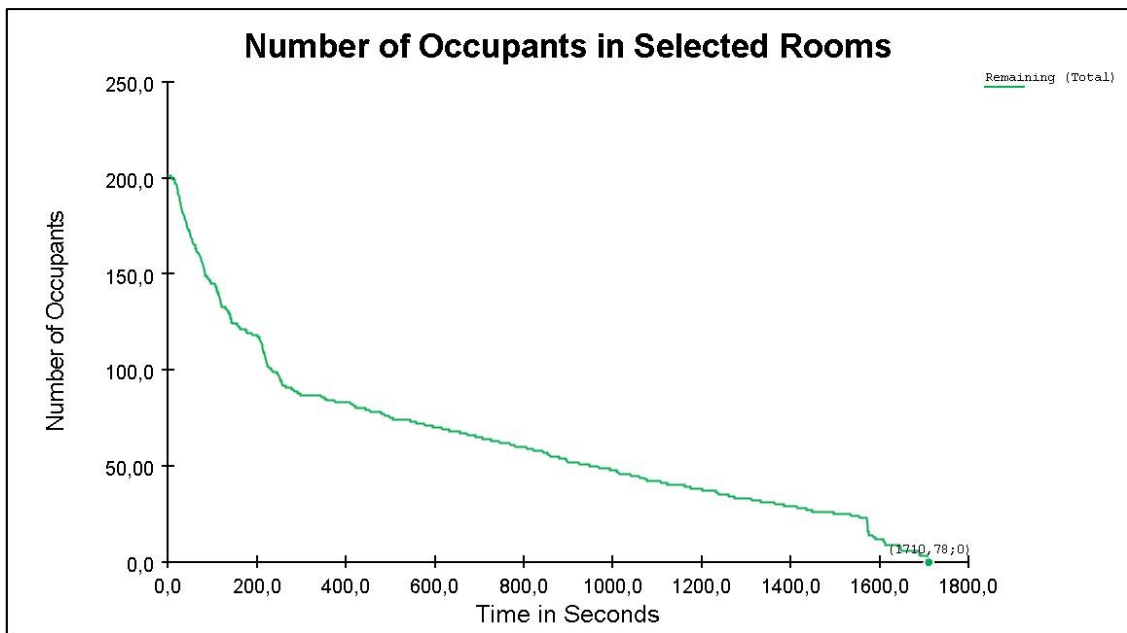
Mezi vyšší rizika se řadí narušení dodávek tepelné energie, pitné vody nebo plynu. Narušení dodávek energií může omezit chod objektu. V případě dlouhodobého omezení může vést k dalším nepříznivým dopadům.

Dalším vyšším rizikem je porucha výtahu, která v objektu, kde se nachází osoby s omezenou schopností pohybu vede k omezení objektu. Mezi střední rizika se řadí přerušování dodávek elektrické energie a havárie vytápění. Tato rizika mohou nastat, jejich dopady jsou řešitelné pomocí například havarijních služeb. Mezi nízké rizika se řadí násilné vniknutí a krádeže/loupeže. Tato rizika způsobují zanedbatelné dopady.

4.4 Modelace

Po zadání vstupních dat do modelace, program Pathfinder spustí proces evakuace. Pathfinder zobrazuje výsledek evakuace pomocí 3D vizualizace a pomocí grafu. Graf znázorňuje celkový počet evakuovaných osob z objektu za stanovený čas. Graf na ose X znázorňuje časový úsek ve vteřinách, na ose Y znázorňuje počet evakuovaných osob.

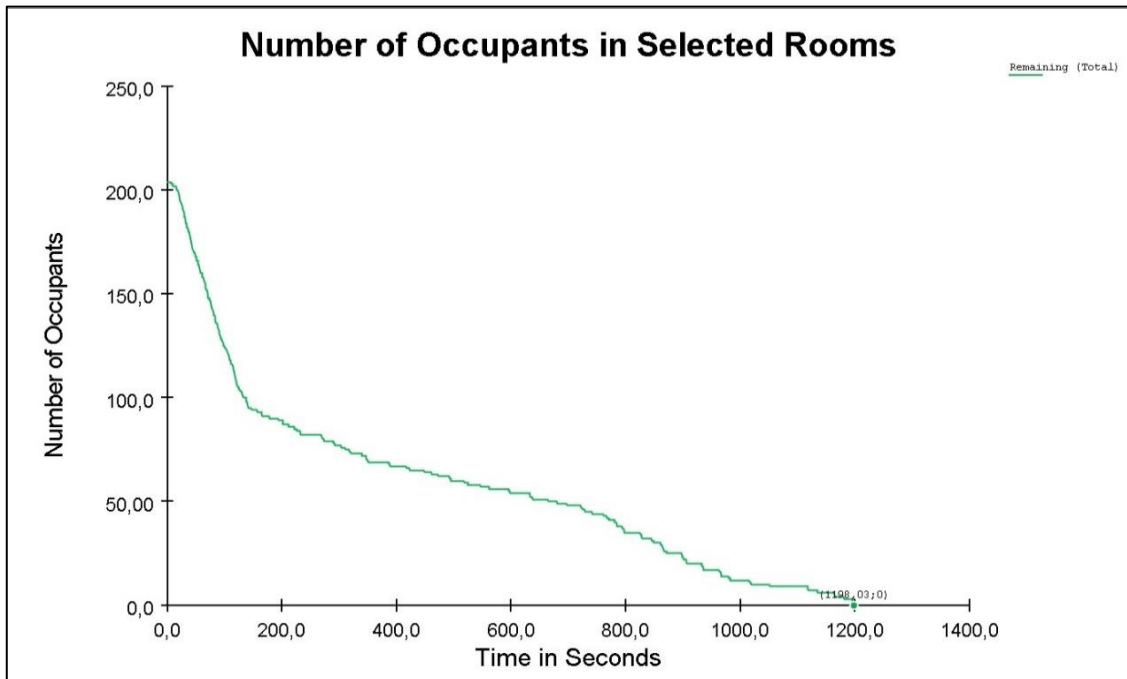
1. scénář – modelace současného stavu.



Obrázek 4: Modelace evakuace podle scénáře č. 1. (Zdroj: Pathfinder)

V rámci 1. scénáře bylo evakuováno celkem 201 osob. Celková doba evakuace osob byla **28 minut a 30 vteřin**. Modelace prvního scénáře byla stanovena na základě současného stavu v domově pro seniory. Evakuované osoby jsou složeny z 155 uživatelů a 46 zaměstnanců. Evakuační tým, který provádí asistovanou evakuaci tvoří celkem 17 zaměstnanců.

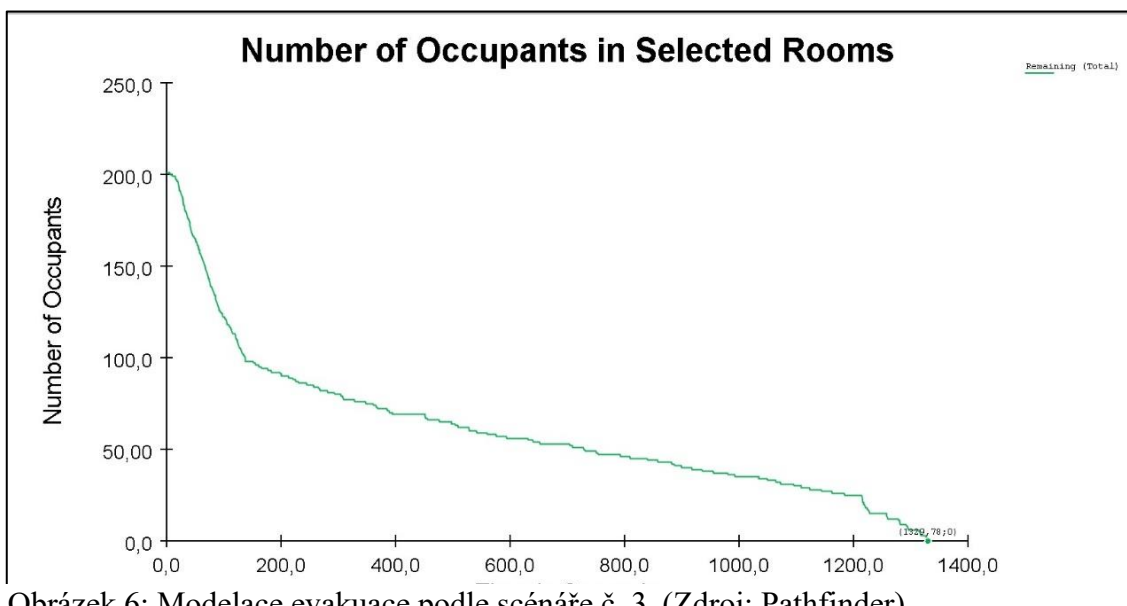
2. scénář – modifikace vzorců chování osob.



Obrázek 5: Modelace evakuace podle scénáře č. 2. (Zdroj: Pathfinder)

Ve scénáři číslo 2 byla celková doba evakuace osob **23 minut a 10 vteřin**. V tomto scénáři byli přidáni 3 zaměstnanci do evakuačních týmů. Ve srovnání se scénářem č. 1 se celková doba evakuace snížila o 5 minut a 20 vteřin.

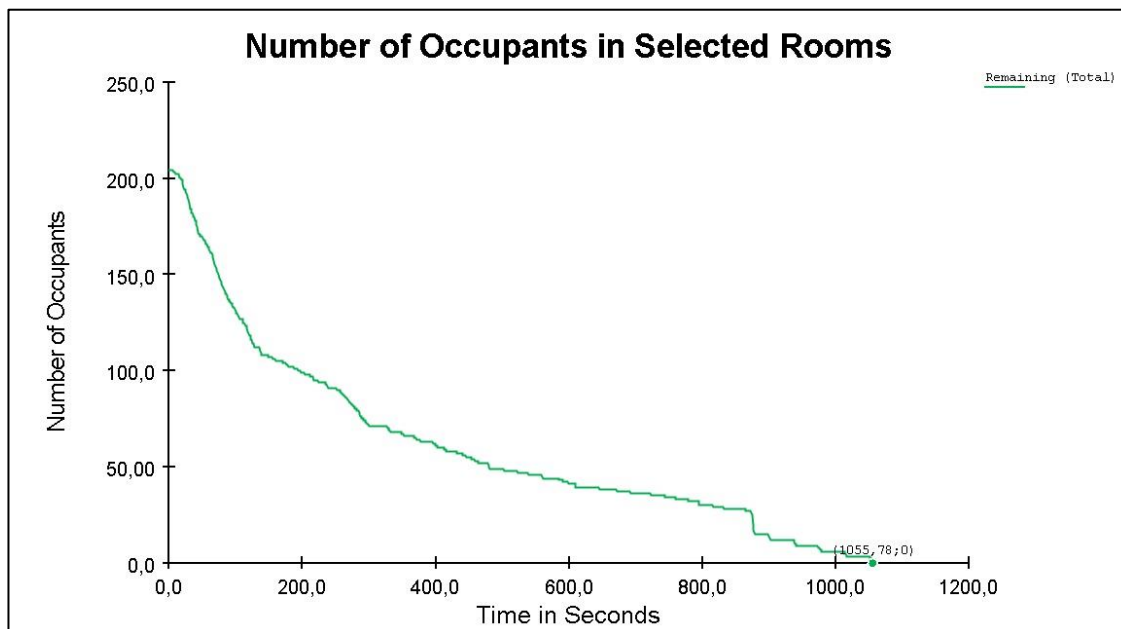
3. scénář – modelace třetího evakuačního výtahu.



Obrázek 6: Modelace evakuace podle scénáře č. 3. (Zdroj: Pathfinder)

Ve scénáři číslo 3 byla celková doba evakuace **19 minut a 58 vteřin**. Vybudováním třetího evakuačního výtahu došlo ke zkrácení evakuační doby ve srovnání se scénářem číslo 1 o 8 minut a 32 vteřin.

4. scénář – modelace s třetím evakuačním výtahem a modifikaci chování osob



Obrázek 7: Modelace evakuace podle scénáře č. 4. (Zdroj: Pathfinder)

Ve čtvrtém modelovém scénáři byla celková doba evakuace osob **17 minut a 36 vteřin**. V tomto scénáři byli přidání 3 zaměstnanci do evakuačních týmu. Dále bylo modifikováno chování osob. Díky těmto změnám se celková doba evakuace snížila ve srovnání se scénářem č. 1 o 10 minut a 54 vteřin.

4.5 Vyhodnocení výsledků

Vyhodnocení šetření

Z výsledků vlastního šetření bylo zjištěno, že pro objekt jsou zpracovány různé dokumenty související s požárně bezpečnostními požadavky. V rámci požární bezpečnosti je pro objekt zpracován plán zdolávání požáru. K řešení mimořádných událostí je pro objekt zpracován plán Nouzových a havarijních situací. V rámci evakuace je zpracován Evakuační plán. Všechny dokumenty jsou pravidelně aktualizovány a doplňovány. Uvedené dokumenty jsou zpracovány ke snížení nebo eliminaci vzniku

mimořádné události a vytváří podmínky pro účinnou ochranu života a zdraví osob a majetku a chrání před požáry nebo jinými mimořádnými událostmi.

V objektu se nachází požárně bezpečnostní zařízení jako požární signalizace EPS, detektory hořlavých plynů a par, poplachová tlačítka, akustické signalizace nebo požární dveře a další věcné prostředky požární ochrany jako hasící přístroje. V objektu jsou také instalovány prostředky k provedení evakuace osob jako označení únikových východu, evakuačních výtahů nebo zpracování evakuačních plánů.

Při šetření bylo zjištěno, že přístup k některým prvkům požární signalizace může být znesnadněný. Jinde bylo zjištěno nedostatečné označení únikových východů. Dále bylo zjištěno, že při evakuaci objektu osoby využívají několik evakuačních východu. Jednotlivé evakuační východy směřují na volné prostranství v okolí objektu. Při evakuaci není stanoveno shromaždiště. Osoby se tak mohou vyskytovat v okolí objektu v závislosti na vybraném evakuačním východu. Tento způsob evakuace znesnadňuje kontrolu již evakuovaných osob a může prodloužit celkovou dobu evakuace. Dále byly zjištěny nedostatky u personálu ve znalostech ovládní jednotky EPS. Také chybělo stanovení odpovědných osob za ovládní evakuačního výtahu.

Vyhodnocení analýzy rizik

V analýze rizik domova pro seniory byly hodnoceny rizika podle zadaných kritérií. Analýza rizik se prováděla na vnější rizika, která jsou spíše neovlivnitelná a vnitřní rizika, která jsou spíše ovlivnitelná. Výsledné hodnoty analýzy jsou seřazeny od nejvyššího rizika po nejnižší riziko. K vyhodnocenému riziku byly stanoveny dopady rizika a návrhy možného řešení rizika.

V rámci vnější analýzy rizik byla vyhodnocena hromadná nákaza osob jako nejvyšší riziko. Hromadná nákaza osob dopadá na velké množství osob prostřednictvím volného šíření. Postihnout tak může nejen uživatele, zaměstnance domova pro seniory, ale také může vést k omezení poskytovaných služeb nebo k narušení dodavatelských služeb a výrobků. Jako příklad lze uvést Pandemii COVID-19, při které došlo k zavedení mnoha personálních a organizačních opatření a byly vynaloženy značné finanční náklady na snížení rizika nákazy.

Šíření nákazy mezi uživateli může mít významný dopad na jejich zdraví. S rostoucím věkem uživatelů se zvyšuje stařecká křehkost způsobená stárnutím a degradací jednotlivých orgánů. Z uvedených důvodů nákaza nejvíce ohrožuje osoby v důchodovém věku. V případě hromadné nákazy zaměstnanců může docházet k řetězení dopadů. Řetězec dopadů lze popsat jako dopad na zdraví nakažených zaměstnanců, riziko nakažení další osoby v objektu i mimo něj, dopady způsobené nepřítomností zaměstnance na pracovišti a s tím související omezení služeb jako je omezení stravy, lékařské péče, rehabilitační péče nebo asistence.

Dalším významným rizikem je požár. Riziko požáru se vyskytlo současně jak ve výsledku vnější analýzy, tak i vnitřní analýzy. Přičemž požár jako vnitřní riziko je dle výsledku analýzy závažnější. Příčinou závažnějšího dopadu požáru, jako faktor vnitřního rizika, je pravděpodobnost vzniku požáru v objektu. Ke vzniku požáru v objektu může dojít z nedbalosti při manipulaci hořlavými látkami nebo při manipulaci s otevřeným ohněm. Jako příklad lze uvést vysoce hořlavé látky teplotní třídy I. a II. Jako Benzín, Ethanol, Lih nebo nedbalost při manipulaci s kouřovou cigaretou nebo svíčkou. Dále rizika spojená se závadami na elektroinstalaci nebo při manipulaci s elektrospotřebiči. Další možností vzniku požárů souvisí s úmyslným zapálením nebo přenosem plamene z okolí objektu.

Dalším významným rizikem je přerušení dodávek tepelné energie, pitné vody a plynu. Dodávky uvedených zdrojů mohou způsobit narušení chodu objektu v závislosti na délce trvání. Narušení dodávky může být způsobeno havárií v distribuční síti vlivem závady nebo vlivem nepříznivého počasí. Výpadek dodávky elektrické energie je zajištěn pomocí dieselagregátů. Přerušení dodávek plynu může způsobit vážné dopady především v případě delší odstávky. Tento nepříznivý dopad může ohrozit zdraví uživatelů domova pro seniory zejména v zimních měsících, kdy je nutné celý objekt vytápět. V případě poruchy dodávky pitné vody, lze tyto výpadky nahradit dodávkou pitné vody z jiných zdrojů.

Další rizikem, které se všeobecně v České republice vyskytují, jsou naturogenní nebezpečí. Nepříznivé přírodní vlivy jako příválové deště, vichřice, větrné víry, silné mrazy, sněhové kalamity, dlouhodobá sucha nebo dlouhodobé vysoké teploty. Tyto

hrozby mohou způsobit omezení chodu objektu nebo výše zmíněné hrozby přerušení dodávky elektřiny, pitné vody nebo plynu.

Rizika s malou pravděpodobností vzniku nebo malým rizikem dopadu jsou spojené s násilným vniknutím, krádežemi, loupežemi. Tyto rizika mohou způsobit jen dočasné omezení chodu objektu s malými ekonomickými ztrátami. Pravděpodobnost rizika agresivního chování návštěvy je mírně vyšší, ale v případě dodržování bezpečnostních zásad budou dopady menšího rozsahu. I přesto je důležité připravovat se na uvedené hrozby a jejich následky.

Vyhodnocení modelace

Scénář č. 1

V rámci 1. scénáře byla celková doba evakuace osob 28 minut a 30 vteřin. V tomto scénáři se osoby evakovaly pomocí evakuačních výtahu i pomocí schodiště. Ve 2.NP a 3. NP docházelo k velké koncentraci osob. Evakuační trasa byla mnohdy blokována chodícími osobami a nechodícími osobami na lůžku a invalidním vozíku. Tento jev probíhal v době od zahájení evakuace do přibližně 3 minuty, kde následně chodící osoby opustily objekt.

Scénář č. 2

Ve scénáři číslo 2 byla celková doba evakuace osob 23 minut a 10 vteřin. V tomto scénáři byli přiřazeni celkem 3 asistenti. Pro každé patro jeden asistent. Ve srovnání se scénářem č. 1 se celková doba evakuace se zkrátila o 5 minut a 20 vteřin. Ve scénáři číslo 2 také docházelo k větší koncentraci osob ve 2. NP a 3. NP v blízkosti evakuačního výtahu a evakuačního schodiště.

Scénář č. 3

Ve scénáři číslo 3 byla celková doba evakuace 19 minut a 58 vteřin. Díky vybudování dodatečného třetího evakuačního výtahu došlo o zkrácení doby evakuace o 8 minut a 32 vteřin. Třetí evakuační výtah byl modelován v části B. Výtahová šachta se nachází na

přechodu z chodby na „terasu“. Šachta je modelována pro všechny patra vyjma patra číslo 5. Umístění výtahu umožnilo zkrácení doby evakuace, a to díky zkrácení evakuační trasy.

Scénář č. 4

Celková doba evakuace osob z objektu dle scénáře číslo 4 byla 17 minut a 36 vteřin. Scénář číslo 4 je tak nejrychlejší variantou. Scénář byl modelován na základě modelování evakuačního výtahu, obdobně jako ve scénáři číslo 3. V tomto scénáři byly modifikovány vzorce chování osob. Chodící osoby v tomto scénáři musí využít ke své evakuaci pouze schodiště. Asistenti využívají k evakuaci evakuační výtahy a evakuační pomůcky. Asistenti jsou rozmístěni tak, aby se nadbytečně nekonzentrovali v jedné části objektu. V tomto scénáři se evakuační výtahy využívají rovnoměrně. Tím je dosaženo, že se před výtahem nevytváří fronta, jako tomu bylo u předchozích scénářů. Současně i na schodištích dochází k menší koncentraci osob. Vlivem těchto změn dochází k evakuaci téměř 90% osob do 15 minut.

Na základě výsledku modelace lze stanovit jako optimální řešení evakuace scénář číslo 4 s celkovou dobou evakuace 17 minut a 36 vteřin. Ve srovnání se scénářem číslo 1, kde celková doba evakuace byla 28 minut a 30 vteřin, se celková doba evakuace zkrátila o 10 minut a 54 vteřin. Vybudování dalšího evakuačního výtahu v objektové části B a modifikování chování osob má zásadní dopad na celkovou dobu evakuace.

4.6 Návrh opatření

Na základě provedeného šetření, analýz a modelace lze stanovit několik opatření pro optimalizaci evakuačního plánu.

- Vybudovat evakuační výtah v objektové části B a stanovit provozní řád evakuačních výtahů,
- Zvýšit celkový počet osob podílejících se na asistenci nechodícím osobám, zvýšit počet personálu,
- stanovit organizaci evakuačních tras dle scénáře č. 4,

- vymezit úkoly zaměstnanců v případě evakuace (například určit obsluhu evakuačního výtahu, určit osobu evidující již evakuované osoby, určit osobu, která kontroluje již evakuované pokoje),
- určit jednotné shromaždiště,
- upravit bezpečnostní značení,
- pravidelné školení zaměstnanců s využitím praktické simulace a nacvičení,
- pravidelné školení ovládání zařízení EPS,
- instalace akustické signalizace poplachu v suterénu objektu,
- úprava překážek zamezujících přístup k požárním tlačítkům, hasicím přístrojům jiným požárně bezpečnostním zařízením,
- technické zázemí pro monitoring požárně bezpečnostních zařízení,
- pravidelné informování uživatelů o postupech v případě vyhlášení evakuace,
- usnadnit přístup k evakuačnímu klíči,
- provést evakuační cvičení a ověřit tak získané znalosti a postupy.

4.7 Vyhodnocení hypotéz

Hypotéza č. 1

Celková doba simulované evakuace nepřesáhne dobu 15 minut, pokud se počet asistentů navýší o 3 osoby. **Tato hypotéza se nepotvrdila.**

Na základě modelování evakuace bylo ve scénáři číslo 2 zjištěno, že pokud se navýší celkový počet asistentů o 3 osoby, bude celkový čas evakuace 23 minut a 10 vteřin.

Hypotéza č. 2:

Celková doba simulované evakuace se zrychlí o 10 %, pokud by byl v budově vybudován evakuační výtah. **Tato hypotéza se potvrdila.**

Na základě modelování evakuace bylo ve scénáři číslo 3 zjištěno, že pokud bude dodatečně vybudován třetí evakuační výtah, dojde ke zrychlení evakuace o 29,9 %.

5 DISKUZE

Domov pro seniory ve Frýdku – Místku byl vybrán především pro nevšednost objektu, jeho umístění a z důvodu vhodných podmínek pro zpracování praktické části diplomové práce. Před zahájením výzkumné činnosti v objektu bylo nezbytné provést úvodní schůzku s vedením domova pro seniory a nastítnit tak důvody a cíle diplomové práce a s tím související požadavky ze strany autora. Vedení domova pro seniory bylo s požadavky autora srozuměno. Vedení navíc v rámci své vlastní snahy zefektivní požárně bezpečnostní aspekty přivítalo iniciativu autora diplomové práce k přínosu v této problematice. Současné vedení se potýkalo s řadou změn, zejména v personální oblasti, které na diplomovou práci měly jen nepatrné dopady. Ředitel domova pro seniory velmi ochotně přistupoval k požadavkům autora i přes časovou dotaci, kterou musel mnohokrát uzpůsobovat z důvodu řady faktorů jako byla personální obměna, kontrolní audity, aktualizace vlastní dokumentace a omezení v důsledku pandemie COVID-19.

Pro průběh diplomové práce byla rovněž významná spolupráce s vedením HZS územního odboru Frýdku – Místku. V rámci získávání podkladů pro vypracování praktické části diplomové práce bylo vedením HZS poskytnuto mnoho cenných rad a užitečností. Vedení HZS rovněž přistupovalo velmi proaktivně a na základě iniciativy autorovy diplomové práce provedlo vedení HZS vlastní šetření díky kterému autor získal další poznatky ke zpracování diplomové práce.

Významným krokem v rešerši podkladů bylo získání stavebních plánů domova pro seniory. V rámci optimálního podkladového formátu stavebních plánů pro modelaci v programu Pathfinder bylo nezbytné převést starší původní plány z listinné podoby do elektronické podoby ve formátu DWG. Výhoda programu Pathfinder spočívá v umožnění vykreslení jednotlivých dispozice objektu formou obkresu.

Dalším krokem pro shromáždění vstupních informací byl řízený rozhovor a vlastní šetření v objektu. Řízený rozhovor si kladl za cíl získat podrobný popis uvedené problematiky a ověřit získané informace v praxi. Řízený rozhovor proběhl s ředitelem domova pro seniory a technikem požární ochrany. V rámci řízeného rozhovoru bylo získáno mnoho užitečných informací. Výsledky řízeného rozhovoru byly komparovány s požárně bezpečnostní dokumentací v rámci ověření současného stavu formou šetření

v domově pro seniory. Při šetření bylo nasbíráno mnoho poznatků, které byly využity v následné analýze rizik a modelaci evakuace.

Z výsledků provedené analýzy rizika vyplývá, že požár a hromadná nákaza osob se řadí k nejvyšším rizikům, a to jak ve vnější analýze rizik, tak i ve vnitřní analýze rizik.

K podobnému výsledku analýzy rizik dospěla autorka diplomové práce s názvem „Optimalizace evakuačního plánu Interního oddělení Nemocnice Na Bulovce“, která řadila požár k nejvyšším rizikům. Naopak hromadnou nákazu osob autorka řadila ke středním rizikům. Důvodem rozdílu je stanovení hodnotících kritérií v rámci analýzy rizik. Dalším důvodem může být různorodost vybraných objektů, jejich specifikací a stanovených vstupních datech analýzy rizik. [37]

V rámci stanovení opatření uvedených v kapitolách výše lze konstatovat podobné výsledky autorky diplomové práce s názvem „Evakuace osob s omezenou schopností pohybu z velkých rezidenčních zařízení sociální péče“. V rámci zpracování diplomové práce autorka navrhla totožná opatření ke zlepšení stavu, mezi které se řadila například zlepšení značení únikových cest, zlepšení systému EPS a její obsluhy, dobrá a neustále prověřovaná znalost personálu o evakuaci svých klientů. [38]

Díky modelaci softwarového nástroje Pathfinder bylo možné vytvořit názornou představu o současném stavu evakuace objektu a navrhnout opatření ke zlepšení. Modelování v programu Pathfinder umožňuje vypracování ideálních podmínek evakuace osob v daném objektu. Pro správné modelování jsou zapotřební přesná vstupní data. V první fázi bylo nutné získat elektronické podklady stavebních plánů domova pro seniory. Elektronická podoba stavebních plánů byla zpracována na základě požadavku autora. Domov pro seniory nedisponoval kompletními stavebními plány v elektronické podobě, ale pouze v papírové podobě. Další fázi bylo šetření v objektu a ověření výkresů. To zahrnovalo například měření schodišťových ramen, délky chodeb, rozměry výtahů, ale také rozměry evakuačních pomůcek nebo osob.

Další fázi bylo vytvoření 3D modelace objektů a zanesení agentů do modelace. Jednotlivým agentům byly přiřazovány profily a vzorce chování na základě zvoleného scénáře.

Při modelaci prvního scénáře bylo důležité přiblížit se současnému stavu a stanovit tak dobu evakuace. K modelaci byla použita optimální doba, kdy se nachází v objektu nejvíce asistentů, kteří byli pro celkovou dobu evakuace zásadní. Pokud by byla modelována jiná doba, například noc nebo víkend, výsledek by byl rozdílný. Lze se domnívat, že celková doba evakuace by byla výrazně delší.

Při modelování jsem narazil na možnost pro zlepšení modelace evakuace osob upoutaných na lůžku. Pathfinder umožňuje simulovat evakuaci osob na lůžku po evakuačním schodišti. Tato simulace je v Pathfinderu řešena tak, že asistenti táhnou lůžko ke schodišti, kde následně pokračují po schodišti směrem dolů. Rychlost pohybu po schodišti je dána definovanou konstantou. V reálné situaci dochází k tomu, že se využije evakuační podložka nebo evakuační plachta k pohybu po schodišti, zatím co evakuační lůžko se při tomto manévru nepoužije, a tedy zůstává na místě. V rámci modelace by to znamenalo, že asistenti musí evakuovat osoby na podložkách již z pokoje nebo musí lůžka odklidit z prostoru schodiště, aby nedocházelo k jejich hromadění. Obě varianty znamenají překážku, která vede ke zvýšení celkové doby evakuace.

Z výše uvedeného je patrné, že domovy pro seniory jsou specifické objekty, pro které jsou vybraná rizika jako požár velmi kritická. Současně z výše uvedeného vyplývá, že je nutné věnovat zvýšenou pozornost těmto objektům a zohledňovat výše uvedené v požárně bezpečnostních opatření v objektech.

V rámci návrhu opatření bych pro zefektivnění evakuace osob využil evakuační řád. Evakuační řád jako součást evakuačního plánu by měl vymezit přehledně jednotlivé úkoly pro personál v případě vyhlášení evakuace osob. Dále by se evakuační řád měl zabývat prioritami evakuace osob pomocí evakuačního výtahu.

Stanovené úkoly by mohly mít podobou kontrolního seznam úkolů (checklist). Jednotlivé úkoly by se odvíjely od pracovní pozice, kterou zaměstnanec zastává. To znamená, že úkoly vrchní sestry by měly mít charakter řídicí a kontrolní, zatímco úkoly pečovatelky by měly charakter splnění jednotlivých úkolů jako kontrola zdravotního stavu uživatele, asistence přemístění uživatele.

Jednotlivé úkoly by komplexně měly na sebe navazovat. Z tohoto důvodu je zapotřebí stanovit úkoly každé osobě. V případě vyhlášení evakuace objektu by měly tyto úkoly zajistit reakci osob odpovědných za evakuaci, osob řídících evakuaci, odpovědných osob za vybrané podlaží, asistujících evakuovaným osobám, osoby odpovědné za obsluhu evakuačního výtahu, osoby odpovědné za shromaždiště, osoby odpovědné za asistenci jednotkám IZS. Kontrolní seznam může mít podobu formátu A5 s uvedenými úkoly, které by po splnění zaměstnanec odškrtl.

Dále by evakuační řád měl stanovit schodiště jako primární evakuační trasu pro chodící uživatele. Dále stanovit evakuační výtah jako primární evakuační trasu pro uživatele na lůžku, na invalidním vozíku a pro osoby s výraznou omezenou schopností pohybu. Stanovit případy, kdy lze využít evakuační výtah pro evakuaci i pro chodící osoby.

Pro stanovení shromaždiště jsem vycházel z vybraných kritérií, které shromaždiště musí splňovat. Jedná se o kritéria jako například vhodný terén, dostatečná plocha a optimální příjezdová cesta pro složky ZZS, bezpečná vzdálenost od objektu. Uvedená kritéria nespĺňovala žádná nejbližší plocha, a proto jsem stanovil celkem dvě shromaždiště. K takovému závěru jsem došel, protože kapacitně nebylo možné stanovit shromaždiště pro všechny osoby a současně splnit uvedená kritéria.

Osoby umístěné na lůžku a invalidním vozíku se mohou pohybovat pouze po zpevněných plochách, a proto vyžadují k tomu určené shromaždiště. Vybrané shromaždiště pro nechodící bylo také příhodné z důvodu využití evakuační rampy. Pro osoby bez omezení pohybu bylo shromaždiště stanoveno za parkovištěm domova pro seniory, které je kapacitně dostačující. Současně je vybrané shromaždiště ideálním v rámci příjezdových cest složek ZZS a současně nabízí ideální variantu evakuační trasy prostřednictvím hlavního vchodu (evakuačního východu) objektu.

Rozhodujícím faktorem v procesu evakuace jsou její účastníci. Fyzický a psychický stav personálu a uživatelů domova pro seniory bude mít zásadní dopad na výsledek evakuace objektu. Oba výše uvedené faktory dokresluje úroveň poznání, dovedností a schopností požárně bezpečnostních procesů. Během zpracování praktické části se ukázalo, že personál domova pro seniory se usilovně zajímá o požární bezpečnost a další

aspekty související s evakuací osob. V rámci šetření bylo zjištěno, že ačkoli jsou zaměstnanci pravidelně školení minimálně jednou za rok, takto získání vědomosti jsou nedostačující a postrádají ověření v praxi.

Školení, které zaměstnanci pravidelně absolvují je nutné modifikovat pro potřeby daného objektu. Zaměstnanci si musí osvojit veškeré potřebné návyky v případě vyhlášení evakuace objektu. Školení je nezbytné doplnit o praktické cvičení, na kterém si všichni zaměstnanci nacvičí kompletní průběh evakuace. Cvičení by mělo zahrnovat nacvik ohlášení požáru, příjem hlášení, ověření informace, provedení zásahu a evakuaci objektu.

V rámci cvičné evakuace, by si zaměstnanci měli osvojit znalosti evakuačních tras, obsluhu zařízení EZS, evakuaci pomocí evakuačních pomůcek, mezi které se řadí například evakuační lůžka, evakuační křesla nebo evakuační podložky. Evakuaci prostřednictvím evakuačních pomůcek je nezbytné nacvičit v celém rozsahu evakuace osoby, například od schodiště po únikový východ.

Na základě stanovených scénářů lze konstatovat, že vyšší počet asistentů vede ke zlepšení doby evakuace. Toto opatření není dostačující a je důležité stanovit evakuační řád tak, aby nedocházelo ke koncentraci osob na jednom místě. Takovým kritickým místem je chodba 2.NP a 3. NP v případě modelačního scénáře č. 1 a 2. Na této chodbě se nachází výtahy a schodiště.

Jako nezbytné je vybudování třetího evakuačního výtahu v objektové části B. Toto opatření vede k výraznému snížení doby evakuace osob. Díky vybudovanému výtahu dojde k rovnovážnému rozdělení evakuujících. Třetí výtah bude využit asistenty zejména k evakuaci lůžek nacházejících se v objektové části B. Díky vybudování třetího evakuačního výtahu dochází ke zkrácení celkové evakuační trasy osob.

Při modelaci nebyly zahrnuty další faktory, které ovlivňují celkovou dobu evakuace. Mezi tyto faktory můžeme zařadit příjezd složek IZS a jejich zapojení do asistované evakuace. Dále, lze při evakuaci využít některé zaměstnance, kteří mohou pomáhat například při evakuaci nechodících po schodišti. V modelaci také není zahrnuto opatření kontroly objektu, zda se v místnosti nevyskytuje osoba. Tato kontrola navýší celkovou

dobu evakuace objektu. Z výše uvedeného vyplývá, že množství scénářů nelze vždy přesně určit. Modelované scénáře tak spíše přibližují skutečnost.

V rámci evakuace objektu je také nutné zvážit, zda je potřeba evakuace celého objektu nebo lze zvolit postupnou evakuaci. Postupná evakuace vychází z předpokladu, že se v objektu nenachází dostatečný počet personálu, který by zajistil evakuaci všech nechodících osob v požadovaném čase. Dalším předpokladem postupné evakuace je možnost evakuace osob po rovině z požárem zasažené sekce po chráněné únikové cestě do jiné evakuační sekce. Sekce, kde se osoby přemístí musí být chráněna proti účinku požáru a musí být kapacitně dostačující.

Během zpracování praktické části diplomové práce, jsem došel k závěru, že k ověření znalosti pomocí cvičení by bylo vhodné zapojit do cvičení složky IZS. Nabyté poznatky z cvičení by byly přínosné jak pro samotné složky IZS, tak pro personál, uživatele a vedení domova pro seniory, a mohlo by přispět k rozvoji dalších opatření v rámci požárně bezpečnostních opatření.

Výsledky diplomové práce mohou sloužit managementu pečovatelského domu k zefektivnění evakuace, ale také ke zlepšení bezpečnosti celého objektu.

6 ZÁVĚR

Tato diplomová práce se věnovala analýze rizik a problematice evakuace osob domova pro seniory. Plánování evakuace osob v domovech pro seniory je složitý a komplikovaný proces z důvodu velkého množství osob s omezenou schopností pohybu nebo jiných zdravotních komplikací běžných v pokročilém věku. Opatření stanovené v diplomové práci přispívají k zefektivnění evakuace osob domova pro seniory

Teoretická část se zabývala problematikou evakuace osob. V úvodní části byly stručně uvedeny základní pojmy spojené s evakuací osob. V další části byly shrnuty právní předpisy spojené s evakuací osob, ochranou obyvatelstva a požární ochranou. Dále se teoretická část zabývala druhy evakuace osob, plánování evakuace osob, dělení evakuace a dále jsou zde uvedeny faktory, které ovlivňují evakuaci osob domova pro seniory. Teoretická část se dále věnuje charakteristice domova pro seniory ve Frýdku – Místku.

Praktická část se věnovala samotné analýze rizik a návrhu optimalizace evakuačního plánu domova pro seniory. K dosažení cíle diplomové práce byly použity metody empirického pozorování a řízeného rozhovoru. Pomocí této metody byly získány nezbytné informace o objektu. Na základě shromážděných informací byla vypracována analýza rizik a modelace evakuace v programu Pathfinder. Návrh opatření byl vypracován na základě shromážděných podkladů z praktické části.

Modelaci evakuace domova pro seniory bylo zjištěno, že v případě vybudování třetího evakuačního výtahu se celková doba evakuace sníží o 8 minut a 32 vteřin. V případě zavedení organizačních a personálních změn v kombinaci s vybudovaným evakuačním výtahem dojde ke snížení celkové doby evakuace o 10 minut a 54 vteřin.

V rámci snahy o zlepšení připravenosti objektu na mimořádné události a krizové situace byla vyjádřena snaha vedení domova pro seniory o dálkový přístup k diplomové práci a jejím výsledkům. Výsledky diplomové práce budou využity pro zefektivnění řešení evakuačního plánu a dalších opatření.

Zkušenosti získané z modelace evakuace pomocí programu Pathfinder jsou zásadní pro reálnou představu o procesu evakuace. Pathfinder je vhodným programovým

nástrojem jak pro přípravu evakuačních plánů, tak i pro revizi stávajících evakuačních plánů. Pathfinder nabízí možnost simulace neomezeného množství variant scénářů, které by v reálném čase znamenaly mnohonásobně větší časovou náročnost. Ze získaných zkušeností lze konstatovat, že modelace evakuace pomocí programu Pathfinder lze doporučit osobám, které se zabývají zpracováním evakuačních procesů v objektech.

V každé činnosti je důležité uvědomit si, že paměť a zkušenost vede k připravenosti a odolnosti, ale také k zranitelnosti a bázlivosti. Současně je příhodné uvědomit si, že připravenost a prevence nejsou identické. Připravenost zařízení jako jsou domovy pro seniory na mimořádné události a krizové situace je zásadní při řešení těchto události.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- 1 TERMINOLOGICKÝ SLOVNÍK (2016): Terminologický slovník pojmů z oblasti krizového řízení. Ministerstvo vnitra České republiky – Odbor bezpečnostní politiky. Praha. [online], [cit. 22.12.2021]. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/clanek/terminologicky-slovník-krizove-řízení-a-planování-obrany-statu.aspx>
- 2 HORÁK, Rudolf. *Průvodce krizovým plánováním pro veřejnou správu*: [prevence řešení mimořádných krizových situací]. Praha: Linde, 2011. ISBN 978-80-7201-827-7.
- 3 FOLWATCZNY, Libor a POKORNÝ, Jiří. *Evakuace osob*. 2 rozšířené vydání. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2021. SPBI Spektrum ISBN 978-80-7385-245-0.
- 4 MV – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, *Bojový řád jednotek požární ochrany-taktické postupy zásahu, Objektová evakuace*. Metodický list číslo 5 Ob, Praha, 2017, 3 s.
- 5 Vyhláška č. 380/2002 Sb. K přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva. Úplné znění 2017. Ostrava: Sagit. ISBN 978-80-7488-258-6.
- 6 Novinky.cz (2021): Při požáru domova pro seniory v Krupce zemřela žena - Novinky.cz [online]. [cit. 19.12.2021]. Dostupné z: <https://www.novinky.cz/krimi/clanek/pri-pozaru-domova-pro-seniory-krupce-zemrel-jeden-clovek-40346702>
- 7 KINŠT, P. Požár je v domovech pro seniory noční můrou. Zařízení v okrese školí zaměstnance – Žatecký a lounský deník. Denik.cz [online]. [cit. 19.12.2021]. Dostupné z: https://zatecky.denik.cz/zpravy_region/pozar-vejperty-domovy-senior-zarizeni-pozar-cviceni-hasici.html
- 8 ZAVADIL, L, Kvůli nálezu stokilové pumy byli evakuováni obyvatelé ostravské Plesné. Munice je již zajištěna a lidé se mohli vrátit do svých domovů. POLAR – Moravskoslezská regionální televize [online]. [cit. 19.12.2021] Dostupné

z: <https://polar.cz/zpravy/ostravsko/ostrava/11000028543/kvuli-nalezu-stokilove-pumpy-probiha-evakuace-v-ostravske-plesne>

- 9 PROLUX, D. *Movement of People: The evacuation Timing*. SFPE Handbook of Fire Protection Engineering. Third, Section 3, Chapter 13. Quincy, National Fire Protection Association, 2002, s. 342 – 634, ISBN 087765-451-4
- 10 Mahdi, H. *Emergency evacuation of people with disabilities: A survey of drills, simulations, and accessibility*, Cogent Engineering, 5:1, 1506304, DOI:10.1080/23311916.2018.1506304
- 11 *Ochrana obyvatelstva a krizové řízení*: skripta. Praha: Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2015. ISBN 978-80-86466-62-0.
- 12 SMETANA, Marek a Danuše KRATOCHVÍLOVÁ. *Havarijní plánování: varování, evakuace, poplachové plány, povodňové plány*. Brno: Computer Press, 2010. ISBN 978-80-251-2989-0.
- 13 ZEMAN, M., MIKA, O., J. *Ochrana obyvatelstva*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta chemická, 2007. 116 s. ISBN 978-80-214-3449-3.
- 14 JAKUBCOVÁ, L., ŠUGÁR, J., *Bezpečnost a krizové řízení*. POLAC, Praha, 2013, 1. vydání, s. 129. ISBN 978-80-7251-400-7.
- 15 FOLWARCZNY, Libor. A Jiří. POKORNÝ, 2006. *Evakuace osob*. 1. vydání Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. ISBN 978-80-8663-492-0
- 16 POŽÁRNÍ TAKTIKA: *Produkty hoření*. Metodika.cahd.cz [online]. 2016 [cit. 2021-12-20]. Dostupné z: https://www.hasici-vzdelavani.cz/repository/vzdelavani/spolecne_vzdelavani_jpo/vykon_sluzby/konspekty/1_1_05.pdf
- 17 NOVOSAD, Libor, 2011. *Tělesné postižení jako fenomén i životní realita*. Praha: Portál. ISBN 978-80-7367-873-9.
- 18 Bezbariérové užívání staveb – základní principy přístupnosti (TP 1.4) – PROFESIS. PROFESIS – Profesní informační systém ČKAIT [online]. Copyright ©

- 2022 ČKAIT [cit. 27.02.2022]. Dostupné z: <https://profesis.ckait.cz/dokumenty-ckait/tp-1-4/#4-2-1>
- 19 Reichel, V. *Navrhování požární bezpečnosti staveb výrobních objektů*, Část III, Zabraňujeme škodám sv. 26. Praha, Česká státní pojišťovna, 1988, 141 s.
- 20 HÜTTER, Marek, Peter KOVÁCS, Radim PALOCH, et al., 2014. *Učební texty pro přípravu ke zkoušce podle §11 zákona o požární ochraně*. Praha: MV - Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR. ISBN 978-80-86466-61-3.
- 21 DOKUMENTACE BOZP: Požární evakuační plán. K čemu slouží, kdo má jaké povinnosti a co musí obsahovat. In: Dokumentacebozp.cz [online]. 2016 [cit. 2016-11-07]. Dostupné z: <http://www.dokumentacebozp.cz/aktuality/pozarni-evakuacni-plan-k-cemu-slouzi-kdo-ma-jake-povinnosti-a-co-musi-obsahovat/>
- 22 Zákon č. 262/2006 Sb., Zákoník práce. 2018 Ostrava Sagit Úplné znění ISBN 978-80-7488-275-3
- 23 Vyhláška č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci), 2001. In: Sběrka zákonů České republiky, částka 35.
- 24 ČSN ISO 23601 Bezpečnostní identifikace – Únikové a evakuační plány, ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA, 2021
- 25 ČSN 73 0802. Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty. ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA, 2009.
- 26 HOŠEK, Zdeněk, 2014. Výtahy z požárně bezpečnostního hlediska. Tzbinfo [online]. Praha: Tzbinfo, 21.7.2014 [cit. 2019-03-21]. Dostupné z: <https://vytahy.tzbinfo.cz/pozadavky-na-vytahy/11502-vytahy-z-pozarne-bezpecnostniho-hlediska>
- 27 Únikové a bezpečí | Bezpečnostní tabulky – TRAIVA. Centrum výrobků pro bezpečnost – TRAIVA [online]. Dostupné z: <https://www.traiva-shop.cz/bezpecnostni-tabulky/unikove-a-bezpeci/>

- 28 ČSN 27 4014 Bezpečnostní předpisy pro konstrukci a montáž výtahů - Zvláštní úpravy výtahů určených pro dopravu osob nebo osob a nákladů - Evakuační výtahy. ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA, 2007
- 28 Organizační struktura – Domov pro seniory Frýdek-Místek - [online]. Copyright © Domov pro seniory Frýdek [cit. 08.03.2022]. Dostupné z: <https://lurl.cz/oK6hB>
- 29 Zákon č. 108/2006 Sb., o sociálních službách, ve znění pozdějších předpisů. Úplné znění Ostrava: Sagit ISBN: 978-80-7488-513-6
- 30 Výkladový terminologický slovník některých pojmů používaných v analýze a hodnocení rizik pro účely zákona o prevenci závažných havárií [online]. Praha : Výzkumný ústav bezpečnosti práce, 2005. 55 s. Dostupný z WWW: <http://www.vubp.cz/html_oppzh/metodiky/vykladovy_slovník_brezen05.pdf>.
- 31 LACKO, Branislav. Sborník vybraných kapitol z přípravy a řízení projektů. [online]. Krajské zařízení pro další vzdělávání pedagogických pracovníků a informační centrum, Nový Jičín: KVIC, 2012, 7 s. [cit. 2022-03-27]. Dostupné z: shorturl.at/zBH18
- 32 HORÁK Rudolf, DANIELOVÁ Lenka a kol, Zásady ochrany společnosti. Brno: Novoproess, 2015. ISBN 978-80-7418-236-5
- 33 Zákon č. 133/1985 Sb. O požární ochraně. Úplné znění Ostrava: Sagit. ISBN 978-80-7488-258-6.
- 34 Pathfinder Features. Thunderhead Engineering [online]. Dostupné z: <https://www.thunderheadeng.com/pathfinder/pathfinder-features/>
- 35 Pathfinder 2017.1 - Verification and Validation. Thunderhead Engineering. [online]. Dostupné z: <https://support.thunderheadeng.com/docs/pathfinder/2021-1/verification-validation/>
- 36 Making transport accessible for passengers and pedestrians: Inclusive mobility [online]. UK GOVERNMENT, Department for Transport, 2005, 79. Dostupné z: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/3695/inclusive-mobility.pdf

- 37 VOLRÁBOVÁ, Martina. Optimalizace evakuačního plánu Interního oddělení Nemocnice Na Bulovce. Kladno. Diplomová práce. České vysoké učení technické v Praze. Fakulta biomedicínského inženýrství.
- 38 MAREK, Milan. Evakuace Osob S Omezenou Schopností Pohybu Z Velkých Rezidenčních Zařízení Sociální Péče. Brno. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně. Fakulta chemická.
- 39 BRADÁČOVÁ, Isabela a kol, 2006 Požární bezpečnost stavebních objektů, Sborník přednášek z konference 2006, Ostrava ISBN 80-86634-83-3
- 40 BENEŠ, Petr. Požární bezpečnost staveb. I. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2021. ISBN 978-80-7623-070-5.
- 41 Rusinová,M.,Juráková,T.,Badalová,M.: Pozemní stavitelství-požární bezpečnost staveb. VUT Brno, 2002. ISBN 978-80-7204-511-2.
- 42 Pátevní rám SCOOP ESR-10 - VYZA Professional s.r.o.. VYZA Professional s.r.o. - Vybavení pro hasiče a záchranáře [online]. Dostupné z: <https://www.vyza.cz/esr-10-scoop-ram/>
- 43 Schodolez Evac-Chair - Supportmed. Supportmed - zdravotnická technika - Supportmed [online]. Dostupné z: <https://www.supportmed.cz/evakuacni-pomucky/schodolez-evac-chair/>
- 44 PETZL evakuační trojúhelník PITAGOR | www.worksafety.cz. vybavení pro výškové práce a arboristiku | www.worksafety.cz [online]. Copyright © [cit. 11.05.2022]. Dostupné z: https://www.worksafety.cz/276-petzl-petzl-evakuacni-trojuhelnik-pitagor/?gclid=CjwKCAjwve2TBhByEiwAaktM1DuDktyt38jNXpp3AOmXAUzTif7tke8NKjE3eaEcK0N7pwYN24AarxoCZagQAvD_BwE
- 45 Evakuační podložka EVS s dvěma popruhy a plastovou přezkou - Zdravotnický dům. Vítejte v e-shopu - Zdravotnický dům [online]. Dostupné z: https://www.zdravotnickydum.cz/evakuacni-podlozka-evs-s-dvema-popruhy-a-plastovou-prezkou/?gclid=CjwKCAjwve2TBhByEiwAaktM1CaWEr3hAPx-BUo3e6LiOVd-2ctABGFT0m8Tag4GkiX0LpjMHat70hoCr_UQAvD_BwE

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Doba evakuace osob ASET. [9]	32
Obrázek 2: Překážka před tlačítkovým hlásičem. (<i>Zdroj: vlastní zpracování</i>).....	60
Obrázek 3: Nepřehledné označení únikového východu. (<i>Zdroj: vlastní zpracování</i>)	61
Obrázek 4: Modelace evakuace podle scénáře č. 1. (<i>Zdroj: Pathfinder</i>)	71
Obrázek 5: Modelace evakuace podle scénáře č. 2. (<i>Zdroj: Pathfinder</i>)	72
Obrázek 6: Modelace evakuace podle scénáře č. 3. (<i>Zdroj: Pathfinder</i>)	72
Obrázek 7: Modelace evakuace podle scénáře č. 4. (<i>Zdroj: Pathfinder</i>)	73

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Rychlost pohybu osob. [10]	21
Tabulka 2: Viditelnost osob v přítomnosti kouře. [3]	25
Tabulka 3: Příklad značení únikových cest. [27]	31
Tabulka 4: Kapacita ubytování domova pro seniory. (Zdroj: vlastní zpracování)	39
Tabulka 5: Pravděpodobnost vzniku nebezpečí. (Zdroj: vlastní zpracování).....	44
Tabulka 6: Dopady rizika. (Zdroj: vlastní zpracování).....	45
Tabulka 7: Matice hodnocení rizika (Zdroj: vlastní zpracování).....	46
Tabulka 8: Míra rizika výsledné matice. (Zdroj: vlastní zpracování).....	46
Tabulka 9: Vyhodnocení rizika. (Zdroj: vlastní zpracování)	47
Tabulka 10: Koeficient frekvence možného výskytu nebezpečí. (Zdroj: vlastní zpracování)	48
Tabulka 11: Váhové koeficienty multikriteriální analýzy. (Zdroj: vlastní zpracování) ...	48
Tabulka 12: Dopady na život a zdraví osob. (Zdroj: vlastní zpracování)	49
Tabulka 13: Dopady na provoz objektu. (Zdroj: vlastní zpracování).....	50
Tabulka 14: Ekonomické dopady. (Zdroj: vlastní zpracování)	50
Tabulka 15: Rozměry osob. (Zdroj: vlastní zpracování).....	53
Tabulka 16: Přehled počtu zaměstnanců v závislosti na době. (Zdroj: vlastní zpracování)	58
Tabulka 17: Analýza rizik vnější faktory. (Zdroj: vlastní zpracování).....	63
Tabulka 18: Analýza rizik vnitřní faktory. (Zdroj: vlastní zpracování).....	64
Tabulka 19: Výsledky analýzy vnějšího rizika. (Zdroj: vlastní zpracování).....	66
Tabulka 20: Výsledky analýzy. (Zdroj: vlastní zpracování).....	67
Tabulka 21: Výsledky analýzy vnitřního rizika. (Zdroj: vlastní zpracování)	69
Tabulka 22: Výsledky analýzy. (Zdroj: vlastní zpracování).....	69

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Struktura řízeného rozhovoru.....	I
Příloha 2: Pohyblivost uživatelů dle místností.....	II
Příloha 3: Modelovaný objekt z předního pohledu.....	III
Příloha 4: Modelace třetího výtahu.....	III
Příloha 5: Modelované 1. PP.....	IV
Příloha 6: Modelované 1.NP.....	V
Příloha 7: Modelované 2.NP.....	VI
Příloha 8: Modelované 3.NP.....	VII
Příloha 9: Modelované 4.NP.....	VIII
Příloha 10: Modelované 5.NP.....	IX
Příloha 11: Návrh shromaždiště objektu.....	X
Příloha 12: Pátevní rám SCOOP ESR-10 [42].....	X
Příloha 14: Evakuační trojúhelník PETZL PITAGOR [44].....	XI
Příloha 13: Schodolez Evac-Chair [43].	XI
Příloha 15: Evakuační podložka EVS [45].	XII

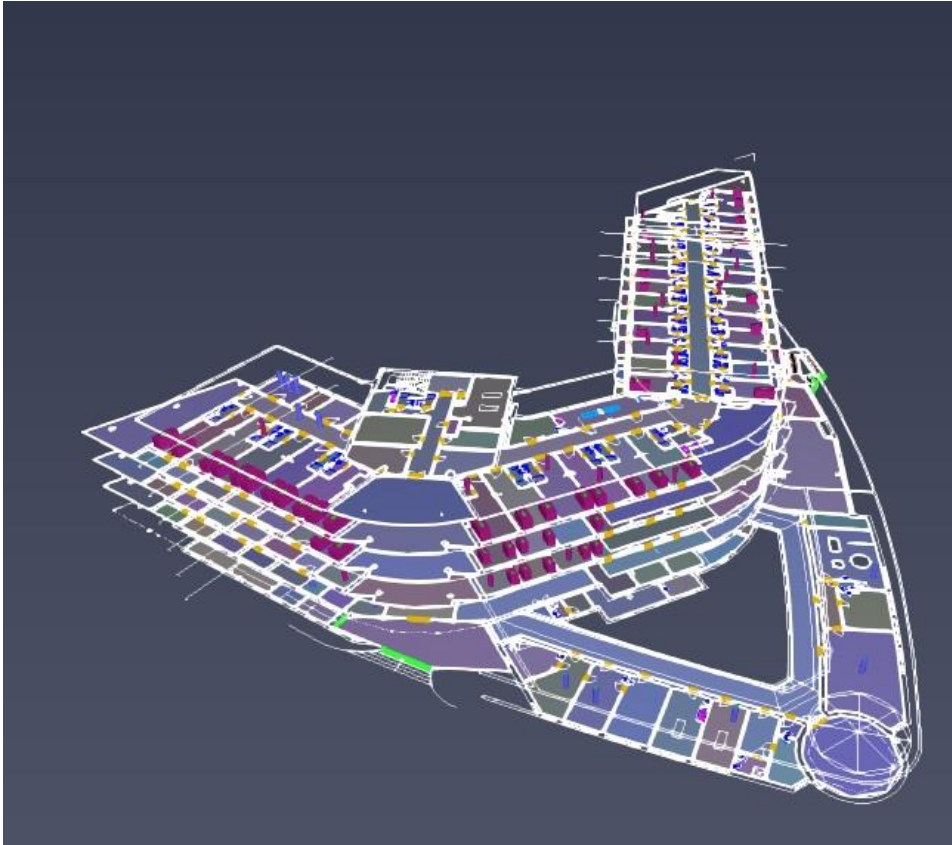
PŘÍLOHY

Řízený rozhovor v DPS F-M		
1.	Typ zařízení	
2.	Charakteristika objektu a lokace	
3.	Charakteristika podlaží	
4.	Počty Osob	
	a)	Počet zaměstnanců
	b)	Počet uživatelů
	c)	Počet chodících uživatelů
	d)	Počet nechodících uživatelů
5.	Režim pracovních směn zařízení	
6.	Mimořádné události	
	a)	Dokumentace
	b)	Techniké a organizační řešení
	c)	Rizika
	d)	Historické případy
7.	Evakuace	
8.	a)	Ohlašovací požáru, požární dozory
9.	b)	Systém detekce požáru
	c)	Systém signalizace požáru
	d)	Způsob vyhlášení požáru
	e)	Řízení evakuace
	10.	Evakuační plán
a)		Označení únikových tras
b)		Nouzové osvětlení
c)		Únikové východy
d)		Požární úseky
11.	Shromaždiště	
12.	Připojení na veřejnou telefonní síť	
13.	Systém EPS	
14.	Evakuační výtahy	
15.	Školení zaměstnanců	

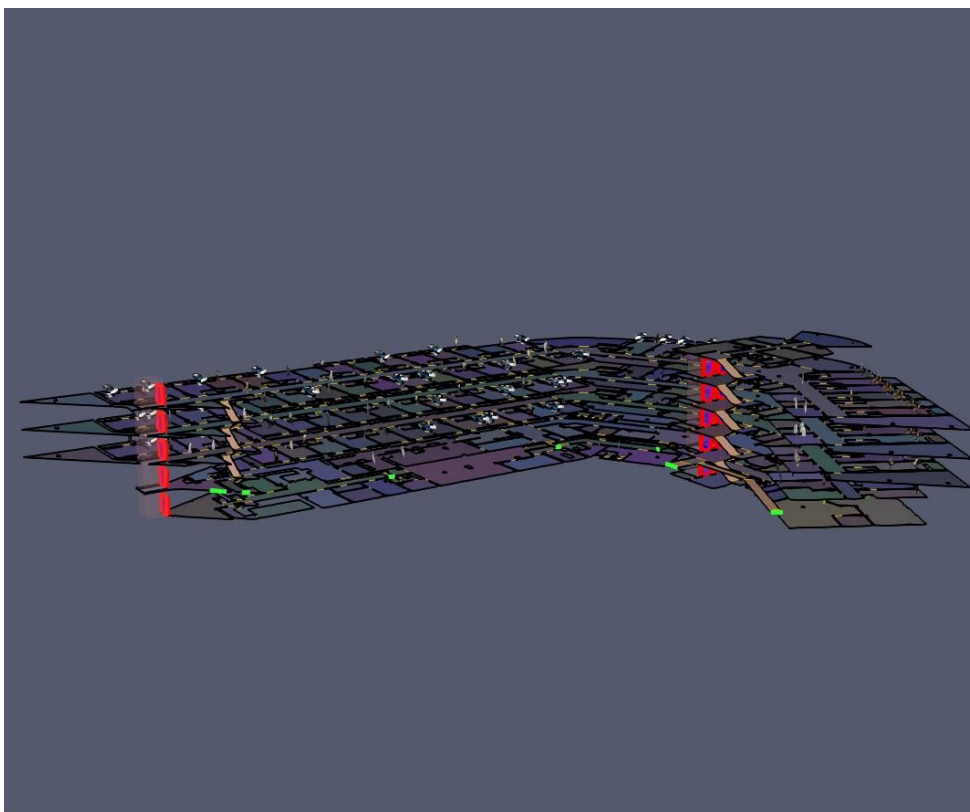
Příloha 1: Struktura řízeného rozhovoru.

2NP		3NP		4NP	
číslo pokoje	pohyblivost	číslo pokoje	pohyblivost	číslo pokoje	pohyblivost
201	N, P/A	301	N/N	401	N/N
202	N,P/A	302	P/A, /N	402	N/N
203	P/A,N	303	N/N	403	N/N
204	N/N	304	N/N	404	N/N
205	N, N	305	N,P/A	405	N/PA
206	N/N	306	N/N	406	N/N
207	P/A, N	307	N/N	407	P/A,N
208	N/N	308	N/N	408	N/N
209	N,P/A	309	P/A, P/A	409	PA/N
210	N/N	310	N/N	410	PA/N
211	P/A, P/A	311	P/N	411	N/N
212	N/N	312	N/N	412	P/A, N
213	N	313	P/A	413	N
214	P/A	314	N	414	N
215	P/A	315	P/A	415	P/A
216	N	316	N	416	P/A
217	N	317	N	417	P/A
218	P/A	318	P/A	418	P/A
219	P/A	319	P/A	419	N
220	N	320	N	420	N
221	P/A	321	P/A	421	
222	N	322	P/A	422	P/A
223	N	323	N	423	N
224	P	324	N	424	P/A
225	P/A	325	P/A	425	P/A
226	N	326	P/A	426	N
227	N	327	P/A	427	P/A
228	P/A	328	P/A	428	N
229	P/A	329	N	429	P/A
230	P/A	330	P/A	430	P/A
231	P/A	331	P/A	431	P/A
232	P/A	332	P/A	432	P/A
233	P	333	P/A	433	N
234	P	334	P/A	434	N
235	P/A	335	P/A	435	P/A
236	P	336	P/A	436	P/A
237	N	337	N	437	N
238	P/A, P/A, N	338	P/A,N,N	438	N/N/P/A

Příloha 2: Pohyblivost uživatelů dle místností.



Příloha 3: Modelovaný objekt z předního pohledu.



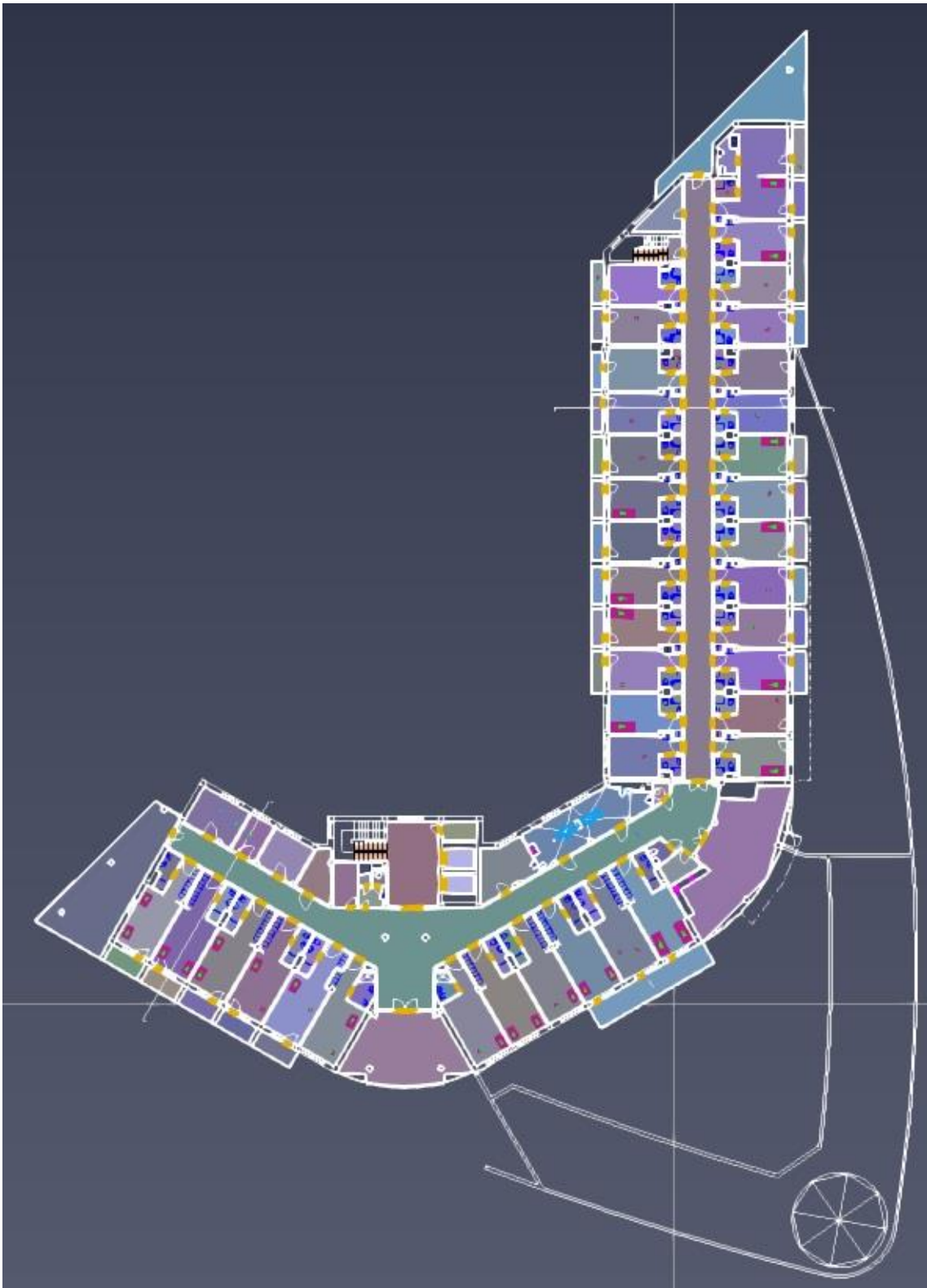
Příloha 4: Modelace třetího výtahu.



Příloha 5: Modelované 1. PP



Příloha 6: Modelované 1.NP



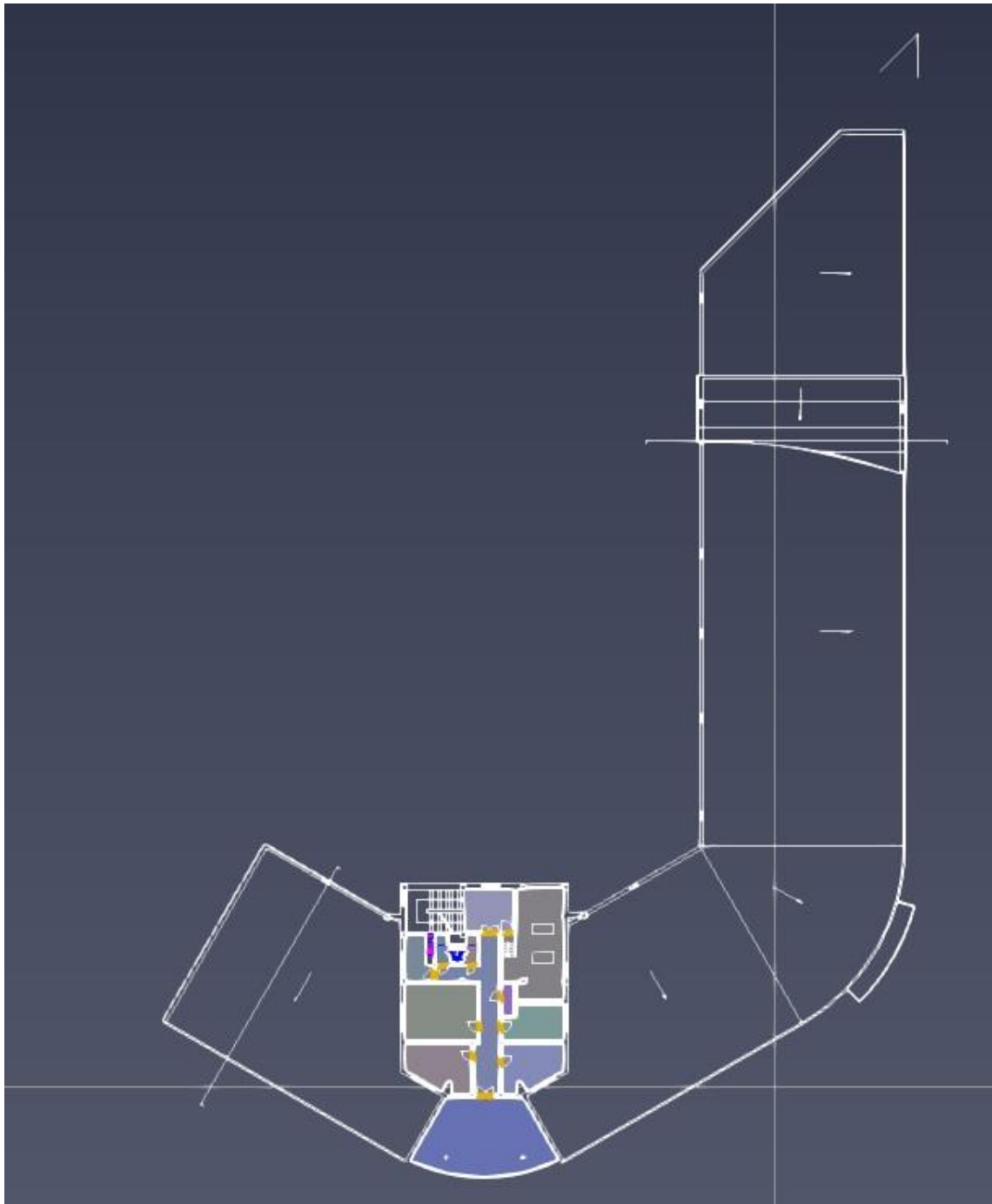
Příloha 7: Modelované 2.NP



Příloha 8: Modelované 3.NP



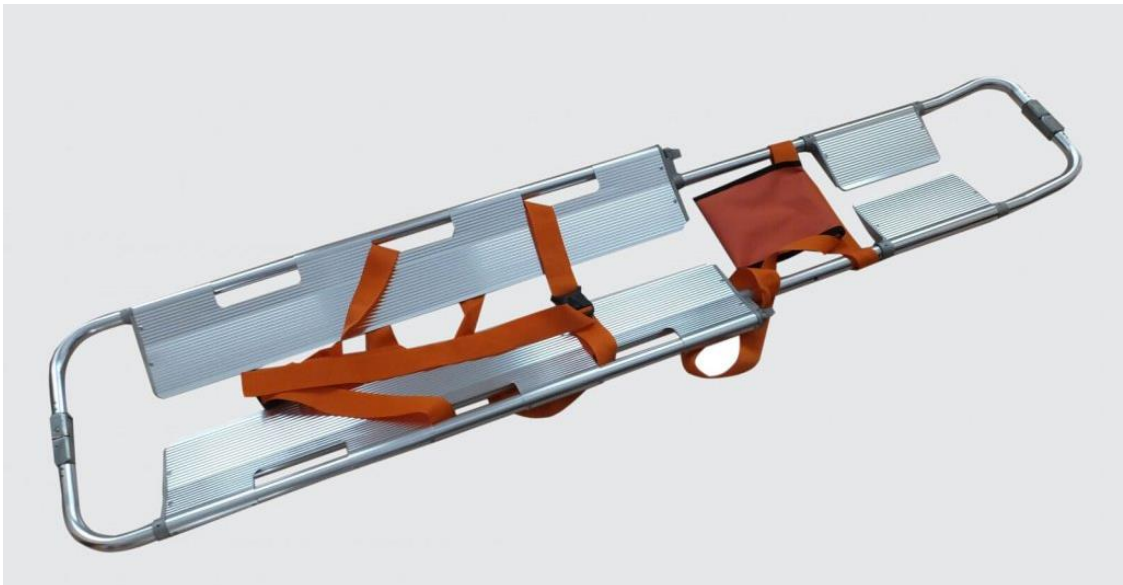
Příloha 9: Modelované 4.NP



Příloha 10: Modelované 5.NP



Příloha 11: Návrh shromazdiště objektu.



Příloha 12: Páteřní rám SCOOP ESR-10 [42].



Příloha 14: Schodolez Evac-Chair [43].



Příloha 13: Evakuační trojúhelník PETZL PITAGOR [44].



Příloha 15: Evakuační podložka EVS [45].