



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

**Modelace evakuace ve zdravotnickém
zařízení – EUC Klinika Praha a.s.**

**Model of evacuation in Medical Facility –
EUC Clinic Prague a.s.**

Diplomová práce

Studijní program: Ochrana obyvatelstva
Studijní obor: Civilní nouzové plánování

Autor diplomové práce: Bc. Adam Vajgl
Vedoucí diplomové práce: Ing. Martin Staněk

Kladno 2021



ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Vajgl** Jméno: **Adam** Osobní číslo: **434191**
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:

Modelace evakuace ve zdravotnickém zařízení - EUC Klinika Praha a.s.

Název diplomové práce anglicky:

Model of Evacuation in Medical Facility - EUC Clinic Prague a.s.

Pokyny pro vypracování:

Předmětem diplomové práce bude analýza možností evakuace vybrané polikliniky společnosti EUC Klinika Praha a.s. za pomoci softwarového nástroje. Teoretická část diplomové práce se bude zabývat komplexním vymezením tématu evakuace, platnými právními předpisy, rozdělením a plánováním. V této části bude dále popsána samotná problematika evakuace zdravotnických zařízení, včetně popisu vybrané polikliniky EUC Klinika Praha a.s. Praktická část bude obsahovat multikriteriální analýzu rizik pro zvolenou polikliniku společnosti EUC Klinika Praha a.s. V návaznosti na vypracovanou analýzu bude popsána práce se softwarovým programem Pathfinder, pomocí kterého budou modelovány a simulovány jednotlivé scénáře evakuace. Simulace budou tvořeny pro co nejrealističtější podmínky provozu a v souladu s platnými plány a dokumenty daného zdravotnického zařízení. Výstupem práce bude na základě analýzy výstupů z jednotlivých modelací evakuace a provedené analýzy zpracování optimalizačního řešení evakuačního plánu pro dané zdravotnické zařízení.

Seznam doporučené literatury:

- [1] ŠÍŇ, Robin et al., Medicína katastrof, Praha: Galén, 2017, 352 s., ISBN 978-80-7492-295-4
- [2] KRATOCHVÍLOVÁ, Danuše, FOLWARCZNY, Libor, KRATOCHVÍLOVÁ, Danuše, ml., Ochrana obyvatelstva, ed. 2. aktualiz., Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2013, 177 s., ISBN 978-80-7385-134-7
- [3] FOLWARCZNY, Libor, POKORNÝ, Jiří, Evakuace osob, Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2006, 125 s., ISBN 80-86634-92-2

Jméno a příjmení vedoucí(ho) diplomové práce:

Ing. Martin Staněk

Jméno a příjmení konzultanta(ky) diplomové práce:

Ing. Barbora Klíčová

Datum zadání diplomové práce: **21.09.2020**

Platnost zadání diplomové práce: **18.09.2022**

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

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

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem Modelace evakuace ve zdravotnickém zařízení – EUC Klinika Praha a.s. vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

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

V Kladně dne 12.05.2022

Bc. Adam Vajgl

PODĚKOVÁNÍ

Rád bych tímto poděkoval vedoucímu práce panu Ing. Martinu Staňkovi za jeho trpělivost, čas, cenné rady a konstruktivní připomínky. Dále bych chtěl poděkovat vedení společnosti EUC Klinika Praha a.s. za umožnění studia na Fakultě biomedicínského inženýrství ČVUT a poskytnutí technických plánů Polikliniky Opatovská, které jsou nezbytné pro vytvoření praktické části diplomové práce.

ABSTRAKT

Tato diplomová práce je zaměřena na problematiku evakuace ve zdravotnickém zařízení („dále jen ZZ“). V teoretické části diplomové práce je obsaženo komplexní vymezení tématu evakuace ve ZZ vycházející z rešerše odborné literatury. Platné právní normy vymezují danou problematiku, které stanovují práva a povinnosti každého subjektu v rámci evakuace a přípravy na evakuační situaci, rozdělení a plánování. V návaznosti je dále popsána EUC Klinika Praha a.s., konkrétně Poliklinika Opatovská. Jednotlivé kapitoly blíže specifikují technické řešení, účelovost a rozložení Polikliniky Opatovská. V této části diplomové práce jsou položeny tři hypotézy, které budou v praktické části pomocí simulací experimentálně ověřeny.

Pomocí předběžné a multikriteriální analýzy rizik jsou v praktické části práce následně identifikovány a hodnoceny hrozby, které jsou relevantní pro analyzované zařízení. Softwarový program Pathfinder umožní simulovat dvě odlišné varianty objektové evakuace Polikliniky Opatovská. V první modelaci bude simulován reálný průběh evakuace za současného stavu a podmínek. Druhá modelace počítá s evakuací za použití evakuačního výtahu se specifickým programováním jeho provozu v době evakuace. U každého typu modelace je pozorován výsledný čas evakuace, počet vyevakuovaných osob za jednotku času a případná kumulace osob v rámci kliniky. Na základě komparace výsledků provedených analýz a jednotlivých modelací jsou stanovena doporučení vedoucí ke zkvalitnění technického vybavení polikliniky, procesu evakuace, včetně optimalizace Požárně evakuačního plánu.

Klíčová slova

Evakuace; EUC Klinika Praha a.s.; multikriteriální analýza; modelace; softwarový program Pathfinder; krizové řízení.

ABSTRACT

This diploma thesis is focused on the issue of evacuation in a medical facility. The theoretical part of the thesis contains a comprehensive definition of the topic of evacuation in a medical facility based on research of professional literature. The applicable legal norms define the issue, which set out the rights and obligations of each entity in the context of evacuation and preparation for the evacuative situation, division, and planning. The EUC Clinic Praha a.s., specifically the Opatovska Polyclinic, is further described. The individual chapters specify in more detail the technical solution, purpose and layout of the Opatovska Polyclinic. In this part of the diploma thesis, three hypotheses are laid, which will be experimentally verified in the practical part using simulations.

Using preliminary and multi-criterial risk analysis, the practical part of the thesis subsequently identifies and evaluates the risks that are relevant to the analyzed equipment. Software program Pathfinder version: 2021.4.1201 will allow us to simulate two different variants of object evacuation of the Opatovska Polyclinic. In the first modelling, the real course of evacuation under the current state and conditions will be simulated. The second modelling envisages evacuation using an evacuative elevator with specific programming of its operation at the time of evacuation. For each type of modelling, the resulting evacuation time, the number of people evacuated per a specified unit of time and the possible accumulation of people within the clinic will be observed. Based on the comparison of the results of the analysis and the individual modelling, recommendations are determined leading to the improvement of the technical equipment of the polyclinic, the process of evacuation, including the optimization of the Fire Evacuation Plan.

Keywords

Evacuation; EUC Clinic Prague a.s.; Multi-criteria analysis; Modeling; Pathfinder software program; Crisis management.

Obsah

1	Úvod.....	12
2	Cíl práce a hypotézy	14
2.1	Stanovení hypotéz	15
3	Současný stav.....	16
3.1	Ochrana obyvatelstva.....	16
3.2	Právní předpisy vymezující problematiku evakuace.....	16
3.2.1	Důležité právní předpisy v rámci požární ochrany a ochrany obyvatelstva	16
3.2.2	Prováděcí právní předpisy	20
3.3	Evakuace	24
3.3.1	Rozdělení evakuace.....	27
3.3.2	Primární ukazatele ovlivňující průběh evakuace, záchrany	28
3.3.3	Technické faktory ovlivňující objektovou evakuaci	28
3.3.4	Fyzická a psychická zdatnost jedince ovlivňující objektovou evakuaci	29
3.3.5	Doba evakuace osob.....	32
3.3.6	Pohyblivost osob ve zdravotnickém zařízení	34
3.3.7	Evakuační postupy.....	36
3.3.8	Jevy ovlivňující průběh evakuace	37
3.3.9	Priority při evakuaci pacientů	38
3.4	Plány upravující pravidla evakuace.....	39
3.4.1	Evakuační plán	39
3.4.2	Požární evakuační plán	40

3.5	Únikové cesty	41
3.5.1	Druhy únikových cest.....	43
3.6	Evakuační výtahy a evakuační značení.....	44
3.6.1	Vymezení evakuačního výtahu.....	45
3.6.2	Značení evakuačních cest a východů	47
3.6.3	Nouzové osvětlení.....	48
3.7	Evakuační pomůcky	50
3.7.1	Evakuační křeslo	50
3.7.2	Evakuační podložka.....	51
3.7.3	Evakuační nosítka a plachta	53
3.8	Holding EUC a.s.	55
3.8.1	Obecná specifikace	55
3.9	EUC Klinika Praha – Opatovská	56
3.9.1	Stavebně – technický charakter a využití objektu	56
3.9.2	Využití objektu	57
3.9.3	Komunikace	58
3.9.4	Využití objektu (dle kolaudačního rozhodnutí)	58
3.9.5	Specifika objektu (pro účely plnění úkolů v BOZP a PO)	59
4	Metodika.....	60
4.1	Posloupnost tvorby teoretické části a výzkumného řešení	60
4.2	Předběžná analýza.....	60
4.3	Multikriteriální analýza	64
4.4	Modelace	70
5	Výsledky.....	72

5.1	Předběžná analýza vnějších hrozeb	72
5.1.1	Vnější hrozby vyžadující podrobení multikriteriální analýze:....	73
5.2	Předběžná analýza vnitřních hrozeb	75
5.2.1	Vnitřní hrozby vyžadující podrobení multikriteriální analýze:..	76
5.3	Multikriteriální analýza vnějších hrozeb	78
5.4	Multikriteriální analýza vnitřních hrozeb.....	80
5.5	Výpočet doby RSET.....	83
5.6	Modelace	84
5.6.1	1. fáze modelace.....	84
5.6.2	2. fáze modelace.....	85
5.6.3	3. fáze modelace.....	87
5.6.4	4. fáze modelace.....	89
5.7	Simulace	90
5.7.1	Výstup simulace bez využití evakuačního výtahu	91
5.7.2	Výstup simulace s využitím evakuačního výtahu	95
5.8	Systemový návrh změny a optimalizace Požárně evakuačního plánu 101	
5.9	Vyhodnocení hypotéz	103
6	Diskuze	105
7	Závěr	117
8	Seznam použitých zkratk.....	118
9	Seznam použité literatury, legislativy a internetových zdrojů	120
10	Seznam použitých obrázků	129
11	Seznam použitých tabulek.....	131

12 Seznam příloh.....	133
-----------------------	-----

1 ÚVOD

Česká republika má řadu významných a menších zdravotnických zařízení, ve kterých každým rokem dochází k požárům a jiným mimořádným událostem. Tyto události mohou eventuálně vyžadovat evakuaci. Zdravotnická zařízení jsou specifická skladbou osob nacházejících se v budově i jejich technicko-stavebním řešením. Zejména celkový psychický, mentální a fyzický, potažmo zdravotní stav pacientů hraje důležitou roli při celkové náročnosti evakuace a výsledném čase evakuace. Každá budova má také své technické specifikace, které ve výsledku mohou v době evakuace hrát významnou roli. Jednou z možností, jak zajistit bezpečí osob v budově v době mimořádné události, je jejich včasná a efektivní evakuace.

Problematika evakuace není především v menších zdravotnických zařízeních zásadní téma. Mnohdy se setkáváme se značně rozličnými odpověďmi ze strany personálu, jak se chovat a co dělat v době evakuace při mimořádné události, byť každé zdravotnické zařízení musí mít zpracovaný Požárně evakuační plán (dále jen „PEP“) a zaměstnanci jsou povinni se s ním v rámci BOZP seznámit. Každá akce vyvolá určitou míru reakce. Pokud nebude evakuace v menších zdravotnických zařízeních brána vážně a nebude stejně systematicky chápána ze strany personálu, může i v malém zdravotnickém zařízení při menším požáru či jiné mimořádné události vzniknout fatální selhání, které bude mít za následek ztrátu lidského zdraví, případně smrt jedince.

Poliklinika Opatovská v rámci zdravotnické skupiny EUC Klinika Praha a.s. byla vybrána k modelacím simulací evakuace z důvodu jejího umístění mezi frekventovanou silnicí I. třídy a sídlištěm. Tato poliklinika disponuje řadou rozličných ordinací s absencí evakuačního výtahu, která nám pro experimentální výzkum evakuace zajistí memento věci. I když se svou rozlohou nejedná o

rozsáhlé zdravotnické zařízení, nelze otázku evakuace v tomto objektu podceňovat.

2 CÍL PRÁCE A HYPOTÉZY

Cílem práce je komplexní vymezení pojmu evakuace, provedení předběžné a multikriteriální analýzy rizik s následnou experimentální modelací a simulací evakuace daného zdravotnického zařízení na základě reálně zjištěných dat z provozu. Vytvořená simulace evakuace bude komparována s experimentální modelací evakuace s využitím evakuačního výtahu. Vzniklé výstupy budou implementovány formou doporučení ke zkvalitnění přípravy a řešení situací vyžadující proces evakuace.

Cílem literární rešerše je uvést a blíže specifikovat pojem evakuace ve zdravotnických zařízeních a vymežit téma v rámci použití ve zdravotnickém zařízení. Cílem této části práce je analyzovat tematiku evakuace v rámci právních norem, požární ochrany a ochrany obyvatelstva.

Cílem provedení multikriteriální analýzy rizik je diferencovat typy hrozeb s nezanedbatelným rizikem, které mohou svou povahou reálně ohrozit bezpečnost provozu objektu a ochranu životů a zdraví osob vyskytujících se uvnitř a v okolí budovy.

Z komparace výsledků simulací evakuace a stanovených hypotéz budou dále stanovena doporučení, vedoucí k posílení bezpečnosti vnitřní infrastruktury objektu a ochrany životů a zdraví osob.

2.1 Stanovení hypotéz

Hypotéza 1

Předpokládá, že Poliklinika Opatovská je stavebně uspořádána tak, že v rámci evakuace nedojde k nadměrné kumulaci osob v celé délce nebo jen části některé z únikových cest.

Hypotéza 2

Předpokládá, že při běžných postupech nebude celková doba evakuace delší než 5 minut.

Hypotéza 3

Předpokládá, že celková doba, potřebná k evakuaci všech osob v případě nesystematického využití jednoho evakuačního výtahu, bude v komparaci s evakuací za současných podmínek kratší o 2 minuty a zároveň nedojde ke kumulaci osob u evakuačního výtahu a nedojde ke kumulaci osob na částečně chráněné evakuační trase schodiště.

3 SOUČASNÝ STAV

3.1 Ochrana obyvatelstva

V dnešní době se setkáváme s řadou naturogenních (přírodních) a antropogenních (vzniklých činností člověka) hrozeb, jejichž četnost a intenzita neustále roste. Nelze vždy s jistou dávkou přesnosti určit jejich pravděpodobnost, intenzitu a rozsah. Součástí lidské evoluce je tvorba ochrany před možnými hrozbami, které jsou vyvolány přírodními živly, sociogenní tvárností a v neposlední řadě pokrokem v technogenním průmyslu. Riziko vzniku mimořádné události („dále jen MU“) je ten produkt přírodní a lidské aktivity, který nás vede k myšlení, jak se v dané mimořádné situaci chovat a dále nás vede směrem, kterému náleží stanovit definice a souhrnné postupy v rámci ochrany obyvatelstva a krizového řízení. [1]

3.2 Právní předpisy vymezující problematiku evakuace

Jednou ze základních funkcí státu je ochrana obyvatelstva, zaměřená na vnější a vnitřní bezpečnost. Cílem ochrany obyvatelstva je minimalizovat dopady mimořádných událostí na lidskou společnost, přírodu, kritickou infrastrukturu, zvířata, technické a jiné stavby, zdraví a životy lidí. Tento proces ochrany vyžaduje soubor činností a postupů orgánů krizového řízení na všech úrovních. Práva a povinnosti právnických a fyzických osob stanovují jednotlivé zákony a jejich prováděcí právní předpisy. [2]

3.2.1 Důležité právní předpisy v rámci požární ochrany a ochrany obyvatelstva

Zákon č. 239/2000 Sb., o Integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů;

V § 2 písm. e) se rozumí „ochranou obyvatelstva plnění úkolů civilní ochrany, zejména varování, evakuace, ukrytí a nouzové přežití obyvatelstva a další opatření k zabezpečení ochrany jeho života, zdraví a majetku.“ [3]

Tento právní předpis definuje jeden ze základních termínů, kterým je *mimořádná událost*. MU je pojata jako škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činnostmi člověka, přírodními vlivy, a také havárie, které ohrožují život, zdraví, majetek nebo životní prostředí a vyžaduje provedení záchranných a likvidačních prací (bez potřeby vyhlášení některého z krizových stavů viz. Zákon 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon), ve znění pozdějších předpisů;). [4], [5]

Zákon vymezuje také omezení pro fyzické osoby v době mimořádných událostí s narušením vlastnického práva například takto:

- § 25 odst. 2 písm. a) *fyzická osoba je povinna strpět omezení vyplývající z opatření stanovených při mimořádné události a omezení nařízená velitelem zásahu při provádění záchranných a likvidačních prací,*
- § 25 odst. 2 písm. c) *strpět, pokud je to nutné k provádění záchranných a likvidačních prací a pokud je vlastníkem, uživatelem nebo správcem nemovitosti, vstup osob provádějících záchranné nebo likvidační práce na pozemky nebo do objektů.* [6], [7]

Tento zákon dále vymezuje působnost a oprávnění orgánů státní správy a územně samosprávných celků, práva a povinnosti právnických a fyzických osob v rámci řešení evakuace při výskytu MU. Odpovědnost v případě mimořádné události je v tomto zákoně rozdělena následovně:

- podle § 10, odst. 5, písm. f) a § 12, odst. 2, písm. c) HZS kraje organizuje a koordinuje evakuaci, nouzové ubytování, nouzové zásobování pitnou vodou, potravinami a dalšími nezbytnými prostředky k přežití obyvatelstva.
- podle § 15, odst. 2, písm. c) orgány obce při výkonu státní správy zajišťují varování, evakuaci a ukrytí osob před hrozícím nebezpečím,
- podle § 16, písm. b) starosta obce při provádění záchranných a likvidačních prací organizuje v dohodě s velitelem zásahu nebo se starostou obce s rozšířenou působností evakuaci osob z ohroženého území obce,
- podle § 19, odst. 3, písm. a) velitel zásahu je při provádění záchranných a likvidačních prací oprávněn zakázat nebo omezit vstup osob na místo zásahu a nařít, aby místo zásahu opustila osoba, jejíž přítomnost není potřebná, nařít evakuaci osob, popřípadě stanovit i jiná dočasná omezení k ochraně života a zdraví osob. [8]

Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon), ve znění pozdějších předpisů;

Pro účely krizového zákona se krizovou situací rozumí mimořádná událost podle zákona o integrovaném záchranném systému („dále jen IZS“), narušení kritické infrastruktury nebo jiné nebezpečí, při nichž je vyhlášen stav nebezpečí, nouzový stav nebo stav ohrožení státu. [9]

Právní předpis upravuje působnost a pravomoc státních orgánů, orgánů samosprávy, právnických a fyzických osob při přípravě na krizové situace nesouvisející se zajišťováním obrany České republiky před vnějším napadením.

§ 5 uvádí výčet omezení, které může vláda v době nouzového stavu nařít, zejména pak § 5 písm. a) uvádí že omezeno může být: „právo na nedotknutelnost osoby a nedotknutelnost obydlí při evakuaci osoby z místa, na kterém je bezprostředně

ohrožena na životě a zdraví“. [10] Oprávnění nařídit evakuaci dle ustanovení tohoto zákona je uvedeno níže v tabulce 1.

Tabulka 1 - Oprávnění nařídit evakuaci

Velitel zásahu	V době záchranných a likvidačních prací.
Zaměstnavatel	V rámci svého objektu.
Starosta obce	V rámci území své obce.
Starosta ORP	V rámci území obce s rozšířenou působností.
Hejtmán kraje	V rámci území kraje.

§ 31 odst. 3 písm. c) stanoví, že fyzická osoba je v době krizového stavu povinna strpět omezení vyplývající z krizových opatření stanovených v době krizového stavu. Odmítnout plnění těchto povinností může fyzická osoba pouze tehdy, pokud by jejich plněním ohrozila život nebo zdraví vlastní nebo jiných osob anebo pokud jsou povinnosti jí ukládané v rozporu se zákonem (§ 31 odst. 4). Za nesplnění uvedených povinností může být v souladu s § 34 odst. 3 krizového zákona fyzické osobě uložena pokuta do výše 20 000 Kč. [11]

Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů;

Tento zákon determinuje jednotlivé druhy jednotek požární ochrany a stanovuje jejich základní úkoly. Mezi základní úkoly jednotek požární ochrany řadíme úkoly prováděné v rámci civilní ochrany a ochrany obyvatelstva. [4]

§ 24 odst. 3 „*Ministerstvo stanoví prováděcím právním předpisem technické podmínky požární ochrany pro navrhování, výstavbu nebo užívání staveb, a to za účelem omezení rozvoje a šíření ohně a kouře ve stavbě, omezení šíření požáru na sousední stavby,*

evakuace osob a zvířat v případě ohrožení stavby požárem nebo při požáru a umožnění účinného a bezpečného zásahu jednotek požární ochrany. Pro podrobnější vymezení těchto podmínek lze využít hodnot a postupů stanovených českou technickou normou nebo jiným technickým dokumentem upravujícím podmínky požární ochrany“. [12]

Zákon 320/2015 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů (zákon o hasičském záchranném sboru)

„Hasičský záchranný sbor se podílí na zajišťování bezpečnosti České republiky plněním a organizováním úkolů požární ochrany, ochrany obyvatelstva, civilního nouzového plánování, integrovaného záchranného systému, krizového řízení a dalších úkolů, v rozsahu a za podmínek stanovených tímto zákonem a jinými právními předpisy“.
[13]

Zákon č. 273/2008 Sb., o Policii České republiky, ve znění pozdějších předpisů;

Policie ČR („dále jen PČR“) je jednou ze základních složek. Na úseku IZS plní PČR úkoly na úseku ochrany veřejného pořádku a bezpečnosti. Zejména pak dohlíží nad uzavřeným prostorem v místě působení MU, podílí se na evidenci a řízení evakuace osob.

3.2.2 Prováděcí právní předpisy

Vyhláška Ministerstva vnitra č. 328/2001 Sb., o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému, ve znění vyhlášky č. 429/2003 Sb. (k zákonu o IZS);

Vyhláška definuje pojem koordinace složek IZS, jako koordinace záchranných a likvidačních prací včetně řízení jejich součinnosti. Stanoví zásady a jednotlivé úrovně koordinace na taktické, operační a strategické úrovni. Taktická úroveň je

koordinována velitelem zásahu, operační úroveň je koordinována operačním a informačním střediskem IZS a strategická úroveň je koordinována orgány obcí a krajů. Vyhláška stanovuje zásady spolupráce základních složek IZS s operačními středisky. Dále stanoví obsah a zpracování dokumentace IZS. [14]

Dokumentace IZS je podle jednotlivých § následovná:

- dohoda o poskytnutí pomoci (§ 15),
- dokumentace o společných ZaLP a statistické přehledy (§ 16),
- dokumentace o společných školeních, instruktážích a cvičeních složek (§ 17),
- typové činnosti složek při společném zásahu (§ 18),
- územně příslušný poplachový plán, kterým je ústřední poplachový plán IZS nebo poplachový plán IZS kraje (§ 19),
- havarijní plán kraje (§ 25),
- vnější havarijní plán (§ 26). [15]

Ústřední poplachový plán a dokumentaci obsaženou v § 15- § 18 zpracovává a vede generální ředitelství HZS ČR. HZS kraje zpracovává a vede tyto dokumentace:

- Havarijní plán kraje,
- Vnější havarijní plán,
- Dohoda o poskytnutí pomoci,
- Dokumentace o společných a záchranných a likvidačních pracích a statistické přehledy,
- Dokumentace o společných školeních, instruktážích a cvičeních složek.

Vyhláška ustanovuje způsob zpracování, obsah, schvalování a používání jednotlivých dokumentů. K jednotlivým poplachovým plánům jsou také

definovány čtyři stupně poplachu. Vyhlášení určitého stupně poplachu je definováno podle celkové potřeby sil a prostředků pro záchranné a likvidační práce („dále jen ZaLP“) a rozsahu MU.

Plán evakuace obyvatelstva je jedním z plánů konkrétních činností, který je součástí operativní části Havarijního plánu kraje a Vnějšího havarijního plánu. Plán evakuace obyvatelstva obsahuje zásady provádění evakuace, rozsah evakuačních opatření, zabezpečení evakuace, orgány pro řízení evakuace a způsob jejich vyrozumění a rozdělení odpovědnosti za provedení evakuace obyvatelstva. [16]

Vyhláška Ministerstva vnitra č. 380/2002 Sb., Vyhláška Ministerstva vnitra k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva (k zákonu o IZS); Mezi výčet úkolů ochrany obyvatelstva řadíme také evakuaci. § 12 odst. 1 se evakuaci rozumí: *„přemístění osob, zvířat, předmětů kulturní hodnoty, technického zařízení, případně strojů a materiálu k zachování nutné výroby a nebezpečných látek z míst ohrožených mimořádnou událostí“*. [17]

§ 12 odst. 3 plánuje přednostní evakuaci pro jednotlivé kategorie osob následovně:

- a) *děti do 15 let,*
- b) *pacienti ve zdravotnických zařízeních,*
- c) *osoby umístěné v sociálních zařízeních,*
- d) *osoby zdravotně postižené,*
- e) *doprovod osob uvedených v písmenech a) až d).* [18]

Evakuace se plánuje především u MU vyžadující vyhlášení třetího nebo zvláštního stupně poplachu, ze zón havarijního plánování jaderných nebo významných ionizačních zařízení a ze zón havarijního plánování

s nebezpečnými chemickými látkami. Zpracovatel evakuačního plánu zajišťuje pořádkové, dopravní, zdravotnické a mediální zabezpečení včetně zabezpečení ubytování na základě uzavřených smluv se subjekty a poskytovateli dané služby. Orgány pro řízení evakuace jsou pracovní skupina krizového štábu, evakuační středisko a přijímací středisko. Pracovní skupina štábu má především za úkol řízení celého průběhu evakuace, koordinaci přepravy z míst shromáždění do evakuačních středisek a příslušné náležitosti. Evakuační středisko plní dále úkol po stránce zdravotní a logistické. Evakuované osoby jsou zde prvotně ošetřeny, rozděleny a informovány o následném postupu transportu do přijímacích středisek. [19]

Vyhláška v § 17 odst. 1–4 uvádí způsob a rozsah individuální ochrany. Z tohoto pohledu v rámci evakuace je v určitých směrech nutné provést evakuaci s prostředky individuální ochrany, které jsou zejména použity při vyhlášení stavu ohrožení státu nebo válečném stavu. Prostředky individuální ochrany jsou využity především v rámci ochrany před účinky nebezpečných škodlivin v průběhu MU a mají chránit zejména dýchací cesty, oči a povrch těla.

Výdej prostředků individuální ochrany pro vybrané kategorie osob při vyhlášení jednoho z krizových stavů související s vnitřní/vnější obranou státu:

- a) dětské ochranné vaky pro děti do 1,5 roku,
- b) dětské ochranné kazajky pro děti od 1,5 – 6 let,
- c) dětské ochranné masky pro děti od 1,5 – 18 let,
- d) ochranné masky pro osoby umístěné ve zdravotnických a sociálních zařízeních,

ochranné masky pro doprovod osob uvedených v písmenech a) až d).

Vyhláška Ministerstva vnitra č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru, ve znění pozdějších předpisů;

Vyhláška v § 2 odst. 3 písm. c) definuje věcné prostředky požární ochrany jako: *„prostředky pro záchranu a evakuaci osob (např. seskokové matrace, plachty a záchranné tunely, žebříky, hydraulické vyprošťovací zařízení, pneumatické vaky“* [20].

§ 2 odst. 4 písm. d) definuje požárně bezpečnostní zařízení jako: *„zařízení pro únik osob při požáru (např. požární nebo evakuační výtah, nouzové osvětlení, nouzové sdělovací zařízení, funkční vybavení dveří, bezpečnostní a výstražné zařízení)“* [21].

Vyhláška dále v § 33 odst. 3 popisuje Požární evakuační plán: *„Požární evakuační plán se zpracovává pro objekty a prostory, ve kterých jsou složité podmínky pro zásah (§ 18) nebo kde se provozují činnosti s vysokým požárním nebezpečím a v případě, že tak stanoví dokumentace požární ochrany zpracovaná na základě stanovení podmínek požární bezpečnosti, i pro další provozované činnosti se zvýšeným požárním nebezpečím.“* [22].

3.3 Evakuace

Primárním tématem této diplomové práce je zejména evakuace a její problematika v rámci zdravotnického zařízení. V povědomí každého z nás by ale mělo být, co evakuace alespoň v základním pojetí znamená a jak se chovat v případě vyhlášení evakuace v průběhu MU. V této kapitole bude popsána samotná evakuace.

„Při přípravě ochrany obyvatelstva na zoládání mimořádných událostí rozumíme ochranou obyvatelstva plnění úkolů civilní ochrany zejména varování, evakuace, ukrytí a

nouzové přežití obyvatelstva a další opatření k zabezpečení ochrany jeho života, zdraví a majetku.“ [6]

Dle § 3 odst. 10 zákona č. 42/1994 Sb., Zákon Národnej rady Slovenskej republiky o civilnej ochrane obyvatelstva na Slovensku je pojem evakuace definován takto:

„Evakuáciou sa rozumie odsun ohrozených osôb, zvierat, prípadne vecí z určitého uzemia“ [23], [24]

Proces evakuace je v rámci právních norem požární ochrany v ČR brán jako krátkodobý proces, který zabezpečuje vyvedení osob z místa vzniku MU na místo zajišťující bezpečí a bezpečnou vzdálenost od místa působení MU. Z pohledu ochrany obyvatelstva je evakuace brána jako proces dlouhodobější, vyžadující řešení dílčích problémů, které po evakuaci vyvstávají jako potřeba následné péče.

MU není vždy jednoznačná svým charakterem a povahou, a proto není výjimkou, že MU má prolínající charakter, kdy např. z počátečního, ne příliš rozsáhlého požáru, může dojít k dalším nutným opatřením týkajících se požární bezpečnosti a ochrany obyvatelstva. Přehledný proces vzniku mimořádné události s vyhlášením a provedením dané evakuace v rámci požární ochrany a ochrany obyvatelstva je znázorněn na obrázku 1.

3.3.1 Rozdělení evakuace

Z hlediska rozsahu opatření, dělí odborná literatura evakuaci na:

- **Evakuaci objektovou**, která zahrnuje evakuaci osob z jedné nebo malého počtu budov, jako například evakuace z Polikliniky Opatovská, kdy se evakuace netýká přilehlých oblastí kolem technického zázemí.
 - **Evakuaci plošnou**, v případě, kdy je nutná nejen evakuace objektová, ale evakuace je rozšířena na přilehlé území o určitém plošném rozsahu.
- [25]

Plošnou evakuaci můžeme dále rozdělit na:

- **Evakuaci všeobecnou**, které podléhají všechny skupiny osob (s výjimkou pracovníků určených k činnosti v ohroženém prostoru).
- **Evakuaci částečnou**, která se týká pouze určité skupiny osob (děti do šesti let s individuálním doprovodem, děti od šesti do patnácti let se společným doprovodem, pacienti zdravotnických lůžkových zařízení, osoby staré a osoby tělesně postižené) [26]

Z hlediska doby trvání, dělí odborná literatura evakuaci takto:

- **Evakuaci krátkodobou**, kdy doba evakuace nepřekračuje dlouhodobějšího rozsahu a situace nenasvědčuje potřebě přijímat nouzová opatření k zajištění základních lidských potřeb.
 - **Evakuaci dlouhodobou**, která naopak nenaplnuje charakter krátkodobé evakuace a je zapotřebí realizovat opatření související s následnou péčí, jako je například náhradní ubytování a stravování.
- [25]

Z hlediska způsobu realizace se evakuace obyvatelstva dělí na:

- **Evakuaci neřízenou**, kdy osoby opouštějí evakuační zónu samovolně. Orgány odpovědné za evakuaci mají snahu získat a udržet kontrolu nad průběhem samovolné evakuace.
- **Evakuaci řízenou**, kdy orgány odpovědné za evakuaci přímo řídí a ovlivňují evakuované osoby. [2]

V závislosti na zvolené variantě řešení ohrožení se evakuace dělí na:

- **Evakuaci přímou**, která je prováděna bez předešlého ukrytí.
- **Evakuaci s ukrytím**, prováděnou po předchozím ukrytí evakuovaných osob a po snížení stupně prvotního ohrožení [9]

V rámci rozdělení evakuace můžeme dále zmínit pojem invakuace, jehož princip je inverzní k evakuace. Invakuace je proces, který nastává v situaci, kdy nebezpečí nehrozí uvnitř budovy, ale naopak v jejím bezprostředním okolí a je nebezpečné pustit osoby z dané budovy na volné prostranství. [27]

3.3.2 Primární ukazatelé ovlivňující průběh evakuace, záchrany

Při výskytu MU musíme uvážit, že míra kvality zahájení a provedení evakuace, potažmo záchrany, je míra kvalitativního způsobu varování a vyrozumění. Evakuace, jako taková je ovlivněna řadou faktorů od technických, až po lidské. Proces evakuace záleží i na každém jedinci, jak dokáže v krizové situaci jednat, vnímat nebezpečí, na znalosti bezpečnostních procesů a evakuačních postupů a v neposlední řadě na fyzickém a psychickém stavu jedince a možnosti samozáchrany.

3.3.3 Technické faktory ovlivňující objektovou evakuaci

- Stavební konstrukce,
- plošný rozsah dané stavby,

- dispoziční řešení vnitra budovy,
- rozmístění únikových cest v dispozičním řešení,
- osvětlení a označení únikových cest,
- technologická vyspělost budovy (odvětrávání, osvětlení, aj.),
- vybavení technickými evakuačními prostředky (evakuační výtahy, vnější evakuační schodiště) a pomůckami, aj. [28]

3.3.4 Fyzická a psychická zdatnost jedince ovlivňující objektovou evakuaci

Tento bod z řady faktorů ovlivňujících průběh a kvalitu evakuace je z našeho pohledu stěžejním, jelikož ve zdravotnických zařízeních se vyskytují osoby s fyzickými, psychickými potížemi nebo v kombinaci obou. Lidské chování je velice složité. Každý jedinec je individuální.

Osoby můžeme prvořadě fyzicky rozdělit následovně:

- **Mobilní** – schopné samostatného přesunutí. Tato skupina osob zvládá fyzické přesunutí v rámci evakuace samostatně.
- **Částečně mobilní** – schopné přesunu s dopomocí. Tyto osoby zvládají proces evakuace s dopomocí. Dopomocí můžeme rozumět fyzickou asistenci druhé osoby nebo kompenzační pomůcku. Mezi kompenzační pomůcky řadíme: invalidní vozíky, chodítka, berle, hole, aj. Tyto kompenzační pomůcky mohou prodloužit čas, potřebný k vyevakuování.
- **Imobilní** – odkázané na fyzickou sílu a pomoc druhých. Tyto osoby jsou zejména upoutány na invalidní vozík nebo nemocniční lůžko. U těchto osob je nutné volit individuální plán evakuace, jelikož tyto osoby mohou být napojeni na vitální zdravotnické přístroje, jejichž odpojení

může vést ke zhoršení vitality organismu. Evakuace těchto osob vyžaduje týmovou spolupráci.

Zdravotní indispozice jedince (akutní nebo chronická onemocnění):

- Interní onemocnění (neurologické, kardiovaskulární, respirační, gastrointestinální, endokrinologické, chirurgické, aj.),
- poškození základních smyslů,
- kognitivní poškození (maladaptace jedince),
- snížená mobilita, aj.

Smyslové poruchy osob:

- **Zraková dysfunkce** – omezení kvality zraku, či úplná slepota může u osoby v době evakuace značně omezit rychlost mobility směrem k evakuačním východům. V případě úplné slepoty či závažné zrakové dysfunkce je osoba odkázána na asistenci druhé osoby a rychlost evakuace takovéto osoby bude snížena [29].
- **Sluchová dysfunkce** – reakční čas osob se sluchovým postižením na vyhlášení poplachu s nutností evakuace může být výrazně delší, jelikož takovéto osoby nedokážou včasně tento varovný signál postřehnout. V takovémto případě jsou osoby odkázány na světelné signalizace, které však nemají takový plošný dosah jako varovný tón. Doba evakuace osob se sluchovým postižením může být opětovně delší. [29]
- **Čichová dysfunkce** – tyto osoby mohou být přítomny přímo u zdroje MU, který produkuje zplodiny či jiné toxické výpary a nedojde k jejich rozpoznání a včasnému varování. Takováto osoba se také vystavuje riziku možné infiltrace jedovatých zplodin do organismu a následným zdravotním komplikacím. Pro tyto osoby jsou stěžejní kouřové hlásiče a detektory zplodin a chemikálií, které dokážou včasně zachytit jejich

přítomnost a světelným a zvukovým projevem hlásit jejich přítomnost. Rychlost evakuace není ovlivněna [29].

- **Hmatová dysfunkce** – některá onemocnění vyvolávají u jedince narušení smyslových vjemů. Hmat je souborem několika různých smyslů, které pomocí receptorů v kůži umožňují získávat vjemy z bezprostředního okolí: o tlaku, bolesti, chladu, teplotě, vpichu, vibracích, aj. Poruchy hmatových funkcí mohou zkreslovat vnímavost přítomnosti nežádoucí události s možnou produkcí nežádoucích toxických látek. Takováto dysfunkce může vést k pozdní detekci problému a zpoždění reakčního času na varování a vyrozumění příslušným osobám [29].

Poruchy psychického spektra

Psychický stav je jedním z prvotních činitelů, který hraje důležitou roli při reakci jedince na MU. Jelikož se lidé ve svých životech s možností evakuace setkávají zřídka kdy, mohou být jejich prvotní reakce na stejnou MU rozdílné. V mnoha odborných publikacích se setkáváme s pojmem strach a panika, které jsou primární reakci na výskyt MU vyžadující záchranu nebo evakuaci z místa působení MU. Tyto reakce mohou vyvolat davovou paniku, kdy dochází k tomu, že jedinec ztrácí vnitřní stav vědomé osobnosti a poslouchá příkazy vůdčích osobností od neadekvátních osob. Psychické poruchy mohou u jedince vyvolat např. stres, agresivní chování, nespolupráci, spuštění fobií, v některých případech apatii. [30] Tyto psychosociální jevy není možné opomíjet. V rámci psychického stavu jedince můžeme také řadit poruchy vrozené nebo získané, kterými například jsou:

- Neurovývojové,
- psychotické,
- bipolární,
- depresivní,

- úzkostné,
- další dle Mezinárodní klasifikace nemocí, kterou vydává Světová zdravotnická organizace.

V případě, kdy je jedinec fyzicky mobilní v kombinaci s psychickou poruchou či psychosociálním jevem, může nastat situace, kdy se jedinec stává zcela závislým na pomoci druhých. Významnou roli zde hraje i míra stresu jedince v krizové situaci a reakce na něj, která je individuální. V kolektivním jednání je s tím spojena i panika.

3.3.5 Doba evakuace osob

Stanovení doby evakuace osob

Pro zajištění bezpečnosti osob s vhodně provedenou evakuací je dobré předvídat celkovou dobu evakuace. V časovém horizontu evakuace vyvstává potřeba rozlišovat dobu transportu v průběhu evakuace v objektu a celkovou dobu nutnou k přemístění osob na lokaci, která je považována za bezpečný prostor od místa působení MU, také nazývána místem shromáždění. Potřebná doba pro evakuaci je známa pod zkratkou RSET – Required Safe Egress Time a pro označení dostupné doby evakuace zkratka ASET – Available Safe Egress Time. [25]

Za bezpečnou evakuaci považujeme takovou, u které platí vztah:

$$\text{RSET} \leq \text{ASET}$$

Kdy:

$$\text{RSET} = t_d + t_v + t_r + t_z + t_u \text{ [min.]}$$

„ t_d – doba vzniku od detekce požáru

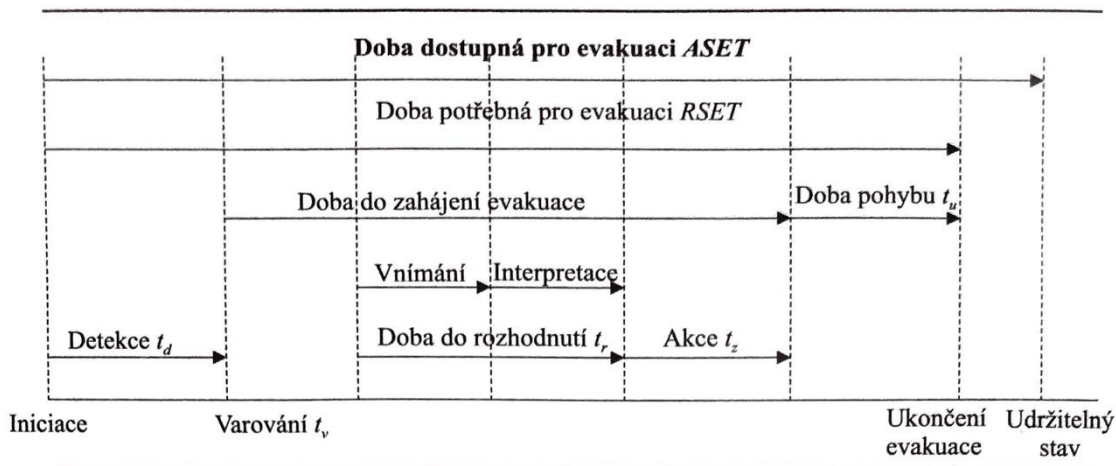
t_v – doba od detekce požáru do vyhlášení evakuace

t_r – doba od vyhlášení evakuace do rozhodnutí osob k jejímu zahájení

t_z – doba od rozhodnutí k zahájení evakuace do vlastního zahájení evakuace

t_u – předpokládaná doba evakuace“ [25]

Dostupná doba pro evakuaci ASET je zprvu ovlivněna hodnotou t_d , která závisí na vybavení objektu signalizačními prvky, stavebním rozložením objektu, početním obsazením osobami a dalšími aspekty. Časová škála od vzniku požáru do detekce se pohybuje v intervalu minut až hodin. Na samotné varování dále pak navazuje doba do vyhlášení evakuace, která závisí na bezpečnostně technických aspektech budovy, bezpečnostně-technickém řízení managementu a samotném rozhodnutí k aktivaci evakuace. V rovnici je tento interval označen hodnotou t_v . Doba od vyhlášení evakuace po jeho početí je stěžejním ukazatelem možné časové prodlevy ve výsledném čase evakuace, jelikož je tato část ovlivněna vyhodnocováním a rozhodováním. Tento proces řízení je označen hodnotou t_r . Konečnou fází časové posloupnosti evakuace je hodnota t_u , která představuje časový úsek od pohybu osob evakuační zónou do místa bezpečí, toto místo může být v jiném sektoru budovy nebo na veřejném prostranství, kde nehrozí účinky MU. Schéma evakuace ASET je vyobrazena na obrázku 2.



Obrázek 2 - Doba evakuace osob ASET [25]

3.3.6 Pohyblivost osob ve zdravotnickém zařízení

Pohyblivost osob nacházejících se v budově, které vyžadují evakuaci, je důležitým prvkem při stanovení modelací simulace evakuace ze zdravotnického zařízení. V budovách zdravotnického charakteru se vyskytují osoby, které jsou upoutány na invalidní či elektrický vozík. Transport takovýchto osob v rámci evakuace v porovnání s osobami, které se pohybují pomocí berlí, holí a jiných pomůcek, je značně komplikovanější. Osoby, využívající kompenzační pomůcku mají zásadní problém při zdolávání nerovných ploch, klesání, a hlavně schodů při samovolné evakuaci a měly by používat evakuační výtah pro maximální efektivitu, pokud to je možné a je k dispozici. Specifikem při evakuaci ze ZZ je příprava a provedení evakuace u pacienta upoutaného na nemocniční lůžko. Takovýto pacient má být prioritně evakuován pomocí evakuačního výtahu či v případě nouze a nedostupnosti těchto výtahů pomocí evakuačních pomůcek jakožto nouzové řešení.

Evakuace u těchto pacientů je ovlivněna řadou faktorů, kterými jsou např.:

- Celkový čas nutný k přípravě na přesun,
- množství potřebného personálu/osob
- mobilita a manévrovatelnost s lůžkem nebo vozíkem,
- celková hmotnost osoby s kompenzační pomůckou („dále jen KP“),
- průjezdnost jednotlivými úseky budovy,
- průměrná rychlost mobilního lůžka,
- přítomnost a počet evakuačních výtahů,
- vzdálenost, kterou je potřeba absolvovat do bezpečného místa, aj.

Celkový čas nutný k přípravě a provedení přesunu pacienta, zejména ze specializovaných oddělení (DIP, DIOP, ARO, JIP) je vázán mnoha aspekty. V těchto případech je potřeba zohlednit také přídavné zdravotnické přístroje, které zabezpečují podporování a monitorování vitálních funkcí pacienta. Tyto zdravotnické přístroje jsou napojeny k pacientovi a vytvářejí tak rozměrově přidanou měrnou a kvalitativní hodnotu KP. Negativem takovýchto přístrojů je jejich nutnost zapojení do elektrické sítě. Některé ze zdravotnických přístrojů disponují záložní baterií, které slouží jako záložní zdroj energie v době odpojení od sítě. Kapacita takovýchto baterií má však své limity, které značně limitují časový přesun pacienta. V rámci spolupráce přesunu je možné přivolat výjezdovou skupinu Zdravotnické záchranné služby („dále jen ZZS“). Čas příjezdu ZZS je však dalším limitujícím faktorem k celkovému času, potřebnému k evakuaci osoby na lůžku. Tabulka 2 uvádí pohyblivost jednotlivých skupin pacientů za časovou jednotku.

Tabulka 2 - Pohyblivost pacientů [31], [32], [Pathfinder verze: 2021.4.1201]

Druh pomůcky	Vodorovná komunikace	Chůze po schodišti směrem nahoru	Chůze po schodišti směrem dolů
Pohyblivost	$m. s^{-1}/m.min^{-1}$	$m. s^{-1}/m.min^{-1}$	$m. s^{-1}/m.min^{-1}$
Elektrický invalidní vozík	0,89/53,4	x	x
Manuální invalidní vozík	0,69/41,4	x	x
Berle	0,94/56,4	0,22/13,2	0,22/13,2
Hůl	0,81/48,6	0,35/21,0	0,32/19,2
Opěrný rám	0,57/34,2	x	x
Bez pomůcky	0,95/57,0	0,43/25,8	0,36/21,6
Bez postižení	1,25/75,0	0,70/42,0	0,70/42,0
Zdravý jedinec dle SW Pathfinder	1,19/71,4	0,64/38,4	0,64/38,4

3.3.7 Evakuační postupy

Evakuace osob může být současná (neřízená) nebo postupná (řízená). Každý z typů evakuace má své klady a zápory.

Současná evakuace

Tento způsob evakuace je z hlediska posloupnosti výzev a celkového řízení jednodušší. Při této evakuaci postačí jednotná výzva k evakuaci, která je směřována pro všechny dotčené osoby. Nevýhodou tohoto způsobu evakuace je nadměrná kumulace osob v prostoru evakuačních cest, schodišť a únikových východů dle toho, jak jsou do nich svedeny evakuační cesty z jednotlivých oblastí či pater. Tento jev může vyvolat paniku a chaos, poranění osob a v nejhorším

případě i ušlapání v panice vedoucí ke smrti jedince. Nekoordinovaná evakuace se dále jeví jako neuspořádaná a výsledný efekt může být nadměrná kumulace osob v ústí evakuačních tras, kdy řada komunikačních otvorů zůstává otevřená, což pozbývá účinnosti například při šíření chemických zplodin či plynů, které nelze oddělit od evakuačních tras. [33]

Postupná evakuace

Tento typ evakuace bývá zpravidla náročnější na technické systémy a klade vyšší nároky na výcvik personálu a organizaci. Pokud se jedná o evakuaci v rámci působení MU z oblasti požární ochrany („dále jen PO“), respektive požáru, je evakuace zprvu vedena z podlaží, kde požár vznikl, následně z podlaží nad místem požáru a poté z nižších pater. Pokud je v budově více evakuačních tras, lze řízeně využít veškeré evakuační trasy. Jednou z možných evakuačních tras při postupné evakuaci je možnost využití evakuačních výtahů. Tyto výtahy na rozdíl od běžných výtahů lze využít v době evakuace, jelikož evakuační výtahy mají speciální technické řešení a mohou fungovat po určitou dobu i při MU. Při tomto typu evakuace nedochází k tak velké kumulaci osob u evakuačních východů. Negativem můžeme určit časovou náročnost na celkovou dobu evakuace [31].

3.3.8 Jevy ovlivňující průběh evakuace

Zdravotnická zařízení jsou svojí povahou a charakterem účelnosti specifická v náročnosti evakuace v porovnání s jinými typy staveb. Specifický charakter obnáší pozitivní a negativní jevy, které na danou evakuaci mají vliv.

Pozitivní jevy:

- Dostatečně prostorné chodby k provádění evakuace osob,

- bezpečnostní a grafické značení únikových cest dle ČSN ISO 3864-1 s účinností od ledna 2013,
- veřejně zpřístupněná textová a grafická podoba Požárně evakuačního plánu („dále jen PEP“) na každém podlaží budovy (dle § 33 vyhlášky č. 246/2001 Sb., o požární prevenci),
- koncentrace osob v budově posilující vnímavost na přítomnost nebezpečí,
- přítomnost školeného personálu na možnost evakuace,
- konstrukční a funkční řešení zdravotnických budov vzhledem naplnění technických a právních norem,
- bezbariérový přístup.

Negativní jevy:

- Vysoká koncentrace osob v budově,
- vysoká kumulace osob v jednotlivých podlažích budovy,
- omezená pohyblivost,
- napojení na přístroje zajišťující základní životní funkce,
- zdravotní výkony vyžadující jejich dokončení,
- míra stresu a reakce na stres (akutní stresová reakce),
- absence reálného uvažování (reakcí na stres pacienti nemusí řádně pochopit obeznámení s průběhem evakuace a způsobem jejího vyhlášení),
- evakuace jednotlivých osob za asistence, případně po opětovné výzvě,
- snížená viditelnost v zakouřených prostorech [31], [34].

3.3.9 Priority při evakuaci pacientů

Prioritní kategorizace osob při evakuaci by měla být v gesci vedoucí osoby evakuace, potažmo vedoucích pracovníků daného oddělení.

1. **Skupina** – chodící pacienti, pacienti bez nutnosti připojení ke zdravotnickému přístroji, děti. Přičemž chodící pacienti mohou pomoci při odvedení dětí evakuační trasou a zefektivnit tak celkový proces a čas evakuace.
2. **Skupina** – pacienti, kteří mohou pomocí chodítek, invalidních vozíků a jiných KP podporovat svou mobilitu.
3. **Skupina** – pacienti s potřebou využití nosítek. Pacienti, kteří jsou upoutáni na mobilní nemocniční lůžka. (Tito pacienti by měli mít přímý přístup k evakuačnímu výtahu).
4. **Skupina** – pacienti krátce po operaci nebo pacienti, kteří zrovna v době evakuace podstupují chirurgický výkon.
5. **Skupina** – pacienti zahrnutí na oddělení, kde může dojít nebo již došlo k selhání vitálních funkcí (ARO, JIP, DIP, DIOP). V tomto případě se jedná o skupinu pacientů, kteří vyžadují kontinuální zapojení zdravotnických prostředků k zajištění základních životních funkcí.
6. **Skupina** – pacienti, u kterých je pravděpodobnost zhoršení zdravotního stavu vlivem transportu při evakuaci nebo u pacientů v terminálním stádiu života. [32]

3.4 Plány upravující pravidla evakuace.

Obsáhlá dokumentace krizového řízení a havarijního plánování, kterou zdravotnická zařízení zpracovávají, jsou dokumenty zaměřené na plánování a realizaci evakuace. Mezi tyto dokumenty řadíme: Evakuační plán a Požární evakuační plán.

3.4.1 Evakuační plán

Jakmile dojde k nežádoucí události ohrožující bezpečnost a zdraví osob, zvířat a materiální hodnoty věci, hraje se o čas. Aby nedocházelo ke zbytečným ztrátám

na životech lidí, zvířat a ztrátě materiálních hodnot, je potřeba mít provedenou důkladnou analýzu rizik a mít zpracován evakuační plán, který popisuje postup evakuace pro konkrétní nežádoucí událost, vyžadující evakuaci. Evakuační plán je základní dokument, který definuje svým obsahem opatření a pokyny, jakým způsobem postupovat při evakuaci. Tento dokument je zpracován na základě zpracování hodnocení a řízení rizik, dále na základě posouzení požárního nebezpečí a začlenění do kategorie podle míry nebezpečí.

Evakuační plán je svým obsahem členěn do 3 částí:

- základní část;
- operativní část;
- pomocná část;

Tímto dokumentem dané zdravotnické zařízení stanovuje činnosti, organizační opatření a postupy jednotlivých klinik a oddělení v době nutnosti evakuace nesouvisející s požárem. Primárně má tento dokument urychlit proces evakuace z budovy a zajistit organizovanost ze strany personálu a dále všech osob nacházejících se v budově. Evakuační plán v rámci zdravotnického zařízení je koncipován na patřičné úkony celku, ale také na jednotlivce.

Obdobným dokumentem je PEP s tím rozdílem, že je součástí dokumentace požární ochrany a je zpracován dle požadavků, které jsou uvedeny v § 33 vyhlášky č. 246/2001 Sb., o požární prevenci. Požární evakuační plán je blíže specifikován na proces evakuace z míst ohrožených požárem.

3.4.2 Požární evakuační plán

Dle § 33 odst. 2 vyhlášky Ministerstva vnitra č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru, je obsahem požárního evakuačního plánu:

- a) „určení osoby, která bude organizovat evakuaci, a místo, ze kterého bude evakuace řízena,
- b) Určení osob a prostředků, s jejichž pomocí bude evakuace prováděna,
- c) určení cest a způsobu evakuace, místa, kde se evakuované osoby, popřípadě zvířata budou soustřeďovat, a určení zaměstnance, který provede kontrolu počtu evakuovaných osob,
- d) způsob zajištění první pomoci postiženým osobám,
- e) určení míst, na kterém se bude soustřeďovat evakuovaný materiál, a určení způsobu jeho střežení
- f) grafické znázornění směru únikových cest v jednotlivých podlažích“. [22]

Povinností každého zaměstnavatele je zajistit a zpracovat Požární evakuační plán, dále pak přijetí patřičných opatření a vytvoření jasných pokynů pro případnou evakuaci osob, ale i zvířat a materiálů. Mezinárodní norma ČSN ISO 23601 Bezpečnostní identifikace – únikové a evakuační plány (vydána v roce 2021) konkretizuje a sjednocuje způsob sdělování důležitých bezpečnostních informací obyvatelům či uživatelům objektů.

Dokumentaci týkající se evakuačního plánování schvaluje statutární orgán právnické osoby nebo jím pověřený vedoucí pracovník nebo podnikající fyzická osoba nebo její odpovědný zástupce před zahájením činnosti, k níž se dokumentace vztahuje [32].

3.5 Únikové cesty

K přípravě na MU ve zdravotnickém a jiném zařízení musí být dle platných právních norem stanoven výčet práv a povinností pro fyzické a podnikající právnické osoby. Jednou z těchto povinností je označení únikových komunikací a východů. Tyto požadavky normalizují proces evakuace k bezpečnému vyvedení osob mimo budovu, popřípadě do prostor, které jsou určené

k bezpečnému přečkání požáru či jiné MU. Únikovou cestou rozumíme komunikaci (trasu), která umožňuje bezpečnou evakuaci osob ze stavby nebo z její části ohrožené požárem na volné prostranství, kde nemohou být ohroženy. [35]

Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů, stanovuje práva a povinnosti právnických a fyzických osob týkající se požární ochrany, vytvářet podmínky pro hašení požárů a pro záchranné práce. Zákon dále v § 5 odst. 1 písm. b) ukládá povinnost udržovat únikové cesty a volný přístup k nouzovým východům. Tuto povinnost dále upřesňuje § 11 odst. 3 písm. a), b), c) vyhlášky č. 246/2001 Sb., Vyhláška Ministerstva vnitra o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci), ve znění pozdějších předpisů, kde specifikace v rámci evakuace je definována takto:

„K provedení evakuace osob, zvířat a materiálu a k provedení záchranných prací podle odstavce 1 zajišťují právnické a podnikající fyzické osoby, aby

- a) byly označeny nouzové (únikové) východy, evakuační výtahy a směry úniku osob ve všech objektech, kde se při provozovaných činnostech může vyskytovat veřejnost nebo osoby v pracovním poměru nebo obdobném pracovním vztahu; toto označení nemusí být provedeno v objektech s východy do volného prostoru, které jsou zřetelně viditelné a dostupné z každého místa,*
- b) byly trvale volně průchodné komunikační prostory (chodby, schodiště apod.), které jsou součástí únikových cest, tak, aby nebyla omezena nebo ohrožena evakuace nebo záchranné práce,*
- c) chráněné únikové cesty a všechny jejich součásti nebyly využívány způsobem zvyšující požární riziko.“ [36]*

Samotnou definici únikové cesty nalezneme v dokumentu ČSN 73 0802 ed. 2 (z října 2020). Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty, kde samotná definice zní takto:

„Únikovou cestou se rozumí komunikace v objektu nebo na objektu umožňující bezpečnou evakuaci osob z objektu ohroženého požárem nebo z jeho části na volné prostranství, popř. přístup požárních jednotek do prostorů napadených požárem“. [37]

3.5.1 Druhy únikových cest

„Podle stupně ochrany, kterou únikové cesty poskytují unikajícím osobám, se rozlišují únikové cesty na:

- a) Nechráněné,*
- b) částečně chráněné,*
- c) chráněné.“* [25]

Nechráněná úniková cesta – se rozumí komunikační prostor trvale volného charakteru směřující z posuzovaného požárního úseku k východu na volné prostranství nebo do chráněné únikové cesty.

Částečně chráněná úniková cesta – je svou funkcí trvale volná komunikační cesta nebo komunikační prostor, kde se lze bez překážek pohybovat směrem k východu na volné prostranství nebo do chráněné únikové cesty, která vede požárním úsekem bez požárního rizika, nebo prochází sousedním požárním úsekem.

Chráněná úniková cesta – Tato cesta vede trvale volným komunikačním prostorem k východu na volné prostranství. Komunikační cesta poskytuje trvale ochranu proti nežádoucím účinkům při požáru, jako např. před teplotou a zplodinami z hoření. Tyto komunikace tvoří samostatné požární úseky a při

jejich tvorbě jsou využívány požárně dělící konstrukce. Tyto únikové cesty se člení na 3 stupně požární odolnosti, a to podle doby, kterou mohou osoby v době požáru setrvat v prostoru únikové cesty. Dělí se na:

- Chráněné únikové cesty typu A s aktivním nouzovým osvětlením na 15 minut.
- Chráněné únikové cesty typu B s aktivním nouzovým osvětlením na 30 minut.
- Chráněné únikové cesty typu C s aktivním nouzovým osvětlením na 45 minut.

Únikové cesty by měly svou povahou využití maximálně zkrátit vzdálenost a čas evakuace osob z budovy na volné prostranství a také zajistit přístup složek IZS k místu působení MU. V těchto trasách by proto neměly být překážky, které by zužovaly šířku únikové cesty. V délce evakuační cesty by neměly být vedeny žádné rozvodné sítě týkající se hořlavých, kapalných, plyných a jiných toxických látek, či rozvody vysokotlakých par. Především zde nesmí volně vést elektrické kabely. Dodržení těchto požadavků zajistí efektivnější evakuaci všech osob. [31]

3.6 Evakuační výtahy a evakuační značení

Zřízení evakuačních výtahů je především povinností budov zdravotnických zařízení, objektů, které mají více než 3 užívané nadzemní podlaží („dále jen NP), ve kterých se zdržuje více než 10 osob se sníženou mobilitou či imobilní osoby. V dalším případě se evakuační výtahy musí implementovat do budov s výškou (h) > 45 metrů, kde současně působí 50 a více osob [38].

3.6.1 Vymezení evakuačního výtahu

Výtah lze významově chápat jako obecný termín, kterým se pro účely platné právní úpravy českých technických norem rozumí zdvihací zařízení následujících specifických druhů:

Ve smyslu ustanovení § 28 odst. 1 vyhlášky č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, se stavby podle druhu a potřeby vybavují výtahy:

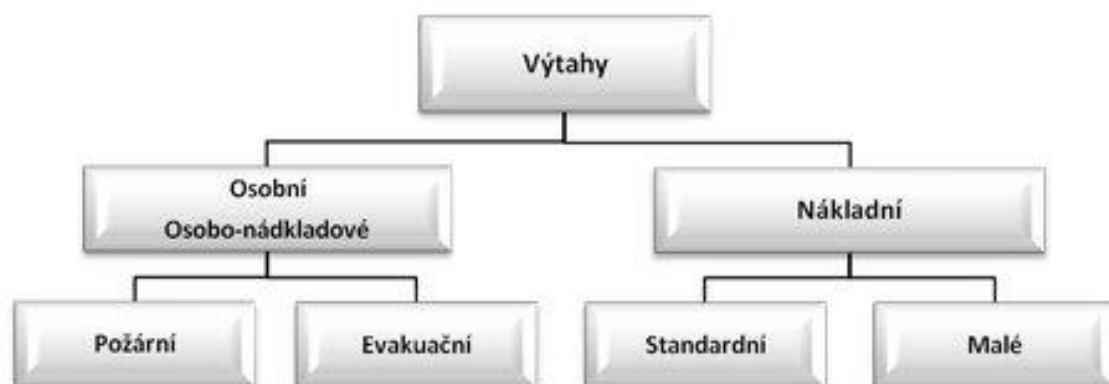
- určenými pro dopravu osob nebo osob a nákladů,
- určenými pro dopravu nákladů,
- požárními,
- evakuačními.

Evakuační výtah můžeme chápat jako určitou část evakuační trasy, ale také jako evakuační pomůcku, která nám umožní rozsáhlejší početní transport evakuovaných osob v daném úseku evakuační trasy. Požadavky pro konstrukci a montáž evakuačních výtahů jsou uvedeny v normě ČSN 27 4014 **Bezpečnostní předpisy pro konstrukci a montáž výtahů – zvláštní úpravy výtahů určených pro dopravu osob a nákladů – Evakuační výtahy** (z roku 2018). [39]

Pro účely nařízení vlády č. 27/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na výtahy, ve znění pozdějších předpisů, se výtahem rozumí zdvihací zařízení obsluhující různé výškové úrovně s nosnou částí pohybující se mezi vodítky, která jsou pevná a odkloněná od vodorovné roviny v úhlu větším než 15°, určené k přepravě:

- osob,
- osob a nákladů,
- pouze nákladů, pokud je nosná část přístupná tak, že na ni lze bez obtíží vstoupit, a je opatřena ovládacím zařízením na nosné části nebo

v dosahu osoby, která se na ní nachází [40]. Obrázek 3 znázorňuje schéma rozdělení výtahů.



Obrázek 3 - Obecné schéma rozdělení výtahů [40]

Ve smyslu § 11 odst. 3 písm. a) vyhlášky č. 246/2001 Sb., Ministerstva vnitra, o požární prevenci, ve znění pozdějších předpisů, se stanovuje povinnost pro fyzické a podnikající právnické osoby označit nouzové (únikové) východy, evakuační výtahy a směry úniku osob ve všech objektech, kde se při provozovaných činnostech může vyskytovat veřejnost nebo osoby v pracovním poměru nebo obdobném pracovním vztahu; toto označení nemusí být provedeno v objektech s východy do volného prostoru, které jsou zřetelně viditelné a dostupné z každého místa. Obrázky standardizovaného značení jsou uvedeny v příloze 1–3. [36]

Obsahem § 10 vyhlášky č. 23/2008 Sb., vyhláška o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění pozdějších předpisů, stanovuje požadavky na označení únikových cest a evakuačních výtahů.

České technické normy dále specifikují evakuační výtah po stránce technologické. Tyto informace jsou k nalezení v normě ČSN 27 4011 (z roku

2018). Zajímavým ukazatelem v této normě jsou časové intervaly pro evakuační výtah:

- *60 sekund – jízda výtahu do nejvzdálenějšího evakuačního podlaží.*
- *2,5 minuty – maximální doba celkové jedné jízdy*
- *45 minut – minimální doba napájení elektrickou energií současně ze dvou na sobě nezávislých zdrojů elektrické energie. [41]*

3.6.2 Značení evakuačních cest a východů

Bezpečnostní signalizace a značení jsou důležitým prvkem k určení směru úniku v době nutnosti evakuace evakuační trasou. Vhodně zvolené světelné a signalizační znázornění únikových cest a únikových východů je faktorem, který ovlivňuje celkovou časovou osu celé evakuace. Základem značení nouzových únikových cest jsou nepodlahové (svislé) značky s možností jejich doplnění ve vhodných případech podlahovým fotoluminiscenčním značením (orientační pásy, šipky, kolečka, nátěry apod.) Je třeba zdůraznit, že v tomto případě se jedná o značení, ne o značky. Zaměstnavatel při zvažování možnosti použití podlahového značení vychází ze stavebně technického provedení únikových cest. [42] Standardizované vyobrazení evakuačního značení je uvedeno v přílohách 1–3. Ve všech veřejných budovách musí být rovněž viditelně vyvěšen PEP, schéma s vyznačenou evakuační trasou z dané sekce budovy nebo patra. Požární evakuační plán v technickém nákresu jednotlivých pater Polikliniky Opatovská je znázorněn v přílohách 4-7.

Technická norma ČSN ISO 3864-1-018011 je důležitá v rámci bezpečnostního značení. Systém českých technických norem stanovuje platformu požárních nebo požárně bezpečnostních značení. Při značení je důležité zachovat barevnou kombinaci značek, v případě únikových cest se jedná o bílou a zelenou

kombinaci. Umístění značek je voleno tak, aby nedocházelo k pochybnosti o směru úniku. [43]

3.6.3 Nouzové osvětlení

Nouzové osvětlení je klíčovým prvkem v době, kdy klasické osvětlovací prvky selžou a je zapotřebí zodpovědně umožnit bezpečnou evakuaci osob z ohrožených budov nebo jejich částí. Nouzové osvětlení je proto napájeno ze zdroje nezávislého na zdroji, který napájí normální osvětlení. Vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany, zmiňuje v § 10, § 17 a § 19 zřízení nouzového osvětlení.

Norma ČSN EN 1838 (z roku 2015) – Světlo a osvětlení – Nouzové osvětlení stanovuje požadavky na osvětlovací soustavy nouzového únikového a náhradního osvětlení instalované v budovách nebo místech, kde jsou takové soustavy požadovány, což se týká především těch míst, která jsou přístupná veřejnosti nebo zaměstnancům. Tato norma mimo jiné definuje pojmy jako nouzové osvětlení únikových cest, protipanické osvětlení, bezpečnostní značky apod. [44] Rozdělení nouzového osvětlení znázorňuje tabulka 3.

NOUZOVÉ OSVĚTLENÍ ÚNIKOVÝCH CEST			
NOUZOVÉ ÚNIKOVÉ			NÁHRADNÍ
NOUZOVÉ OSVĚTLENÍ ÚNIKOVÝCH CEST – zajistit osvětlení únikových cest, – zajistit osvětlení překážek.	PROTIPANICKÉ OSVĚTLENÍ – zabránit panickému chování, – umožnit dosažení únikové cesty.	OSVĚTLENÍ PROSTORŮ S VELKÝM RIZIKEM – umožnit bezpečné ukončení všech činností.	– řeší se napájením z jiného zdroje, – umožňuje pokračovat v činnosti.
SMĚR ÚNIKU – zajistit vyznačení směru úniku podél únikové cesty.			

Tabulka 3 - Druhy nouzového osvětlení [44]

Náhradní osvětlení – nabývá účinnosti v situaci, kdy dojde z různých důvodů k přerušení světelnosti u provozních svítidel, toto osvětlení plní účel k dosažení zachování provozních možností a slouží, jako záloha v době nefunkčnosti primárního osvětlení. Toto osvětlení je napojeno na vlastní zdroj elektrické energie. [43]

Nouzové osvětlení únikových cest – má charakter osvětlení v rámci zajištění evakuační trasy vedoucí z budovy na volné prostranství. Nouzové osvětlení napomáhá k zajištění bezpečnosti osob v době evakuace. Norma ČSN 1838 (z roku 2015) stanovuje požadavky na osvětlení únikových cest, protipanické osvětlení a osvětlení prostorů s velkým rizikem. [43]

Protipanické osvětlení – účelem tohoto nouzového osvětlení je zajistit dostačující světelné podmínky pro lepší orientaci při úniku z ohrožených

prostorů. Instalace probíhá především v rozsáhlých prostorech a v prostorech se značnou kumulací osob. [44]

Nouzové osvětlení prostorů s velkým rizikem – mezi tento typ osvětlení řadíme osvětlení, které klade vyšší požadavky na svítivost a rychlost jeho spuštění. Světelnost je zhruba 15x vyšší než u předchozích osvětlení. Požadované osvětlení musí být spuštěno do 0.5 vteřiny. Provozní doba tohoto osvětlení musí být minimálně tak dlouhá, jak je možné časové působení rizika na základě předešlému vyhodnocení rizik. Prostory s velkým rizikem jsou rovněž uvedeny v normě ČSN EN 1838. [44]

3.7 Evakuační pomůcky

Zdravotnická zařízení představují svou povahou jednu z nejkomplicovanějších budov pro provedení evakuace. Toto je dáno typologií budov a skladbou přítomných osob. Kombinací těchto skutečností je fakt, že evakuační pomůcky přítomné ve zdravotnickém zařízení mohou umožnit, urychlit a usnadnit proces evakuace. Výčet základních evakuačních pomůcek je popsán v níže uvedených kapitolách.

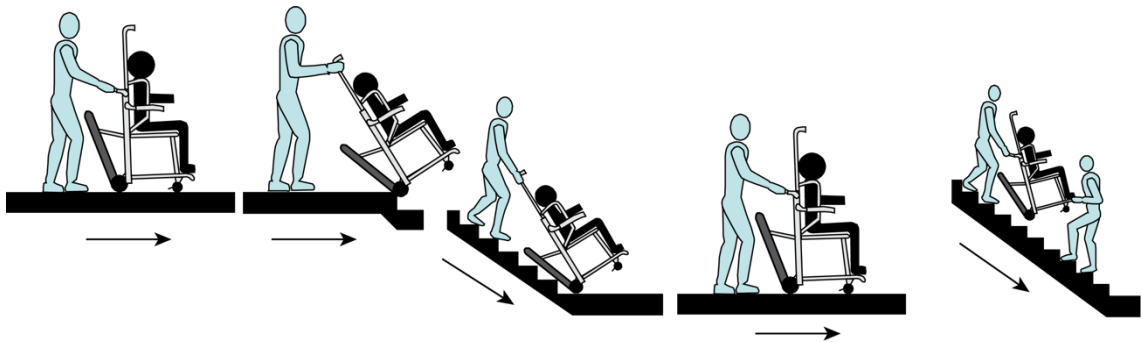
3.7.1 Evakuační křeslo

Evakuační křeslo nebo také „schodolez“ je evakuační pomůcka, která je primárně určená osobám se sníženou fyzickou zdatností, omezenou mobilitou nebo pro osoby s širokou škálou zdravotního postižení. Toto křeslo lze obsluhovat v jedné, případně dvou osobách, viz. obrázek 5. Pomůcka disponuje pevnou konstrukcí, upínacím pásem, teleskopickými madly a brzdícím mechanismem. Tato pomůcka je dále vybavena pásy pro zdolávání schodišť. Křeslo lze složit a nároky na skladovatelnost z hlediska prostoru nejsou tak

značné. Negativem u této pomůcky můžeme považovat vyšší pořizovací náklady. [45] Na obrázku 4 můžeme vidět evakuační křeslo.



Obrázek 4 - Evakuační křeslo Elite [45]



Obrázek 5 - Manipulace s evakuačním křeslem [45]

3.7.2 Evakuační podložka

Evakuační podložka se využívá zejména v prostorech s komplikovanými chodbami nebo úzkými východy nebo točitými schody či lomenými chodbami.

Podložky jsou flexibilní a snadno skladovatelné. Primárně je podložka skladována ve formě evakuačního zavazadla, ze kterého rozvinutím vznikne jednoduchá evakuační podložka. Součástí je termoizolační fólie na přikrytí transportované osoby a speciální kapsa na chodidla. Fixace evakuované osoby je zajištěna fixačními popruhy. Spodní vrstva podložky je tvořena dutými polykarbonátovými lamelami, díky kterým při tažení po různých površích nevzniká teplo a podložka je odolnější vůči mechanickému poškození. Některé typy evakuačních podložek jsou uzpůsobeny ke zdolávání schodišť a lze je obsluhovat i v jedné osobě. Podložky, sloužící ke zdolávání schodišť, jsou součástí evakuační matrace, která tlumí nárazy [46]. Obrázky 6 a 7 znázorňují jeden z typů evakuačních podložek.



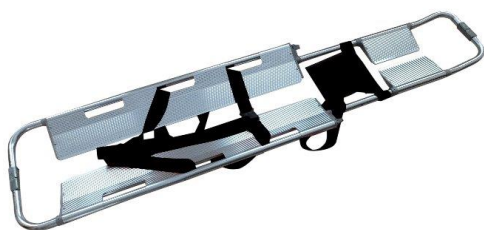
Obrázek 6 - Evakuační podložka Albac Mat [46]



Obrázek 7 - Manipulace s evakuační podložkou [46]

3.7.3 Evakuační nosítka a plachta

Evakuačních nosítek je stejně jako u výše zmíněných evakuačních prostředků velké množství typů. Evakuační nosítka slouží k transportu osob z uzavřených a omezených prostor. Konstrukční řešení některých nosítek umožňuje transport ve vertikální i horizontální poloze. Některá nosítka disponují pojezdovým systémem a nosítka jsou z něho odnímatelná. Všestranné použití evakuačních nosítek umožňuje velké množství otvorů po obvodu nosítek. Výhodou těchto nosítek je celková pevnost, odolnost a stabilita samotných nosítek. Negativem mohou být opět pořizovací náklady a nutná obsluhovatelost dvěma osobami. Podobnou funkci plní také evakuační plachta (na obrázku 10), která taktéž vyžaduje obsluhu dvěma osobami. Lze použít i různé transportní desky, např. páteřní deska. U těchto pomůcek je žádoucí, aby byly vybaveny systémem pro fixaci pacienta. Existují také páteřní hliníkové rámy Scoop, které nemusí být vybaveny fixačními prostředky pacienta.



Obrázek 8 - Evakuační rám SCOOP [47]



Obrázek 9 – Transport s evakuačním rámem SCOOP



Obrázek 10 - Evakuační plachta [48]

3.8 Holding EUC a.s.

3.8.1 Obecná specifikace

Holdingská skupina EUC je českou akciovou společností působící v ČR v oblasti zdravotních služeb. EUC řadíme k nejvýznamnějším nestátním poskytovatelům zejména v ambulantní péči. Aktivity EUC a.s. se dělí do 6 sektorů:

- Kliniky
- Nemocnice
- Prémiová péče
- Lékárny
- Laboratoře
- E-shop

Skupina EUC se dlouhodobě věnuje oblastem primární a ambulantní zdravotní péče, zdravotnickým službám pro zaměstnavatele, mamografickému screeningu, lůžkové péči, laboratorní diagnostice, lékařským službám a

nadstandardní placené lékařské péči. V úseku ambulantní péče je EUC a.s. vůbec největším subjektem na trhu stejně jako v oblasti zdravotních služeb pro zaměstnavatele a na poli mammárního screeningu. [49]

3.9 EUC Klinika Praha – Opatovská

Klinika sídlí na adrese: Opatovská 1763/11, Praha 11 – Chodov, PSČ: 149 00. Zdravotnické zařízení poskytuje ambulantní zdravotnickou péči. Provozovatelem této polikliniky je zdravotnická skupina EUC, která tvoří největší síť ambulantních klinik v ČR. V budově se nachází také soukromé zdravotnické subjekty zajišťující pestrou škálu zdravotnické odbornosti. Poliklinika zajišťuje celkem čtrnáct různých zdravotních oddělení. Denně tuto polikliniku navštíví přibližně 100–200 pacientů. Měsíční průměrná návštěvnost objektu čítá přibližně 3 500 pacientů. Poliklinika je místem působení zhruba 120 zaměstnanců z řad zdravotnických lékařských a zdravotnických nelékařských profesí, údržby a ostatních profesí.

3.9.1 Stavebně – technický charakter a využití objektu

Jedná se o objekt zdravotnického zařízení o 1PP a 3NP. Objekt byl realizován ve druhé polovině 70 let v rámci výstavby sídliště Jižní město v Praze 4, je samostatně stojící s požární výškou $h = 6,6$ m. Objekt je využíván jako objekt s vyšetřovacími a léčebnými složkami, tj. slouží jako klinika a provozují se zde ordinace bez lůžkové části (ambulantní péče). Společnost částečně sama provozuje zdravotnické zařízení a část objektu pronajímá ke stejným účelům soukromým lékařům.

Konstrukční systém objektu je hodnocen jako nehořlavý, jelikož konstrukce objektu je z nehořlavých betonových panelů. Nosnou konstrukcí je železobetonový montovaný skelet systému Konstruktiva (jednopodlažní

železobetonové sloupy, průvlaky, ztužidla). Stropy jsou panelové, dutinové. Vnitřní příčky jsou vyzdívané. Střecha je plochá s krytinou z živichných pásů. Obvodový plášť vnějšího průčelí je montovaný keramický, opatřený kontaktním zateplovacím systémem. Vnitřní průčelí atria je vyzděno a opatřeno vnějším kontaktním zateplovacím systémem. Objekt je vytápěn dálkově, zemní plyn je zaveden pouze do laboratoří. V objektu je instalován osobní a nákladní výtah (osobní výtah má nosnost 500 kg pro maximálně 6 osob s jízdou mezi 1. PP – 3. PP), který není konstruován jako evakuační (nepoužívat v případě evakuace či požáru). Osvětlení je v provedení žárovkovém a zářivkovém, elektroinstalace je vedena částečně pod omítkou a částečně v lištách.

3.9.2 Využití objektu

- **1.PP** – je zde umístěna dílna údržby, HUP (hlavní uzávěr plynu) umístěn ve stěně, dále HUV (hlavní uzávěr vody), HVEE (hlavní vypínač elektrické energie), místnost s nebezpečným odpadem, pronajaté dílenské prostory a dílna. Dále jsou zde umístěny skladovací prostory distribuce léků a zdravotnických pomůcek o velikosti $S = 189,61\text{m}^2$.
- **1.NP** (přízemí) – jsou zde umístěny jednotlivé ordinace lékařů, čekárny, vstup do vnitřního atria objektu a vedlejší východ z objektu. Dále v samotném požárním úseku zázemí distribuce léků a pomůcek.
- **2.NP** – je zde umístěna vstupní recepce (Ohlašovna požárů s provozem od 6. do 19. hodiny), lékárna, hlavní vchod a východ z objektu, dále jsou zde umístěny jednotlivé ordinace lékařů.
- **3.NP** – jsou zde umístěny jednotlivé ordinace lékařů, včetně zubní ordinace se zdrojem ionizačního záření (RTG), čekárny a nad úrovní 3.NP jsou umístěny strojovny výtahů a klimatizace.

3.9.3 Komunikace

V objektu jsou schodiště (1.PP – 3.PP, celkem 2) propojující vzájemně jednotlivá podlaží s vyústěním v 1.NP a 2.NP na volné prostranství před objektem (s přirozeným větráním – automaticky otevíranými okny ve 3.NP). Schodiště jsou řešena jako částečně chráněné únikové cesty. Do schodišť ústí nechráněné únikové cesty (chodby). K dispozici jsou ve většině případů dva různé směry úniku.

V prostoru lékárny jsou instalovány opticko-kouřové hlásiče. V objektu je rozmístěno nouzové osvětlení. Dále je zde vnitřní hydrantovaný systém, který je umístěn na jednotlivých podlažích (vždy po 2 ks na podlaží). Celý objekt je vybaven přenosnými hasicími přístroji, zejména práškovými.

Na základě shora uvedených údajů je možné začlenit činnosti provozované v objektu Klinika Opatovská jakožto činnosti se zvýšeným požárním nebezpečím ve smyslu § 4, odst. 2, Zákona o požární ochraně č. 133/1985 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

3.9.4 Využití objektu (dle kolaudačního rozhodnutí)

- Objekt slouží jako klinika s recepcí (ohlašovnou požáru).
- V případě skladování hořlavých kapalin, nebezpečných látek, tlakových nádob atp., je třeba tyto materiály mít skladovány v max. množství a způsobem, který není v rozporu s příslušnými oborovými předpisy a normativy a s kolaudačním rozhodnutím k tomuto objektu.
- Rovněž manipulaci a nakládání s materiálem a látkami uvedenými výše, mohou provádět výhradně osoby s příslušnou odbornou způsobilostí (kvalifikací) k provádění těchto činností.

3.9.5 Specifika objektu (pro účely plnění úkolů v BOZP a PO)

- V 1. NP se nachází ordinace chirurgie, která disponuje tlakovými láhvemi s medicínálními plyny.
- V 2.NP je dále zajištěna funkce vstupní vrátnice s obsluhou ohlašovny požáru a provozem od 6:00 – 19:00 hodin. Na patře se také nachází laboratoře s chemikáliemi a tlakovými láhvemi s medicínálním plynem.
- 3. NP disponuje zubním RTG produkující ionizační záření.

Pro potřeby provedení prvotního protipožárního zásahu jsou všechny prostory vybaveny přenosnými hasícími přístroji, dále jsou zde instalovány nástěnné požární hydranty.

- Únikové cesty jsou řešeny jako částečně chráněné únikové cesty – schodiště.
- Výtahy v objektu nejsou konstruovány jako evakuační.
- V objektech je provedeno bezpečnostní a evakuační značení směru únikových cest (nouzovým osvětlením a fotoluminiscenčním značením).
- V každém patře se rovněž nachází sklad úklidových pomůcek a dezinfekcí (hořlaviny).

4 METODIKA

4.1 Posloupnost tvorby teoretické části a výzkumného řešení

Vzhledem k výběru tématu byla teoretická část diplomové práce zpracovaná pomocí literární rešerše, která byla vytvořena komparací vhodné odborné literatury, právních norem a předpisů, norem ČSN, sekundárních dat ze školních studijních materiálů a volného internetu. Tato metoda zahrnovala selekci a analyzování vhodné literatury. Pomocí logické indukce byl pojem evakuace v rámci krizového řízení a ochrany obyvatelstva implementován do jednotlivých kapitol. Informace získané z induktivní metody byly využity k tvorbě hypotéz.

V praktické části byla zprvu provedena předběžná analýza rizik s následnou multikriteriální analýzou rizik pro danou polikliniku. Výstupná rizika v rámci provedení multikriteriální analýzy rizik byla potvrzena v rámci komunikace s managementem polikliniky Opatovská, zabezpečující dodržování BOZP a PO, jako relevantní a opodstatněná. Na základě provedených analýz budou dále provedeny dvě modelace evakuace. Možnosti evakuace namodelujeme pomocí softwarového nástroje Pathfinder. Modelace jsou vytvářeny v programu Pathfinder pomocí získaných technických dokumentů z bezpečnostního oddělení. Postup modelace dle technických plánů zahrnuje modelování jednotlivých podlaží budovy včetně výtahů a schodišť. Následně stanovíme behaviorální vzorce chování osob v ZZ. Početné zastoupení všech osob je stanoveno na základě vlastního zkoumání objektu ve středečním dni v dopoledních hodinách.

4.2 Předběžná analýza

Na začátku analytického procesu pro identifikaci rizik bylo pomocí deterministického přístupu zvoleno zhotovení předběžné analýzy rizik. Metoda

byla použita pro předběžné stanovení míry rizika u konkrétních hrozeb. Cílem je identifikace a selekce hrozeb s nezanedbatelnou mírou rizika. Metoda je založena na odhadním stanovení frekvence a možných následcích dané hrozby. Na tuto analytickou metodu dále navazuje podrobnější multikriteriální analýza.

Pro určení úrovně rizika je využito následujícího vztahu:

$$R = F \times N$$

kde:

F (Frekvence) - je koeficientem četnosti možné aktivace konkrétního typu nebezpečí. Rozdělení frekvence vzniku uvádí tabulka 4.

Tabulka 4 - Označení frekvence [Zdroj: vlastní]

Frekvence vzniku rizika (F) (F/měsíce) (F/roky)	Slovní popis	Kvantitativní hodnocení
Častý výskyt (1x a více do 6 měsíců)	Možnost opakující se události 1x a více v průběhu 6 měsíců včetně	5
Roční výskyt (1x do 12 měsíců)	Událost, která má charakter možného výskytu v průběhu 12 měsíců.	4
Eventuální výskyt (1x za 1-10 let)	Událost, která se jeví jako nahodilá v průběhu 10 let.	3
Nepravděpodobný výskyt (1x za 11-50 let)	Událost, u které se předpokládá ojedinělý výskyt v průběhu desetiletí.	2
Zanedbatelný výskyt (1x za 51 a více let)	Možnost vzniku nežádoucí události je zanedbatelná, ne však opomíjená.	1

N (Následky) - jsou souhrnným vyjádřením nepříznivých účinků (dopadů) události či jevu schopného poškodit chráněné zájmy. Kvalifikaci následků blíže specifikuje tabulka 5.

Tabulka 5 - Kvalifikace následků [Zdroj: vlastní]

Kvalifikace následků (N)	Slovní popis	Kvantitativní hodnocení
Devastující následky	Katastrofické dopady na životy a zdraví osob a majetek. Budova neschopna dalšího provozu.	5
Významně rozsáhlé následky	Zasažení desítek až stovek osob. Dopady na životy a zdraví osob rozsáhlého významu. Újma na majetku v řádech desítek až stovek milionů. Nutná rekonstrukce poškozené části budovy. Provoz přerušen do doby nápravy.	4
Rozsáhlé následky	Zasaženy jednotky až desítky osob. Dopady na životy a zdraví osob značného rozsahu. Újma na majetku v řádech jednotek až desítek milionů. Provoz budovy omezen pouze na určité zdravotnické úkony. Nutná náprava poškozené části budovy.	3
Zřejmé následky	Zasaženy jednotky osob. Nevýznamné dopady na životy a zdraví osob. Újma na majetku v řádech desítek až stovek tisíc. Budova schopna provozu. Krátkodobé omezení některých poskytovaných služeb.	2
Zanedbatelné následky	Nejsou zasaženy osoby. Bez dopadu na zdraví a životy osob. Újma na majetku v řádu jednotek tisíc. Provoz budovy neomezen.	1

R (Riziko) – pro každý druh nebezpečí je stanoveno riziko (R). Na základě předběžné analýzy se typy nebezpečí rozdělují do dvou skupin na nebezpečí se zanedbatelným až nízkým rizikem ($R \leq 7$) a nebezpečí s významným rizikem ($R \geq 8$). Jednotlivé úrovně míry rizika jsou znázorněny v tabulce 6.

Tabulka 6: Úrovně rizika [Zdroj: vlastní]

Úroveň rizika (R)	Rozsah	Slovní popis
Zanedbatelné	1-3	Riziko je zanedbatelné.
Nízké	4-7	Riziko je akceptovatelné.
Střední	8-12	Riziko snížitelné jednoduchými opatřeními. Riziko akceptovatelné v případě náročnějších implementací opatření. Nutné monitorování možného vzniku.
Vysoké	13-18	Riziko je dlouhodobě neakceptovatelné. Musí být zahájena implementace systematických postupů k jeho eliminaci.
Kritické	19-25	Riziko je zcela nepřijatelné a musí být implementovány návrhy, vedoucí k eliminaci vzniku.

4.3 Multikriteriální analýza

Multikriteriální analýza je způsob porovnání a vyhodnocení jednotlivých rizik na základě stanovení jednotlivých kritérií. Tato analýza je následně provedena pro všechny typy hrozeb, které jsou výsledně hodnocené v rámci předběžné analýzy jako hrozby s významným rizikem. Smyslem multikriteriální analýzy je bližší stanovení míry rizika.

Výsledky analýzy byly vypočteny dle vzorce:

$$R = F \times N$$

Hodnota koeficientu (F) pro určitý typ nebezpečí se stanovuje odhadem, jak často může událost v nejhorsím případě nastat. Odhad je stanoven na základě zjištěných a již proběhlých událostí v novodobé historii. Frekvenci četnosti rizika znázorňuje tabulka 7.

Tabulka 7 - Frekvence četnosti rizika [Zdroj: vlastní]

Frekvence vzniku rizika	F
Častý výskyt (1x a více do 6 měsíců včetně)	5
Roční výskyt (1x v rozmezí 12 měsíců)	4
Eventuální výskyt (nahodilá událost v průběhu 10 let)	3
Nepravděpodobný výskyt (ojedinělý výskyt v rozmezí 11–50 let)	2
Zanedbatelný výskyt (vzácný výskyt od 51 a více let)	1

Hodnota koeficientu (N) je založena na odhadním stanovení hodnot kvantitativních kritérií pro jednotlivé typy hrozeb s jejichž pomocí lze popsat podstatu a chování jednotlivých veličin vstupujících do definice rizika. V rámci multikriteriální analýzy je vždy uvažováno s nejhorsím možným případem daného typu nebezpečí.

Pro kvantifikaci informací podle jednotlivých kritérií je použita bodovací metoda s rozmezím 1–10 bodů. V případě detailní multikriteriální analýzy jsou následky agregovanou veličinou, vyjádřenou za využití následujícího vztahu:

$$N = (K_k \times VK_k) + (K_p \times VK_p) + (K_e \times VK_e)$$

kde:

K_k – Koeficient dopadu na životy a zdraví klientů. Tímto koeficientem je hodnocena závažnost újmy na životech a zdraví pacientů a doprovodných osob. Koeficient je stanoven pomocí složeniny dvou dílčích koeficientů, vyjadřujících celkově smrtelné dopady všech klientů a doprovodných osob uvnitř budovy a areálu (K_{01}) viz. tabulka 8 a tzv. ohrožení klientů a doprovodných osob uvnitř budovy a areálu (K_{02}) viz. Tabulka 9. Ohroženými pacienty a doprovodnými osobami jsou považovány osoby, u kterých je nutné činit neodkladná opatření, kterými jsou: záchranné práce, zdravotnické ošetření, evakuace, aj. Oba dílčí koeficienty jsou započteny do výsledné hodnoty stejnou vahou, tedy:

$$K_k = (K_{01} + K_{02}) / 2$$

Východiskem pro stanovení hodnot koeficientu smrtelných dopadů je definice mimořádné události s hromadným úmrtím dle zákona č. 372/2011 Sb., o zdravotních službách, za kterou se považuje událost s úmrtím více než 10 osob. Tento počet je postaven jako rozhraní úrovně 4 a 5 viz. tabulka č. 8.

Tabulka 8 - Koeficient smrtelných dopadů na klienty a doprovodné osoby [Zdroj: vlastní]

Smrtelné dopady na klienty a doprovodné osoby	K_{01}
bez úmrtí	0
1 mrtvý	1
2-3 mrtví	2
4-5 mrtvých	3
6-10 mrtvých	4
11-15 mrtvých	5
16-25 mrtvých	6
26-50 mrtvých	7
51-100 mrtvých	8
101 a více mrtvých	9-10

Tabulka 9 - Koeficient ohrožení klientů a doprovodných osob [Zdroj: vlastní]

Ohrožení klientů a doprovodných osob	K₀₂
bez ohrožení osob	0
1 osoba	1
2-3 osoby	2
4-5 osob	3
6-10 osob	4
11-15 osob	5
16-25 osob	6
26-50 osob	7
51-100 osob	8
101 a více osob	9-10

K_p – Koeficient dopadu na životy a zdraví personálu. Tímto koeficientem je hodnocena závažnost újmy na životech a zdraví personálu. Koeficient je stanoven pomocí složeniny dvou dílčích koeficientů vyjadřujících celkově smrtelné dopady všech osob personálu uvnitř budovy a areálu (**K₀₁**) viz. tabulka 10 a tzv. ohrožení počtu osob personálu uvnitř budovy a areálu (**K₀₂**) viz. tabulka 11. Ohroženým personálem jsou považovány osoby, u kterých je nutné činit neodkladná opatření, kterými jsou: záchranné práce, zdravotnické ošetření, evakuace, aj. Oba dílčí koeficienty jsou započteny do výsledné hodnoty stejnou vahou, tedy:

$$\mathbf{K_p} = (\mathbf{K_{01}} + \mathbf{K_{02}}) / 2$$

Východiskem pro stanovení hodnot koeficientu smrtelných dopadů je definice mimořádné události s hromadným úmrtím dle zákona o zdravotních službách, za kterou se považuje událost s úmrtím více než 10 osob. Tento počet je postaven jako rozhraní úrovně 4 a 5.

Tabulka 10 - Koeficient smrtelných dopadů na personál [Zdroj: vlastní]

Smrtelné dopady na personál	K_{01}
bez úmrtí	0
1 mrtvý	1
2-3 mrtví	2
4-5 mrtvých	3
6-10 mrtvých	4
11-15 mrtvých	5
16-26 mrtvých	6
27-40 mrtvých	7
41-69 mrtvých	8
70 a více mrtvých	9-10

Tabulka 11 - Koeficient ohrožení personálu [Zdroj: vlastní]

Ohrožení personálu	K_{02}
bez ohrožení osob	0
1 osoba	1
2-3 osoby	2
4-5 osob	3
6-10 osob	4
11-15 osob	5
16-26 osob	6
27-40 osob	7
41-69 osob	8
70 a více osob	9-10

K_e – Koeficient ekonomických dopadů. Tento koeficient zahrnuje škálu ekonomických dopadů, které jsou přizpůsobené možným reálným škodám na poliklinice Opatovská. Jelikož se jedná o menší polikliniku, je ekonomická újma v řádu statisíců až milionů řazena na střední úroveň hodnotící škály 5-6. Vyšší škále byla přiřazena finanční újma v řádu jednotek až desítek milionů viz. tabulka 12.

Tabulka 12 - Koeficient přímých škod a nákladů [Zdroj: vlastní]

Přímé škody a náklady	K_e
1 Kč – 10 000 Kč	1
10 001 Kč - 100 000 Kč	2
100 001 Kč - 250 000 Kč	3
250 001 Kč – 500 000 Kč	4
500 001 Kč – 1 000 000 Kč	5
1 000 001 Kč – 5 000 000 Kč	6
5 000 001 Kč – 10 000 000 Kč	7
10 000 001 Kč – 25 000 000 Kč	8
25 000 001 Kč - 50 000 000 Kč	9
50 000 001 Kč a více	10

$VK_{k,p,e}$ – jednotlivé váhové koeficienty jsou ve výsledku rovny 1. Bližší stanovení jednotlivých koeficientů uvádí tabulka 13.

Tabulka 13: Váhový koeficient chráněných zájmů [Zdroj: vlastní]

Chráněný zájem	Váhový koeficient	
	označení	hodnota
Životy a zdraví osob	VK_k	0,4
Životy a zdraví personálu	VK_p	0,4
Ekonomika	VK_e	0,2

Hodnoty jednotlivých koeficientů dopadu jsou stanoveny expertním odhadem – výběrem ze škály 0 až 10, přičemž hodnota 0 má u každého koeficientu význam neexistujícího nebo zanedbatelného dopadu na daný chráněný zájem. Všechny hodnoty ve stupnici 0–10 nemusí mít odpovídající vyjádření, ovšem i tyto hodnoty můžeme použít u hraničních případů, kdy nelze přesně rozhodnout.

Je zřejmé, že dominantním chráněným zájmem jsou životy a zdraví osob. Pro vyjádření různého významu jednotlivých oblastí chráněných zájmů

reprezentovaných koeficientem dopadu jsou do výpočtu zavedeny váhové koeficienty. Váhové koeficienty jsou stanoveny za využití Fullerovy metody.

4.4 Modelace

Pro tvorbu modelace evakuace zdravotnického zařízení EUC Klinika Praha a.s. byl zvolen program s názvem Pathfinder ve verzi 2021.4.1201, jehož vydavatelem je americká společnost Thunderhead Engineering. Tento software byl vytvořen pro tvorbu modelací a simulace objektové evakuace, a jako doplněk k následným analýzám. Software nabízí pokročilé simulace pohybu osob v kombinaci s vysoce kvalitními 3D animovanými výsledky simulace evakuace.

Pro tvorbu modelací nám software umožňuje import souborů v mnoha formátech. V našem případě využijeme import souborů ve formátu .dwg (nativní formát souborů programu AutoCAD – software pro 2D a 3D projektování a konstruování). Import takovýchto souborů umožní rychlé a geometricky přesné zanesení tří jednotlivých NP Polikliniky Opatovská. Jedno podzemní podlaží („dále jen PP“) nebude zakresleno, jelikož na tomto podlaží se vyskytují pouze technologická zařízení a nevyskytují se zde osoby. Panel nástrojů nám umožní pracovat se zanesenými technickými soubory. Pro zakreslení a označení jednotlivých místností bude využito obdélníkového nebo bodovacího značení. Následně budou dle označení technických výkresů umístěny dveře s danou šíří. Jednotlivá podlaží budou propojena pomocí schodiště a výtahových šachet. Schodiště jsou modelována současně s tvorbou mezipater, která budou reálně umístěna dle výšky (h).

V návaznosti na dosavadní modelování bude dále programováno umístění osob dle jejich významu (klienti, personál). U těchto osob bude dále naprogramován individuální vzorec chování, který obsahuje reakci osoby a případný úkon, který je potřeba vykonat. V rámci tohoto nastavení bude u

vedoucích pracovníků oddělení a správce budovy nastaveno specifické chování, jehož úkolem je kontrola určitého území po odchodu daných osob. Do této fáze modelace bude také zanesen faktor nestandardního chování u tří osob, který zvyšuje realističnost modelace. Pestrost typů klientů dle jejich mobility bude modelována pomocí implementace osob na vozíku nebo osob využívající jednu z KP, ale také osoby vyžadující případnou asistenci v době evakuace. Mobilita dle fyzického a mentálního stavu jedinců bude v programu řešena pomocí individuálního nastavení rychlosti přesunu v metrech za sekundu (m/s). Jako výchozí rozmezí pro nastavení rychlosti pohybu jednotlivých osob s mírnou variací slouží údaje uvedené v tabulce č. 2. Výpomoc daným osobám bude naprogramována jako pomoc jedinců či skupin osob na jednotlivých patrech budovy.

Software vyniká širokou škálou možných konfigurací simulací. Modelace jsou směřovány na proces evakuace za reálného stavu a komparace simulace evakuace s využitím evakuačního výtahu.

5 VÝSLEDKY

5.1 Předběžná analýza vnějších hrozeb

V rámci vyhotovení předběžné analýzy rizik, byly hrozby rozděleny na vnější a vnitřní. Výčet hodnotících vnějších hrozeb a jejich míru rizika udává tabulka 14. Zvýšená pozornost a podrobení multikriteriální analýze jsou rizika s hodnotou (R) ≥ 8 .

Tabulka 14: Předběžná analýza vnějších hrozeb [Zdroj: vlastní]

Druhy vnějších hrozeb (zasahující do vnitra budovy)	Vzorec výpočtu	Výsledné riziko
	$R = F \times N$	
Požár velkého rozsahu	$R = 3 \times 5$	15 (riziko vysoké)
Epidemie, hromadné nákazy osob	$F = 3 \times 4$	12 (riziko střední)
Teroristický útok, amok, útok aktivního střelce	$F = 3 \times 4$	12 (riziko střední)
Mimořádné přírodní jevy (orkán, tornádo, vichřice, hurikán)	$F = 4 \times 3$	12 (riziko střední)
Kybernetický útok	$F = 4 \times 2$	8 (riziko střední)
Blackout	$F = 2 \times 4$	8 (riziko střední)
Narušení dodávek elektrické energie, plynu nebo tepelné energie velkého rozsahu	$F = 2 \times 3$	6 (riziko nízké)
Únik toxické, výbušné či hořlavé látky mimo areál	$R = 2 \times 2$	6 (riziko nízké)
Havárie velkého rozsahu způsobené vybranými nebezpečnými chemickými látkami a chemickými přípravky	$R = 2 \times 2$	4 (riziko nízké)

Přítalové deště	$R = 4 \times 1$	4 (riziko nízké)
Sněhovú kalamita	$R = 4 \times 1$	4 (riziko nízké)
Narušení dodávek ropy a ropných produktů velkého rozsahu	$F = 3 \times 1$	4 (riziko nízké)
Narušení dodávek pitné vody velkého rozsahu	$F = 3 \times 1$	3 (riziko zanedbatelné)
Radiační havárie	$F = 1 \times 3$	3 (riziko zanedbatelné)
Přirozená povodeň	$F = 1 \times 1$	1 (riziko zanedbatelné)
Dlouhodobé sucho	$F = 1 \times 1$	1 (riziko zanedbatelné)
Extrémně vysoké teploty	$F = 1 \times 1$	1 (riziko zanedbatelné)
Vydatné srážky	$F = 1 \times 1$	1 (riziko zanedbatelné)

5.1.1 Vnější hrozby vyžadující podrobení multikriteriální analýze:

- **Požár velkého rozsahu** – tato hrozba byla prvotně spočtena na úroveň vysokého rizika, jelikož zdravotnické zařízení se nachází v blízkosti sídliště, obchodů a metra. V případě vzniku požáru na okolních budovách je značné riziko rozšíření požáru také na budovu Polikliniky Opatovská.
- **Epidemie, hromadné nákazy osob** – aktuálně se lidstvo potýká s pandemií viru SARS-CoV-19 a jeho mutacemi. Tato pandemická situace způsobila nebyvale vysokou újmu na životech a zdraví osob. Jelikož se jedná v novodobé historii o prvotní výskyt takto významného rizika, bylo v rámci předběžné analýzy spočteno, že tato hrozba má

charakter středního rizika. V případě nakažení zaměstnanců virem SARS-CoV 19 může dojít k omezení nebo úplnému přerušení provozu z důvodu absence kvalifikovaných odborníků z řad lékařů, sester a ostatního zdravotnického personálu.

- **Teroristický útok, amok, útok aktivního střelce** – je specifická forma hrozby, která naplňuje ve výpočtu střední úroveň rizika. Teroristický útok, amok nebo útok aktivního střelce může být spáchán skupinou, ale i jedincem. Příčiny útoků jsou různorodé. Většinou se však jedná o útoky spáchané v rámci multikulturní rozdílnosti, náboženské netoleranci či psychické lability jedince. Teroristický útok, který byl spáchán dne 10.12.2019 ve Fakultní nemocnici Ostrava je příkladem, kdy osamělý jedinec spáchá vlivem psychické lability útok, jehož výsledkem je 9 zasažených osob a vznik paniky a chaosu. Narušení bezpečnostní situace ve zdravotnickém zařízení může vést k pozastavení veškerých zdravotnických činností.
- **Mimořádné přírodní jevy**– tyto jevy mohou svým charakterem a intenzitou působení značně narušit celistvost a bezpečnost budovy. Přítomnost tornáda byla zaznamenána dne 24.6.2021, kdy jižními Čechy prošla silná bouře s krupobitím a tornádem. Pokud by takovýto meteorologický jev zasáhl budovy zdravotnických zařízení, může dojít vlivem extrémních povětrnostních sil k narušení statiky budovy s následným ohrožením všech osob nacházejících se v budově i jejím okolí. Výsledkem může být úplné přerušení poskytování zdravotnických služeb a provozu polikliniky.
- **Kybernetický útok** – tento druh hrozby je na dnešní vyspělé době charakteristický svým směřováním na měkké cíle, čímž jsou dotčena zejména zdravotnická zařízení a kritická infrastruktura. Kybernetický útok může být veden se záměrem zneužití citlivých dat pacientů nebo k paralýze chodu zdravotnického zařízení. Výsledkem může být


vyřazení některých informačních systémů a zneužití či vymazání získaných dat.

- **Blackout** – výpadek elektřiny je dalším významným činitelem, který může vést k narušení zachování akceschopnosti zdravotnického zařízení. Zejména plánované chirurgické výkony a následná péče o pacienty by v době blackoutu mohla vést ke zhoršení zdravotního stavu pacienta.

5.2 Předběžná analýza vnitřních hrozeb

Vnitřními faktory hrozeb jsou takové hrozby, které svou povahou a charakterem mohou způsobit značnou újmu na zdraví a životech osob nacházejících se ve vnitru budovy. Majetková újma může být rozsáhlá např. vlivem narušení statiky budovy. Rozdělení vnitřních rizik s předběžnou analýzou je znázorněn v tabulce 15.

Tabulka 15 - Předběžná analýza vnitřních rizik [Zdroj: vlastní]

Druhy vnitřních hrozeb	Vzorec výpočtu $R = F \times N$	Výsledné riziko 
Šíření nového typu viru mezi personálem a klienty uvnitř budovy	$R = 3 \times 4$	12 (riziko střední)
Kolaps IT sítě	$R = 4 \times 3$	12 (riziko střední)
Požár (interně vzniklý)	$R = 5 \times 4$	20 (riziko kritické)
Agresivní chování pacientů	$R = 5 \times 2$	10 (riziko střední)
Krádež materiálních hodnot	$R = 5 \times 1$	5 (riziko nízké)
Únik chemické látky	$R = 3 \times 2$	6 (riziko nízké)
Výbuch plynu	$R = 2 \times 3$	6 (riziko nízké)
Výpadek elektrické energie	$R = 3 \times 2$	6 (riziko nízké)
Destrukce budovy vlivem požáru nebo výbuchu	$R = 1 \times 5$	5 (riziko nízké)
Porucha na rozvodech plynu a vody	$R = 4 \times 1$	4 (riziko nízké)

5.2.1 Vnitřní hrozby vyžadující podrobení multikriteriální analýze:

- **Šíření nového typu viru mezi personálem a klienty uvnitř budovy** – šíření viru mezi zaměstnanci zdravotnického zařízení může výrazně ovlivnit dostupnost zdravotnických služeb daného zařízení. Aktuálně se globálně potýkáme s vlnou pandemie viru SARS-CoV 19, který má vysokou virulenci a dochází tak k zahlcení specifických zdravotnických oddělení. Tento fakt přispívá ke stanovení střední až vysoké míry rizika vzniku. Zjištění přítomnosti tohoto viru u jednotlivých zaměstnanců

vede k následné nucené karanténě a provoz zdravotnického zařízení může být výrazným způsobem pozměněn či omezen.

- **Kolaps IT sítě** – jedná se především o přehlcení IT informační infrastruktury. Takovýto jev citelně zpomalí či zamezí přenosu toků dat v rámci ZZ. Výsledkem může být nucené přerušení plánovaných a ambulantních výkonů z důvodu nedostatečného přístupu k informacím u daného pacienta. Vzhledem k možnosti výskytu této události je míra rizika předběžně vypočtena na střední hodnotu.
- **Požár (interně vzniklý)** – mezi tento typ hrozby řadíme například neodbornou manipulaci s otevřeným ohněm, kdy zejména v stomatologických ordinacích, ale také v ostatních ordinacích je někdy zapotřebí otevřeného ohně např. z kahanu. Dalším iniciačním zdrojem požáru může být zapalování svíček, technická závada na světlech, světelných značeních, případně jiná technická závada na elektroinstalaci a elektrospotřebičích. Některé ordinace disponují medicínálními plyny, jako je například kyslík, který v kombinaci s nesprávným nakládáním může způsobit výbuch s následným hořením. Výskyt požáru může svým charakterem a intenzitou ohrozit životy a zdraví osob, ale také narušit bezpečnost vnitra budovy. V případě rozsáhlého požáru může dojít k narušení technické bezpečnosti zdravotního komplexu. Míra rizika je zde s ohledem na možný výskyt a rozsah následků předběžně vypočtena na kritickou hodnotu.
- **Agresivní chování pacientů** – z vlastní zkušenosti lze tvrdit, že tato hrozba s rizikem vzniku je ze všech vnitřních hrozeb nejčtenější událost s předběžnou vypočtenou střední mírou rizika. Má však minimální následky. Agresivní chování pacientů vůči zaměstnancům má denní výskyt. Agresivní chování pacientů jsou zaznamenávána z různých podnětů. Takovéto chování může vést k narušení vnitřní bezpečnosti a

v nejhorším možném scénáři vede takovéto chování k fyzickému útoku na jedince nebo skupinu lidí. Kombinace častého výskytu se zřejmými následky naplňuje v předběžném výpočtu střední úroveň míry rizika.

5.3 Multikriteriální analýza vnějších hrozeb

V rámci výsledků z předběžné analýzy vnějších hrozeb jsou blíže stanoveny míry rizik u těchto hrozeb:

- Požár rozsáhlého významu
- Epidemie, hromadné nákazy osob
- Teroristický útok
- Mimořádné přírodní jevy (orkán, tornádo, vichřice, hurikán)
- Hackerský útok
- Blackout


Výsledné kvantitativní hodnoty pro vnější a vnitřní hrozby jsou dimenzovány do 4 úrovní, vyjadřující míru rizika. Viz. tabulka 16.

Tabulka 16 - Hodnotící škála hodnoty (R) v rámci Multikriteriální analýzy rizik [Zdroj: vlastní]

Míra rizika	
R ≥ 22	Riziko vysoké
R = 16-21	Riziko střední
R = 11-15	Riziko nízké
R = 10 a méně	Riziko zanedbatelné

Výsledné hodnoty a klasifikace míry rizika vnějších hrozeb jsou znázorněny v tabulce 17.

Tabulka 17 - Multikriteriální analýza vnějších rizik [Zdroj: vlastní]

Vnější hrozba zasahující svým rozsahem do objektu	Výsledná hodnota rizika (R) $R = F \times N$ 	Reakce na vznik	Dopad hrozby
Požár rozsáhlého významu	$R = 2 \times 16 = 32$ (riziko vysoké)	Vyrozumění složek IZS, zajištění evakuace.	Narušení bezpečnosti kliniky, vznik paniky a chaosu.
Mimořádné přírodní jevy	$R = 2 \times 15 = 30$ (riziko vysoké)	Kontaktování bezpečnostních složek. Individuální ukrytí.	Narušení celistvosti budovy s následným ohrožením osob v budově.
Kybernetický útok	$R = 4 \times 5 = 20$ (riziko střední)	Kontaktování IT oddělení, NÚKIB nebo NCOOZ PČR	Ochromení chodu polikliniky. Zneužití citlivých dat.
Epidemie, hromadné nákazy osob	$R = 2 \times 7 = 14$ (riziko nízké)	Zahájení protiepidemiologických opatření.	Nedostatek personálu, narušení poskytované péče, významné zdravotní riziko.
Teroristický útok, amok, útok aktivního střelce	$R = 1 \times 9 = 9$ (riziko zanedbatelné)	Kontaktování bezpečnostních složek. Individuální ukrytí a evakuace.	narušení bezpečnosti kliniky, vznik paniky a chaosu.
Blackout	$R = 1 \times 6 = 6$ (riziko zanedbatelné)	Navázání součinnosti s IZS, varování, evakuace. Zajištění záložního zdroje elektrické energie.	Celkové ochromení polikliniky.

Jednotlivé výpočty koeficientů následků k danému riziku znázorňují tabulky 18 a 19.

Tabulka 18 - Multikriteriální analýza vnějších rizik – výpočet koeficientů následků (N) [Zdroj: vlastní]

Vnější hrozby	Výpočet následků (N) $N = (K_k + VK_k) + (K_p + VK_p) + (K_e + VK_e)$
Požár rozsáhlého významu	$(3 + 0,4) + (3 + 0,4) + (9 + 0,2) = 16$
Mimořádné přírodní jevy	$(3 + 0,4) + (3 + 0,4) + (8 + 0,2) = 15$
Kybernetický útok	$(1 + 0,4) + (1 + 0,4) + (2 + 0,2) = 5$
Epidemie, hromadné nákazy osob	$(2,5 + 0,4) + (2,5 + 0,4) + (1 + 0,2) = 7$
Teroristický útok, amok, útok aktivního střelce	$(3 + 0,4) + (3 + 0,4) + (2 + 0,2) = 9$
Blackout	$(1 + 0,4) + (1 + 0,4) + (3 + 0,2) = 6$

Tabulka 19 - Multikriteriální analýza rizik-výpočet koeficientů K_k a K_p [Zdroj: vlastní]

Vnější hrozby	Výpočet koeficientů K_k	Výpočet koeficientů K_p
Požár rozsáhlého významu	$(3 + 3) / 2 = 3$	$(3 + 3) / 2 = 3$
Mimořádné přírodní jevy	$(0 + 6) / 2 = 3$	$(0 + 6) / 2 = 3$
Hackerský útok	$(0 + 2) / 2 = 1$	$(0 + 2) / 2 = 1$
Epidemie, hromadné nákazy osob	$(2 + 3) / 2 = 2,5$	$(1 + 3) / 2 = 2$
Teroristický útok	$(3 + 3) / 2 = 3$	$(3 + 3) / 2 = 3$
Blackout	$(1 + 1) / 2 = 1$	$(0 + 2) / 2 = 1$

5.4 Multikriteriální analýza vnitřních hrozeb

V rámci výsledků předběžné analýzy vnitřních hrozeb jsou blíže stanoveny míry rizik u těchto hrozeb:

- Šíření nového typu viru mezi personálem a klienty uvnitř budovy
- Kolaps IT sítě

- Požár (interně vzniklý požár malého rozsahu)
- Agresivní chování pacientů

Výsledné hodnoty a klasifikace míry rizika vnitřních hrozeb jsou znázorněny v tabulce 20. Výpočet koeficientů dopadů k danému riziku je znázorněno v tabulce 21.

Tabulka 20 - Multikriteriální analýza vnitřních rizik [Zdroj: vlastní]

Vnitřní hrozba	Výsledná hodnota rizika (R) $R = F \times N$	Reakce na vznik	Dopad hrozby
Požár (interně vzniklý)	$R = 3 \times 8,5 = 25,5$ (riziko vysoké)	Vyrozumění složek IZS, případná aktivace evakuace.	Narušení bezpečnosti kliniky, vznik paniky a chaosu.
Agresivní chování pacientů	$R = 5 \times 4 = 20$ (riziko střední)	Snaha uklidnit pacienta. Vyrozumění PČR v případě nutnosti.	Narušení bezpečnosti.
Šíření nového typu viru mezi personálem a klienty uvnitř budovy	$R = 2 \times 7 = 14$ (riziko nízké)	Zahájení protiepidemiologických opatření.	Nedostatek personálu, narušení poskytované péče. Významné zdravotní riziko.
Kolaps IT sítě	$R = 3 \times 3 = 9$ (riziko zanedbatelné)	Zahájení protiepidemiologických opatření.	Nedostatek personálu, narušení poskytované péče. Významné zdravotní riziko.

Tabulka 21 - Multikriteriální analýza vnitřních rizik – výpočet koeficientů následků (N) [Zdroj: vlastní]

Vnitřní hrozby	Výpočet následků (N) $N = (K_k + VK_k) + (K_p + VK_p) + (K_e + VK_e)$
Šíření nového typu viru mezi personálem a klienty uvnitř budovy	$(2,5 + 0,4) + (2,5 + 0,4) + (1 + 0,2) = 7$
Kolaps IT sítě	$(0 + 0,4) + (0 + 0,4) + (2 + 0,2) = 3$
Požár (interně vzniklý)	$(2,5 + 0,4) + (2 + 0,4) + (3 + 0,2) = 8,5$
Agresivní chování pacientů	$(1 + 0,4) + (1 + 0,4) + (1 + 0,2) = 4$

Tabulka 22 níže doplňuje s jednotlivými výpočty koeficientů K_k a K_p předchozí tabulku 21.

Tabulka 22 - Multikriteriální analýza rizik-výpočet koeficientů K_k a K_p [Zdroj: vlastní]

Vnitřní hrozby	Výpočet koeficientů $K_k = (K_{01} + K_{02}) / 2$	Výpočet koeficientů $K_p = (K_{01} + K_{02}) / 2$
Šíření nového typu viru mezi personálem a klienty uvnitř budovy	$(1 + 4) / 2 = 2,5$	$(1 + 4) / 2 = 2,5$
Kolaps IT sítě	$(0 + 4) / 2 = 2$	$(0 + 0) / 2 = 0$
Požár (interně vzniklý)	$(0 + 4) / 2 = 2$	$(0 + 4) / 2 = 2$
Agresivní chování pacientů	$(0 + 2) / 2 = 1$	$(0 + 2) / 2 = 1$

5.5 Výpočet doby RSET

$$RSET = 1 + 0,5 + 1 + 0,5 + 2$$

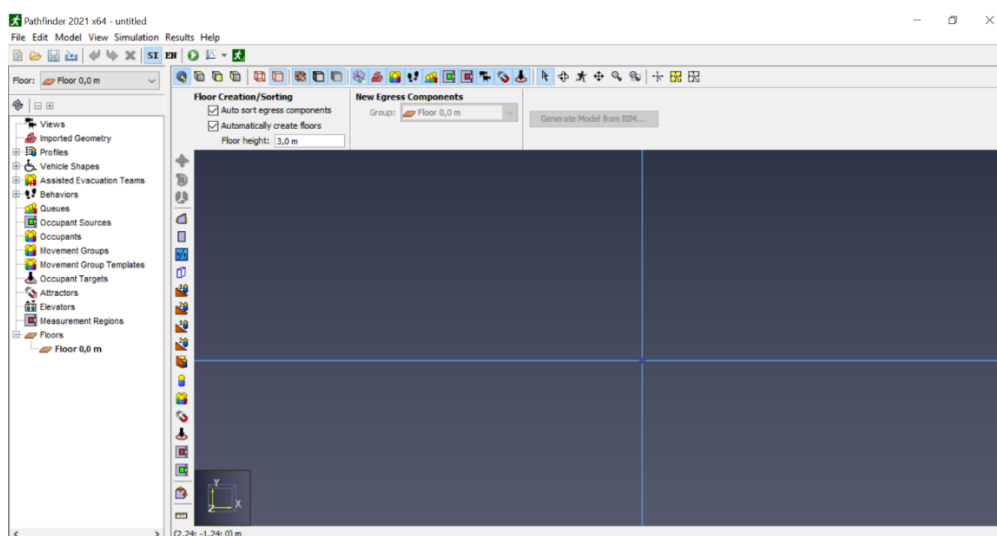
$$RSET = 5 \text{ minut}$$

Na základě vzorce $RSET = t_d + t_v + t_r + t_z + t_u$ [min.] je odhadovaná potřebná doba pro evakuaci stanovena na celkový maximální čas **5 minut**. RSET bude dále porovnáno s experimentálními simulacemi evakuace.

5.6 Modelace

5.6.1 1. fáze modelace

Zprvu byly do programu Pathfinder naimportovány technické výkresy zpracované v nativním formátu .dwg v programu CAD (Computer Aided Design). Obrázek 11 znázorňuje panel nástrojů s funkcemi, pomocí nichž byly importované výkresy dále umístěny na ose X, Y, Z a bodovací síti tak, aby vytvářely reálné situování jednotlivých podlaží polikliniky.



Obrázek 11 - Nástroje programu Pathfinder [Zdroj: Pathfinder 2021.4.1201]

Implementace vnitřních prostor byly provedeny dvěma různými způsoby. První způsob umožnil obkreslení vnitřních místností pomocí čtvercového nebo obdélníkového tvaru. Druhý způsob umožňoval obkreslení atypických tvarů jednotlivých místností pomocí spojování umístěných bodů po obvodu místnosti. V tvorbě modelace byly použity oba způsoby obkreslování. Místnosti byly následně propojeny dveřmi. V konečné fázi obkreslování bylo detailně

zakresleno situování sociálního zařízení a jeho členění. První nadzemní podlaží zahrnuje ordinace chirurgie, dětská chirurgie, ordinace praktických lékařů, fyzioterapie, sociální zázemí pro personál a pacienty, sklad e-shopu a osobní výtah. Finální náhled obkreslení technického řešení 1. NP (přízemí) nalezneme v příloze 8.

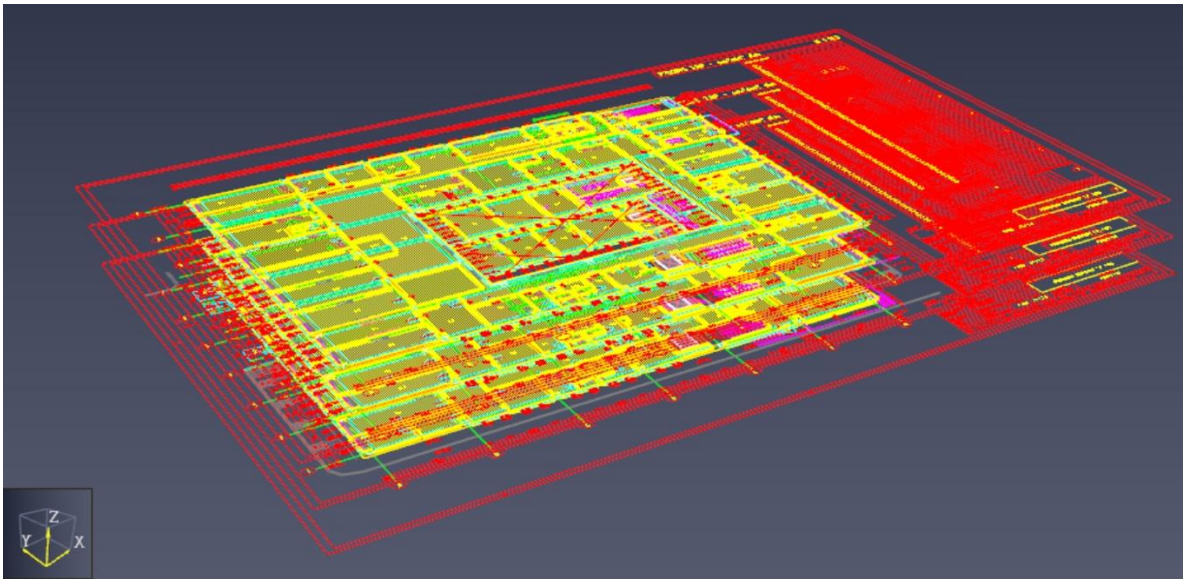
2. NP disponuje hlavní recepcí, která plní funkci ohlašovny požáru. V tomto patře můžeme nalézt zejména zázemí lékárny, které je umístěno vedle hlavní recepce. Dále se na patře nachází kancelář správce budovy, ordinace praktického lékařství, urologie, odběrová místnost, interna, kardiologie, psychiatrie, alergologie, osobní výtah a sociální zázemí pro personál a pacienty. Technicky je 2. NP zakresleno v příloze 9.

V 3. NP se nachází širší zázemí společnosti Medico, která má v této budově pronajato vícero ordinací. Společnost Medico disponuje zubními ordinacemi, psychiatrií, onkologickým stacionářem, internou, kardiologií, audiologií, odběrovou místností, otorhinolaryngologií, sonografií, imunologií, neurologií a zubním RTG. Dále se na patře nachází ordinace v rámci společnosti Medident Clinic, která rovněž zabezpečuje stomatologickou péči. Součástí 3. NP je také společnost GP Medical zajišťující praktické lékařství. Dále se na poschodí nachází sociální zázemí pro personál a pacienty a osobní výtah. Technické situování 3. NP můžeme vidět v příloze 10.

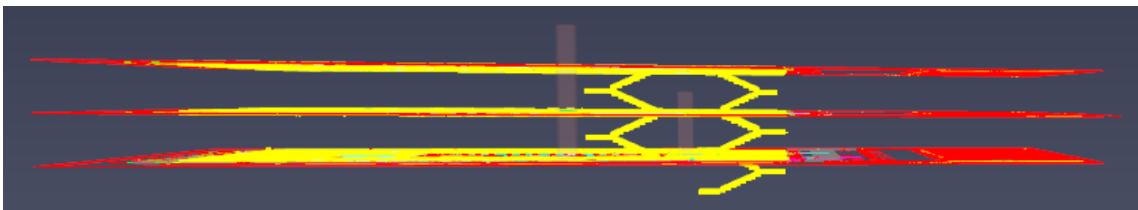
5.6.2 2. fáze modelace

V této fázi modelace již byla detailně vyhotovena jednotlivá podlaží dle technických nákresů, a dále bylo nutné propojit jednotlivá poschodí pomocí schodiště. V rámci implementace bylo nutné mezi jednotlivá poschodí začlenit mezipatra. Mezipatra byla výškově umístěna dle technických nákresů, které obsahují měrné veličiny určující výšku podlaží a mezipater. Další prvkem

propojení bylo označení dvou výtahů, přičemž jeden slouží jako osobní výtah a druhý jako nákladní výtah. Osobní výtah vede z 1. NP do 3. NP a neslouží jako evakuační výtah. Zásobovací výtah je trakčně veden ze suterénu do 2. NP. Tento výtah slouží výhradně jako zásobovací bez možnosti převozu obsluhy. 3D vizualizace s bočným pohledem propojení podlaží pomocí schodišť a výtahů je znázorněn na obrázku 12 a 13.



Obrázek 12 - 3D pohled modelace propojených podlaží [Zdroj: Pathfinder 2021.4.1201]



Obrázek 13 – Modelace propojení podlaží schodišti a výtahovými šachtami – bočný pohled [Zdroj: Pathfinder 2021.4.1201]

5.6.3 3. fáze modelace

Tato fáze modelace byla zaměřena na implementaci osob. Osoby z řad personálu a pacientů byly zaneseny dle vlastního šetření, které bylo provedeno osobním průzkumem kliniky v dopoledních hodinách dne 14.3.2022.

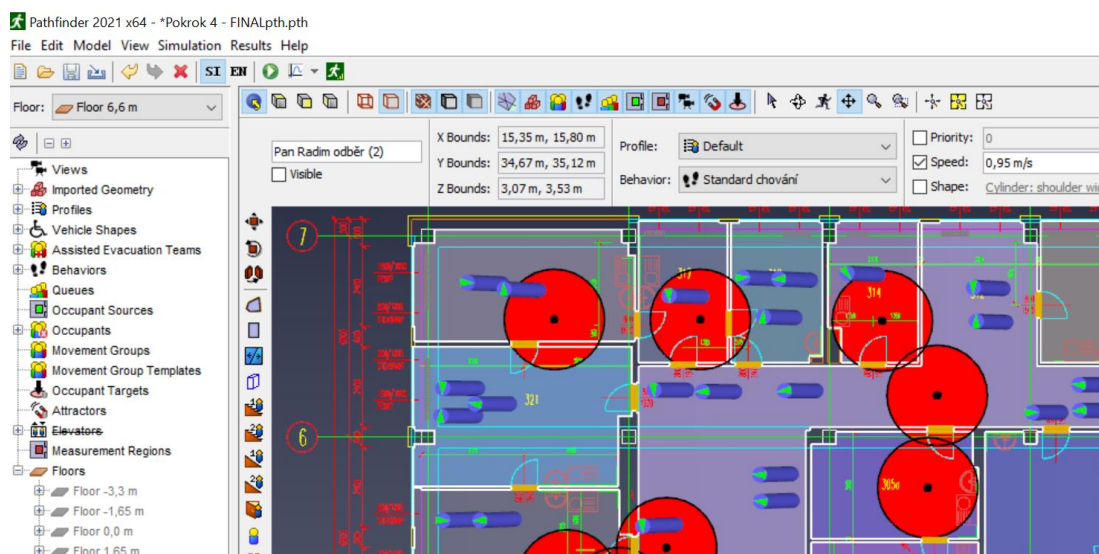
Předmětem zkoumání osob nacházejících se v budově bylo také pozorování jejich fyzické zdatnosti, smyslu orientace a celkové kondice. Implementace osob zprvu zahrnovala vytvoření dvou základních skupin (Zaměstnanci, Personál) a následné diferencování těchto skupin do všech tří podlaží. V rámci posloupnosti modelace osob bylo dále nutné u každé osoby určit pohlaví a rychlost chůze dle tabulky 2, str. 33.

V dalším postupu modelace osob bylo nutné vybrat z nabídky model osoby. Důležitým prvkem utváření jednotlivých osob bylo programování vzorců chování pro jedince či skupiny lidí. K programování vzorců chování jednotlivých osob a skupin lidí bylo využito vlastní pozorování skladby pacientů a personálu s následným dotazováním místních zdravotnických pracovníků. Celkem bylo naprogramováno 66 behaviorálních postupů, které byly dle vlastního zkoumání a pozorování přiděleny určitým osobám dle kritérií, kterými např. jsou: věk, pohlaví, mobilita, přítomnost na konkrétním oddělení, mentální orientovanost, možnost výpomoci, úloha osoby (personál/klient), aj. V rámci modelace bylo dle zjištěných informací nakonfigurováno celkem 245 osob. Personál zastupovalo celkem 119 mobilních zaměstnanců a 126 klientů, z čehož některé osoby byly programovány dle jejich psychické a fyzické kondice. Správce budovy, jehož úkon v době evakuace je plnění specifických úloh, byl zařazen do skupiny tzv. Speciální personál. Autentičnost skladby pacientů byla dále zajištěna modelováním celkem 5 osob upoutaných na invalidní vozík, z čehož 4 vyžadují asistenci. Jeden z invalidních vozíčkářů byl umístěn v 3. NP, které nemá přímý evakuační výstup na volné prostranství a je nutné s touto osobou složitě sejít na

2. NP. Výčet osob nacházejících se v budově a podrobující se procesu evakuace uvádí tabulka 23. Finální, ale velmi zajímavou částí této fáze modelace, bylo utváření celkem čtyř tzv. záchranných skupin do kterých byly zahrnuty konkrétní osoby s daným vzorcem chování. Daný vzorec chování záchranných osob obsahoval asistenci neboli přesněji řečeno pomoc konkrétní osobě a vyjetí s vozíkem na volné prostranství. Vizualizace části implementace osob v modelaci je znázorněna na obrázku 14, kde je možno vidět diferenciaci části osob a červené kružnice, pomocí kterých byly naprogramovány body, kam určené osoby v rámci svého behaviorálního pudu zamíří.

Tabulka 23 - Výčet osob v rámci modelací evakuace

Poliklinika Opatovská	Mobilní osoby	Částečně mobilní osoby (využití KP)	Imobilní osoby (invalidní vozík)	Celkem
Personál	119	0	0	119
Klienti	104	17	5	126
Speciální personál	1	0	0	1

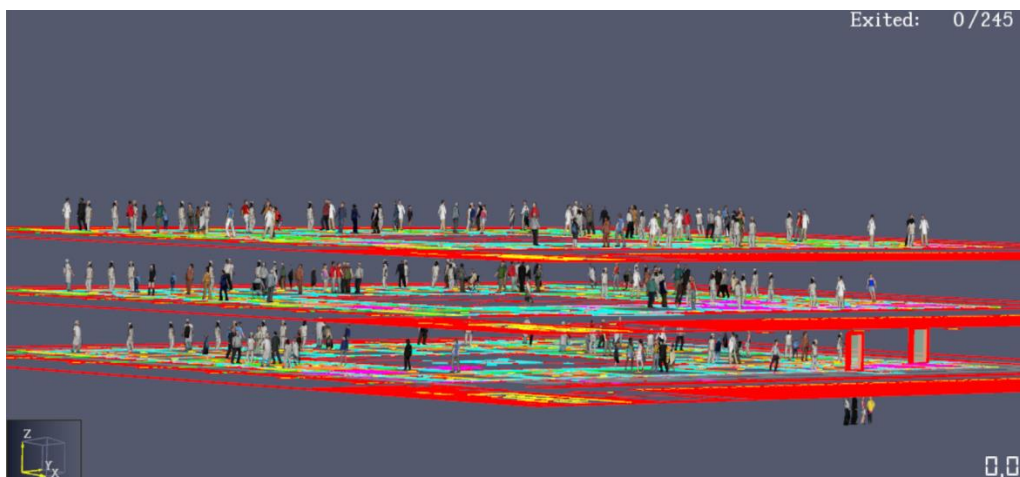


Obrázek 14 - Modelace osob [Pathfinder 2021.4.1201]

5.6.4 4. fáze modelace

Čtvrtá, ale zároveň poslední fáze modelace zahrnovala důkladnou kontrolu veškerých nastavených parametrů, které bylo potřeba nakonfigurovat před samotnou simulací (viz. kapitola 5.5.5 Simulace). V této části bylo nutné zejména ověřit správnost propojení schodiště, podlaží, místnosti a jednotlivých únikových cest. Následně bylo ověřeno, zda každá z osob v budově má správně nastaven behaviorální vzorec chování dle účelu jejich přítomnosti v budově. Celkově bylo v rámci modelace umístěno 245 osob. Přesný počet lékařů a pacientů se nedal jednoznačně stanovit, jelikož v době vlastního pozorování se v míře návštěvnosti projevovalo omezení v rámci pandemie Covid – 19. Přesný počet zdravotnického personálu se nedal přesně stanovit, jelikož ve zdravotnickém zařízení sídlí vícero externích lékařů, kteří operativně mění své ordinační hodiny s ohledem na pandemii Covid – 19 a aktivitám u svého kmenového zaměstnavatele.

Počet pacientů a lékařů byl modelován z výsledků vlastního zkoumání polikliniky v průměrně nejvytíženější den, počtu křesel v čekárnách, dotazování zdravotnického personálu na jejich přítomnost a zohlednění návštěvnosti před vypuknutím pandemie Covid – 19. Na závěr této fáze modelace byly zkontrolovány jednotlivé pohledy a průřezy poliklinikou. Bočný pohled jednotlivých pater polikliniky s namodelovanými osobami můžeme vidět na obrázku 15.

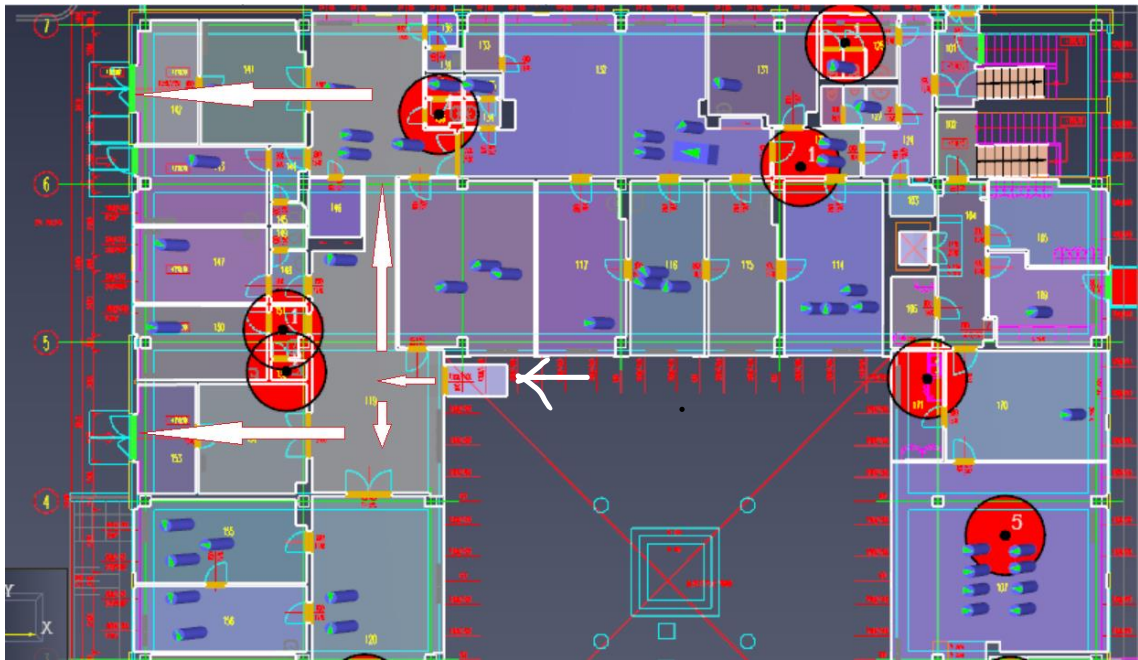


Obrázek 15 - Průřez patry polikliniky před samotnou simulací [Zdroj: Pathfinder 2021.4.1201]

5.7 Simulace

Samotná simulace byla rozdělena do dvou různých scénářů. V prvním scénáři byla modelace evakuace simulována bez využití evakuačního výtahu. Druhý scénář simuloval evakuaci za možného využití evakuačního výtahu, který byl uměle přidán a situován viz. obrázek 16. Výtah byl takto umístěn, jelikož jeho výtahová šachta byla kontaktní s každým podlažím a v 1.NP výstup z evakuačního výtahu směřoval k evakuačním východům na volné prostranství.

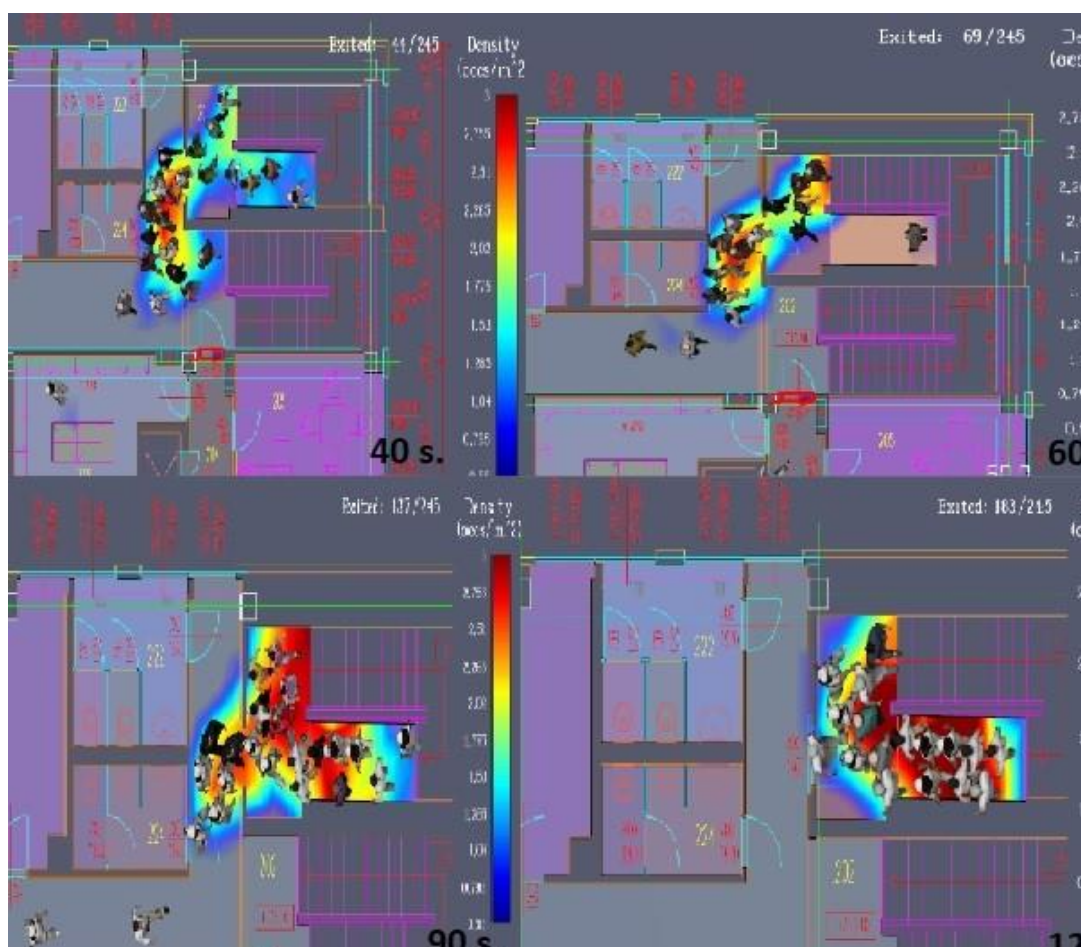
Modelace s využitím evakuačního výtahu slouží k ověření efektivity tohoto evakuačního prostředku, pokud by byl do budovy stavebně přidán. Rozměry výtahu dle ČSN 27 4014 činily: šířka 1200 mm x hloubka 2 300 mm (s dveřmi o šířce 1 100 mm). Kapacita evakuačního výtahu byla uzpůsobena pro přepravu osmi osob.



Obrázek 16 - Situování evakuačního výtahu v 1.NP [Zdroj: Pathfinder 2021.4.1201]

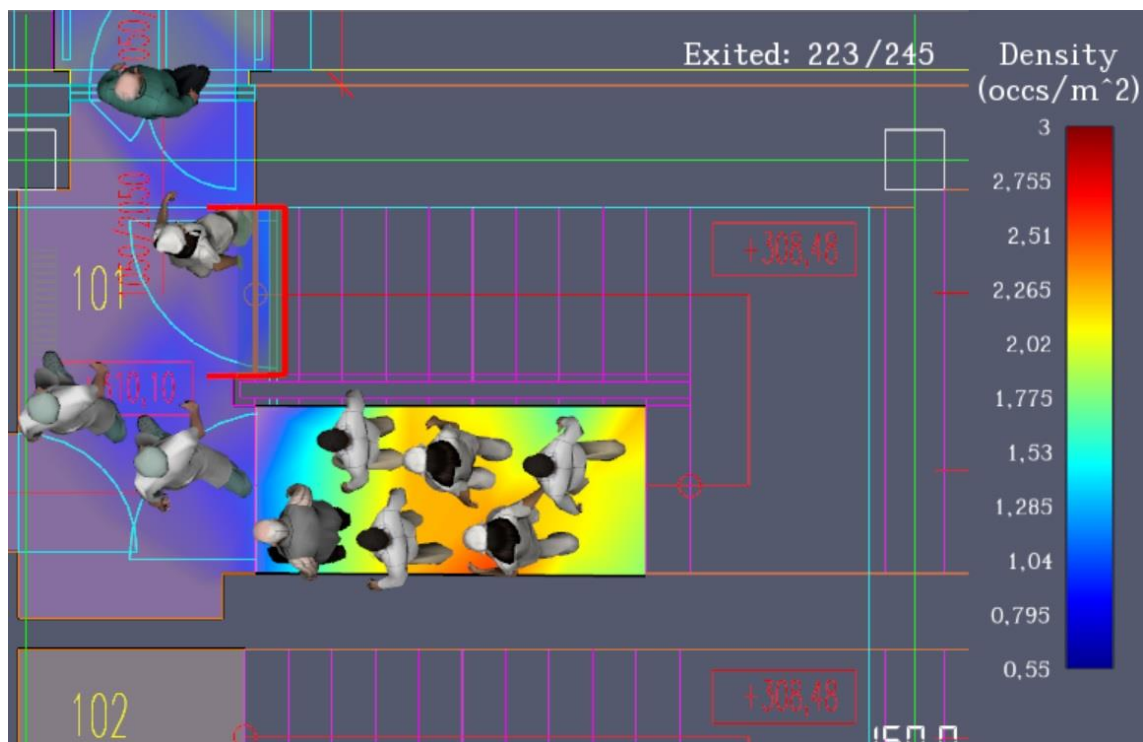
5.7.1 Výstup simulace bez využití evakuačního výtahu

Jelikož 3.NP nedisponuje přímým únikovým výstupem na volné prostranství, bylo zjištěno, že již v první minutě dochází ke značné kumulaci osob ($3 \text{ a více}/m^2$) na zadním schodišti, které plní účel částečně chráněné únikové cesty v době evakuace z 3. NP do 1. NP. Z tohoto schodiště je možné se v 2. NP napojit na chodbu (nechráněnou únikovou cestu), která na svém konci disponuje evakuačním výstupem na volné prostranství. Tuto možnost osoby na schodišti nevyužívaly, jelikož trasa k evakuačnímu východu vede přes celý obvod 2.NP. Nadměrná kumulace osob tedy byla přítomna na celé délce částečně chráněné únikové cesty schodiště, jelikož v 1.NP se u konce schodiště nacházel přímý evakuační východ na volné prostranství. Obrázek 17 níže znázorňuje denzitu počtu osob u vstupu na evakuační schodiště v 3. NP v rozmezí 40–120 sekund.



Obrázek 17 - Kumulace osob na částečně chráněné evakuační trase – schodišti [Zdroj: Pathfinder 2021.4.1201]

Následkem této kumulace došlo k nesystematickému pokrytí veškerých evakuačních východů, které se nacházejí v 2. NP a 1. NP. Obrázek 18 zachycuje kumulaci osob u evakuačního východu zadního schodiště, který je ve 150 vteřině. V tomto čase je však většina pacientů na volném prostranství a v budově zůstávají pouze osoby z řad personálu, kterým byl nadefinován specifický vzorec chování v rámci vedoucí pozice na svém oddělení a zároveň se nejkratší únikovou cestoujevilo zadní schodiště. Na obrázku můžeme vidět také poslední pacienty, kteří vlivem kumulace osob neměli možnost včasného odchodu, jelikož denzita osob na schodišti byla značná.



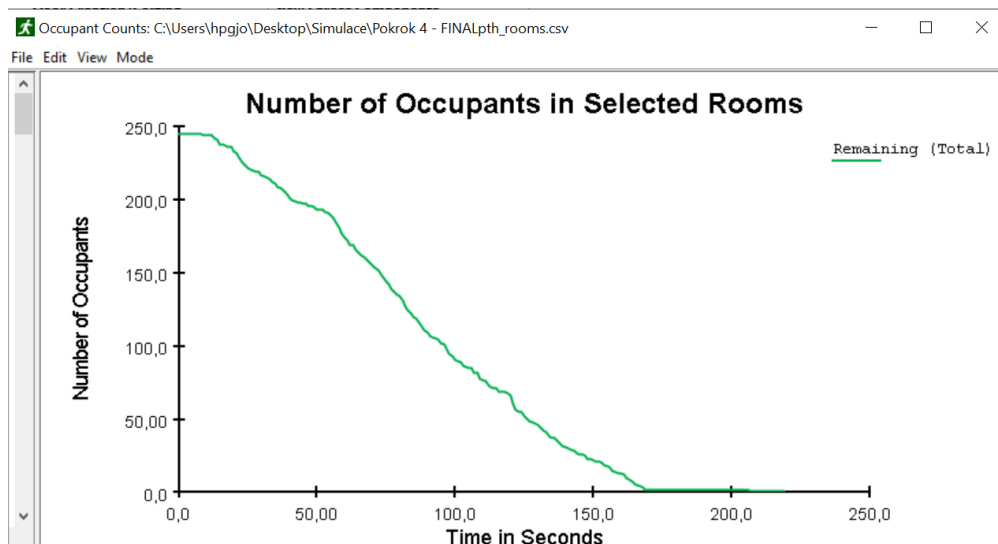
Obrázek 18 - Výstup osob v 150 sekundě v 1.NP na volné prostranství [Zdroj: Pathfinder 2021.4.1201]

Celkový čas potřebný pro evakuaci činil **3 minuty 39 vteřin**. Doba RSET <ASET. Přehlednou tabulku s procentuálním ukazatelem výstupu počtu osob za jednotku času můžeme vyčíst z tabulky 24.

Tabulka 24 - Simulace evakuace bez evakuačního výtahu [Zdroj: vlastní]

Simulace evakuace bez evakuačního výtahu		
V daném čase (s = sekunda)	Počet vyevakovaných osob z celkových 245	Počet vyevakovaných osob z celkových 245 v %
10. s	1	0,4
20. s	12	4,9
30. s	28	11,4
40. s	44	18,0
50. s	52	21,2
60. s	71	29,0
70. s	90	36,7
80. s	111	45,3
90. s	136	55,5
100. s	149	60,8
110. s	160	65,3
120. s	176	71,8
130. s	197	80,4
140. s	215	87,8
150. s	224	91,4
160. s	235	95,9
170. s	243	99,2
180. s	243	99,2
190. s	243	99,2
200. s	243	99,2
210. s	244	99,6
220. s	245	100,0

Výstup počtu osob z budovy za jednotku času nám graficky znázorňuje obrázek 19. Graf je klesající, spojnicového charakteru.



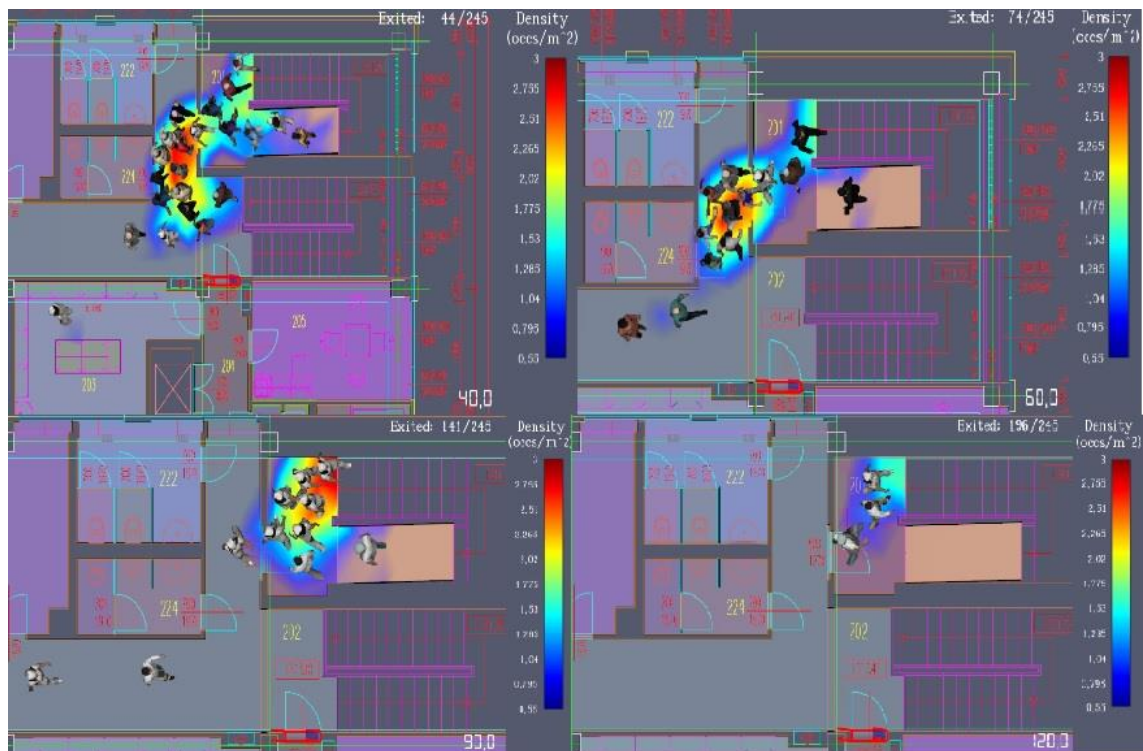
Obrázek 19 - Graf evakuace osob za jednotku času bez využití evakuačního výtahu [Zdroj: Pathfinder 2021.4.1201]

5.7.2 Výstup simulace s využitím evakuačního výtahu

Druhá varianta simulace evakuace byla nastavena za předpokladu využití evakuačního výtahu, jehož výtahová šachta vedla napříč všemi patry. Modelace byla ponechána na primárním nastavení jako tomu bylo v první variantě simulace. Výjimku pouze tvořila jedna osoba upoutaná na invalidní vozík v 3.NP. U této osoby byl vzorec chování upraven na primární využití evakuačního výtahu. Z výsledku simulace bylo zřejmé, že s využitím evakuačního výtahu ve všech patrech se eliminuje kumulace osob na schodišti v rámci částečně chráněné únikové cesty. Kumulace osob byla však zřejmá v 3. a 2.NP u evakuačního výtahu. Výsledný čas činil **4 minuty 19 vteřin**, což prodloužilo výsledný čas evakuace o 40 vteřin. Na snaze dále bylo zachování nižší kumulace osob na schodišti v rámci částečně chráněné únikové cesty a zároveň efektivně využít evakuační výtah.

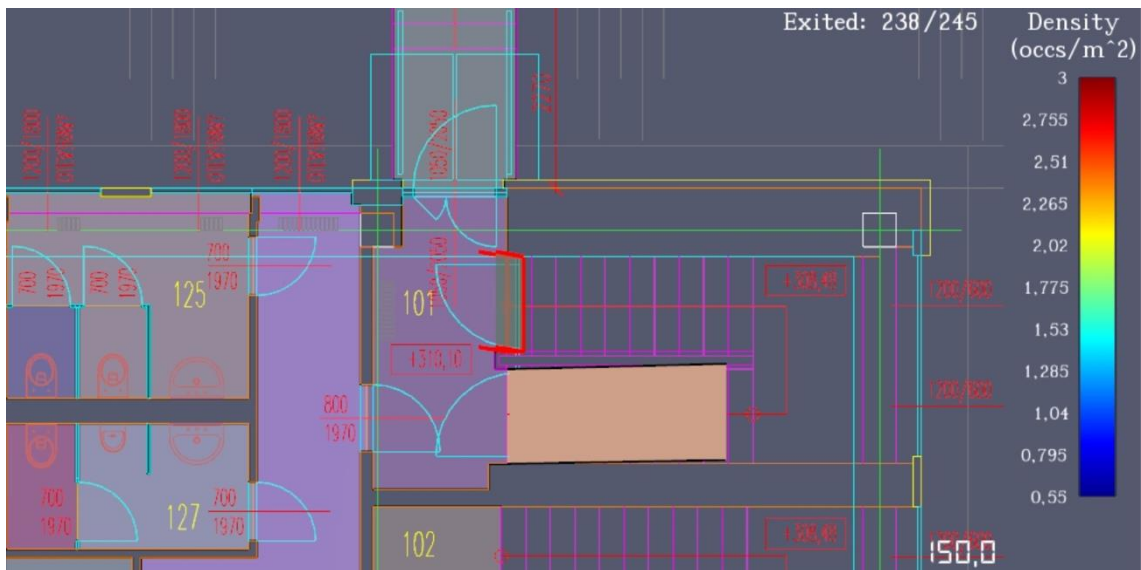
Modelace s využitím evakuačního výtahu byla následně upravena na využití výhradně jízdy osob z 3. NP do 1. NP bez možnosti využití a zastavení v 2.NP.

Tato varianta ukázala stěžejní zjištění, jelikož kumulace osob na částečně chráněné únikové cestě byla výrazně eliminována a zároveň nedocházelo ke kumulaci osob u evakuačního výtahu v 3. NP. Obrázek 20 komparativně vizualizuje hustotu osob nacházejících se u vchodu na částečně chráněnou únikovou cestu – schodiště v 3.NP v čase 40, 60, 90 a 120 sekund.



Obrázek 20 - Kumulace osob na chráněné evakuační trase s využitím evakuačního výtahu [Zdroj: Pathfinder 2021.4.1201]

Snížení kumulace osob na částečně chráněné únikové cestě mělo také vliv na celkový čas, po který byl přímý evakuační východ z částečně chráněné evakuační trasy využíván. Na obrázku 21 je zachycena 150. vteřina u východu z částečně chráněné evakuační trasy zadního schodiště.



Obrázek 21 - Výstup osob v 150. vteřině v 1. NP na volné prostranství [Zdroj: Pathfinder 2021.4.1201]

Celkový čas potřebný k vyevakuování všech osob z budovy s neorganizovaným využitím evakuačního výtahu je taktéž **3 minuty 39 vteřin**. $RSET < ASET$. Totožný čas obou scénářů je výsledkem daných vzorců chování jednotlivců, kteří v průběhu a ke konci evakuace plní specifické úkoly po stejný časový interval. Časová výseč, potřebná k evakuaci všech klientů (celkem 126 osob), činila v obou případech 83–85 vteřin.

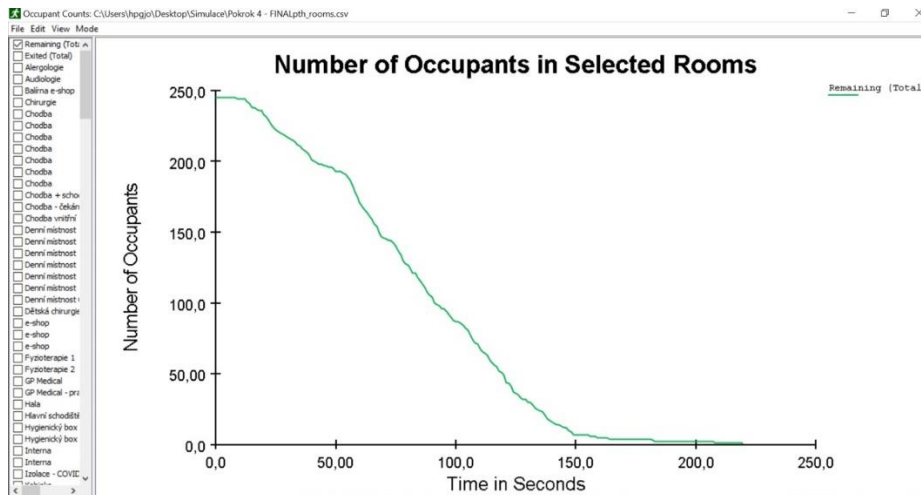
Zvýšený počet vyevakuovaných osob za jednotku času s neorganizovaným využitím evakuačního výtahu je znázorněn v tabulce 25. Zvýšený počet vyevakuovaných osob je pozorovatelný již v 1. minutě. Významným časovým úsekem je zejména 120. vteřina, kdy s využitím evakuačního výtahu je doposud vyevakuováno o 20 lidí více (8, 1 %).

V případě vytvoření organizovaného Provozního řádu evakuačního výtahu s vytvořením priorit využitelnosti v době evakuace, je prosperita zavedení evakuačního výtahu dedukčně vyšší. Kvantitativní výčet prosperity evakuace s využitím evakuačního výtahu je vyobrazen rovněž v tabulce 25.

Tabulka 25 - Simulace evakuace s využitím evakuačního výtahu [Zdroj: vlastní]

Simulace evakuace s využitím evakuačního výtahu		
V daném čase (s = sekunda)	Počet vyevakovaných osob z celkových 245	Počet vyevakovaných osob z celkových 245 v %
10. s	1	0,4
20. s	12	4,9
30. s	28	11,4
40. s	44	18,0
50. s	52	21,2
60. s	74	30,2
70. s	99	40,4
80. s	118	48,1
90. s	141	57,6
100. s	158	64,5
110. s	177	72,2
120. s	196	80,0
130. s	215	87,8
140. s	229	93,5
150. s	235	95,9
160. s	240	97,9
170. s	241	98,3
180. s	241	98,3
190. s	243	99,2
200. s	243	99,2
210. s	244	99,6
220. s	245	100,0

Výstup evakuace s využitím evakuačního výtahu je graficky znázorněn na obrázku 21. Graf je rovněž klesající, spojnicového charakteru.



Obrázek 22 - Graf evakuace osob za jednotku času s neorganizovaným využitím evakuačního výtahu [Zdroj: Pathfinder 2021.4.1201]

Ucelená komparace důležitých kvantitativních výstupních hodnot jednotlivých scénářů evakuace je znázorněna v tabulce 26.

Tabulka 26 - Výstupná komparace obou scénářů modelace [Zdroj: vlastní]

Výstupná efektivita evakuace 245 osob za jednotku času (s) v rámci komparace simulace reálné evakuace a evakuace s využitím jednoho evakuačního výtahu v celkovém čase 3 minut 39 sekund			
Bez evakuačního výtahu		S využitím evakuačního výtahu	
V daném čase (s = sekunda)	Počet vyevakovaných osob	V daném čase (s = sekunda)	Počet vyevakovaných osob
10. s	1	10. s	1
20. s	12	20. s	12
30. s	28	30. s	28
40. s	44	40. s	44
50. s	52	50. s	52
60. s	71	60. s	74
70. s	90	70. s	99
80. s	111	80. s	118
90. s	136	90. s	141
100. s	149	100. s	158
110. s	160	110. s	177
120. s	176	120. s	196
130. s	197	130. s	215
140. s	215	140. s	229
150. s	224	150. s	235
160. s	235	160. s	240
170. s	243	170. s	241
180. s	243	180. s	241
190. s	243	190. s	243
200. s	243	200. s	243
210. s	244	210. s	244
220. s	245	220. s	245

5.8 Systémový návrh změny a optimalizace Požárně evakuačního plánu

Z již provedené multikriteriální analýzy a provedených simulací lze předjímat možnou revizi a změnu systémového pojetí Požárně evakuačního plánu, kterým Poliklinika Opatovská aktuálně disponuje.

Navrhované změny:

- V případě nutné kooperace s IZS v rámci evakuace navrhuji připojení Elektronických požárních hlásičů („dále jen EPS“). Ústřednu pro příjem signálu z EPS doporučuji implementovat do místnosti s funkcí ohlašovny požáru. Současně se zavedením EPS navrhuji napojení na doplňující zařízení, čímž je Pult centralizované ochrany („dále jen PCO“). PCO je umístěn na Krajském operačním a informačním středisku hasičského záchranného sboru kraje („dále jen KOPIS HZS kraje“). KOPIS HZS kraje může tento signál vyhodnotit a případně vyslat na místo MU výjezd až dvou družstev ze stanice č. 4 v rámci HZS hlavního města Prahy. Tato hasičská záchranná stanice č. 4 Chodov se nachází 1,5 km od místa polikliniky.
- V rámci varování upřednostnit možnost zavedení rozhlasové ústředny, pomocí které by bylo možné jednotně a včasné dopravit varovný signál v rámci celé polikliniky. Aktuálně se varování či vyhlášení evakuace provádí telefonicky a hlasitým voláním, viz. příloha 11.
- Pro zachování detailního přehledu o počtu zaměstnanců přítomných v budově, navrhuji zavedení evidence docházky pomocí čipů a záznamového média u hlavního vchodu v 2. NP a v 1.NP u vchodu do místnosti č. 142 a č. 153 (dle technických nákresů). K lepšímu přehledu v počtu pacientů nacházejících se v budově navrhuji implementaci skupiny senzorů s funkcí počítání průchodu osob oběma směry

(příchozí/odchozí) u všech dostupných vchodů a východů. Tyto senzory by měly být součástí každého evakuačního výstupu na volné prostranství a doplněny jednoduchým softwarem, který zajistí stále aktuální výčet osob v budově.

- V rámci provedení evakuace části nebo celé budovy, navrhuji na každém z oddělení ustanovit odpovědnou osobu (vedoucího pracovníka oddělení), který zodpovídá za bezpečnou evakuaci osob v rámci svého oddělení. V případě nepřítomnosti vedoucího pracovníka je vhodné ustanovit pro tyto účely jeho zástupce. K této změně dále doporučuji zvolit jednu odpovědnou osobu a jejího zástupce pro každé podlaží budovy, které budou v případě evakuace spolupracovat s odpovědnými osobami z daného oddělení.
- Vybudování evakuačního výtahu, jehož výtahová šachta bude kontaktní s 3. NP – 1. NP. Dle technických plánů polikliniky, navrhuji výtahovou šachtu umístit naproti místnosti 119 (1.NP), jelikož výstup z evakuačního výtahu v tomto podlaží a prostoru umožňuje přímý výstup přes evakuační východy na volné prostranství. Zároveň je v 2.NP a 3.NP evakuační výtah umístěn mezi dvěma možnými únikovými cestami ke schodišti.
- Vyhotovení Provozního řádu evakuačního výtahu. V tomto dokumentu by dle provedených simulací mělo být uvedeno, že v době evakuace se výtah bude využívat výhradně s transportem osob z 3. NP do 1.NP. Využití v 2.NP není doporučeno z důvodu prodloužení celkové evakuační doby a zároveň přítomnosti evakuačního východu na tomto podlaží. V rámci tohoto dokumentu dále doporučuji stanovit prioritní způsob využití v době evakuace. Prioritní způsob by měl zohlednit prvotní potřebu transportu osob invalidních, osob upoutaných na invalidní vozík, dále pak osob se zhoršenou mobilitou a osob s mentálním postižením. Zdravotní personál a fyzicky a

mentálně zdatní jedinci by primárně měli využít jednu ze dvou částečně chráněných únikových cest – schodiště.

- Z pohledu zajištění povědomosti pojmu evakuace a jeho provedení u zaměstnanců doporučuji řádně a důsledně provést odborné školení v pravidelných ročních periodách.
- Přípravenost na možnou aktivaci evakuace doporučuji provádět formou cvičení 1x ročně (bez přítomnosti složek IZS) a 1x za 3 roky v součinnosti s KOPIS HZS kraje a složkami IZS.
- Zavedení jednorázové investice k nákupu evakuačních pomůcek. Konkrétně 2x schodolez pro případ nutnosti transportu částečně nebo zcela imobilních osob na schodišti, 2x evakuační nosítka SCOOP pro případ nenadálé situace.
- Zvážit možnost spolupráce s bezpečnostní agenturou, jejichž pracovníci by zajišťovali vnitřní bezpečnost.
- Zřízení krizového štábu, který by v rámci EUC Klinika Praha a.s. sídlil na poliklinice Šustova, od které je v maximální dojezdové době 20 minut v dosahu poliklinika Opatovská, Plaňanská a Kartouzská

5.9 Vyhodnocení hypotéz

Hypotéza 1:

Předpokládá, že Poliklinika Opatovská je stavebně uspořádána tak, že v rámci evakuace nedojde k nadměrné kumulaci osob v celé délce nebo jen části některé z částečně chráněných únikových cest – schodiště.

- **Odpověď:** Z provedené modelace evakuace za současného stavu se prokázalo, že kumulace osob u zadní částečně chráněné únikové cesty – schodiště byla přítomna. Kumulace osob byla v celé délce schodiště a

ostatní nechráněné a částečně chráněné únikové cesty nebyly adekvátně využity. **Hypotéza se zamítá.**

Hypotéza 2:

Předpokládá, že při běžných postupech, nebude celková doba, nutná k evakuaci všech osob delší než 5 minut.

- **Odpověď:** Simulace evakuace za reálných podmínek činila celkový čas 3 minuty 39 vteřin. **Hypotéza se přijímá.**

Hypotéza 3:

Předpokládá, že celková doba, potřebná k evakuaci všech osob v případě nesystematického využití jednoho evakuačního výtahu, bude v komparaci s evakuací za současných podmínek kratší o 2 minuty a zároveň nedojde ke kumulaci osob u evakuačního výtahu a výrazně sníží kumulaci osob na částečně chráněné evakuační trase – schodiště.

- **Odpověď:** Celková doba potřebná k evakuaci všech osob s využitím evakuačního výtahu a nadefinovaným jízdním řádem činila 3 minuty 39 vteřin. Při neorganizovaném i při organizovaném využití evakuačního výtahu nedocházelo ke kumulaci osob u výtahu, kumulace na částečně chráněných únikových cestách se výrazně snížila na minimum. **Hypotéza se částečně přijímá.**

6 DISKUZE

Téma této diplomové práce bylo zaměřeno k pojednání tématu evakuace v rámci zdravotnického zařízení EUC Klinika Praha a.s. a její kvalitativní zhodnocení pomocí experimentálních simulací v programu Pathfinder. Teoretická část k tématu evakuace byla charakterizována dle dostupných literárních děl a studijních materiálů. Právní normy a jednotlivé prováděcí právní předpisy nám aktuálně jednoduše a přehledně popisují pojem evakuace a její náležitosti. Evakuaci v těchto legislativních dokumentech však máme v pojetí obecném. Evakuace jako taková je popisována pro veřejné i neveřejné prostředí. Specifikace evakuace a evakuačních plánů v rámci zdravotnického zařízení je spíše úzce konkretizována v interních dokumentech jednotlivých zdravotnických zařízení.

V rámci vyhledávání odborné literatury k tomuto tématu jsem blíže nenašel vhodné literární dílo, které by specificky popisovalo obecně – vhodné postupy a doporučení k evakuaci ve zdravotnickém zařízení s rozdělením na evakuaci ve zdravotnických zařízeních nemocničního charakteru a charakteru ambulantního, jakožto poliklinik. V rámci požární bezpečnosti má provozovatel povinnost zajištění zpracování PEP, který charakterizuje postup varování, vyrozumění a evakuaci při požáru v budově. Na této struktuře obsahu PEP mi dále chybí povinnost pro poskytovatele ambulantní nebo lůžkové péče vyhotovit postup evakuace v případě působení jiných MU s jasně danou strukturou posloupnosti evakuace jednotlivých skupin pacientů. Posloupnost evakuace jednotlivých skupin pacientů by primárně byla volena dle umístění na konkrétním oddělení a dále dle typu mobility (mobilní, částečně mobilní a imobilní).

Stanovení obecně závazných doporučení s přihlédnutím na možný výskyt individuální situace by mohl ve výsledku systematicky zkvalitnit proces

evakuace nejenom ve zdravotnických zařízeních, ale také např. v domovech důchodců a různě specifických stacionářích. Technické normy určují stavební, materiální aj. požadavky na konstrukce a rozvržení budov a jejich značení pro případ nutné evakuace.

V rámci zjištění jednotlivých hrozeb, jejich klasifikace a určení míry rizika, byly vyhotoveny dva druhy analýz. Výsledky předběžné analýzy umožnily selekci hrozeb s nezanedbatelným rizikem, kterým mohla být věnována rozsáhlejší pozornost v rámci podrobení multikriteriální analýze. Multikriteriální analýza je z mého pohledu vhodným typem analýzy, jelikož umožňuje do vzorce výpočtu míry rizika vhodně implementovat vícero proměnných s daným váhovým faktorem. Pomocí variabilnosti úpravy proměnných ve vzorci pro výpočet multikriteriální analýzy můžeme lépe matematicky diferenciovat hrozby a jejich rizika než u jiných typů analýz. Vzorec pro výpočet v rámci multikriteriální analýzy zahrnuje ekonomický dopad, jehož stanovení bylo klasifikováno na základě vlastní dedukce a rozhovoru s vedením společnosti, jelikož k žádné MU, vyžadující nutnost evakuace, zatím na této poliklinice nedošlo.

Modelace jednotlivých scénářů evakuace v programu Pathfinder jsou zajímavou možností, jak experimentálně ověřit připravenost a nedostatky daného objektu. Program v rámci kompletace modelace nabízel řadu funkcí, které umožnily naprogramovat model evakuace dle reálných zjištění. Nevýhodou tohoto programu je však jeho dostupnost. Omezená zkušební verze v délce 30 dní není dle možnosti využití dostatečná doba na to, aby zájemce otestoval software v plné míře. V případě zájmu si zájemce může zakoupit licenci, jejíž cena není zanedbatelná. Kladnou stránkou tohoto softwaru je jistě jeho možnost kooperace se soubory v různých formátech, což zajišťuje širší využitelnost. Samotné modelování není nikterak složité, naopak se mi osobně

program jevil jako intuitivní. Jelikož je obsluha tohoto softwaru jednodušší, doporučil bych program Pathfinder všem krizovým oddělením ve zdravotnických zařízeních.

V rámci simulace evakuace byly nakonfigurovány dva typy modelací. První modelace nám poskytla výstup a zjištění z průběhu evakuace za současných podmínek a druhý typ simulace obsahoval implementaci jednoho evakuačního výtahu. První hypotéza poukazuje na nutnost zjištění, zda je Poliklinika Opatovská vůbec schopná adekvátně provést proces evakuace, zejména pak, zda nebude v průběhu evakuace docházet ke kumulaci osob na evakuačních trasách, což může způsobit fatální následky i při působení MU mírného rozsahu. V rámci námi zkoumaného objektu se jednalo zejména o schodiště, které v poliklinice slouží jako částečně chráněná úniková cesta. Výstup první simulace modelace evakuace potvrdila obavu z výskytu kumulace osob na únikových trasách, a to v takové míře, že denzita osob na m^2 dosahovala dle programu Pathfinder nejvyšší úroveň již v 60. vteřině a mírně klesala v době evakuace 2 minut a 30 vteřin. V rámci tohoto zjištění se nám však naskytla možnost dále experimentálně ověřovat, zda nám kumulace osob, jako negativní jev, potvrdí výpočet, že $RSET \leq ASET$.

Druhá hypotéza byla stanovena na zjištění celkové doby potřebné pro evakuaci všech osob, které se v budově vyskytovaly. Maximální časová doba potřebná k evakuaci všech osob byla stanovena v délce 5 minut. Výstup nám poskytl údaj, že evakuace za současných podmínek by experimentálně trvala 3 minuty 39 vteřin. K tomuto zjištění je však nutno podotknout, že celková doba pro evakuaci byla uměle prodloužena zejména správcem budovy, který plnil úkol kontrolní pochůzky v rámci 2. NP po evakuaci všech klientů a zaměstnanců v 2.NP a vedoucím farmaceutem, který v rámci svého oddělení musel po odchodu svých podřízených provést rozsáhlou kontrolu v místnostech lékárny a

e-shopu. Pokud tyto osoby nezahrnujeme do výsledného času evakuace, zkrátí se nám celková doba RSET o 20 vteřin. Z výsledku také vyplynulo, že celkový čas, potřebný k evakuaci výhradně klientů nelze přesně stanovit, protože kumulace osob v celé délce evakuačních tras způsobilo, že někteří klienti měli možnost výstupu na volné prostranství až společně se skupinou zaměstnanců. Rozpoznání osob v době kumulace na evakuačním schodišti byla nepřehledná a docházelo k velkému městnání.

V návaznosti na tyto zjištění bylo zajímavé, zda nám experimentální využití evakuačního výtahu potvrdí hypotézu 3. Tato hypotéza kladla důraz na možnost využití evakuačního výtahu v menší poliklinice a jeho možný pozitivní vliv na negativní jevy vycházející z reálné simulace. V této finální části experimentálního simulování se ukázalo, že evakuační výtah má částečné opodstatnění v rámci zkvalitnění a zefektivnění procesu evakuace za určitých podmínek. První využití evakuačního výtahu ve všech patrech nám naopak možnost evakuace časově prodloužil. Bylo nutné stanovit provozní řád, který definoval využití výtahu pro osoby jedoucích z 3. NP do 1.NP bez možnosti zastávky v 2.NP. Zastávka v 2.NP neměla opodstatnění také z důvodu, že výstup na volné prostranství z evakuačního výtahu by v tomto patře zahrnoval chůzi přes $\frac{1}{2}$ celého obvodu podlaží. Z výzkumného šetření využití evakuačního výtahu s definovaným jízdním řádem vyplývá, že výsledný čas evakuace klientů je totožný s prvním modelem simulace. Z celkového pohledu se však využití evakuačního výtahu jeví smysluplné, protože při neorganizovaném využití evakuačního výtahu nedocházelo ke kumulaci osob u vstupu do výtahu, kumulace osob na schodišti se eliminovala na minimum, což charakterizuje snížení rizika pádu na přeplněném schodišti či jiného úrazu osob, což je pádným argumentem pro realizaci evakuačního výtahu. Toto ovšem nelze v simulaci modelovat, ale pouze dedukovat. a počet vevakuovaných osob za jednotku času se zvýšil. Celkový čas RSET byl totožný jako v první modelaci z důvodu opětovného umělého

prodlužování evakuace o 20 vteřin pochůzkou správce budovy a vedoucího farmaceuta. Celková doba evakuace s vyčleněním umělého prodlužování by činila v obou případech 3 minuty 19 vteřin. S odchodem klientů se v obou variantách evakuace také evakovali někteří zaměstnanci. Nelze tímto potvrdit, zda se v době evakuace s využitím evakuačního výtahu rychleji vyevakují výhradně klienti, ale lze potvrdit, že v tomto případě se celkově zvýší počet vyevakovaných osob za jednotku času. Zejména porovnání 120. vteřiny v obou variantách simulace poukazuje na fakt, že v případě využití evakuačního výtahu se vyevakovalo o 20 osob více.

Doba RSET, která byla v rámci praktické části vypočtena pomocí vzorce a následně experimentálně simulována, je do jisté míry hypotetická, jelikož pro zajištění dostatečné míry reálnosti je z mého pohledu zapotřebí také provedení cvičné evakuace společně se součinností IZS. Cvičná evakuace by mohla zajistit vyplynutí skrytých nedostatků, které nelze pouze vlastním zkoumáním a dotazováním zjistit. Vybočení z komfortní zóny jedince může způsobit nezralé uvažování, které se dále může odvíjet v reakci na působení MU. V návaznosti na nestandardní chování jedince může vzniknout tzv. „řetězová reakce“, která může ovlivnit celkový průběh a výsledný čas evakuace, který nemusí adekvátně komparovat s výsledky experimentálního simulování.

Komparace zjištěných výsledků s výsledky jiných autorů

Výsledky této diplomové práce byly dále komparovány s dvěma akademickými pracemi, které byly realizovány na Fakultě biomedicínského inženýrství. První srovnání bylo provedeno s akademickou prací s názvem: Optimalizace evakuačního plánu Interního oddělení Nemocnice na Bulovce. Autorkou práce je paní Ing. Martina Volrábová. Praktická část této práce byla zaměřena na analýzu hrozeb pomocí předběžné analýzy hrozeb s následnou

multikriteriální analýzou hrozeb. Výstupem analýz bylo zjištěno, že hrozbou s největší mírou rizika je vznik požáru. Tato hrozba s vysokou mírou rizika byla vyhodnocena v rámci vnějších a vnitřních hrozeb. Další hrozbou s významnou mírou rizika bylo následně riziko vzniku naturogenních jevů (sněhová kalamita, vítr, aj) [32]. Zejména tyto výstupy komparují s výstupem vnějších a vnitřních rizik v této diplomové práci. Autorka práce dále popisuje průběh a výsledky cvičné evakuace, která v této práci nebyla realizována z důvodu zavržení návrhu na realizaci cvičné evakuace ze strany vedení společnosti. Jedním z poznatků paní Ing. Volrábové z cvičné evakuace je fakt, že v době cvičné evakuace byl z řad zaměstnanců zvolen jediný koordinátor akce, který v době příjezdu složek IZS nebyl veliteli zásahu k dispozici. Velitel zásahu s absencí koordinátora v době příjezdu k mimořádné události nedostal potřebné informace o reálné situaci. Toto zjištění lze předpokládat také v našem případě, kdy koordinátorem možné evakuace by jistě byla osoba sedící v ohlašovně požáru a zároveň plnící funkci jediného člena tzv. Preventivní požární hlídky. Tato osoba je žena seniorského věku, která by hypoteticky nebyla schopna zajistit adekvátní koordinaci a zajištění systematičnosti evakuace dle místního Požárně evakuačního plánu. Mezi faktory ovlivňující kvalitu zajištění evakuace jednou osobou můžeme řadit např. rozlohu polikliniky, členitost na patra, množství zaměstnanců a personálu, aj.

Akademická práce paní Ing. Volrábové se v praktické části zabývala několika výzkumnými otázkami. Zprvu bylo stanovena hypotéza, kdy bylo nezbytné pomocí reálně zjištěných informací a provedení cvičení zjistit, zda je Interní oddělení technicky vybaveno zvládnout proces evakuace bez možnosti využití výtahů, které nejsou konstruovány jako evakuační. Výstupem první simulace bylo převážně zjištění, že na evakuačních schodištích docházelo ke kumulaci osob, jelikož mobilita evakuovaných pacientů byla různorodá a transport některých pacientů byl nutný za pomoci KP. Tento výstup se shoduje

s hypotézou 1 v této práci, která byla zamítnuta z důvodu přítomnosti kumulace osob na evakuačním schodišti po celé jeho délce [32].

Obsahem dalších hypotéz bylo experimentální situování jednoho a následně dvou evakuačních výtahů s neorganizovaným a organizovaným jízdním řádem. V případě implementace jednoho evakuačního výtahu s neorganizovaným jízdním řádem bylo zjištěno, že výsledný čas RSET byl naopak delší než bez využití evakuačního výtahu. Toto zjištění je shodné s výstupem experimentální simulace s neorganizovaným využitím evakuačního výtahu bez jízdního řádu v této diplomové práci. V návaznosti na toto zjištění bylo v rámci simulace evakuace na Interním oddělení Nemocnice na Bulovce simulováno využití jednoho a dvou evakuačních výtahů s jasně stanoveným jízdním řádem s danými preferencemi transportu konkrétních typů pacientů dle jejich mobility. V tomto případě bylo zjištěno, že při jednom evakuačním výtahu se doba RSET zkrátí. V případě využití dvou evakuačních výtahů s konkrétním jízdním řádem a preferencemi dojde k nejlepším výsledkům a nejkratšímu celkovému času potřebnému k evakuaci všech osob. Toto zjištění částečně komparuje s výstupem jedné ze simulací v této práci, kdy bylo zjištěno, že při využití evakuačního výtahu s jasně definovaným jízdním řádem a preferencí využití pro určité osoby dojde ke zvýšení počtu evakuovaných osob za jednotku času a zároveň se zmírní vytíženost a kumulace osob na evakuačním schodišti.

V rámci druhotné komparace dosavadních výsledků této diplomové práce bylo porovnání se zjištěnými výsledky akademické práce s názvem: Modelace evakuace v pavilónové nemocnici – VFN v Praze. Autorkou práce je paní Ing. Petra Sýkorová. Autorka práce si zpočátku stanovila výzkumné otázky, které konkretizovaly proces evakuace se 100 % imobilních pacientů a 60 % imobilních pacientů při využití výhradně evakuačních pomůcek (nosítek) nebo při kombinaci využití evakuačních pomůcek, jednoho nebo dvou evakuačních

výtahů a při využití dvou evakuačních výtahů a nosítek. Jednotlivé výstupy simulací poukazují na fakt, že evakuace s 60 % imobilními pacienty je časově úspornější než v případě evakuace 100 % imobilních pacientů. Dále bylo zjištěno, že při využití výhradně evakuačních pomůcek dochází ke kumulaci osob a asistujícího personálu na evakuačních trasách [34]. Kumulace osob na evakuačních trasách se shoduje s výsledky k hypotéze 1 v této diplomové práci.

Diplomová práce paní Ing. Sýkorové se dále zabývala experimentálním využitím jednoho a dvou evakuačních výtahů v době evakuace s kombinací využití evakuačních nosítek. Jedním z výstupů bylo zjištění, že výsledný čas se v případě využití jednoho nebo dvou evakuačních výtahů zkrátí, ale zároveň dojde k přítomnosti kumulace osob u vstupu a výstupu z evakuačního výtahu. Smysluplnost a efektivní řešení využití jednoho nebo dvou evakuačních výtahů bylo nalezeno v podobě stanovení jízdního řádu a transportu konkrétních osob. V případě, kdy evakuační výtah/výtahy byl/byly využit/y pro konkrétní pacienty, kteří byli systematicky pomocí evakuačního výtahu transportováni, bylo dosaženo nejlepšího evakuačního času [34]. Tento výstup se shoduje s výslednými zjištěními této diplomové práce

Obě akademické práce, které byly komparovány s výsledky v této diplomové práci poukazují na fakt, že zřízení evakuačního výtahu ve ZZ nemocničního nebo ambulantního charakteru dává význam za předpokladu, že evakuační výtah bude mít jasně specifikován jízdní a provozní řád, jejichž jednou z částí bude také konkretizace, systematickosti a specifikace provedení transportu konkrétních typů pacientů. Důležitým zjištěním je také fakt, že největším vnitřním rizikem pro zdravotnická zařízení je vznik požáru. Z vnějších rizik se jedná také o požár, případně narušení celistvosti budovy v rámci působení naturogenních jevů.

Přínos a realizace navrhovaných opatření

Kvalita varování v rámci osob nacházejících se v budově v případě požárního nebezpečí ohlašuje pomocí zvolání „hoří“ a následně se tento fakt ohlašuje na jednotlivá pracoviště telefonicky. V tomto případě by informace o vzniku MU měla také být centrálně ohlašována z místa Ohlašovny požáru formou centrálního rozhlasu. Reakční doba personálu a pacientů k pochopení hlášení a dále aktivace evakuace by se tímto jistě snížila. Tento jev nebyl v modelaci evakuace zanesen a lze předpokládat, že by se celková doba evakuace ještě mírně prodloužila. Samotné výsledky práce a vyhodnocení hypotéz by tímto bylo ovlivněno. Zavedení EPS v kombinaci s centrální rozhlasem nám tímto můžou zásadně ovlivnit reakční čas v rozhodovacím procesu jedince, sestávající z vnímání a interpretace varování a doby do zahájení evakuace [25].

Povědomost o počtu osob v budově lze zajistit pomocí instalace zařízení zahrnující snímatelnost osobních čipů u zaměstnanců. Tyto čipy již fungují v rámci EUC Klinika Praha – Šustova. Čipy zajišťují vygenerování rychlého a jednoduchého výčtu osob v budově s vyzískáním doplňkových informací, kterými například jsou: příchod do budovy, čas strávený v budově, čas odchodu, informace o osobě, druh zaměstnání, aj. Doplňkové informace o zaměstnanci nám můžou lépe fokusovat výskyt osoby v budově. Zajištění přehlednosti o počtu přítomných osob z řad návštěvníků lze zajistit pomocí kamerového záznamu a senzorů nad všemi evakuačními východy. Princip této technologie je realizován na kontinuální obrazové vizualizaci v daném čase s možností zjištění počtu osob v budově v konkrétním čase. Tento systém je praktikován v rámci EUC Klinika Praha – Plaňanská, která v nedávné době prošla druhou fází rekonstrukce. Tyto kamerové záznamy jsou obsluhovány soukromou bezpečnostní firmou, která také zajišťuje zvýšení bezpečnosti vnitra polikliniky a realizuje periodické pochůzky v budově v hodinových intervalech. Tuto službu bych z vlastní zkušenosti uvítal na všech poliklinikách v rámci EUC Klinika Praha a.s.

Samotnou koordinaci evakuace provádí členové tzv. Preventivní požární hlídky. Reálně je součástí této skupiny jediná osoba, a to osoba zajišťující službu na vrátnici objektu. Tímto se lze domnívat, že celý proces evakuace od vyhlášení až po jeho koordinaci bude chaotický bez patřičného velení. Tímto bych v rámci zkvalitnění procesu evakuace navrhol stanovení vedoucích pracovníků a jejich zástupců jako odpovědné osoby, které garantují celistvé vyevakuování všech osob v rámci daného oddělení. Dále je navrženo ustanovení konkrétní osoby na každém z podlaží, která by provedla druhotnou kontrolu vyevakuování daného podlaží a zároveň by komunikovala s vedoucími pracovníky daného oddělení nebo jejich zástupci. Tato změna by přispěla k lepší koordinaci evakuace a zároveň by snížila výsledný čas evakuace.

Dalším faktorem, který zkvalitní proces evakuace a dobu RSET, je vybudování evakuačního výtahu, který by sloužil k urychlení transportu částečně mobilních a imobilních osob z budovy na volné prostranství. Aby byla zajištěna smysluplnost tohoto evakuačního výtahu, je však zapotřebí vytvořit provozní řád pro tento druh výtahu. Obsahem takového plánu by mělo být mimo jiné vyhotovení jízdního řádu, který je v této práci doporučen na transport osob z 3. NP do 1. NP bez možnosti zastavení v 2.NP, ale také vytvoření prioritního seznamu osob k transportu dle mobility následovně:

- Priorita 1 – imobilní pacienti (pacienti upoutáni na elektrický invalidní vozík).
- Priorita 2 – částečně imobilní pacienti (pacienti využívající KP).
- Priorita 3 – v případě absence pacientů z předešlých priorit, možnost využití pro pacienty a zaměstnance z konkrétních ordinací a čekáren.

Připravenost a akceschopnost provedení procesu evakuace by pro zaměstnance měla být zkvalitňována pomocí pravidelných teoretických školení

na podobném principu, jako je aktuální školení v rámci poskytnutí první pomoci („dále jen PP). Periodicita by v tomto případě měla být stejná jako u PP, a to pravidelně v ročních intervalech. Ve stejném intervalu by k osvojení potřebných úkonů v rámci provedení evakuace dopomohlo zavedení cvičné evakuace bez přítomnosti složek IZS a 1x za 3 roky provedení cvičné evakuace za součinnosti složek IZS. Zároveň je nezbytné pro proces vyrozumění na KOPIS HZS kraje ustanovit konkrétní osobu, která tento důležitý úkon má výhradně ve své moci. Pro případ nepřítomnosti takto ustanovené osoby je potřeba zvolit odpovědného zástupce.

Kvalitní provedení evakuace s sebou nese určité potřeby materiálních hodnot a možnost investic ze strany zaměstnavatele. Jednorázové investice v maximálních řádech desetitisíců do schodolezů a evakuačních rámpů SCOOP by v případě potřeby transportu imobilních pacientů z 3.NP zajistila rychlejší transport po evakuačním schodišti. Nevýhodou těchto pomůcek je nutnost jejich obsluhy dalšími osobami.

Krizový štáb, který by měl být včasné vyrozuměn a zahájit krizové řízení, sídlí decentralizovaně v rámci celého holdingu společnosti EUC. EUC Klinika Praha a.s. je složena celkem ze čtyř poliklinik, které jsou dojezdově dostupné v maximálním časovém horizontu 20 minut. Tento fakt, podložený osobní zkušeností, umožňuje zřídit alespoň jeden krizový štáb, který by primárně sídlil na centrální Poliklinice Šustova a zabýval se výhradně plněním úkolů a náplní práce krizových manažerů. Zároveň by krizový štáb měl být umístěn v rámci vybudování nového oddělení: Oddělení krizové připravenosti v rámci EUC Klinika Praha a.s. ve 4. patře polikliniky. Toto oddělení by mělo disponovat odpovídajícími PC sestavami, ve kterých by byla možnost využití programu Pathfinder a jemu podobným pro možnost analýzy nedostatků v průběhu evakuace za současného stavu a podmínek.

7 ZÁVĚR

Tato diplomová práce byla zaměřena na problematiku evakuace ve zdravotnickém zařízení EUC Klinika Praha a.s. Podstatou této práce bylo vhodně implementovat literární rešerši, právní normy, prováděcí právní předpisy a normy týkající se evakuace do uceleného textu teoretické části této práce. V návaznosti na teoretickou část byly dále zpracovány předběžná analýza a multikriteriální analýza rizik a dva typy modelací, které následně simulovaly reálnou evakuaci zkoumané polikliniky za současných podmínek a dále simulaci s využitím evakuačního výtahu.

V rámci vlastního průzkumu polikliniky, komunikace s vedením společnosti, vlastním šetřením a experimentálními modelacemi se prokázalo, že Poliklinika Opatovská není technicky, organizačně a personálně připravena zvládnout efektivně proces evakuace při průměrném vytížení jeho kapacit a ordinací pacienty. Simulace s využitím evakuačního výtahu s jasně nadefinovaným jízdním řádem nám graficky ve 120. vteřině evakuace potvrdila, že v případě využití evakuačního výtahu s nadefinovaným jízdním řádem urychlí proces evakuace osob, nedojde ke zvýšené kumulaci osob u evakuačního výtahu a kumulace osob na částečně chráněných únikových cestách se výrazně sníží.

Z této diplomové práce vzešlo, že na základě provedeného výzkumu byla stanovena řada doporučení za účelem zefektivnění a zkvalitnění procesu evakuace, a dále byly navrženy systémové změny, které zahrnují technickou podporu v rámci zkvalitnění požární bezpečnosti a zajištění dostatečného personálního obsazení, které zlepší koordinaci evakuace v době jejího vyhlášení.

8 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

PEP – Požární evakuační plán

BOZP – bezpečnost a ochrana zdraví při práci

MU – mimořádná událost

IZS – integrovaný záchranný systém

ZZS – zdravotnická záchranná služba

PČR – policie České republiky

ZaLP – záchranné a likvidační práce

RSET – required safe egress time

ASET – available safe egress time

ARO – anesteziologicko-resuscitační oddělení

JIP – jednotka intenzivní péče

DIP – dlouhodobá intenzivní péče

DIOP – dlouhodobá intenzivní ošetrovatelská péče

HUP – hlavní uzávěr plynu

HUV – hlavní uzávěr vody

HVEE – hlavní vypínač elektrické energie

ZZ – zdravotnické zařízení

KP – kompenzační pomůcka

PO – požární ochrana

NP – nadzemní podlaží

PP – podzemní podlaží

NÚKIB – Národní úřad pro kybernetickou a informační bezpečnost

NCOOZ PČR – Národní centrála proti organizovanému zločinu Policie České republiky

9 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY, LEGISLATIVY A INTERNETOVÝCH ZDROJŮ

- [1] JUŘÍČEK, Ludvík. *Bezpečnost, hrozby a rizika v 21. století*. 1. Praha: Key publishing, 2014. ISBN 978-80-7418-201-3.
- [2] KOLEKTIV AUTORŮ. *OCHRANA OBYVATELSTVA A KRIZOVÉ ŘÍZENÍ*. 1. Praha: MV-generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2015, 323 s. ISBN 978-80-86466-62-0.
- [3] ČESKÁ REPUBLIKA. § 2 písm. e) zákona č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů - znění od 1. 1. 2022. In: *Zákony pro lidi.cz [online]*. Praha: Sbírka zákonů, 2000, ročník 2000, 73/2000, číslo 14. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-239#p2-1-e>
- [4] ŠÍN, Robin. *Medicína Katastrof*. 1. Praha: Galén, 2017, 352 s. ISBN 978-80-7492-295-4.
- [5] KROUPA, Miroslav. *Integrovaný záchranný systém*. 1. Praha: Armex, 2011. ISBN 8087451015.
- [6] ZPĚVÁK, Aleš. *Zákon o integrovaném záchranném systému - Komentář*. 1. Praha: Wolters Kluwer ČR, 2019. ISBN 978-80-7598-199-8.
- [7] ČESKÁ REPUBLIKA. Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a změně některých zákonů- znění od 1. 1. 2022.

In: *Sbírka zákonů*. Praha: Ministerstvo vnitra České republiky, 2000.

Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-239>

- [8] ČESKÁ REPUBLIKA. Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů - znění od 1. 1. 2022. In: *Zákony pro lidi.cz [online]*. Praha: Sbírka zákonů, 2022, ročník 2000, 73/2000, číslo 14. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-239>
- [9] HOLEC, Tomáš. *Ochrana obyvatel a krizové řízení*. 1. Praha: Ministerstvo vnitra České republiky, 2021. ISBN 978-80-7616-100-9.
- [10] ČESKÁ REPUBLIKA. § 5 písm. a) zákona č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon) - znění od 1. 2. 2022. In: *Zákony pro lidi.cz [online]*. Praha: Sbírka zákonů, 2022, ročník 2000, 73/2000, číslo 20. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-240#p5-1-a>
- [11] ČESKÁ REPUBLIKA. § 31 odst. 3 písm. c) zákona č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon) - znění od 1. 2. 2022. In: . Praha: Sbírka zákonů, 2022, ročník 2000, číslo 20. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-240#p31>
- [12] ČESKÁ REPUBLIKA. § 24 odst. 3 zákona č. 133/1985 Sb. České národní rady o požární ochraně - znění 1. 1. 2022. In: *Sbírka zákonů*. Praha: Ministerstvo vnitra České republiky, 2022, ročník 1985, 34/1985, číslo 20. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1985-133#p24-3>
- [13] ČESKÁ REPUBLIKA. § 1 odst. 2 zákona č. 320/2015 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů (zákon o hasičském záchranném sboru). In: *Sbírka Zákonů*. Praha:

Ministerstvo vnitra České republiky, 2015. Dostupné také z:
<https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2015-320#p1-2>

- [14] VÍŠEK, Jiří. *Organizace záchranných činností v ČR*. 1. Praha: Univerzita Jana Amose Komenského Praha, 2013, 176 s. ISBN 978-80-7452-028-0.
- [15] Vyhláška Ministerstva vnitra č. 328/2001 Sb., o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému, ve znění vyhlášky č. 429/2003 Sb., (k zákonu o IZS);. In: *Codexdata* [online]. Praha: Ministerstvo vnitra České republiky, © 2013-2022 [cit. 2022-04-07]. Dostupné z:
https://www.codexdata.cz/legislativa/CR6605_2022_01_01?amp=1
- [16] KRATOCHVÍLOVÁ, Danuše. *Havarijní plánování*. 1. Praha: EDIKA, 2010, 166 s. ISBN 9788025129890.
- [17] ČESKÁ REPUBLIKA. § 12 odst. 1 vyhlášky Ministerstva vnitra č. 380/2002 Sb., Vyhláška Ministerstva vnitra k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva (k zákonu o IZS). In: *Sbírka zákonů*. Praha: Ministerstvo vnitra České republiky, 2002. Dostupné také z:
<https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2002-380#p12-1>
- [18] ČESKÁ REPUBLIKA. § 12 odst. 3 vyhlášky Ministerstva vnitra č. 380/2002 Sb., Vyhláška Ministerstva vnitra k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva - znění od 22. 8. 2002. In: *Sbírka zákonů*. Praha: Ministerstvo vnitra České republiky, 2002, 133/2002. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2002-380#p12-3>

- [19] BREHOVSKÁ, Lucie. *Evakuace ze zón havarijního plánování v závislosti na diferenciaci populace*. 1. Praha: NLN - Nakladatelství Lidové noviny, 2016. ISBN 978-80-7422-466-9.
- [20] ČESKÁ REPUBLIKA. § 2 odst. 3 písm. c) vyhlášky č 246/2001 Sb., Vyhláška Ministerstva vnitra o stanovení podmínek požární bezpečnosti a o výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci) - znění od 1. 1. 2022. In: *Sbírka zákonů*. Praha: Ministerstvo vnitra České republiky, 2001, ročník 2001, 95/2001, číslo 4. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-246#p2-3-c>
- [21] ČESKÁ REPUBLIKA. § 2 odst. 4 písm. d) vyhlášky č 246/2001 Sb., Vyhláška Ministerstva vnitra o stanovení podmínek požární bezpečnosti a o výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci) - znění od 1. 1. 2022. In: *Sbírka zákonů*. Praha: Ministerstvo vnitra České republiky, 2001, ročník 2001, 95/2001, číslo 4. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-246#p2-4-d>
- [22] ČESKÁ REPUBLIKA. § 33 odst. 3 vyhlášky č 246/2001 Sb., Vyhláška Ministerstva vnitra o stanovení podmínek požární bezpečnosti a o výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci) - znění od 1. 1. 2022. In: *Sbírka zákonů*. Praha: Ministerstvo vnitra České republiky, 2001, ročník 2001, 95/2001, číslo 4. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-246#p33-3>
- [23] SLOVENSKÁ REPUBLIKA. Zákon Národnej rady slovenskej republiky o civilnej ochrane obyvateľstva. In: *Sbírka zákonů*. Bratislava: © S-EPI

s.r.o. 2010-2022, 1994, ročník 1994, 11/1994. Dostupné také z:

<https://www.zakonypreludi.sk/zz/1994-42>

- [24] *Evakuácia osôb, zvierat a vecí*. 1. Žilina: EDIS-vydavateľstvo Žilinskej univerzity, 2014. ISBN 978-80-554- 0939-9.
- [25] FOLWARCZNY, Libor a Jiří POKORNÝ. *Evakuace osob*. 2. roz. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2021, 122 s. ISBN 978-80-7385-245-0.
- [26] HOLEC, Tomáš a René MILDORF. *Studijní opora - Ochrana obyvatelstva*. Kladno, 2017. Studijní opora. České vysoké učení technické, Fakulta biomedicínského inženýrství.
- [27] *Víte co je invakuace? Přes pět set lidí se cvičně uzavřelo uvnitř školní budovy v Praze* [online]. Praha: Ministerstvo vnitra – GŘ HZS ČR, 2012 [cit. 2022-03-10]. Dostupné z: <https://www.pozary.cz/clanek/55460-vite-co-je-invakuace-pres-pet-set-lidi-se-cvicne-uzavrelo-uvnitr-skolni-budovy-v-praze/>
- [28] REMEŠ, Josef. *Stavební příručka*. 2. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-5142-9.
- [29] *Zhodnocení bezbariérovosti veřejných budov z hlediska evakuace handicapovaných osob v katastru města Plzeň*. České Budějovice, 2019. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Vedoucí práce Mgr. Zuzana Freitinger-Skalická, Ph.D.

- [30] VÝROST, Josef a Ivan SLAMĚNÍK. *Sociální psychologie, 2. přepracované a rozšířené vydání*. 2. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-1428-8.
- [31] FOLWARCZNY, Libor a Jiří POKORNÝ. *Evakuace osob*. 1. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2006, 125 s. ISBN 80-86634-92-2.
- [32] VOLRABOVÁ, Martina. *Optimalizace evakuačního plánu Interního oddělení Nemocnice na Bulovce*. Kladno, 2019. Diplomová práce. České vysoké učení technické, Fakulta biomedicínského inženýrství, Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva. Vedoucí práce Ing. Martin Staněk.
- [33] HOLUBOVÁ, Jana. *Efektivní evakuační plán se zaměřením na domov seniorů*. Hradec Králové, 2017. Bakalářská práce. Univerzita Hradec Králové, Fakulta pedagogická, Katedra chemie. Vedoucí práce Ing. David Petřík.
- [34] SÝKOROVÁ, Petra. *Modelace evakuace v pavilónové nemocnici - VFN v Praze*. Kladno, 2018. Diplomová práce. České vysoké učení technické, Fakulta biomedicínského inženýrství, Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva. Vedoucí práce MUDr. Jan Bříza, CSc.
- [35] Únikové cesty. In: *Hasičský záchranný sbor České republiky* [online]. Praha: Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2022 [cit. 2022-01-04]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/unikove-cesty.aspx>

- [36] ČESKÁ REPUBLIKA. § 11 odst. 3 vyhlášky č. 246/2001 Sb., Ministerstva vnitra o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci) - znění od 1. 1. 2022. In: *Sbírka zákonů*. Praha: Ministerstvo vnitra, 2001, ročník 2001, částka: 95. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-246?citace=1>
- [37] ČSN 73 0802 ED.2. *Požární bezpečnost staveb - Nevýrobní objekty*. 2020. Praha: Česká agentura pro standardizaci, 2020, 125 s. Dostupné také z: <https://csnonlinefirmy.agentura-cas.cz/Vysledky.aspx>
- [38] BRADÁČOVÁ, Isabela. *Stavby z hlediska požární bezpečnosti*. 1. Brno: ERA, 2007. ISBN 978-80-7366-090-1.
- [39] PIVOŇKA, Bohumil. Požadavky na evakuační výtahy. *Www.bozpprofi.cz* [online]. Praha: Verlag Dashöfer, 2018 [cit. 2022-03-08]. Dostupné z: <https://www.bozpprofi.cz/33/pozadavky-na-evakuacni-vytahy-uniqueidgOkE4NvrWuNbYgYq82yeiNzvh6YhHnhksPTwVrguwZk/?query=pozadavky%20na%20evakuacni%20vytahy&serp=1>
- [40] HOŠEK, Zdeněk. *Aktuální právní předpisy a technické normy z hlediska požární bezpečnosti výtahů (1. díl)* [online]. Praha: Ministerstvo vnitra ČR, generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2012 [cit. 2022-03-08]. Dostupné z: <https://www.i-vytahy.cz/cs/clanky-na-tema-vytahy/aktualni-pravni-predpisy-a-technicke-normy-z-hlediska-pozarni-bezpecnosti-vytahu-1-dil.html>

- [41] Česká agentura pro standardizaci. In: *Agentura-cas* [online]. Praha: Česká agentura pro standardizaci, 2018 [cit. 2022-02-01]. Dostupné z: <https://csnonlinefirmy.agentura-cas.cz/Vysledky.aspx>
- [42] BRUMOVSKÁ, Irena. *Požární ochrana: příručka pro podnikatele*. 1. Praha: Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2004. ISBN 80-86640-31-0.
- [43] Česká agentura pro standardizaci. In: *Agentura-cas* [online]. Praha: Česká agentura pro standardizaci, 2012 [cit. 2022-04-09]. Dostupné z: <https://csnonlinefirmy.agentura-cas.cz/Vysledky.aspx>
- [44] Česká agentura pro standardizaci. In: *Agentura-cas* [online]. Praha: Česká agentura pro standardizaci, 2015 [cit. 2022-02-01]. Dostupné z: <https://csnonlinefirmy.agentura-cas.cz/Vysledky.aspx>
- [45] *APOSBRNO* [online]. Brno: APOS BRNO, 2021 [cit. 2021-11-18]. Dostupné z: https://aposbrno.cz/evakuacni-pomucky/1240-evakuacni-kreslo-elite.html?search_query=evakuacni+kreslo&results=17
- [46] *APOSBRNO* [online]. Brno: APOS BRNO, 2021 [cit. 2021-11-18]. Dostupné z: https://aposbrno.cz/evakuacni-pomucky/1331-evakuacni-podlozka-albac-mat.html?search_query=evakuacni+kreslo&results=17
- [47] SUPPORTMED ZDRAVOTNICKÁ TECHNIKA. In: *SUPPORTMED ZDRAVOTNICKÁ TECHNIKA* [online]. Ústí nad Labem: Copyright 2022 Supportmed, 2022 [cit. 2022-04-25]. Dostupné z: <https://www.supportmed.cz/evakuacni-pomucky/scoop-ram--nositka/>

- [48] AKTIV Zdravotnické prostředky s.r.o. In: *AKTIV* [online]. Praha: AKTIV Zdravotnické potřeby s.r.o., 2022 [cit. 2022-04-29]. Dostupné z: https://www.aktiv.cz/presouvaci-podlozky/evakuacni-podlozka/?gclid=Cj0KCQjwma6TBhDIARIsAOKuANyf2pHuN1-0_JRuvnAFRgPTjRhMHlyJGNvMXgS9tbA37LwYJ1gHZMQaAqKIEALw_wcB
- [49] EUC. In: *Skupina EUC* [online]. Praha: Copyright © EUC a.s. 2019, 2016 [cit. 2021-12-11]. Dostupné z: <https://euc.cz/clanky-a-novinky/clanky/skupina-euc/>
- [50] ČESKÁ REPUBLIKA. *Nářízení vlády č. 375/2017 Sb., o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signálů*. In: . Praha: Úřad vlády ČR, 2017, ročník 2017, částka: 131. Dostupné také z: <https://www.tzb-info.cz/pravni-predpisy/narizeni-c-375-2017-sb-o-vzhledu-umisteni-a-provedeni-bezpecnostnich-znacek-a-znaceni-a-zavedeni-signalu>
- [51] Česká agentura pro standardizaci. In: *Agentura - cas* [online]. Praha: Česká agentura pro standardizaci, 2011 [cit. 2022-02-01]. Dostupné z: <https://csnonlinefirmy.agentura-cas.cz/Vysledky.aspx>

10 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - Vznik mimořádné události a proces evakuace z hlediska požární ochrany a ochrany obyvatelstva	26
Obrázek 2 - Doba evakuace osob ASET	34
Obrázek 3 - Obecné schéma rozdělení výtahů	46
Obrázek 4 - Evakuační křeslo Elite.....	51
Obrázek 5 - Manipulace s evakuačním křeslem.....	51
Obrázek 6 - Evakuační podložka Albac Mat.....	52
Obrázek 7 - Manipulace s evakuační podložkou	53
Obrázek 8 - Evakuační rám SCOOP	54
Obrázek 9 – Transport s evakuačním rámem SCOOP	54
Obrázek 10 - Evakuační plachta.....	55
Obrázek 11 - Nástroje programu Pathfinder	84
Obrázek 12 - 3D pohled modelace propojených podlaží.....	86
Obrázek 13 – Modelace propojení podlaží schodišti a výtahovými šachtami – bočný pohled	86
Obrázek 14 - Modelace osob.....	88
Obrázek 15 - Průřez patry polikliniky před samotnou simulací.....	90
Obrázek 16 - Situování evakuačního výtahu v 1.NP	91
Obrázek 17 - Kumulace osob na částečně chráněné evakuační trase – schodišti	92
Obrázek 18 - Výstup osob v 150 sekundě v 1.NP na volné prostranství.....	93
Obrázek 19 - Graf evakuace osob za jednotku času bez využití evakuačního výtahu.....	95
Obrázek 20 - Kumulace osob na chráněné evakuační trase s využitím evakuačního výtahu	96
Obrázek 21 - Výstup osob v 150. sekundě v 1. NP na volné prostranství.....	97

Obrázek 22 - Graf evakuace osob za jednotku času s neorganizovaným využitím evakuačního výtahu 99

11 SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka 1 - Oprávnění nařídít evakuaci	19
Tabulka 2 - Pohyblivost pacientů.....	36
Tabulka 3 - Druhy nouzového osvětlení.....	49
Tabulka 4 - Označení frekvence	62
Tabulka 5 - Kvalifikace následků	63
Tabulka 6: Úrovně rizika.....	64
Tabulka 7 - Frekvence četnosti rizika	65
Tabulka 8 - Koeficient smrtelných dopadů na klienty a doprovodné osoby	66
Tabulka 9 - Koeficient ohrožení klientů a doprovodných osob	67
Tabulka 10 - Koeficient smrtelných dopadů na personál.....	68
Tabulka 11 - Koeficient ohrožení personálu.....	68
Tabulka 12 - Koeficient přímých škod a nákladů.....	69
Tabulka 13: Váhový koeficient chráněných zájmů.....	69
Tabulka 14: Předběžná analýza vnějších rizik	72
Tabulka 15 - Předběžná analýza vnitřních rizik	76
Tabulka 16 - Hodnotící škála hodnoty (R) v rámci Multikriteriální analýzy rizik	78
Tabulka 17 - Multikriteriální analýza vnějších rizik	79
Tabulka 18 - Multikriteriální analýza vnějších rizik – výpočet koeficientů následků (N)	80
Tabulka 19 - Multikriteriální analýza rizik-výpočet koeficientů K_k a K_p	80
Tabulka 20 - Multikriteriální analýza vnitřních rizik	82
Tabulka 21 - Multikriteriální analýza vnitřních rizik – výpočet koeficientů následků (N)	83
Tabulka 22 - Multikriteriální analýza rizik-výpočet koeficientů K_k a K_p	83
Tabulka 23 - Simulace evakuace bez evakuačního výtahu	94
Tabulka 24 - Simulace evakuace s využitím evakuačního výtahu.....	98

Tabulka 25 - Výstupná komparace obou scénářů modelace	100
---	-----

12 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 - Informativní značky pro označení únikové cesty a nouzového východu

Příloha 2 - Informativní značky pro označení únikové cesty a nouzového východu nebo místa první pomoci a zařízení pro přivolání první pomoci

Příloha 3 - Značení evakuačního výtahu dle ČSN 27 4014 (vydáno 10/2011)

Příloha 4 - Požární evakuační plán (1.PP)

Příloha 5 - Požární evakuační plán (1.NP)

Příloha 6 - Požární evakuační plán (2.NP)

Příloha 7 - Požární evakuační plán (3.NP)

Příloha 8 - 1.NP – finální zakreslení 1. fáze

Příloha 9 - 2.NP-finální zakreslení 1. fáze (Zdroj: Pathfinder 2021.4.1201)

Příloha 10 - 3.NP-finální zakreslení 1. fáze (Zdroj: Pathfinder 2021.4.1201)

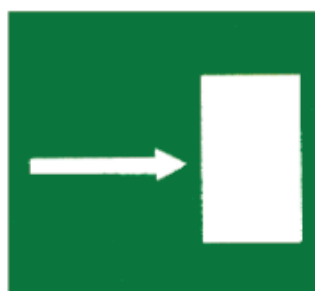
Příloha 11 - Požární poplachová směrnice Klinika Opatovská (Zdroj vlastní)



Únikový východ (vlevo)

Únikový východ (vpravo)

Únikový východ (dolů)



Nouzový východ / úniková cesta



Nouzový východ / úniková cesta

Příloha 2 - Informační značky pro označení únikové cesty a nouzového východu nebo místa první pomoci a zařízení pro přivolání první pomoci [50]



Směrovka (dolů, vlevo, vpravo, nahoru) k zařízení pro přivolání první pomoci
(lze použít s dodatkovou tabulkou)



Místo první pomoci

Nosítka

Bezpečnostní
sprcha

Výplach očí

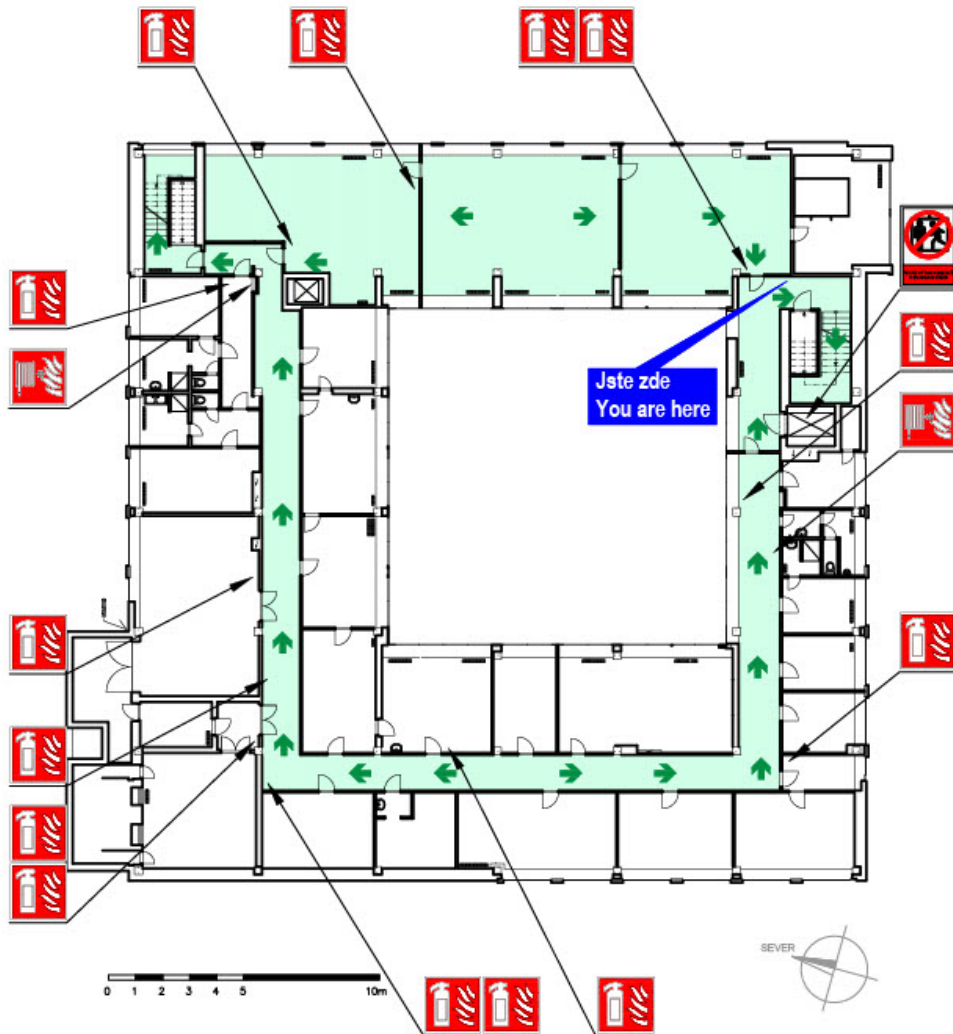


Pohotovostní telefon
pro první pomoc nebo únik



POŽÁRNÍ EVAKUAČNÍ PLÁN

1.PP (suterén), M 1:200 Vypracováno na základě ustanovení § 15 zákona č. 133/1985 Sb.
o požární ochraně ve znění pozdějších předpisů a § 33 vyhl.MV č.246/2001 Sb.

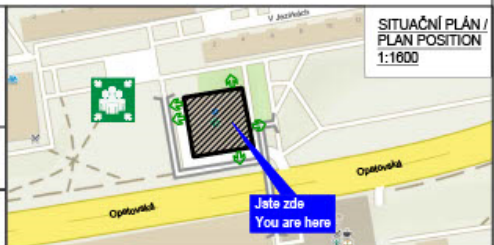


LEGENDA ZNAČENÍ - KEY

- ÚNIKOVÁ CESTA - ESCAPE WAY
- HASIČÍ PŘÍSTROJ - FIRE EXTINGUISHER
- HYDRANT - FIRE HOSE
- TENTO VÝTAH NESLOUŽÍ K EVAKUACI OSOB - DO NOT USE THIS ELEVATOR FOR EVACUATION

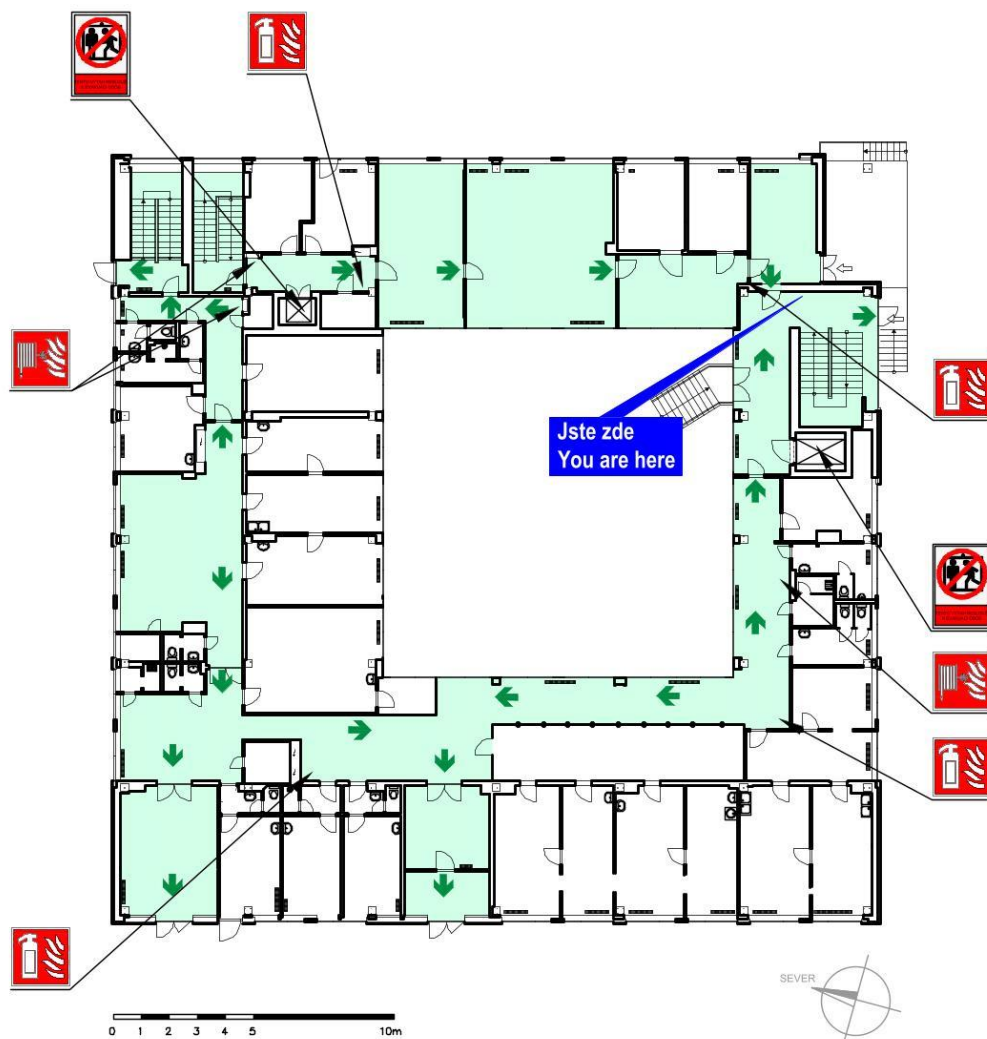
Zpracování: Peritas s.r.o. Ing. Martin Pospíšil Ph.D.
Datum: 05/2018 Pávkova 1954/28, Praha 5, 155 00 Ing. Kristián Fíšak
tel: 725 122 655

Objekt: Poliklinika OPATOVSKÁ
Opatovská 1763/11, 149 00 Praha - Chodov



POŽÁRNÍ EVAKUAČNÍ PLÁN

1.NP (přízemí), M 1:200 Vypracováno na základě ustanovení § 15 zákona č. 133/1985 Sb. o požární ochraně ve znění pozdějších předpisů a § 33 vyhl.MV č.246/2001 Sb.



LEGENDA ZNAČENÍ - KEY

-  UNIKOVÁ CESTA - ESCAPE WAY
-  TENTO VÝTAH NESLOUŽÍ K EVAKUACI OSOBY - DO NOT USE THIS ELEVATOR FOR EVACUATION
-  HASIČÍ PŘÍSTROJ - FIRE EXTINGUISHER
-  HYDRANT - FIRE HOSE

Zpracování:

Datum: 05/2018



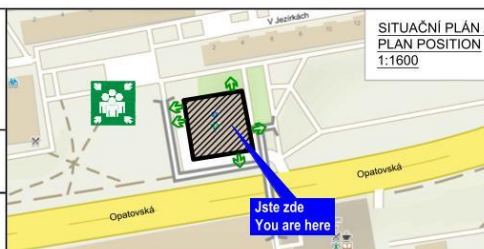
Peritas s.r.o.
Příšková 1954/28, Praha 5, 155 00
tel: 725 122 655

Ing. Martin Pospíšil Ph.D.

Ing. Kristián Filsak

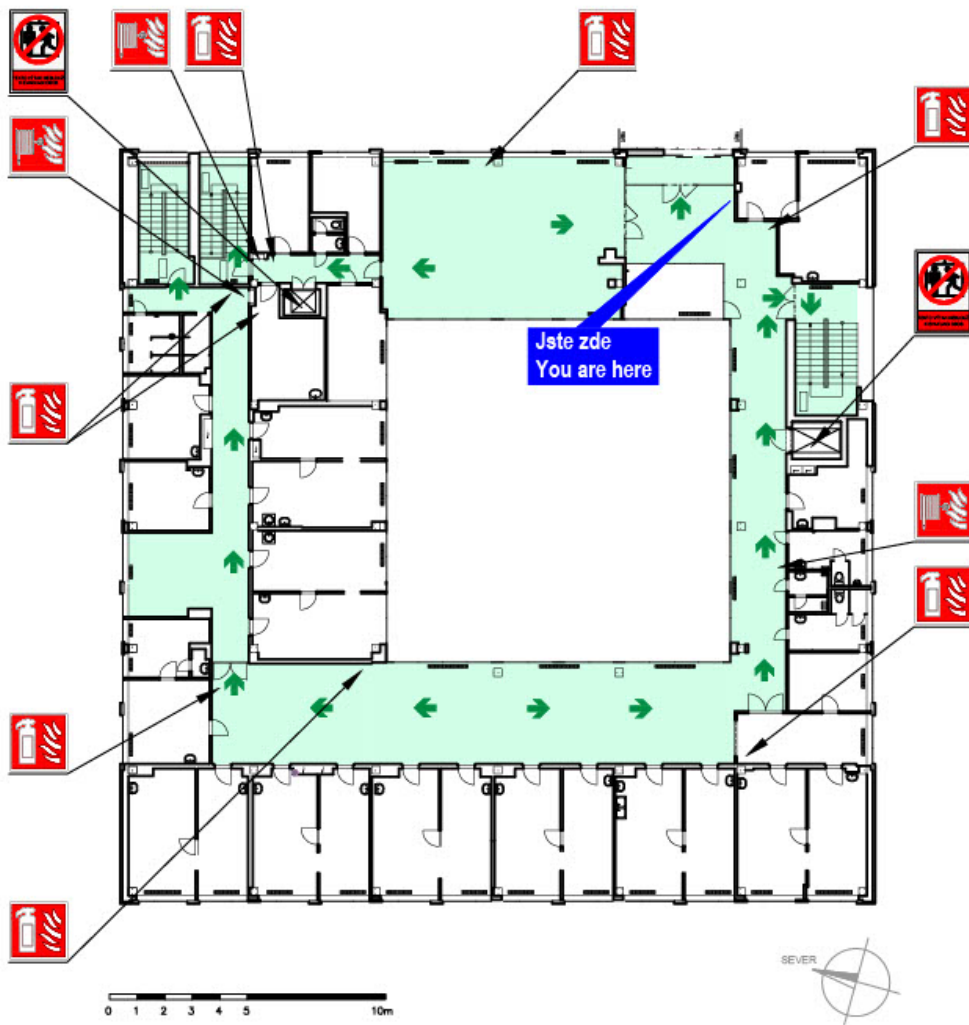
Objekt:

Poliklinika OPATOVSKÁ
Opatovská 1763/11, 149 00 Praha - Chodov



POŽÁRNÍ EVAKUAČNÍ PLÁN

2.NP (1. patro), M 1:200 Vypracováno na základě ustanovení § 15 zákona č. 133/1985 Sb.
o požární ochraně ve znění pozdějších předpisů a § 33 vyhl.MV č.246/2001 Sb.



LEGENDA ZNAČENÍ - KEY

	UNIKOVÁ CESTA - ESCAPE WAY		HASIČÍ PŘÍSTROJ - FIRE EXTINGUISHER
	TENTO VÝTAH NESLOUŽÍ K EVAKUACI OSOBY - DO NOT USE THIS ELEVATOR FOR EVACUATION		HYDRANT - FIRE HOSE

Zpracování:

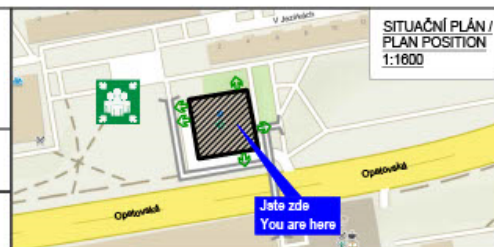


Peritas s.r.o.
Přítkova 1954/28, Praha 5, 155 00
tel: 725 122 655

Ing. Martin Pospíšil Ph.D.
Ing. Kristián Fílsak

Objekt:

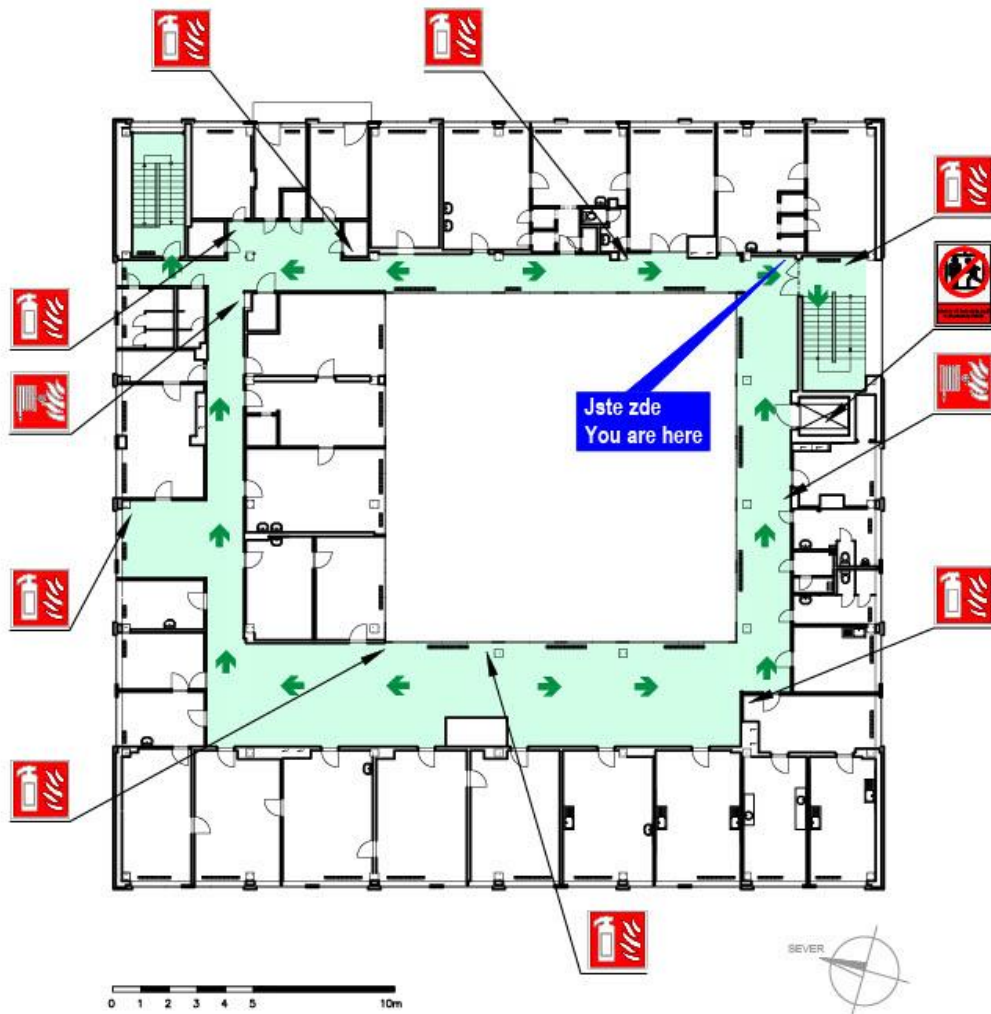
Poliklinika OPATOVSKÁ
Opatovská 1763/11, 149 00 Praha - Chodov



SITUAČNÍ PLÁN / PLAN POSITION
1:1600

POŽÁRNÍ EVAKUAČNÍ PLÁN

3.NP (2. patro), M 1:200 Vypracováno na základě ustanovení § 15 zákona č. 133/1985 Sb.
o požární ochraně ve znění pozdějších předpisů a § 33 vyhl.MV č.246/2001 Sb.



LEGENDA ZNAČENÍ - KEY

- | | |
|--|-------------------------------------|
| UNIKOVÁ CESTA - ESCAPE WAY | HASIČÍ PŘÍSTROJ - FIRE EXTINGUISHER |
| TENTO VÝTAH NEŠLOUŽÍ K EVAKUACI OSOB - DO NOT USE THIS ELEVATOR FOR EVACUATION | HYDRANT - FIRE HOSE |

Zpracování:



Peritas s.r.o.
Přítkova 1554/28, Praha 5, 155 00
tel: 725 122 655

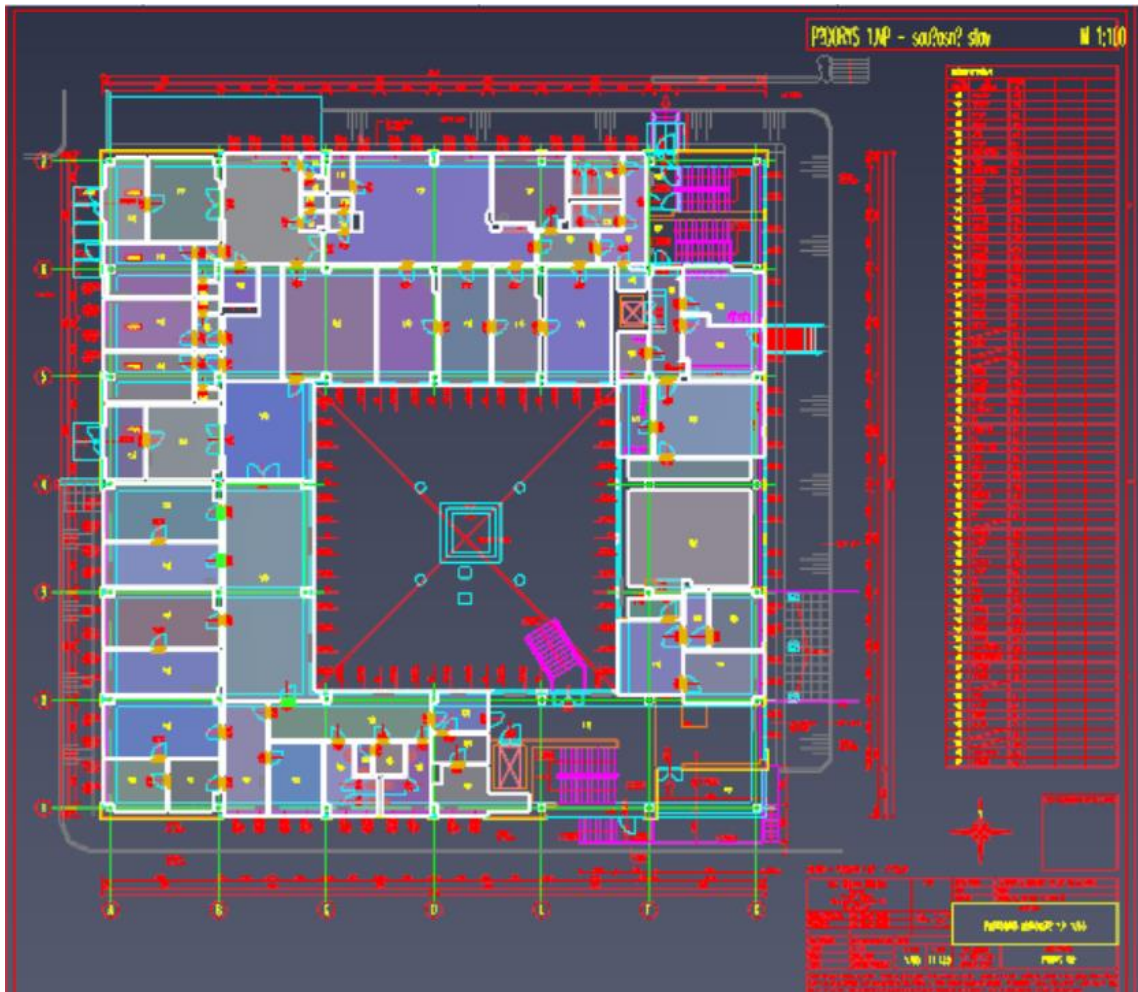
Ing. Martin Pospíšil Ph.D.
Ing. Kristián Fíšák

Objekt:

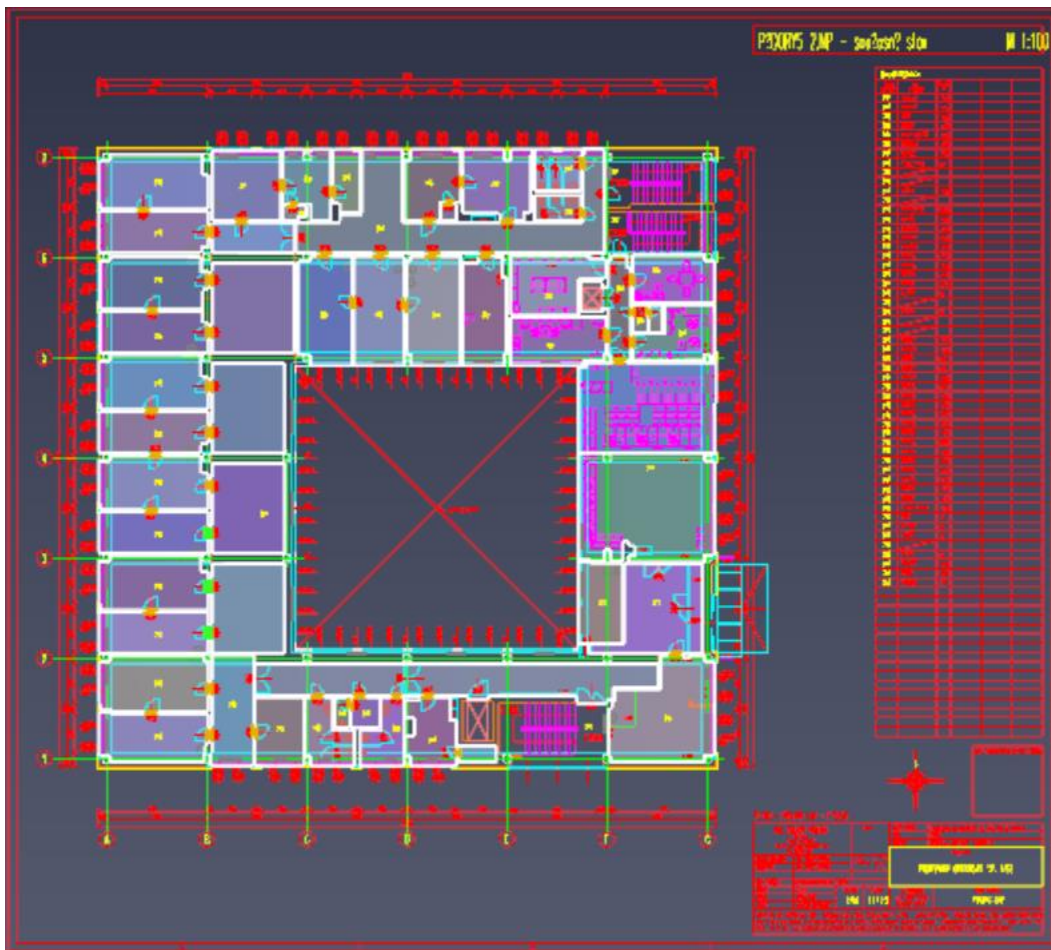
Poliklinika OPATOVSKÁ
Opatovská 1763/11, 149 00 Praha - Chodov

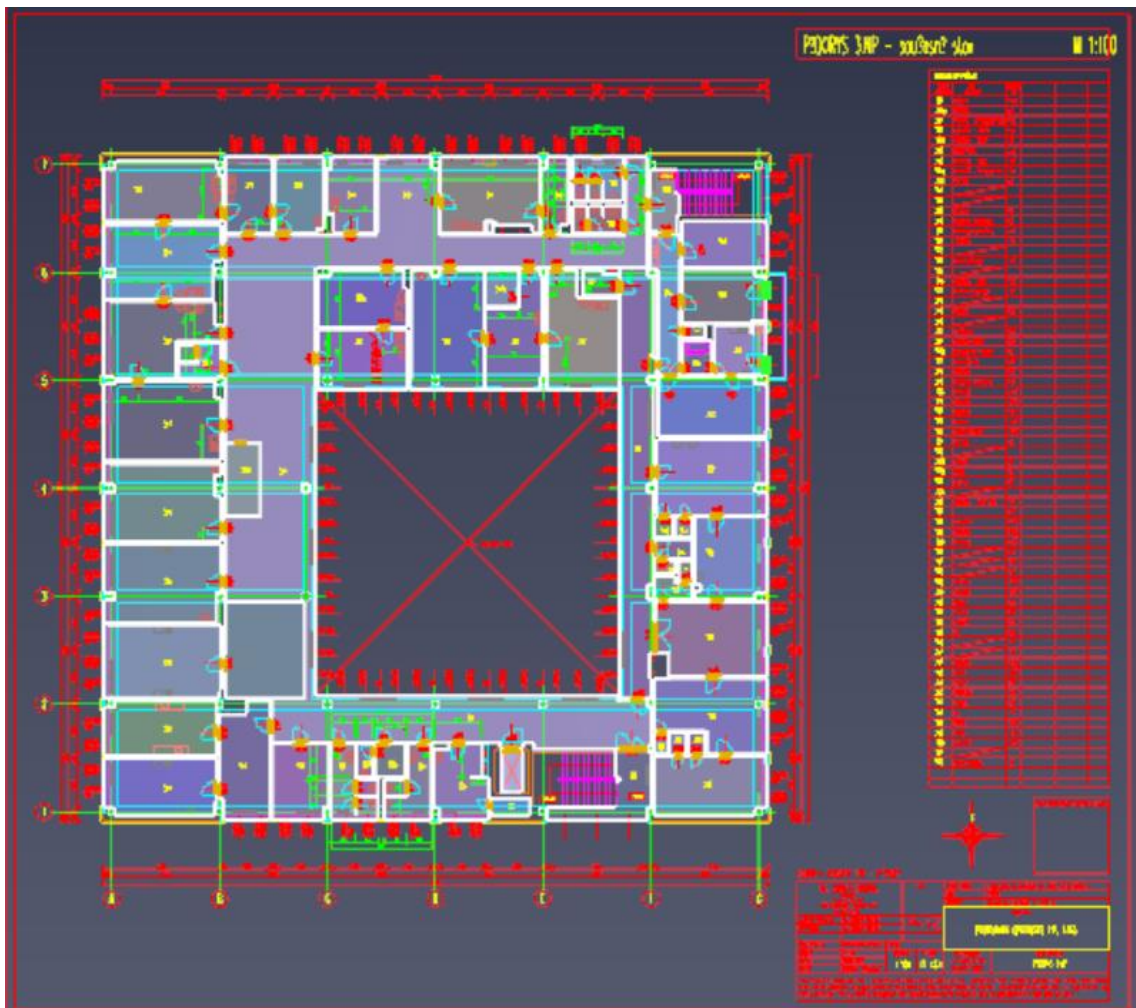


SITUAČNÍ PLÁN /
PLAN POSITION
1:1600



Příloha 9 - 2.NP-finální zakreslení 1. fáze (Zdroj: Pathfinder 2021.4.1201)





EUC Klinika Praha a.s.
Klinika Opatovská, Opatovská 1763, Praha 4

Za účelem rychlého vyhlášení požárního poplachu a rychlého přivolání pomoci v případě vzniku požáru, nebo jiné mimořádné události, jsou pro zaměstnance, návštěvníky a ostatní osoby v prostorách **EUC Klinika Praha a.s., Klinika Opatovská, Opatovská 1763, Praha 4**, vydány tyto

POŽÁRNÍ POPLACHOVÉ SMĚRNICE

I.

Povinnosti všech osob, které zpozorují požár a způsob ohlášení požáru

Každý, kdo zpozoruje požár je povinen bezodkladně učinit toto:

1. Uhasit požár, jestliže je to možné, nebo provést nutná opatření k zamezení jeho šíření.
2. Ohlásit neodkladně zjištěný požár a současně sdělit, kdo a odkud volá a kde a co hoří

➔ **Ohlašovna požárů (vstupní recepce)** ...

 **272 919 646**

➔ **Hasičský záchranný sbor / Tísňová linka** ...

 **150 nebo 112**

3. Provést nutná opatření pro záchranu ohrožených osob.

II.

Způsob vyhlášení požárního poplachu

1. **Požární poplach je vyhlášován prostřednictvím telefonického spojení, nebo voláním „HOŘÍ“.**
2. Každý, kdo zpozoruje požár, je po jeho ohlášení dále povinen vyzoomět o této skutečnosti všechny osoby v provozovně, případně v celém objektu, a to všemi dostupnými způsoby tak, aby bylo zaručeno, že všechny osoby v ohroženém prostoru byly před nebezpečím varovány.



III.

Povinnosti po vyhlášení požárního poplachu

1. Provést nutná opatření k evakuaci osob a materiálů z míst bezprostředně ohrožených požárem.
2. Uhasit požár, je-li to možné, nebo provést nutná opatření k zamezení jeho šíření.
3. Je-li to možné uzavřít přívod elektrické energie, příp. vody, plynu a dalších produktovodů.
4. **Zákaz používání výtahů, nejsou konstruovány jako evakuační!**
5. Poskytnout osobní pomoc při zásahu.
6. Shromáždit se na shromážděti - prostor před hlavním vstupem do objektu (parkoviště).
7. Dbát pokynů velitele preventivní požární hlídky, nebo členů jednotek Hasičského záchranného sboru.

IV.

Přehled důležitých telefonních čísel

Hasičský záchranný sbor	...	150	
Policie ČR	...	158	
Zdravotnická záchranná služba	...	155	
Tísňová telefonní linka	...	112	
Plyn - hlášení poruch	...	1239	
Elektrický proud - běžné poruchy	...	800 823 823	
Elektrický proud - ohrožení života	...	224 919 473	
Voda - hlášení poruch	...	840 111 112	
Toxikologické středisko	...	224 919 293	

Obdobně podle této směrnice jsou zaměstnanci povinni postupovat, dojde-li k jiné mimořádné události, jako např. únik plynu, vody, ropných nebo jiných chemických látek apod.

Zpracovatel:	A-Z JISKRA s.r.o., Michal Novák - osoba odborně způsobilá v oblasti PO (č. v katalogu MV Z-OZO-7/2008).
Uložení dokumentu:	Na viditelných místech v prostoru provozovny a v kopii u osoby pověřené vedením dokumentace PO.
Účinnost:	Tento dokument nabývá účinnosti dnem 1. 1. 2019. Platnost a účinnost tohoto dokumentu se ověřuje nejméně jednou za rok formou cvičného požárního poplachu.
Identifikační kód:	Příloha Směrnice 7100_SM_PO_