

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Dopravní a logistické zabezpečení evakuace

Bc. Radek Hanák

Diplomová práce
2008

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Katedra technologie a řízení dopravy
Akademický rok: 2007/2008

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Radek HANÁK**

Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**

Studijní obor: **Technologie a řízení dopravy**

Název tématu: **Dopravní a logistické zabezpečení evakuace**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Úvod

1) Analýza evakuace

2) Metody optimalizace

3) Analýza zdravotnického zařízení a územní oblasti

4) Návrh evakuace vybraného zdravotnického zařízení a jeho zhodnocení

Závěr

Rozsah grafických prací: 2 - 5
Rozsah pracovní zprávy: 40 - 50 stran
Forma zpracování diplomové práce: tištěná

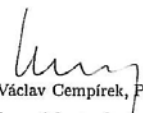
Seznam odborné literatury:

SOUŠEK, R. a kolektiv. Doprava v krizových situacích. Pardubice: Institut Jana Pernera, o.p.s., 2008. 252 s. ISBN 80-86530-46-9
VOLEK, J. Operační výzkum I. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2002. 111 s. ISBN 80-7194-410-6
Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému, ve znění pozdějších předpisů a novelizací.
Portál Krizového Řízení České republiky [online]. c2007[cit.2007-12-3]. Dostupné z: <<http://www.emergency.cz>>

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Jaroslav Kleprlík, Ph.D.
Katedra technologie a řízení dopravy
Datum zadání diplomové práce: 31. prosince 2007
Termín odevzdání diplomové práce: 25. května 2008


prof. Ing. Bohumil Culek, CSc.
děkan

L.S.


doc. Ing. Václav Cempírek, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 17. dubna 2008

Souhrn

Cílem této práce je navržení postupu evakuace zdravotnického zařízení, zejména pak její dopravní a logistické zabezpečení. Tento návrh je proveden na základě obecné analýzy evakuace, zdravotnického zařízení a území, na kterém se zařízení nachází. Ke zpracování některých částí jsou použity optimalizační metody operačního výzkumu.

Klíčová slova

doprava, evakuace, zdravotnické zařízení, zabezpečení evakuace, plán evakuace, Hasičský záchranný sbor.

Title

Transport and logistic guarantee of evacuation

Abstract

The aim of the thesis is to suggest the procedure of evacuation of the health-cares facility, particularly its transport and logistic guarantee. This proposal is proceeded on the basis of the common analyses of evacuation, health-care facility and area, whereat the facility lies. To processing some parts are used optimalizing method of operational research.

Keywords

transport, evacuation, health-care facility, guarantee of evacuation, plain of evacuation, Fire rescue brigade.

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat svému vedoucímu diplomové práce doc. Ing. Jaroslavu Kleprlíkovi, Ph.D. za poskytnutou pomoc při vedení mé diplomové práce, za jeho cenné odborné a podmětčné rady a připomínky.

Obsah

ÚVOD	8
1 ANALÝZA EVAKUACE	9
1.1 Havarijní plán a havarijní plánování.....	9
1.1.1 Vnitřní havarijní plán	10
1.1.2 Vnější havarijní plán	10
1.1.3 Havarijní plán kraje	10
1.2 Evakuace obyvatelstva.....	11
1.2.1 Evakuace obyvatelstva a její dělení z různých hledisek	11
1.2.2 Plánování evakuace	13
1.2.3 Specifika evakuace osob ze zdravotnických zařízení	16
1.2.4 Řízení evakuace.....	18
1.2.5 Zabezpečení evakuace.....	19
1.2.6 Evakuace majetku.....	24
1.3 Dílčí závěr	27
2 METODY OPTIMALIZACE	28
2.1 Metody teorie grafů.....	28
2.2 Úlohy lineárního programování.....	31
2.3 Dílčí závěr	33
3 ANALÝZA ZDRAVOTNICKÉHO ZAŘÍZENÍ A ÚZEMNÍ OBLASTI	34
3.1 Nemocnice Veselí nad Moravou.....	34
3.2 Charakteristika náhradních zdravotnických zařízení.....	38
3.3 Analýza území.....	39
3.3.1 Geografické a demografické údaje	39
3.3.2 Doprava	40
3.4 Dílčí závěr	41
4 NÁVRH EVAKUACE VYBRANÉHO ZDRAVOTNICKÉHO ZAŘÍZENÍ A JEHO ZHODNOCENÍ.....	42
4.1 Počty evakuovaných osob a případné rozdělení pacientů do vybraných nemocnic.....	42
4.2 Určení shromaždišť osob a majetku.....	43
4.3 Vybrání „evakuačních tras“ a jejich zabezpečení.....	45
4.4 Určení dopravních prostředků, jejich počet a doba přepravy	47

4.5	Zabezpečení řidičů sanitek	50
4.6	Počet zasahujících jednotek a jejich dopravní zabezpečení	51
4.6.1	Jednotky požární ochrany	51
4.6.2	Jednotky policie	53
4.6.3	Zdravotnický personál	53
4.7	Postup evakuace pacientů z ohrožených částí budovy	54
4.7.1	Evakuace uvnitř objektu	54
4.7.2	Evakuace mimo objekt	58
4.8	Určení pořadí evakuace majetku a potřebného počtu osob	60
4.9	Zabezpečení zásobování	61
4.10	Zabezpečení informování	62
4.11	Odpovědnost za jednotlivé fáze evakuace	63
4.12	Průběh a celková doba evakuace osob	64
4.12.1	Část „předevakuační“	65
4.12.2	Samotná evakuace	65
4.13	Zhodnocení návrhu	67
ZÁVĚR		70
SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ		72
SEZNAM OBRÁZKŮ		74
SEZNAM TABULEK		75
SEZNAM ZKRATEK		76
SEZNAM PŘÍLOH		77

Úvod

Od samotného počátku své existence se lidé střetávají s mimořádnými událostmi a krizovými situacemi, které ohrožují jejich životy a zdraví, ničí jejich majetek a životní prostředí. Lidská společnost se snaží vzniku těchto událostí předcházet, případně minimalizovat jejich následky na přijatelnou míru. V závislosti na stupni svého sociálního, ekonomického a technického rozvoje, proto buduje různé účinné ochranné a obranné mechanismy. Bohužel i přes veškerou snahu se asi nikdy nepodaří zamezit vzniku mimořádných událostí. Proto je pozornost soustředěna na minimalizaci jejich negativních dopadů, zejména pak na ochranu života a zdraví. Jedním ze základních a nejúčinnějších prostředků záchrany člověka je jeho evakuace z ohrožené oblasti.

Aby byla evakuace rychlá a efektivní, musí být s předstihem plánována. Proces plánování v sobě integruje požadavky kladené na evakuaci spolu s podmínkami a omezeními existujícími v místě evakuace. Výsledkem je pak určení postupů vedoucích ke zvládnutí evakuace v různých situacích. Při plánování se rovněž řeší otázky týkající se odborného zabezpečení evakuace (pořádkové, dopravní, zdravotnické, atd.).

A právě dopravní a logistické zabezpečení evakuace je tématem této diplomové práce. Toto zabezpečení a v podstatě průběh celé evakuace je zpracován a názorně předveden na návrhu evakuace zdravotnického zařízení. Konkrétně se jedná o detašované pracoviště Nemocnice Kyjov, p.o. – Nemocnici Veselí nad Moravou.

Cílem je navrhnout postupy použitelné pro evakuaci nemocnice. Práce se zaměřuje především na dopravní zabezpečení evakuace, tj. určení dopravních prostředků pro evakuaci osob, jejich počty, kdo je poskytne, odkud a jak budou zajištěni řidiči, jaký bude průběh přepravy, způsob přepravy zasahujících složek integrovaného záchranného systému, apod. **V neposlední řadě je cílem práce odhalit nedostatky** (stavební, organizační atd.), **kteřé ohrožují průběh a provedení evakuace. Zároveň bude v programu MS Project zpracován průběh evakuace pro vybranou konkrétní situaci, který využije navržené postupy.** Na jeho základě bude mimo jiné znázorněn podíl doby přepravy pacientů na výsledném čase evakuace. Při navrhování by měl být hlavní důraz kladen na proveditelnost a rychlost postupů.

Návrhové části bude předcházet analýza evakuace a zdravotnického zařízení. Pro zpracování bude využita počítačová podpora a některé metody operačního výzkumu.

1 Analýza evakuace

Samotná evakuace (její průběh, zabezpečení a provedení) by měla probíhat podle předem vytvořených evakuačních plánů. Tyto plány vycházejí z krizového řízení v ČR, z krizových a havarijních plánů.

Krizový plán je souhrnným plánovacím dokumentem, kterým zákonem [5] stanovené orgány krizového řízení plánují opatření a postupy k řešení krizových situací pro případ jejich vzniku. Krizové plány obsahují ve své přílohové části mimo jiné i povodňové a **havarijní** plány a další operační plány, které pro konkrétní druh krizové situace na daném území stanoví postupy, zásady, opatření, síly a prostředky pro její řešení, plány jejich nasazení a zabezpečení.

1.1 Havarijní plán a havarijní plánování

Havarijním plánováním se rozumí soubor činností, postupů a vazeb, na jejichž základě dochází k plánování opatření pro provádění záchranných a likvidačních prací při vzniku mimořádných událostí. Cílem je zvýšit uvědomění si možných rizik, minimalizovat jejich škodlivé účinky na osoby, materiální hodnoty a životní prostředí, a vytvořit předpoklady pro obnovu postiženého území.

Havarijní plánování můžeme dělit:

- havarijní plánování na úrovni územních celků (havarijní plány krajů, obcí s rozšířenou působností),
- vnější havarijní plánování (havarijní plány jaderných zařízení pracovišť s významným zdrojem ionizujícího záření, pracovišť s významným zdrojem chemického ohrožení),
- vnitřní havarijní plánování (havarijní plány výrobních a provozních zařízení).

Za vytvoření vnitřního havarijního plánu zodpovídá provozovatel objektu, za vytvoření vnějších plánů zodpovídají pověřené úřady (krajské), spolupracující s obcemi s rozšířenou působností. Oba plány však musí být úzce koordinovány a dokonce mohou být integrovány tak, aby se v případě velké havárie zajistil přenos informací a větší efektivita při jejich řešení.

Zpracované havarijní plány, zejména vnější havarijní plán a havarijní plán územního celku, jsou součástí krizového plánu územního celku. Vnitřní havarijní plán může být součástí plánu krizové připravenosti určených právnických a podnikajících fyzických osob.

1.1.1 Vnitřní havarijní plán

Havarijní plán organizace je jedním ze základních prvků řízení společnosti. Proto se musí hned na začátku definovat cíl a účel havarijního plánu. Havarijní plán je dokument, který určuje postupy reagování na vznik různých mimořádných událostí. Jeho strukturu tvoří poplachový plán, zásahový plán, plány konkrétních činností, plán obnovy a přílohy. Jednotlivé plány se dále skládají z celé řady dílčích plánů. **Součástí plánů konkrétních činností je i plán evakuace** (viz kap. 1.2.2).

1.1.2 Vnější havarijní plán

Vnější havarijní plán (VHP) se zpracovává pouze tehdy, když se v územním obvodu kraje nachází příslušný zdroj rizika a krajský úřad pro něj stanovil zónu havarijního plánování. Jeho zpracovatelem je krajský úřad (KÚ). Jestliže se zóna havarijního plánování nachází ve více krajích, zpracovávají příslušné krajské úřady pouze dílčí části VHP a ty pak předávají KÚ na jehož území se zdroj nebezpečí nachází. Obce s rozšířenou působností tvoří VHP pokud zóna havarijního plánování nepřesahuje jejich správní obvod, jinak spolupracují s krajským úřadem. Při zpracovávání se uvádí jen tolik celkových údajů a podrobností, aby samostatně tvořil ucelený a srozumitelný dokument. Je možné využívat odkazy na informace obsažené v ostatních dokumentech, tj. v havarijním plánu kraje a ve vnitřním havarijním plánu pro stejný zdroj rizika, popřípadě přenášet do vnějšího havarijního plánu celé části těchto dokumentů.

Vnější havarijní plán obsahuje textovou a grafickou část. Textová část obsahuje údaje informačního a operativního charakteru a plány konkrétních činností. Grafická část slouží pro názorné zobrazení základních informací textové části a obsahuje mapy, grafy, schémata, rozmístění sil a prostředků, způsoby nasazení apod.

1.1.3 Havarijní plán kraje

Havarijní plán územního celku (kraje) je součástí Krizového plánu územního celku (kraje).

Havarijní plán územního celku (kraje) je základním dokumentem správního úřadu pro řešení mimořádných událostí (živelné pohromy, havárie, atd.), které ohrožují životy a zdraví, příp. životní prostředí a majetek. Slouží pro plánování a koordinaci postupu záchranných, pohotovostních, odborných a ostatních služeb, správních úřadů, obcí, fyzických a právnických osob. Havarijní plán zpracovává KÚ (pro KÚ zpracovává hasičský záchranný sbor) na základě analýzy rizik ohrožující území kraje a na základě havarijních plánů obcí s rozšířenou působností. Plán musí být schválen hejtmanem. Havarijní plán kraje obsahuje textovou a grafickou část. Textová část obsahuje údaje informačního a operativního charakteru a plány konkrétních činností. Jednou částí plánů konkrétních činností je i plán evakuace obyvatelstva.

1.2 Evakuace obyvatelstva

Evakuace je jedním ze základních způsobů ochrany obyvatelstva. Používá se tehdy, jestliže již nelze zabezpečit účinnou ochranu obyvatelstva jiným způsobem. Jedná se o souhrn opatření zabezpečujících přemístění (odsun) osob, hospodářského zvířectva, předmětů kulturní hodnoty, technického zařízení, případně strojů a materiálu k zachování výroby a nebezpečných látek z ohroženého prostoru na jiné území.

Z ohrožené oblasti se nejdříve evakuují osoby, poté domácí zvířata a majetek. Evakuace z ohrožených prostor se zpravidla vztahuje na všechny osoby. Výjimku tvoří např. pracovníci podílející se na záchranných pracích nebo na řízení evakuace.

Evakuace zvířat a věcných prostředků se provádí v závislosti na:

- charakteru a časovém průběhu ohrožení,
- druhu evakuace,
- možnostech přepravy a umístění zvířat,
- rozhodnutí řídicího pracovníka jednotek provádějících záchranné práce v ohroženém prostoru.

Evakuaci vyhláší:

- v místě zásahu vedoucí záchranné složky IZS, organizace apod.,
- v obci orgán samosprávy,
- pro území více obcí hejtman,
- zaměstnavatel.

1.2.1 Evakuace obyvatelstva a její dělení z různých hledisek

Evakuaci můžeme členit podle několika hledisek. Z hlediska rozsahu opatření lze evakuaci osob rozdělit na:

- a) **evakuaci objektovou** (bodovou), pokud je potřeba evakuovat osoby z jedné nebo malého počtu obytných budov, administrativně správních budov, technologických provozů nebo dalších objektů,
- b) **evakuaci plošnou** (prostorovou), pokud se evakuuje obyvatelstvo z části nebo celého urbanistického celku, případně většího územního prostoru. Evakuace plošná může být buďto evakuací všeobecnou (při živelních pohromách a průmyslových haváriích), nebo částečnou (v některých případech vojenského ohrožení). Při evakuaci všeobecné se evakuují všechny skupiny osob (veškeré osoby, s výjimkou pracovníků uvedených výše).

Evakuace částečná se týká některé nebo všech následujících zvláštních skupin osob (určené osoby, vyžadující zvýšenou péči):

- děti do šesti let (předškolního věku) s individuálním doprovodem
- děti od šesti do patnácti let se společným doprovodem,
- pacienti zdravotnických lůžkových zařízení,
- osoby staré a osoby tělesně postižené.

Z **hlediska doby trvání** lze evakuaci rozdělit na:

- a) **evakuaci krátkodobou**, kdy ohrožení nevyžaduje dlouhodobé opuštění objektu (prostoru). Pro evakuované osoby není zpravidla zapotřebí realizovat opatření související s následnou péčí o evakuované osoby, jako je např. náhradní ubytování a stravování. Opatření k zajištění nouzového přežití se provádějí pouze v omezeném rozsahu (teplé nápoje, deky,...),
- b) **evakuaci dlouhodobou**, kdy ohrožení vyžaduje dlouhodobé (více než 24 hodin) opuštění domovu (prostoru). Pro evakuované je zpravidla zapotřebí realizovat opatření související s následnou péčí, jako je např. náhradní ubytování a stravování (pokud nemají osoby možnost vlastního náhradního zajištění, např. u příbuzných nebo na chatě).

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

- a) **evakuaci přímou**, ta se provádí bez předchozího ukrytí evakuovaných osob,
- b) **evakuaci s ukrytím**, ta se provádí až po předchozím ukrytí evakuovaných osob a po snížení prvotního nebezpečí.

Z **hlediska způsobu realizace** se evakuace obyvatelstva dělí na:

- a) **evakuaci řízenou** – proces evakuace řídí představitelé odpovědní za evakuaci a pracovní orgány pověřené řízením evakuace. Přeprava evakuovaných osob je zajištěna jednak použitím vlastních dopravních prostředků nebo pěšky, nebo také použitím dopravních prostředků hromadné přepravy, které zajišťují pracovní orgány pověřené řízením evakuace,
- b) **evakuaci samovolnou** – obyvatelstvo jedná podle vlastního uvážení, proces evakuace není řízen. Snahou představitelů odpovědných za evakuaci je získat kontrolu nad průběhem samovolné evakuace a usměrňovat ji.

Evakuace nemocnice je objektová (ale může být i součástí evakuace plošné), může se jednat o evakuaci krátkodobou (plané anonymní varování o bombě v objektu) i dlouhodobou (výbuch, požár, apod.). Stejně tak mohou okolní podmínky vést k evakuaci s ukrytím (únik toxických látek) i k evakuaci přímé. Mělo by se však vždy jednat o evakuaci řízenou (pacienti často imobilní, někdy i zmatení → je nutné evakuaci řídit).

1.2.2 Plánování evakuace

Plánování evakuace obyvatelstva je základem pro přípravu nezbytných opatření k provedení evakuace obyvatelstva. Cílem plánování je dosažení efektivní koordinace všech zúčastněných a účinné řízení průběhu evakuace. Pro zajištění hladkého průběhu evakuace musí být o chystaných opatřeních informována veřejnost a to v dostatečném předstihu před vznikem krizové situace.

Východním bodem je vyhodnocení analýzy rizik (možných ohrožení), které mohou nastat na spravovaném území (objektu). Přitom je nutné znát nejen časový interval ohrožení, ale také jeho prostorové rozložení. Dalšími podklady pro plánování jsou demografické podmínky ohroženého území (počty osob, věk osob, trvalé bydliště osob, atd.) a některé geografické údaje ohroženého území (údaje o vodních tocích s mosty a brody, údaje o důležitých objektech, kapacity cest atd.). V případě evakuace objektu musí být znám kompletní popis objektu (zaměstnanci, popis budovy, specifika), včetně jeho okolí.

Při plánování musí být zohledněna existence přímé závislosti mezi velikostí ohrožení a rozsahem opatření, která je nutno provést. Proto má být rozsah opatření připraven tak, aby dokázal reagovat i na maximální odhadovanou velikost možného ohrožení.

Opomenout se nesmí ani otázky týkající se nouzového přežití obyvatelstva (hlavně nouzové zásobování evakuovaných), obnovy poničeného území (přednost má obnova základních veřejných služeb a infrastruktury), organizování postupného návratu osob na vyklizené území a průběžného informování evakuovaných osob i široké veřejnosti, atd.

Součástí plánování evakuace jsou i podklady pro orientační výpočet očekávaných nákladů na evakuační opatření. Jedná se o podklady k vyjádření celkových nákladů na evakuaci, s rozdělením na přímé náklady, tj. náklady spojené s přepravou osob, hospodářského zvířectva a věcných prostředků, s ukrytím osob, stravování evakuovaných, speciální očištěním osob a dopravních prostředků a nepřímé náklady, tj. náklady spojené s varováním a informováním obyvatelstva.

Výsledkem plánování je plán evakuace obyvatelstva nebo plán evakuace objektu. Oba dva dokumenty slouží k řízení a efektivnímu provedení evakuace. Zatímco se plán evakuace objektu vztahuje (jak je patrné z názvu) k evakuaci objektové (např. evakuace zdravotnického zařízení), tak se podle plánu evakuace obyvatelstva řídí evakuace prostorová. Nutností pro efektivní fungování plánů evakuace je jednoznačná interpretace pojmů, které se při plánování evakuace používají. Tyto pojmy a jejich vysvětlení jsou uvedeny v příloze č. 1 .

Plán evakuace obyvatelstva

Plán evakuace obyvatelstva je základním nástrojem přípravy a řízení evakuace osob, hospodářských zvířat a věcných prostředků (strojů, zařízení a materiálu) v daném pořadí priority z ohroženého prostoru.

Je to soubor vybraných informací a připravených postupů jednání, které slouží k provedení plošné evakuace obyvatelstva. Plánuje se zejména evakuace dlouhodobá, ale plán lze přiměřeně použít i pro evakuaci krátkodobou. Plán evakuace obyvatelstva se skládá ze 2 částí – části textové (včetně databází) a části grafické. **Jelikož se návrhová část diplomové práce věnuje provedení evakuace zdravotnického zařízení, není nutné více popisovat obsah plánu evakuace obyvatelstva.**

Evakuační plán objektu

Evakuační plán je základním nástrojem přípravy a řízení evakuace osob, určené dokumentace a cenného materiálu ve stanoveném pořadí z ohrožených prostor. Evakuační plán je zpracován jako součást vnitřního předpisu pro řešení krizových situací a mimořádných událostí v objektu. Musí být předán organizačním útvarům (sekcím) umístěným v uvedeném objektu.

Plán je zpracován dle současné platných právních předpisů ČR, českých technických norem, směrnic a norem EU a metodických příruček.

Evakuační plán je vrcholový dokument obsahující souhrn organizačních a materiálně – technických opatření směřujících k organizovanému přemístění osob, určené dokumentace a cenného materiálu z prostorů, kde hrozí nebo nastala mimořádná událost, která vede k ohrožení akceschopnosti, ke ztrátám na životech, k poškození nebo ohrožení zdraví lidí nebo ke škodě na majetku. Evakuační plán musí být v každém okamžiku aktuální a proto podléhá aktualizaci. Aktualizace může být pravidelná (jednou za časové období) nebo operativní (při podstatných změnách).

Obdobně jako plán evakuace obyvatelstva se skládá z textové a grafické části. Textová část obsahuje mimo jiné všeobecné zásady pro provádění evakuace a samotné konkrétní provedení evakuace. Dále pak způsob vyrozumění pracovních orgánů, způsob zabezpečení evakuace. Obsahem jsou také povinnosti evakuační komise, případně specifická opatření daná charakterem instituce. V grafické části musí být zakresleny evakuační trasy (základní, náhradní) a zóny, místa shromažďování, místa pro umístění evakuovaných věcí, vyznačení uzávěrů plynu, vody, el. energie a místa ukrytí zaměstnanců.

Evakuační plán je určen především řídicím pracovníkům (vedení nemocnice, krizový štáb nemocnice), ti mohou následně pověřit prvky řízení evakuace své podřízené, aniž by se však zbavili své odpovědnosti. Kromě evakuačního plánu se zpracovávají ještě prováděcí směrnice k evakuaci a písemné pokyny k evakuaci. Prováděcí směrnice je dokument, který rozšiřuje základní systém evakuace a způsoby jeho řízení a bezpečného provedení na úrovni středního a nižšího managementu (např. pro jednotlivá oddělení v nemocnici). Písemné pokyny k evakuaci jsou vypracovány na základě evakuačního plánu a prováděcí směrnici k evakuaci (zpracovává vedoucí daného úseku). V těchto pokynech musí být jasně stanoven způsob evakuace podřízených zaměstnanců, způsob přípravy a provedení evakuace vybrané dokumentace a cenného materiálu.

Evakuační plán musí počítat se všemi mimořádnými událostmi, které mohou v objektu nastat. Tyto mohou nastat buďto z vnitřních (v případě Nemocnice Veselí nad Moravou je to požár, výbuch, nalezení podezřelých předmětů, atd.) nebo vnějších příčin (vichřice, terorismus, požár vně objektu, atd.). Rozlišuje se rovněž dva základní způsoby provedení evakuace (evakuace v objektu, evakuace mimo objekt). Evakuace v objektu předpokládá shromáždění a dočasné ukrytí osob na předem určených místech (v případě menšího požáru převoz pacientů na jiné oddělení, do jiných pokojů, apod.). Materiál a cenné dokumenty se obvykle neevakuují. Evakuace mimo objekt se provádí na vhodné a předem vybrané shromaždiště vně objektu (např. při požáru, při výbuchu, při ohlášení nebezpečí). Dochází také k evakuaci majetku organizace (viz. kap. 1.2.6). V případě evakuace objektu většinou nedochází k dalším opatřením (např. ubytování osob). **Zvláštním případem je ovšem evakuace zdravotnických zařízení, kdy nestačí přemístit osoby z oblasti ohrožení, ale musí jim být zajištěny i odpovídající ubytovací kapacity.** Další specifika evakuace osob ze zdravotnických zařízení jsou obsahem kapitoly 1.2.3.

Rychlé a bezpečné zvládnutí evakuace by měla zaručit také dobrá připravenost zaměstnanců a celého objektu na možnost evakuace. To předpokládá:

- a) informovanost zaměstnanců a návštěvníků o možném ohrožení a plánované evakuaci; upřesnění způsobů varování, atd.,
- b) přípravu, výrazné a jednotné označení dokumentace pro evakuaci (např. dokumentace obsahující informace o aktuálním zdravotním stavu pacientů)
- c) označení evakuačních tras v objektu (nejlépe značkami, kde ve tmě světélkují), označení evakuačních východů,
- d) označení evakuačních výtahů (pokud existují),
- e) označení pacientů identifikačními štítky pro lepší organizaci,
- f) zajištění základního technického vybavení zaměstnanců (osobní ochranné prostředky a pomůcky),
- g) zabezpečení a provádění praktického výcviku zaměstnanců (evakuační cvičení, použití prostředků individuální ochrany, apod.

1.2.3 Specifika evakuace osob ze zdravotnických zařízení

Evakuace osob v objektech zdravotnických zařízení je specifickou záležitostí. Toto specifikum je způsobené charakterem osob, které se v těchto objektech vyskytují (osoby s omezenou schopností pohybu a neschopné samostatného pohybu) a péči, která je jim poskytována (akutní nebo dlouhodobá lékařská péče). Další specifika plynou z vlastností budov zdravotnických zařízení. Příčinou evakuace osob může být interní nebo externí podnět. Evakuace osob se dá rozdělit na aktivní (opuštění objektu) nebo pasivní (evakuace osob do jiného bezpečného prostoru nebo setrvání na místě).

Pozitivní a negativní jevy ovlivňující evakuaci osob v zdravotnických zařízení

Zdravotnická zařízení svým vlastním charakterem provozu vytváří specifické pozitivní i negativní jevy ovlivňující evakuaci osob.

Mezi pozitivní jevy lze zařadit:

1. zpravidla prostorné komunikace pro provádění případné evakuace osob,
2. trvalou přítomnost osob ve většině prostor objektu usnadňující zpozorování nebezpečí,
3. trvalou přítomnost personálu pro provádění evakuace osob,
4. možnou výpomoc personálu z jiných oddělení, která nejsou ohrožena,
5. přípravu a výcvik personálu pro zvládnutí mimořádných situací,

6. náročné požadavky na stavbu a provoz zdravotnických zařízení z hlediska požární bezpečnosti a ochrany obyvatelstva (právní a technické předpisy),
7. systematickou pozornost ze strany kontrolních orgánů směřující k zajištění vysoké úrovně bezpečnosti (např. orgánu vykonávajícího státní požární dozor).

Za negativní lze považovat zejména:

1. umístění zdravotnických zařízení i ve vícepodlažních budovách, rozsáhlá technická podlaží, podzemní prostory a komunikace,
2. poměrně vysokou koncentraci osob (zejména u vícepodlažních objektů),
3. přítomnost pacientů s omezenou schopností pohybu nebo zcela neschopných pohybu,
4. trvalé připojení pacientů k lékařským přístrojům,
5. velkou potřebu sil a prostředků k evakuaci a k zajištění přepravy do náhradních prostor, včetně zařízení pro přepravu pacientů (nosítka, vozíky, pojízdná lůžka, sanitní vozy),
6. nutnost dokončení některých lékařských zákroků na speciálních odděleních za všech situací (např. operační sály),
7. psychickou labilitu pacientů vystavených zdravotním potížím a náhlému nepředvídanému nebezpečí,
8. nebezpečí intoxikace, nebezpečí infekce,
9. nedostatečnou kapacitu evakuačních výtahů, zúžení evakuačních a zásahových cest, mříže na oknech, různé zábrany volnému pohybu osob,
10. výskyt skladů a pracovišť s přítomností tlakových láhví s hořlavými plyny a kyslíkem, výskyt hořlavín a dezinfekčních prostředků,
11. nedostatek speciálních hasiv vzhledem k přístrojovému vybavení a speciálním diagnostickým zařízením,
12. zvýšené požadavky na náhradní prostory pro evakuované pacienty, nefunkčnost požárních uzávěrů – požární dveře na chodbách jsou zpravidla zajištěny proti uzavření,
13. velký zájem veřejnosti, rodinných příslušníků pacientů a sdělovacích prostředků o událost.

U zdravotnických zařízení umístěných ve starších a historických budovách (platí i pro Nemocnici Veselí nad Moravou) lze navíc předpokládat:

1. nesplnění současných požadavků na požární bezpečnost staveb (např. dělení do požárních úseků),
2. nevyhovující vnější a vnitřní zásahové cesty, evakuační výtahy, chybějící požárně technická zařízení,
3. malé možnosti pro odvětrání zplodin hoření,
4. možnost skrytého šíření požáru.

Je tedy patrné, že evakuace osob v objektech zdravotnických zařízení bude mimořádně náročnou a složitou záležitostí ve srovnání s jinými druhy staveb.

1.2.4 Řízení evakuace

Úspěšnému provedení evakuace musí předcházet správné stanovení cílů, metod a prostředků, kterými se bude evakuace řídit. Samotný proces řízení pak představuje uvědomělou, mnohostrannou a aktivní činnost vedoucí k zvládnutí evakuace. Řízením a zabezpečením jsou pověřeny pracovní orgány (evakuační komise). V nemocnici tyto komise vytváří její vedení. Členové řídicích evakuačních komisí musí být odborně způsobilé a připravené osoby, jelikož provádí řadu důležitých úkonů vedoucích k efektivnímu vyřešení evakuace (např. informování ohroženého obyvatelstva, vypracování evakuační dokumentace a její použití, analýza rizik, operativní řešení nově vzniklých situací, atd.). Proces řízení evakuace v sobě zahrnuje nejen konkrétní činnosti pro vyřešení vzniklé mimořádné události, ale také celou řadu evakuačních opatření předcházejících vlastní evakuaci (tzv. přípravné období). V přípravném období se řeší mimo jiné tyto úkoly:

- a) zpracování dokumentace, určení jejího rozsahu a obsahu,
- b) určení priorit evakuace (pacienti s horším zdravotním stavem přednostně, apod.),
- c) zajištění zabezpečení evakuace (vytipování subjektů zabezpečujících evakuaci, uzavření smluv a dohod s těmito subjekty),
- d) konkrétní provedení jednotlivých úkonů (ubytování a stravování, způsob poskytnutí zdravotní, případně psychologické péče, informování obyvatelstva, apod.),
- e) stanovení termínů, atd.

Řešení evakuace je složitý proces. V jeho průběhu musí být kladen důraz na efektivní provedení rychlé a bezpečné evakuace osob, při využití optimálního množství sil a prostředků.

Mezi hlavní úkoly evakuační komise tedy patří:

- *„řízení průběhu celé evakuace,*
- *koordinaci přepravy z míst shromažďování do evakuačních středisek,*
- *zajištění dopravních prostředků a přerozdělování disponibilních dopravních prostředků mezi evakuační střediska,*
- *spolupráci s orgány státní správy, samosprávy, a nevládními organizacemi k provedení evakuace,*
- *dokumentování průběhu celé evakuace a zpracování souhrnných evidencí,*
- *informování hejtmána krajského úřadu (primátora) o průběhu evakuace,*
- *poskytování veřejných informací.“ [1]*

1.2.5 Zabezpečení evakuace

Za zabezpečení evakuace zodpovídá zpracovatel evakuačního plánu. Pokud se zaměříme již na samotné provedení zabezpečení evakuace, pak to vypadá následovně.

Bezpečnostní a pořádkové opatření při evakuaci zabezpečují orgány Policie ČR, městské (obecní) policie a po schválení vládou ČR též Armáda ČR. Tyto složky zajišťují veřejný pořádek a bezpečnost v průběhu celé evakuace. Konkrétně se jedná o:

- úkony spojené s dopravou (usměrňování a řízení dopravy, dohled nad bezpečností provozu, pomoc při zprůjezdnění tras a při rozmísťování dopravního značení, atd.),
- uzavírání prostorů a kontrola osob a dopravních prostředků vstupujících do evakuovaných prostorů,
- zajištění ochrany, klidu a pořádku v evakuovaných oblastech, v místech nouzového ubytování a v evakuačních zařízeních.

Dopravní zabezpečení evakuace

Při evakuaci se často můžeme setkat se situacemi, kdy je potřeba přemístit velké množství obyvatelstva, zvířat, materiálu na velké vzdálenosti v minimálním čase. Nejen proto hraje doprava významnou roli při provádění evakuace. Mezi hlavní úkoly patří zejména:

- a) evakuace osob, zvířat, majetku,
- b) přeprava jednotek IZS (na místo zásahu),
- c) přeprava prostředků a materiálu určeného k řešení mimořádných událostí,
- d) zásobování (evakuovaných i zasahujících osob) pitnou vodou, potravinami, léky, atd.,
- e) odstraňování vzniklých škod, aj.

Pro řešení různých mimořádných událostí se použijí různé druhy dopravy, většinou však dochází k jejich kombinaci. Rozhodnutí, který druh dopravy využít, je ovlivněno především:

- a) polohou a velikostí ohroženého území a jeho dostupností,
- b) vlastnostmi, podmínkami a specifikami v místě ohrožení,
- c) dostupností dopravních prostředků,
- d) existencí funkční dopravní infrastruktury,
- e) druhem ohrožení,
- f) počtem přemísťovaných osob (zvířat) a množstvím přepravovaného materiálu,
- g) časem, který je k dispozici, atd.

Nejčastěji se využívá doprava silniční. Ta je totiž málo závislá na povětrnostních podmínkách, ale i na stavu komunikací, dokáže pružněji reagovat na měnící se požadavky a podmínky při evakuaci, umožňuje přepravu mezi (téměř) libovolnými místy, dopravní prostředky jsou rychle dostupné, aj. Mezi nevýhody se řadí například nižší obsaditelnost dopravních prostředků a z ní plynoucí omezený objem přepravy.

Jako dopravní prostředky se zpravidla užívají autobusy (převážně městské a příměstské – s úpravou pro sedící a stojící), ve větších městech existuje navíc možnost použití dalších prostředků hromadné dopravy (tramvaje, trolejbusy, metro). Jestliže se nedají nasadit prostředky hromadné dopravy (nejsou k dispozici, neprůjezdný terén, aj.), potom se využívají všechny typy valníkových vozidel. Přednost mají terénní vozidla, vozidla s možností úpravy ložného prostoru a vozidla s plachtou. Kvůli bezpečnosti evakuovaných osob se nesmějí pro evakuaci používat návěsy, přípojná vozidla (výjimku tvoří traktorové přívěsy), cisternové a sklápěcí vozidla. Společně s evakuovanými osobami se přepravují i jejich evakuační zavazadla. Na evakuaci ostatního majetku se použijí nákladní vozidla, které jsou k přepravě vozidla uzpůsobena.

Pro evakuaci osob ze zdravotnických zařízení, se využívají rovněž sanitní vozy.

Počet potřebných dopravních prostředků je závislý na počtu evakuovaných osob a množství evakuovaného materiálu. Dále pak na kapacitě samotných dopravních prostředků, ta je dána typem vozidla, jeho technickým stavem, možností úpravy vozidla a typem úpravy atd. Při přepravě osob nákladními vozidly by neměly být překročeny počty osob v tabulce 1.

Tabulka 1: Počet evakuovaných osob na ložné ploše automobilu

Užitečná hmotnost vozidla	do 1500 kg	1501 kg až 2500 kg	2501 kg až 5000 kg	5001 kg až 7000 kg	nad 7000 kg
Počet evakuovaných osob	10	15	20	30	40

Zdroj: [1]

Při určení typu vozidel a potřeby dopravních prostředků pro evakuaci nemocnice je také nutné zohlednit následující faktory:

1. rozhodujícím faktorem je často rychlost přepravy (u využití autobusů bývá plánovaná rychlost 45 km.h^{-1}),
2. nelze počítat se 100% využitím obsaditelnosti dopravních prostředků (naplnění autobusu pacienty se zhoršenou mobilitou by průběh evakuace značně zbrzdilo),
3. pro potřeby evakuace nemocnic je požadováno pokud možno okamžité nasazení dopravních prostředků (u autobusů provozovatelů dopravy může toto nasazení trvat až 4 hodiny v pracovním čase a 6 hodin v mimopracovním čase a ve dnech pracovního volna),
4. zajištění dostatečného počtu řidičů (problematičtější při využití sanitek – nutný větší počet dopravních prostředků),
5. využití kyvadlové přepravy při krátkých vzdálenostech,
6. požadavky na přepravu osob (např. pacientů z nemocnic),

Na základě zhodnocení faktorů se pro evakuaci nemocnice jako výhodnější jeví využití sanitních vozidel.

Nejen pro výpočet potřebných dopravních prostředků, ale pro zdárný průběh evakuačních přeprav musí být známy místa nástupu a výstupu, resp. naložení a vyložení, přepravní vzdálenost, popis evakuační trasy a požadavky na přepravu osob.

Na základě sumarizace požadavků se pak tvoří „Plán evakuačních přeprav“, který obsahuje mimo jiné:

- a) počet dopravních prostředků potřebných k zajištění evakuace,
- b) místo a čas přistavení dopravních prostředků,
- c) čas nastupování, vystupování a přepravy,
- d) případný počet oběhů dopravních prostředků,
- e) kdo zabezpečí přepravu (číslo smlouvy).

Pro správné provedení evakuačních přeprav je nutné, aby řidiči, ale i evakuované osoby znali svoje práva a povinnosti a ty dodržovali. Mezi povinnosti řidiče patří například příprava vozidla na jízdu, úprava ložné plochy vozidla, poučení evakuovaných, dodržování určeného režimu jízdy, zajištění bezpečnosti osob při nastupování (naložení) a vystupování (vyložení), atd.

Pro přepravované osoby platí z důvodu bezpečnosti následující zákazy:

- a) zákaz kouření a používání otevřeného ohně na ložné ploše vozidla,
- b) za jízdy zákaz stání na ložné ploše, sedění na bočnicích a čelu ložné plochy vozidla, stání na náraznících, stupačkách a jiných částech vozidla,
- c) zákaz svévolně měnit určené místo,
- d) zákaz vysedat z vozidla během zastávek bez pokynu řidiče,
- e) po vysednutí zákaz zdržovat se mimo stanovené prostory, aj.

Pokud se pro evakuaci používají **železniční dopravní prostředky**, musí se při plánování přeprav počítat obdobně jako u přepravy silničními dopravními prostředky s celkovým počtem evakuovaných osob. Dále se musí určit nástupní, výstupní, příp. přestupní stanice, počet evakuovaných vlaků a jejich časové sledy pro jednotlivé směry přepravy, vlakové čety (včetně střídajících), atd.

Cílové železniční stanice by měly být umístěny co nejbližší k místu ubytování. Pak je možné, aby se evakuované osoby do míst nouzového ubytování přemístily pěšky. Při větších vzdálenostech musí být nasazeny silniční dopravní prostředky.

Železniční vozy pro evakuaci se získávají buďto ze souprav pravidelných vlaků jejich redukcí (upřednostňují se soupravy z tratí, na nichž nebudou prováděny evakuační přepravy), nebo se použijí částečně poškozené vozy dočasně vyřazené z provozu (závady nesmí ohrožovat bezpečnost přepravy, např. poškozené osvětlení ve voze)

Pro evakuaci se používají osobní vozy, na přepravu evakuačních zavazadel lze využít zavazadlový vůz, osobní vůz (zvláště vyčleněný), případně nákladní vůz. Počítá se s plným využitím jejich kapacity. Přeprava musí být zahájena nejpozději do 6 hodin od začátku evakuace.

Tabulka 2: Údaje o vybraných typech osobních vozů

Typ vozu	Počet náprav	Hmotnost prázdného vozu [t]	Délka přes nárazníky [mm]	Šířka skříně [mm]	Nejvyšší dovolená rychlost [km.h ⁻¹]	Počet sedadel/oddílů
AB	4	39	24500	2882	140	64/9
Bc	4	41	24500	2882	140	80/10
Bymee	4	46	26400	2824	160	96/3
Bdt	4	46,4	24500	2883	120	84/2
Btn	4	34	24500	2883	120	88/2
Btax	2	15	13970	3073	80	62/1

Zdroj: [1]

Z důvodu nutnosti dodatečných přeprav na/ze železničních stanic a zastávek, dlouhých časů určených pro zahájení přepravy a nevhodnosti většiny typů vozů pro přepravu imobilních pacientů¹, **práce nedoporučuje, aby byla k evakuaci zadané nemocnice využita železniční doprava.**

K evakuaci se rovněž využívá letecká doprava. Dopravní prostředky tvoří nejčastěji vrtulníky letecké záchranné služby (pozemní infrastruktura se skládá ze sítí základních a pracovních heliportů). Letecká záchranná služba provozuje vrtulníky různých typů (vrtulníky typu Bell, Sokol, Mi, atd.). Mezi hlavní výhody patří rychlost a nezávislost na existenci funkční infrastruktury. Právě proto se nasazují zejména při rozsáhlých záplavách a při evakuaci zraněných a nemocných osob. Nevýhodou může být nízká kapacita, omezení letovým minimem (stanovené leteckými předpisy), aj. Samotná evakuace se provádí na palubě vrtulníku nebo v podvěsu, přičemž se mohou používat podvěsné klece a popruhové koše (pro evakuaci více osob) nebo evakuační triangle (pro jednotlivé osoby). Volba vhodného typu vrtulníku a evakuační techniky závisí na konkrétní situaci a podmínkách. **O nasazení vrtulníků práce uvažuje jedině v případě akutního ohrožení života osob, jehož odvrácení vyžaduje použití speciálních zdravotnických přístrojů, které nejsou k dispozici v okolních nemocnicích.**

Při přírodních katastrofách, při podpoře humanitárních (evakuačních) letů a pro zabezpečení podpory civilních složek se mohou použít i prostředky vojenského dopravního letectva Armády České republiky a Leteckého útvaru ministerstva vnitra.

K evakuaci jsou rovněž určeny obojživelné transportéry typu PTS. Používají se samozřejmě i záchranné čluny (především nafukovací čluny typu Zodiac, Mark a sklolaminátové čluny umožňující záchranu určitého počtu osob).

U organizované hromadné přepravy osob musí být zajištěno zásobování pohonnými hmotami.

¹ Výjimku tvoří vůz Bymee – možnost demontování vnitřního vybavení a jeho nahrazení 48 lůžky.

Zdravotnické zabezpečení evakuace zajišťuje příslušný zdravotní rada s využitím sítě zdravotnických zařízení a členů Českého červeného kříže. Jedná se především o zabezpečení poskytování předlékařské zdravotnické pomoci, převozu do zdravotnických zařízení a zabezpečení hygienicko-epidemiologických opatření. Jako dopravní prostředky se používají sanitní vozy, ale také vrtulníky letecké záchranné služby, ale i jiné (např. železniční vozy typu Bymee).

Zásobování a distribuce zásob má na starosti zpracovatel plánu na základě uzavřených smluv nebo na základě mimořádných pravomocí. Zahrnuje v první řadě zabezpečení nouzového stravování a zásobování pitnou vodou, potravinami a nouzovými přídělky předmětů nezbytných k přežití a to ve všech fázích evakuace. **Při evakuaci nemocnice je nutné zajištění léků a zdravotnického materiálu.**

Ubytování zajišťuje opět zpracovatel plánu. Jako ubytovací objekty se nejčastěji používají školy a ubytovací zařízení, případně se evakuované osoby rozmísťují do rodin apod.

Opomenout se nesmějí ani **veterinární opatření**, které mají předejít vzniku a šíření epidemií a nálezů.

Informační zabezpečení evakuace zajistí útvar obrany a ochrany obyvatelstva zpracovatele plánu. Jedná se hlavně o zabezpečení varování obyvatelstva, vydání návodů pro chování obyvatelstva a následné předání potřebných tísňových informací. U objektů to může být statutární zástupce organizace

1.2.6 Evakuace majetku

Cílem evakuace majetku je záchrana technického zařízení, případně strojů a materiálu, aj. K tomuto účelu se vytvářejí plány evakuace majetku. Aby byla efektivita při nutnosti použití plánů maximální, je potřeba posoudit a do řešení zapracovat kromě jiného následující body:

- a) jaká je příčina evakuace majetku,
- b) analyzovat možná rizika ohrožení majetku,
- c) zjistit zdroj rizika včetně dosahu,
- d) určit předvídatelnost vzniku mimořádné události,
- e) prozkoumat stav infrastruktury a její případné narušení,
- f) určit možnost vzniku druhotného nebezpečí, atd.

Důležitou roli rovněž hraje čas a konkrétní podmínky v místě evakuace.

Při plánování je nutné stanovit, který majetek se bude evakuovat, jaké prostředky se k tomu využijí, kdy se bude evakuovat, popřípadě jaké bude pořadí evakuace. Toto je složitý úkol, který závisí na spoustě faktorů (některé jsou uvedeny výše, ale i další např. druh evakuovaného materiálu, pracovní skupiny atd.). **V nemocnici se musí rozhodnout o pořadí a způsobu evakuace mezi: osobními věcmi, léky, zdravotnickými přístroji, dokumentací, apod.**

Co se týká času provádění, evakuace majetku zpravidla následuje až po evakuaci obyvatelstva a zvířat. I když část majetku se díky evakuačním zavazadlům odsunuje společně s obyvatelstvem.

Důvody pro evakuaci majetku se dají obecně rozdělit do dvou skupin. Prvním důvodem je ohrožení materiálu vnějšími vlivy, jako jsou požáry, povodně, atd. Další důvod nastává tehdy, pokud materiál ohrožuje zdraví a život obyvatelstva nebo jiné složky životního prostředí. Majetek se tedy evakuuje pokud hrozí jeho poškození vnějšími vlivy, pokud se jedná o nebezpečný materiál (např. kyslíkové bomby), který by mohl iniciovat a podstatně zhoršit situaci, pokud majetek překáží při likvidaci mimořádné události, atd. Pro vyřešení evakuace někdy postačí evakuovat (odstranit) zdroj ohrožení. Jindy je potřeba evakuovat velké množství materiálu.

Za evakuaci materiálu se považuje jeho přemístění do bezpečného prostoru. Manipulaci můžeme provádět buďto ručně nebo mechanicky. Výběr způsobu manipulace ovlivňuje vlastnosti materiálu (obsah, tvar, hmotnost...), prostředí z kterého je evakuace prováděna (velikost prostoru, teplota...). Manipulaci musí provádět pouze osoby k tomu způsobilé (zdravotně, fyzicky) a patřičně vybavené (oděv, obuv, osobní ochranné prostředky).

Při každé evakuaci mohou nastat komplikace. Nejinak je tomu u evakuace majetku – nedostatek vhodných úložných prostorů, možnost odcizení evakuovaných věcí, blokování evakuačních cest, nutnost přizpůsobení evakuačních cest, potřeba více sil a prostředků, potřeba speciálních mechanismů, atd. Nutností je s komplikacemi počítat už při samotném plánování. Můžeme tak celé řadě komplikací předejít a v případě, že tyto situace skutečně nastanou, lze na ně pružně reagovat a zmírnit tak jejich negativní dopady na bezpečnost a rychlost evakuace.

Evakuovaný materiál lze:

- přemístit z původního místa na jiné místo přímo v objektu (budově), např. při zatopení přemístění do vyšších pater,
- přemístit z původního místa na méně ohrožené místo, které se nachází mimo objekt, a to buď ve stejné nebo i jiné lokalitě, např. při požáru,
- přemístit na méně ohrožené místo a poté vyvézt mimo ohrožený prostor, příp. na místo potřeby. Např. při povodni, evakuaci nemocnice, atd.

Na evakuaci se mohou podílet zaměstnanci evakuační organizace, příslušníci HZS nebo také dobrovolníci (náhodní občané, návštěvníci,...)

Po shrnutí všech poznatků by tedy efektivně fungující plán evakuace majetku měl obsahovat tyto body:

- a) analyzovat rizika, které mohou způsobit vznik mimořádné události, a zjistit jejich možný dosah,
- b) stanovit, který materiál se bude evakuovat a určit, jaké bude pořadí této evakuace; množství je pak limitováno faktorem času (který je k dispozici) a specifiky ohrožení,
- c) určit místa uložení evakuovaného majetku (více variant pro různé typy ohrožení),
- d) zajistit logickou návaznost kroků při záchraně majetku (demontáž → evakuace; apod.),
- e) zabezpečit dostatečný počet osob, manipulačních a mechanizačních prostředků atd.,
- f) osoby provádějící evakuaci dostatečně připravit a vybavit (pomůcky, prostředky osobní ochrany, prostředky na demontáž, atd.),
- g) zajistit přístupnost evakuačních plánů pro případ potřeby evakuace osobám řídící evakuaci,
- h) zajistit a zaznamenat telefonní čísla (majitelů, správců, uživatelů, ...),
- i) neopomenout ochranu majetku vymezeného mimo objekt, atd.,
- j) zajistit správný obalný materiál pro uložení majetku (nehořlavý, vodovzdorný,...).

To vše při respektování omezujících podmínek (vlastnosti materiálu, specifika místa, atd.)

1.3 Dílčí závěr

Evakuace je jedním ze základních prostředků ochrany obyvatel před mimořádnými událostmi. Úkolem státu a celé společnosti je tedy snaha zajistit, aby byl proces evakuace co nejvíce účinný. Proto je nutné velkou pozornost věnovat naplánování evakuace. Výsledkem plánování jsou plány evakuace obyvatelstva větších územních celků, případně evakuační plány objektů, podle kterých se evakuace provádí, řídí a zabezpečuje. Rovněž je důležité, aby byly evakuační plány neustále aktuální. Všechny významné změny vstupních parametrů se tak musí do jejich zpracování promítnout. Evakuace zdravotnických zařízení se také řídí těmito principy. Při jejím plánování se však navíc musí respektovat specifika plynoucí z povahy zařízení. Výsledkem pak může být uplatňování odlišných postupů pro zvládnutí evakuace (např. nutná 1 osoba pro evakuaci 1 imobilního pacienta, použití sanitek místo autobusů, apod.).

2 Metody optimalizace

Z kapitoly 1 je patrné, že plánování evakuace a její vlastní provedení není jednoduchou a krátkodobou záležitostí. Evakuace musí být rychlá a hlavně efektivní. Aby bylo vyhověno těmto požadavkům, můžeme k plánování evakuace využít řadu metod operačního výzkumu. V této kapitole se bude práce zabývat především metodami, které se dají vhodně využít pro optimalizaci dopravního případně logistického elementu, jenž je nedílnou součástí evakuace.

2.1 Metody teorie grafů

Velmi významnou roli hraje teorie grafů při plánování cest. Při přemístění osob a věcí z místa ohrožení se může vyskytnout celá řada problémů (dopravní nehody, kongesce, malá propustnost cest, uzavřené komunikace, apod.), které brzdí hladký průběh evakuace. Díky plánování cest můžeme hledat kritická místa dopředu a nečekat až do poslední chvíle, zda se nevyskytne nějaký problém či překážka.

Pro řešení algoritmy z teorie grafů nejčastěji používáme neorientovaný, souvislý, hranově ohodnocený, obyčejný graf. Tento graf schematicky znázorňuje např. silniční dopravní síť, po níž je vedena evakuační trasa. Jednotlivé vrcholy ($v \in V$) mohou představovat uzly na dopravní síti (křižovatky, objekty, shromaždiště osob, obce), úseky silnic spojující tyto uzly představují hrany grafu (h). Ohodnocení hran ($o(h)$) vyjadřuje kvantitativní vlastnost hrany, jakou může být její délka, čas potřebný na její ujetí, kapacita apod.

Mezi důležité úkoly patří hledání nejkratších (minimálních) cest. „*Cílem úlohy je najít cestu mezi dvěma vrcholy grafu G tak, aby délka cesty (což je v podstatě součet ohodnocení hran, které jsou zařazeny do cesty) byla nejmenší z délek všech přípustných cest mezi těmito uzly.*“

[6] K řešení se používají značkovací metody, jenž jednotlivým vrcholům i přiřazují vzdálenost d_i , která ukazuje vzdálenost daného vrcholu od počátečního vrcholu. Mezi tyto metody patří i **Dijkstrův algoritmus**. Algoritmus se používá pro řešení v hranově ohodnoceném grafu, v grafu se však nesmí vyskytnout záporné hodnoty (výsledné řešení by nemuselo být správné). Podmínka nezápornosti je v případě, kdy ohodnocení hran reprezentuje jejich délky (případně kapacity nebo čas potřebný na jejich projetí), splněna. Navíc je **výpočet algoritmu poměrně jednoduchý a rychlý. I proto bude v této práci použit pro výpočet nejkratší cesty**. Algoritmus pracuje tak, že si pro každý vrchol pamatuje délku nejkratší cesty (d_i), kterou se k němu dá dostat.

Postup řešení je následující:

- 1) Na začátku se zvolí počáteční vrchol v_0 .
- 2) Všem vrcholům se přiřadí počáteční ohodnocení d_i , to je pro počáteční vrchol 0 a pro ostatní ∞ (to symbolizuje, že není známá cesta k vrcholu).
- 3) Dále se v grafu hledají přilehlé dvojice vrcholů $v_i, v_j \in V$ pro které platí:

$$d_j - d_i > o(v_i, v_j). \quad (1)$$

- 4) Pokud tato dvojice existuje nahradí se její ohodnocení d_j ohodnocením:

$$d'_j = d_i + o(v_i, v_j). \quad (2)$$

Takto se pokračuje dokud nejsou navštíveny všechny vrcholy grafu. Na konci algoritmu jsou známy délky nejkratších cest od počátečního vrcholu v_0 pro všechny vrcholy grafu. Následuje rekonstrukce cesty, pomocí níž se zjistí, kterými vrcholy a hranami cesta vede. Zjednodušeně se dá říct, že si musíme pamatovat předcházející vrcholy pro každý vrchol na nalezené nejkratší cestě.

Nejkratší cesta nemusí být vždy ta nejbezpečnější. Například může vést přes úsek častých dopravních nehod nebo přes úsek náchylný ke vzniku kongescí². Právě proto se někdy místo nejkratší cesty hledá cesta nejspolehlivější. Pro řešení této úlohy používáme stejný algoritmus jako u předchozího případu. Jediným rozdílem je, že k ohodnocení hrany používáme pravděpodobnost úspěšného průchodu hranou $p(h)$ (pravděpodobnost že na hraně nedojde k dopravní nehodě, atd.). Tato se při řešení musí převést na ohodnocení hrany podle následujícího vzorce:

$$o(h) = -\log p(h), \quad (3)$$

přičemž se dá použít jak přirozený tak dekadický logaritmus. Pokud pravděpodobnost $p(h)$ vyjadřuje neúspěšný průchod hranou, pak se jednoduše upraví na pravděpodobnost úspěšného průchodu následovně:

$$\overline{p(h)} = 1 - p(h). \quad (4)$$

Poté se opět použije vzorec (3). V takto upraveném grafu se nalezne nejkratší cesta (např. pomocí Dijkstrova algoritmu), která je zároveň cestou nejspolehlivější. **Takto nalezenou cestu je vhodné využít například pro přepravu drahých přístrojů při evakuaci, kdy není rozhodující rychlost, ale hlavně bezpečnost přepravy.**

² Uvažujeme, že ohodnocení hran je udáno v délkových mírách

Dalším problémem, na nějž je potřeba se zaměřit, je kapacita plánované cesty. Bylo by totiž naprosto zbytečné naplánovat cestu, po které by proběhla evakuace nejrychleji a relativně nejspolehlivěji, ale nedokázali bychom po ní přepravit veškeré evakuované obyvatelstvo z důvodu úzkých kapacitních míst na cestě (lávka, zúžená komunikace, nepostačující infrastruktura,...). Pro řešení úlohy se opět použije neorientovaný, souvislý, hranově ohodnocený, obyčejný graf. Rozdíl je v tom, že ohodnocení hran v tomto případě udává propustnost úseků. Při hledání cest s maximální kapacitou se využívají algoritmy, u kterých dochází na základě vhodně zvolených řezových množin ke krácení hran s nejvyšší propustností a ztotožňování vrcholů. Výsledkem je ztotožnění počátečního a koncového vrcholu, zvýraznění faktorového podgrafu (jeho množina hran je tvořena množinou všech zkrácených hran) a nalezení cesty s maximální kapacitou v tomto podgrafu.

Správné naplánování evakuačních tras je důležitým krokem umožňujícím bezproblémové provedení evakuace. Je proto nutné věnovat mu velkou pozornost. Z výše uvedeného plyne, že výsledná trasa by měla být kompromisem mezi rychlostí a spolehlivostí s ohledem na propustnost uvažovaných úseků.

Plánování cest ovšem není jediným problémem, který můžeme řešit pomocí teorie grafů. Významnou roli hrají lokačně alokační úlohy. Na jejich základě se mohou efektivně rozmísťovat například místa shromažďování, místa nouzového ubytování, místa humanitární pomoci, místa pro uložení evakuovaného majetku, evakuační a přijímací střediska, atd. Těmto místům se navíc přiřadí jejich atrakční obvody³. Pro řešení se užívají nejrozličnější algoritmy (např. Hakimiho algoritmus, Iterativní algoritmus,...).

Tím ovšem výčet použití metod z teorie grafů nekončí. Pro naplánování velkých plošných evakuací práce doporučuje využít prvky ze síťové analýzy. Úlohy o tocích na dopravní síti můžeme využít pro rozložení proudu evakuovaných obyvatel (majetku) na dopravní síť nebo je-li potřeba obnovit poničenou dopravní síť při zajištění maximální kapacity. Při evakuaci osob přímo z domovů nebo domácích zvířat je možné použít eulerovské tahy⁴ (Fleuryho algoritmus, Edmondsův algoritmus), pro rozvoz zásob v postižených oblastech se zase nabízí zúročení znalostí z problematiky okružních jízd (algoritmus Clarka a Wrighta, algoritmus Tillmana a Caina), atd.

³ Atrakční obvod je území, na němž vykonává příslušné středisko svoji funkci.

⁴ Eulerovský tah je tvořen posloupností vrcholů a hran grafu, každá hrana grafu se v eulerovském tahu vyskytuje právě jednou, eulerovský tah může být otevřený nebo uzavřený.

2.2 Úlohy lineárního programování

V případě evakuace se bude jednat o použití speciální úlohy lineárního programování, a to sice o dopravní úlohu. „V dopravním problému se v typickém případě jedná o rozvržení rozvozu nějakého zboží či materiálu z dodavatelských míst (zdroje) odběratelům (cílová místa) tak, aby byly minimalizovány celkové náklady související s tímto rozvozem. V dopravním problému je definováno m -zdrojů (dodavatelů) $D_1, D_2, \dots, D_m$ s omezenými kapacitami $a_1, a_2, \dots, a_m$ (množství, které je dodavatel schopen v uvažovaném období dodat) a n -cílových míst (odběratelů) $O_1, O_2, \dots, O_n$ se stanovenými požadavky $b_1, b_2, \dots, b_n$ (množství, které odběratel v uvažovaném období požaduje).“ [7]

U evakuace jsou zdroje představovány např. pacienty odsunovanými z ohrožených zdravotnických objektů, nebo případně složkami IZS a technikou přiváženou do míst potřeby. Cílovými místy jsou myšlena například místa nouzového ubytování obyvatel, případně místa zásahu jednotek IZS, aj. Vztah každé dvojice ze zdrojů a cílů (např. evakuační středisko – přijímací středisko) se ohodnotí. Toto ohodnocení (označme např. c_{ij}) může představovat třeba náklady na přepravu jedné jednotky mezi zdrojem a cílovým místem, nebo také vzdálenost mezi těmito místy, aj. Výsledkem dopravní úlohy je v tomto případě minimalizovat náklady (případně ujeté km, aj.) spojené s přepravou při evakuaci. Přičemž musí platit podmínky vyrovnané dopravní úlohy, tzn.:

$$\sum_{i=1, \dots, m} a_i = \sum_{j=1, \dots, n} b_j, \quad (5)$$

nikdy by se nemělo stát, že by bylo více požadavků než kapacit na jejich uspokojení (nedostatek míst nouzového ubytování). Dále se musí zohlednit kapacitní omezení jednotlivých úseků, aby se nestalo, že z evakuačního střediska bude přepravováno do přijímacího střediska velké množství osob po úseku s nedostatečnou propustností a doba celé evakuace se zbytečně prodlouží.

Pokud tedy vyjádříme objem přepravy mezi i-tým zdrojem a j-tým cílovým místem jako x_{ij} , pak můžeme dopravní úlohu o evakuaci zapsat následujícím způsobem:

$$\min \sum_{i=1, \dots, m} \sum_{j=1, \dots, n} c_{ij} \times x_{ij} \quad (6)$$

za podmínek

$$\left(\begin{array}{c} \sum_{j=1, \dots, n} x_{1j} = a_1 \\ \vdots \\ \sum_{j=1, \dots, n} x_{mj} = a_m \end{array} \right), \quad (7)$$

$$\left(\begin{array}{c} \sum_{i=1, \dots, m} x_{i1} = b_1 \\ \vdots \\ \sum_{i=1, \dots, m} x_{in} = b_n \end{array} \right), \quad (8)$$

$$x_{ij} \geq 0; i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n. \quad (9)$$

Pro samotné řešení se dá využít hned několik metod: Metoda severozápadního rohu, Indexová metoda, Vogelova aproximační metoda. Úlohu můžeme rovněž převést do teorie grafů, kde vrcholy symbolizují zdroje, cílová místa, ale i tranzitní uzly, hrany zase jednotlivé komunikace a ohodnocení hran představuje kumulované jednotkové náklady na přepravu obyvatelstva (resp. délkovou vzdálenost mezi vrcholy, atd.). Pro řešení poté použijeme např. úlohy o tocích na dopravní síti. Optimálním výsledkem je získání nejlevnějšího toku (pokud sledujeme ekonomickou stránku evakuace).

Pokud budeme na evakuaci pohlížet z širšího hlediska, pak nesmíme opomenout ani jiné disciplíny operačního výzkumu. Ať už se jedná o teorii katastrof, která se snaží matematicky modelovat situace, při nichž hrozí vznik katastrofy, teorii hromadné obsluhy, jejíž postupy se dají využít při organizaci a plánování odbavení v evakuačních a přijímacích střediscích, teorii zásob, teorii obnovy, teorii her, a další.

2.3 Dílčí závěr

Text kapitoly 2 obsahuje výčet vybraných metod, které najdou využití při plánování dopravního a logistického zajištění evakuace. Důležité také je, aby námi vybraná metoda, respektive vybraný optimalizační model, byl správný, odpovídal skutečnosti, řešil zadaný problém a při samotné realizaci (pokud k ní dojde) fungoval bez závažných problémů. Pro splnění těchto požadavků je nutné zaměřit se na zkoumaný problém jako na celek, jehož jednotlivé části na sebe navazují, ovlivňují se a souvisejí spolu. Zapomenout nesmíme ani na vzájemnou interakci uvažovaného systému s okolím. Neméně podstatné je získání přesných a aktuálních vstupních údajů v potřebném množství. To vše při respektování omezujících podmínek.

V práci bude využit zejména Dijkstrův algoritmus, a to sice pro nalezení nejkratších cest pro jízdy sanitek (zabezpečují evakuaci pacientů), k určení nejkratších cest pro zasahující složky IZS, apod. Výsledkem použití nejkratších cest je zkrácení času evakuace, menší spotřeba pohonných hmot, atd. Hlavní výhodou algoritmu je jeho jednoduchost a rychlost.

3 Analýza zdravotnického zařízení a územní oblasti

Správnému sestavení postupů evakuace nemocnice musí předcházet zajištění údajů o evakuovaném objektu a o území přes které se bude evakuace provádět. A právě toto je obsahem kapitoly č. 3

3.1 Nemocnice Veselí nad Moravou

Nemocnice Veselí nad Moravou je situována na okraji města Veselí nad Moravou, vedle silnice I/54. Přímo u nemocnice jsou zastávky linkové autobusové dopravy. Parkoviště pro IAD se nachází v těsné blízkosti areálu nemocnice.

Budova nemocnice (fotodokumentace je v příloze č. 2) byla vystavěna roce 1959 jako součást polikliniky. V průběhu let prošla mnohými přestavbami, rekonstrukcemi a modernizací. Změnila mnoho majitelů a názvů.

V současné době (rok 2008) se jedná o jeden ze tří objektů z bývalého areálu nemocnice s poliklinikou (plán areálu v příloze 3). Největším objektem je Poliklinika s.r.o, zde pracují privátní a odborní lékaři. K areálu patří také zubní pavilon, nejmenší objekt. Rovněž zde pracují privátní lékaři a zubní laboranti. Nemocnice, třetí část objektu, je v současné době detašované pracoviště Nemocnice Kyjov, příspěvková organizace. I nadále však zůstala v úzké návaznosti na polikliniku i zubní pavilon. **Všechny tři budovy spojuje koridor**, který slouží pro rychlejší a bezpečnější přepravu pacientů na různá vyšetření. Tento koridor se nachází v úrovni prvního patra (v návrhové části bude sloužit jako úniková cesta).

Ve dvorním traktu nemocnice se nachází 16 garáží pro sanitní vozidla, autodílna, umývárna aut, údržbářská dílna, sklad, dvě garáže vozidel Zdravotnické záchranné služby (ZZS). Sídlo zde má i veselské pracoviště dispečinku nemocnice Kyjov a dispečink ZZS a pohotovostní ambulance se sídlem v Nemocnici Hodonín. V roce 2008 zde má stálé stanoviště:

- 9 sanitek Nemocnice Kyjov (Volkswagen Transporter, vybaveny lehátkem a výsuvným křeslem),
- 1 osobní automobil Škoda Felicia a Škoda Favorit,
- 1 Volkswagen Transporter.

Vozový park ZZP tvoří 2 sanitky (Mercedes Transporter – lehátko a sedačka) a 1 automobil Škoda Octavia. Provoz ZZS zajišťuje Nemocnice TGM Hodonín.

Areál nemocnice je umístěn v parčíku, který slouží k oddechu nejen pacientům. Budovy polikliniky a nemocnice jsou bezbariérové a dobře přístupné pro samotné pacienty, ale i pro sanitní vozidla.

Půdorysné plochy:

- nemocnice 2 628 m²,
- poliklinika 3 107 m²,
- stomatologický pavilon . 738 m²,
- garáže a dílny 452 m²,
- ZZS a pohotovost 688 m².

Celkem činí zastavěná plocha 7 613 m².

Nemocnice Veselí nad Moravou, U polikliniky 1290, 698 01 Veselí na Moravou, je třípodlažní budova se třemi nadzemními a jedním podzemním podlažím. Budova je tvořena dvěma požárními úseky, suterén a zbytek objektu.

V **suterénu** se nachází tři archivy, dílna údržbáře, sklad pomůcek, chladicí boxy pro zemřelé, sklad prádla, šatny pro zdravotnický personál a sociální zařízení, sklad čistícího materiálu, úklidová místnost a šatna pacientů.

Do budovy se vstupuje hlavním vchodem. Jsou zde však i dva boční vchody (možnost využít jako náhradní únikové prostory). Vchody jsou otevřeny ve všední dny v čase hlavní pracovní doby. Pak se uzamýkají a klíče má každá služba konající zdravotní sestra.

V **přízemí** se nachází přijímací kancelář, rehabilitační ambulance, ortopedická ambulance a infekční ambulance. Zde pracují tři lékaři a tři zdravotní sestry. Provozní kancelář zaměstnává 2 administrativní pracovnice. Dále se zde nachází jídelna pro personál a kuchyň, v níž zabezpečují provoz dvě kuchařky. Hlavní část přízemí tvoří ambulantní část rehabilitačního oddělení. Na oddělení je prováděna poúrazová a pooperační rehabilitace a komplexní rehabilitace všech onemocnění zejména pohybového aparátu, k jejichž léčbě je nezbytné rehabilitační cvičení. Kromě léčebných programů jsou zde prováděna i preventivní vyšetření a rehabilitace. V odpoledních hodinách jsou na objednání k dispozici i komerční rehabilitační programy. Tvoří ji sedm cvičeben, velká plocha vodoléčby, denní místnost, pracovna vedoucí fyzioterapeutky, místnost pro masáže a sociální zařízení.

Na vodoléčbě jsou umístěny dvě celotělové vířivé vany, Habardův tank, čtyřkomorová lázeň, hrnec na parafin a další přístroje potřebné k této léčbě (viz. tabulka 3). Pracuje zde 9 fyzioterapeutů a 2 masérky, 1 ergoterapeutka.

V prvním patře se nachází rehabilitační oddělení (RHO) s třiceti lůžky (Plánek oddělení – příloha 3). Má charakter následné péče s rehabilitační léčbou. Jsou zde uloženi převážně pacienti méně pohybliví, zejména po cévní mozkové příhodě, po operacích dolních končetin a pacienti s poruchami hybnosti. Provoz oddělení zajišťuje jeden lékař, osm zdravotních sester a dvě sanitářky. Součástí oddělení jsou 2 vyšetřovny, 9 pokojů s pacienty, denní místnost sester, skladiště, lékárna, sklad čistého prádla, úklidová místnost s čistícími prostředky, jídelna, čajová kuchyňka a sociální zařízení. Na jedné z vyšetřoven je uložen elektrokardiograf, odsávací přístroj, 2 kyslíkové bomby a defibrilátor. V lékárně jsou dávkovací pumpy infuzí. Na každém pokoji je televizor a radiopřijímač. Dále je v patře umístěna tělocvična s šatnou, elektroléčba a ergoterapie. V tělocvičně jsou 3 rotopedy a 1 trakční stůl. Na elektroléčbě se nachází 10 elektromagnetických přístrojů. Jejich seznam je spolu s dalšími přístroji uveden v tabulce 3.

Druhé patro, oddělení následné péče, s 38 lůžky zabezpečuje jeden lékař, 10 zdravotních sester a 4 sanitářky. Toto oddělení zajišťuje doléčení vleklých onemocnění, pečuje o pacienty v terminálním stádiu a v neposlední řadě plní funkci sociální, kdy příbuzní nejsou schopni nebo se nemohou o své příbuzné postarat. Jedná se tedy o pacienty převážně ležící, nepohyblivé a často i zmatené. Důležité je však dodat, že u žádného pacienta není nutné zajišťovat základní životní funkce pomocí přístrojů (léčba těchto pacientů probíhá v Nemocnici Kyjov). Jsou zde 2 vyšetřovny, 12 pokojů, skladiště, lékárna, jídelna pro pacienty, čajová kuchyně, sklad čistého prádla, sociální zařízení a úklidová místnost (společně se sociálním zařízením). Přístrojové vybavení vyšetřoven je stejné jako na oddělení rehabilitačním, jenom jejich počet je větší (viz. tabulka 3).

V celé budově se nachází 9 počítačů s příslušenstvím. V provozu je výtah osobní i výtah na jídlo. Lékaři se na oddělení vyskytují pouze v době od 7:00 do 15:30, jinak zabezpečuje chod oddělení sloužící lékař na telefonu. A slouží pouze dvě zdravotní sestry a jedna sanitářka.

Obrovským nedostatkem je chybějící evakuační výtah. Ten se nachází ve vedlejší budově polikliniky (spojení koridorem).

Tabulka 3: Seznam přístrojů v Nemocnici Veselí nad Moravou

Typ	Počet [Ks]			Cena [Kč]	Váha [Kg]
	0	1	2		
Vířivá vana	2	-	-	208 500	180
Habardův tank	1	-	-	207 600	385
Čtyřkomorová lázeň	1	-	-	220 500	200
Hrnc na parafin	2	-	-	13 250	5
Magnet MTU 500H	-	2	-	42 500	20
Endomed 382	-	1	-	56 600	8
Endomed 381	-	2	-	51 200	8
Ultrazvuk Sonopuls 1	-	2	-	46 600	8
Ultrazvuk Sonopuls 2	-	2	-	47 500	8
Kufříkový Sonopuls	-	1	-	21 000	2
Laser	-	1	-	39 700	0,5
Svítilno Solux	-	1	-	900	1
Horské slunko	-	1	-	-	40
Elektrokardiograf	-	1	1	45 400	2,5
Defibrilátor	-	1	2	27 000	3
Odsávací přístroj	-	1	2	-	18

Zdroj: interní materiály Nemocnice Veselí nad Moravou

Tabulka 4: Zaměstnanci Nemocnice Veselí nad Moravou

Zaměstnání	Lékař	Zdr. sestra	Sanitářka	Fyzioterapeut	Masér	Ergoterapeut	Administrativa
Počet	5	21	6	9	2	1	2
Zaměstnání	Kuchař	Úklid	Údržba	Řidič	Prov. řidič	Dispečer	Ved. dopravy
Počet	2	4	2	8	2	1	1

Zdroj: interní materiály Nemocnice Veselí nad Moravou

Možné ohrožení Nemocnice Veselí nad Moravou

V tomto objektu mohou reálně nastat tyto mimořádné události:

- požár objektu (dříve už 2x nastal),
- nalezení podezřelých předmětů,
- nástražný výbušný systém v budově (bomba),
- výbuch v objektu,
- vichřice a větrné poryvy,
- terorismus a jiné sociálně násilné jevy.

3.2 Charakteristika náhradních zdravotnických zařízení

Pro ubytování evakuovaných pacientů se využijí volné kapacity Nemocnice Kyjov a Nemocnice TGM Hodonín.

Nemocnice Kyjov je komplexním zařízením poskytujícím ambulantní i lůžkovou péči obyvatelům okresu Hodonín. V oborech interna, chirurgie, dětské, gynekologie-porodnictví a ARO poskytuje péči obyvatelům okresu spolu s nemocnicí v Hodoníně, v dalších lůžkových oborech, kterými jsou neurologie, ortopedie, urologie, kožní, oční, rehabilitace, ušní-nosní-krční, plicní, infekční, foniatrie a stomatochirurgie zajišťuje ústavní péči samostatně. Mimo to provozuje i lůžka následné péče v počtu 83, převážně na detašovaném lůžkovém pracovišti ve Veselí nad Moravou, kde je umístěno 68 těchto lůžek.

Nemocnice zajišťuje i organizuje dětskou, všeobecnou a stomatologickou lékařskou službu první pomoci. V areálu nemocnice působí celkem 48 odborných ambulancí, několik dalších je umístěno na poliklinice v Kyjově, Veselí nad Moravou i Hodoníně.

Nemocnice v Hodoníně byla otevřena 1.5.1952. Od 1. 9. 1997 nese název **Nemocnice TGM Hodonín**. Poskytuje lůžkovou péči v oborech ARO, interna, gynekologie, chirurgie, dětské a ošetřovatelství. Dále zabezpečuje lékařskou službu první pomoci. Pro ambulantní péči je k dispozici 15 specializovaných ambulancí. Dětská ambulance se pak ještě člení na dalších 7 ambulancí.

3.3 Analýza území

Pacienty evakuované z nemocnice ve Veselí nad Moravou je možné přemístit do Nemocnice Kyjov a Nemocnice TGM Hodonín. Z tohoto důvodu práce analyzuje území geograficky odpovídající okresu Hodonín, se zaměřením na oblast Veselí, Kyjova a Hodonína.



Obrázek 1: Mapa analyzovaného území (Zdroj: [19])

3.3.1 Geografické a demografické údaje

Okres Hodonín leží na jihovýchodní Moravě. Je jedním ze 7 okresů Jihomoravského kraje. Na severu sousedí s okresy Uherské Hradiště, Kroměříž (Zlínský kraj) a Vyškov, na jihozápadě sousedí s okresem Břeclav a na východě sousedí se Slovenskou republikou (Trnavský kraj). Území okresu má rozlohu 1 099 km², což je 15,3 % rozlohy území Jihomoravského kraje. Z geologického hlediska je pro okres charakteristický členitý terén. Střední nadmořská výška okresu je 263 metrů. Území okresu Hodonín náleží jako téměř celá Morava k povodí řeky Moravy. I přes regulační opatření dochází na této řece k povodním (např.. rok 1997). Ani jedna z nemocnic však není přímo ohrožena záplavami I tak by, ale povodně mohly vést ke vzniku mimořádné události v Nemocnici Veselí nad Moravou s následnou evakuací (např. dlouhodobý výpadek elektřiny, špatné zásobování léky, apod.). Navíc by povodně značně komplikovaly převoz pacientů z Veselí nad Moravou do jiných nemocnic (uzavřeny mosty na silnici I/54 – spojuje Veselí nad Moravou s Kyjovem, povede tudý evakuační trasa, kap. 4.3) Co se týká podnebí leží okres v nejteplejší oblasti České republiky (průměrná roční teplota v Hodoníně 9,5 °C). V oblasti není běžný výskyt silných větrných poryvů, je však nutné připravit postupy evakuace i pro tyto možnosti (např. vichřice

Ema v roce 2008). Průměrný věk obyvatel v roce 2004 dosahoval 39,3 roků (37,4 u mužů a 41,1 u žen). Míra nezaměstnanosti v roce 2005 dosáhla 13,33 % (dlouhodobě jedna z nejvyšších v České republice). Na území okresu Hodonín působí 3 obce s rozšířenou působností – Hodonín, Kyjov a **Veselí nad Moravou** (obce 3. stupně). Data byla získána: [16]

Město Veselí nad Moravou patří z hlediska územně – správního členění do okresu Hodonín, Jihomoravského kraje. Město Veselí nad Moravou má velikost 3 569 ha a skládá se ze tří katastrálních území: Veselí nad Moravou, Zarazice a Milokošť. Leží v nadmořské výšce 176 m. n. m., jeho přesná zeměpisná poloha je: zem. šířka 48° 57' 6", zem. délka 17° 22' 57". Ve Veselí žije 12476 obyvatel (z toho v produktivním věku je 8029). Průměrný věk je 36,6 let. Data byla získána: [17].

3.3.2 Doprava

Hodonínsko patří mezi oblasti s vysokou intenzitou především silniční dopravy. Silniční i železniční síť má do značné míry tranzitní charakter. Dopravu a mobilitu obyvatelstva zajišťuje ve směru ze severovýchodu na jihozápad železnice Přerov – Břeclav (celostátní trať 330) a téměř souběžná silnice I/55. Ve směru západ – východ je to potom komunikace Znojmo – Kyjov – Veselí nad Moravou – Nové Město nad Váhom (I/54, I/53, II/422, II/381) a ve směru na severozápad komunikace Hodonín – Čejč – Brno (II/380). Se Slovenskou republikou jsou na východě území dva hraniční přechody (Hodonín – Holíč, Sudoměřice – Skalica). Na území je 115 km silnic I. třídy, 157 km silnic II. třídy a 280 km silnic III. třídy. Data byla získána: [16]. Uspořádání silniční a železniční sítě okresu Hodonín je uvedeno v příloze č. 4.

Město Veselí nad Moravou je součástí téměř souvislého levobřežního osídlení řeky Moravy v prostoru Uherské Hradiště – Hodonín s tradičními dopravními, ekonomickými a administrativními vztahy. Město leží na významném severojižním tahu, představovaném silnicí I/55 s mezinárodním významem. Místní dopravní vztahy jsou ovlivněny situováním sídelního útvaru mezi Zlínskou regionální aglomerací a městským regionem Hodonín.

Pro přepravu pacientů budou využita sanitní vozidla. Případná evakuace majetku bude podle návrhu v této diplomové práci (kap. 4) zabezpečena vlastními dopravními prostředky nemocnice (bude-li to možné). Proto **není nutné uvádět provozovatele osobní a nákladní dopravy.**

3.4 Dílčí závěr

Lůžková část Nemocnice Veselí nad Moravou je tvořena rehabilitačním oddělením (30 lůžek) a oddělením následné péče (38 lůžek). Zejména na oddělení následné péče se nachází pacienti neschopní samostatného pohybu. Pro evakuaci těchto osob musí v budově existovat evakuační výtah, v krajních případech se tento výtah může nacházet i v jiných budovách. Ty ovšem musí být stavebně propojeny s daným objektem ([8],[9],[10]). Tak je tomu i v případě Nemocnice Veselí nad Moravou. Maximální celkový počet evakuovaných pacientů je tedy 68. Důležité je, že **u pacientů není potřeba zajišťovat základní životní funkce pomocí přístrojů**, to alespoň částečně ulehčuje situaci. Při evakuaci se rovněž musí počítat s osobami docházejícími na rehabilitační cvičení, s návštěvami a s pracovníky organizace. **Evakuace bude probíhat do zdravotnických zařízení v Kyjově a Hodoníně. K přepravě budou využity sanitky.** Pokud to situace a čas dovolí bude evakuován rovněž majetek nemocnice.

4 Návrh evakuace vybraného zdravotnického zařízení a jeho zhodnocení

Základem pro efektivní evakuaci Nemocnice Veselí nad Moravou je vyřešení především následujících otázek:

1. zda jde o evakuace prostorů bez pacientů nebo s pacienty – s pacienty imobilními/mobilními (případně i schopnými propuštění)?
2. kam umístit evakuované pacienty?
3. nakolik je třeba a kým posílit personál, jak školit zdravotnické a nezdravotnické složky, které jsou na místě pro případ okamžité evakuace, které z blízkého okolí je reálné povolat?
4. jak využít transportní možnosti – pro převozy pacientů, pro dodání balené vody, nejnnutnějších léků, atd.?

Vyřešení těchto hlavních uvedených otázek a z nich vyplývajících dalších otázek je předmětem návrhové části.

4.1 Počty evakuovaných osob a případné rozdělení pacientů do vybraných nemocnic

Pro určení počtu evakuovaných osob počítá tato práce s **nejvyššími možnými hodnotami**. Tyto počty odpovídají výskytu mimořádné události v době od 8:00 do 15:30 hodin v pracovní dny. V objektu nemocnice se v tomto čase nachází v jednom okamžiku maximálně 34 zaměstnanců (údaje z rozpisů služeb). Za horní hranici množství pacientů v ohrožených prostorech se uvažuje číslo 85. Z toho je nutné uvažovat, že 68 pacientů lůžkové části (30 pacientů z lůžkové části rehabilitačního oddělení a 38 pacientů z oddělení následné péče) je zcela nebo alespoň částečně imobilních a k jejich evakuaci bude nutné použít lehátka, prostěradla a vozíky. Zbýlých 17 pacientů tvoří občané navštěvující komerční rehabilitační programy (údaj získán z dlouholeté praxe personálu ambulantní části rehabilitačního oddělení a vlastního pozorování). Do evakuačního plánu se musejí rovněž započítat návštěvy. Jejich mezní hodnota byla stanovena na 20 osob (údaj určen opět po konzultaci ze zaměstnanci jednotlivých oddělení a vlastním průzkumem). **Celkový možný počet evakuovaných tedy činí 139 osob** (součet pacientů, personálu a návštěv).

Z toho bude pro 68 pacientů (z lůžkových částí) plánováno převezení do nemocnic popsanych v kapitole 3.2 (neuvažuje se s žádným okamžitým propuštěním). Rozdělení zohledňuje a odpovídá možnostem a kapacitám daných nemocničních zařízení. Tato práce navrhuje umístit 38 pacientů z oddělení následné péče do Nemocnice Kyjov. Pacienti z rehabilitačního

oddělení budou převezeni do Nemocnice TGM v Hodoníně. Je vhodné mít již předem připraveny dohody s těmito zařízeními, které usnadní a urychlí celý průběh. Zbýlých 17 pacientů může odejít, pokud se u nich neprojeví nějaké zdravotní nebo psychické potíže. Návštěvám členů rodiny se stav vysvětlí, ty pak mohou odejít nebo počkat a uklidnit svého nejbližšího. Vzhledem ke stavu pacientů není nutné, aby byli převáženi spolu s nemocničním personálem. Zaměstnanci se tedy budou podílet na evakuaci (evakuace pacientů a zdravotnické zabezpečení). Je však nutné, aby byly po určité době vystřídány, aby nedošlo k vyčerpání a případné újmě personálu. Poté mohou odejít domů.

4.2 Určení shromaždišť osob a majetku

Jako shromaždiště osob byla vybrána **chodba v přízemí budovy polikliniky**. Toto místo bylo vybráno z těchto důvodů:

- a) velké rozměry (plocha cca 250 m²),
- b) vede sem evakuační výtah (viz kapitola 3.1),
- c) dobrý přístup pro sanitky,
- d) nekoliznost z místy zásahu a zasahujícími jednotkami,
- e) existence rampy u zadního vchodu,
- f) lékárna přímo v chodbě,
- g) místo zatepleno a chráněno před nepříznivými povětrnostními podmínkami.

V případě, že by i toto místo bylo ohroženo zdrojem nebezpečí (hlášení o bombě v budově nemocnice i polikliniky), bude jako místo shromaždiště určeno **parkoviště IAD**. Jeho výhodou jsou rovněž velké rozměry (minimálně 500 m²) a bezproblémový přístup pro sanitní vozidla. Velkou výhodou pro organizování dopravy rovněž představuje existence dvou výjezdů. Musí se ovšem zajistit vyklizení parkoviště od osobních automobilů (informování vlastníků automobilů v budově polikliniky, pohotovosti a ve stomatologickém paviloně, budou rovněž evakuováni) a alespoň částečná ochrana proti povětrnostním podmínkám (stany, přístřešky).



Chodba v přízemí polikliniky



Rampa z polikliniky – zadní vchod



Parkoviště pro IAD



Garáž

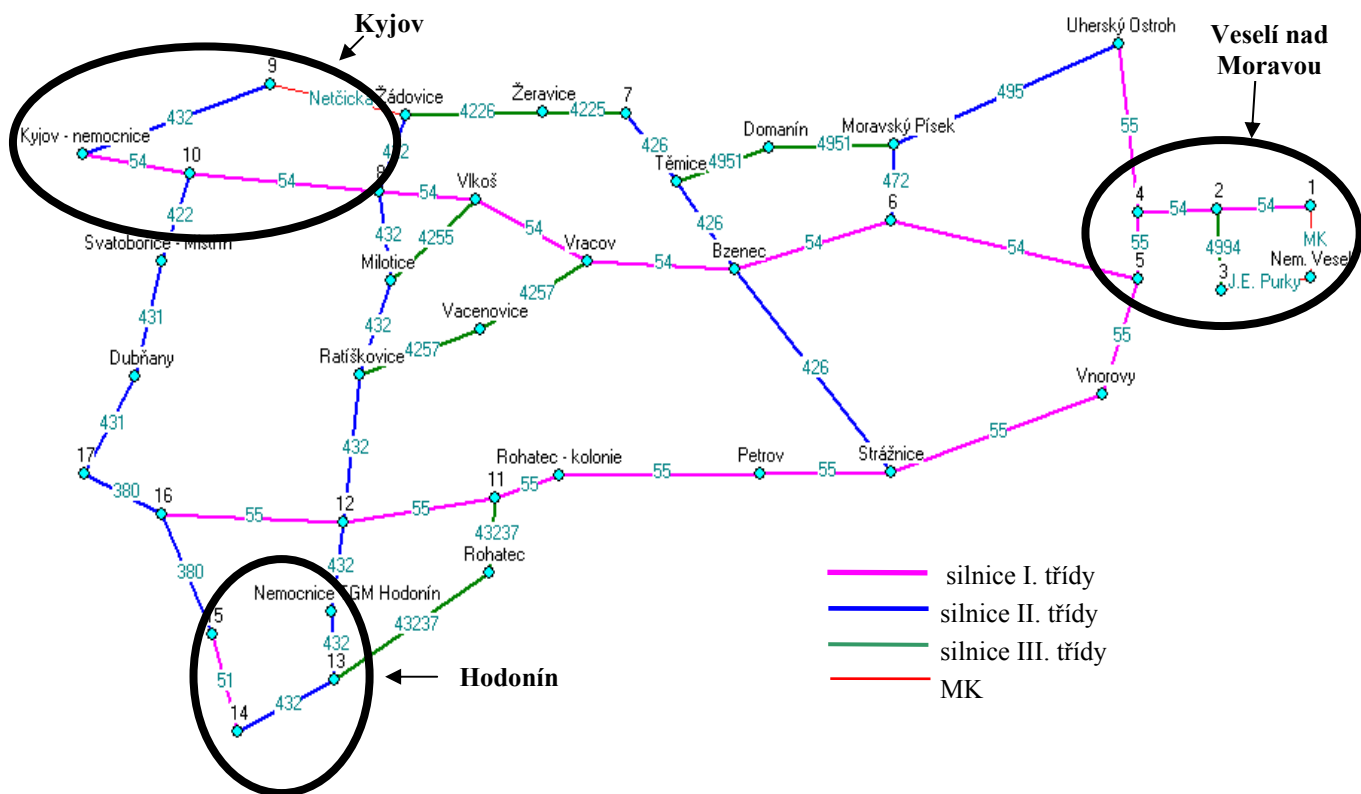
Obrázek 2: Shromaždiště osob a majetku při evakuaci Nemocnice Veselí nad Moravou (zdroj autor)

Prostory garáží a dílen budou použity jako sklad případně evakuovaného majetku. Práce preferuje umístění v některé z volných **garáží** (lepší z hlediska možnosti odcizení a poškození, velké rozměry vrat). Pokud nebude žádná garáž volná (již zaplněna jiným materiálem), bude tato uvolněna sanitním vozidlem. To bude v době svého nevyužití parkováno venku v prostorách dvoru. Zároveň nebude probíhat další evakuace materiálu.

V případě ohrožení prostoru garáží se shromaždiště přemístí na parkoviště IAD. Je nutné zajištění proti nepříznivému počasí. Následně bude provedena přeprava na bezpečnější místo, práce navrhuje prostory Služeb města Veselí nad Moravou (nachází se cca 500 metrů od místa shromaždiště).

4.3 Vybrání „evakuačních tras“ a jejich zabezpečení

Trasy pro jízdy sanitních vozidel byly určeny na silniční síti znázorněné na obrázku 3 pomocí programu ze cvičení z předmětu optimalizace silniční dopravy.



Obrázek 3: Znázornění silniční sítě pro návrh tras pro evakuační přepravy (zdroj: [14], úprava autor)

Legenda:

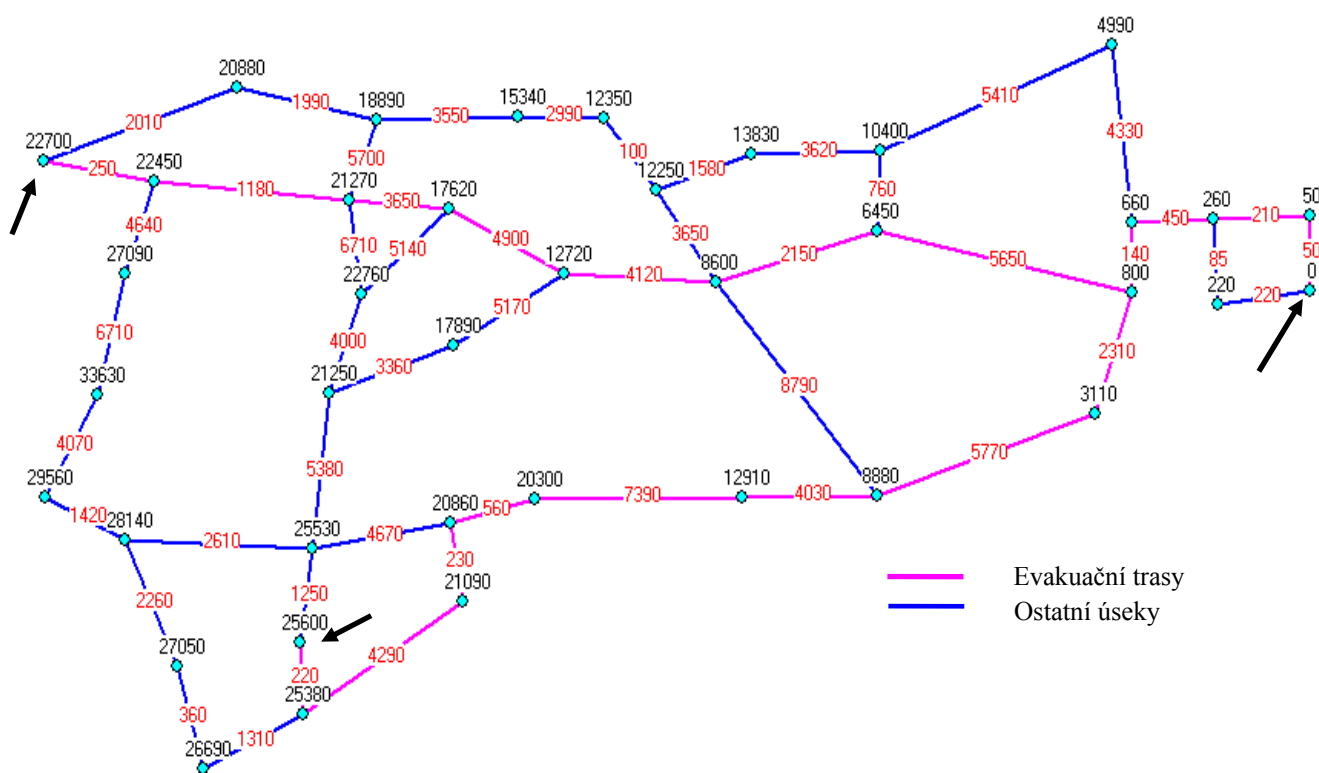
- | | | |
|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1. křižovatka MK s I/54, | 7. křižovatka II/426 a | 12. křižovatka I/55 a II/432, |
| 2. křižovatka I/54 a III/4994, | III/4225, | 13. křižovatka II/432 a |
| 3. křižovatka III/4994 a MK, | 8. křižovatka I/54 a II/422, | III/43237, |
| 4. křižovatka I/54 a I/55, | 9. křižovatka II/432 a MK, | 14. křižovatka I/51 a II/432, |
| 5. křižovatka I/55 a I/54, | 10. křižovatka I/54 a II/432 a | 15. křižovatka I/51 a II/380, |
| 6. křižovatka I/55 a II/472, | II/422, | 16. křižovatka II/380 a I/55, |
| | 11. křižovatka I/55 a III/43237, | 17. křižovatka II/431 a II/380 |

Evakuační trasy budou použity výhradně pro přepravu pacientů. Hlavním kritériem pro výběr tras byla tedy jejich minimální délka. Pro nalezení nejkratší cesty byl použit Dijkstrův algoritmus (viz. kapitola 2.1). Poslední krok algoritmu je zobrazen na obrázku 4. Vzdálenosti jsou uvedeny v metrech. Délky jednotlivých úseků byly zjišťovány ze SW Infomapa 13 (viz. stránky <<http://www.pjsoft.cz/>>).

Vybrané evakuační trasy (fialovou barvou) tedy jsou:

Směr Nemocnice Kyjov: Nemocnice Veselí nad Moravou – křižovatka MK s I/54 – křižovatka I/54 a I/55 – křižovatka I/55 a I/54 – Bzenec – Vracov – Vlkoš – křižovatka I/54 a II/422 – křižovatka I/54 a II/432 a II/422 – Nemocnice Kyjov. Celková vzdálenost **22 700 m**. Téměř celá trasa je vedena po silnici I/54.

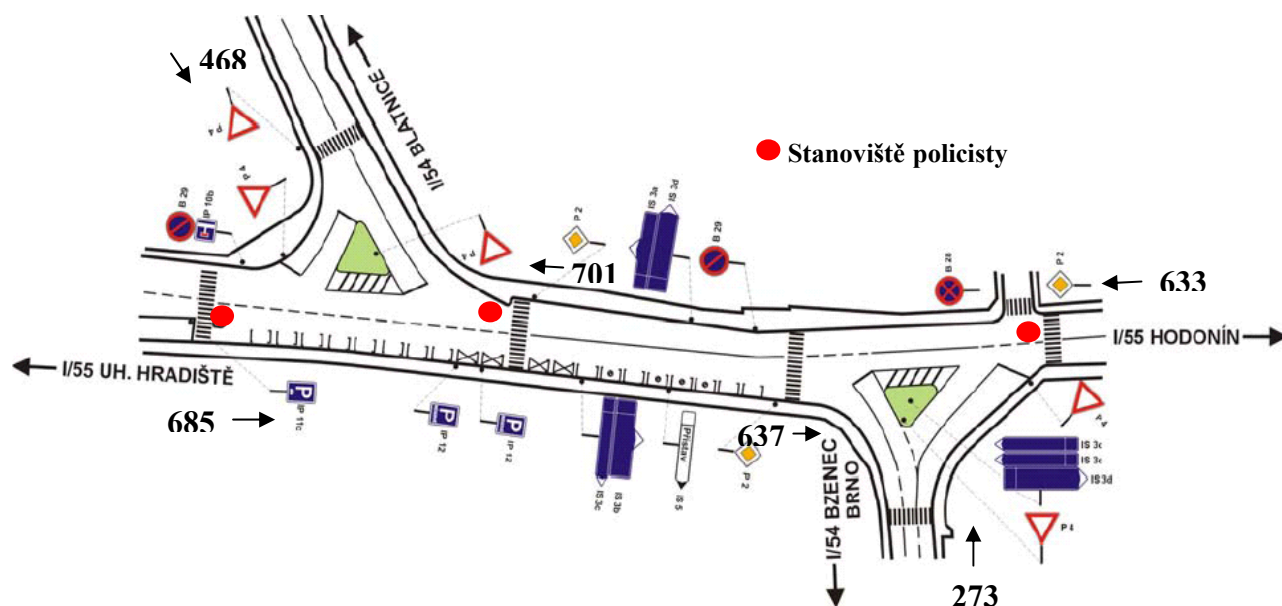
Směr Nemocnice TGM Hodonín: Nemocnice Veselí nad Moravou – křižovatka MK s I/54 – křižovatka I/54 a I/55 – křižovatka I/55 a I/54 – Vnorovy – Strážnice – Petrov- Rohatec- kolonie – křižovatka I/55 a III/43237 – Rohatec – křižovatka II/432 a III/43237 – Nemocnice TGM Hodonín. Celková vzdálenost je **25 600 m**. Převážná část trasy je vedena po silnici I/55.



Obrázek 4: Znázornění evakuačních tras (zdroj: autor)

Pro zabezpečení evakuačních tras práce neplánuje žádné uzavírky. Co se týká zabezpečení sjízdnosti, budou na problematických úsecích umístěni policisté. Tyto úseky tvoří obě dvě křižovatky silnic I/54 a I/55 v centru města Veselí nad Moravou. Jedná se o křižovatky úrovňové, stykové, neřízené světelnou signalizací. Obě dvě křižovatky jsou značně zatíženy (viz. obrázek 5) a svým stavebním uspořádáním (ostrůvek uprostřed – vyžaduje dvojité dávání přednosti v jízdě) v kombinaci se způsobem dopravního řízení kapacitně nevyhovují. Každý rok na těchto křižovatkách vznikne kolem 30-ti nehod. Nejčastěji se jedná

o njetí na vpředu jedoucí vozidlo. Další nehody vznikají při křížení vozidel. Účastníky nehod bývají bohužel i chodci a cyklisté. Na první křižovatce (viz. obrázek 5) budou řídit provoz dva policisté, každý v jednom směru. Na druhé křižovatce (viz. obrázek 5) to bude jeden policista ve směru Hodonín – Bzenec. Policisté budou řídit provoz pouze v době dopravní špičky (tj. mezi 6:00 a 8:00 a mezi 14:00 a 17:00 hodinou). Po zbytek dne a ve zbylých částech evakuačních tras by mělo bezproblémovou sjízdnost a bezpečnost (nejen pacientů a posádky vozidel, ale také ostatních účastníků silničního provozu) zajistit použití vozidel s předností v jízdě (sanitek).



Obrázek 5: Problémové úseky v centru města Veselí nad Moravou včetně intenzit [voz/šp.hod] a stanovišť policistů (zdroj [15], úprava autor)

4.4 Určení dopravních prostředků, jejich počet a doba přepravy

Při přepravě pacientů práce počítá s nejhorší možnou variantou, tzn. s úplnou anebo rozsáhlou imobilitou pacientů. Tato varianta zcela vylučuje použití autobusů (nutná úprava plochy, dlouhá doba naložení pacientů, přeprava dvěma směry, aj.). Relativně nízký počet evakuovaných osob, velký čas nutný pro získání vyhovujícího typu železničního vozu (např. Bymee), přeprava dvěma směry a nutnost přepravy do/z nástupních/výstupních železničních stanic vylučuje také přepravu po železnici. Jako dopravní prostředky budou využita **sanitní vozidla**. V Nemocnici Veselí nad Moravou je k dispozici 9 sanitek, v Nemocnici Kyjov je to 24 vozidel a v Nemocnici TGM Hodonín dalších 22. **Celkový počet sanitek pro zvládnutí evakuace je 38.** Při tomto počtu nedojde k časovému prodlžení z důvodu čekání na sanitní vozidla. Toto číslo vychází z výpočtů znázorněných v tabulce 5.

Výchozí podklady⁵ a podmínky pro výpočet byly:

- a) vzdálenost Nemocnice Veselí nad Moravou – Nemocnice Kyjov: $s_1 = 22700 \text{ m}$,
- b) vzdálenost Nemocnice Veselí nad Moravou – Nemocnice TGM Hodonín:
 $s_2 = 25600 \text{ m}$,
- c) vzdálenost Nemocnice TGM Hodonín – Nemocnice Kyjov: $s_3 = 18770 \text{ m}$,
- d) průměrná rychlost přepravy: $v = 80 \text{ km.h}^{-1}$,
- e) čas přivezení pacienta k přistavené sanitce (počítáno od vchodových dveří, údaj zjištěn): $t_1 = 1 \text{ min}$,
- f) doba naložení pacienta: $t_2 = 1 \text{ min}$,
- g) nejdříve přepravení pacientů s oddělení následné péče (do Nemocnice Kyjov),
- h) 1 sanitka převeze 1 pacienta na lůžku,
- i) nemožnost současného naložení pacientů,
- j) čas vyložení pacienta: $t_v = 2 \text{ min}$.

Výpočet

Doba jízdy Veselí nad Moravou – Kyjov t_{jk} :

$$t_{jk} = \frac{s_1}{v} \quad [\text{min}] \quad (10)$$

$$t_{jk} = \frac{22,7}{80} = 0,28375 \text{ hod} \cong 17 \text{ min}$$

Doba jízdy Veselí nad Moravou – Hodonín t_{jh} :

$$t_{jh} = \frac{s_2}{v} \quad [\text{min}] \quad (11)$$

$$t_{jh} = \frac{25,6}{80} = 0,32 \text{ hod} \cong 19,5 \text{ min}$$

Doba jízdy Hodonín – Kyjov t_{hk} :

$$t_{kh} = \frac{s_3}{v} \quad [\text{min}] \quad (12)$$

$$t_{kh} = \frac{18,77}{80} \cong 0,234625 \text{ hod} \cong 14,5 \text{ min}$$

⁵ Časy v bodech e, f, j byly získány na základě vlastního měření prováděného v Nemocnici Veselí nad Moravou

Tabulka 5: Potřeba sanitek pro evakuaci pacientů a doby nutné na přepravu

sanitka	délka trvání [min]	úkon	čas [min]	pacient	km
1.	2	celkový čas naložení pacienta	0 až 2	1.	-
	17	jízda t_{jk}	2 až 19		22,7
	2	vyložení pacienta	19 až 21		-
	17	jízda zpět t_{jk}	21 až 38		22,7
suma	38	kompletní obrat	0 až 38	suma km	45,4
2.	2	celkový čas naložení pacienta	1 až 3	2.	-
	17	jízda t_{jk}	3 až 20		22,7
	2	vyložení pacienta	20 až 22		-
	17	jízda zpět t_{jk}	22 až 39		22,7
3.	38	kompletní obrat	2 až 40	3.	45,4
4.	38	kompletní obrat	3 až 41	4.	45,4
5.	38	kompletní obrat	4 až 42	5.	45,4
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
30.	38	kompletní obrat	29 až 67	30.	45,4
31.	21	celkový čas	30 až 51	31.	22,7
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
38.	21	kompletní obrat	37 až 58	38.	22,7
1.	2	celkový čas naložení pacienta	38 až 40	39.	-
	19,5	jízda t_{jh}	40 až 59,5		25,6
	2	vyložení pacienta	59,5 až 61,5		-
	19,5	jízda t_{jh}	61,5 až 81		25,6
suma	43	kompletní obrat	38 až 81	suma km	51,2
2.	43	kompletní obrat	39 až 82	40.	51,2
3.	43	kompletní obrat	40 až 83	41.	51,2
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
9.	43	kompletní obrat	46 až 89	47.	51,2
10.	23,5	celkový čas	47 až 70,5	48.	25,6
11.	23,5	celkový čas	48 až 71,5	49.	25,6
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
18.	23,5	celkový čas	55 až 78,5	50.	25,6
19.	2	celkový čas naložení pacienta	56 až 58	51.	-
	19,5	jízda t_{jh}	58 až 77,5		25,6
	2	vyložení pacienta	77,5 až 79,5		-
	14,5	jízda t_{jhk}	79,5 až 94		18,77
suma	38	celkový čas	56 až 94	suma km	44,37
20.	38	celkový čas	57 až 95	52.	44,37
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
30.	38	celkový čas	67 až 105	68.	44,37

Zdroj: autor

Pro převoz bude použito 9 sanitek parkovaných v areálu Nemocnice Veselí nad Moravou, dalších 20 poskytne Nemocnice Kyjov, z Nemocnice TGM bude vyžádáno dalších 9 sanitek. Nejprve budou naloženy sanitky z Veselí nad Moravou. Ty postupně odvezou 9 pacientů s oddělení následné péče (ONP) do Kyjova, vrátí se zpět do Veselí nad Moravou, odkud přepraví 9 pacientů s rehabilitačního oddělení (RHO) do Hodonína. Odtud se vrátí zpět do Veselí nad Moravou. Jako druhé v pořadí se využijí poskytnuté dopravní prostředky z Hodonína. Postup bude podobný, s tím rozdílem, že až vozy evakuují pacienty s RHO, zůstanou v Hodoníně a nebudou se vracet. Poslední se pro přepravu užijí vozidla z Kyjova. Posledních 8 vozidel po přemístění pacientů s ONP zůstane v Kyjově, zbylé sanitky se po evakuaci pacientů RHO vrátí z Hodonína do Kyjova. Pokud by množství evakuovaných pacientů neodpovídalo maximu (volná lůžka v Nemocnice Veselí nad Moravou), budou počty sanitek redukovány. Nejdříve budou redukována vozidla z Hodonína, poté vozy z Kyjova (Nemocnice Veselí nad Moravou je detašované pracoviště Nemocnice Kyjov, proto je lepší nejprve redukovat sanitky z Hodonína z důvodů vyšších nákladů na jejich použití).

Z tabulky 5 dále vyplývá, že celkový čas od začátku nakládání prvního pacienta do vyložení posledního pacienta je 90,5 minuty. To je cca 1 h 30 minut. I s návratem sanitek do „domovských“ nemocnic se tento čas zvýší na 105 minut (téměř 1 h 50 minut). **Celkový počet ujetých km je (i s návratem) 2585,64 km.**

4.5 Zabezpečení řidičů sanitek

V čase od 6:00 do 18:00 hodin je zajištění řidičů sanitek bezproblémové a okamžité. Potřebné počty jsou k dispozici na služebnách. Ve Veselí nad Moravou musí být v případě evakuace zajištěn 1 řidič, v Kyjově je to řidičů 8. Všichni by byli přivoláni mobilním telefonem. V noci je tato situace horší. Řidiči totiž nemají noční službu, jen malá část z nich (konkrétně ve Veselí nad Moravou jsou to 2 řidiči) má telefonní pohotovost. V případě nutné evakuace je ovšem nezbytné, aby bylo potřebné množství řidičů přivoláno pomocí telefonů. Pro správnou koordinaci a zajištění řidičů je rovněž nezbytné přivolat dispečery případně vedoucí dopravy v jednotlivých nemocnicích. Dopravu na místa parkování sanitních vozidel si řidiči zabezpečí sami, použitím osobních automobilů. Na celkovém čase potřebném k zajištění řidičů bude mít vliv rychlost získání dispečerů (vedoucích dopravy) a přístupnost k telefonním číslům řidičů. Předpokládaný čas pro příjezd řidičů je podle této práce od 5 do 30 minut.

4.6 Počet zasahujících jednotek a jejich dopravní zabezpečení

Zvolení správného počtu zasahujících jednotek IZS, včetně záloh a střídajících jednotek, je důležitým faktorem při odstraňování mimořádné události, při zmírňování jejich důsledků a při naplánování efektivního průběhu evakuace.

4.6.1 Jednotky požární ochrany

Pro obec Veselí nad Moravou jsou podle údajů z Požárně poplachového plánu Jihomoravského kraje (získán z [17]) určeny pro požární ochranu (PO) tyto jednotky (tabulka 6).

Tabulka 6: Jednotky požární ochrany pro obec Veselí nad Moravou

1. stupeň*	kategorie**	2. stupeň	kategorie	3. stupeň	kategorie
PS ⁶ Veselí nad Moravou	I	SDH Strážnice	II	PS Hodonín	I
SDH ⁷ Veselí nad Moravou	II	SDH Velká nad Veličkou	II	PS Uherské Hradiště	I
SDH Vnorovy	III	SDH Lipov	III	SDH Blatnice	V
SDH Hroznová Lhota	III	SDH Bzenec	III	SDH Moravský Písek	V
		SDH Vracov	III	SDH Kněždub	V
		SDH Petrov	III		

Zdroj: [17]

*Stupeň poplachu – předurčuje potřebu sil a prostředků pro záchranné a likvidační práce (čím vyšší stupeň tím vyšší potřeba sil).

**Jednotky PO děleny do kategorií podle schopnosti zahájit a provádět plnění úkolů

Protože se hasiči podílejí také na evakuaci osob, bude vznik mimořádné události v nemocnici ve Veselí nad Moravou vyžadovat vyhlášení 2. nebo i 3. stupně poplachu. Zejména pak v nočních hodinách, kdy se v objektu nemocnice nachází minimum personálu (2 zdravotní sestry a 1 sanitářka v ONP a 1 sestra a 1 sanitářka v RHO). **Celkový počet zasahujících hasičů** by tedy mohl narůst až na **73**. Toto číslo vychází z údajů zjištěných v Požárních řádech obcí, z [11] a [12]. Zde jsou stanoveny počty jednotek PO pro jednotlivé kategorie. Pro kategorii I je to jedno až tři družstva o zmenšeném početním stavu (1+3), družstva (1+5) nebo jejich kombinace. Konkrétně ve Veselí nad Moravou jsou to 4 nepřetržitě službu konající hasiči. V Hodoníně 2 družstva o zmenšeném početním stavu a v Uherském Hradišti 1 družstvo a 1 družstvo o zmenšeném početním stavu.

⁶ požární stanice

⁷ sbor dobrovolných hasičů

Pro kategorii II je to jedno až dvě družstva o zmenšeném početním stavu. Pro SDH Veselí nad Moravou, Strážnice i Velká nad Veličkou bylo počítáno se 4 (1+3) hasiči. I pro kategorie III. a V. bylo počítáno se 4 (1+3) hasiči. **Počet zasahujících hasičů může být značně variabilní** a může se operativně měnit, podle typu ohrožení nemocnice a podle podmínek v místě zásahu. Nasazování jednotek hasičů bude koordinováno a řízeno operačním střediskem (v tomto případě je jím operační informační středisko Hasičského záchranného sboru Jihomoravského kraje, územní odbor Hodonín, dále jen OPIS UOH)

Doprava: trasu dopravy určuje operační středisko nebo velitel jednotky, tak aby byla co nejkratší. Práce navrhuje, aby trasy vedly po nejvýznamnějších komunikacích spojujících dané obce. Vzdálenosti a potřebné časové údaje jsou uvedeny v tabulce 7. Je počítáno s průměrnou rychlostí 70 km.h⁻¹.

Tabulka 7: Vzdálenosti jednotek požární ochrany od místa zásahu a časy příjezdu na místo zásahu

Jednotka	Vzdálenost [km]	Doba výjezdu [min]	Doba jízdy [min]	Příjezd na místo zásahu [min]
PS Veselí nad Moravou	1,46	2	1,25	3,25
SDH Veselí nad Moravou	1,46	5	1,25	6,25
SDH Vnorovy	3,48	10	2,98	12,98
SDH Hroznová Lhota	6,72	10	5,76	15,76
SDH Strážnice	9,71	5	8,32	13,32
SDH Velká nad Veličkou	14,37	5	12,32	17,32
SDH Lipov	10,44	10	8,95	18,95
SDH Bzenec	8,63	10	7,40	17,40
SDH Vracov	12,78	10	10,95	20,95
SDH Petrov	12,88	10	11,04	21,04
PS Hodonín	25,98	2	22,27	24,27
PS Uherské Hradiště	16,31	2	13,98	15,98
SDH Blatnice	5,48	10	4,70	14,70
SDH Moravský Písek	10,32	10	8,85	18,85
SDH Kněždub	10,29	10	8,82	18,82

Zdroj: vzdálenosti získány ze SW Infomapa, výpočet autor

Jako dopravní prostředky poslouží zásahové požární automobily jednotlivých jednotek. Konkrétně jsou to:

Ve Veselí nad Moravou cisternová automobilová stříkačka (CAS) K 24 Liaz 101, CAS 32 T 815 a dopravní automobil (DA) Avia. Tuto techniku sdílejí společně obě dvě jednotky, (sídli i na společné stanici).

V Hodoníně jsou to 2 vozy CAS 24 MAN LE 14.280, CAS 32 T815, automobilový žebřík (AZ) 37 Iveco Magirus, DA 12 Avia. Zvláště 37 m dlouhý automobilový žebřík je často používán, jelikož je jediný v územním odboru Hodonín. V Uherském Hradišti je to především CAS 24 Renault Kerax 370, speciální požární vozidlo Avia DVS, SDH Vnorovy používá CAS 16 AKV a DA 12 Avia, atd. U všech ostatních sborů jsou to převážně různé typy CAS a DA. Všechny tyto vozidla umožňují přepravu jednotek požární ochrany (kabina osádky s 9 až 6 sedadly u základního provedení), dálkovou dopravu vody, požární zásah vodou, střední a těžkou pěnou a konání záchranných prací. Všechna vozidla mají základní vybavení.

4.6.2 Jednotky policie

Pro udržení pořádku v místě zásahu a na zabránění vstupu neoprávněným osobám do míst zásahu navrhuje práce přivolat 1 hlídku (2 policisté) Policie ČR z obvodního oddělení ve Veselí nad Moravou a 1 hlídku Městské policie Veselí nad Moravou (2 strážníci). Pro zajištění sjízdnosti na evakuačních trasách (viz. kapitola 4.3) je nutné nasadit 3 strážníky městské policie. Doprava policistů a strážníků na potřebné místo bude provedena služebními vozy. Oblastní oddělení Policie ČR Veselí nad Moravou má k dispozici vozidla Škoda Octavia a Škoda Fabia. V majetku Městské policie jsou rovněž vozy Škoda Fabia a Octavia. Vzdálenost služebny Městské policie od areálu nemocnice je 0,597 km (trasa Stolařská – Blatnická – U polikliniky), ze stanice PČR je to 0,984 km (trasa Masarykova třída – Svatoplukova – Blatnická – U polikliniky). **Čas příjezdu je zhruba 3 minuty.**

4.6.3 Zdravotnický personál

V případě vzniku mimořádné události v době mezi 8:00 a 15:30 se v nemocničním objektu nachází 34 osob (viz kapitola 4.1). Navíc je v tomto čase v budově polikliniky v provozu 21 ambulancí soukromých lékařů (42 osob zdravotnického personálu, z toho 21 lékařů/lékařek a 21 sester), místnost s rentgenem (3 osoby), lékárna (5 osob) a biochemická laboratoř (4 osoby). Ve stomatologickém pavilonu se nachází 5 ambulancí soukromých zubařů (10 osob, z toho 5 stomatologů a 5 sester) a v přízemí pracuje 5 zubních laborantů. Všechny tyto osoby by mohly po ukončení nezbytných zákroků a zajištění svých ambulancí pomoci s evakuací pacientů. Čas, ve kterém by tyto osoby bylo možné využít, práce odhaduje od 1 do 10 minut. **Aby nedošlo ke zmatkům při přivolání pomoci z ambulancí (personál z 1 ambulance současně volán na více postižených oddělení, ztráta času při volání pomoci do ambulance, jejíž osoby již pomáhají na jiném oddělení apod.), musí být určeno, kdo a kam půjde pomáhat.** Práce navrhuje, aby personál z 2. patra polikliniky (12 ambulancí) přednostně

pomáhal na ONP, personál z 1.patra polikliniky (6 ambulancí, rentgen) bude pomáhat na RHO. Personál z přízemí (3 ambulance, biochemická laboratoř, lékárna) bude spolupracovat v místě shromaždiště osob.

Od 17-té hodiny se ambulance na poliklinice zavírají a zavírá se i celá budova polikliniky. Stejně tak je tomu i u zubního pavilonu. Od 16:00 do 20:00 je v provozu pohotovost, kde se nachází 2 osoby (lékař a sestra). Na ONP se do 18:00 nachází 6 osob personálu (4 sestry a 2 sanitářky), na RHO je to personál o počtu 3 osoby (2 sestry a 1 sanitářka). Od 18:00 jsou to pouze 3 osoby v ONP a 2 na RHO. Při vzniku mimořádné události by byli ihned přivoláni lékaři jednotlivých oddělení, případně smluvní lékaři z Kyjova mající telefonní pohotovost (čas příjezdu závislý na vzdálenosti místa bydliště – cca 10 až 30 minut, pro dopravu by využili vlastní osobní automobil). Celých 24 hodin jsou v areálu nemocnice přítomny 2 posádky zdravotnické záchranné služby (ZZS), které by ovšem byly k zásahu přivolány pouze při vážném ohrožení zdraví a života pacientů nebo zasahujících jednotek, případně by mohly vypomoci v nočních hodinách. Toto by muselo schválit po přijetí žádosti Krajské operační středisko (KOS). Zajištění dalšího zdravotnického personálu práce nenavrhuje (evakuaci pacientů budou v nočních hodinách provádět převážně hasiči). V případě potřeby (ohrožení zdraví a života) by byly přes KOS přivolány další výjezdové týmy ZZS.

Tabulka 8: Počty zdravotnického personálu v časových úsecích, platí pro pracovní dny

Časový úsek	8:00 - 15:30	15:30 - 17:00	17:00 až 18:00	18:00 - 20:00	20:00 - 6:00	6:00 - 7:00	7:00 - 8:00
Zdr. personál Nemocnice	37	21	9	5	5	11	32
Výpomoc z polikliniky	54	54	-	-	-	54	54
Výpomoc ze zub. pavilonu	15	15	-	-	-	15	15
RLP	6	6	6	6	6	6	6
Pohotovost	-	2	2	2	-	-	-

Zdroj: interní zdroje Nemocnice Veselí nad Moravou, vlastní pozorování

4.7 Postup evakuace pacientů z ohrožených částí budovy

Je nutné rozlišit zda se budou osoby evakuovat uvnitř objektu nebo mimo objekt.

4.7.1 Evakuace uvnitř objektu

Tento případ by mohl nastat v případě nalezení podezřelého předmětu v budově (viz. kapitola 3.1). Případně pokud by se jednalo o požár nebo výbuch zasahující menší část objektu a pokud by odpovědní pracovníci (ředitel Nemocnice, lékaři v koordinaci s velitelem zásahu) rozhodli, že evakuace pacientů mimo objekt není nutná, nebo je riziko z převozu

pacientů větší než riziko plynoucí se samotného zdroje ohrožení. V tomto případě existují dvě možnosti:

- a) evakuovat pacienty v rámci oddělení,
- b) evakuovat pacienty na jiné oddělení.

Ad a – v ONP a RHO budou pacienti personálem převezeni na jiný pokoj nebo místo na oddělení, kde hrozí menší nebezpečí (práce počítá opět s nejhorší variantou, kdy jsou všichni pacienti zcela nepohybliví). Pro převoz 1 pacienta na lůžku je potřebná 1 osoba. Při evakuaci budou pomáhat i osoby z jiných oddělení. V nejhorším případě (čas 20:00 – 6:00) by převoz všech osob z pokojů (například na chodbu ke schodišti) trval na ONP 21 minut. **Doba převozu jednoho pacienta byla zjištěna vlastním měřením a je rovna 3 minutám** (zahrnuje příchod personálu na pokoj, odvezení pacienta na lůžku a zajištění lůžka v prostoru schodiště). Navíc je počítáno, že by se na evakuaci podílelo všech 5 osob z obou oddělení. Tento čas je nadhodnocený, jelikož by na místě již byli hasiči, kteří by evakuaci prováděli společně s personálem.

Na RHO by se celkový čas ještě zmenšil (míní pacientů). Stejně tak by byla potřebná výrazně menší doba v jiném čase, kdy se v objektu nemocnice nachází více personálu.

Ad b – v tomto případě je nutné rozlišovat evakuace pro jednotlivá patra (každé oddělení v jiném patře).

Přízemí: Zde se nehodí evakuovat pacienty po schodech (není zde evakuační výtah) do jiných oddělení. Mnohem rychlejší a efektivnější je tedy vyvedení (vyvezení) osob mimo objekt (viz. kapitola 4.7.2).

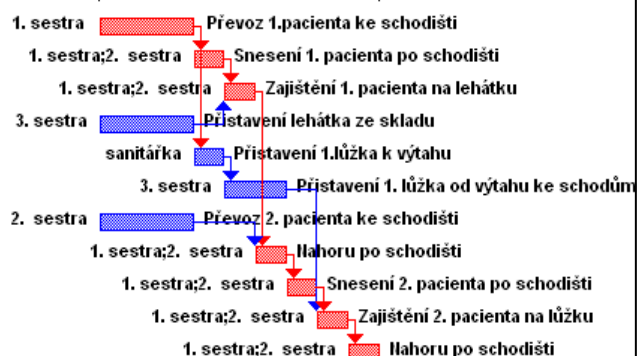
1. patro (RHO): Práce navrhuje jako nejrychlejší variantu přesunout pacienty do koridoru spojující Nemocnici s Poliklinikou a zubním pavilonem. Poté by mohl následovat další převoz buďto do přízemí Polikliniky nebo do čekáren v zubním pavilonu (prostorná čekárna společná pro všech 5 stomatologických ambulancí, bylo by však nutné demontovat 2 stoly a 8 lavic stojících ve středu čekárny). Při evakuaci pacientů do přízemí nebo do 2. patra by totiž muselo být použito schodiště, což by značně zkomplikovalo a prodloužilo čas evakuace. **Doba převozu jednoho pacienta by se v tomto případě zvětšila na 4 minuty.** Koridor je od pokojů o cca 80 až 100m vzdálenější než schodiště. Převoz 1 pacienta na lůžku zvládne opět 1 osoba.

2. patro (NPO): Na evakuaci **nejproblematictější** oddělení. Musí se totiž použít schodiště, pacienti navíc musí být přes schodiště přeneseni v prostěradle, jelikož má schodiště podestový půdorys a rozměry podesty ($d \times l \times š2 = 223\text{cm} \times 192\text{cm} \times 125\text{cm}$) neumožňují dobrou

manipulaci s pacienty na lůžkách. Navíc nejsou k dispozici ani lehčí lehátka (jen 1 na každém oddělení). Váha lůžka pacienta je cca 40 kg.

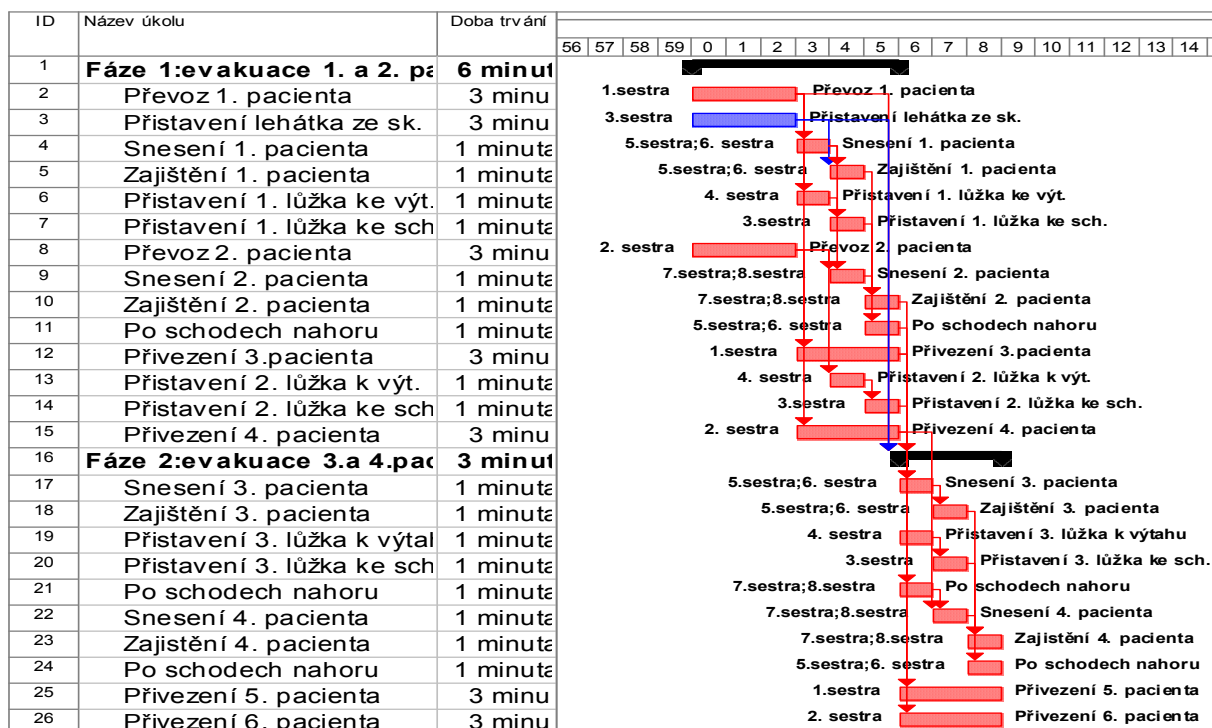
K evakuaci jednoho pacienta jsou zapotřebí minimálně 3 osoby, 2 pro přenos pacienta ze schodů, 1 osoba musí lůžko pacienta převést do výtahu seběhnout schody do 1. patra, přivolat výtah a dovést lůžko ke schodišti v 1.patře, aby na něj mohl být položen pacient. Tento proces by výrazně zefektivnila 4. osoba (2 osoby přenos pacienta, 1 osoba převoz lůžek od schodiště do výtahu v ONP, 1 osoba přivolání výtahu a převoz lůžek ke schodišti v RHO). Osoby by byly shromažďovány v prostoru schodiště. Pro urychlení by pro 1. pacienta bylo u schodiště připraveno volné lehátko, které se na RHO nachází. Pro další pacienty by už byly k dispozici lůžka pacientů dříve evakuovaných. **Tento počet osob je však naprosto nepřijatelný, evakuace by trvala až 171 minut, to je téměř 3 hodiny** (viz.obrázek 6). Pro zpracování a výpočet byl použit program MS Project. Na obrázku je rovněž zobrazena kritická cesta pro evakuaci. Dílčí časy byly určeny na základě tréninku situací prováděného autorem, případně ze zkušeností personálu.

ID	Název úkolu	Doba trvání	56	57	58	59	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Evakuace 1. a 2. pacienta	9 minut																						
2	Převoz 1.pacienta ke schodišti	3 minut																						
3	Snesení 1. pacienta po schodišti	1 minuta																						
4	Zajištění 1. pacienta na lehátku	1 minuta																						
5	Přistavení lehátka ze skladu	3 minut																						
6	Přistavení 1.lůžka k výtahu	1 minuta																						
7	Přistavení 1. lůžka od výtahu ke schodům	2 minut																						
8	Převoz 2. pacienta ke schodišti	3 minut																						
9	Nahoru po schodišti	1 minuta																						
10	Snesení 2. pacienta po schodišti	1 minuta																						
11	Zajištění 2. pacienta na lůžku	1 minuta																						
12	Nahoru po schodišti	1 minuta																						



Obrázek 6: Zobrazení průběhu evakuace pacientů s ONP čtyřmi osobami (zdroj autor)

Na základě tohoto vyčíslení práce navrhuje nasadit na snášení pacientů po schodišti minimálně 4 osoby. Další 2 osoby budou přistavovat pacienty z pokojů ke schodišti. Doba evakuace pacientů s NPO se tak sníží na 60 minut (viz. obrázek 6). Tento čas je možné snížit pouze nasazením více osob (+ 2 osoby snášení pacientů, +1 osoba převoz pacientů z pokojů ke schodišti). Postup by byl stejný jako na obrázku 7. Výsledné časy jsou uvedeny v tabulce 9.



Obrázek 7: Výřez ze znázornění postupu evakuace ONP 8 osobami (zdroj autor)

Tabulka 9: Časy a počty osob pro evakuaci ONP

Počet osob			Časy a počty pacientů						Celkový čas [min]
			1. fáze		2. a ostatní fáze		poslední fáze		
snášení pac.	převoz pac.	převoz lůžek	počet pac.	čas [min]	počet pac.	čas [min]	počet pac.	čas [min]	
4	2	2	2	6	2 ⁽¹⁷⁾	3	2	3	60
6	3	2	3	7	3 ⁽¹¹⁾	4	2	3	54
8	4	2	4	8	4 ⁽⁸⁾	5	2	3	51
10	5	2	5	9	5 ⁽⁶⁾	6	3	4	49
12	6	2	6	10	6 ⁽⁵⁾	7	2	3	48
14	7	2	7	11	7 ⁽⁴⁾	8	3	4	47
16	8	2	8	12	8 ⁽³⁾	9	6	7	46

Zdroj: autor

Pozn.: ⁽¹⁷⁾ – počet fází

Z tabulky 9 vyplývá, že neustálým zvyšováním počtu osob se čas k evakuaci osob nijak výrazně nesníží. Práce tedy navrhuje, aby evakuaci provádělo 8 osob (vhodné zejména v nočních hodinách) , při dostatku personálu 11 nebo 14 osob.

Evakuace uvnitř objektu se bude provádět pouze tehdy, bude-li možné vrátit pacienty zpět na evakuované oddělení (nejlépe do 24 hodin). Nemocnice Veselí nad Moravou nemá totiž dostatečné kapacity pro umístění pacientů na jiná oddělení. Pokud by měla evakuace trvat delší čas (více jak 24 hodin), musel by následovat převoz do Nemocnice Kyjov. Převoz

by následoval také v případě, že by pobyt mimo oddělení zhoršoval zdravotní stav pacientů (rozhodl by ošetřující lékař).

4.7.2 Evakuace mimo objekt

Může nastat při požáru objektu, při nalezení nástražného výbušného systému v budově nebo při výbuchu v objektu. Je možné pouze evakuovat osoby mimo objekt a po pominutí nebezpečí tyto osoby vrátit zpět na oddělení (nástražný výbušný systém – planý poplach) nebo osoby ihned po evakuaci přemístit do jiných zdravotnických zařízení (Kyjov, Hodonín). Způsob a postup evakuace mimo objekt je v obou případech stejný.

Přízemí: v přízemí se mohou nacházet buďto pacienti s RHO nebo občané navštěvující komerční cvičební programy. Jejich počet byl určen na 17 (viz. kapitola 4.1). V případě vyhlášení evakuace budou pacienti s RHO vyvezeni nebo vyvedeni 2 bočními vchody (je zde rampa). Pacienti z komerčních programů vyjdou před budovu (sami nebo s pomocí personálu) hlavním, případně bočními vchody. Lékaři, zdravotní sestry a personál vodoléčby zajistí své pracoviště a v případě potřeby se přesunou do vyšších pater, aby pomohli s evakuací.

Celková doba evakuace přízemí by neměla přesáhnout 10 minut.

1. patro: Postup evakuace by byl stejný jako v případě evakuace uvnitř objektu na jiné oddělení. Dal by se rozdělit do 3 fází. Pacienti by byli nejprve přesunuti do koridoru. Až se do koridoru převezou všichni pacienti (1. fáze), bude evakuace pokračovat z koridoru do místa shromaždiště v přízemí objektu polikliniky (2. fáze). K tomu bude použit evakuační výtah. Do tohoto výtahu se najednou vejdou 2 pacienti s lůžky a 2 osoby, které pacienty převážejí. Pokud bude nutné evakuovat osoby do jiných zdravotnických zařízení bude následovat 3. fáze převozu osob sanitními vozidly (viz. kap. 4.4), případně budou pacienti přemístěni zpět na svá oddělení. Jestliže se na oddělení nachází návštěvy, budou informováni o nastalé situaci a k evakuaci využijí stejnou únikovou cestu jako pacienti. Zároveň mohou pomoci s evakuací pacientů. Čas potřebný na evakuaci 1 pacienta do koridoru je 4 minuty (provádí jedna osoba). Čas na evakuaci 1 pacienta z koridoru na místo shromaždiště je 5 minut (časy zjištěny měřením při nacvičování situací autorem práce). Doby potřebné na převoz pacientů do jiné nemocnice jsou uvedeny v kapitole 4.4. Výsledný čas je závislý od počtu zasahujících osob. Platí zásada, že čím více osob se na evakuaci podílí, tím rychlejší je evakuace. **Je nutné podotknout, že nejdůležitější je čas 1. fáze procesu evakuace, ve které jsou pacienti odvezeni od největšího zdroje rizika.** Mohou nastat 2 extrémy, kdy by evakuaci prováděli pouze 2 osoby, nebo 30 osob. V prvním případě by evakuace na místo shromaždiště od začátku převozu 1. pacienta do přivezení posledního pacienta trvala **135 minut, tedy 2 h a 15**

minut – 60 minut převoz do koridoru, 75 minut převoz na místo shromaždiště. V druhém případě by se tento čas ztenčil na pouhých zhruba **55 minut** – 10 minut převoz pacientů do koridoru (časová rezerva plynoucí z nemožnosti současného vjezdu všech pacientů do koridoru). Na 2. fázi je počítáno 45 minut z toho důvodu, že nelze nijak urychlit převoz výtahem (kapacita výťahu = 2 pacienti). Jízda výtahem (dolů a zpět nahoru) včetně navedení a vyvezení pacientů je 3 minuty (zjištěna vlastním měřením). Výsledný čas bude mezi těmito dvěma údaji, tj. v intervalu $\langle 55, 135 \rangle$. Počet osob zajišťujících evakuaci bude ovlivňovat nejen jejich aktuální přítomnost v místě zásahu (personál nemocnice a polikliniky, hasiči, atd.), ale také vyhodnocení rizik v jednotlivých částech budovy a určení priorit pro nasazení personálu (více osob bude potřeno na evakuaci ONP). Dále je také nutné počítat s prolukou ve 2. fázi, jelikož budou v koridoru umístováni pacienti s RHO i ONP a výtahem tedy nebude přepraveno 30 pacientů, ale 68.

Pokud by byla evakuace prováděna v době od 17:00 do 7:00, musely by být od správce polikliniky získány klíče k budově polikliniky (odemknutí přízemí a dveří od koridoru).

2. patro: Evakuace by se dala rozdělit do 3 případně 4 fází. Fáze číslo 1 je naprosto shodná s evakuací ONP na oddělení RHO a výsledné časy a počty osob provádějících evakuaci, jsou uvedeny v tabulce 9. Ve 2. fázi musí být pacienti přesunuti s ONP na chodbu RHO odváženi do koridoru, aby byla zachována průjezdnost chodby. Tato fáze probíhá současně s 1. fází. K tomu jsou zapotřebí minimálně 2 osoby, aby nedocházelo k hromadění pacientů. Toto číslo vychází ze zjištění, že na převezení pacienta z chodby do koridoru a na návrat zpět ke schodišti jsou potřebné 2 minuty. Přesun osob z koridoru do přízemí má stejný charakter a časový průběh jako v případě evakuace RHO. Fáze 4 by tvořil přesun pacientů do jiných zdravotnických zařízení (viz. kap. 4.4), případně jejich návrat zpět do objektu nemocnice. **Nejdůležitější je opět zvládnutí 1. a 2. fáze, během kterých se pacienti dostanou z míst primárního rizika.**

Evakuace návštěv by měla stejný směr jako u pacientů. Po schodišti do RHO a odtud koridorem na polikliniku.

Rozdíl mezi evakuacemi uvnitř objektu a mimo něj je především v tom, že při evakuaci mimo objekt bude evakuován celý objekt, což vyžaduje vyšší nároky na organizaci evakuace a na počty zasahujících osob.

Při všech typech evakuace je nezbytné, aby personál řádně označil pacienty, např. identifikačními štítky. Je nutné, aby byly tyto štítky připevněny přímo na těla pacientů

(kolem zápěstí), jelikož pacienti z ONP nebudou evakuováni na svých lůžkách (připevnění karet pacientů na lůžko, by působilo zmatečně).

Jestliže bude ohrožen i objekt polikliniky, musí být vyčleněny další osoby na převoz pacientů na parkoviště IAD. Větší počet osob znamená časovou úsporu, protože převoz 1 pacienta trvá cca 6 minut. Osoby musí být již připravené u evakuačního výtahu, aby nedošlo k průtahy evakuace. Pro zajištění ochrany pacientů před povětrnostními vlivy, by bylo vhodné zajistit pronájem a postavení vojenských nebo pártý stanů. Kvůli obtížnému sehnání stanů, náročnosti na čas i počet stavicích osob, práce tento krok nedoporučuje. Místo shromaždiště zůstane nekryté.

4.8 Určení pořadí evakuace majetku a potřebného počtu osob

Pokud nastane příležitost k evakuaci majetku, navrhuje práce toto pořadí:

- 1) důležité dokumenty, zejména pak dokumenty týkající se aktuálního stavu pacientů,
- 2) osobní věci a cennosti,
- 3) kyslíkové bomby, které představují zdroj sekundárního ohrožení,
- 4) přístroje řazené podle ceny, rozměrů a možnosti přístupu, důležitou roli hraje také připravenost manipulačních přístrojů a prostředků pro uvolnění zařízení.

Dokumentace týkající se stavu pacientů musí být kromě papírové podoby zálohována i v počítači. Tyto údaje jsou posílány do databáze Nemocnice Kyjov, odkud je mohou oprávněné osoby jednoduše získat. I tak práce pověřuje evakuací dokumentace staniční sestry, případně ostatní personál (pokud nebude právě provádět evakuaci pacientů). Dokumentace se pak na místě shromaždiště přidělí jednotlivým pacientům (díky identifikačním štítkům i pacientům, kteří nejsou schopni spolupracovat). Záchrana jiné dokumentace není prioritou. Pokud k tomu bude příležitost (dostatek času), bude evakuována zdravotnickým personálem.

Vlastní **osobní věci a cennosti** si budou evakuovat zaměstnanci sami spolu s evakuací pacientů. Evakuaci osobních věcí pacientů, zajistí buďto pacienti sami (ze stolků vedle lůžek si před odvezením z pokoje tyto věci vezmou), nebo jim je vezme personál.

O umístění **kyslíkových bomb** budou informováni hasiči okamžitě po svém příjezdu. Poté se musí pokusit o jejich evakuaci, aby mimořádnou situaci ještě více nezhoršily. Čas evakuace bude záviset na umístění zdroje rizika a na přístupnosti ke kyslíkovým bombám. Na RHO je umístěna 1 bomba, ta bude převezena (je umístěna na podstavci s koly) po stejné trase jako pacienti do koridoru., z koridoru do budovy polikliniky, odtud po schodech do přízemí a zadním vchodem do připravené volné garáže. Z ONP bude bomba přenesena po schodech do

1. patra a pak bude přemístěna po stejné trase do garáže. Na přepravu jedné bomby bude určen 1 hasič.

V úplně poslední řadě, po evakuaci osob, osobního majetku a kyslíkových bomb se bude evakuovat **ostatní majetek** (přístroje uvedeny v tabulce 3) a počítače. Rychlost evakuace závisí na připravenosti manipulačního zařízení (vozíky) a nářadí k uvolnění přístrojů. Práce navrhuje, aby tyto prostředky byly umístěny do skladů v jednotlivých patrech, aby byly v případě nutnosti neprodleně k dispozici. Evakuaci budou provádět hasiči a zaměstnanci údržby, budou-li v objektu nemocnice. Je vhodné aby byly rozděleni alespoň do dvoučlenných týmů (snadnější manipulace). Práce navrhuje, bude-li to možné, aby byl do každého patra vyslán alespoň jeden dvoučlenný tým. Trasy pro evakuaci přístrojů jsou stejné jako pro evakuaci kyslíkových bomb. Přístroje budou uloženy a uzamčeny v garáži.

V případě ohrožení prostorů garáží, bude místo shromaždiště přesunuto na parkoviště IAD. Práce doporučuje, aby přesun prováděli stejné osoby. Ve skladech na jednotlivých patrech, případně v garážích musí být umístěny obaly (nepromokavé), které by ochránili v případě deště přístroje před zničením. Na místo shromaždiště bude přistaveno vozidlo dopravní služby (VW Transporter) a po nakládce (provede řidič, u těžších věcí nutná pomoc ještě jedné osoby), budou přístroje evakuovány do skladů Služeb města Veselí (vzdálenost 476 m po silnici I/54 – ulice Blatnická). **Čas** potřebný na evakuaci majetku, jeho nakládku a vykládku se velmi těžce určuje. Není dopředu dané kolik majetku a zda vůbec se bude evakuovat.

Ostrahou a kontrolou evakuované nemocnice bude pověřen správce Polikliniky. Dále bude objekt namátkově kontrolovat hlídka městské policie. Evakuovaný majetek budou kontrolovat řidiči sanitek, kteří zůstanou na pracovišti ve Veselí nad Moravou. Jinak to bude namátková kontrola městské policie.

4.9 Zabezpečení zásobování

V **průběhu evakuace** musí být zajištěno zásobování zasahujících osob a pacientů balenou pitnou vodou. K tomu bude využita dopravní služba Nemocnice Veselí nad Moravou (mimo sanitní vozidla ji tvoří 1 vozidlo VW Transporter a Škoda Favorit + 2 řidiči) a maloobchodní síť prodejců. Voda se bude dovážet z nejbližších prodejen – od 5:30 do 8:00 pekárna Bachan vzdálenost necelý 1 kilometr (0,862 km), od 8:00 do 20:00 Billa Veselí nad Moravou vzdálenost zhruba 0,5 kilometru (0,516 km), od 20:00 do 5:30 Tesco Uherské Hradiště vzdálenost 14,51 km. Výběr prodejců zohledňuje prodejní doby a vzdálenosti prodejen. V době mezi 14:30 a 6:00 by musel být zajištěn řidič přivoláním pomocí telefonu.

Co se týká jídla (v případě delšího trvání evakuace, ne však déle jak 24 hodin), jejím zabezpečením je pověřena rovněž dopravní služba. V normálních stavech je jídlo pro pacienty dováženo z Nemocnice Kyjov (příprava speciálních pokrmů, přesně odpovídající potřebám pacientů). V Nemocnici Veselí je už pouze upravována (zahřátí, servírování, atd.). Nejinak by tomu bylo v době evakuace, s tím rozdílem, že pokud by bylo evakuováno přízemí nemocnice (kuchyně), muselo by být jídlo tomuto přizpůsobeno (studená kuchyně, apod.) již v Kyjově. Občerstvení pro zasahující jednotky by zajistila opět dopravní služba a to nákupem v maloobchodní síti, spolu s balenými vodami.

Nezbytné léky (např. inzulin) by byly získány z lékárny na poliklinice. V závěrací době lékárny (17:00 až 7:00) mohou omezené zásoby poskytnout ZZS. Další možností je evakuace léků ze skladů v Nemocnici. Krajním řešením (v případě selhání předchozích) je dovoz léků z pohotovosti v Kyjově.

Pro zásobování během pobytu v náhradních zdravotnických zařízeních je důležitá skutečnost, že Nemocnice Veselí nad Moravou je dislokované pracoviště Nemocnice Kyjov. Nemocnice Kyjov objednává a zajišťuje veškeré léky a jiný nemocniční materiál, jídlo a pití pro Nemocnici Veselí nad Moravou. Toto je pak přepravováno dopravní službou Nemocnice Veselí. Na základě tohoto poznatku práce navrhuje, aby se v Nemocnici Kyjov neměnil zaběhnutý režim. Materiál a potraviny určené pro pacienty s ONP by pak nemusely být nikam přepravovány. Materiál pro pacienty s RHO by byl převážen do Nemocnice TGM Hodonín dopravní službou Veselí nad Moravou, která by byla po dobu evakuace pacientů přemístěna k dopravní službě Nemocnice Kyjov.

Personál Nemocnice bude pracovat v místech přemístění pacientů podle oddělení (ONP – Kyjov, RHO – Hodonín). Dopravu si zajistí sami, vlastními prostředky (možnost zpětného proplacení od zaměstnavatele).

4.10 Zabezpečení informování

Informovanost hraje v průběhu evakuace důležitou roli. Základem pro správné provedení zásahu je dobrá informovanost zasahujících jednotek a osob (co se má udělat, jaký je aktuální stav na jednotlivých odděleních apod.). Nutná je rovněž informovanost veřejnosti, zejména pak blízkých osob pacientů.

Práce navrhuje, aby osoby organizující evakuaci jednotlivých pater tvořily „prostředníky“ mezi na jejich oddělení zasahujícími osobami a velitelem zásahu. To v podstatě znamená, že budou průběžně informovat velitele zásahu o aktuálním stavu a dění na oddělení. Zpětně pak budou tlumočit rozkazy a postupy určené velitelem zásahu a evakuačními plány.

Informování pacientů bude mít na starosti personál nemocnice. Informování proběhne co nejdříve po zjištění vzniku mimořádné události. Pacienti budou tyto informace dostávat po jednotlivých pokojích, před začátkem evakuace, případně při odvozu 1. pacienta z pokoje. Upřesňující zprávy obdrží v průběhu jejich vlastní evakuace Aby nezavládla zbytečná panika, musí informace obsahovat údaje o nařízené evakuaci, důvod pro evakuaci, přiblížení postupu evakuace a nastínění časového plánu.

Informování návštěv mají na starosti staniční sestry jednotlivých oddělení. Dále je nutné, aby byly kontaktovány a informovány ostatní rodiny a blízcí evakuovaných osob. Toto má na starosti krizový štáb Nemocnice Kyjov (kontakty získá z dokumentace uložené v počítačové databázi nemocnice). Údaje by měly obsahovat důvody evakuace, aktuální stav evakuace, stav pacienta a adresu náhradního zdravotnického zařízení. Krizový štáb bude informovat (o důvodu k evakuaci, jejím průběhu, vyhodnocení, atd.) i zbytek veřejnosti. Jako podklady mu budou sloužit data získaná od zasahujících osob, zejména pak od velitele zásahu. Po skončení evakuace to budou výsledky vyšetřovacích komisí (důvod vzniku mimořádné události, aj.). Informování bude probíhat přes média.

4.11 Odpovědnost za jednotlivé fáze evakuace

Určení odpovědnosti a povinností pro jednotlivé operace je velmi důležité. Práce navrhuje, aby odpovědnost ze splnění dílčích úkolů byla rozložena mezi více osob. Zodpovědnost za celkový výsledek evakuace by mělo mít nejvyšší vedení (ředitel, ekonomický náměstek, náměstkyně pro ošetrovatelskou péči, atd.) a krizový štáb nemocnice.

Zodpovědnost za:

- a. výsledek evakuace – krizový štáb Nemocnice Kyjov,
- b. zahájení evakuace – krizový štáb Nemocnice Kyjov, velitel zásahu, lékaři na odděleních, v nočních hodinách zdravotní sestry,
- c. řízení evakuace v místě zásahu – velitel zásahu (HZS),
- d. přivolání hasičů – kterákoliv osoba zpozorující mimořádnou událost,
- e. přivolání lékařů v době jejich nepřítomnosti – zdravotní sestra,
- f. přivolání vedoucího dopravy, dispečera – krizový štáb,
- g. řízení evakuace jednotlivých oddělení – lékaři těchto oddělení,
- h. zajištění řidičů a sanitek – vedoucí dopravy Veselí nad Moravou, dispečer,
- i. organizace jízdy sanitek – vedoucí dopravy Veselí nad Moravou, dispečer,

- j. zásobování během přepravy – krizový štáb (voda a jídlo), zasahující lékaři (léky),
- k. zajištění zásobování – vedoucí dopravy Veselí nad Moravou, dispečer,
- l. ošetření pacientů v místě shromaždiště – zasahující lékaři (prioritně lékaři nemocnice, jinak lékaři polikliniky),
- m. určení pořadí odvozu pacientů – ošetřující lékaři v místě shromaždiště,
- n. přivolání pomoci (zdr. personálu) z jiných oddělení/z polikliniky – lékaři a staniční sestry postižených oddělení,
- o. informování v místě zásahu – vedoucí zásahu, lékaři, staniční sestry,
- p. informování příbuzných pacientů a veřejnosti – krizový štáb Nemocnice Kyjov,
- q. evakuace majetku:
 - i. osobní věci a dokumentace – staniční sestry pro svá oddělení, ergoterapeut v přízemí,
 - ii. kyslíkové bomby – velitel zásahu,
 - iii. ostatní majetek – údržba a velitel zásahu,
- r. zajištění manipulačních prostředků, náradí pro uvolnění přístrojů, obalů pro skladování majetku – údržba,
- s. zajištění (poliklinika) klíčů – lékař, staniční sestra z RHO.

Pokud nejsou určené osoby přítomny na svém stanovišti, přebírá do jejich příjezdu odpovědnost za jejich úkony osoba, která je v hierarchii vedení nemocnice o 1 stupeň níž (např. lékař → staniční sestra → zdravotní sestra). Je nutné, aby byli všechny osoby řádně seznámeny se svými povinnostmi.

4.12 Průběh a celková doba evakuace osob

Postup a průběh evakuace je graficky znázorněn v příloze 5. Uvedený příklad průběhu odpovídá:

- evakuaci celého objektu s převezením pacientů do jiných zdravotnických zařízení,
- evakuace probíhá mezi 8:00 a 15:30,
- kapacita nemocnice je plně využita,
- v objektu jsou návštěvy pacientů.

Práce evakuaci dělí na 2 části.

- **1. část** je tzv. předevakuační část, což je v podstatě doba od vzniku mimořádné události do začátku evakuace (T_{PEC}).
- **2. část** tvoří samotné provedení evakuace. Je to doba od zahájení evakuace do převezení posledního pacienty do náhradního zdravotnického zařízení.

4.12.1 Část „ předevakuační“

Je tvořena dílčími časy:

- a) doba od vzniku mimořádné události (MU) do jejího zpozorování t_z ,
- b) doba od detekce MU do jejího ohlášení t_o ,
- c) doba od ohlášení do rozhodnutí k zahájení evakuace t_r ,
- d) doba od rozhodnutí k vlastnímu zahájení evakuace t_{ze} .

Ad a) Velikost tohoto času je velmi těžko určitelná. Protože v Nemocnici Veselí nad Moravou chybí hlásiče požáru, kamery a další bezpečnostní prvky, může se pohybovat v rozmezí od několika sekund do řádově desítek až stovek minut (zejména v nočních hodinách). V grafickém znázornění práce počítá s přijatelným časem 1 minuta, protože se v dané době pohybuje v nemocnici mnoho osob.

Ad b) Krátká doba, závisí na vzdálenosti nejbližších komunikačních prostředků (telefon, rozhlas). I s ohlášením je určena na 2 minuty.

Ad c) Závisí na schopnostech a zkušenostech vedoucích a řídících pracovníků analyzovat stupeň nebezpečí MU. Časový harmonogram počítá s vyhlášením evakuace do 2 minut.

Ad d) Rychlost ovlivňuje připravenost personálu na tyto události. Lze výrazně zkrátit pravidelnými školeními a cvičeními. Ve Veselí nad Moravou je tento prvek opomíjen. Dalším faktorem je dobrý přístup k evakuačním plánům a značení evakuačních tras. t_{ze} je odhadnut na 2 minuty.

$$T_{PEC} = t_z + t_o + t_r + t_{ze} \quad [\text{min}] \quad (13)$$

$$T_{PEC} = 1 + 2 + 2 + 2 = 7 \text{ min}$$

4.12.2 Samotná evakuace

Personál současně zahájí evakuaci podlaží podle postupu uvedeného v kapitole 4.7. **Evakuace přízemí trvá 10 minut.** Rozhodujícími úkoly je ukončení léčebných programů a

na ně navazující informování a vyvedení pacientů mimo objekt. Na evakuaci se podílí veškerý zdravotnický personál, tj. 17 osob. Kuchařky zajistí kuchyň (odpojí přístroje od přívodu elektřiny, apod. a opustí objekt).

Evakuace RHO do koridoru trvá 27 minut. Rozhodující činností je převezení pacientů do koridoru. Na evakuaci se podílí veškerý personál oddělení, tj. 5 osob, po 11-ti minutách od zahájení evakuace se k nim přidá ještě ergoterapeut z přízemí. Informováním návštěv a jejich evakuací je pověřena staniční sestra, činnost by neměla trvat déle než 6 minut. Poté se pokusí evakuovat dokumenty. Lékař z RHO organizuje evakuaci oddělení, spolupracuje s velitelem zásahu (pomocí telefonního spojení mezi RHO a přijímacím střediskem) a díky poměrné jednoduchosti evakuace se podílí také přímo na převozu pacientů.

Evakuace ONP trvá nejdelší dobu a to 53 minut. Tento čas vychází z neexistence evakuačního výtahu a z toho, že není možné pacienty evakuovat přímo s jejich lůžky a navíc nejsou k dispozici ani náhradní lehátka, případně nosítka. Rozhodující činností je opět evakuace pacientů do koridoru. Přímou se na ní podílí 6 osob, po 11-ti minutách od zahájení evakuace se k nim přidá dalších 10 osob z přízemí. Postup evakuace je složitější, proto na něj celou dobu dohlíží a organizuje jej lékař z ONP. Ten také komunikuje s velitelem zásahu. Staniční sestra má za úkol evakuaci návštěv a dokumentů. Poté pomáhá s organizací evakuace.

Lékaři a zdravotní sestry z přízemí (3 lékaři a 3 sestry) zahájí po ukončení povinností na svém podlaží **evakuaci pacientů převážených do koridoru**. K tomu budou používat evakuační výtah v budově polikliniky. Použití výtahu je zde omezujícím faktorem, jelikož nejde nijak zvětšit kapacitu výtahu (2 osoby s lůžky a 2 převážející osoby) a urychlit tak evakuaci.

Evakuace začne 13 minut po vyhlášení evakuace a bude trvat 103,5 minuty, to je cca 1 h 45 minut. Provádět ji bude 6 osob. Větší počet by evakuaci totiž díky použití výtahu stejně neurychlil. Personál z RHO po splnění svých povinností, může ošetřovat a dohlížet na pacienty v koridoru.

Pokud dojde k rozhodnutí o evakuaci pacientů do jiných nemocnic, začne fáze dopravního zabezpečení a provedení evakuace pacientů. Tato se skládá z přípravné fáze, příjezdu a způsobu řazení sanitek a ze samotného provedení přepravy pacientů. **Dopravní zabezpečení a provedení evakuace osob je nejdelší fází evakuace a má vliv na její konečnou délku trvání. „Dopravní fáze“ tedy trvá 156,5 minuty, to je téměř 2 h a 40 minut.** Začíná okamžitě po rozhodnutí krizového štábu o evakuaci do jiných nemocnic (do 15 minut od vyhlášení evakuace). V přípravné fázi, jsou kontaktovány smluvní nemocnice o potřebě

sanitek. Poté následuje příprava sanitek a zajištění chybějících řidičů. Trvání přípravné fáze pro všechny sanitky a zajištění řidičů je určeno na 35 minut.

Příjezdy, řazení a přistavení sanitek je plánováno s vědomím přednostní přepravy pacientů s ONP. Přivolání a příjezdy sanitek se uskutečňují tak, aby zde sanitky nebyly vázány delší dobu než je nutné. Proto je přivolání sanitek operativní, podle stavu evakuace pacientů na místě shromaždiště. Přivolání sanitek z Hodonína by mělo být tedy provedeno zhruba 15 minut po ukončení přípravné fáze, sanitky z Veselí nad Moravou zhruba po 25 minutách a sanitky z Kyjova po 27 minutách. Přivolání sanitek zajišťuje vedoucí dopravy spolu s dispečerem na stanovišti ve Veselí nad Moravou. Řazení sanitek je stejné jako v tabulce 5, tj. nejdříve sanitky z Veselí nad Moravou, poté z Hodonína a z Kyjova. Převoz pacientů a délky trvání jsou totožné s údaji v kapitole 4.4. Během přepravy pacientů, dojde k opětovnému příjezdu sanitek a jejich řazení a přistavení tak, aby mohly být přepraveni všichni pacienti (viz. kap. 4.4 a příloha 5). Na přepravu bude použito **38 sanitek**.

Provedení 2. části bude trvat 171,5 minuty. **Výsledný čas evakuace** pak bude po sečtení obou částí **178,5 minuty, to je téměř 3 hodiny. Na evakuaci se bude podílet (včetně řidičů, krizového štábu a zaměstnanců smluvních nemocnic) cca 85 osob** (nepočítány osoby, které musí připravit kapacity ve smluvních nemocnicích).

4.13 Zhodnocení návrhu

Všechny návrhy a postupy (kap 4.1 až 4.12) jsou sestaveny tak, aby mohly být použity pro řešení problému spojených se vznikem mimořádné události, ohrožující Nemocnici Veselí nad Moravou. Při jejich navržení byly respektovány veškeré dané podmínky a omezení (stavební, technické, provozní, aj.). Hlavním kritériem pro evakuaci je její efektivita a čas. Tato dvě kritéria byla rozhodující také při tvorbě návrhové části. U návrhů jsou uvedeny orientační časy na jejich provedení. **Návrhové části předcházelo nacvičování situací ze strany autora a měření jejich délky trvání.** Na základě tohoto měření byly zjišťovány dílčí doby pro jednotlivé úkony. Kde nebylo ověření možné (např. doba na snesení pacienta po schodišti apod.) využila práce zkušenosti personálu nemocnice. Zbylé časy byly dopočítány (např. jízda sanitek). Časové polohy by tak měly být reálné a měly by odpovídat skutečnosti. Délky jednotlivých úseků silniční sítě byly získány z programu Infomapa. **Pro výpočet vzdáleností jednotlivých vrcholů (Nemocnice Kyjov, Nemocnice TGM Hodonín, obce, křižovatky, atd.) byl využit Dijkstrův algoritmus pro nalezení nejkratší cesty.**

Dále se práce zabývá i otázkou počtu pracovníků nutných na zvládnutí daných postupů a řeší také jejich získání při jejich případném nedostatku (noční směna). **Koncepce návrhů pak**

umožňuje zvládnutí mimořádných událostí v kteroukoliv dobu. Nechybí ani vyčíslení prostředků (např. sanitní vozidla) potřebných k efektivnímu provedení evakuace.

Kapitola 4.12 na příkladu evakuace Nemocnice Veselí nad Moravou do jiných zdravotnických zařízení, ukazuje možnosti využití a skloubení jednotlivých návrhů. Pro její zpracování byl použit program MS Project mimo jiné využívající metody hledání kritické cesty (CPM). Výsledný čas je necelé 3 hodiny. Důležitá je rovněž dílčí doba za kterou budou pacienti evakuováni do jiného požárního oddílu (koridoru). Tato doba činí 53 minut od vyhlášení evakuace. Tyto časy již nelze při daných podmínkách zmenšit.

Při navrhování však byly zjištěny nedostatky, které v lepším případě zpomalují průběh evakuace, v horším případě evakuaci zcela překazí. Odstraněním těchto nedostatků je možné proces evakuace ještě více zefektivnit a urychlit.

Nedostatky zjištěné při plánování evakuace a návrh na jejich odstranění

1) V objektu nemocnice není evakuační výtah.

Pacienti z 2. patra tak musí být evakuováni po schodišti. Díky tomu musí personál při evakuaci vyvinout mnohem větší úsilí (snášení pacientů po schodech ručně). Navíc je postup evakuace víc komplikovaný a klade větší nároky na organizaci, ale i na nacvičení. Toto ovšem není jediná nevýhoda, která plyne z nemožnosti využít výtah. Hlavní nevýhodou a rizikem je, že v 2. patře a v podstatě i v 1. patře existuje jediná evakuační trasa (plánky oddělení – viz. příloha 3). Pokud by mimořádná událost vznikla v okolí schodiště, neexistuje možnost kudy odvézt pacienty. Uvážíme-li navíc, že pacienti jsou většinou imobilní, je následné řešení evakuace velmi složité, dokonce i nemožné!

Práce proto navrhuje, aby byl v nemocnici co nejdříve zřízen evakuační výtah. Tento výtah by měl být postaven na místě současného výtahu. Pokud není vybudování výtahu možné (finanční důvody), je nutné aby byly na ONP dodány nosítka, a lehátka na kterých by bylo možné snést pacienty po schodišti. Při navrhovaném způsobu, musí být pacienti snášeni v prostěradlech a lůžka jsou jim přepravována existujícím výtahem.

2) V objektu nemocnice nejsou umístěny požární hlásiče ani jiné prostředky umožňující včasné zpozorování vzniku mimořádné události.

Tento nedostatek výrazně ovlivňuje dobu od vzniku mimořádné události do jejího zpozorování. Nárůst doby je aktuální zejména v nočních hodinách, kdy se čas může zvýšit až na několik desítek, dokonce i stovek minut. Navíc se výrazně snižuje možnost zabránění

mimořádné události v samotném zárodku (nemusely by se provádět mimořádné opatření např. evakuace).

Tento nedostatek by měl být vyřešen nakoupením hlásičů nebo alespoň vytvořením preventivních požárních hlídek (z personálu nemocnice).

3) U personálu nejsou prováděna školení a nácviky zvládání mimořádných situací

Dochází tak ke snižování akceschopnosti personálu a prodlužuje se doba provádění evakuace. Navíc hrozí větší riziko zranění (nebo dokonce úmrtí) pacientů a personálu při provádění evakuace. Práce navrhuje, aby nemocnice využívala služeb preventistů požární ochrany (PPO), nebo osob odborně způsobilých v požární ochraně (OZO PO). Výhodné by bylo najmutí PPO/OZO PO z jiných zdravotnických zařízení.

4) Ostatní

Další vadou je nedostatek prostředků individuální ochrany (ochranné masky). Jejich počty by měly být zvýšeny a prostředky uloženy na každém patře, aby mohly být použity.

Práce navrhuje, aby byly na každý pokoj, na místnost sester a vyšetřovnu umístěny kapesní svítilny. Výpadek elektřiny při provádění evakuace v nočních hodinách by totiž znamenal výraznou ztrátu akceschopnosti zasahujících osob.

Dále je nutné, aby byly pacientům po jejich příjmu přidělovány identifikační štítky s potřebnými údaji (jméno, příjmení, oddělení, pokoj, důvod pobytu v nemocnici apod.). Štítky by se měly umístit pacientovi kolem zápěstí (případně by mohly být uloženy do stolků vedle lůžek a při evakuaci by byly snadno nasazeny). Použití ID štítků by při evakuaci usnadnilo organizaci pacientů v místě shromaždiště.

Závěr

Evakuace nemocnice představuje specifickou činnost. Při jejím plánování se musí zohlednit speciální požadavky plynoucí z charakteru nemocnice a osob, které jsou zde hospitalizovány. Výsledkem mohou být odlišné postupy uplatňované při provádění evakuace. Při tvorbě návrhové části diplomové práce byly respektovány poznatky z obecné analýzy evakuace (obecné postupy) i z analýzy nemocnice (omezení a speciální požadavky).

V práci se podařilo:

- **navrhnout postupy, podle kterých se bude v případě nutnosti řídit evakuace Nemocnice Veselí nad Moravou,**
- **navrhnout řešení na dopravní zabezpečení evakuace,**
- **vytipovat nedostatky, které by mohly zbrzdit, případně zcela ochromit průběh evakuace,**
- **zpracovat průběh evakuace pro vybranou situaci v programu MS Project.**

Postupy dávají návod na provedení evakuace při všech situacích, které mohou v nemocnici nastat. U návrhů jsou uváděny počty osob a prostředků nutné pro zvládnutí těchto postupů. Je zde vyřešena i otázka jejich získání při případném nedostatku. Nechybí ani orientační propočty doby trvání jednotlivých řešení. Podkladem pro určení dílčích časů bylo vlastní měření a „trénink“ situací v objektu nemocnice, případně zkušenosti personálu. Výsledné vzdálenosti mezi nemocnicí a jinými objekty (např. náhradní zdravotnická zařízení) byly vypočítány pomocí Dijkstrova algoritmu.

Dopravní zabezpečení je navrženo nejen pro evakuaci pacientů (38 sanitních vozidel), případně majetku, ale také pro přepravu všech zasahujících osob (složky IZS, řidiči, atd.) na místo zásahu a pro zásobování v průběhu evakuace i během ubytování pacientů v náhradních zdravotnických zařízeních.

Při navrhování způsobů evakuace byly odhaleny nedostatky, jejichž odstraněním je možné zvýšit rychlost provedení evakuace a snížit riziko komplikací evakuace. U tvorby příkladu průběhu evakuace byly využity vypracované návrhy a byla tak teoreticky ověřena jejich proveditelnost. Příklad byl zpracován v programu MS Project využívajícím metody nalezení kritické cesty.

Z návrhové části mimo jiné vyplývá, že dopravní a logistické zabezpečení je nedílnou součástí evakuace. Bez něj by se evakuace stala v podstatě neřešitelným problémem. V případě evakuace Nemocnice Veselí nad Moravou má navíc doba přepravy pacientů do jiných zařízení rozhodující vliv na celkovou délku trvání evakuace. Jeho správné naplánování a provedení tedy může výrazně ovlivnit celý proces evakuace. Výsledné řešení by mělo být kompromisem mezi efektivitou využití prostředků (vozidel, řidičů) a rychlostí evakuace.

Seznam použitých informačních zdrojů

- [1] SOUŠEK, R. a kolektiv. *Doprava v krizových situacích*. Pardubice: Institut Jana Pernera, o.p.s., 2008. 252 s. ISBN 80-86530-46-9
- [2] SOUŠEK, R. – LEDVINOVÁ, M. – BRÁZDA, T. *Řízení dopravy v krizových stavech II*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2000. 107 s. ISBN 80-7194-306-1
- [3] PAVLÍČEK, F. a kolektiv. *Řízení dopravy v krizových stavech I*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2000. 93 s. ISBN 80-7194-276-6
- [4] Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému, ve znění pozdějších předpisů a novelizací.
- [5] Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon), ve znění pozdějších předpisů a novelizací.
- [6] VOLEK, J. *Operační výzkum I*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2002. 111 s. ISBN 80-7194-410-6
- [7] JABLONSKÝ, J. *Operační výzkum*. Praha: Vysoká škola ekonomická v Praze, 2001. 305 s. ISBN 80-245-0162-7
- [8] Vyhláška č. 49/1993 Sb., o technických a věcných požadavcích na vybavení zdravotnických zařízení, ve znění pozdějších předpisů
- [9] Vyhláška č. 369/2001 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících užívání staveb osobami s omezenou schopností pohybu a orientace, ve znění vyhlášky č. 492/2006 Sb.,
- [10] ČSN 73 0835 Požární bezpečnost staveb – budovy zdravotnických zařízení a sociální péče
- [11] Zákon č. 133/1985 Sb. – Zákon o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů a novelizací
- [12] Vyhláška Ministerstva vnitra č.247/2000 Sb. – Vyhláška o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany, ve znění vyhlášky č. 225/2005 Sb.

Elektronické zdroje a dokumenty

- [13] *Portál Krizového Řízení České republiky* [online]. c2007[cit.2007-12-3]. Dostupné z: <<http://www.emergency.cz>>
- [14] *Web krizového řízení, havarijního plánování České republiky* [online]. c2007[cit.2007-12-14]. Dostupné z: <<http://www.krizove-rizeni.cz>>
- [15] *Hasičský záchranný sbor Jihomoravského kraje* [online]. c2008[cit.2008-3-14]. Dostupné z: <<http://www.firebrno.cz>>

- [16] *Portál Jihomoravského kraje* [online]. c2008[cit.2008-2-26]. Dostupné z: <<http://www.kr-jihomoravsky.cz>>
- [17] *Oficiální stránky města Veselí nad Moravou* [online]. c2008[cit.2008-5-2]. Dostupné z <<http://www.veseli-nad-moravou.cz>>
- [18] *Oficiální stránky Nemocnice Kyjov* [online]. c2008[cit.2008-1-9]. Dostupné z <<http://www.nemkyj.cz>>
- [19] *Mapy.cz* [online]. c2007[cit.2008-3-5]. Dostupné z: <<http://www.mapy.cz>>

Seznam obrázků

Obrázek 1: Mapa analyzovaného území.....	39
Obrázek 2: Shromaždiště osob a majetku při evakuaci Nemocnice Veselí nad Moravou	44
Obrázek 3: Znázornění silniční sítě pro návrh tras pro evakuační přepravy	45
Obrázek 4: Znázornění evakuačních tras.....	46
Obrázek 5: Problémové úseky v centru města Veselí nad Moravou včetně intenzit [voz/šp.hod] a stanovišť policistů.....	47
Obrázek 6: Zobrazení průběhu evakuace pacientů s ONP čtyřmi osobami	56
Obrázek 7: Výřez ze znázornění postupu evakuace ONP 8 osobami.....	57

Seznam tabulek

Tabulka 1: Počet evakuovaných osob na ložné ploše automobilu	21
Tabulka 2: Údaje o vybraných typech osobních vozů.....	23
Tabulka 3: Seznam přístrojů v Nemocnici Veselí nad Moravou.....	37
Tabulka 4: Zaměstnanci Nemocnice Veselí nad Moravou.....	37
Tabulka 5: Potřeba sanitek pro evakuaci pacientů a doby nutné na přepravu.....	49
Tabulka 6: Jednotky požární ochrany pro obec Veselí nad Moravou	51
Tabulka 7: Vzdálenosti jednotek požární ochrany od místa zásahu a časy příjezdu na místo zásahu	52
Tabulka 8: Počty zdravotnického personálu v časových úsecích, platí pro pracovní dny	54
Tabulka 9: Časy a počty osob pro evakuaci ONP	57

Seznam zkratek

AZ	Automobilový žebřík
CAS	Cisternová automobilová stříkačka
ČR	Česká republika
DA	Dopravní automobil
EU	Evropská unie
HZS	Hasičský záchranný sbor
IAD	Individuální automobilová doprava
IZS	Integrovaný záchranný systém
KOS	Krajské operační středisko
KÚ	Krajský úřad
MK	Místní komunikace
MS	Microsoft
MU	Mimořádná událost
ONP	Oddělení následné péče
OPIS UOH	Operační a informační středisko Hasičského záchranného sboru Jihomoravského kraje, územní odbor Hodonín
OZO PO	Odborně způsobilá osoba požární ochrany
PO	Požární ochrana
PPO	Preventista požární ochrany
PS	Požární stanice
RHO	Rehabilitační oddělení
SDH	Sdružení dobrovolných hasičů
SW	Software
VHP	Vnější havarijní plán
VW	Volkswagen
ZZS	Záchranný zdravotnický systém

Seznam příloh

Příloha č. 1 – Základní pojmy z oblasti plánování evakuace

Příloha č. 2 – Fotodokumentace k nemocnici

Příloha č. 3 – Plánky rehabilitačního oddělení a oddělení následné péče s vyznačeným směrem evakuace a plánek areálu Nemocnice

Příloha č. 4 – Uspořádání silniční a železniční sítě v okrese Hodonín

Příloha č. 5 – Příklad průběhu evakuace (výstupy ze SW MS Project)

Přílohy

Příloha č. 1 – Základní pojmy z oblasti plánování evakuace

Evakuační zóna je vymezené území, ze kterého je nutné provést plošnou evakuaci obyvatelstva.

Evakuační trasa je cesta vyhrazená k evakuaci obyvatelstva. Pozemní komunikace s jednosměrným provozem (ven) z ohroženého území nebo do ohroženého území (přístupová cesta).

Uzávěra je označené místo na pozemní komunikaci, sloužící pro zabránění vstupu nepovolaných osob do evakuační zóny. Uzávěry ohraničují ohrožené území a jeho části (evakuační zóny).

Místo shromažďování je místem soustředění evakuovaných osob uvnitř nebo vně evakuační zóny, odkud je zajištěno přemístění evakuovaných osob bez možnosti vlastní přepravy mimo ohrožený prostor do evakuačních středisek. Ve vhodných případech může být místo shromažďování shodné s evakuačním střediskem.

Evakuační středisko je zařízení (zpravidla mimo evakuační zónu), kde jsou evakuované osoby shromažďovány a informovány. Evakuační středisko je výchozím bodem přemístění pro evakuované osoby bez možnosti vlastní přepravy, ze kterého jsou (po zaevidování) směřovány k nástupním stanicím hromadné přepravy a následně přepravovány do příjmových území. Objekt evakuačního střediska je zřetelně označen mezinárodně platným rozeznávacím znakem CO⁸.

Příjmové území je území mimo dosah ohrožení, které je předem připraveno pro příjem evakuovaných a na němž jsou zajištěna místa nouzového ubytování.

Přijímací středisko je zařízení v příjmovém území, kde jsou evakuované osoby evidovány a informovány. Evakuované osoby bez možnosti vlastního ubytování jsou zde přerozdělovány (a v případě potřeby dále přepravovány) do jednotlivých příjmových obcí (cílových míst přemístění) a jednotlivých míst nouzového ubytování. Objekt příjímacího střediska je zřetelně označen mezinárodně platným rozeznávacím znakem CO.

Místo nouzového ubytování je zařízení, či objekt v příjmové obci (v cílovém místě přemístění), smluvně zajištěné nebo určené k přechodnému pobytu evakuovaných osob (k přechodnému náhradnímu ubytování). Místem nouzového ubytování jsou také dobrovolně nabídnuté domácnosti občanů.



Místo hromadného stravování je zařízení, ve kterém je zajištěno stravování evakuovaných osob a pracovníků, pověřených řízením evakuace nebo prováděním zabezpečení evakuace.

Místo humanitární pomoci je místo či zařízení, ve kterém jsou evakuovaným osobám rozdávány nouzové příděly předmětů nezbytných k přežití, včetně pitné vody a potravin.

Místo speciální očisty je zařízení ve kterém je prováděna hygienická očista osob a speciální očista dopravních prostředků (dopravní techniky) před opuštěním zamořeného území.

Evakuační zavazadlo je osobní zavazadlo evakuované osoby. Doporučená váha zavazadla by neměla překročit 25 kg pro dospělé osobu, 10 kg pro dítě. Při evakuaci vlastním dopravním prostředkem není váha zavazadla omezena.

Příloha č. 2 – Fotodokumentace k nemocnici



Nemocnice Veselí nad Moravou



Poliklinika, s.r.o.



Lůžka pacientů



Boční vchod do nemocnice



Prostor u schodiště



Podesta schodiště



Chodba



Koridor



Magnet MTU 500 H



Kyslíková bomba



Evakuační výtah na poliklinice

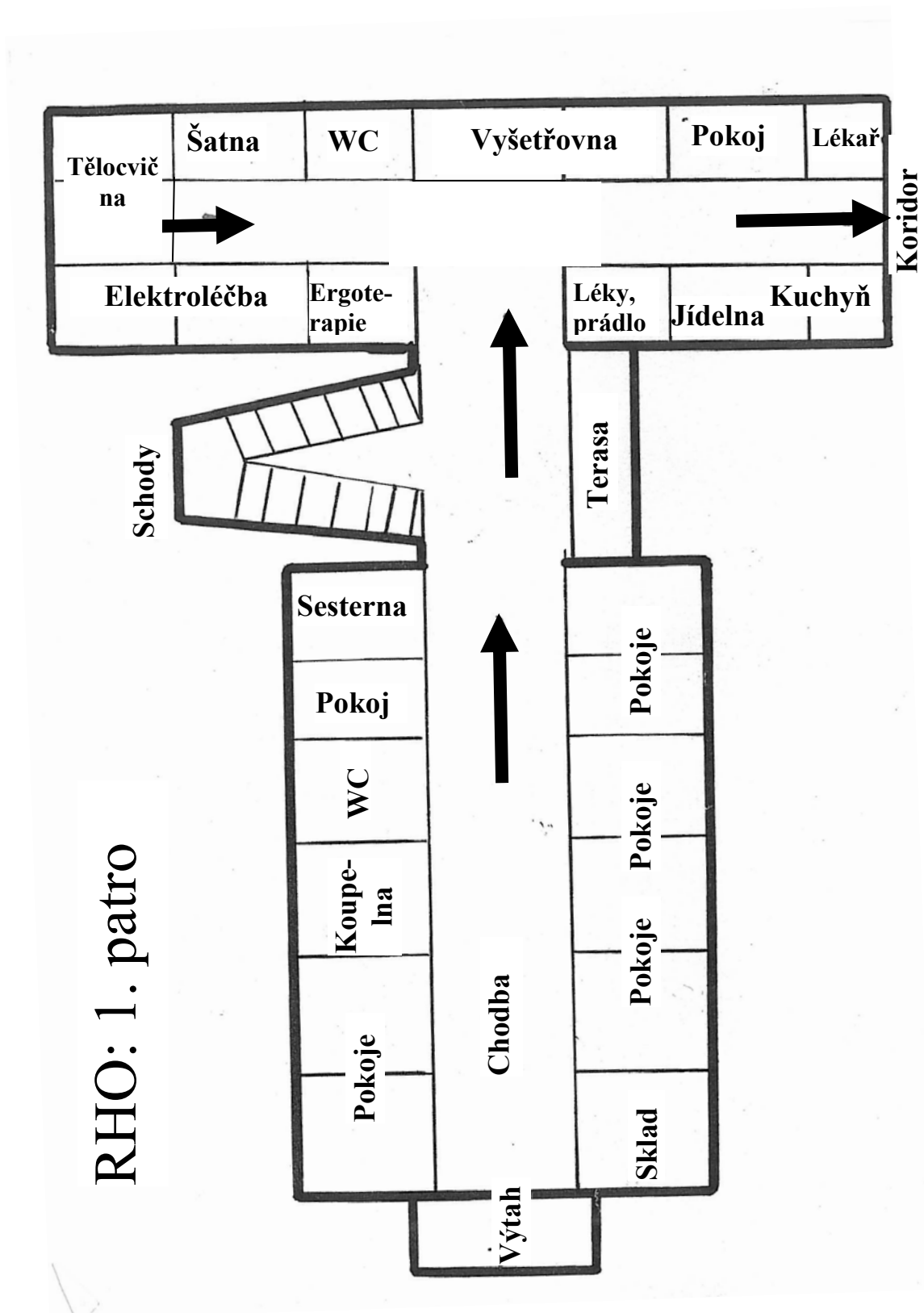


Pohled do koridoru

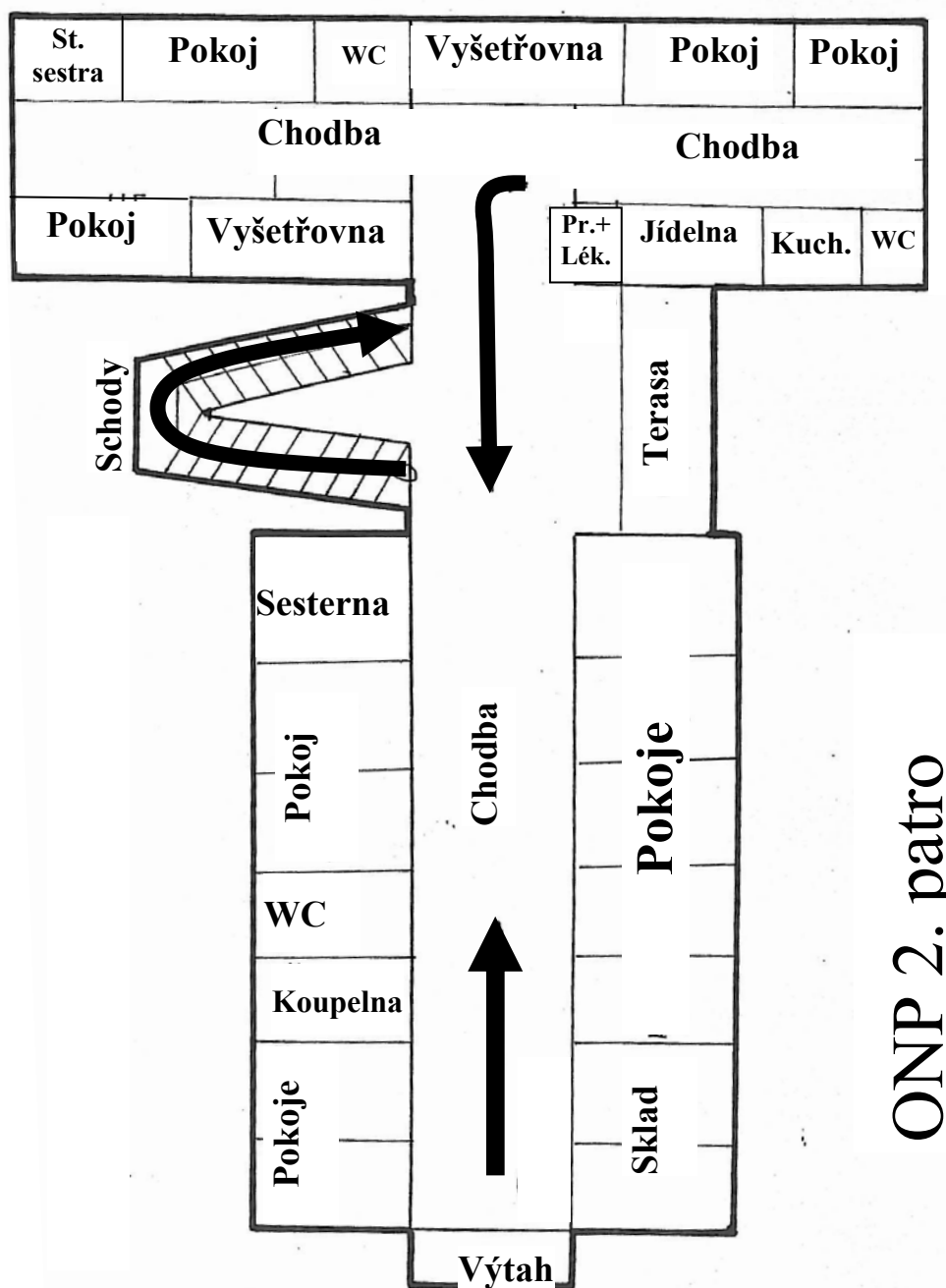
Zdroj: autor

Příloha č. 3 – Plánky rehabilitačního oddělení a oddělení následné péče s vyznačeným směrem evakuace

Část 1/3: Rehabilitační oddělení

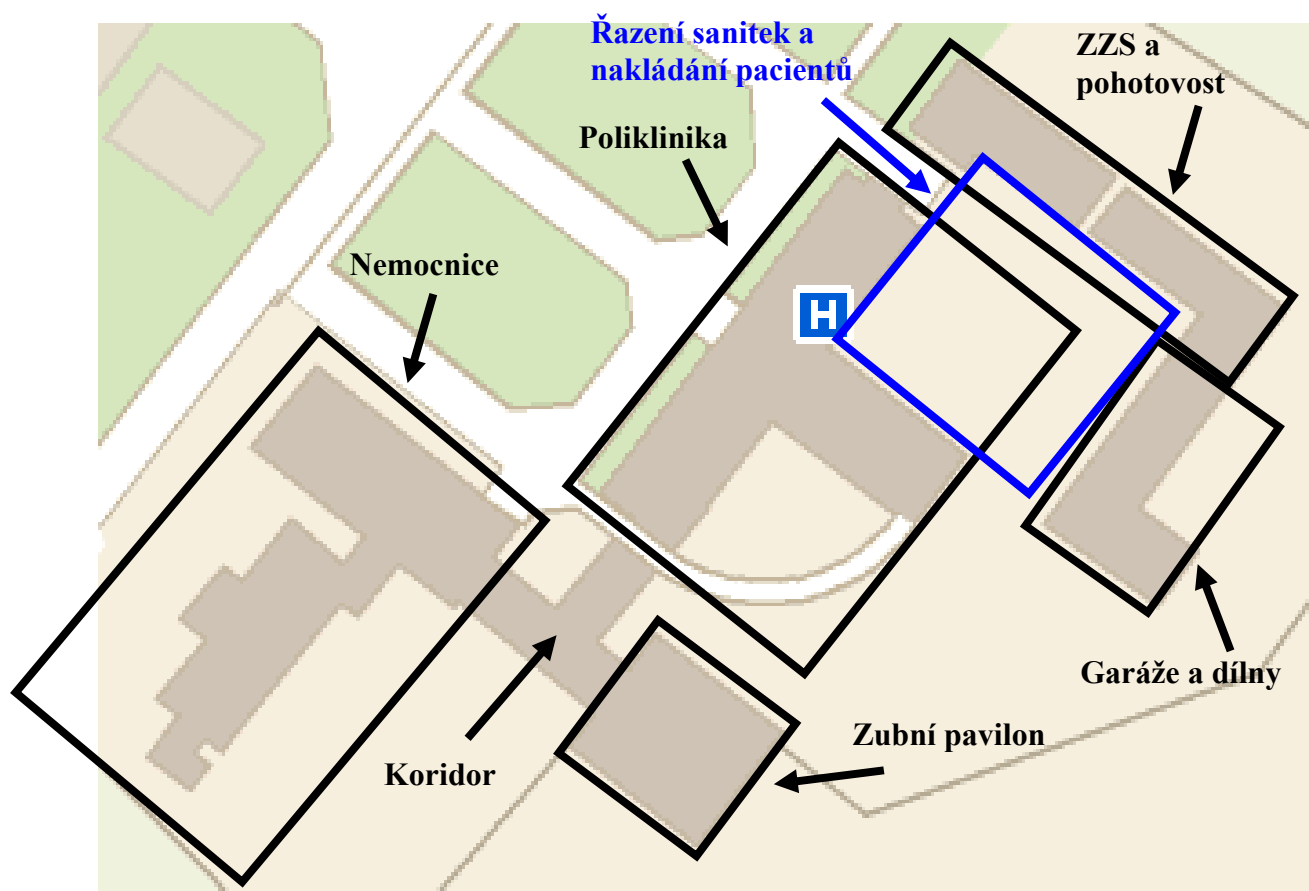


Zdroj: interní materiály Nemocnice Veselí nad Moravou, úprava: autor



ONP 2. patro

Část 3/3: Areál Nemocnice



Příloha č. 4 – Uspořádání silniční a železniční sítě v okrese Hodonín

Uspořádání silniční sítě v okrese Hodonín

Přes území procházejí následující silnice (kurzívou jsou označeny silnice využívané pro evakuaci):

Silnice I. třídy:

I/51 Hodonín – Slovensko (státní hranice),

I/54 Slavkov – Kyjov – Veselí nad Moravou – Slovensko (státní hranice),

I/55 Rakousko (státní hranice) – Břeclav – Hodonín – Přerov – Olomouc,

I/70 Petrov – Sudoměřice – Slovensko (státní hranice),

I/71 Uherský Ostroh – Velká nad Veličkou – Slovensko (státní hranice).

Silnice II třídy:

II/380 Brno – Brno-Tuřany – Klobouky u Brna – Krumvíř – Čejč – Mutěnice – Hodonín,

II/381 I/52 – Velké Němčice – Křepice – II/480 – II/419,

II/419 Velké Hostěrádky – Násedlovice – Čejč,

II/422 Valtice – Lednice – Čejč – Šardice – Kyjov – Boršice u Buchlovice,

II/423 Velké Bílovice – Moravský Žižkov – Prušánky - I/55,

II/426 Medlovice – Bzenec – Strážnice,

II/427 Staré Město – Moravský Písek,

II/429 Bohdalice – Nesovice – Koryčany – Osvětimany,

II/431 Vyškov – Bohdalice – Bučovice – Ždánice – I/54 přerušení Kyjov – Dubňany,

II/432 Holešov – Hulín – Kroměříž – Koryčany – Kyjov – Milotice – Ratíškovice – Hodonín,

II/495 Moravský Písek – Uherský Ostroh – Hluk – Uherský Brod – Bojkovice – Slavičín.

Silnice III třídy:⁹

III/4225 Ježov – Žeravice

III/4226 Podivín – Žádovice – Žeravice

III/4255 Vlkoš – Milovice

III/4257 Vracov – Vacenovice – Ratíškovice

III/4951 Těmice – Domanín – Moravský Písek

III/4994 Veselí nad Moravou – Kozojídky - Hroznová Lhota,

⁹ Uvedeny jsou pouze silnice, které by mohly být zahrnuty do evakuační trasy.

III/5532 Hodonín,

III/43234 Kyjov – okružní,

III/43237 *Hodonín – hřbitov,*

Prvořadý význam zaujímá silnice I/55, zabezpečující jednak pomoravní přepravní vztahy, jednak propojení na silnice východ - západ a dálnice D1 a D2.

Uspořádání železniční sítě v okrese Hodonín

Na území se nacházejí tyto celostátní tratě (kurzívou jsou označeny tratě procházející přes Veselí nad Moravou):

č. 330 Břeclav – Přerov,

č. 332 Hodonín – Holíč nad Moravou (Slovensko) – osobní doprava zastavena,

č. 340 *Brno – Uherské Hradiště,*

č. 342 Bzenec – Moravský Písek,

č. 343 *Veselí nad Moravou – Hodonín,*

č. 344 *Veselí nad Moravou – Vrbovce (Slovensko)*

Do kategorie regionálních drah patří:

č. 255 Zaječří – Čejč – Mutěnice – Hodonín.

Trakce je u všech tratí nezávislá dieselová.