SIMULACE DOPRAVNÍ OBSLUŽNOSTI NEMOCNICE PŘI MIMOŘÁDNÝCH UDÁLOSTECH

Pavel Viskup[1], Kateřina Víchová[2]

ABSTRAKT
Dopravní obslužnost Uherskohradišťské nemocnice je v současné době na velmi nízké úrovni. Celkový počet vozidel ve městě má stále rostoucí tendenci a dá se předpokládat, že tato tendence bude pokračovat i v dalších letech. Současné kapacity křižovat, zejména v dopravní špičce, jsou nedostačující a je tedy nutné, aby byla tato situace řešena. Situace je ještě podpořena tím, že je kladen velký důraz na to, aby byl zajištěn rychlý převoz osob ZZS v případě mimořádné události či krizové situace. Tento článek slouží k analýze a návrhu k možnému vyřešení této složité dopravní situace ve městě.

Klíčové slova:
Dopravní obslužnost, krizová situace, nemocnice, PTV Vissim

ABSTRACT
Traffic service of Uherskohradišťská hospital is currently at a low level. The total number of vehicles in the city is still growing, and this trend is expected to continue in the years to come. Current cross-capacities, especially in peak traffic, are inadequate and it is therefore necessary to resolve this situation. The situation is further supported by the fact that the emphasis is placed on ensuring the rapid transport of persons in the event of an emergency or crisis. This article serves to analyze and suggest possible solutions to this complicated traffic situation in the city.

Key words:
Traffic service, crisis, hospital, PTV Vissim

[1] Ing. Pavel Viskup, PhD., Studentské náměstí 1532, 686 01 Uherské Hradiště, +420 607 246 987, viskup@utb.cz
[2] Ing. Kateřina Víchová, Nad Stráněmi 4511, 760 05 Zlín, +420 737 800 427, kvichova@utb.cz

1 ÚVOD

Logistika při řešení mimořádných událostí a krizových situací hraje klíčovou roli. V této době je nutné, aby se složky integrovaného záchranného systému (IZS) dostaly na místo určení. Je nutné, aby v případě mimořádné události – požáru se zasažené osoby, které potřebují ošetření, dostaly do zdravotnického zařízení co nejdříve. K tomu je nutné, aby složky IZS měly zajištěnou průjezdnost městem. Plán pokrytí území kraje výjezdovými základnami zdravotnické záchranné služby (ZZS) stanoví počet a rozmístění výjezdových základen v závislosti na demografických, topografických a rizikových parametrech území jednotlivých obcí a městských částí hlavního města Prahy tak, aby místo události na území jednotlivých obcí a městských částí bylo dosažitelné z nejbližší výjezdové základny v dojezdové době do 20 minut (zákon č. 374/2011 Sb. o ZZS).

Vzhledem ke kritickým dojezdovým časům ZZS byla ve Zlínském kraji vybudována také nová základna ZZS - Buchlovice. Při analýze před vybudováním této základny byly zohledněny také časté výjezdy na silnici E50, úsek Buchlovice – Střílky. Jedná se o území častých dopravních nehod, jak motorových vozidel, tak uživatelů motocyklů. Dojezdová doba na cestě do nemocnice je podstatně delší než doba příjezdová od základny ZZS. Je tedy vhodné, aby se vytvořil způsob, jak tuto dojezdovou dobu do nemocnice snížit.

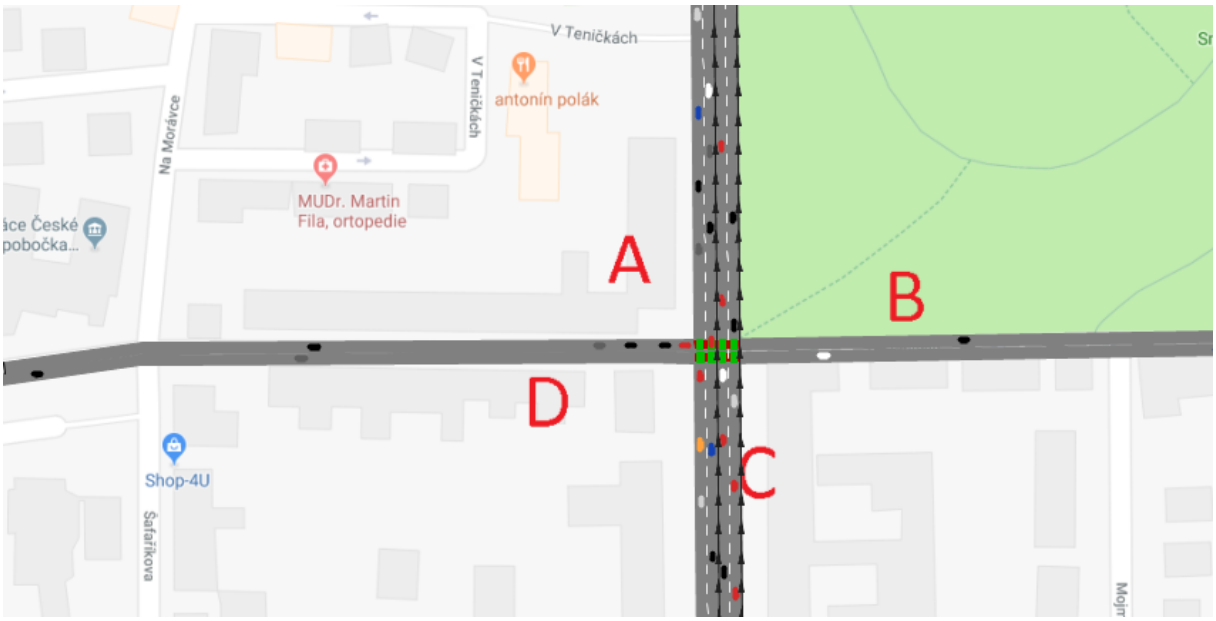
Návrhem je vytvoření nové dopravní obslužnosti Uherskohradišťské nemocnice. Výhodou této nové dopravní obslužnosti by bylo úplné se vyhnutí centra města, které má v dopravní špičce vysoké dopravní intenzity.

2 DOPRAVNÍ OBSLUŽNOST UHERSKOHRADIŠŤSKÉ NEMOCNICE

Z pohledu udržitelného rozvoje města by primárním prvkem měla být dostupnost nemocnice z centra města a to prostředky hromadné dopravy. Přesto hraje řešení dopravy automobilové jednu z klíčových rolí. V tomto případě je nutné brát v potaz současné kapacity jednotlivých komunikací (křižovatek).

Uherskohradišťská nemocnice je napojena na pozemní komunikace přes ulice J. E. Purkyně a Jiřího z Poděbrad. Zmíněné komunikace tvoří jedinou přístupovou cestu k nemocnici. Dále je také jedinou přístupovou cestou pro další západní část města – Štěpnice, Zahrádky, Mojmír, Průmyslová. Vzhledem k současné zástavbě je kapacita pozemních komunikací téměř vyčerpána. Poté je tedy problematický také průjezd ZZS. Proto je nutné, aby byla vytvořena nová pozemní komunikace pro obsluhu ZZS do a z nemocnice.

Za problematickou, je považována křižovatka ulic – Svatoplukova, tř. Maršála Malinovského, Svatoplukova, U Stadionu. Následující obrázek vyobrazuje tuto křižovatku a dále jsou uvedeny jejich kapacity ve vybraných časových intervalech.



Obrázek 1 Zájmová křižovatka

Tabulka 1 Kapacity zájmové křižovatky

vjezd	**z A**	**z C**	**z D**		
výjezd	**do D**	**do D**	**do A**	**do B**	**do C**
8:00 – 8:30	48	118	64	7	40
8:30 – 9:00	94	167	111	13	76
9:00 – 9:30	101	166	89	9	67
9:30 – 10:00	80	154	79	4	96
10:00 – 10:30	71	148	75	5	92
10:30 – 11:00	83	149	95	2	116
13:00 – 13:30	60	107	81	7	109
13:30 – 14:00	67	124	114	8	96
14:00 – 14:30	80	130	120	8	93
14:30 – 15:00	84	164	93	10	104
15:00 – 15:30	99	134	125	13	102
15:30 – 16:00	79	152	128	8	92
16:00 – 16:30	68	127	123	9	97
16:30 – 17:00	66	112	90	10	91
Celkem	**1080**	**1952**	**1387**	**113**	**1271**

3 PŘÍPADOVÁ STUDIE

Město Uherské Hradiště v roce 1997 zasáhla povodeň a části Uherskohradišťské nemocnice byla nařízena evakuace. Situace se ještě zkomplikovala tím, že byly zaplaveny příjezdové cesty do nemocnice. Bylo nutno tedy vybrat jiné příjezdové cesty, které ovšem nebyly zcela ideálním řešením.

Cílem Uherskohradišťské nemocnice by mělo být zajištění nové příjezdové cesty, která by i za krizové situace, za povodně by umožňovala volný pohyb sanitek do

nemocnice. Tato situace by mohla být vyřešena příjezdem z jiné strany k nemocnici. Město Uherské Hradiště a Kunovice mají k dispozici ještě nezastavěné plochy, které jsou určeny k zástavbě. Tyto plochy by mohly sloužit jako místo pro budoucí rozvoj Uherskohradišťské nemocnice. Tudíž by byla vhodná také jejich nová dopravní obslužnost.

Obrázek 2 Zájmové plochy u Uherskohradišťské nemocnice

Legenda:
1 – areál nemocnice
2 – řeka Morava
3 – silnice 1. třídy, E50
4 – rozvojová plocha

Obrázek znázorňuje zájmové plochy v mapě města Uherské Hradiště. První bod (1) znázorňuje areál nemocnice, kde je patrná výstavba budov v areálu a volné plochy pro průjezd. Druhý bod (2) znázorňuje řeku Moravu, který tento areál ohrožuje a také ohrožuje příjezdové cesty do nemocnice. Třetí bod (3) znázorňuje silnici 1. třídy, E50. Z důvodu již uvedených na začátku článku se jeví jako vhodné vytvořit odbočku a postavit novou pozemní komunikaci k areálu nemocnice. Tato navrhovaná pozemní komunikace by pro složky ZZS napomáhala k rychlejší obsluze svého územního obvodu. Čtvrtý bod (4) znázorňuje rozvojovou plochu města, primárně vhodnou pro rozvoj nemocnice a ostatní území vhodné pro obytnou výstavbu.

Na základě vyznačení zájmových ploch je vhodné řešit příjezdovou pozemní komunikaci již o vhodné kapacitě, vzhledem k budoucí výstavbě.

4 KRITICKÉ BODY NÁVRHU

V rámci každého návrhu je nutné brát v potaz kritické body. V případě návrhu nové dopravní obslužnosti Uherskohradišťské nemocnice je nutné brát v potaz ochranná pásma nemocnice a hlukové limity.

Ve vztahu k ochranným pásmům se jedná o magnetickou rezonanci, CT a ganametr. U těchto přístrojů může frekventovaný průjezd vozidel ovlivnit přesnost vyšetření a tím diagnostiku pacienta.

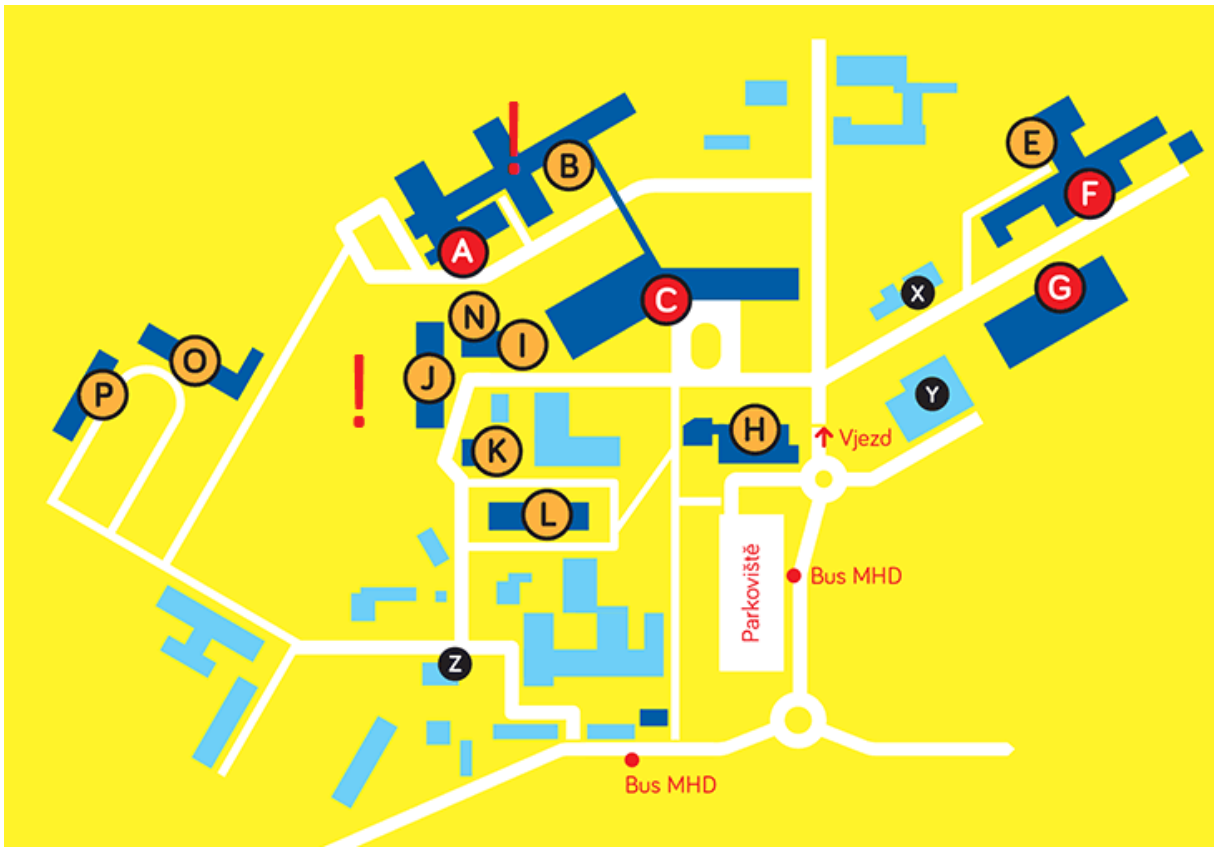
Následující tabulka zobrazuje minimální vzdálenosti od centra magnetického pole.

Tabulka 2 Minimální vzdálenosti od centra magnetického pole

Druh	**Osa X/Y (m)**	**Osa Z (m)**
Ocelové objekty do hmotnosti 50 kg	5,5	6,5
Ocelové objekty do hmotnosti 900 kg	6,5	8
Ocelové objekty do hmotnosti 4500 kg	7	9,5
Pojízdné kovové židle, lůžka	5,5	6,5
Osobní vozidla	6,5	8
Nákladní vozidla, výtahy	7	9,5
AC transformátory do 100 kVA	12	8
AC transformátory do 650 kVA	13	12
AC kabely do 10 A	2	2
AC kabely do 50 A	2	2
AC kabely do 250 A	7	3
AC kabely do 1000 A	12	5
Chladící jednotka pro MR 3T	4	4

Z tabulky je patrné, jaké jsou vzdálenosti os v ochranném pásmu nemocnice. Vzhledem k záměru tohoto článku (vybudování nové příjezdové cesty) je patrné, že k budovám s vybranými přístroji je u osobních vozidel osa X/Y 6,5 metru a osa Z 8 metrů. Co se týče nákladních vozidel osa X/Y 7 metrů a osa Z 9,5 metru.

Následující obrázek znázorňuje budovy, ve kterých jsou používány vybrané přístroje. Magnetická rezonance se nachází v budově J a CT v budově B.



Obrázek 3 Budovy, jež používají přístroje CT a magnetická rezonance

Druhým kritickým bodem projektu jsou hlukové limity od navrhovaných komunikací.

Nařízení vlády č. 272/2011 určuje hlukové limity pro veřejnou místní komunikaci III. třídy a jinak neurčené třídy.

Tabulka 3 Hodnoty hluku působené dopravou na pozemních komunikacích

Druh komunikace	**Doba dne**	**$L_{Aeq,T}$ (dB)**
Silnice I. a II. třídy	Denní	65
	Noční	55
Silnice III. třídy a účelové komunikace	Denní	60
	Noční	50

Hodnoty hluku působené dopravou na pozemních komunikacích pro použití další korekce +5 dB.

Z hlediska projektu je tedy zřejmé, že nemocnice tvoří účelovou komunikaci (jedná se o areálové = nemocniční komunikace).

5 METODA

Pro simulaci dopravní obslužnosti při řešení krizových situací byl využit software PTV Vissim. Jedná se o software, který řeší mikroskopické simulace individuální i veřejné hromadné dopravy. Tento program dokáže simulovat jak městský provoz včetně cyklistů, tak úseky dálnic včetně rozsáhlých mimoúrovňových

křižovatek. Rozsáhlé analytické nástroje nashromážděné ve Vissimu z něj činí nástroj pro dopravní plánování a optimalizaci dopravy a dopravních systémů, rovněž tak i množství interface pro různé systémy řízení dopravy.

Vissim dokáže simulovat řadu běžných, ale i unikátních geometrických a provozních podmínek, které se vyskytují v dopravní síti. Schopnost Vissimu definovat neomezené množství typů vozidel umožňuje uživateli plný rozsah multimodálních provozů. Typy vozidel zahrnují osobní automobily, nákladní automobily, autobusy, cyklisty, invalidní vozíky, chodce, letadla atd.

Vissim nabízí unikátní schopnost přidělení vozidel na síť za užití jedné nebo kombinací tří metod. Základní metoda předpokládá, že doprava je stochasticky distribuována na pevně dané trasy od uživatelem definovaného počátečního bodu po cílový bod. Definice odbočovacích manévrů umožňuje distribuci dopravy v křižovatce nebo několika křižovatkách. Dynamické trasy umožňují dynamické přidělování dopravy na uživatelem specifikované trasy.

Metoda dynamického zatěžování umožňuje Vissimu přiřadit dopravu na síť matic zdroj/cíl (v závislosti na čase a kategorii vozidel) a stochastických (dopravně-nákladových) zatěžovacích technik.

4 VÝSLEDKY

Jak již bylo několikrát zmiňováno, záměrem tohoto článku je navrhnout novou dopravní obslužnost nemocnice. Jednalo by se tedy o napojení silnice I. třídy E50 (obchvat města Kunovice) a areálu nemocnice.

Následující obrázek znázorňuje provedení napojení této trasy. Simulace byla provedena v programu PTV Vissim.

Obrázek 4 Simulace z PTV Vissim

V rámci simulace proběhlo testování příjezdu vozidel ZZS, u kterých byly pozorovány významné pozitivní časové rozdíly dojezdu. Dále budou autoři pokračovat v této oblasti zkoumání. Autoři již nyní pracují na simulaci změn dopravních proudů ve městě, kdy novou komunikaci začnou využívat všichni účastníci provozu na pozemních komunikacích. Tento návrh byl posouzen také za pomocí SWOT analýzy.

Tabulka 4 SWOT analýza

Silné stránky	**Slabé stránky**
- Rozvoj města v lokalitě, které nevyvolává zvýšené požadavky na motorovou dopravu. - Rychlejší dopravní obslužnost ZZS. - Dopravní obslužnost mimo kritické místo – průjezd pod mostem u nemocnice.	- Při přestavbě území by byly vhodné další investice do dopravní infrastruktury města.
Příležitosti	**Hrozby**
- Vybudování nového parkovacího domu v rozvojové ploše. - Vybudování nových pavilonů nemocnice v rozvojové ploše. - Vybudování nových bytových prostor (pro účely zaměstnanců) nemocnice.	- Kapacity křižovatek. - Finanční náročnost celého projektu.

6 DISKUZE A ZÁVĚR

Cílem článku byla analýza současné dopravní obslužnosti Uherskohradišťské nemocnice a její následný návrh řešení. Zaprvé byla tedy provedena analýza překonání trasy z časového a vzdálenostního hlediska. Jedná se pouze o základ, který není zcela podstatný pro návrh nového dopravního řešení. Zadruhé byla použita metoda analýzy kritických bodů daného projektu. V mapě byly vyznačeny zájmové plochy, na které je v práci dále odkazováno. V rámci těchto kritických bodů byly řešeny vzdálenosti magnetického pole od pozemních komunikací a hluková kapacita u pozemních komunikací s vlivem na nemocnici. Zatřetí byl použit software PTV Vissim, v kterém byla navrhnuta nová dopravní obslužnost Uherskohradišťské nemocnice. Nakonec byla provedena SWOT analýza navrženého projektu. Jak již bylo zmíněno, autoři článku s využitím softwaru PTV Vissim pokračují s modelováním dopravních proudů ve městě.

LITERATURA

[1] JEBAVÝ, Lukáš. Koncepce dopravní obslužnosti území bývalé nemocnice UH. Brno, 2016.

[2] Ředitelství silnic a dálnic ČR. *Celostátní sčítání dopravy 2016.* [online] © 2017 [cit. 2017-04-19] Dostupné z: http://scitani2016.rsd.cz/pages/informations/default.aspx