



TECHNOLÓGIA ZÁSAHOVEJ ČINNOSTI HASIČSKÝCH JEDNOTIEK PRI DOPRAVNEJ NEHODE AUTOBUSU S OSOBNÝM VLAKOM NA ŽELEZNIČNOM PRIECESTÍ

Ing. Michal Ballay, Ph. D.¹, doc. Ing. Mikuláš Monoši, Ph. D.²

ABSTRAKT

Článok je zaoberá problematikou dopravnej nehodovosti na železničných priecestiach, z pohľadu technológie zásahovej činnosti hasičských jednotiek. Definuje východiskový model zásahovej činnosti na modulovej situácií – nehoda autobusu s osobným vlakom. Článok zdôrazňuje pri uvedenej nehodovej udalosti časovú náročnosť a nutnosť spolupráce zložiek integrovaného záchranného systému, operačného strediska a ostatných zúčastnených osôb, ktorí sa podieľajú na zásahovej činnosti.

Kľúčové slová:

železničné priecestie, dopravná nehoda, zásahová činnosť, hasičské jednotky,

ABSTRACT

The article deals with the issue of traffic accidents on railway crossings, from the point of view of the technology of fire-fighting operations. Defines the initial model of intervention activity in a modular situation - bus accident with a personal train. The article highlights the time-consuming nature of the accident and the the necessity of co-operation of the components of the integrated rescue system, operating center and other interested parties, who are involved in the intervention activity.

Key words:

railway crossing, traffic accident, intervention, fire brigade,

ÚVOD

Mimoriadna udalosť – autobus x vlak, nepatrí medzi často vyskytujúce sa udalosti, ale v prípade jej vzniku, sa vyznačuje veľkými následkami. Z historického

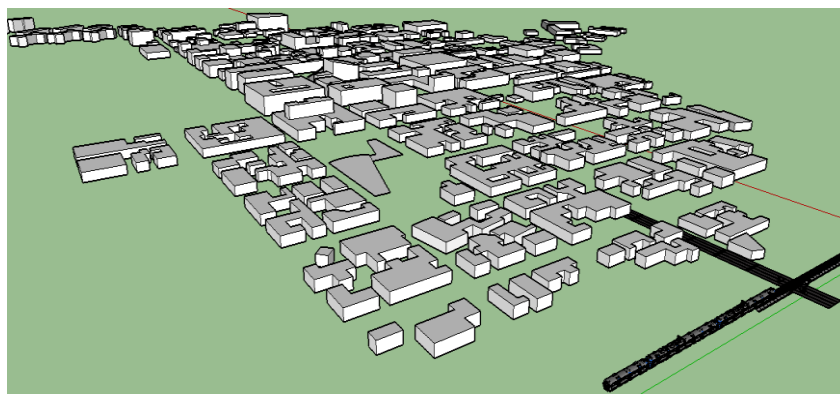
¹ Michal Ballay, Ing. PhD., UNIZA, FBI, email: michal.ballay@fbi.uniza.sk

² Mikuláš Monoši, doc., Ing., PhD., UNIZA, FBI, email: mikulas.monosi@fbi.uniza.sk

hládiska, keď dôjde k takémuto druhu udalosti, autobus sa pri náraze s vlakom prevrátil na bok, pričom je niekoľko metrov tlačенý pred hnacím dráhovým vozidlom (cca.20 metrov). V autobuse môže zostať uväznených niekoľko desiatok zranených osôb.

1 SCENÁR NEHODOVEJ UDALOSTI – ZRÁŽKA ŠPECIÁLNEHO NÁKLADNÉHO VOZIDLA S NÁKLADNÝM VLAKOM

Vzhľadom k tomu, že nie je možné zahrnúť všetky možné scenáre a kombinácie nehôd, je v článku spracovaný jeden z najzávažnejších scenárov nehodovej udalosti na železničných priecestiach. Pre nasledujúce časti článku si v prvom rade zadefinujeme prostredie v ktorom sa bude vykonávať zásahová činnosť. Vytvorili sme modelovú situáciu pre každú nehodovú udalosť rovnako, a to pomocou programového produktu SketchUp 2016. Na obrázku 1 je znázornené prostredie modelovej situácie. Môžeme vidieť, že železničné priecestie sa nachádza na okraji obce. Z pohľadu železničnej dopravy ide o jednokolažovú železničnú trať, po ktorej premávajú osobné a nákladné vlaky, ktoré sú v prednej časti hnacieho dráhového vozidla vybavené tzv. „pluhom“ (technické opatrenie železníc, pri nehodách na železničných priecestiach). Z pohľadu cestnej dopravy ide o obojsmernú premávku pri ktorej sú účastníci premávky všetky kategórie vozidiel.



Obrázok 1 Definícia priestoru realizácie modelových situácií (podľa:[1])

V druhom rade, je potrebné zadefinovať podmienky, vzhľadom k zásahovej činnosti hasičských jednotiek. V tabuľke 1 sú uvedené poveternostné podmienky.

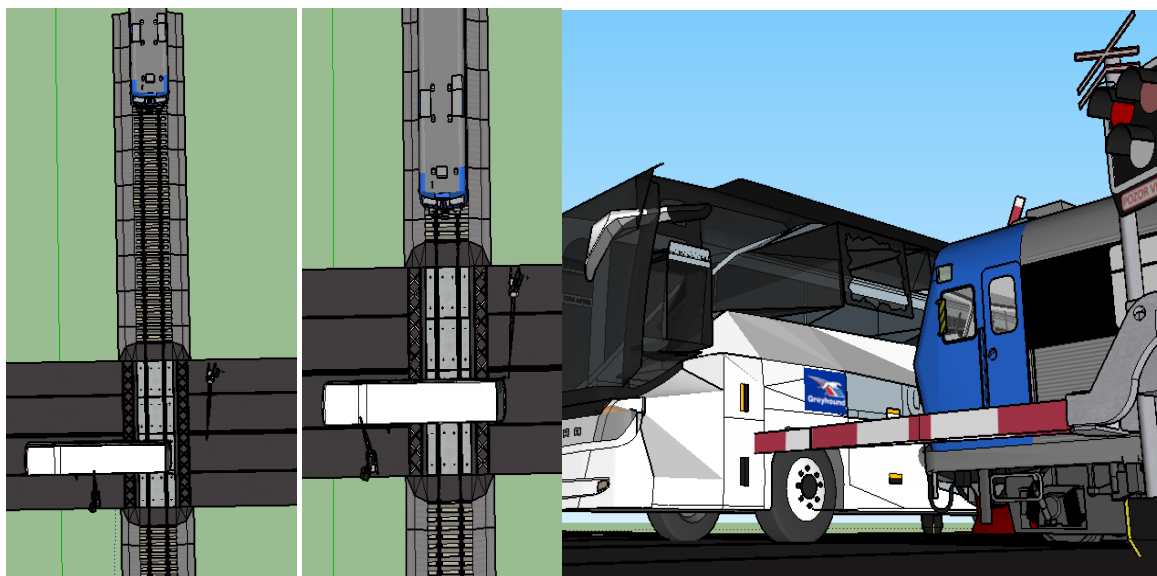
Tabuľka 1 Atmosférické podmienky pre modelové situácie (autori)

Vznik nehodovej udalosti	13:30 hod.
Teplota prostredia	21 °C
Zrážky	0 mm
Prúdenie vetra	Slabý vietor, 3 m/s zo severovýchodu

Scenár nehodovej udalosti je popísaný nasledovne: Vodič špeciálneho nákladného vozidla, prepravujúci amoniak vošiel, na železničné priecestie v čase, kedy boli priecestné zabezpečovacie zariadenia v činnosti. Svojou nepozornosťou prerazil závery a zostal stáť na železničnom priecestí. Došlo k zrážke medzi špeciálnym nákladným vozidlom a nákladným vlakom. Posádku vozidla tvoril jeden človek.

2 ČASOVÁ ANALÝZA NADVÄZUJÚCICH ČINNOSTI HASIČSKÝCH JEDNOTIEK PRI NEHODOVEJ UDALOSTI AUTOBUS X OSOBNÝ VLAK – METÓDA PERT

Rozsah následkov dopravnej nehody je veľký, nutnosťou je koordinácia a vzájomná komunikácia medzi všetkými zainteresovanými zložkami IZS. Okrem toho, je dôležité počítať aj s masívnym únikom nafty v prípade poškodenej nádrže. Zásah sa vyznačuje časovou náročnosťou a súčinnosťou zložiek IZS. Na obrázku 2 je znázornený priebeh vzniku uvedenej mimoriadnej udalosti. Na obrázku 3 je znázornené rozmiestnenie hasičskej techniky.



Obrázok 2 Priebeh vzniku mimoriadnej udalosti – autobus x vlak (podľa: [1])



Obrázok 3 Rozmiestnenie hasičských jednotiek pri mimoriadnej udalosti (podľa: [1])

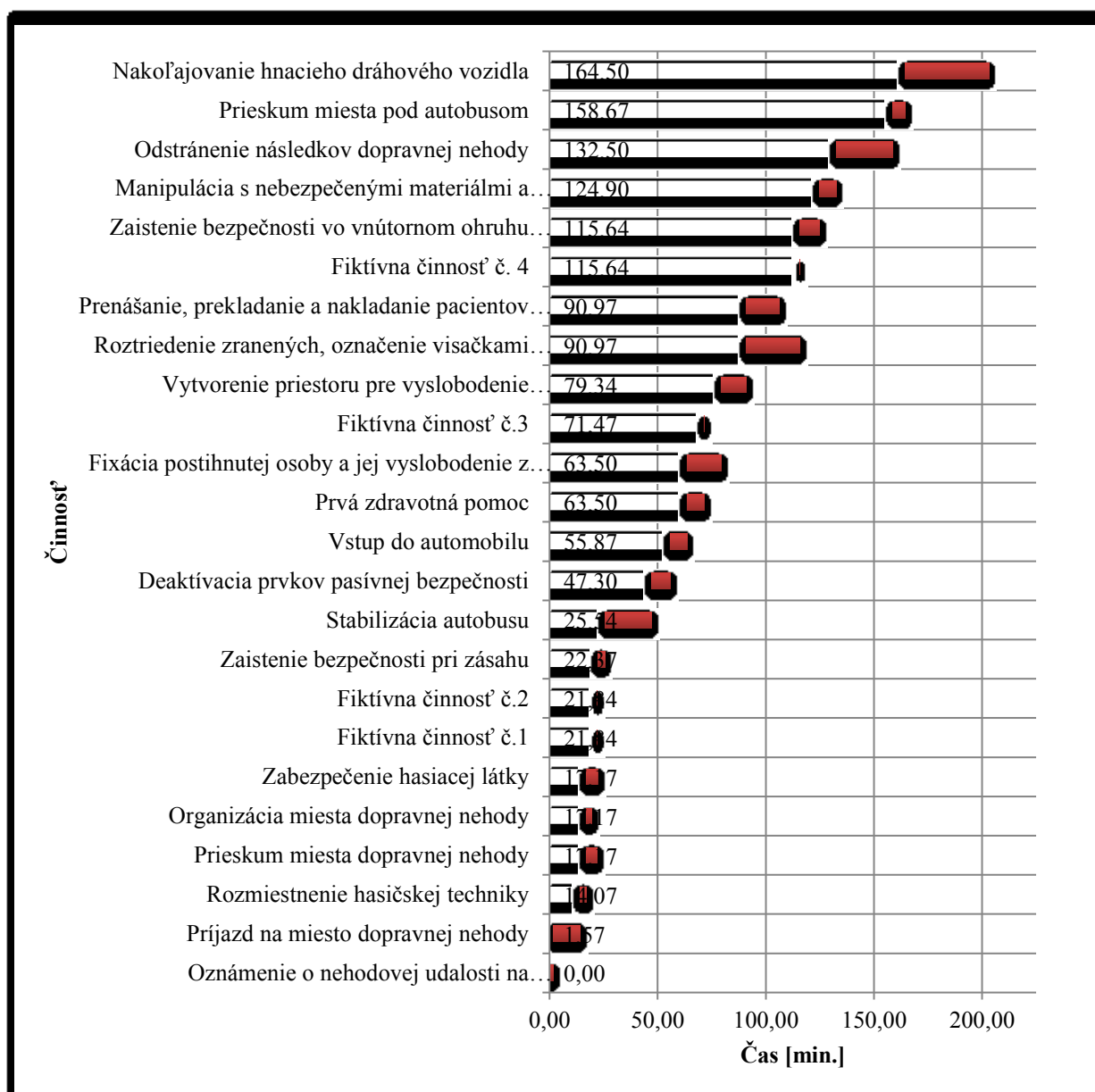
Pristúpime k výpočtu sieťového grafu typu PERT a jeho analýze prevodom na deterministický model. Postup tvorby modelu je ten istý ako pri mimoriadnej udalosti osobný automobil x vlak. Rozsah činností pri analýze má širší rámec, vzhľadom na charakter mimoriadnej udalosti. Vzhľadom k tomu, že uvedenú nehodovú udalosť považujeme za udalosť s hromadným postihnutím osôb, činnosť hasičských jednotiek pri vykonávaní záchranných prác sa rozšírila o asistenciu lekárom pri ošetrovaní zranených osôb, poskytovaní pomoci pri nakladaní zranených osôb do vozidiel rýchlej zdravotníckej pomoci a pod. V tabuľke 2 je znázornený rozpis činností.

*Tabuľka 2 Rozpis činností hasičských jednotiek (mimoriadna udalosť – autobus x vlak)
[podľa: 3-10]*

Ozn.	Rozpis činností
A	Oznámenie o nehodovej udalosti na železničnom priecestí/výjazd HaZZ
B	Príjazd na miesto dopravnej nehody
C	Rozmiestnenie hasičskej techniky
D	Prieskum miesta dopravnej nehody
E	Organizácia miesta dopravnej nehody
F	Zabezpečenie hasiacej látky
G	Zaistenie bezpečnosti pri zásahu
H	Stabilizácia autobusu
I	Deaktivácia prvkov pasívnej bezpečnosti
J	Vstup do automobilu
K	Prvá zdravotná pomoc
L	Fixácia postihnutej osoby a jej vyslobodenie z vraku autobusu
M	Vytvorenie priestoru pre vyslobodenie postihnutej osoby
N	Roztriedenie zranených, označenie visačkami pre NHPO
O	Prenášanie, prekladanie a nakladanie pacientov v hniezde zranených
P	Zaistenie bezpečnosti vo vnútornom okruhu nehodovej udalosti
R	Manipulácia s nebezpečnými materiálmi a ochrana životného prostredia
S	Odstránenie následkov dopravnej nehody
T	Prieskum miesta pod autobusom
V	Nakoľajovanie hnacieho dráhového vozidla

Sústava časových ukazovateľ je budovaná na predpoklade jednoznačne určených dôb trvania činností. V rámci kvalifikovaného odhadu dôb trvania jednotlivých činností bol vytvorený dotazník, ktorý bol vyplnený piatimi príslušníkmi HaZZ, ktorí pre každú činnosť uviedli tri odhady v minútach. Následne sa vykonal priemer z každého odhadu.

Výpočtom metódou PERT a redukciou na deterministický model dostávame celkovú dobu trvania zásahovej činností 203,1 min. Pri modelovej situácii sa brala do úvahy aj fáza odstraňovania následkov dopravnej nehody, a to z dôvodu, že pri manipulácii s autobusom by mohlo dôjsť k úniku ropných a prevádzkových kvapalín. V prípade keby sa nevyžadoval od HaZZ dohľad nad celou situáciou zásah by mal odhadovaný čas trvania 164,5 min. (podľa: [2])



Obrázok 4 Výpočet a zápis termínových ukazovateľov v sieti – metóda PERT

Využijeme všetky prednosti metódy PERT, pristupujeme k ďalšej fáze riešenia, k dodatočnému pravdepodobnostnému výpočtu. Výsledky sú uvedené v tabuľke 3.

Tabuľka 3 Pravdepodobnosť ukončenia zásahovej činnosti nehodovej ud. autobus x os. vlak

Pravdepodobnosť ukončenia zásahovej činnosti do 195,205,2015 min.			
$P\{T_{10} \leq 195\}$	-2,60748	$1 - \Phi(2,60748)$	0,004661
$P\{T_{10} \leq 205\}$	0,611632	$\Phi(0,61163)$	0,729069
$P\{T_{10} \leq 215\}$	3,830746	$\Phi(3,83075)$	0,999936
Ukončenie zásahovej činnosti pri pravdepodobnosti 0,3 0,5 0,95			
$\{T_{15} = 0,3\}$	201,4846		
$\{T_{15} = 0,7\}$	204,7154		
$\{T_{15} = 0,95\}$	208,1946		

Pravdepodobnosť ukončenia zásahovej činnosti pri čase $T = 195$ min. je 0,004661, pri čase $T = 205$ je 0,729069 a pri čase $T = 215$ je 0,999936. Opäť chceme zdôrazniť, že v rámci nehodovej udalosti – autobus x vlak, ide o odhad celej zásahovej činnosti. Modelová situácia poukazuje na náročnosť, či už z pohľadu činností hasičských jednotiek alebo z pohľadu času trvania celej zásahovej činnosti.

ZÁVER

Na základe zistených časových údajov je možné konštatovať, že zásahová činnosť pri uvedenej nehodovej udalosti je časovo a fyzicky veľmi náročný druh zásahu. Ďalej je možné konštatovať, že súbor bezpečnostných rizík na železničných priechodoch je prítomný a v prípade akejkoľvek nehodovej udalosti na železničnom priecestí dochádza k usmrteniu a vážnym zraneniam.

LITERATÚRA

- [1] SketchUp – 3D modelovací počítačový program
- [2] Kašpar, V. 1998. Vybrané metódy operačnej analýzy vo vojenskej doprave a vojenskom staviteľstve. Fakulta špeciálneho inžinierstva, Žilinskej univerzity v Žiline. ISBN 80-88829-27-5
- [3] Metodický list č. 4. Téma: Doprava na miesto zásahu, Ministerstvo vnútra SR – Prezídium HaZZ
- [4] Metodický list č. 5. Téma: Príchod na miesto zásahu, Ministerstvo vnútra SR – Prezídium HaZZ
- [5] Metodický list č. 6. Téma: Prieskum, Ministerstvo vnútra SR – Prezídium HaZZ
- [6] Metodický list č. 7. Téma: Záchrana osôb, Ministerstvo vnútra SR – Prezídium HaZZ
- [7] Metodický list č. 90. Téma: Takticko-metodické postupy vykonávania zásahov, Ministerstvo vnútra SR – Prezídium HaZZ.
- [8] Metodický list č. 146, Téma: Zásahy na hnacích železničných koľajových vozidlách, Ministerstvo vnútra SR – Prezídium HaZZ
- [9] Metodický list č. 148. Téma: Zásahy pod trakčným vedením, Ministerstvo vnútra SR – Prezídium HaZZ
- [10] Nariadenie Ministra vnútra SR č. 26/2002 – Bezpečnosť práce s vyslobodzovacím náradím č. 16 ods. 1 až 3