



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

**FAKULTA DOPRAVNÍ**

Monika Karlíková

**POMOCNÉ NAVIGAČNÍ SYSTÉMY VE SLOŽKÁCH IZS**

Bakalářská práce

**2015**



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní  
děkan  
Korvčtcká 20, 110 00 Praha 1

K620..... Ústav dopravní telematiky

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE (PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

**Monika Karlíková**

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

**B 3710 – MED – Management a ekonomika dopravy a telekomunikací**

Název tématu (česky): **Pomocné navigační systémy ve složkách IZS**

Název tématu (anglicky): **Auxiliary Navigation Systems In Folders IZS**

### Zásady pro vypracování

Při zpracování bakalářské práce se řiďte osnovou uvedenou v následujících bodech:

- Proveďte rešerši oblastí navigačních systémů používaných ve složkách IZS
- Proveďte systematizaci podpůrných navigačních systémů
- Proveďte analýzu nákladů a užiteků pomocných navigačních systémů

- Rozsah grafických prací: dle pokynů vedoucího práce
- Rozsah průvodní zprávy: minimálně 35 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)
- Seznam odborné literatury: Zákon č. 239/2000 Sb., zákon o Integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů  
Ochrana, Františck: Někkladové užítkové metody ve veřejném sektoru 2005

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Pavel Hrubeš, Ph.D.**

Datum zadání bakalářské práce: **27. června 2014**

(datum prvního zadání této práce, které musí být nejpozději 10 měsíců před datem prvního předpokládaného odevzdání této práce vyplývajícího ze standardní doby studia)

Datum odevzdání bakalářské práce: **24. srpna 2015**

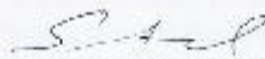
- a) datum prvního předpokládaného odevzdání práce vyplývající ze standardní doby studia a z doporučeného časového plánu studia  
b) v případě odkladu odevzdání práce následující datum odevzdání práce vyplývající z doporučeného časového plánu studia



doc. Ing. Pavel Hrubeš, Ph.D.

vedoucí

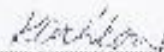
Ústavu dopravní techniky

prof. Dr. Ing. Miroslav Svítek

děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání bakalářské práce.



Monika Karlíková

Jméno a podpis studenta

V Praze dne.....27. června 2014

## Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala všem, kteří mi poskytli podklady pro vypracování této práce. Zvláště pak děkuji Doc. Ing. Pavlu Hruběšovi, Ph.D. za vedení bakalářské práce a za rady, které mi poskytoval po celou dobu mého studia a dále bych chtěla poděkovat celému integrovanému záchrannému systému ČR, zvláště hasičskému záchrannému sboru Středočeského kraje za umožnění přístupu k mnoha důležitým informacím a materiálům. V neposlední řadě je mou milou povinností poděkovat svým rodičům a blízkým, jako i mému příteli Martinovi, za morální a materiální podporu, které se mi dostávalo po celou dobu studia.

### Prohlášení

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě bakalářskou práci, zpracovanou na závěr studia na ČVUT v Praze Fakultě dopravní.

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracovala samostatně a že jsem uvedla veškeré použité informační zdroje v souladu Metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

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

V Praze dne 20. května 2015

---

Monika Karlíková

# ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní

## POMOCNÉ NAVIGAČNÍ SYSTÉMY VE SLOŽKÁCH IZS

bakalářská práce

květen 2015

Monika Karlíková

### ABSTRAKT

Předmětem této bakalářské práce „Pomocné navigační systémy ve složkách IZS“ je zaměření na popis, aplikaci a využívání navigačních systémů v prostředí integrovaného záchranného systému, analýza finančních nákladů a výnosů jednotlivých variant navigačních systémů a možné návrhové řešení sjednocení mapových podkladů složek integrovaného záchranného systému.

### KLÍČOVÁ SLOVA

GPS, mapa, navigace, integrovaný záchranný systém, navigační systémy

### ABSTRACT

The subject of this thesis „Auxiliary navigation systems in folders IZS“ is the focus on the description, application and use of navigation systems in an integrated rescue system, analysis of financial costs and benefits of individual variants navigation systems and possible design solutions unify maps of the Integrated Rescue System

### KEYWORDS

GPS, map, navigation, integrated rescue system, Navigation Systems

# Obsah

Obsah .....	5
Seznam použitých zkratek.....	6
1. ÚVOD.....	7
2. INTEGROVANÝ ZÁCHRANNÝ SYSTÉM.....	9
2.1. Složky IZS: .....	9
4. HISTORIE NAVIGAČNÍCH SYSTÉMŮ.....	11
5. PROJEKT HeERO.....	14
5.1. Vize projektu HeERO.....	14
5.2. Cíle projektu HeERO .....	16
6. SYSTÉM ECALL .....	18
7. POUŽÍVANÉ NS VE STŘEDOČESKÉM KRAJI .....	22
7.2. NS používané u JPO v SCK .....	22
7.2.1. <i>SMS Navigace</i> .....	22
7.3. NS používané u ZZS v SCK .....	25
7.4. NS používané u PČR v SCK.....	29
8. OSTATNÍ NS POUŽÍVANÉ NA ÚZEMÍ ČR .....	31
8.1. GINA .....	31
8.2. RescueNavigator .....	34
9. ANALÝZA NÁKLADŮ NS ČR .....	38
9.1. Finanční náročnost stávajících technologií NS.....	38
9.2. Návrhové řešení na sjednocení NS .....	42
9.2.1. <i>Zhodnocení stávajících systémů a návrh jednotného NS</i> .....	44
10. ZÁVĚR .....	48

## Seznam použitých zkratek

MU	...	Mimořádná událost
SDH	...	Sbor dobrovolných hasičů
KOPIS	...	Krajské operační informační středisko
HZS	...	Hasičský záchranný sbor
IZS	...	Integrovaný záchranný systém
SDH	...	Jednotka sboru dobrovolných hasičů
SaP	...	Síly a prostředky
PČR	...	Policie České republiky
ZZS	...	Zdravotní záchranná služba
NS	...	Navigační systémy
PKV	...	Příjem příkazu k výjezdu
DZP	...	Dokumentace zdolávání požáru
LZS	...	Letecká záchranná služba
KTČ	...	Kód typické činnosti
ZPP	...	Zjišťování příčin požárů
GIS	...	Geografický informační systém
MHD	...	Městská hromadná doprava
POI	...	Zájmové body
GPS	...	Americký navigační systém ( Global Positioning System )
JPO	...	Jednotka požární ochrany
SCK	...	Středočeský kraj
GSM	...	Digitální buňková radiotelefonní síť ( Global systém for mobile communications )
ZOS	...	Zdravotnické operační středisko



# 1. ÚVOD

Ze statistik se můžeme dovědět, že četnost výjezdů záchranných integrovaných složek (dále jen „IZS“) k mimořádným událostem (dále jen „MU“) neustále narůstá. Důvod navýšení příkazů k výjezdů nemá na svědomí pouze rozvoj průmyslu a vlivy s ním související, ale také četný nárůst hustoty silniční dopravy a v neposlední řadě zdravotní odolnost jedince, nebo narůstající kriminalita na území ČR. V případě MU se využívá hasičského záchranného sboru ČR (dále jen „HZS“) i sboru dobrovolných hasičů (dále jen „SDH“), zdravotní záchranné služby (dále jen „ZZS“) a policie České republiky (dále jen „PČR“), kteří jsou využíváni dle svého plošného pokrytí. Není možné v této situaci předpokládat detailní znalost místopisu záchranných složek zasahujících mimo své katastrální území, a proto v některých případech dochází k nepřesnému určení místa události. Jednotky požární ochrany mají k dispozici fyzicky vytištěnou zprávu, příkaz k výjezdu, kde je podrobný popis typu události s adresou. Takzvaná „prvovýjezdová“ vozidla jsou vybavena mapovými podklady umístěné v informačním navigačním zařízení, které je nejen dovede na místo události, nebo poblíž místa události, ale které slouží i jako spojení výjezdového vozidla s krajským operačním informačním střediskem (dále jen „KOPIS“), které tím získává možnost sledování vozidel a jeho počínání během celého zásahu. Komunikaci mezi KOPIS a jednotlivým vozidlem je zajištěno za pomoci rádiového spojení ve smyslu hlasové komunikace a kódy typické činnosti (dále jen „KTČ“). Úkolem KOPIS je lokalizace přesného místa události a zajištění tak potřebných sil a prostředků (dále jen „SaP“) na zvládnutí situace.

Rostoucí technický pokrok a vývoj v oblasti navigačních zařízení, výpočetní techniky a navigačních systémů zajišťuje stále lepší a propracovanější verze, které mají za následek klesající vstupní finanční náklady a zvyšující se počet uživatelů. V dnešní době, již každé druhé vozidlo ve vlastnictví fyzických i právnických osob využívá služeb navigačních, informačních systémů a ty se tak stávají každodenní samozřejmostí běžného života. Cenová dostupnost a relativně jednoduchá obsluha navigačních systémů (dále jen „NS“), tak umožňuje využívání těchto služeb nejen profesionálním záchranářům, kterým dokáže zjednodušit počínání při záchrane osob, zvířat a majetku, ale mohou ji využít i jednotky SDH v jednodušších verzích než jaké využívají záchranáři z povolání. NS a geografické informační systémy jsou v této oblasti využití nedocenitelným pomocníkem. Odvětví záchranářů vyžaduje od těchto technologií absolutní spolehlivost a pohotovost, protože včasným dojezdem na místo události mohou předejít fatálním následkům na životech, či na majetku. Technická podpora ze strany NS je pro záchranáře nezbytnou oporou v jejich mnohdy nelehké záchranné činnosti. Pro velkou škodu, nejsou všechny složky IZS na území

ČR sjednoceny v navigačních a informačních systémech a protože každá záchranná složka vyjíždí na místo události dle jiných mapových podkladů s využitím jiných navigačních systémů, může se stát, že jakákoliv složka záchranného systému nebude schopna zajistit záchranné práce včas a zajistí tím větší újmy na zdraví, či majetku.

Cílem této bakalářské práce, bylo zjistit, jaké navigační systémy využívá IZS ČR a snaha o možné návrhové sjednocení NS do jednotné podoby pro všechny složky IZS a zajistit tím jejich vzdálenou koordinaci.

## 2. INTEGROVANÝ ZÁCHRANNÝ SYSTÉM

Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému, je základním právním předpisem pro integrovaný záchranný systém. Vymezuje přípravu na vznik mimořádné události, kdy dojde k provádění záchranných a likvidačních prací dvěma nebo více složkami IZS. Mimořádná událost je definována jako škodlivé působení sil a jevů vyvolané činností člověka, přírodními vlivy, a také havárie, které ohrožují život, zdraví, majetek nebo životní prostředí a vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací. IZS je určen pro koordinaci záchranných a likvidačních prací při mimořádných událostech včetně havárií a živelných pohrom. IZS není institucí. Základní složky IZS tvoří Hasičský záchranný sbor České republiky, jednotky požární ochrany zařazené v plošném pokrytí území kraje, zdravotnická záchranná služba, Policie ČR a ostatní [1]

### 2.1. Složky IZS:

Základními složkami IZS podle zákona jsou Hasičský záchranný sbor ČR, jednotky požární ochrany zařazené do plošného pokrytí kraje jednotkami požární ochrany, zdravotnická záchranná služba a Policie ČR. Jsou schopné rychlého a nepřetržitého zásahu s celoplošnou působností na území státu. Každá z těchto složek má své specifické úkoly.

- Hasičský záchranný sbor České republiky (HZS ČR),
- Jednotky požární ochrany zařazené do plošného pokrytí kraje jednotkami požární ochrany ( JPO ),
- Zdravotnická záchranná služba ( ZZS ),
- Policie České republiky ( PČR ).

Ostatní složky IZS jsou vyčleněné síly a prostředky Armády ČR, ostatní záchranné a bezpečnostní sbory (např. vodní záchranná služba, letecká záchranná služba, městská nebo obecní policie), zařízení civilní ochrany, havarijní, pohotovostní, odborné a jiné služby (např. plynárenské služby, vodárenské služby apod), neziskové organizace a sdružení občanů (např. Český červený kříž, Svaz záchranných brigád kynologů ČR atd), které lze využít k záchranným a likvidačním pracím [1].

- Vyčleněné síly a prostředky ozbrojených sil,
- Obecní policie,
- Orgány ochrany veřejného zdraví,

- Havarijní, pohotovostní, odborné a jiné služby,
- Zařízení civilní ochrany,
- Neziskové organizace a sdružení občanů, která lze využít k záchranným a likvidačním pracím.

## 4. HISTORIE NAVIGAČNÍCH SYSTÉMŮ

Konečná podoba systému GPS je částečně odvozena od podobných pozemních radiových navigačních systémů. Jedním z nich je LORAN, který byl vyvinut počátkem čtyřicátých let 20. století a byl používán již během druhé světové války. Další inspirace pro systém GPS přišla v roce 1957, kdy Sovětský svaz vypustil Sputnik. První družicový navigační systém, který byl uveden do provozu Spojenými státy americkými roku 1964 pro potřeby vojenského námořnictva nesl název TRANSIT. Od roku 1967 byl tento systém uvolněn i pro civilní použití. Byl tvořen šesti družicemi, které obíhali po polární oběžné dráze ve výšce 1075 km a třemi pozorovacími stanicemi umístěnými na území USA. Na obdobném principu vznikl v bývalém Sovětském Svazu koncem 60.let Dopplerovský navigační systém nazvaný CYKLON. Následníci tohoto systému, vojenský šesti družicový PARUS a civilní čtyř družicový CIKADA, jsou dnes již dožívající převážně kvůli stejným nevýhodám jako měl jejich americký konkurent TRANSIT [2].

V roce 1972 byl vytvořen zcela nový systém, který byl pojmenován TIMOTION. Jeho činností bylo vysílání přesného časového signálu. Zkušeností získaných prací na tomto systému bylo plně využito při vývoji a specifikaci připravovaného satelitního navigačního systému GPS. První experimentální GPS družice Bloku I (Block-I GPS) byla vypuštěna v únoru roku 1978. V roce 1983 poté, co sovětský stíhací letoun sestřelil korejské civilní letadlo v zakázaném sovětském leteckém prostoru a zahynulo všech 269 lidí na palubě, americký prezident Ronald Reagan oznámil, že GPS systém bude po dokončení přístupný i civilnímu použití. V roce 1985 bylo vypuštěno deset dalších experimentálních družic Bloku I. Koncem roku 1993 se GPS stal funkčním a následně bylo poprvé na oběžné dráze 24 družic potřebných pro plnou funkčnost systému [2].

Tento globální polohový systém je určen pro stanovování polohy a času na zemském povrchu. Mezi jeho výhody patří vysoká přesnost, dostupnost armádě i civilistům a jeho vysoká rychlost. Má však i nevýhody, mezi které počítáme nemožnost měření v podzemí, horší výsledky měření v hustém prostoru i v úzkých údolích a nezbytná přímá viditelnost na družice [2].

Systém GPS se skládá ze 3 segmentů: kosmický, řídicí a uživatelský.

- Kosmický segment tvořil v plném rozsahu 24 družic (21 navigačních a 3 záložní). Konstelace je tvořena 6 drahami se 4 družicemi na každé z nich. K lednu 2007 bylo v GPS konstelaci 29 aktivně vysílajících GPS družic
- Řídicí segment má jako hlavní úkol aktualizovat údaje obsažené v navigačních zprávách. Je tvořen čtyřmi pozemními monitorovacími stanicemi, které jsou umístěny

po celém světě. Hlavní řídicí centrum je v americkém státě Colorado. Monitorovací stanice měří signály vysílané družicemi a ty následně přenáší do Hlavního řídicího centra. Zde se vypočítávají přesné údaje oběžných drah a korigují se hodiny pro jednotlivé družice. Vysílací stanice denně vysílají údaje družicím, které poté díky radiovým signálům vysílají údaje do samotných GPS přijímačů.

- Uživatelským segmentem jsou samotné navigační přístroje. Ty obsahují nepříliš složitý počítač, satelitní anténu a výstup v podobě displeje. Dnešní přístroje neurčují pouze polohu ale i nadmořskou výšku, rychlost pohybu, magnetický a skutečný kurz při pohybu, plánování tras i další doplňkové informace jako přesný čas a údaje o počtu a kvalitě příjmu z viditelných satelitů.

Princip určování geografické polohy je nejčastěji založen na měření vzdálenosti satelitů. Terminál počítá čas, který potřebuje signál k překonání vzdálenosti mezi viditelnými satelity a navigačním přístrojem. Ze zjištěného času známé rychlosti světla se určí co nejpřesněji vzdálenost od satelitu. K určení konkrétní polohy se použijí 3 satelity a 1 satelit k zjištění přesného času. Přesnost systému GPS je rozdělena do dvou úrovní. Pro civilní a osobní použití se přesnost pohybuje od 5 metrů do 10 metrů. Přesnost na desítky centimetrů až jednotky metrů využívají některé armády. Součástí GPS přijímačů mohou také být zařízení pro příjem diferenciálních korekcí nebo také zařízení pro přenos dat do PC nebo jiných zařízení např. bluetooth [2].

Americký Garmin je jedním z průkopníků GPS navigací pro civilní použití. Firma vznikla už v roce 1989, což jí řadí mezi nejstarší na světě (Obrázek 1).



Obrázek 1- Garmin GPSMAP 210 [3]

Přístroj si poradil s 30 trasami a 500 průjezdními body a nabídl dokonce korekci trasy. Ačkoli šlo původně o námořní přístroj, model na fotografii sloužil pro navigaci posádkám vozů LIAZ,

které s ním absolvovaly náročnou Rally Paříž-Dakar. Snad všichni výrobci přenosných navigací, počátkem nového tisíciletí, se soustředili na vývoj vestavěné navigace. Prvním mobilním telefonem s integrovaným GPS byl NavTalk. Pro americký trh uveden už v roce 1998. Evropská verze s GSM přišla o čtyři roky později. Údaje se zobrazovaly ve čtyřech odstínech šedi. Nedlouho po evropské verzi NavTalk se objevila i jedna z nejlepších automobilových navigací své doby. Jednalo se o model, který nabídl barevný displej. Navigace využívající GPS navigaci jsou nyní už téměř standardem. Díky informacím uloženým v paměti přístroje je možné mít mapu daného území s kompletní sítí silnic, dálnic a s důležitými objekty [3].

GPS navigace se začíná rozmáhat stále více a s tím se rozšiřuje i nabídka přístrojů, které využívají GPS signálu. Nejdříve to byly numerické ruční poziční stroje, námořní a letecké systémy. Pak tyto navigace získaly automobily, které využívaly k navigaci řidičů jednoduché ikonové navigace. Následovaly složitější grafické modely, systémy s dynamickou proměnnou, které mohly reagovat i na dopravní situaci, navigace se přestěhovala i do ruksaků turistů a dnes je možné najít i fotoaparát s GPS modulem. Od té doby, co byla první experimentální GPS družice vypuštěna v roce 1978, se GPS stal nepostradatelným nástrojem pro navigaci po celém světě a také důležitým nástrojem pro tvorbu map a velkým pomocníkem v oblasti zeměměřičství. I přesto, že údržba systému stojí ročně přibližně 400 milionů dolarů je GPS pro civilní používání zcela zadarmo. Po technologické a vědecké stránce je GPS pravděpodobně nejdůležitějším praktickým důkazem Einsteinovy obecné teorie relativity [3].

## 5. PROJEKT HeERO

Projekt HeERO řeší problematiku celoevropského tísňového volání z vozidla "eCall", ve kterém je základním prvkem jednotné evropské číslo tísňového volání 112 (Obrázek 2).



Obrázek 2 - Logo projektu HeERO [5]



Obrázek 3 - Vlajky zúčastněných zemí [5]

Devět zemí EU, které tvoří konsorcium HeERO (Chorvatsko, Česká republika, Finsko, Německo, Řecko, Itálie, Nizozemí, Rumunsko a Švédsko), si stanovilo stejný, vysoce postavený cíl: připravit v rámci existující technologie 112 nezbytnou infrastrukturu pro poskytování kvalitní služby eCall občanům Evropské unie a sdílet své zkušenosti s ostatními členskými zeměmi EU a přidruženými státy (Obrázek 3).

Tříletý projekt HeERO začal v roce 2011 a zúčastnila se ho také ČR prostřednictvím ministerstva dopravy a ministerstva vnitra. Prostředky k financování pilotního projektu byly 50% poskytovány ze státního rozpočtu ČR a 50% z programu EU ICT PSP („ICT Policy Support Programme“) [5].

Systém eCall by měl pomoci dosáhnout cíl EU, snížit počet těžkých zranění a úmrtí v silničním provozu o 50%

### 5.1. Vize projektu HeERO

Projekt HeERO připraví, zrealizuje a bude koordinovat prostřednictvím pilotních projektů na evropské úrovni fázi zavádění eCall 112 před reálným uvedením systému do provozu, a to s přihlédnutím ke společným evropským standardům stanovenými a schválenými evropskými normalizačními orgány. Pilotní projekt byl zahájen analýzou současného technického stavu a analýzou činností hodnotového řetězce systému eCall s cílem identifikovat požadavky na výstavbu systému a na modernizaci potřebné infrastruktury. Důraz byl kladen na rozhraní mezi zařízením ve vozidle a infrastrukturou telefonních center tísňového volání 112.





Co se týče konkrétních rozhraní, standardů a protokolů eCall, které vyplynou z pilotních projektů, budou tyto výsledky postoupeny evropským normalizačním orgánům (ESO) zabývajícími se standardy pro eCall (CEN a ETSI) tak, aby byl dokončen a doladěn standardizační proces systému eCall. Tyto informace budou prostřednictvím aktualizovaných "Prováděcích pokynů pro eCall" rovněž poskytnuty subjektům zúčastněným na problematice eCall, které se přímo neúčastní pilotních projektů prostřednictvím Evropské platformy pro zavedení systému eCall (EeIP). HeERO také poskytne výsledky pro aktualizaci a modernizaci provozních a pracovních postupů, týkajících se řízení a provádění záchranných prací. Tyto výsledky budou rovněž zahrnuty do nové verze "Prováděcích pokynů pro eCall" a, přesněji řečeno, umožní je sdílet mezi zástupci záchranných sborů z evropských zemí v rámci mezinárodní organizace EENA a její sítě kontaktů členské základny. Kromě šíření výsledků na evropské úrovni, se každý zúčastněný stát také zavázal k rozšiřování výsledků národních pilotních projektů prostřednictvím národních seminářů a konferencí. HeERO poskytne řadu písemných zpráv, které budou obsahovat nejlepší osvědčené postupy, jak zavádět systém eCall a pomohou tak urychlit nasazení této služby jak v účastnických státech, tak také v zemích, které se pilotního projektu neúčastní. Z tohoto důvodu je z dlouhodobého hlediska pro Evropu nejdůležitějším dopadem zavedení provozuschopné a technicky kompatibilní služby eCall ve všech zemích. To povede ke zvýšení bezpečnosti silničního provozu, protože eCall je jedním z nejslibnějších systémů pro bezpečnost silničního provozu.

## 5.2. Cíle projektu HeERO

Tento projekt je pilotní projekt systému eCall. Všeobecným cílem projektu HeERO je připravit pro zprovoznění nezbytnou infrastrukturu s cílem uvést do stavu praktického využití provozuschopnou a technicky kompatibilní evropskou službu tísňového volání z vozidla "eCall". Zavedení služby eCall na evropské úrovni by mělo vzít v úvahu dvě hlavní podmínky na kterých bude záviset její úspěšný provoz:

- **Interoperabilita a přeshraniční kontinuita:** možnost pro jakékoli vozidlo z jakékoli evropské země, které se pohybuje v rámci Evropy, využít službu eCall v případě závažné nehody, což by mělo být u této služby klíčovým faktorem. Otázka interoperability zahrnuje nejen technické řešení, ale i stránku provozování vlastní služby.
- **Technická harmonizace:** služba eCall může řádně fungovat v rámci Evropy pouze v případě, že byla v jednotlivých zemích vyvinuta jednotným způsobem, přičemž je brán ohled na odlišné národní podmínky. Použití technologie linky 112 představuje první krok pro tento jednotný přístup.

Při realizaci systému eCall byly pro pilotní projekty před praktickým uvedením do provozu stanoveny následující cíle aby mohl být projekt funkční [5]:

- Definovat provozní a funkční požadavky na odbavení hovoru eCall, které jsou potřebné pro modernizaci všech souvisejících součástí řetězce služby eCall (centra tísňového volání integrovaného záchranného systému, telekomunikační infrastruktura technologie linky 112/E112, atd.)
- Zavést dostupné evropské standardy, které souvisejí s celoevropským systémem eCall
- Provést potřebné úpravy technické infrastruktury a provozních postupů
- Identifikovat možné využití systému eCall pro další služby s přidanou hodnotou poskytované veřejným nebo soukromým sektorem
- Vytvoření výukových materiálů pro operátory center tísňových volání, kteří budou odbavovat volání eCall
- Posouzení certifikačních postupů vztahující se k zařízením služby eCall, a to ve spolupráci s projektovým týmem CEN
- Vypracování doporučení pro činnosti před uvedením systému eCall do provozu a pro jeho uvedení do provozu v Evropě v budoucnu
- Propagace výsledků pilotních projektů a osvědčených postupů s ostatními členskými státy EU a přidruženými státy, které nejsou zapojeny do pilotního projektu HeERO
- Prokázat interoperabilitu a souvislé poskytování technicky sladěné celoevropské služby eCall [5]

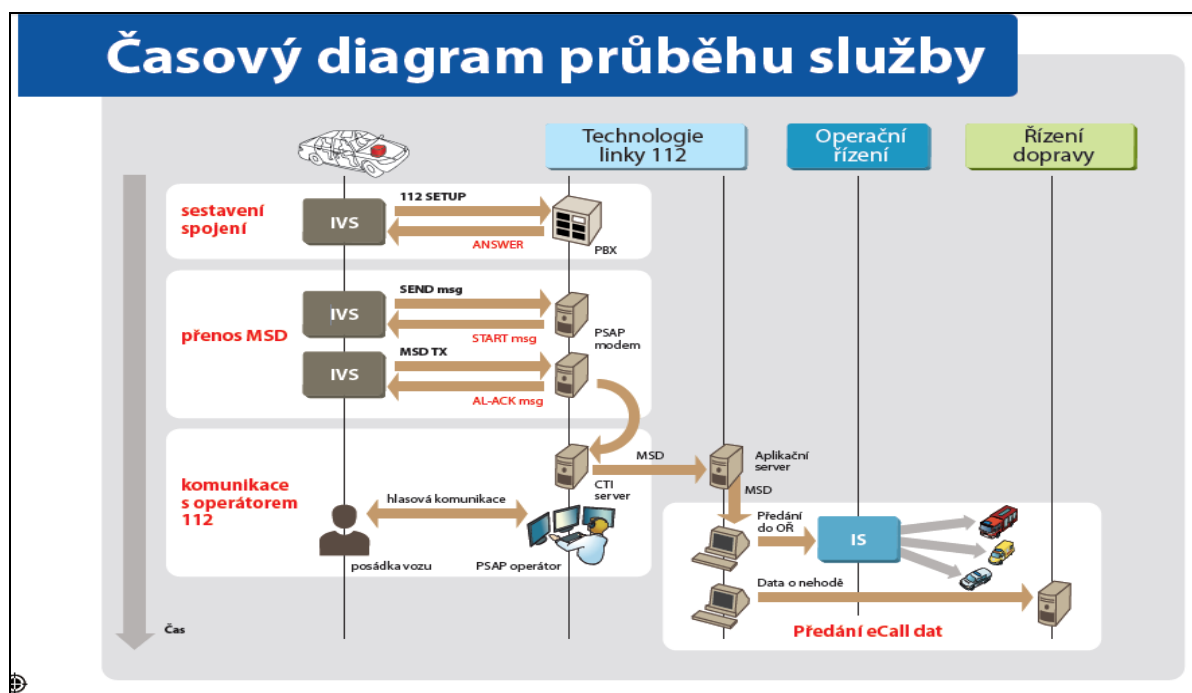
## 6. SYSTÉM ECALL

Systém eCall bude poskytován na bázi jednotného evropského tísňového volání 112 a skládá se ze tří základních komponent: z palubní jednotky ve vozidle, mobilní telekomunikační sítě a center tísňového volání 112 (Obrázek 5).



Obrázek 5 - Logo projektu eCall [4]

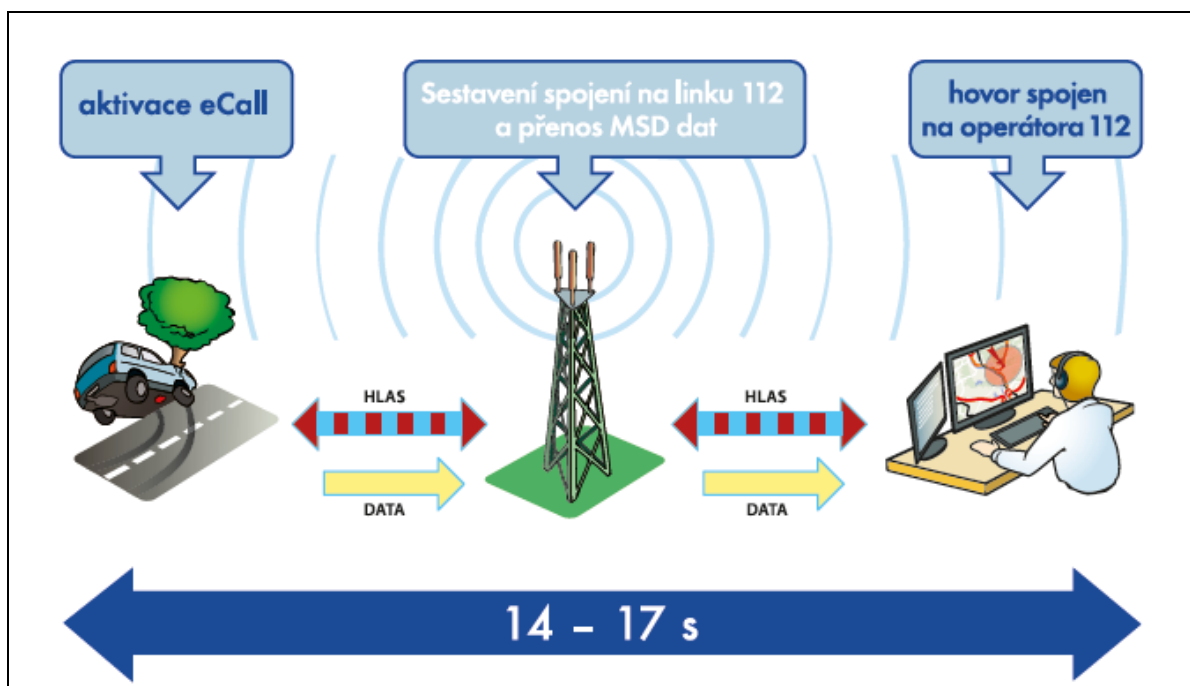
Po nehodě se systém aktivuje automaticky, ovšem umožní i manuální aktivaci. Projekt tohoto automatického tísňového volání 112 z osobních vozů, které by mělo být instalováno ve všech nových osobních automobilech a dodávkách od 1. dubna 2018, ročně díky rychlejší pomoci zraněným zachrání v Evropě tisíce lidských životů a u dalších desetitisíců nehod zmírní jejich následky.



Obrázek 6 - Časový diagram průběhu služby

ECall - zachraňuje životy pomocí komunikačních technologií zabudovaných ve vozidle (Obrázek 6). Pilotní ověření fungování systému eCall v mezinárodním provozu je testováno v rámci evropského projektu HeERO (Harmonised eCall European Pilot), jehož řešení končí 31.12.2013. Na území ČR a ve vybraných zemích EU flotila testovacích vozidel projektu simulovala dopravní nehody, přičemž bylo ověřováno, zda přenos dat o nehodě a hlasové spojení na tísňové centrum 112 funguje bez chyby. Zkušební provoz systému eCall byl implementován na testovací platformě Telefonického centra tísňových volání linky 112 (TCTV 112). Zavedení služby eCall do ostrého provozu se plánuje nejpozději od ledna 2017. V této době už bude možné přijímat reálná tísňová volání eCall [4].

Navržené technické řešení vylučuje, aby se základní systém eCall využil pro jiný účel, než je kontaktování záchranných složek 112. Systém je neaktivní a uvede se automaticky v činnost až v případě vzniku nehody (například při nárazu vozidla a následné aktivace airbagu) nebo v případě ručního spuštění systému tlačítkem SOS 112. Systém eCall je připravován jako celoevropský systém automatického tísňového volání z paluby vozidel, který bude fungovat na bázi jednotné evropské tísňové linky 112. Vozidlo bude komunikovat s centrem tísňového volání 112 z palubní jednotky umístěné ve vozidle prostřednictvím mobilní telekomunikační sítě. Součástí komunikace s centrem tísňového volání při havárii je rovněž odeslání minimálního souboru dat o nehodě (tzv. soubor MSD – Minimum Set of Data), který obsahuje čas, aktuální polohu a směr jízdy, VIN kód vozidla atd. Informace o nehodě jsou k dispozici operátorovi 112 za 14-17 vteřin od vzniku dopravní nehody, který tak může rychle rozhodnout a zahájit adekvátní záchrannou akci a eliminovat tak případné vážné zdravotní následky zraněných účastníků nehody (Obrázek 7).



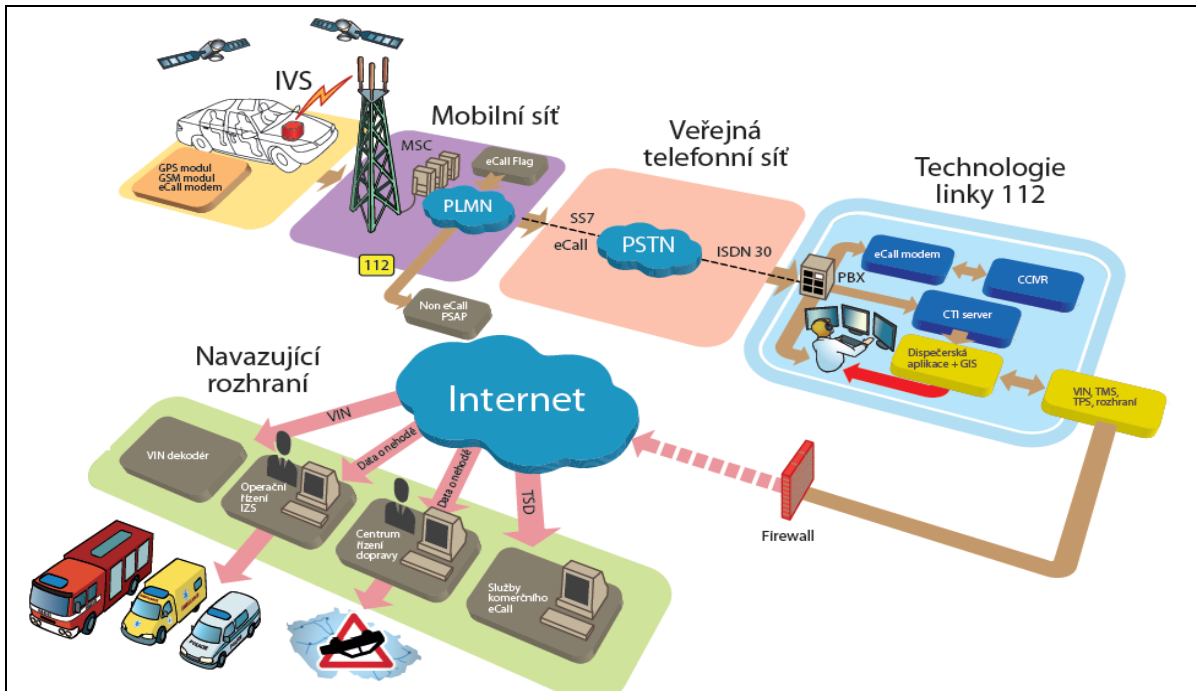
Obrázek 7 - Časový průběh od aktivace [4]

I když Vám zdravotní stav nedovolí přivolat si pomoc, anebo budete v zahraničí a nebudete schopni po telefonu rychle a přesně vyjádřit co se stalo a kde, nezávisle na Vás budou záchranné složky automaticky informovány o dopravní nehodě a Vaše volání o pomoc vyslyší. eCall určí místo nehody přesně, rychle a automaticky odesílá ověřenou informaci na tísňovou linku 112. Předáním informace o nehodě z centra tísňového volání do dopravního informačního a řídicího centra budou o mimořádné situaci informováni řidiči, kteří jedou směrem k místu nehody. Systém eCall je budován v Evropské unii podle jednotných technických zásad. Vozidlová jednotka eCall se do vozidla umísťuje na bezpečné místo. Jste-li jako řidič svědkem nehody, můžete stisknutím speciálního tlačítka SOS přivolat pomoc i pro jiné. eCall je určen k přivolání záchranných složek, nikoli zaznamenávání pohybu vozidla. Aktivuje se pouze v případě, kdy vozidlová elektronika vyhodnotí, že došlo k nehodě [6].

Mezi přínosy systému eCall patří snazší a rychlejší identifikace místa dopravní nehody, včasné základní technické informace o nehodě, eliminace vážných zdravotních následků zraněných účastníků nehody způsobených pozdní lékařskou pomocí, ale i rychlejší přijetí opatření pro přesměrování dopravního proudu a minimalizace dopravních kongescí. Dle odhadů Evropské komise by za situace, kdy budou všechna vozidla vybavena systémem eCall, měl systém eCall ročně přispět ke snížení počtu úmrtí při dopravních nehodách o 1-10 % a snížit závažné následky zranění způsobené pozdní odbornou lékařskou pomocí o 2-15 % podle první reálný crash test vozidla vybaveného prototypem jednotky eCall, který se konal dne 18.9.2013 v rámci Národního semináře o systému automatického tísňového volání z paluby vozidla eCall 112.

Zavedení bezpečnostního systému eCall schválili v Bruselu ministři zemí Evropské unie. V případě autonehody odešle eCall na tísňovou linku potřebné údaje o vozidle a jeho lokalizaci. Výrobci budou muset systém umístit do všech nových aut od roku 2017. Podle odhadů by měl systém zachránit ročně asi 2500 lidských životů. Opatření pravděpodobně nijak výrazně nezmění cenu aut. ECall, coby veřejná služba, která bude všem občanům poskytována zdarma bez ohledu na typ či pořizovací cenu vozu (Obrázek 8).

K omezení soukromí řidičů nedojde, neboť bude minimalizováno tím, že systém bude aktivní pouze v případech nouze [6].



Obrázek 8 - Rozvržení systému eCall [6]

## 7. POUŽÍVANÉ NS VE STŘEDOČESKÉM KRAJI

### 7.2. NS používané u JPO v SCK

Pod pojmem „Jednotky požární ochrany“, si lze představit jednotky dobrovolných a profesionálních hasičů. Při zkoumané problematice bylo postupně zřejmější, že právě u těchto jednotek jsou používány nejrůznější typy NS. Jednotky využívají, pro snadné navádění na místo MU, výjezdový tablet s určitým softwarem

#### 7.2.1. SMS Navigace

SMS navigace nabízí řešení, které zajistí rychlé předání GPS souřadnic do navigace provozované na zařízení s operačním systémem Android a okamžitou navigaci na místo určení bez zdlouhavého manuálního zadávání trasy do navigace. Předání polohy probíhá prostřednictvím přijaté krátké textové zprávy odeslané z operačního střediska. Navigace vyžaduje připojení k internetu (Obrázek 9). Zařízení pro SMS navigaci s operačním systémem Android vám tak zajistí nejenom kvalitní navigaci, která vás přivede na místo, ale i nepřeberné možnosti informační podpory a širokou škálu využitelnosti tabletu připojeného k internetu, která může být pro zasahující jednotku zdrojem důležitých informací [7].

SMS navigace je v současnosti provozována právě u HZS Středočeského kraje, HZS kraje Vysočina, HZS Zlínského kraje a využívají ji jak jednotky HZS, tak i jednotky SDH. Podmínkou pro nasazení aplikace SMS navigace je to, aby systém pro vytváření událostí umožnil na KOPIS odesílání sms zpráv o nově vzniklé události a do této sms zprávy systém automaticky vložil proměnnou s GPS pozicí v níže požadovaném tvaru (Obrázek 15):

*gps:(N 48.974823 E 17.764048 ) doplňující text zprávy (Obrázek 13)*

Výhodou sms navigace jsou neustále aktuální mapové podklady (v případě 3G tabletu) (Obrázek 10). Je možné použít i offline navigace Sygic (není nutné připojení k internetu) (Obrázek 11). SMS navigace umožňuje:

- přeposílání na 3tel. čísla,
- zapnutí/vypnutí zvuku při doručení zprávy s GPS pozicí (vhodné pro použití v chytrém telefonu JSDH)
- zapnutí/vypnutí odesílání zpráv do databáze v monitoring



- informační podpora (internet) a množství aplikací pro Android (např. Překladačel, RESCAR)

## MODULY V APLIKACI SMS NAVIGACE

### Modul LAYERS POI

Modul vlastních offline a online vrstev zájmových bodů (Obrázek 12).

### Modul GPS pozice

Jedná se o modul, který zasílá aktuální pozici na server, který monitoruje aktuální, nebo poslední zjištěnou pozici v případě, že se zařízení dostane mimo signál GPS a internetu.

### Modul MONITORING

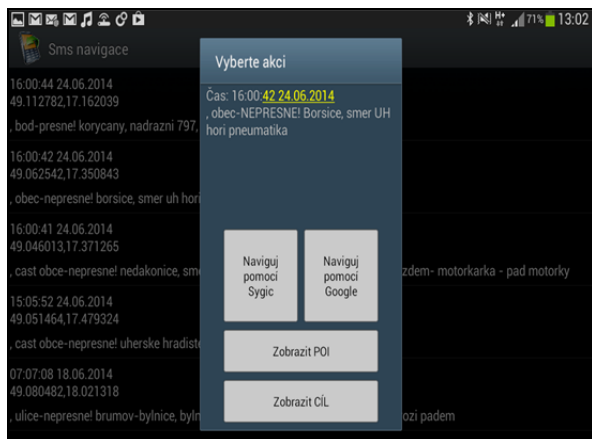
Jedná se o modul, který monitoruje poslední polohu předvolených zařízení a zobrazuje ji na mapě prostřednictvím registrovaného uživatelského účtu webové online aplikace (Obrázek 14).

### Modul FIND

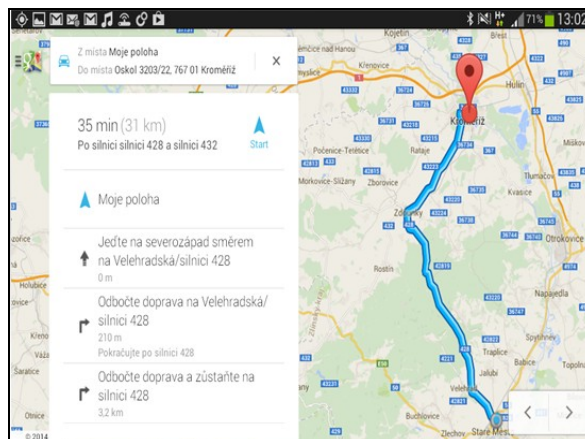
Jedná se o modul, který v případě potřeby (odcizení, nebo jiné naléhavé potřeby dohledání zařízení) dokáže iniciovat akci, která z hledaného zařízení zašle zprávu s aktuální GPS pozicí zařízení do jiné navigace, která vás přivede k tomuto ztracenému zařízení [7].

## CENA LICENCE SMS NAVIGACE

Platba za licenci je jednorázová - doživotní a je vhodná pro jednotky HZS, ale i jednotky SDH. Uplatnění této licence je především na tabletech výjezdových vozidel. Cena za deset licencí (devět licencí pro smartphony a jedna licence pro tablet) je 699 Kč. Platba za jednorázovou-doživotní licenci pro tablet je 199 Kč.



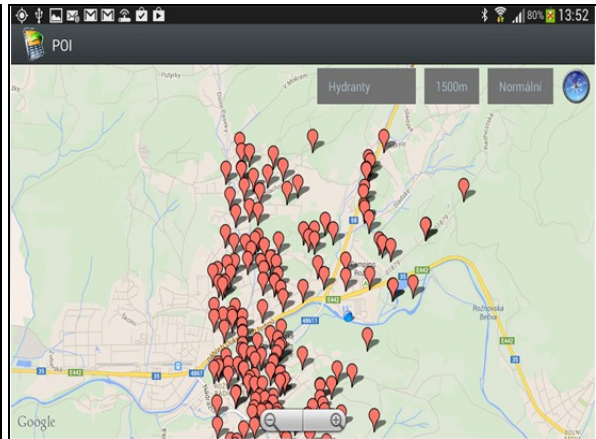
Obrázek 9 - SMS navigace [7]



Obrázek 10 – Google maps v SMS navigaci



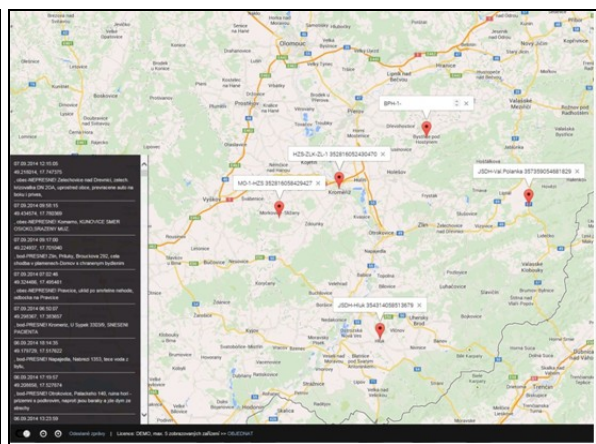
Obrázek 11 - Sygic mapy v SMS navigaci



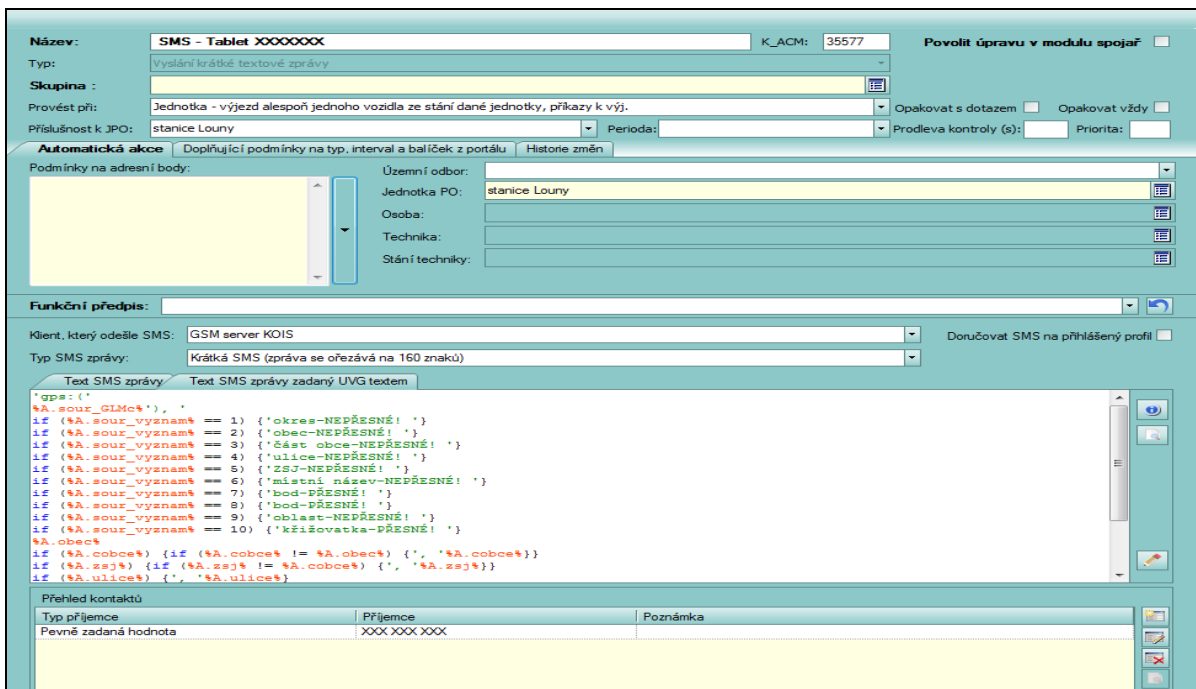
Obrázek 12 - Zobrazení POI bodů [8]



Obrázek 13 - Odesílání polohy



Obrázek 14 - JPO dle odeslané polohy



Obrázek 15 - Proces odesílání GPS souřadnic z KOPIS [8]

## SMS NAVIGACE V PRAXI

SMS Navigace je velice spolehlivým navigačním systémem, který využívají nejen profesionální hasiči z povolání, ale také dobrovolní hasiči po celé ČR. V dobách, kdy neměli hasiči možnost jiné volby, než si do tabletu zadat GPS souřadnice vlastnoručně, se objevil systém, který právě tuto problematiku usnadňoval. Souřadnice GPS byly zadány v systému KOPIS a následně zaslány do tabletu vyjíždějícího vozidla k události. Avšak zanedlouho uživatelé zjistili, že požadavky na informační pomocný navigační systém jsou mnohem větší, než jaké může nabídnout SMS Navigace. Tomuto systému není co vytknout, protože nedisponuje s žádnými důležitými funkcemi, které uživatelé požadují. Z vlastní zkušenosti s SMS NS vím, že jeho úlohou je poskytnutí krátké mobilní informace o typu události, stupně ohrožení a místě události. To jsou informace s kterými vystačí zasahující jednotka SDH, avšak HZS potřebuje k výkonu svého povolání sofistikovanější verzi, která by odpovídala jejich požadavkům. Dotazovaní uživatelé z SCK, kteří tento NS využívají se shodují, že byl a je pro ně systém přínosem, ale uvítají nově testovanou verzi Rescue Navigator, která se prozatím ve středočeském kraji objevila pouze ve zdravotnictví.

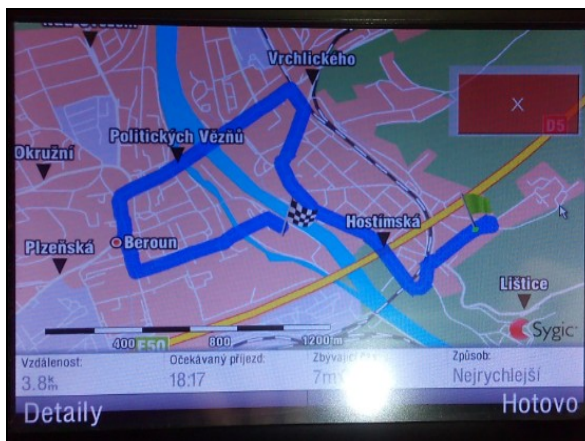
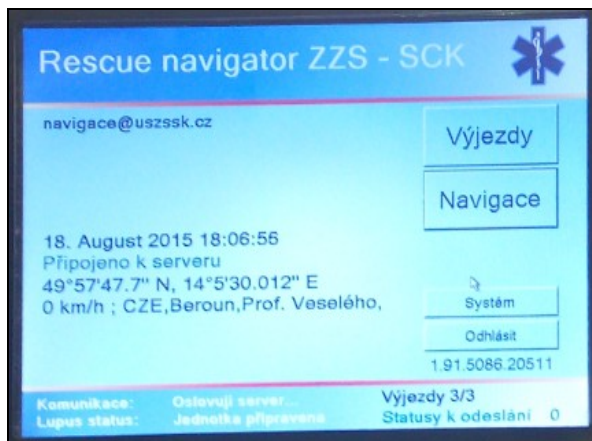
### 7.3. NS používané u ZZS ve SCK

ZZS SCK využívá navigační systém, upravený modulárně pro potřeby ZZS. (Obrázek 16). Celý systém je tvořen mikropočítačem s LCD displejem umístěným ve vozidle. Podkladové mapy jsou režimu offline od firmy Sygic. (Obrázek 17). V počítači je nainstalována aplikace Rescue navigátor. Ve vozidle je dále umístěn systém Lupus pro sledování vozidel prostřednictvím GSM sítě v reálném čase a produkt webdispečink.

#### RESCUE NAVIGATOR ZZS SCK

Přehled základních funkcí:

- Příjem informace o MU včetně online aktualizace ( adresa, atd.). Přenos PKV
- Statusové hlášení stavu události i techniky, podpora dvoumístných statusů (KTČ)
- Navigace na MU v silniční síti a rastrové mapě včetně přepočítání trasy při změně z OS ZZS, nebo při zjištěné překážce na trase
- Zobrazení dopravní situace a přepočítávání trasy



Obrázek 16 - Rescue navigator ZZZS-SCK      Obrázek 17 - Sygic v rescue navigatoru

## SYSTEM LUPUS kontrolor

Sledování vozidel je zajištěno Interním GPS přijímačem, který určuje při zapnutém klíčku s přesností cca 5 m každou polohu vozidla v předem zvoleném časovém nebo délkovém intervalu. Zabezpečuje obousměrnou datovou komunikaci mezi vozidly a dispečinkem resp. mobilní jednotkou elektronické knihy jízd a klientskou aplikací kniha jízd. Dokáže řídit prakticky neomezený počet vozidel v reálném čase [11].

Podporuje síťovou komunikaci LAN/Intranet, Internet nebo pevné a modemové propojení na BMG GSM. Datové a komunikační struktury jsou otevřeny k podnikovým a řídicím informačním systémům jako je např. SAP. Ke komunikačnímu serveru lze připojit neomezený počet klientských aplikací. Z těchto údajů je vyhotoven podrobný a stručný itinerář uskutečněných jízd, vyhodnocení spotřeby PHM (CCS)

LUPUS kontrolor se skládá z hardwarové mobilní jednotky GPS a ze softwarové knihy jízd, případně z dalšího SW komunikační server pro klienty s větším počtem vozidel nebo dislokovaných pracovišť [11].

Mobilní jednotku GPS tvoří komponenta napevno instalovaná ve vozidle spojená s anténou GPS a spínací skříňkou, vyjímatelná paměťová část s displejem a čtečka pro přenos dat do PC.



Obrázek 18 - Jednotka Lupus [11]

Jednotka má své identifikační číslo, ke kterému je vztažena SPZ vozidla. Jednotka časově registruje začátek a konec jízdy. Dále v libovolně zvoleném časovém nebo délkovém intervalu průběh najeté trasy a překročení nastavené povolené rychlosti (Obrázek 18).

#### SYSTÉM WEBDISPEČINK PRO SANITNÍ VOZY

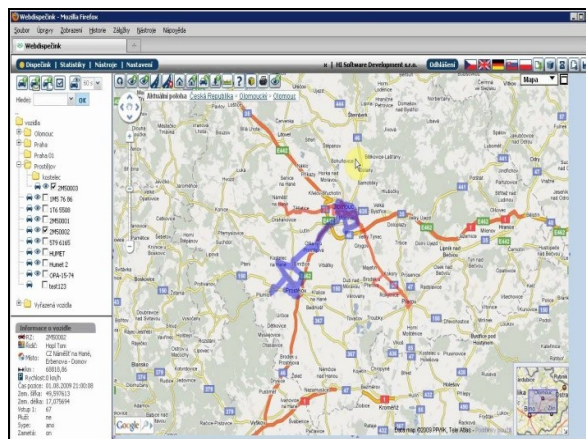
Mobilní jednotka produktu je schopná odečítat mnoho provozních parametrů Nabízí dokonalý přehled o všech vozidlech a řidičích včetně právě vykonávané činnosti a tím umožňuje operativní nasazování a zkracování výjezdové doby [10]. V neposlední řadě přenáší informace stavu výstražného zařízení (Obrázek 19).

Základem produktu WEBDISPEČINK je tedy mobilní jednotka, která je namontována v každém voze. Tato jednotka je schopná na základě dat z GPS určit pozici automobilu a tuto informaci pomocí sítě mobilního operátora odeslat na centrální server. Zde dojde k načtení údajů o poloze a času do aplikace WEBDISPEČINK. Tyto informace jsou "zaneseny" do mapy. Uživatel pomocí webového prohlížeče můžete sledovat pozici daného vozu (Obrázek 20).

Ve skutečnosti je pomocí sítě mobilního operátora odesíláno mnohem více dat než jen poloha a čas. Na centrální server dorazí informace např. o stavu paliva v nádrži, mobilní jednotka je také napojena na tzv. systémovou sběrnici vozidla - odtud načítá různé provozní informace (stav paliva v nádrži, zatížení náprav, teplota v přepravním prostoru, diagnostická hlášení apod.) a následně je zpracovává a odesílá. V případě potřeby je možné k mobilní jednotce připojit i dodatečná čidla se specializovanými funkcemi [10].



Obrázek 19 - Jednotka VeTRONICS [9]



Obrázek 20 - Zobrazení webdispečink [10]

Odesílání informací do aplikace WEBDISPEČINK probíhá pomocí sítě mobilního operátora (data jsou pomocí SIM karty a vysílače v mobilní jednotce odesílána k mobilnímu operátorovi, odtud putují na centrální server aplikace WEBDISPEČINK).

Samotná aplikace WEBDISPEČINK potom umožní provádět různé statistické souhrny a vyhodnocení,

Navigace nyní umožňují také komunikovat přímo s aplikací Webdispečink. Tato komunikace probíhá přes speciální fleet kabel, kterým je navigace připojena k mobilní jednotce Lupus (typu VEP). Přenos dat pak zajišťuje přímo mobilní jednotka, ve které je i SIM karta s tarifem pro GPRS přenos. Díky tomu je možné obousměrně komunikovat mezi dispečerem a řidičem [10].

## RESCUE NAVIGÁTOR V PRAXI

RescueNavigátor již slouží pro ZZS několik let. Středočeští záchranáři zdravotnické služby jsou nadmíru spokojeni se systémem, který využívají a natolik si zvykli na jeho služby, že už by neměnili. Vozový park ZZS SCK počítá na 120 sanitních vozidel, převážnou většinu z nich tvoří Volkswagen Transporter. Pro výjezdy v režimu rychlé lékařské pomoci v systému Rendez – Vous jsou nejčastěji automobily značky Škoda Yeti a Subaru Forester. NS jsou kromě vozidel Subaru Forester a staršího typu Volkswagen Transporter ve všech vozidlech. Oproti řidičům – zdravotníkům neznají navigační systémy tak dobře místní situaci a nezahrnují ve svých mapových podkladech místní zkratky a cestičky, které využívají místní zdravotníci ke zvolení kratší trasy na místo události, ale dokáže ve velké rychlosti přepočítat trasu, která byla zdravotníkem – řidičem změněna.

## 7.4. NS používané u PČR ve SCK

### NAVIGAČNÍ SYSTÉM U PČR

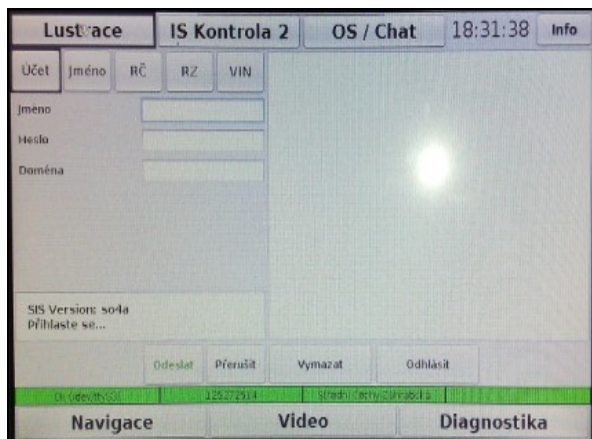
Jednotky policie ČR nepoužívají jednotný navigační systém. Některé jednotky dopravní policie dokonce dodnes vůbec žádný navigační systém nepoužívají. Přesto jsou i v této organizaci příznivé vyhlídky do dob budoucích. Při kompletizaci mé práce jsem dostala informaci, že policie vybavuje vozidla policejních hlídek tablety (Obrázek 21). Neváhala jsem a navštívila nejbližší obvodní oddělení PČR. Zde načerpala informace o jejich systému.

Hardware:

- „10“ tablet, který je datově propojen s terminálem Matra.

Software:

- Vozidla PČR disponují kamerami na přední a na zadní vozidla. Výstup z kamer je možné zobrazit v tabletu včetně několika hodinového záznamu (Obrázek 22).
- Chat s OS je jednou ze záložek zobrazující se na displeji zařízení. Do budoucna by mohla sloužit právě ke komunikaci operačního střediska s posádkou vozidla.
- IS KONTROLA 2 je implementována do stávajícího systému datových přenosů v síti PEGAS. Do systému lze vkládat údaje o kontrolovaném vozidle, kontrolované osobě, případně kontrolované osobě ve vozidle. Ke kontrolovanému objektu musí být vyplněny údaje specifikující místo a čas kontroly a popisové pole. Vložené údaje vozidel a osob jsou porovnávány s údaji v databázích informačních systémů. Systém je určen k využití při pátrací činnosti kriminalistů a při práci policejních hlídek v terénu, slouží k odhalování trestných činů, zjišťování pachatelů trestné činnosti a pátrání po osobách a věcech [17].
- Komunikace mezi hlídkou a dispečinkem je zapisována do tzv. sešitu lustrací, tato komunikace už nemusí být vedena hlasovou komunikací ale právě přes zápis sledování v záložce LUSTRACE [17]
- Navigace v tabletu je řešena mapovými podklady od firmy Dynavix, jedná se tedy o verzi offline map. Jednotka při výjezdu musí ručně zadávat adresu do navigace.



Obrázek 21 - NS PČR



Obrázek 22 - Zobrazení z kamer v tabletu



## 8. OSTATNÍ NS POUŽÍVANÉ NA ÚZEMÍ ČR

Navigačních systémů na území ČR není mnoho a proto posledním představeným systémem, je NS GINA, jejíž služeb využívá Hasičský záchranný systém ČR.

### 8.1. GINA

GINA, neboli Geographic Information Assistant. Jedná se o softwarovou aplikaci v běžně dostupném tabletu (Obrázek 23). Umožňuje sledování jednotek mířící na místo zásahu, dokáže vyhodnotit nejlepší cestu vysílá tzv. status, které KOPISU oznamují aktuální pozici jednotky. ( Statusy VÝJEZD, NA MÍSTĚ, PRŮZKUM, LOKALIZACE, LIKVIDACE, ODJEZD ). Samotná aplikace v Tabletů je logicky rozčleněna záložkami do tří částí (Obrázek 25):

- 1) Záložka PKV poskytuje osádce maximum informací o události v obvyklém formátu.
- 2) Záložka NAVIGACE usnadňuje nalezení cesty k místu zásahu zobrazením trasy na několika mapách a zobrazením spolupracujících jednotek.
- 3) Tato skupina záložek poskytuje zasahujícímu maximální podporu v místě zásahu. Jedná se o datový sklad a fotodokumentaci.

**Záložka PKV**, neboli „příkaz k výjezdu“ si klade za cíl informovat uživatele o události. Reprezentuje úvodní etapu výjezdu – příjem příkazu k výjezdu (PKV), odeslání statusu „výjezd“, možnost otevření příslušné dokumentace zdolávání požáru (DZP) a možnost okamžitě volat oznamovateli k upřesnění události přímo z vozu. Navíc v rámci PKV zobrazuje aktuálně pořízené fotografie k události ostatními jednotkami nebo umožňuje získat dodatečné informace o objektu, jako je typ objektu, počet pater, obyvatel, zda obsahuje výtah či je připojen na plyn aj [12].



Obrázek 23 - Tablet s Gina software (PKV) [13]



Obrázek 24 - Navigace na místo události [12]

V rámci příjmu PKV k události se pod PKV nacházejí i dodatečné informace k události jako například aktuálně pořízené fotografie ostatních jednotek u zásahu a v případě budov i informace k objektu jako je počet bytů, podlaží, připojení na plyn, výtah aj.

**Navigace na místo události.** Hlasová navigace i mapa fungují offline. I v místě bez signálu GSM je schopna nás vždy dovést na místo určení (nenahrazuje však místní znalost). Díky ptačímu pohledu můžeme vidět okolní jednotky (podporuje zobrazení i vozů ZZS, vrtulníků LZS a jednotek PČR) a vzniká tím představa, kdy dorazí na místo zásahu. Díky barevnému rozlišení stavů máte okamžitě přehled, kdo již dorazil na místo zásahu (a kde místo zásahu je) i v případě, kdy operační důstojník ještě nestihl místo události upřesnit (Obrázek 24).



Obrázek 25 - Navigace tabletu GINA [12]

**Místo zásahu** reprezentuje místo události. Obsluze nabízí funkcionalitu k řešení události jako je katastrální mapa (včetně dotazu na vlastníka), vodní zdroje nebo zákresy do společné operační situace (zákresy sektorizace, evakuačních zón aj.). Tablet dokáže kromě vodních zdrojů zobrazit i doplňková data jako inženýrské sítě či oblasti pálení (doplňkové vrstvy).

Datový sklad obsahuje informace, které se hodí zasahujícímu na místě zásahu (Obrázek 26). Datový sklad je centrálně konfigurovatelný a umožňuje tedy na jednom místě nastavit obsah pro všechny tablety v terénu. Tablety si datový sklad pravidelně ve stavu pohotovost na stanici synchronizují. Znárodnění typického nastavení datového skladu (kraje si nastavují individuálně).

**Fotodokumentace z místa zásahu** umožňuje k dané události přiřadit fotografie. Tyto fotografie jsou zároveň on-line odesílány na KOPIS, rozšiřuje se tak komunikační linka mezi zasahujícím a operačním důstojníkem. Zároveň jsou fotografie okamžitě přístupné pro tiskového mluvčího a jsou rovněž archivovány pro potřeby pozdějšího využití [13].

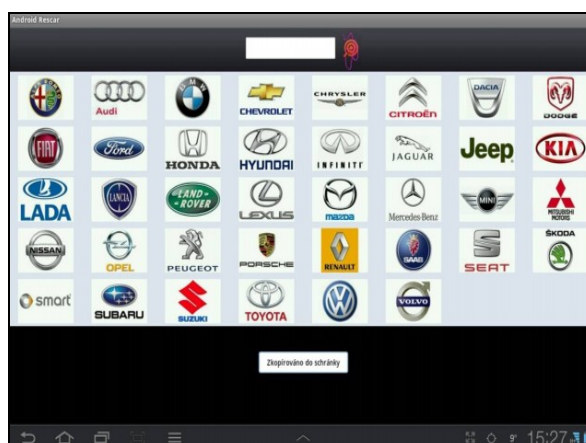
Tablet podporuje i dvojmístné statusy. Pevné dvojmístné statusy jsou nastaveny automaticky. Tablet podporuje i uživatelsky definované statusy, Např. pro využití otevírání vrat.

Projekt GINA disponuje mimo jiné podprogramem, který je výborným pomocíkem při vyprošťování. Jeho obsahem je většina evropských vozidel, zobrazuje nebezpečné prvky v karoserii vozidla, například pyro patrony, umístění baterií v automobilech, umístění bezpečnostních prvků, nejvhodnější místa pro použití hydraulického vyprošťovacího zařízení, jakékoliv kritické prvky na vozidle MHD (Obrázek 27).

Datová komunikace mezi KOPIS a jednotkou probíhá za pomoci šifrovaného kanálu AES 256 bitů. Data směřují od jednotky do serveru GINA software a dále do serveru RCS Kladno, které spravuje program spojač na KOPIS.



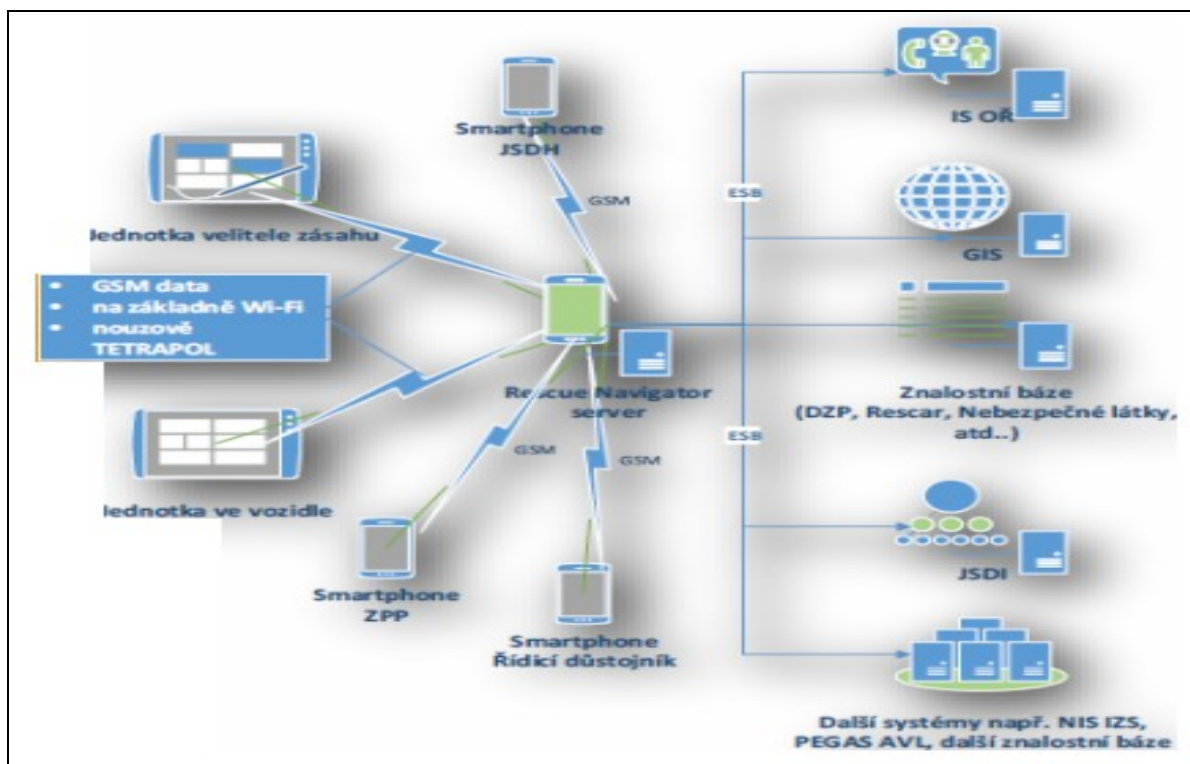
Obrázek 26 - Zobrazení datového skladu [12]



Obrázek 27 – Rescar [13]

## 8.2. RescueNavigator

Systém RescueNavigator byl vytvořen v roce 2007 společností POINT.X pro elektronické předání příkazu k výjezdu do vozidla, navigaci na místo mimořádné události a odesílání statusových hlášení v terénu. Od úvodní verze je systém kontinuálně rozvíjen. V současné době je systém Rescue navigator plnohodnotným mobilním řešením, určeným nejen pro výjezdové skupiny HZS ČR a JSDH, ostatní složky IZS, velitele zásahu a jeho specifické potřeby, řídicí důstojníky, vyšetřovatele (ZPP) a případně další skupiny uživatelů a případy použití.

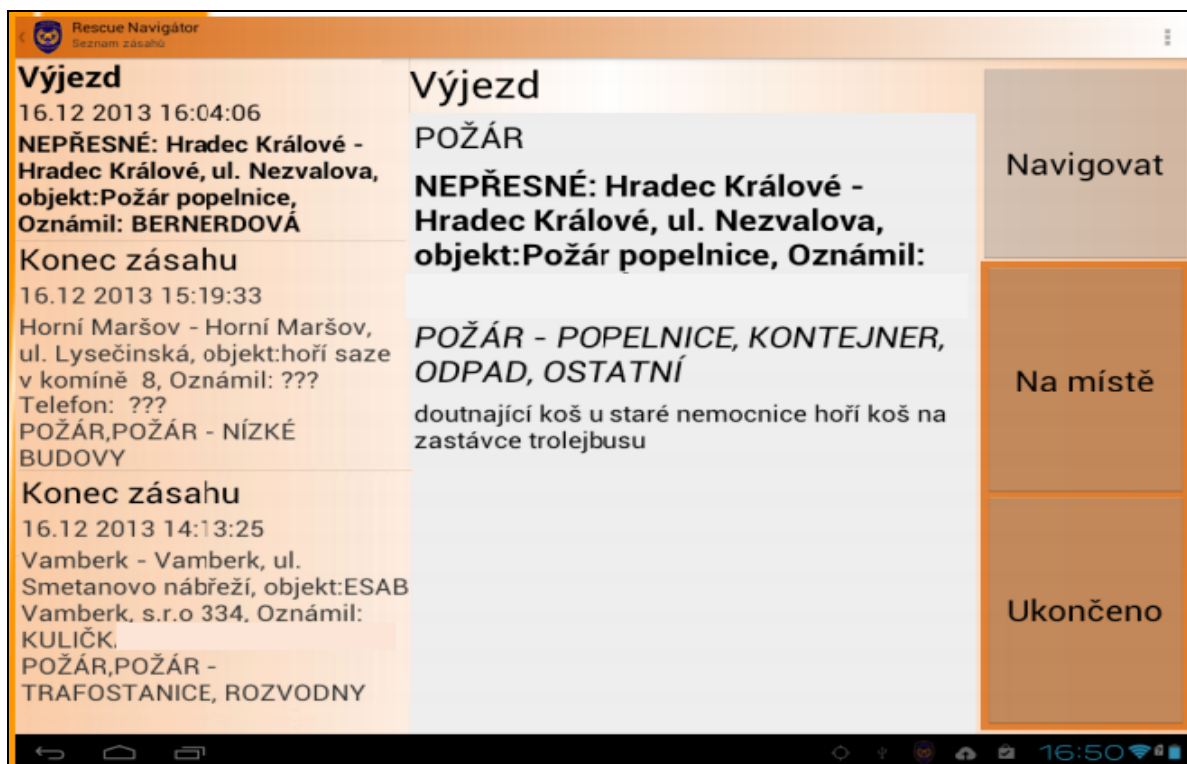


Obrázek 28 - Zobrazení schema uživatelských rolí [14]

#### Základní zobrazení funkcí v tabletu

Základní zobrazení funkcí v tabletu obsahuje 10 možných záložek (Obrázek 28).

1. Příjem informace o MÚ včetně online aktualizace (adresa, aj.). Přenos kompletního PKV (Obrázek 29).
2. Statusové hlášení stavu události i techniky, podpora dvoumístných statusů (KTČ)
3. Navigace na místo MU v silniční síti (routing) a v rastrové mapě; včetně přepočítání trasy při změně z KOPIS nebo při zjištěné překážce na trase
4. Zobrazení DZP (s výjezdem, nebo dle kódu objektu manuálně)
5. Zobrazení polohy a stavu ostatních posádek na mapě - online vizualizace operační situace
6. Zobrazení libovolných TMI, nahlášené pálení a dalších vrstev z GIS)
7. Zobrazení dopravní situace a přepočítávání trasy
8. Foto/Video/Audio dokumentace a její přenos na KOPIS a do ostatních jednotek
9. Zákres do mapy / Zákres do fotografie a jeho transfer na KOPIS / k ostatním jednotkám.
10. Další pořizování dat (výběr z číselníků, aj.), obousměrný přenos zpráv

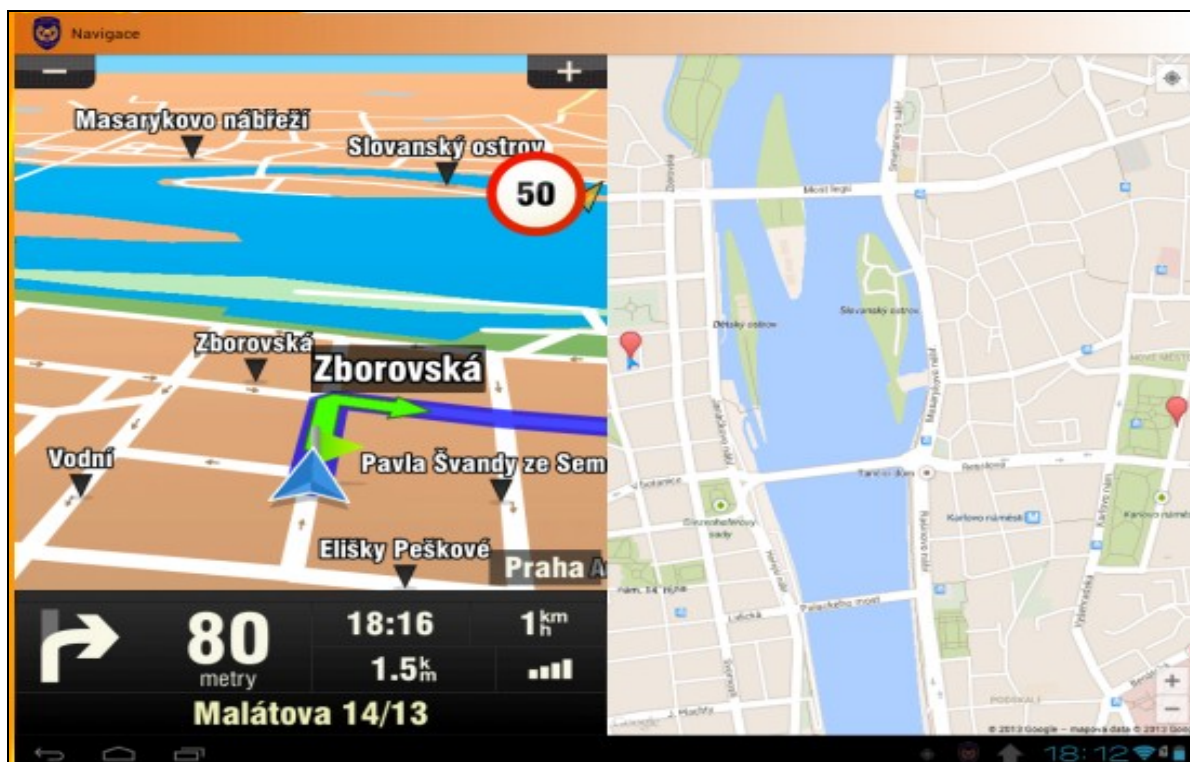


Obrázek 29 - Zobrazení "PKV" v RescueNavigator [14]

Řešení je plně integrováno s aplikacemi pro operační řízení HZS (ISV OŘ, GIS), v systému RescueNavigator je realizována pouze část vlastního řízení procesů a sběru dat v terénu, bez duplikace již existujících systémů a jejich dat. Zajištěn je kontinuální přenos polohy na KOPIS.

#### Mapové podklady:

- Pro navigaci (Obrázek 30) v silniční síti se využívá navigační modul společnosti Sygic ve verzi FLEET (volitelně TRUCK) Emergency s možností konfigurace parametrů vozidla a s jejich zahrnutím do algoritmů plánování. Používají se pouze skutečná omezení, nikoli logická omezení. Avšak je možnost volby mapových podkladů NAVTEQ nebo TOMTOM.
- Pro navigaci v rastru se využívá inteligentní synchronizace mapových dlaždic z GIS.



Obrázek 30 - Navigace v tabletu se systémem RescueNavigator

## 9. ANALÝZA NÁKLADŮ NS ČR

### 9.1. Finanční náročnost stávajících technologií NS

Všechny sošky IZS disponují vlastními navigačními systémy, ale finanční náročnost na každý NS se liší. (Tabulka 1).

Tabulka 1 - Finanční porovnání NS

	<b>SMS NAVIGACE</b>	<b>RESCUE NAVIGATOR</b>	<b>GINA SOFTWARE</b>	<b>RESCUE NAVIGATOR</b>	<b>GINA SOFTWARE</b>
<i>Verze:</i>	Sms navigace	Basic	Ljght	Profi	Full
<i>Cena licence:</i>	199,-Kč	2199,-Kč	2900,-Kč	17999,-Kč	21900,-Kč
<i>Celková cena zařízení:</i>	8199,-Kč	10199,-Kč	13900,-Kč	25999,-Kč	29900,-Kč

#### ZZS STŘEDOČESKÉHO KRAJE

Zdravotnická záchranná služba Středočeského kraje zajišťuje svými silami a prostředky předlékařskou péči téměř pro celý Středočeský kraj a má jednu z nejhustších sítí výjezdových stanovišť v České republice. Sanitní vozy jsou připraveny vyjet k zásahu z 38 výjezdových základen. Středočeští záchranáři mají jako smluvní partnery i jiné nestátní zdravotnické záchranné služby, díky kterým se obohatila síť výjezdových základen pro zajišťování předlékařské neodkladné péče ve Středočeském kraji. Jedná se o Asociaci Samaritánů ČR a TransHospital. Počet výjezdových základen ve Středočeském kraji díky těmto smluvním partnerům narostl na 44 a celkem je ve Středočeském kraji připraveno vyjet k pacientům přes 81 výjezdových skupin.

Tabulka 2 - Kalkulace stavajícího NS ZZS

<b>RESCUE NAVIGATOR ZZS</b>		
<i>Propočteno pro 81 NS</i>		
<i>Verze:</i>	Způsob výpočtu	zzs-basic
<i>Cena licencí:</i>	81 x 2199	178 119,-Kč
<i>Cena lcd display:</i>	81 x 3000	243 000,-Kč
<i>Micropočítač:</i>	81 x 4035	326 835,-Kč







Tabulka 3 - Kalkulace stavajícího NS HZS

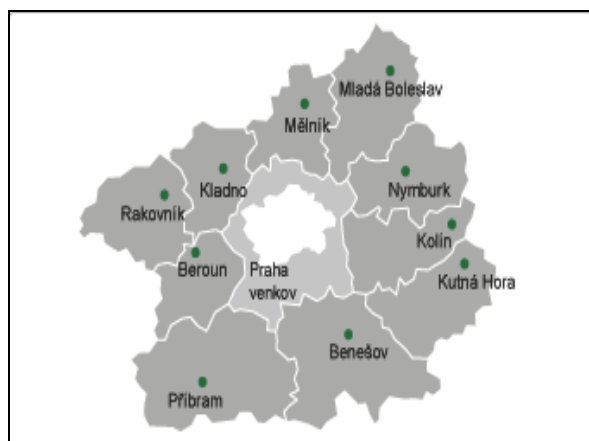
<b>SMS NAVIGACE HZS</b>		
<i>Propočteno pro 75 NS</i>		
<i>Verze:</i>	Způsob výpočtu	Sms navigace
<i>Cena licencí:</i>	75 x 199	14 925 Kč
<i>Cena – tablety:</i>	75 x 8000	600 000 Kč
<b><i>Celková cena zařízení:</i></b>	<b>75 x 8199</b>	<b>614 925 Kč</b>
<i>Cena za mobilní data:</i>	75 x 99	7 425 Kč / měsíc
	7425 x 12	89 100 Kč / rok

#### KRAJSKÉ ŘEDITELSTVÍ POLICIE STŘEDOČESKÉHO KRAJE

Policie České republiky je jednotný ozbrojený bezpečnostní sbor, zřízený zákonem České národní rady ze dne 21.června 1991. Slouží veřejnosti. Jejím úkolem je chránit bezpečnost osob a majetku, chránit veřejný pořádek a předcházet trestné činnosti. Plní rovněž úkoly podle trestního řádu a další úkoly na úseku vnitřního pořádku a bezpečnosti svěřené jí zákony, předpisy Evropských společenství a mezinárodními smlouvami, které jsou součástí právního řádu České republiky [16].

Na území kraje je dislokováno 13 územních odborů (Obrázek 33). Jak již bylo zmíněno navigační systémy u PČR se začínají teprve objevovat. Proto jsem zvolila návrh obsazení techniky navigačními systémy dle typu jednotky. Cena licence stávajícího NS byla z důvodu nezískání informací odhadnuta. NS byl navrhnout pro každý územní odbor pro službu kriminální policie a vyšetřování, dopravní inspektorát a následně všechna obvodní oddělení po jednom NS. Celkový počet navigačních systémů byl navrhnout na 124 kusů (Tabulka 4).

Do celkové ceny jednoho NS byl zahrnut tablet o velikosti "10" bez možnosti 3G připojení.



Obrázek 33 - Zobrazení ÚO PČR KŘP SČK [16]

Tabulka 4 - Kalkulace stavajícího NS PČR

<b>NS PČR</b>		
<i>Propočteno pro 124 NS</i>		
<i>Verze:</i>	Způsob výpočtu	---
<i>Cena licencí*:</i>	124 x 2199*	272 676,-Kč*
<i>Cena-tablety:</i>	124 x 6000	744 000,-Kč
<b><i>Celková cena zařízení:</i></b>	<b>272 676 + 744 000</b>	<b>1 016 676,-Kč*</b>

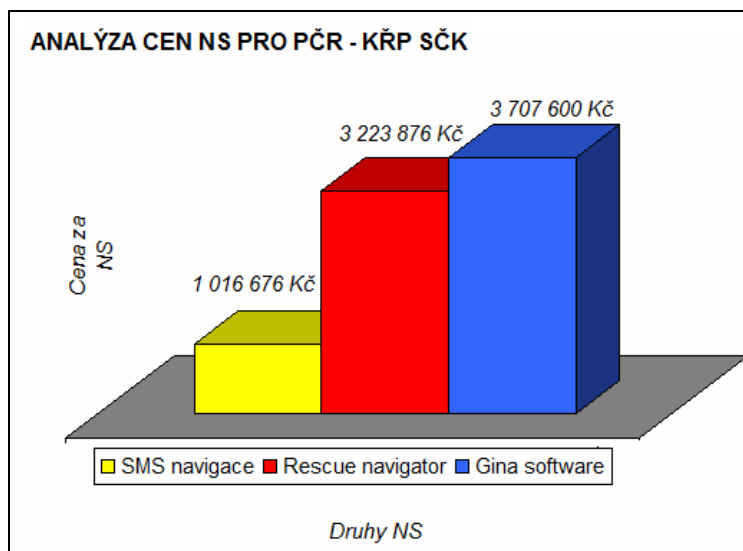
\*Odhadovaná cena

## 9.2. Návrhové řešení na sjednocení NS

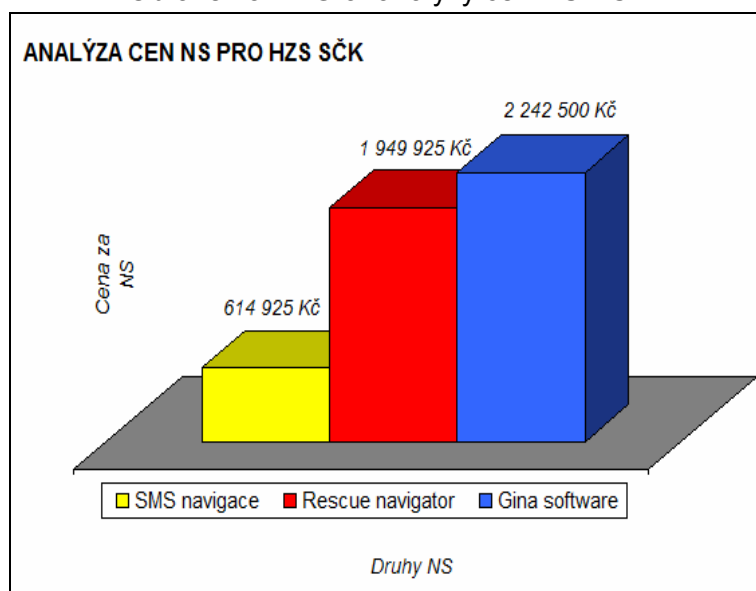
Při porovnání nákladových cen na jednotlivé NS pro složky IZS, jsem vytvořila přehled cenové kalkulačky NS pro jednotlivé složky IZS (Tabulka 6) analýzu cen NS pro složku PČR (Obrázek 34), analýzu NS pro složku HZS (Obrázek 35), analýzu NS pro složku ZZS (Obrázek 36).

Tabulka 5 - Cenová kalkulačka NS pro jednotlivé složky IZS

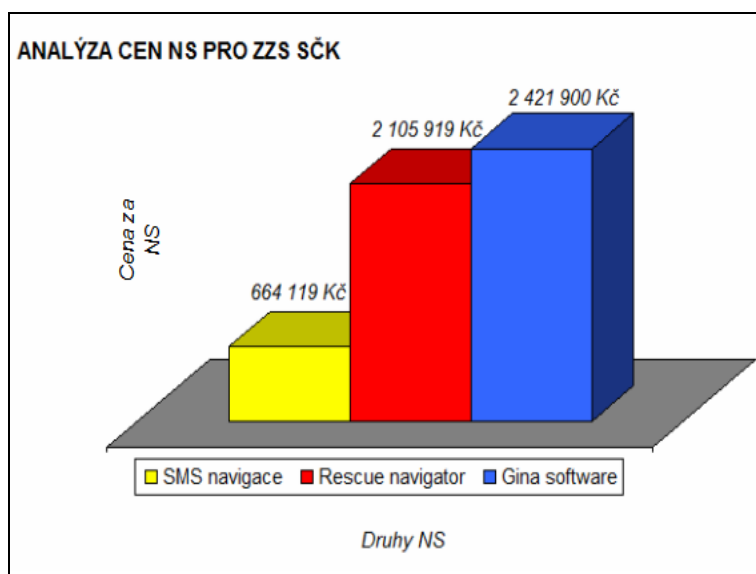
	<b>ZZS</b>	<b>HZS</b>	<b>PČR</b>
<i>SMS navigace</i>	664119 Kč	614925 Kč	1016676 Kč
<i>Rescue navigator</i>	2105919 Kč	1949925 Kč	3223876 Kč
<i>Gina software</i>	2421900 Kč	2242500 Kč	3707600 Kč



Obrázek 34 – Graf analýzy cen NS PČR



Obrázek 35 - Graf analýzy cen NS HZS



Obrázek 36 - Graf analýzy cen NS ZZS

### **9.2.1. Zhodnocení stávajících systémů a návrh jednotného NS**

Hlavním cílem BP bylo navrhnout jednotný NS pro základní složky IZS ve Středočeském kraji společně s možnými vstupními náklady (Tabulka 7). Po důkladnějším prostudování všech zmíněných NS a jejich praktickém obeznámením je zřejmé, že tento úkol je jen částečně proveditelný, neboť každá složka vyžaduje specifické aplikační moduly. A proto bych si dovolila udělat návrh výchozího NS, který by mohl být základním kamenem NS u IZS.SČK.

SMS navigace, je dle mého názoru již dnes nedostačující aplikací pro JPO. V porovnání s nynějšími aplikacemi postrádá řadu funkcí. V podstatě se dá říci, že po několik let své služby u JPO byla využívána pouze jako navigace jednotek k místu události s upozorněním, zdali je cílový bod zadán PŘESNĚ (dle čísla popisného, nebo přesným určením cílového bodu operátora KOPIS) nebo NEPŘESNĚ ve smyslu určením polohy do středu obce či ulice. Rescue navigátor u ZZS se zdá být aktuálně nejlepším NS používaným ve Středočeském kraji. Přesto dle mého názoru by bylo vhodnějším řešením využití tabletu s touto aplikací na místo nynější technologie. Beze sporu napojení na server webdispečink je velkým plusem a ulehčením administrativy pro některé již tolik vytížené posádky ZZS.

Jak již bylo zmíněno, PČR-KŘP SČK vybavuje své vozy NS. Po možnosti vyzkoušet tento NS musím konstatovat, že pro motorizované jednotky PČR je to určitě velký kus cesty kupředu. Připomínám, že právě policisté mnohdy vyjížděli k událostem pouze se znalostí místopisu, nebo dle orientačních bodů, které jim při vyhlášení výjezdu sdělilo operační středisko.

Po nastudování a vyzkoušení ostatních NS používaných v jiných částech ČR jsem došla k názoru, že nejvhodnější NS, který by mohli využívat záchranné složky ve Středočeském kraji, je aplikace od Gina software, a však profi verze od Rescue navigatoru by taktéž nebyla špatnou alternativou.

Návrh hardwarové části: 3G tablet o úhlopříčce displeje „10,1“

Návrh softwarové části:

- softwarová aplikace podporující operační systémy android, windows
- Možnost sledování jednotky při výjezdu
- Možnost odesílání statusů
- Mapová i hlasová online navigace vhodná i pro nákladní automobily + offline mapové podklady
- Možnost fotodokumentace z místa zásahu

- Možnost zobrazení ostatních složek jedoucích k zásahu na společné mapě
- Možnost nastavit zásuvné modulové ikony aplikací pro každou složku IZS dle její potřeby

Zásuvné modulové ikony pro JPO:

- Příkaz k výjezdu (PKV)
- Dokumentace zdolávání požáru (DZP) +mapy určitých míst a objektů
- „Skladiště“- pro aplikace typu Rescar, nebezpečné látky, vodní zdroje, zapisování údajů a kresby.

Zásuvné modulové ikony pro ZZS:

- Příkaz k výjezdu (PKV)

Zásuvné modulové ikony pro PČR:

- Video (možnost zobrazení kamer)
- Lustrace (osob)
- Kontrola (majetku, vozidla atd.)
- Chat s OS

+ doplnění o mobilní jednotku na principu webdispečink, z důvodu snažší kontroly nad vozidly (přehled o tankování PHM, styl jízdy, elektronická kniha jízd, historie jízd).

Tabulka 6 – Kalkulace cen na jednotný NS

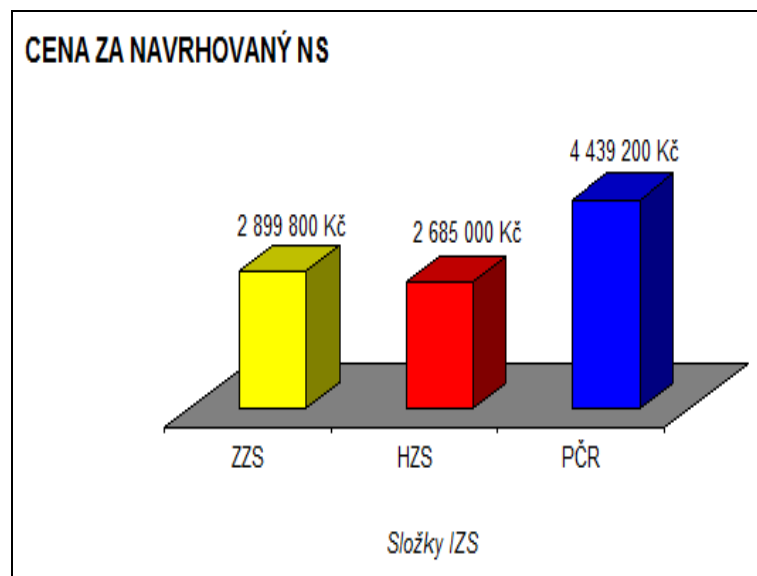
	<b>ZZS</b>	<b>HZS</b>	<b>PČR</b>
<i>Navrhovaný NS</i>	2421900 Kč	2242500 Kč	3707600 Kč
<i>Webdispečink</i>	5900x81	5900x75	5900x124
<i>Cena za navrhovaný NS</i>	2 899 800 Kč	2 685 000 Kč	4 439 200 Kč
<i>Cena za mobilní data (ročně)</i>	12x99x81	12x99x75	12x99x124

<i>Cena za provoz webdispečink(ročně)</i>	12x199x81	12x199x75	12x199x124
<i>Paušální poplatky</i>	+ 96228 + 193428 = 289 656 Kč	+ 89100 +179100 = 268 200 Kč	+ 147312 + 296112 = 443 424 Kč

-199kč/měsíc za provoz webdispečinku

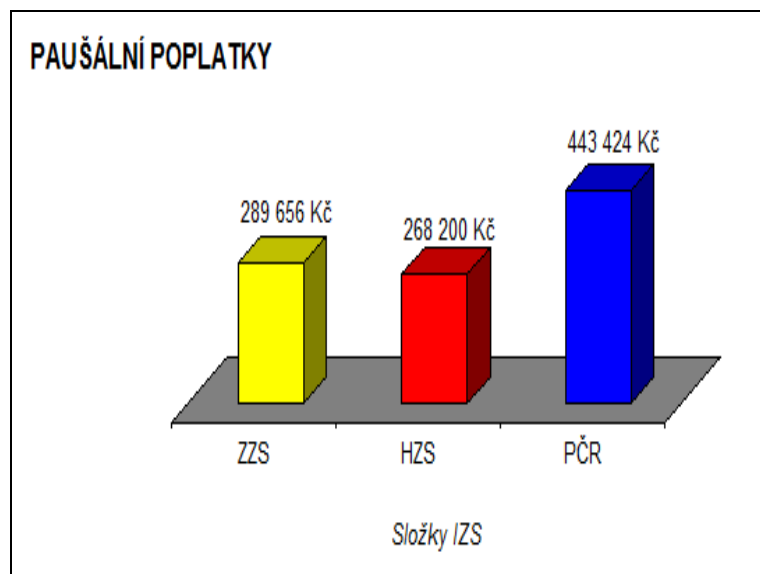
-99kč data/měsíc

Z finanční kalkulace na jednotný NS si každý dovede představit vstupní investice do jednotného NS. Kalkulace je stanovena na cenu za navrhovaný NS (Obrázek 37) a zvlášť pro paušální poplatky, které zahrnují cenu NS za provoz webdispečinku a cenu za mobilní data v rámci jednoho roku (Obrázek 38).



Obrázek 37 – Graf cenového zhodnocení jednotného NS





Obrázek 38 – Graf pašálních poplatků

## 10. ZÁVĚR

V celkovém souhrnu práce, je důležité zrekapitulovat počínání během řešení tématu. Pomocné navigační systémy ve složkách IZS, specifikovat IZS, poukázat na historii navigačních systémů, jejich vývoj a funkci při záchranných pracích, analyzovat náklady a výnosy navigačních systémů, podrobně popsat jednotlivé používané navigační systémy, které byly uvedeny do praxe za cílem ochrany životů, zdraví a majetku osob zasažených nežádoucí událostí a zhodnotit, zda byly splněny zadané cíle a jak jich bylo dosaženo.

Hlavním cílem této bakalářské práce bylo seznámení se s problematikou týkající se navigačních systémů v záchranných složkách, analyzování daných jednotlivých navigačních systémů a dle vlastního názoru výběr toho nejvhodnějšího pomocného systému, který bude splňovat všechny požadavky ze strany záchranných složek a uživatelů. Integrovaný záchranný systém ČR je efektivní systém vázaný pravidly, spoluprací a koordinací jednotlivých záchranných a bezpečnostních složek, který provádí záchranné a likvidační práce. Páteří složkou IZS je hasičský záchranný sbor ČR. Při řešení nežádoucí mimořádné události na místě většinou velí příslušník Hasičského záchranného sboru ČR, který má na starost součinnost a koordinaci složek, které provádějí likvidační a záchranné práce. Dle zákona o integrovaném záchranném systému má velitel zásahu při provádění záchranných a likvidačních prací rozsáhlé pravomoci, mezi které patří zákaz nebo omezení vstupu osob na místo zásahu, evakuaci osob, nebo stanovení jiných dočasných omezení k ochraně života, zdraví, majetku a životního prostředí. Rovněž je ze zákona oprávněn vyzvat právnické i fyzické osoby k poskytnutí osobní nebo věcné pomoci, přičemž vyzvané osoby jsou povinny tuto žádost o pomoc vyslyšet. Potřebný počet sil a prostředků jednotlivých záchranných složek obstarává krajské operační informační středisko HZS ČR v konkrétních lokalitách. Ze strany strategické úrovně, je pak činnost integrovaného záchranného systému řízena, koordinována krizovými orgány krajů a ministerstva vnitra.

Záchranné práce mnohdy dokáží uchránit velkou hodnotu majetku a předcházejí větším škodám na něm způsobených, o statistikách zachráněných životů nemluvě a to nejen díky snaze a odhodlání členů záchranných složek, ale právě díky skvěle propracovaným technickým pomocníkům, kteří jsou při těchto situacích nezbytnou součástí. V kolonce technických „záchrannů“, proto také patří neodmyslitelně místo pomocným navigačním systémům, jejichž úkolem je doprovázet člena záchranné složky od výjezdu vozu ze záchranné stanice, až do místa události záchranné akce. To jsou výnosy nevyčísitelných hodnot, které nám poskytují navigační systémy díky své existenci u nejen profesionálních složek záchrany. Každodenní záchranné práce vedou k opotřebenosti těchto pomocných navigačních systémů, dochází vlivem vývoje infrastruktury a průmyslu k zastarávání

mapových podkladů v navigačních systémech, zastarávání využívané techniky vlivem nové modernější a sofistikovanější technické podpory. Náklady vynaložené jednotlivými složkami na technické vybavení záchranných jednotek se může lišit, stejně tak jako náklady vynaložené na konkrétní navigační systémy Česká republika využívá do dnešní doby tři navigační systémy, kdy cena za systém je úměrný finanční náklad ke schopnostem daného systému.

## 10. LITERATURA

- [1] Česko. Zákon č. 239/200 Sb., o integrovaném záchranném systému a změně některých zákonů. In *Sbírka zákonů, Česká republika*. 2000, částka 73, s. 3461-3474. Dostupný též z WWW:  
<http://aplikace.mvcr.cz/archiv2008/sbirka/2000/sb073-00.pdf>>
- [2] *fi.muni.cz* [online] 2003 [cit. 2015–04-15] Historie a vývoj satelitních navigačních systémů. Dostupné z WWW:  
<http://www.fi.muni.cz/usr/jkucera/pv109/2003/xbouma.htm>
- [3] *idnes.cz* [online] 2008 [cit. 2015–06-15] Okno do historie. Dostupné z WWW:  
[http://mobil.idnes.cz/okno-do-historie-podivejte-se-jak-vypadala-navigace-pred-10-lety-p7g-/navigace.aspx?c=A081017\\_000352\\_navigace\\_lhc](http://mobil.idnes.cz/okno-do-historie-podivejte-se-jak-vypadala-navigace-pred-10-lety-p7g-/navigace.aspx?c=A081017_000352_navigace_lhc)
- [4] *heero-pilot.eu* [online] 2010 [cit. 2015–07-19] O systému eCall. Dostupné z WWW:  
<http://www.heero-pilot.eu/view/cs/ecall.html>
- [5] *heero-pilot.eu* [online] 2010 [cit. 2015–07-19] O projektu HeERO. Dostupné z WWW:  
<http://www.heero-pilot.eu/view/cs/heero.html>
- [6] *czechspaceportal.cz* [online] 2015 [cit. 2015–07-21] eCall (automatické tísňové volání z vozidla). Dostupné z WWW:  
<http://www.czechspaceportal.cz/3-sekce/its---dopravni-telematika/ecall/>
- [7] *sms-navigace.cz* [online] 2014 [cit. 2015–06-21] SMS navigace pro hasiče. Dostupné z WWW:  
<http://www.sms-navigace.cz/navigace-pro-hasice/>
- [8] *Hasičský záchranný sbor Středočeského kraje*, Kladno 2015 [cit. 2015–04-15] SMS navigace. Dostupné z [intranet online].
- [9] *webdispečink.cz* [online] 2015 [cit. 2015–06-28] Vetronics 721. Dostupné z WWW:  
[http://www.webdispecink.cz/downloads/vetronics\\_721\\_leaflet-cz.pdf](http://www.webdispecink.cz/downloads/vetronics_721_leaflet-cz.pdf)
- [10] *webdispečink.cz* [online] 2015 [cit. 2015–06-28] Sanitní vozy. Dostupné z WWW:  
<http://www.webdispecink.cz/cz/vozidla-oborova-reseni/sanitni-vozy/>

- [11] *tranis.cz* [online] 2015 [cit. 2015–07-28] LUPUS Kontrolor, CCS Monitor, LUPUS tranis. Dostupné z WWW:  
<http://www.tranis.cz/lupus.html>
- [12] *ginasoftware.cz* [online] 2015 [cit. 2015–07-20] GINA Tablet. Dostupné z WWW:  
<http://www.ginasoftware.cz/cs/Produkty.aspx>
- [13] *sdhplus.cz* [online] 2015 [cit. 2015–07-20] TABLET GINA – SOFTWARE. Dostupné z WWW:  
<http://www.sdhplus.cz/tablet-gina-software>
- [14] *Hasičský záchranný sbor Středočeského kraje*, Kladno 2015, 4s., [cit. 2015–04-15] Rescue navigator. Dostupné z [intranet online].
- [15] *uszssk.cz* [online] 2015 [cit. 2015–08-10] Výjezdové základny. Dostupné z WWW:  
<http://www.uszssk.cz/o-nas/vyjezdove-zakladny>
- [16] *policie.cz* [online] 2015 [cit. 2015–08-11] Kontakty. Dostupné z WWW:  
<http://www.policie.cz/SCRIPT/imapa.aspx?area=stc&nid=270&docid=22455&num=12>
- [17] *policie.cz* [online] 2015 [cit. 2015–08-11] Pilotní projekt IS KONTROLA 2 - přístup z mobilních prostředků. Dostupné z WWW:  
<http://www.policie.cz/clanek/pilotni-projekt-is-kontrola-2-pristup-z-mobilnich-prostredku.aspx>

## 11. SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1.	Garmin GPSMAP 210.....	12
Obrázek 2.	Logo projektu HeERO.....	14
Obrázek 3.	Vlajky zúčastněných zemí .....	14
Obrázek 4.	Mapa zúčastněných států .....	15
Obrázek 5.	Logo projektu eCall.....	18
Obrázek 6.	Časový diagram průběhu služby.....	18
Obrázek 7.	Časový průběh od aktivace .....	19
Obrázek 8.	Rozvržení systému eCall .....	21
Obrázek 9.	SMS navigace .....	23
Obrázek 10.	Google mapy v SMS navigaci.....	23
Obrázek 11.	Sygic mapy v SMS navigaci.....	24
Obrázek 12.	Zobrazení POI bodů .....	24
Obrázek 13.	Odesílání polohy.....	24
Obrázek 14.	JPO dle odeslané polohy.....	24
Obrázek 15.	Proces odesílání GPS souřadnic z KOPIS.....	24
Obrázek 16.	Rescue navigator ZZS-SCK.....	26
Obrázek 17.	Sygic v rescue navigatoru.....	26
Obrázek 18.	Jednotka Lupus .....	27
Obrázek 19.	Jednotka Vetronics .....	28
Obrázek 20.	Zobrazení webdispečink .....	28
Obrázek 21.	NS PČR.....	30
Obrázek 22.	Zobrazení z kamer v tabletu .....	30
Obrázek 23.	Tablet s Gina software (PKV) .....	32
Obrázek 24.	Navigace na místo události.....	32
Obrázek 25.	Navigace tabletu GINA .....	33
Obrázek 26.	Zobrazení datového skladu .....	34
Obrázek 27.	Rescar.....	34
Obrázek 28.	Zobrazení schema uživatelských rolí .....	35
Obrázek 29.	Zobrazení "PKV" v RescueNavigator .....	36
Obrázek 30.	Navigace v tabletu se systémem RescueNavigator .....	37
Obrázek 31.	Rozmístění výjezdových skupin ZZS .....	39
Obrázek 32.	Rozmístění stanic HZS .....	40
Obrázek 33.	Zobrazení ÚO PČR KŘP SČK.....	42
Obrázek 34.	Graf analýzy cen NS PČR .....	43
Obrázek 35.	Graf analýzy cen NS HZS.....	43

Obrázek 36.	Graf analýzy cen NS ZZS .....	43
Obrázek 37.	Graf cenového zhodnocení jednotného NS .....	46
Obrázek 38.	Graf paušálních poplatků .....	47

## 12. SEZNAM TABULEK

Tabulka 1.	Finanční porovnání NS .....	38
Tabulka 2.	Kalkulace stavajícího NS ZZS .....	38
Tabulka 3.	Kalkulace stavajícího NS HZS .....	41
Tabulka 4.	Kalkulace stavajícího NS PČR.....	42
Tabulka 5.	Cenová kalkulace NS pro jednotlivé složky IZS .....	42
Tabulka 6.	Kalkulace cen na jednotný NS .....	45