

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH**
Zdravotně sociální fakulta

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**KOMUNIKAČNÍ A INFORMAČNÍ SYSTÉMY VYUŽÍVANÉ
PŘI ŘEŠENÍ MIMOŘÁDNÝCH UDÁLOSTÍ NA ÚZEMÍ
JIHOČESKÉHO KRAJE**

Autor práce: František Remiáš
Vedoucí práce: Ing. Lubomír Bureš

2010

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Komunikační a informační systémy využívané při řešení mimořádných událostí na území Jihočeského kraje vypracoval samostatně pouze s využitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji vedoucímu bakalářské práce Ing. Lubomíru Burešovi za rady, připomínky a metodické vedení práce.

ANOTACE

REMIÁŠ, F. Komunikační a informační systémy využívané při řešení mimořádných událostí na území Jihočeského kraje: bakalářská práce. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2010. 120 s. Vedoucí bakalářské práce Ing. Lubomír Bureš.

Klíčová slova: komunikace, technologie, integrovaný záchranný systém, komunikační systém, informační systém, hasičský záchranný sbor.

Bakalářská práce popisuje komunikační a informační technologie a systémy používané složkami integrovaného záchranného systému, při řešení mimořádných událostí na území Jihočeského kraje. Zabývá se jeho historickým vývojem, v návaznosti na předpokládaný další technologický rozvoj. Analyzuje vznik jednotlivých technologií s jejich následnou implementací do složek integrovaného záchranného systému, především se zaměřením na technologie používané u Hasičského záchranného sboru.

ANOTATION

REMIÁŠ, F. Communication and Information Systems Used in Case of Emergency Events in South Bohemian Region: Bachelor thesis. České Budějovice: South Bohemian University, 2010. 120 s. Supervisor: Ing. Lubomír Bureš.

Key words: communication, information technology, integrated rescue system, communication system, information system, fire brigade

Bachelor thesis describes communication and information technology and systems used by the units of integrated rescue system at the solution of emergency events in South Bohemian Region territory. It deals with its historical development and supposed technological development. It analyses the occurrence of particular technologies with their following implementation by the units of integrated rescue system, especially focused on the technologies used by the fire brigade.

O B S A H :

ÚVOD

1 SOUČASNÝ STAV	11
1.1 Komunikační technologie	12
1.1.1 <i>Způsoby komunikace u zásahu</i>	12
1.1.1.1 <i>Komunikace u zásahu pomocí signálů</i>	12
1.1.1.2 <i>Komunikace u zásahu pomocí telegrafu</i>	13
1.1.1.3 <i>Komunikace u zásahu pomocí telefonu</i>	14
1.1.2 <i>Telefonní ústředny - tísňové linky</i>	15
1.1.3 <i>Radiostanice</i>	17
1.1.3.1 <i>50. a 60. léta</i>	17
1.1.3.2 <i>70. léta</i>	18
1.1.3.3 <i>Změna vysílacího pásma v roce 1984</i>	19
1.1.3.4 <i>Radiostanice pro pásmo 160MHz</i>	20
1.1.3.5 <i>Zlomový rok 1989</i>	21
1.1.3.6 <i>Současnost</i>	21
1.1.3.7 <i>Používání radiostanic na území Jihočeského kraje</i>	21
1.1.3.8 <i>Druhy radiostanic</i>	23
1.1.4 <i>Analogové radiové převaděče a dálkově ovládané radiostanice</i>	24
1.1.4.1 <i>Analogový radiový převaděč</i>	25
1.1.4.2 <i>Dálkově ovládaná radiostanice</i>	25
1.1.4.3 <i>Analogové převaděče a dálkově ovládané radiostanice na území Jihočeského kraje</i>	25
1.1.4.4 <i>Budoucnost analogového spojení</i>	27
1.1.5 <i>Digitální radiová síť Ministerstva vnitra ČR – PEGAS</i>	27
1.1.5.1 <i>Historie systému</i>	27
1.1.5.2 <i>Legislativa</i>	29
1.1.5.3 <i>Technologie systému</i>	30
1.1.5.4 <i>Koncová zařízení systému PEGAS - terminály</i>	31

1.1.5.5	<i>Předpokládaný vývoj systému Pegas</i>	35
1.1.6	<i>Mobilní telefony a „krizové“ mobilní telefony</i>	35
1.1.6.1	<i>Historie mobilních telefonů</i>	35
1.1.6.2	<i>NMT – První generace</i>	35
1.1.6.3	<i>GSM – Druhá generace</i>	37
1.1.6.4	<i>Třetí generace</i>	38
1.1.6.5	<i>Krizové mobilní telefony</i>	38
1.1.6.6	<i>Hodnocení projektu „krizových mobilních telefonů“</i>	40
1.1.6.7	<i>Pokračování projektu krizových mobilních telefonů</i>	40
1.1.6.8	<i>Budoucnost mobilní komunikace HZS</i>	42
1.2	<i>Informační technologie</i>	44
1.2.1	<i>Počítače</i>	44
1.2.1.1	<i>PMD 85 - pokus první</i>	44
1.2.1.2	<i>Slušovické počítače</i>	45
1.2.1.3	<i>Nástup Personálních počítačů</i>	45
1.2.1.4	<i>Opět Slušovice</i>	46
1.2.1.5	<i>Vznik oddělení ASŘ</i>	47
1.2.2	<i>Sítě</i>	48
1.2.2.1	<i>Historie sítí</i>	48
1.2.2.2	<i>Rozvoj sítí u HZS Jihočeského kraje</i>	49
1.2.2.3	<i>Internet – „sít' sítí“</i>	50
1.2.2.4	<i>Celorepublikové sítě složek IZS – technologie</i>	52
1.2.2.5	<i>Předpokládaný vývoj</i>	53
1.2.3	<i>Integrovaná Telekomunikační Sít' Ministerstva Vnitra</i>	53
1.2.3.1	<i>ITS MV v Jihočeském kraji</i>	54
1.2.3.2	<i>Předpokládaný vývoj</i>	55
1.2.4	<i>Konvergovaná telekomunikační síť HZS ČR</i>	56
1.2.5	<i>Komunikační systém Alcatel</i>	58
1.2.5.1	<i>AMDS</i>	58

1.2.5.2	<i>Předpokládaný vývoj</i>	59
1.2.6	<i>TCTV 112</i>	59
1.2.6.1	<i>Operační střediska jednotlivých složek IZS</i>	
	<i>přijímající tísňové linky</i>	61
1.2.6.2	<i>Jednání složek IZS o zaštitění TCTV 112</i>	61
1.2.6.3	<i>Datová věta</i>	63
1.2.6.4	<i>Konkrétní realizace</i>	64
1.2.6.5	<i>Technologie propojitelnosti s OPIS základních složek IZS</i>	64
1.2.6.6	<i>Projektový přístup k řešení systémové integrace</i>	66
1.2.6.7	<i>Personální zajištění</i>	67
1.2.6.8	<i>Přínosy pro Integrovaný záchranný systém</i>	67
1.2.6.9	<i>Přínos pro občana</i>	67
1.2.6.10	<i>Propagace systému</i>	68
1.2.6.11	<i>Předpokládaný vývoj</i>	69
1.3	<i>Jednotný systém varování a vyrozumění</i>	69
1.3.1	<i>Fungování systému a jeho historie</i>	69
1.3.2	<i>Systém JSVV</i>	71
1.3.2.1	<i>Zadávací centrum</i>	72
1.3.2.2	<i>Infrastruktura</i>	73
1.3.2.3	<i>Sirény - sirénový přijímač</i>	74
1.3.2.4	<i>Přijímače pro ovládání rotačních sirén v Jihočeském kraji</i>	75
1.3.3	<i>Druhy varovných signálů</i>	75
1.3.4	<i>Druhy používaných sirén v systému JSVV</i>	77
1.3.4.1	<i>Elektrické rotační sirény</i>	77
1.3.4.2	<i>Elektronické sirény</i>	78
1.3.5	<i>Seznam verbálních informací z elektronických sirén</i>	79
1.3.6	<i>Poskytování tísňových informací obyvatelstvu</i>	80
1.3.7	<i>Vyrozumění</i>	80
1.3.8	<i>Místní informační systémy</i>	81

1.3.9. Budoucnost systému	81
1.4 KOPIS HZS Jihočeského kraje	82
1.4.1 Slučování operačních středisek v Jihočeském kraji	84
1.4.1.1 Výhody a nevýhody tohoto řešení	86
1.4.1.2 Krajské operační a informační středisko zákon 239/2000 Sb., o IZS	86
1.4.2 SW a HW Krajského operačního a informačního střediska JČK	87
1.4.2.1 ISV modul Spojář	88
1.4.2.2 Komunikační a technologické moduly	89
1.4.2.3 Audiovizuální moduly	90
1.4.2.4 GISel IZS AE-Operátor	90
1.4.2.5 AMDS – integrace	91
1.4.3 Komunikace mezi aplikacemi	92
1.4.3.1 Analogový radiový provoz včetně záložních pracovišť	92
1.4.3.2 ErcLink	92
1.4.3.3 Ostatní moduly	93
1.4.4 Další technologie-Telemetrie	95
1.4.4.1 Autovoc	95
1.4.4.2 GPS	95
1.4.4.3 Zavedení GPS do vozidel u HZS JČK	98
1.4.4.4 Předpokládaný vývoj	100
1.4.5 Kamerový systém HZS JČK	100
1.4.5.1 Kamery monitorující “bezobslužné“ požární stanice	101
1.5 UPS, Diesel agregáty	102
1.5.1 UPS zálohující TCTV112 a KOPIS	102
1.5.2 Diesel generátory zálohující KOPIS HZS JČK	102
1.5.3 Předpokládaný vývoj	103

2 CÍLE PRÁCE A HYPOTÉZY	104
<i>2.1 Cíl práce</i>	<i>104</i>
<i>2.2 Hypotéza</i>	<i>104</i>
3 METODIKA	105
<i>3.1 Metodika získávání informací</i>	<i>105</i>
<i>3.2 Zdroje informací</i>	<i>106</i>
<i>3.3 Členění práce</i>	<i>106</i>
4 VÝSLEDKY	107
5 DISKUZE	108
6 ZÁVĚR	113
7 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	114
8 KLÍČOVÁ SLOVA	117
9 SEZNAM ZKRATEK	118

ÚVOD

Od roku 1984 pracuji v požární ochraně jako technik spojové služby. Za tu dobu se technologie několikrát obměnila. Některé technologie zanikly a naopak mnoho nových technologií vzniklo a stále vzniká. O některých zaniklých technologiích se už lze velmi ztěžka dopátrat, což je s ohledem na příští generace škoda, neboť dalším generacím budou chybět informace o celkovém obrazu fungování záchranných složek v minulých letech např. používání techniky při každodenní práci. I to byl jeden z důvodů, proč jsem si vybral toto téma.

Cílem mé práce bylo analyzovat historii a vývoj jednotlivých komunikačních a informačních technologií, které se používají při řešení mimořádných událostí na území Jihočeského kraje. Zaměřil jsem se především na technologie používané u Hasičského záchranného sboru Jihočeského kraje jednak z důvodu toho, že hasičskému záchrannému sboru dává legislativa mnoho kompetencí v IZS, je zřizovatelem a provozovatelem krajského operačního a informačního střediska IZS, které má vazby na operační střediska jiných základních i ostatních složek IZS, a jednak z důvodu toho, že jsem se s většinou technologií setkal při své práci. Přesto jsem do své práce zakomponoval i technologie dalších složek IZS, které jsou s technologiemi HZS nějak provázané nebo spolu nějakým způsobem souvisí.

Při popisu jednotlivých technologií se snažím dopátrat jejich vzniku s následnou implementací při činnostech složek IZS. Zároveň se zabývám analýzou spolehlivosti případně problémy, které jsou s tím spojené.

1 SOUČASNÝ STAV

Vzhledem ke stále většímu počtu mimořádných událostí vznikl pro koordinaci a součinnost záchranných složek, na základě zákona 239/2000 Sb., Integrovaný záchranný systém. Vedle potřebné legislativy bylo nutné pro efektivní fungování celého systému vybavení nejrůznějšími dostupnými komunikačními a informačními systémy a technologiemi. Z finančních důvodů nebylo možné nechat instalovat komplexní technologii na klíč, tak jako je tomu třeba u provozovatelů letištních systémů, systémů řízení letového provozu, call center telefonních operátorů, provozovatelů energetických systémů nebo národních přenosových soustav. Z toho důvodu se budovaly tyto technologie postupně, často s osobním nasazením a nadšením pracovníků oddělení komunikačních a informačních technologií.

Dnes se komunikační a informační systémy vzájemně prolínají a tvoří neoddělitelnou součást, ale v minulosti se tyto dvě oblasti vyvíjely individuálně. Zatímco komunikační systémy procházejí vývojem již několik desetiletí, informační systémy zažívají nástup teprve v 80. letech minulého století.

1.1 Komunikační technologie

Aby zasahující záchranné složky mohly provádět svoji činnost na místě zásahu účelně a rychle, je nutné, aby byla koordinována jejich činnost. K tomuto účelu se od historie do současnosti vyvíjely různé způsoby komunikace.

1.1.1 Způsoby komunikace u zásahu

1.1.1.1 Komunikace u zásahu pomocí signálů

Nejstarší a zároveň asi nejčastěji používané jsou slovní signály – povely. Signály musí být hlasité, srozumitelné, stručné a výstižné. Tyto slovní signály však nelze používat na větší vzdálenosti, kdy se stávají nesrozumitelnými nebo nejsou slyšet vůbec.

Slovní signály v dřívějších dobách byly doplněny zvukovými signály, které popisuje například Adolf L. Seidl *Metodika signálův*. Signály sloužily k předávání zpráv do dálky a k předávání zpráv při hluku. K signalizování bylo využíváno

dvojhlasých píšťalek, dvojhlasých povelů a harcovek. V metodice byl popsán způsob, jak skládat jednoduché signály. Aby nedocházelo k nedorozuměním při činnosti více hasičských sborů, kdy sbor při své činnosti nepozná, komu je určen signalizovaný rozkaz, byl zaveden „signál místní“. Tento signál označoval jméno sboru a byl vydáván před každým rozkazem. A tak zaslechl-li sbor vlastní „místní signál“, před rozkazem věděl, že je tento rozkaz určen jemu a ostatní sbory tento rozkaz nevykonávali. Signály měly obdobná pravidla, jaká se uplatňovala i při ústním velení – měly být hlasité, úsečné, s náležitými pomlkami za každým signálovým slovem. Signál se měl zopakovat, aby byl vysílající ujištěn, že mu bylo rozumět. Signály vyžadovaly dokonalé nacvičení.¹

Komunikace hasičských jednotek pomocí optických signálů nahradila zvukové signály a vznikla tak další možnost, jak předávat zprávy na větší vzdálenosti. Tato komunikace byla založena na mávání nebo určitém postavení paží vysílajícího hasiče. Komunikace pomocí paží se užívá dodnes například při dodávce vody, signalizace při nebezpečí v hlučném prostředí nebo v prostředí s nebezpečím výbuchu, kdy nejsou k dispozici radiostanice v nevýbušném provedení.²

1.1.1.2 Komunikace u zásahu pomocí telegrafu

Jak uvádí Hilarius Vodička ve svém článku „Telegraf k účelům hasičským v městech menších“³, již tehdy si hasiči uvědomovali, jak velkým přínosem by pro jejich činnost bylo rychlé předávání zpráv. Tehdejší technické možnosti dovolovaly k tomuto účelu pouze využití telegrafu. Protože telegraf byl tehdy velmi drahý, navrhuje pan Vodička využití „telegrafického spojení s přístrojem zvonkovým“. Tento přístroj měl sloužit pro vyhlášení poplachu hasičské strážní noční hlídkou, ponocným, hlásným, či věžní stráží. Ale ať už by to byl opravdový telegraf nebo jednoduchý „zvonkový“ telegraf, nebylo možné tyto přístroje využít pro předávání zpráv a rozkazů u vlastního

¹ SEIDL, A. S. *Metodika signálův*. 1900

² Cvičební řád jednotek požární ochrany - pořadový výcvik, technický výcvik. 1. vyd. Praha: MV – ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR ve vydavatelství Facom, 1997.

³ VODIČKA, H. Telegraf k účelům hasičským v městech menších. Čermákův kalendář českých hasičů, 1887

zásahu. Tato zařízení pro svoji činnost vyžadují natažení telegrafického vedení, tehdy měděného drátu s izolátory. (obr. č. 1)



Obr.č. 1- telegraf

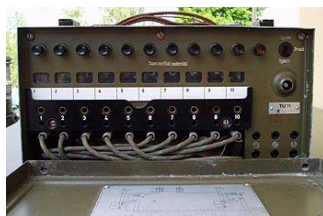
1.1.1.3 Komunikace u zásahu pomocí telefonu

Stejně jako u telegrafu tak i pro provoz telefonu bylo potřeba zřídit telefonní vedení, což bylo vzhledem k měnícím se místům každého zásahu značně problematické. Později ale přece jen telefon byl u zásahu používán. Umožnilo to použití izolovaných vodičů pro zřizování telefonního vedení, čímž bylo zřizování vedení snadnější a rychlejší. U některých zásahů se používaly polní telefony PT 25, (obr.č.2) telefonní ústředny TÚ 11 (obr.č.3) a cívky s dvou vodičem PK 2 (obr.č.4). Velitel byl nabádán uvážit nutnost a rentabilnost zřízení polního telefonu. Polní telefon se zřizoval pouze u déle trvajících zásahů. Velitel musel vyčlenit síly a prostředky pro jeho zřízení, které trvalo určitou dobu, závislou na vzdálenosti vedení a členitosti terénu. Telefon se využíval hlavně pro spojení velitele zásahu s veliteli bojových úseků a s náčelníkem týlu. K telefonní ústředně bylo možné připojit i veřejnou telefonní linku pro přivolání posil. Stavbu polního telefonního vedení prováděla spojovací skupina, která se skládala z velitele a 3 stavěčů. Vybavení skupiny bylo - kabelový svinovač, nosítka na cívky, cívky s kabelem, zdvihovačka, telefonní přístroj TP 25, brašna s nářadím, sekerka, polní lopatka, vázací drát, posuvný žebřík a terénní automobil. Velitel nejprve zjistil místa, která měla být telefonicky spojena a zda nelze pro spojení využít stávající telefonické vedení. Používání telefonních přístrojů u zásahů bylo velmi problematické, náročné

na síly a prostředky a především na čas zřízení telefonního vedení. Těžko se dá hovořit o účinném a kvalitním spojení.⁴



Obr. č.2 -TP 25 polní telefon



Obr. č.3 - TÚ 11 telefonní ústředna



Obr.č.4 - cívka s kabelem

1.1.2 Telefonní ústředny – tísňové linky

První zmínky o telefonních ústřednách používaných při příjmu tísňového volání pocházejí již ze 40. let minulého století. V počátku se jednalo o zařízení, do kterých směřovala telefonní vedení ze zájmových míst tak, aby jimi bylo možné informovat hasičské jednotky o stavu nebezpečí. Příkladem je telefonní ústředna pořízená v roce 1944 pro hasičský sbor v Českých Budějovicích (Obr č.5) a ve které bylo ukončeno telefonní vedení mimo jiné i z Českobudějovické Černé věže, kde fungovala tzv. hlásná služba. Ta měla za úkol informovat např. o požárech, haváriích a nebo v té době často blížících se letadlech při leteckých náletech⁵.

S nástupem automatického a telefonního provozu v 60. letech se začaly osazovat automatické telefonní ústředny TESLA 1/6 a 1/12,



Obr.č.5 - telefonní ústředna (1944)

⁴ Spojení u požárního zásahu příručka pro velitele jednotek a spojaře požární ochrany. Vydalo ministerstvo vnitra – hlavní inspekce požární ochrany, 1964.160 s.

⁵ Ročenka 140 let profesionálních hasičů v Č.Budějovicích, 2006

které měly 6 popřípadě 12 telefonních poboček a jedno vedení do veřejné telefonní ústředny. Později v 80. letech je nahradily telefonní ústředny TESLA UK102, v modulovém řešení o mnohem větší kapacitě poboček i státních linek. Tyto ústředny se udržovaly v provozu až do 90. let, kdy se stejně jako později u radiostanic a výpočetní techniky otevřela možnost vyměnit je za ústředny s pokročilejší technologií.

V r. 1970 v souvislosti s rozsáhlou automatizací veřejné telefonní sítě byla zavedena nejprve tísňová linka 150 pro požární útvary a v následujících třech letech i linky 155 na zdravotnickou záchranou službu a 158 pro veřejnou bezpečnost. Tyto linky byly svedeny k jednotlivým složkám vždy v rámci příslušného uzlového telefonního obvodu. O nějakém přesměřování nemohla být v té době ani řeč.

Tehdejší nespolehlivá technologie pobočkových telefonních ústředen používaných u záchranných složek neumožňovala připojit na tyto ústředny tísňové linky. Proto byly ukončovány individuálně buď telefonními přístroji, a nebo na přelomu 80. a 90. let zaváděnými dispečerskými pracovišti, tzv. „dispečerskými stoly“ výrobců Comex a JZD Džbánov.

S vytvořením trhu s komunikační technikou po roce 1989 se postupně měnily do té doby analogové telefonní ústředny za ústředny digitální, které již umožňovaly provolbu, a na které bylo možné z hlediska spolehlivosti připojit tísňové linky a zvýšit tím počet pracovišť pro odbavení hovorů. Jednalo se o telefonní ústředny značek a typů ASCOM, Alcatel 4100, 4200, Panasonic a později Siemens Hicom 150 a 300. Nákup ústředen si řešila každá složka jakožto samostatný právní subjekt v každém okrese individuálně, stejně jako nákup radiostanic, o kterých se zmiňuji v kapitole „Používání radiostanic na území Jihočeského kraje“.

Další změnu si vyžádala až potřeba vybudování celorepublikových komunikačních systémů, které jsou popsány v kapitolách „Integrovaná Telekomunikační Síť Ministerstva vnitra“ a „Konvergovaná telekomunikační síť HZS ČR“.

1.1.3 Radiostanice

Úplně nová éra v komunikaci nastává v 50., 60., případně 70. letech minulého století, kdy začínají být hasičské sbory vybavovány radiostanicemi. Radiostanici bylo možno využít jako velmi operativní prostředek ke komunikaci zejména na místě zásahu, ale také pro komunikaci základnové stanice s vozidly a místem zásahu. Jak je uvedeno v kapitole 1.1. historie komunikace, hasiči si uvědomovali nedostatky dosavadních způsobů komunikace u zásahu. Přímě sdělované rozkazy vyžadovaly osobní kontakt hasičů nebo nasazení spojek, což bylo časově náročné. Zvukové signály byly rušeny hlukem u zásahu a nebylo jej možno přenášet na větší vzdálenosti, optické signály vyžadovaly přímou viditelnost a především stálou pozornost. Spojení polními telefony zase vyžadovalo určitý čas na zřízení telefonního vedení. Při pohybu velitelů nebo jednotek bylo nutné toto vedení zkracovat, prodlužovat nebo překládat. Všechny tyto nevýhody byly eliminovány použitím radiostanic.⁶

Vytvoření rádiové sítě u zásahu je dnes velmi rychlé. Lze komunikovat na poměrně velké vzdálenosti, které jsou ovlivněny zejména druhem terénu nebo členitostí budov, výkonem vysílače a citlivostí přijímače.

1.1.3.1 50. a 60. léta

První radiostanice, které používaly záchranné složky v tehdejší ČSSR byly radiostanice TESLA FREMOS a TESLA ORLÍK (obr.č.6). Radiostanice byly elektronkové a využívaly frekvenční pásmo 32 MHz. Avšak díky rozdílné modulaci spolu tyto dva typy radiostanic nemohly vzájemně komunikovat.



Obr.č.6 Orlík

Radiostanice TESLA FREMOS se používala jako základnová (obr.č.7) nebo jako vozidlová (obr.č.8).

Skládala se z několika částí: vysílač + přijímač, ovládací skříňka, měnič a reproduktor. Tato jedno kanálová radiostanice měla výkon 20 W, frekvenční modulaci, hmotnost asi

⁶ Spojení u požárního zásahu příručka pro velitele jednotek a spojaře požární ochrany. Vydalo ministerstvo vnitra – hlavní inspekce požární ochrany, 1964.160 s.

30 kg a spotřebu proudu z 12 V baterie 8,5 A při příjmu a 16 A při vysílání. Dosah radiostanice byl udáván mezi vozidlovými stanicemi 3 – 10 km, mezi základnovými 15 – 100 km.

Radiostanice TESLA ORLÍK byla přenosná radiostanice. Skládala se ze 2 částí: z vlastní radiostanice a zdroje proudu. Byla to také jednokanálová stanice s výkonem 0,06 W, amplitudovou modulací a hmotností 5 kg.⁷



Obr.č.7 - Základnová radiostanice TESLA FREMOS



Obr.č.8 -Vozidlová radiostanice TESLA FREMOS

1.1.3.2 70. léta

Nástupem tranzistorové technologie v 70. letech došlo k masivnějšímu vybavování hasičských jednotek radiostanicemi. První plně tranzistorová byla přenosná stanice TESLA VXW 100. Jednalo se o přenosnou VKV radiostanici tzv. kabelkového tvaru. Měla tyto základní parametry: FM modulace, výkon vysílače - 1 W, počet kanálů - 1 až 8, hmotnost 2,5 kg, rozměry včetně zdroje - 220 x 226 x 51 mm. Kmitočet vysílače a přijímače byl řízen krystalem. Její dosah byl asi 5 až 10 km. Pro hasiče bylo tehdy vyhrazeno pět kanálů v kmitočtovém pásmu 32 MHz.

Vozidlová radiostanice TESLA VXN 101 byla tranzistorová radiostanice, která měla ještě koncový vf stupeň osazený dvěma elektronkami, 3 kanály s odstupem 25 kHz, výkon 10 W. S externím síťovým zdrojem byly používány rovněž jako

⁷ MILENOVSKÝ, E., STUDNÍČKA, M., *Přenosné a vozidlové VKV radiostanice*. Vydání I. Praha: Naše vojsko, 1970. 360 s.

radiostanice základnové. Právě díky použitým elektronkám vyžadovaly poměrně časté nastavování pracovního bodu elektronek. Dosah těchto stanic byl 10 až 30 km.

Základnová radiostanice TESLA VXM 116 s výkonem vysílače 45 W,¹⁻¹² kanálů, koncový stupeň byl elektronkový. Konstrukce vycházela z vozidlové radiostanice TESLA VXN 101, ke které byl přidán vf koncový stupeň o výkonu až 45W osazený elektronkami. Její konstrukce umožňovala dálkové ovládání po telefonní lince pomocí soupravy VYO500 a VYO550 až na vzdálenost 10 km. Díky tomu ji bylo možné umístit na výškově výhodnější kóty a podstatně tím zvýšit dosah.

Přenosná radiostanice TESLA VXW 010 byla 1 kanálová radiostanice s výkonem 0,1 W a hmotností 0,9 kg, dosah 1 - 3 km, a kapesní přenosná radiostanice TESLA VXW 020 kanály 4, výkon 0,2 W, hmotnost asi 1 kg, dosah ve volném terénu 2 - 4 km. Tyto radiostanice byly značně poruchové, zejména díky značné složitosti zapojení při použití klasických technologií a absenci jakékoli integrace. Napájeny byly 10ti kusy knoflíkových NiCd článků o napětí 1,2V, což vyžadovalo každodenní poměrně časově složitou údržbu při dobíjení.

Od roku 1976 byly vozidlové radiostanice modernizovány novým typem radiostanice TESLA VR 20. Tranzistorová radiostanice s vf výkonem vysílače 10 W, počet kanálů v pásmu 32 MHz byl 1 - 6. Později je následovaly i přenosné radiostanice TESLA PR 11, které nahradily radiostanice VXW 100 s obdobnými parametry a přenosné radiostanice TESLA PR 21 a PR 22, které nahradily radiostanice TESLA VXW 020, také s obdobnými parametry. Spolehlivost radiostanic se zlepšila díky modernější technologii. Poruchy už nebyly tak časté, jako u předchozích typů.⁸

1.1.3.3 Změna vysílacího pásma v roce 1984

Rok 1984 byl mezníkem ve využívání radiostanic. Z důvodu značně přeplněného pásma 32 MHz, kde docházelo ke značnému rušení vzdálenými stanicemi zejména v letních měsících, bylo hasičům přiděleno 11 kanálů s odstupem 25 kHz v pásmu 160 MHz. Kanály byly rozděleny na 3 kanály s celostátní působností, které jednotky

⁸ PETRÁNEK, J. *Příručka pro radiotelefonní zkoušky pozemních radiooperátorů*. Vydání I. Praha: Nakladatelství dopravy a spojů, 1987. 136 s.

používají v místě zásahu a 8 kanálů „krajských“, využívaných pro spojení operačních středisek s místem zásahu a vozidly jednotek a propojení operačních středisek mezi sebou. Pro toto pásmo bylo nutné provést fyzickou obměnu všech radiostanic a antén. Rádiová síť v pásmu 32 MHz zůstala nadále v provozu. Vedle většího počtu přidělených kanálů bylo u nového pásma lepší šíření signálu ve volném terénu, a vzhledem ke kratší vlnové délce i použití zhruba 5x kratších antén, což byla zvláště u přenosných radiostanic vítaná změna. Naproti tomu se signál hůře šířil v členitém terénu a v objektech.⁹

1.1.3.4 Radiostanice pro pásmo 160 MHz

Základnové radiostanice TESLA ZR 16 byly 3 kanálové radiostanice s vf výkonem 10W, umožňovaly scanování kmitočtů a vyhledávání radiové aktivity na zvolených kmitočtech. Byly vybaveny selektivní volbou TESLA SELECTIC, která ale byla značně nespolehlivá. Radiostanice bylo možné dálkově ovládat po telefonním vedení a tudíž je umístit na výškově vhodnější kóty.

Vozidlové radiostanice TESLA VR 21 byly 12 kanálové s vf výkonem vysílače 10 W. Byly rovněž vybaveny selektivní volbou TESLA SELECTIC. Díky použité technologii a již částečné integraci byly radiostanice na tehdejší dobu poměrně spolehlivé, což se nedalo říci o přenosných radiostanicích TESLA PR 35. Byly to 3 kanálové radiostanice řízené krystaly s vf výkonem 0,3 W a hmotností 0,5 kg. Pokus výrobce Tesly Přelouč o přílišnou miniaturizaci, při použití klasické součástkové základny mělo za následek vysokou poruchovost a sníženou mechanickou odolnost těchto radiostanic. Vedle těchto radiostanic byly dodávány poněkud větší a odolnější radiostanice TESLA PR 41. Byly 4 kanálové, řízeny krystaly a vážily 1 kg. Vf výkon vysílače byl 0,5 W.

Do r.1989 byly radiostanice jednotkám přidělovány centrálně, a vzhledem ke značně omezenému přístupu k devizovým prostředkům výhradně tuzemské výroby.

⁹ HZS Vysočina: *Historie komunikace hasičů u zásahu* [online] Dostupné na WWW: <http://www.hasici-vysocina.cz/index.php?menu=197>

Přesto se podařilo přes tuzemské zastoupení švýcarské firmy ASCOM, nakoupit pro jednotku v Táboře a Českých Budějovicích omezené množství vozidlových a základnových radiostanic ASCOM SE 156 a několik přenosných radiostanic v nevýbušném provedení SE 120. Později bylo zakoupeno několik Pagerů ASCOM Florian pro svolávání vedoucích funkcionářů při řešení mimořádných událostí. U Českých Budějovic, na kótě SRUBEC byla vybudována první dálkově ovládaná radiostanice RADIM 10. Byla ovládaná v pásmu 450 MHz a díky ní došlo k zatím nedosažitelnému prodloužení spojení s operačním střediskem HZS JČK v Českých Budějovicích.

1.1.3.5 Zlomový rok 1989

Po roce 1989 se radiostanice přestaly dodávat centrálně. Změnou politického systému se uvolnil trh, vzniklo mnoho firem, které se začaly zabývat dovozem a prodejem radiostanic. Nebylo třeba žádat o devizové prostředky a bylo možné nakupovat radiostanice od předních světových firem MAXON, MOTOROLA, BENDIX KING, ASCOM, MIDLANT (AEL) a dalších.

1.1.3.6 Současnost

Výhodou těchto radiostanic od uvedených světových firem (kapitola 2.3.5) vedle jejich nepoměrně vyšší spolehlivosti je, že jsou programovatelné a tak změna používaných kmitočtů se provádí pouhým přeprogramováním z připojeného počítače s příslušným softwarem. U těchto stanic je možné používat selektivní volbu, která se používá pro odesílání kódů typických činností u zásahu. Výkon přenosných radiostanic je programovatelný do cca 5 W, vozidlové a základnové radiostanice mohou mít výkon až do 40 W přičemž povolená hodnota je 10 W.

1.1.3.7 Používané radiostanice na území Jihočeského kraje

Zde stojí za to připomenout, že Jihočeský kraj byl rozdělen na 8 správních celků spravovaných okresními úřady. Hasičské záchranné sbory byly samostatné účetní jednotky, a jelikož nebyla zpracovaná jednotná koncepce při nákupu spojovacích

prostředků, docházelo k nákupu radiostanic různých výrobců. Nicméně vzájemná kompatibilita byla zachována a to i se staršími typy radiostanic TESLA.

Značky a typy používaných radiostanic na území Jihočeského kraje:

- | | |
|-------------------------|--|
| Okres České Budějovice | - přenosné: Motorola GP 300 |
| | - vozidlové: Motorola GM 300 |
| Okres Český Krumlov | - přenosné: Bendix King EPH 5102 |
| | - vozidlové: Bendix King LMH 3142 |
| Okres Jindřichův Hradec | - přenosné: AEL (Midlant) KH 140, KH 142 |
| | - vozidlové: AEL (Midlant) LMR |
| Okres Tábor | - přenosné: Ascom |
| | - vozidlové: Ascom |
| Okres Písek | - přenosné: Bendix King EPH 5102 |
| | - vozidlové: Bendix King LMH 3142 |
| Okres Strakonice | - přenosné: Maxon SL 70, SL 150 |
| | - vozidlové: Maxon PM 150 |
| Okres Prachatice | - přenosné: AEL (Midlant) KH 140, KH 142 |
| | - vozidlové: AEL (Midlant) LMR |

V roce 1994 byl v pásmu 160 MHz hasičům odebrán kmitočet 169,300 MHz v souvislosti s budováním mezinárodní komerční Pagingové sítě Ermes. Vedle ztráty jednoho kanálu to znamenalo značné problémy s rušením na sousedních kanálech, neboť vysílače Ermes měly na rozdíl od vysílačů HZS povolen mnohonásobně větší vysílací výkon. Toto bylo patrné většinou ve městech, ve kterých byly v blízkosti oba vysílače.

Tato skutečnost byla dalším důvodem instalovat první převaděče, které kromě eliminace tohoto ovlivňování, umožnily mnohem lépe pokrýt území signálem pro analogové radiostanice. Používání převaděčů bylo zásadním zlomem při spojení s jednotkami PO u zásahu. Od většiny zásahů bylo již možné se domluvit s operačními středisky. Došlo k přechodu z krajských kmitočtů na okresní. V roce 1995 skončilo využívání pásma 32 MHz. Profesionální hasiči i jednotky sboru dobrovolných hasičů

(JSDH) využívají pro svůj rádiový provoz již pouze pásmo 160 MHz. V roce 2000 vydal Český telekomunikační úřad zákon 151/2000 Sb. o telekomunikacích a o změně dalších zákonů, na jehož základě vydal "Plán využití kmitočtového spektra". Ten umožnil používat hasičům radiostanice v pásmu 160 MHz s kanálovou roztečí 25 kHz, na základě rozhodnutí Českého telekomunikačního úřadu, zveřejněného v Telekomunikačním věstníku (částka 12, z prosince r.2001), do konce roku 2005. Po tomto Od roku 2006 je možné používat pouze kanálovou rozteč 12,5 kHz. To znamená, že koncem roku 2005 bylo nutné vyřadit z provozu jak všechny krystalové radiostanice VR 21, PR 35, tak i mnohé modernější programovatelné radiostanice. Po roce 2000 jsou u HZS Jčk nakupovány pouze radiostanice firmy Motorola s kanálovou roztečí 12,5 kHz.

1.1.3.8 Druhy radiostanic

Přenosné radiostanice

- *Motorola GP 340* (obr.č.9)

Kmitočtový rozsah 136-174MHz

12.5/20/25 kHz (programovatelná)

Výkon 1 – 5W VHF

Počet kanálů 16, 4 programovatelná funkční tlačítka

CTCSS/Select 5/uživatelsky (selektivní volba)

Váha 428 gramů



Obr.č. 9 – Motorola GP 340

- *Motorola GP 380* (obr.č.10)

Kmitočtový rozsah 136-174 MHz

12.5/20/25 kHz (programovatelná)

Výkon 1 – 5W VHF

Počet kanálů 255, 4 programovatelná funkční tlačítka

CTCSS/Select 5/uživatelsky (selektivní volba)

Podsvícený alfanumerický displej

Plná klávesnice, váha 428 gramů



Obr.č.10 – Motorola GP 380

Vozidlové radiostanice

- *Motorola GM 360* (obr.č.11)

Kmitočtový rozsah 136-174 MHz

12.5/20/25 kHz (programovatelná)

Výkon 1 – 25W VHF

Počet kanálů 255

4 programovatelná funkční tlačítka

CTCSS/Select 5/uživatelsky (selektivní volba) Obr.č. 11- Motorola GM 360

Podsvícený alfanumerický displej

Váha 1400 gramů



- *Motorola GM 380* (obr.č.12)

Kmitočtový rozsah 136-174 MHz

12.5/20/25 kHz (programovatelná)

Výkon 1 – 25W VHF

Počet kanálů 255

7 programovatelných funkčních tlačítek

CTCSS/Select 5/uživatelsky (selektivní volba)

Podsvícený alfanumerický displej

Plná klávesnice, váha 1400 gramů.



Obr.č. 12 – Motorola GM 380

Základnové radiostanice

Jsou radiostanice zpravidla sestaveny z vozidlové radiostanice, napájené síťovým zdrojem, jejichž vf signál je vyzařován, z důvodu zajištění většího dosahu, základnovou anténou.

1.1.4 Analogové radiové převaděče a dálkově ovládané radiostanice

Nepříznivé geografické podmínky téměř všech okresů Jihočeského kraje vyjma okresu Tábor si vyžádalo vybudování radiostanic na vyšších vysílacích bodech (kótách) a tím zajištění mnohem větších dosahů. Okres Tábor se rozprostírá v rovině a umístění

budovy ÚO Tábor umožňuje umístění základnové radiostanice s dosahem téměř po celém území okresu.

1.1.4.1 Analogový radiový převaděč

Tvoří jej zpravidla dvě navzájem propojené radiostanice, přičemž jedna slouží k příjmu a druhá k vysílání. Pracuje s tzv. duplexním kmitočtovým párem. Signál, který jedna stanice přijímá, druhá v ten samý čas na jiném kmitočtu vysílá. Výhoda převaděče je, že všechny radiostanice, které jsou v radiovém dosahu převaděče se navzájem mezi sebou domluví. Nevýhodou je nutnost použití kompatibilních radiostanic umožňujících duplexní provoz. Dále pak práce na jednom kanále.

1.1.4.2 Dálkově ovládaná radiostanice

Je základnová radiostanice, umístěna na vyvýšené kótě a ovládaná buď po linkovém vedení, bezdrátově v radiovém nebo mikrovlnném pásmu. Výhoda je možnost použít v postatě jakékoli radiostanice, která zvládne vysílat a přijímat stejný kmitočet. To byl v minulosti hlavní důvod instalace těchto dálkově ovládaných radiostanic, neboť nebylo možné najednou vyměnit všechny radiostanice v síti a bylo třeba zachovat spojení i s jednotkami SDH, které byly zpravidla vybaveny simplexními radiostanicemi Tesla. Nevýhodou tohoto řešení je zvětšení dosahu pouze mezi místem, odkud je radiostanice ovládána, což je zpravidla operační středisko a ostatními radiostanicemi v pokrytí základnové radiostanice.

1.1.4.3 Analogové převaděče a dálkově ovládané radiostanice na území JČK

Okres: České Budějovice

Srubec - dálkově ovládaná radiostanice RCS – Motorola 2x GM 300 (r.2001). Radiostanice je ovládaná radiovým signálem v pásmu 169 MHz, kanály přepínané selektivní volbou, nahradila dálkově ovládanou radiostanici Maxon (r.1992), ovládaná radiovým signálem v pásmu 450 MHz.

Kluk – dálkově ovládaná radiostanice RCS – Motorola GM 340 (r.1996). Radiostanice je ovládána po mikrovlnném spoji v pásmu 6 GHz, původně byl

tento spoj v bezlicenčním pásmu 2,4 GHz ale vlivem stále většího obsazení pásma 2,4GHz byl v r. 2005 vyměněn za spoj v licencovaném pásmu 6 GHz.

Kohout – převaděč RCS – Motorola 2x GM 340 (r.2003)

Okres: Český Krumlov

Kleť – převaděč RCS – Motorola 2x GM 340 (r.2002), výměna za stávající převaděč Bendix-King, převaděč řízený Zetronem Z48 až pro 38 CTCSS, řídicí jednotkou pro obousměrný Rx/Tx formát ULTRAC 1200 Bd a výstupním formátem POCSAG 512 Bd (pro ovládání dálkově spouštěných sirén a Pagerů).

Okres: Jindřichův Hradec

Nejdecké číhadlo – převaděč RCS – Motorola (r.2002)

Landštejn – převaděč RCS – Motorola (r.2002)

Okres: Písek

Provazce – převaděč RCS – použité radiostanice Motorola 2x GM340 (r.2002)

Milevsko vodojem - převaděč RCS – použité radiostanice Motorola 2x GM340.

Oba tyto převaděče jsou bezdrátově propojeny přes další dvě radiostanice Motorola GM 340. Tímto řešením bylo umožněno dosáhnout radiového spojení mezi OPIS Písek a PS Milevsko.

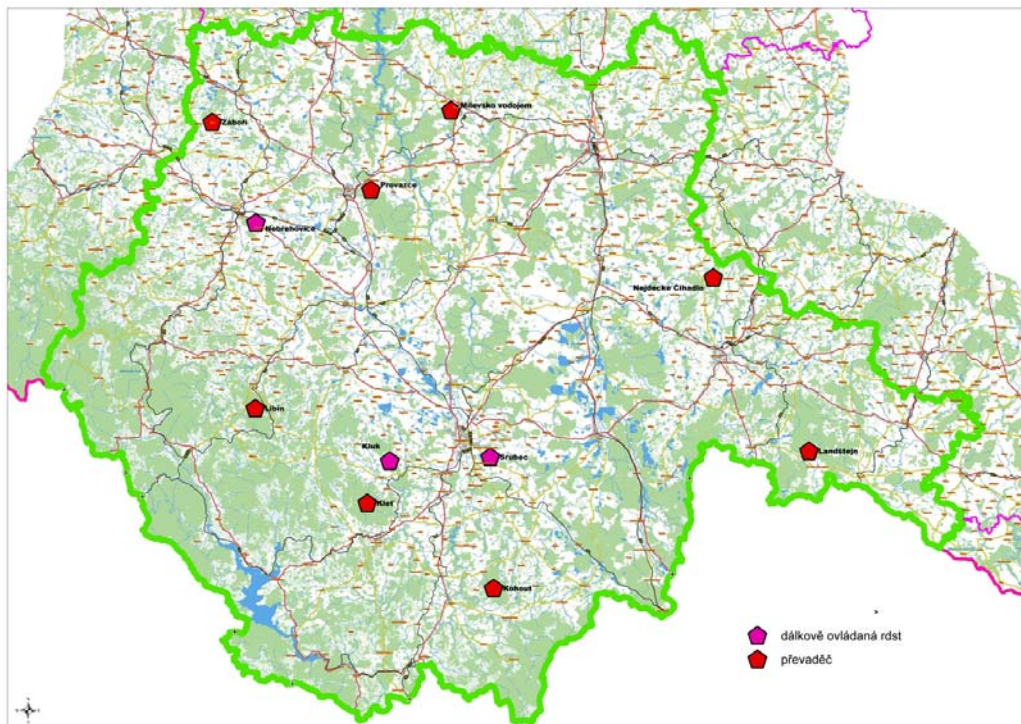
Okres: Prachatice

Libín – převaděč RCS – Motorola 2x GM 340 (r.2003)

Okres: Strakonice

Nebřehovice – dvě dálkově ovládané radiostanice Maxon, jedna ovládaná radiovým signálem v pásmu 450 MHz, druhá ovládaná radiovým signálem v pásmu 169 MHz, kanály přepínané selektivní volbou ZVEI5.

Záboří – převaděč RCS – Motorola 2x GM 340 (r.2002).



Obr.č.13 - Mapa umístění převaděčů a dálkově ovládaných radiostanic – Jihočeský kraj

1.1.4.4 Budoucnost analogového spojení

Budoucnost analogové radiové sítě závisí do jisté míry s její potřebností. Například varianta, že všechny složky IZS budou kompletně vybaveny digitálními radiovými terminály PEGAS, (kapitola 2.4) a tudíž analogová síť již nebude potřeba. Tento stav již nastal do značné míry u složek Policie ČR, kde v uplynulých 3 letech dochází k rušení analogových sítí. Naproti tomu u Územního střediska záchranné služby Jihočeského kraje došlo k vybudování nové analogové radiové sítě pro Jihočeský kraj.

1.1.5 Digitální radiová síť Ministerstva vnitra ČR – PEGAS

1.1.5.1 Historie systému

Systém PEGAS je celostátní radiokomunikační síť pro složky IZS, kterým umožňuje hlasovou i datovou komunikaci. O vybudování systému bylo rozhodnuto v roce 1994 a dobudován byl v srpnu 2003.

V roce **1993** vláda uložila ministru vnitra ČR usnesením č. 246/1993 vypracovat návrh ve spolupráci s ostatními rezorty na propojitelnost spojových prostředků IZS. Mezirezortní komise doporučila vybudovat hromadný rádiový systém a vybavit koncovými zařízeními složky IZS. Parlament ČR rozhodl ve svém usnesení č. 175/1993 o výstavbě tzv. páteře hromadné rádiové sítě pro Policii ČR.

V roce **1994** bylo vyhlášeno výběrové řízení a došlo k vytvoření příslušné komise. Ve 2. kole řízení byla vybrána nabídka firmy Matra Nortel Communications, která jako jediná z uchazečů nabídla digitální řešení založené na technologii Tetrapol, původně vyvinuté pro potřeby francouzského četnictva. V červnu téhož roku byla podepsána smlouva o výstavbě sítě.

V roce **1995** Český Telekomunikační úřad udělil Ministerstvu vnitra povolení ke zřízení a provozování telekomunikační sítě PEGAS v rámci Integrovaného záchranného systému a k poskytování neveřejných telekomunikačních služeb prostřednictvím této sítě (č.j. 5438/96-611 dne 7. února 1995).

V září **1997** vláda ČR na svém jednání dne 10. 9. 1997 v souvislosti s povodněmi na Moravě, uložila provést expertní posouzení se zaměřením na projekt Pegas, a navrhnout další postup realizace tohoto projektu.¹⁰

V říjnu **1997** došlo k aktualizaci provozních požadavků na radiokomunikační systém, který se v zásadě nelišil od požadavků stanovených v roce 1993.

V roce **1998** mezirezortní komise dospěla k závěru, že systémy GSM nemohou plnit požadavky kladené na radiokomunikační systém pro Policii ČR a útvary MV. Jednomyslně se shodla na doporučení urychleně dobudovat systém založený na technologii PEGAS. Systém PEGAS se stal předmětem veřejné kritiky kvůli záplavám na Moravě a problémům záchranářů s dorozumíváním a koordinací aktivit.

¹⁰ MVCR. *Základní údaje k projektu PEGAS* [online] Praha 22. ledna 1999: Dostupné na WWW: <http://aplikace.mvcr.cz/archiv2008/aktualit/sdeleni/1999/pegas.htm>

V roce **1999** bezpečnostní rada státu v červenci rozhodla o dobudování sítě PEGAS. Koncem roku byla podepsána nová smlouva se společností Matra Nortel Communications, do výstavby sítě se zapojila také firma Siemens.

Během první poloviny roku **2000** byla vybudována a zprovozněna tzv. pražská síť. Součástí bezpečnostních opatření přijatých před zasedáním Mezinárodního měnového fondu (dále MMF), bylo také vybudování zázemí pro komunikaci i v prostorách pražského metra. V průběhu zasedání se systém stal terčem útoku dosud neznámých pachatelů, kteří se pokusili narušit signál. V průběhu roku také došlo k přechodu na druhou generaci technologie Tetrapol a k výměně stávajících terminálů za modernější. Vyhodnocení bezpečnostních opatření souvisejících se zasedáním mezinárodního měnového fondu (MMF) v Praze bylo konstatováno, že se nový radiokomunikační systém osvědčil. Na základě aktualizovaných potřeb Policie ČR souvisejících s kvalitou signálu na celém území státu Ministerstvo vnitra doporučilo vládě navýšit rozpočtové výdaje na vybudování sítě PEGAS.

V první polovině roku **2002** byla zprovozněna tzv. středočeská síť PEGAS, do konce roku byly dobudovány sítě v několika dalších regionech. Tyto nové regionální sítě začaly využívat kromě policejních jednotek i složky IZS, především hasiči a záchranná služba.

V roce **2003** byla dokončena výstavba národní sítě PEGAS.¹¹

1.1.5.2 Legislativa

Radiokomunikační systém PEGAS je provozován v souladu se zákonem č. 151/2000 Sb., o telekomunikacích a o změně dalších zákonů, v platném znění k zajištění služeb v oblasti mobilního rádiového spojení, a na jeho základě vydaným „Povolením k provozování vysílacích rádiových zařízení pozemní pohyblivé služby a pevné služby – čj. 59834/TI ze dne 2. ledna 2001“ pro poskytování služeb Integrovanému záchrannému systému a dalším subjektům.

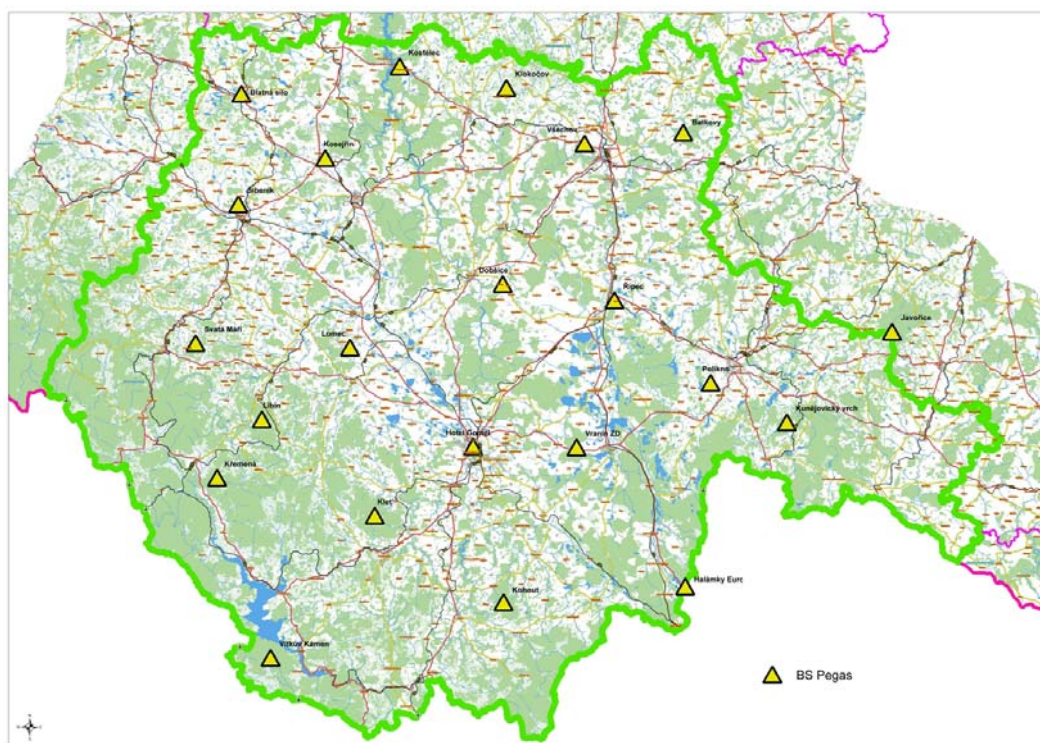
¹¹ ŠOBÍŠEK, L. *Historie výstavby digitální radiokomunikační sítě PEGAS*. [online] Praha: MV ČR, 2002, <http://www.mvcr.cz/aktualit/sdeleni/2002/peghist.html> >

1.1.5.3 Technologie systému

Systém PEGAS je buňkový, digitální a je založen na technologii standardu TETRAPOL. Pokrytí území rádiovým signálem bylo optimalizováno s ohledem na potřeby IZS a na finanční náklady realizace celoplošné národní radiokomunikační sítě. Národní síť tvoří vzájemně propojené regionální sítě Regional Network (RN). RN tvoří prvky infrastruktury - hlavní rádiová ústředna Main Switch (MSW), jedna nebo více podřízených rádiových ústředn Secondary Switch (SSW), základnové radiostanice Base Station (BS) v počtu dle požadavků rádiového pokrytí a provozu a řízení sítě Operational and Maintenance Network (OMN), sestávající z pracoviště technického dohledu (TMP), pracoviště taktického řízení a stanoviště taktického dohledu (TWP).

Tato pracoviště jsou určena k řízení veškerých služeb, účastníků a skupin uživatelů.

Obr.č.14 - Topologie rozmístění BS systému Pegas v Jihočeském kraji



Komunikace v systému je zabezpečena šifrováním, které zabezpečuje středisko klíčového hospodářství. Slouží k vytváření a distribuci šifrovacích klíčů využívaných všemi regionálními sítěmi systému.

Společná infrastruktura radiokomunikačního systému PEGAS a systémové vlastnosti standardu TETRAPOL zabezpečují pro každou složku IZS vlastní komunikační prostředí na zájmovém teritoriu. Pro vzájemnou komunikaci složek IZS pro případy spolupráce zabezpečují komunikační prostředí společné. V případě potřeby je možné základní nastavení komunikačního prostředí dynamicky měnit a přizpůsobovat ho aktuální situaci. Provoz v komunikačním prostředí si řídí každá složka samostatně (dispečink, operační středisko, jiná řídicí stanice apod.)¹².

Pokrytí území Jihočeského kraje obstarává 22 základnových stanic BS (Obr.č.14), napojených do MSW, který je umístěn v budově Krajského ředitelství Policie ČR na Lannově třídě v Českých Budějovicích.

1.1.5.4 Koncová zařízení systému PEGAS - terminály

Rozdělení terminálů je následující:

- pevné terminály – základnové stanice operačních středisek, dispečerských pracovišť, požárních stanic a služeben Policie ČR.
 - pevné linkové terminály – LCT (z finančních důvodů pouze u HZS)
 - pevné rádiové terminály – RCT
- vozidlové terminály G1 – téměř nebyly nasazeny, pouze zkušební provoz
- vozidlové terminály G2
 - M 9610
- vozidlové terminály G3
 - TPM 700
- přenosné terminály G1- téměř nebyly nasazeny, pouze zkušební provoz
- přenosné terminály G2
 - SMART
 - EASY+
 - EASY
- . přenosné terminály G3

¹² MATRA NORTEL COMMUNICATIONS. *Provozní dokumentace PMR- Presentace systému*. Bois d'Arcy: EADS Defence and Security Networks, 24. 4. 2002

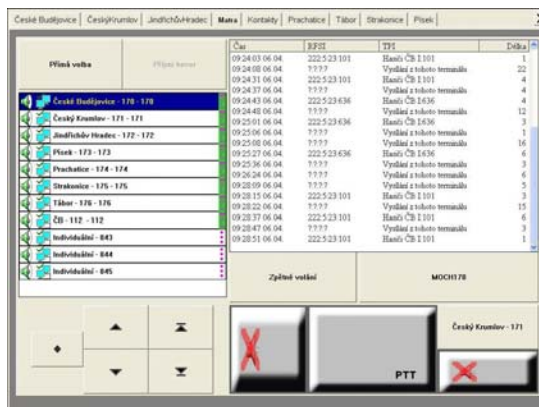
- TPH 600
- TPH 700

Pevný linkový terminál – LCT

LCT se skládá ze zásuvného rámu s moduly LCT G2 (obr.15), síťového napájecího zdroje, Ethernetového rozdělovacího síťového uzlu, PC se zvukovou kartou s mikrofonom a reproduktorem, síťovou kartou nainstalovanou ovládací aplikací. Terminál je připojen linkou X25 k rádiové ústředně. K PC je připojen pomocí Ethernetové sítě. Terminál je ovládán aplikací LCT firmy RCS (obr.16) pomocí touch screen monitoru. Součástí aplikace je i zvukový záznam komunikací. Terminály pracují jako základnové stanice na KOPIS HZS Jčk.



Obr.č.15 – modul LCT



Obr.č.16 – aplikace LCT

Pevný rádiový terminál – RCT

RCT se skládá z jednotky s rádiovým modulem – BER (obr.č.17), ovládacího panelu - CCP, stolní hlasové jednotky s mikrofonom, reproduktorem a hovorovým tlačítkem, desky s konektory - CIBF, síťového napájecího zdroje, reproduktoru a základnové antény.

Terminál komunikuje se základnovou stanicí BS, pomocí rádiového přenosu. K terminálu může být přes interface připojeno záznamové zařízení. Jeho ovládání je obdobné jako u vozidlového terminálu. Terminál slouží jako základnová stanice na požárních stanicích a jako záloha linkově připojených terminálů LCT na KOPIS

HZS JčK. U Policie ČR jsou RCT integrovány firmou KOMCENTRA s.r.o. podobně jako LCT u HZS ČR (Obr.č.18).

Vozidlový terminál

Souprava obsahuje ovládací panel – CCP, mikrofon s reproduktorem a hovorovým tlačítkem, dále rádiový modul – BER, externí reproduktor, vozidlovou anténu. Vozidlový terminál pracuje ve vozidle buď samostatně nebo je pomocí převodníku AD/DA propojen s analogovou vozidlovou radiostanicí.



Obr.č.17 - RCT KOPIS HZS JčK



Obr.č.18 - Integrace RCT (Olšanská)

Přenosné terminály G1 – 1. generace

Přenosnými terminály G1 byly zpočátku vybavovány složky Policie ČR a střediska územní záchranné služby (SÚZS). Několik málo kusů bylo k HZS převedeno jako původní vybavení po bývalém regionálním úřadu civilní obrany (RÚ CO). Na rozdíl od terminálů G2 mají terminály G1 stejné ovládání jako terminály vozidlové. Tyto terminály měly větší neergonomické rozměry, větší hmotnost a velmi malou výdrž akumulátorů. Díky těmto vlastnostem, nebyly zvláště u složek ZZS vůbec nasazeny a zůstaly ve skladech.

Přenosné terminály G2 – 2. generace

Všechny terminály (obr.19) mají hovorové tlačítko, vypínač s ovladačem hlasitosti, kanálový přepínač a tísňové tlačítko. Terminál typu SMART je určen pro velitele a management HZS. Má displej, funkční tlačítka a alfanumerickou klávesnici. Terminál typu EASY+ je určen pro mužstvo. Má displej a funkční tlačítka.

Terminál typu EASY, původně určen pro mužstvo nemá displej ani funkční nebo alfanumerická tlačítka a proto nebyl příliš rozšířen.



Obr.č.19 - zleva SMART, EASY+, EASY

Přenosné terminály G3 – 3. Generace

TPH 600 a TPH 700 je nová generace terminálů. Vedle barevného displeje jsou tyto terminály menší a lehčí než terminály předchozí generace. Podstatná je delší pohotovostní doba akumulátorů a zejména implementace bezdrátového rozhraní bluetooth.

Převodníky AD/DA

Převodníky AD/DA slouží ke konverzi signálu mezi analogovou a digitální sítí. Jsou jimi vybavena některá vozidla HZS ČR, především cisternové automobilové stříkačky a velitelská vozidla, kde propojují vozidlový terminál Pegas s analogovou radiostanicí Motorola GM 360 nebo GM 380. Konverze signálu se zapíná volbou kanálu pro převodník na analogové radiostanici. Po zapnutí je převáděn analogový kanál na kanál nastavený na terminálu Pegas. Toto zařízení je primárně určeno pro vzájemnou komunikaci mezi jednotkou HZS ČR, která bude používat na místě zásahu digitální systém a jednotkou SDH, která používá analogové radiostanice. Řádem Analogové rádiové sítě HZS ČR jsou určeny pro konverzi mezi analogovou sítí a otevřenými kanály sítě Pegas celostátní propojovací kmitočty „M+“ a „G+“. Převodníky vyrábí a dodávají firmy KonekTel Pardubice a DCom Brno.

1.1.5.5 Předpokládaný vývoj systému Pegas

Systém bude v budoucnu potřeba rozšířit o další radiové prostředky na Base Station (BS) tak, aby mohly systém využít i další a vedlejší složky IZS, což si vyžádá nemalé investice. Rovněž nemalé náklady si vyžádá pravidelná výměna zejména ručních radiových terminálů, které mají oproti analogovým podstatně nižší životnost, ale cena je 4-5x vyšší. Rovněž je třeba zabezpečit spolehlivost činností spojených s upgradem systému, zejména infrastruktury. V souvislosti s touto činností došlo v roce 2005 k výpadku pevných klíčových proměnných v celém systému PEGAS v Jihočeském kraji a tím nutnosti přeprogramovat všechny radiové terminály, čímž bylo na několik dní znemožněno spojení v digitální síti. Naštěstí je stále udržována v provozu analogová radiová síť, a jednotky jsou vybaveny analogovými i digitálními radiostanicemi, takže dopad na činnost těchto jednotek byl minimální.

1.1.6 Mobilní telefony a „krizové“ mobilní telefony

1.1.6.1 Historie mobilních telefonů

Od dob, kdy byl zkonstruován první mobilní telefon na světě, uplynulo již 33 let. Za tu dobu se mobilní telefony staly nedílnou součástí života více jak 2 miliard lidí. Současné mobilní telefony již neslouží výhradně k přenosu hlasu, ale vyvinuly se v užitečné přístroje s nejrůznějšími funkcemi. Novou éru bezdrátové komunikace odstartovaly laboratoře firmy Bell, které roku 1947 zformovali koncept tzv. celulárního (buňkového) systému pro mobilní komunikaci. Princip tohoto systému spočívá v seskupení buněk, které tvoří vysílač i přijímač signálu. Cellulární síť odstartovala 1. generaci bezdrátové telefonní technologie a postupně začala nahrazovat tehdejší standard používaný radiotelefony. První komerční využití této myšlenky však přišlo až roku 1979 v Tokiu.

1.1.6.2 NMT - První generace

Mobilní telefony 1. generace byly založeny na analogovém přenosu hovorového signálu, který tvořilo několik odlišných sítí. Mezi nejrozšířenější evropské standardy patřil Nordic Mobile Telephone (NMT), používaný v severní a východní Evropě,

Nizozemí, Švýcarsku, Chorvatsku a Bosně. Používá frekvenční pásma 453-457,5 MHz a 463-467,5 MHz. Obě pásma jsou rozdělena na 180 kanálů s šířkou pásma 25 kHz. Výstupní výkon bývá u mobilních telefonů 0,15 - 15W. Základnové stanice (převaděče) mají většinou výkon 50W, přičemž jejich dosah činí 15-40 km.

V ČSFR byla NMT síť spuštěna společností Eurotel v roce 1991. Od roku 1999 začal počet uživatelů klesat ve prospěch GSM a začátkem července 2006 byl provoz sítě NMT v ČR ukončen. Frekvence byla uvolněna ve prospěch systému Code Division Multiple Access (CDMA) pracující rovněž na frekvencích okolo 450 MHz.

Co přinesly mobilní telefony první generace? První analogové mobilní telefony první generace byly podobné jako první mobilní radiostanice velmi těžké, rozměrné, energeticky náročné a drahé (obr.č.20,21). V této době se o vývoj nejvíce zasadila Motorola, která zavedla trend miniaturizace a líbivého designu. Nedostatky však nespočívaly pouze v mobilních telefonech, ale také v sítích. Analogové sítě se totiž potýkaly s velmi nepříjemným problémem, a tím bylo odposlouchávání. Odposlech hovorů byl velmi snadný, někdy dokonce nechtěný. Sítě první generace byly primárně určeny pro hovorové přenosy. Další služby jako služba krátkých textových zpráv (SMS), datové či faxové přenosy byly instalovány dodatečně. V případě špatného signálu docházelo u SMS k zaplacení, ale už ne k doručení odeslané zprávy, u datového spojení docházelo k chybám a výpadkům. Všechny tyto problémy omezovaly větší rozšíření, skutečný boom přinesly až mobilní telefony a sítě druhé generace.¹³



Obr.č.20 - MNT telefon Nokia



Obr.č.21 - MNT telefon Motorola

¹³Galaxie Team *Vývoj mobilních telefonů (1. díl)*. [online] Dostupné na WWW: <http://www.galaxie.name/index.php?clanek=vyvoj-mobilnich-telefonu-3-dil>

1.1.6.3 GSM - Druhá generace

Všechny výše uvedené nedostatky analogových mobilních telefonů vedly už v roce 1982 evropské telekomunikační orgány k rozhodnutí vybudovat v Evropě jednotný radiotelefonní systém, který by neměl slabiny mobilních sítí první generace. Hned zpočátku bylo jasné, že vysoké nároky může splnit jedině systém digitální - Globální systém pro mobilní komunikaci (GSM). Vysílače vystačí s mnohem menšími vysílacími výkony, což se příznivě projevuje v tom, že mobilní telefon má menší rozměry, hmotnost a spotřebu než starší analogové mobilní telefony. V ČSFR byl první systém spuštěn v červenci 1996.

Zpracování hovorového signálu v systému GSM je stejné pro oba směry přenosu. Koncepce GSM systému je podstatně složitější, než je tomu u systému NMT, má však řadu předností, např. přenosovou rychlost až 33,854 kb/s. Základní systém GSM (Primary GSM, P-GSM) má přidělené frekvenční pásmo 890-960 MHz rozděleno na dvě části. Pro spojení mobilní stanice je vyhrazeno pásmo 890-915 MHz a pro spojení převaděč-mobil je Matra Nortel Communications vyhrazeno pásmo 935-960 MHz. Základnové stanice vysílají na vyšším kmitočtu duplexního páru, jehož rozteč je 45 MHz. Později bylo pro využití sítí GSM uvolněno i pásmo 1800 MHz

Zabezpečení systému GSM. Ochrana soukromých informací účastníka i zachování jeho anonymity v celé síti jsou u systému GSM provedeny velice důkladně, a to čtyřmi způsoby:

- SIM kartou
- procesem ověření totožnosti účastníka
- přidělením prozatímní identifikace účastníka
- šifrováním signálu

SIM karta. U starších přístrojů má velikost kreditní karty, u novějších velikost poštovní známky. Obsahuje paměť, ve které jsou uloženy důležité informace, např. účastnický klíč PIN, identifikační číslo účastníka, prozatímní identifikace, algoritmy A3 a A8, seznam volaných čísel a jiné. Po zasunutí SIM karty do přístroje je třeba zadat čtyřmístné číslo PIN.

Proces ověření totožnosti účastníka. Po identifikaci účastníka, kdy mobilní stanice (MS) odeslala do sítě identifikační číslo, provádí systém ověření totožnosti účastníka. V centru autentičnosti je generováno náhodné číslo RAND (o velikosti 128 bitů), které je zasláno k MS. Pomocí ověřovacího klíče a algoritmu A3 je z čísla RAND vypočítána v MS odezva s délkou 32 bitů a odeslána zpět do sítě. Stejný proces výpočtu odezvy se provádí i v centru autentičnosti. Srovnáním obou čísel je účastníkovi buď povolen nebo zamezen přístup do sítě.

Přidělení prozatímní identifikace účastníkovi. Zajištění anonymity účastníka v síti provádí systém tak, že mu přidělí prozatímní identifikační číslo, které je dočasně uloženo na SIM kartě a návštěvnickém lokačním registru příslušné ústředny. Pod tímto číslem se účastník pohybuje v síti a používá je pro svoji identifikaci. Při přechodu na území pod kontrolou jiné buňky, přidělí systém účastníkovi nové číslo.

Šifrování signálu. Šifrovací klíč (64 bitů) se generuje z náhodného čísla RAND a ověřovacího klíče podle algoritmu A8. Šifrováním jsou přenášena data zabezpečena pouze v rádiovém prostředí, tj. mezi MS a BTS.

1.1.6.4 Třetí generace

Na začátku 21. stol. dochází k výstavbě digitální sítě UMTS 2000 (univerzální mobilní telekomunikační systém), což má za následek rychlejší přenos informací. Množství informace přenesené v síti GSM rychlostí 9,6 kbit/s za 60 sekund se v síti UMTS přenesou za 1,5 sekundy, tj. rychlostí 384 kbit/s.

Pro tyto systémy byla vyhrazena pásma v okolí 2 GHz o celkové šířce 150 MHz. Přenosová rychlost je až 2 Mbit/s, což umožní kromě běžných služeb i přenos dat, videosignálů, apod.

1.1.6.5 Krizové mobilní telefony

Mobilními telefony se do roku 2001 záchranné složky vybavovaly pouze sporadicky a to zejména díky poměrně vysokým nákladům na pořízení. Zlom přišel nástupem GSM telefonů a zejména pak s projektem „krizových mobilních telefonů“.

Eurotel poskytl krizovým štábům pomoc již v době záplav na Moravě v roce 1997. Mobily se tehdy osvědčily jako důležitý doplňkový nástroj v době krize. Proto vláda ČR ve svém usnesení č. 813/2000 a 1064/2001 schválila „způsob zabezpečení telekomunikačního spojení pro orgány krizového řízení“. Následně byla uzavřena smlouva č. j. ZM-584/S-2001 na dodávku služeb a mobilních telefonů pro krizové řízení mezi ČR - Ministerstvem vnitra a Eurotel Praha spol. s r.o. Součástí smlouvy byla:

- Dodávka 19 000 kusů mobilních telefonů (Siemens ME 45 včetně příslušenství – obr.č.22) a IZS kombi SIM karet.
- Uzavření smluv o poskytování služeb s jednotlivými účastníky.
- Pokrytí zájmových lokalit pomocí fixních základnových stanic v rozsahu 85 mil. Kč (hrazeno spol. Eurotel). Řídící výbor Ministerstva vnitra a GŘ HZS vybral pro dokrytí signálem celkem 40 lokalit v 11 krajích ČR. V souvislosti s tímto dokrytím došlo zároveň ke zlepšení signálu v dalších 56 lokalitách na území Čech a Moravy.¹⁴
- Pokrytí zájmových lokalit v případě krizové situace pomocí mobilních základnových stanic (hrazeno spol. Eurotel).
- Zajištění přednostního spojení pro krizová čísla.
- Volání zdarma z krizových čísel po vyhlášení krizového stavu.
- Obměna krizových mobilních telefonů po uplynutí 36 měsíců.



Obr.č.22- ME 45



Obr.č.23 - C 70



Obr.č.24 - ME 75

¹⁴ Telefonica: *Eurotel posílí signál GSM 96 lokalitám v jedenácti krajích ČR*, [online] Praha, 2. října 2003 Dostupné na WWW: http://www.cz.o2.com/pa/151689-archiv_tiskovych_zprav_spolecnosti_eurotel/50907-pr_2003_10_02.html

1.1.6.6 Hodnocení projektu „krizových mobilních telefonů“

Nástup krizových mobilních telefonů právě v době povodní 2002 přineslo rozčarování mnohých uživatelů nad tím, že tyto přestaly v přetížené síti fungovat. Teprve následně se ukázalo, že o přidělení priorit pro krizovou komunikaci bylo třeba požádat společnost Eurotel.

Zejména v počátcích naplňování smlouvy byly stížnosti zejména některých starostů obcí, na nedostatečné pokrytí signálem právě v jejich katastru. Rovněž použití kombi SIM karet a s ním spojené křížové přesměrování, a tím omezení některých standardních GSM služeb, přineslo spíše řadu nevýhod než výhod. Mezi nejvíce kritizované patřila nemožnost zrušit hlasovou schránku. Nejvíce diskusí vyvolala obměna mobilních telefonů v polovině trvání smlouvy, tedy po 3 letech. Nešťastně byl zvolen telefon Siemens C70 (obr.č.23). Mezi jeho „vlastnosti“ patřilo bezdůvodné vypínání telefonu, časté zablokování telefonu a zamrzání, nízká kapacita dodávaného akumulátoru, na rozdíl od ME45 nezodolněná konstrukce telefonu, špatná čitelnost displeje atd. Při reklamacích byl přehráván firmware, ale toto většinou závady neřešilo. Teprve 24. 4. 2006 Eurotel uznává chybný výběr telefonu Siemens C70 a navrhuje výměnu za Siemens ME 75 (obr.č.24).

V průběhu povodní v roce 2002 musel Eurotel zajistit provoz sítě ve více než 500 zatopených a evakuovaných obcích. Bezplatná komunikace byla zajištěna pro více než 6 400 členů IZS. Celkem bylo tehdy ohroženo 188 základnových stanic Eurotelu. V případě krize poskytoval Eurotel signál operativně, a to prostřednictvím tzv. mobilních buněk, které technici nainstalovali v řádu několika hodin.

S odstupem lze říci, že projekt „krizových mobilních telefonů“ byl úspěšný v tom, že se mobilní telefony v masovém měřítku dostaly do všech struktur IZS a to nejen hlavních složek ale i ostatních a k funkcionářům státní správy a samosprávy, kteří se podílí na řešení mimořádných událostí.

1.1.6.7 Pokračování projektu krizových mobilních telefonů

Dne 29. 4. 2008 uzavřelo MV GŘ HZS ČR se společností Telefónica O2 smlouvu o zabezpečení krizové komunikace. Cílem nové smlouvy bylo maximální

využití stávajících možností mobilních telefonů a standardu GSM pro potřeby krizového řízení. Smlouva navazovala na předchozí smlouvu čj. ZM-584/S-2001.

Předmětem nové smlouvy je především možnost zajištění přednostního spojení pro mobilní telefonní čísla účastníků krizové komunikace z řad složek IZS, ministerstev, ústředních správních úřadů, orgánů krajů, orgánů obcí. Smlouva dále zajišťuje služby související se zabezpečením fungování krizových telefonních čísel při mimořádných událostech, krizových stavech a při přípravě na mimořádné události a krizové stavy. Předmětem smlouvy je také informační podpora účastníků krizové komunikace a nově také předávání informací o stavu sítě mobilního operátora v případě výluk nebo havárií. Nová smlouva rovněž přináší změnu v tom, že účastníci krizové komunikace mohou mít nastaveno přednostní spojení u mobilního čísla Telefónica O2 s paušálním tarifem, které si sami zvolí. Toto řešení je proti předchozí smlouvě pro účastníky flexibilnější, protože nejsou omezeni jen na využití telefonních čísel z předem určené číselné řady.

Telefonním číslům s přednostním spojením je na rozdíl od běžných telefonních čísel nastavována priorita upřednostnění volání, která nabývá hodnot 1+, 1, 2 a 0. Získání konkrétní hodnoty priority je závislé na tom, do jaké skupiny je účastník krizové komunikace zařazen a v jakém stavu se nachází síť mobilního operátora. Účastníci krizové komunikace jsou rozděleni do tří skupin:

VIP	(100 čísel)
Velký starosta	(50% účastníků)
Malý starosta	(50% účastníků)

Stav sítě je rozdělen na stav KRIZE a BEZ KRIZE. Stav KRIZE charakterizuje navýšení priorit pro účastníky krizové komunikace, což je patrné v tabulce č. 1. Do stavu KRIZE přechází síť mobilního operátora na základě žádosti MV-GŘ HZS ČR. Priorita 1+:

- nemůže být odsunuta
- nemůže být přerušena
- může přerušovat hovory s nižší prioritou (kromě priority 1 a 2 a tísňových volání)

Priorita 1:

- nemůže být odsunuta
- nemůže být přerušena (prioritou 1+)
- může odsouvat hovory s nižší prioritou kromě priority 2 a tísňových volání

Priorita 2:

- nemůže být odsunuta
- nemůže být přerušena (prioritou 1 +)
- nemůže odsunout jiné hovory

Smlouva byla uzavřena na dobu určitou, a to do 1. 7. 2011. Dodavatel zahájil plnění podle této smlouvy ode dne 1. 7. 2008.

1.1.6.8 Budoucnost mobilní komunikace HZS

Veškerá technologie mobilních komunikací je založena na komerční bázi, a proto zde dochází k největšímu rozvoji. Složky IZS jsou pouze jejími uživateli. Nyní (květen 2010) probíhá výběrové řízení na mobilního operátora na další tři roky. Výběrem je pověřena firma ANDERSON Consulting, s.r.o. Od tohoto kroku se očekává podstatné snížení nákladů na mobilní komunikace.

VIP (100 účastníků)		
Stav krize		
Hovor	Typ volání	Priorita
Odchozí	volání na mobilního i fixního uživatele	1+
Odchozí	volání na tísňové linky(112,150 atd.)	1+
Příchozí	Všechna volání	1
Stav bez krize		
Hovor	Typ volání	Priorita
Odchozí	volání na mobilního i fixního uživatele	1
Odchozí	volání na tísňové linky(112,150 atd.)	1+
Příchozí	Všechna volání	2
Velký starosta (50% účastníků)		
Stav krize		
Hovor	Typ volání	Priorita
Odchozí	volání na mobilního i fixního uživatele	1
Odchozí	volání na tísňové linky(112,150 atd.)	1+
Příchozí	Všechna volání	1
Stav bez krize		
Hovor	Typ volání	Priorita
Odchozí	volání na mobilního i fixního uživatele	2
Odchozí	volání na tísňové linky(112,150 atd.)	1
Příchozí	Všechna volání	2
Malý starosta (50% účastníků)		
Stav krize		
Hovor	Typ volání	Priorita
Odchozí	volání na mobilního i fixního uživatele	1
Odchozí	volání na tísňové linky(112,150 atd.)	1
Příchozí	Všechna volání	1
Stav bez krize		
Hovor	Typ volání	Priorita
Odchozí	volání na mobilního i fixního uživatele	0
Odchozí	volání na tísňové linky(112,150 atd.)	1
Příchozí	Všechna volání	2

Tab. č. 1 - Stručná charakteristika jednotlivých úrovní přednostního spojení

1.2 Informační technologie

1.2.1 Počítače

1.2.1.1 PMD 85 - pokus první

První počítač, který se objevil u HZS byl PMD 85. Byl to 8 bitový osobní počítač vyráběný od roku 1985 společností Tesla Piešťany a Tesla Bratislava v bývalém Československu. Tento počítač byl vyráběn v tuzemsku, a z důvodu nedostatku devizových prostředků a embarga na vyspělé technologie, výhradně z tuzemských součástek. Autorem tohoto „počítače pro školy i průmysl“ byl ing. Roman Kišš a ing. Štefan Tóth z Tesly Piešťany. Jeho představení bylo na výstavě Elektronizace a automatizace 83. Po pádu socialismu v 1989 byla zastavena výroba PMD 85 (obr.č.25).



Obr.č.25 - 8 bit počítač PMD 85

Parametry byly na dnešní dobu úsměvné:

- Procesor MHB 8080A
- Frekvence procesoru 2,048 MHz
- 48 KB RAM
- 4 KB ROM
- TV Výstup – rozlišení 288×256 4 úrovně ve stupních šedi nebo barvy
- Záznam dat na magnetofonovou pásku
- ROM modul se základním programovacím jazykem byl standardní součástí počítače

Tyto počítače bylo možné využít maximálně pro jednoúčelové aplikace a sloužily převážně k experimentům v této nové oblasti. Jedinou známou aplikací,

pro kterou našly využití u hasičů v Jihočeském kraji byla elektronická časomíra, kterou vyrobil, sestrojil a naprogramoval v programovacím jazyku Basic jeden nadšený zaměstnanec.¹⁵

1.2.1.2 Slušovické počítače

Další snahou, pokusit se dohonit vlak v tomto novém odvětví, byl nákup počítačů ze Slušovic. Počítače řady TNS vyrábělo zemědělské družstvo Agokombinát Slušovice od roku 1985. Zkratka TNS znamenala Ten Náš Systém. Počítač byl původně navržen pro zemědělské podniky, později však pronikl i do škol a státních institucí. Typ TNS HC 8 (obr.č.26) byl 8-bitový, osazen procesorem Z80 a pamětí RAM 256 kB. Klávesnice měla už národní abecedu a tlačítka pro ovládání kurzoru, výstup na obrazovku byl možný až v 16 barvách. Počítače bylo možné jako terminál připojit k počítačům SMEP nebo JSEP. Přítomný byl akustický modem pro přenos po telefonních linkách. Na obalu byl prolis pro telefonní sluchátko. Bylo možné připojit myš, joystick a další měřicí zařízení. Operační systém TNS-DOS dovozoval použít programy Wordstar a Supercalc a programovat ve vyšších programovacích jazycích jako Fortran, Cobol, C, Prolog, Fort nebo Turbo-Pascal. Pořizovací cena byla 25 000Kč.



Obr.č. 26 - 8bitový počítač TNS Slušovice HC8

1.2.1.3 Nástup Personálních počítačů

V roce 1981 do hry vstoupila firma IBM se svým prvním komerčním mikropočítačem nesoucím označení IBM PC, tedy osobní počítač IBM a ukázala směr,

¹⁵Seriál Co se děje v počítači: *Československé osmibitové počítače 2 – PMD 85* [online] 16. 3. 2010, Dostupné na WWW: <http://www.root.cz/clanky/ceskoslovenske-osmibitove-pocitace-2-ndash-pmd-85/>

kterým se bude výpočetní technika v následujících desetiletích ubírat. Byl použit mikroprocesor Intel 8086 a oproti většině tehdejších mikropočítačů obsahoval několik důležitých vylepšení, která z něj činila to, čemu dnes říkáme otevřený systém. Osobní počítač IBM nebyl ve skutečnosti úplný počítač, ale pouze jakési výpočetní jádro, které bylo možné pomocí standardní sběrnice vyvedené na konektory doplňovat o další HW prvky. Byl tak vytvořen otevřený výpočetní systém s neomezenou variabilitou a rozšiřitelností. Dalším přínosem bylo použití softwarové mezivrstvy, označované jako BIOS. To umožnilo odstranit závislost prováděných programů na technických prostředcích počítače.

Vstup IBM PC na trh vyvolal řetězovou reakci. Výrobci tehdejších mikropočítačů byli nuceni přehodnotit svou strategii, a ti prozíravější opustili firemní architektury a začali vyrábět počítače používající architekturu IBM PC a označované jako počítače kompatibilní s IBM PC. Především díky tomu, že společnost IBM zveřejnila architekturu svého osobního počítače a firma Microsoft zase uvolnila definici rozhraní pro uživatelské programy, vzniklo během mimořádně krátké doby pro IBM PC nepřehledné množství programů a doslova během několika let se „pécéčka“ rozšířila tak, že se vytlačily „zabydlené“ sálové počítače a nastupující minipočítače. Prakticky každý úředník, výzkumník či manažer měl na stole osobní počítač, na němž si udržoval svá data a prováděl svoje výpočty (obr.č.27).

Počítač se tak stal dostupným kdykoli, odpadla pracná příprava programů a dat. Technologie a s ní i výkonnost osobních počítačů zatím neustále rostly, což vedlo ke stejnému fenoménu jako předtím u sálových počítačů. I v rámci nevelkého podniku či pracovní skupiny byly postupně značné objemy různorodých dat rozprostřeny po několika počítačích a začaly vznikat problémy s jejich vyhledáváním a přenosem. Přišla druhá vlna propojování počítačů – propojování osobních počítačů do lokálních sítí.

1.2.1.4 Opět Slušovice

Trochu trnitější cesta zavádění těchto kompatibilních IBM počítačů byla v tehdejší Československu, neboť vlivem embarga vůči socialistickým zemím

ve spojení s nedostatkem devizových prostředků nebyly tyto PC dostupné. Toho využil tehdejší Agrokombinát Slušovice, který jako jediný směl v tehdejší Československu vyrábět PC s dovezených komponent mnohdy vyřazených z výrobních linek pro sníženou jakost.

A tak první PC dodávaná pro HZS s HDD měla tento pevný disk již z výroby s vyznačenými vadnými sektory.

Konfigurace PC:

- Procesor Intel 8086
- Frekvence 12 MHz
- 256 kB RAM
- 20 MB HDD
- 360 kB FDD
- Barevný monitor
- Graf. karta EGA
- Cena 300 000,- Kč



Obr.č.27 - PC AT/XT

1.2.1.5 Vznik oddělení ASŘ

Jelikož v té době nebylo žádné specializované programové vybavení, ani lidé, kteří by mu rozuměli, sloužily tyto počítače především jako lepší psací stroje, později k vedení ekonomických agend a statistiky událostí. Proto bylo u HZS zřízeno oddělení ASŘ - informační systém řízení, které rozšiřující se informační tok zpracovávali do podoby, které umožňovali vybavování potřebných informací v reálném čase.

Začátkem 90. let pak vzniklo oddělení informatiky. Výpočetní technika se sestávala výhradně s počítačů PC AT na bázi procesoru Intel s operačním systémem MS DOS. Stejně jako u radiostanic i u počítačů vytvoření volného trhu po roce 1989 vedlo k rychlému rozmachu. Na operačním středisku sloužil počítač k informační podpoře s databází příjezdových tras do obcí a ulic a databází nebezpečných látek. Pro ekonomické a personální agendy se začal používat software EKOS a PAM firmy Vema s.r.o Brno. V roce 1995 se začal používat systém resortní elektronické pošty

na bázi programu FrontDoor. Na úseku represe se používal DOSový informační systém Výjezd, skládající se z modulů „Výjezd“, „Strážní kniha“ a „Statistické sledování událostí“.

1.2.2 Sítě

Dnes počítačové sítě a zejména internet ovlivňují stále více a více veškeré naše počínání. Dochází k prudkému rozvoji technologií sítí, schopných přenášet stále větší objemy dat, či aplikace, které přenos někdy až neuvěřitelného množství údajů vyžadují.

1.2.2.1 Historie sítí

Vznik a vývoj počítačových sítí je úzce spjat s rozvojem počítačů a výpočetní techniky. K jejímu vývoji došlo již v 50. letech. Tehdejší počítače se velmi složitě programovaly v tzv. strojovém kódu. V 60. letech převažoval tzv. dávkový způsob zadávání úloh. Uživatel vytvořil program a zapsal jej na speciální formulář, na jehož základě se vyděrovala sada děrných štítků a ty se předaly do výpočetního střediska ke zpracování. Doba mezi zadáním úlohy a získáním výsledků činila několik hodin i dní. Oprava chyby v programu či znovuvytvoření chybně vyděrovaných štítků obvykle znamenaly nejméně další dny zdržení.

Uživatelé sálových počítačů proto volali po jednodušším a rychlejším způsobu komunikace s počítačem. Objevily se první terminály, tj. zařízení, která sloužila k zadávání údajů do počítače a zobrazování výsledků jeho činnosti. Terminály obsahovaly klávesnici, jejímž prostřednictvím se údaje do počítače vkládaly, a monitor, na jehož obrazovce se zobrazovaly. Terminál byl propojen s počítačem pomocí kabelu, jehož délka dosahovala i několik kilometrů. Navíc uživatelé začali zjišťovat, že na různých osamocených sálových počítačích a minipočítačích jsou k dispozici velká množství dat, avšak jejich dostupnost a přenos mezi jednotlivými počítači je problematický. Tím začala éra propojování velkých počítačů.

První testovací síť na světě byla instalována počátkem roku 1968 v Národní výzkumné laboratoři ve Velké Británii. Tato síť však neopustila hranice jedné budovy. Jak už to bývá, přišel požadavek na vybudování podobné počítačové sítě a zároveň

i potřebné finanční prostředky z resortu obrany, konkrétně od ministerstva obrany USA. Nová experimentální síť, která vznikla v roce 1969 byla pojmenována ARPANET. Síť americké armády, v jejímž rámci byla vyvinuta i protokolová sada TCP/IP, kterou dnes používá internet. Další sítě byly DECnet firmy Digital, síť univerzity na Havaji ALOHA, z níž čerpala technologie Ethernet, a řada dalších. Koncem 70. let začalo docházet i ke vzájemnému propojování dílčích sítí, zejména akademických – vznikl internet.¹⁶

Později i v rámci nevelkého podniku či pracovní skupiny byly postupně značné objemy různorodých dat rozprostřeny po několika počítačích a začaly vznikat problémy s jejich vyhledáváním a přenosem. Přišla druhá vlna propojování počítačů a tím bylo propojování osobních počítačů do lokálních sítí.

1.2.2.2 Rozvoj sítí u HZS Jihočeského kraje

Síť LANtastic

V roce 1993 došlo k propojení jednotlivých počítačů pomocí koaxiálního kabelu do sítě LAN s operačním systémem Lantastic a rychlostí 10Mb/s. LANtastic je peer-to-peer lokální síť (LAN), pro operační systémy DOS, Microsoft Windows, Novell NetWare a OS/2. LANtastic podporuje Ethernet, ARCNET a Token Ring adaptéry. Jeho multi-platformní podpora umožňuje LANtastic klientské stanici přístup k jakékoliv kombinaci Windows nebo DOS operačních systémů. Jejich vzájemná propojenost umožňuje sdílení souborů, tiskárny, CD-ROM a aplikací v celém podniku. LANtastic byl původně vyvinut Artisoft Inc. v Tucson, Arizona. V této síti je možné připojit počítače se systémem DOS 5.0 (nebo vyšší) a Windows 3.x nebo vyšší (včetně Windows XP).

Síť byla vystavěna za použití koaxiálního kabelu, kterým byly všechny síťové adaptéry v počítačích pospojovány v sérii. Toto řešení bylo značně nespolehlivé, a jakýkoli přerušený spoj kdekoli v síti měl za následek výpadek komunikace v celé síti.

¹⁶Kyberpunk.org: *Historie sítě Arpanet/internet*, [online] Dostupné na WWW: http://www.kyberpunk.org/historie_site_arpanet_internet

Sít' TCP/IP – Microsoft – HZS Jihočeského kraje

Jelikož spolehlivost byla podmínkou nasazení síťových technologií přímo v operačním řízení, bylo potřeba přejít na nové technologie. Těmi se ukázalo být použití sítí server-klient na bázi Ethernetu ve hvězdicovém uspořádání topologie. A to i přesto, že na základě zkušeností a již odzkoušených vlastností byla nejhorší z nově vzniklých technologií, orientovaných právě na lokální sítě Ethernet, ARCnet, Token Ring a další. Tato technologie zvítězila díky masivnímu marketingu a rozsáhlé podpoře výrobců integrovaných obvodů, aby nedlouho poté vyvolala celou řadu problémů. Z toho důvodu byl postupně síťový operační systém Lantastic v roce 1999 nahrazen sítí na bázi protokolu TCP/IP se serverem, umístěným v technologické místnosti s klimatizací. Výhodou řešení bylo, že přenosové protokoly byly integrovány přímo v operačních systémech Windows. Koaxiální kabel nahradily kabely twistpeer a později strukturovaná kabeláž. Celá síť byla připojena pomocí mikrovlnného připojení k Internetu. Připojení k Internetu nahradilo stávající elektronickou poštu standardním emailem a došlo k vytvoření domén pro jednotlivé ÚO HZS Jihočeského kraje.

1.2.2.3 Internet – „sít' sítí“

„Ne náhodou byl na základě rozsáhlé ankety internet zvolen vynálezem historie, např. před vynálezem knihtisku, očkováním, vynálezem elektřiny a penicilínu“.

Internet je celosvětová počítačová síť, která dnes nemá vzhledem ke své rozsáhlosti žádného vlastníka. Oproti tomu, že za provoz internetu není nikdo konkrétně zodpovědný, funguje internet celkem bezproblémově. Internet řídí skupina dobrovolníků, zvaná Internet Society (ISOC). ISOC ustavila podvýbor zvaný Internet Architecture Board (IAB), jehož členové vyvíjejí a určují standardy, prostředky, adresy a podobně. Jiná skupina dobrovolníků, pojmenovaná Internet Engineering Task Force (IETF), se zabývá běžnými každodenními problémy provozu internetu.

Stejně tak podivně může vypadat způsob financování internetu. Představa, že internet je ze své podstaty zadarmo, je chybná. Udržovat v chodu počítače schopné obsloužit všechny žadatele, stojí velké peníze. Jednotlivé instituce musí za to,

že poskytují informace na internetu opravdu platit, jako např. federální vláda Spojených států, která prostřednictvím nadace National Science Foundation provozuje síť NSFnet. Počátky Internetu sahají až do roku 1945 kdy v červencovém čísle amerického časopisu The Atlantic Monthly publikoval Vannevar Bush (1890-1974) svůj světoznámý As We May Think, jenž bývá považován za jeden ze základních kamenů informační vědy. Tento článek, který se týkal využití počítačů pro komunikaci je zajímavý tím, že byl napsán mnoho let před tím, než byly pro tuto úlohu skutečně poprvé počítače použity.

Rokem 1993 začal Internet v USA prožívat nebývalý rozmach. K Internetu byl připojen dokonce Bílý dům. Byl vyvinut standard WWW, v tu dobu existovalo již 50 WWW serverů. Od roku 1993 do roku 1995 se zdvojnásobil počet připojených počítačů k Internetu. V roce 1995 je celkem v USA k Internetu připojeno na 2 milióny počítačů. Na celém světě je odhadováno v roce 1995 na 20 miliónů uživatelů Internetu, v roce 2000 již pak přes 300 miliónů.¹⁷

Internet v ČR

V roce 1991 je k Internetu připojena Česká republika. Do roku 1993 zůstával Internet doménou především vědeckých a akademických pracovišť. Uživatelé a provozovatelé se zuřivě bránili příchodu komerčních aktivit na Internet. Od roku 1993 se na Internetu začaly ve velkém objevovat komerční organizace. Nejprve se objevují firmy zabývající se výpočetní technikou, později i firmy z dalších oborů společnosti. Internet se stává běžnou a později nenahraditelnou součástí každodenního života.

HZS JČK se k internetu zpočátku připojoval telefonním vedením „vytáčenou linkou“, teprve koncem 90. let byly za pomoci tzv. „poslední míle“ budovány bezdrátové připojení za pomoci mikrovlnných technologií. Ty jsou nyní nahrazovány spolehlivější technologií DSL. Internet při řešení krizových událostí nabývá na stále větším významu, ať už jako nevyčerpatelný zdroj informací a ve stále větší míře jako platforma pro propojování nejrozumnějších technologií.

¹⁷WebDesign PAY & SOFT: *Historie Internetu* [online] 31. 1. 2006 Dostupné na WWW: <http://www.webdesign.paysoft.cz/clanky/2006/historie-internetu/>

1.2.2.4 Celorepublikové síť složek IZS - technologie

Síť Frame Relay byla populárním následovníkem klasické sítě X.25, především díky vyšším rychlostem v řádu Mbit/s. Na rozdíl od přepojování paketů na síťové vrstvě u X.25 (klasické paketové sítě) se ve Frame Relay výhodně využívá přepojování rámců na spojové vrstvě, které snižuje režii přenosu dat v síti a urychluje jej. Omezení nutnosti opravných činností samotné sítě souvisí se spolehlivější fyzickou infrastrukturou. Pojem relay znamená, že rámce spojové vrstvy nejsou „zpracovávány“ na koncích datového spoje sítě, ale jsou převáděny až k cílové stanici, kde jsou teprve kontrolovány a určeny ke zpracování. Koncové stanice jsou zodpovědné nejen za opravu chyb, ale i za řízení toku v síti.

V souvislosti s požadavky na stále větší šířku pásma a zajištěnou kvalitu služeb byla dalším krokem od přepojování paketů (X.25) a rámců (Frame Relay) komunikace s přepojováním buněk, buňková komunikace. Buňka je datová jednotka, která má na rozdíl od paketu nebo rámce pevný formát a pevnou délku. Tím se zjednodušuje realizace mechanismů přenosu a přepojování přímo v hardwaru směrovačů/přepínačů místo programových prostředků a zrychlí se celkové zpracování.

Technika přenosu buněk, jejich statistického multiplexování, přepojování a směrování k adresátům po virtuálních kanálech a cestách se nazývá asynchronní režim transferu z anglického překladu Asynchronous Transfer Mode (ATM). Pojem asynchronní zde neznámá asynchronní přenos, ale nepravidelný výskyt buněk během spojení. Pojem transfer v sobě skrývá nejen přenos, ale i přepojování. Pro ATM je charakteristická služba přenosu datových jednotek (buněk) konstantní délky 53 bitů, bez detekce chyb v síti a řízení toku v rámci virtuálního okruhu podporující rychlost v řádu stovek až tisíců Mbit/s.

Zatímco ATM bylo v 90. letech považováno za ideální řešení přenosových sítí pro provoz s různými nároky na zpracování sítí, postupně jej začaly nahrazovat technologie blízké IP, které se stalo nejpopulárnějším síťovým protokolem. Přenos IP přes ATM s sebou nese také ne nezbytnou režii a hlavně vyžaduje novou páteří síť. Proto vznikl jednodušší mechanismus tzv. přepojování na základě značek pro IP páteří sítě a pro přístup k síti se stále častěji používá rozhraní Ethernet. Multi Protocol Label

Switching (MPLS) používá pro urychlení cesty paketů sítě princip přepínání značek, založený na důsledném oddělení procesu směrování (routing) od vlastního předávání paketů (forwarding). Směrovač s podporou MPLS, Label Switching Router (LSR) na okraji sítě příchozímu paketu přidělí značku, která se pak dále používá pro jeho předávání mezi směrovači (typu P, provider) uvnitř MPLS sítě. LSR pak mohou datagram předávat dál výhradně na základě svých individuálních jednoduchých tabulek, značek, aniž by musely zkoumat své směrovací tabulky a starat se o jejich aktuálnost. Někdy se MPLS označuje jako technologie vrstvy 2+.¹⁸

1.2.2.5 Předpokládaný vývoj

U sítě je budoucnost vkládána do mobilních sítí nové generace WIMAX, kterými by bylo možné pružné a efektivní nasazení mobilních operačních středisek s kompletním přenosem všech potřebných informací přímo z bodu A na místo mimořádné události.

1.2.3 Integrovaná Telekomunikační Sít' Ministerstva Vnitra

První základy této sítě v Jihočeském kraji byly položeny roku 1996, kdy došlo k výstavbě tří komunikačních systémů Alcatel 4300 na Krajské správě Policie ČR v Českých Budějovicích, Okresní správě Policie ČR v Českých Budějovicích a Okresní správě Policie ČR v Českém Krumlově a jejich vzájemném propojení přes radioreleové spojení (REL). Při postupném budování dalších uzlů a při potřebě jejich vzájemného propojení, bylo v roce 1999 rozhodnuto vybudovat síť ITS pro potřeby hlasové a datové komunikace složek Ministerstva vnitra.

Byla budována převážně radioreleovými spoji s ATM technologií, aby bylo možné přenášet nejen data, ale i hlas, zejména telefonní provoz (VOIP ještě nebyl v použitých komunikačních systémech dostupný). Hlavní radioreleové spoje byly budovány jako sdružená investice finančních prostředků MV a telekomunikační

¹⁸ PUŽMANOVÁ, R.: *Moderní komunikační sítě od A do Z*, 2. rozšířené aktualizované vydání, Computer Press

společnosti Eurotel. Pátevní síť propojuje všechny regiony sítě do neúplného polygonu. Propojení Praha – kraje je hvězda doplněná o příčky mezi sousedními regiony.

Pátevní síť lze rozdělit na tři podčásti:

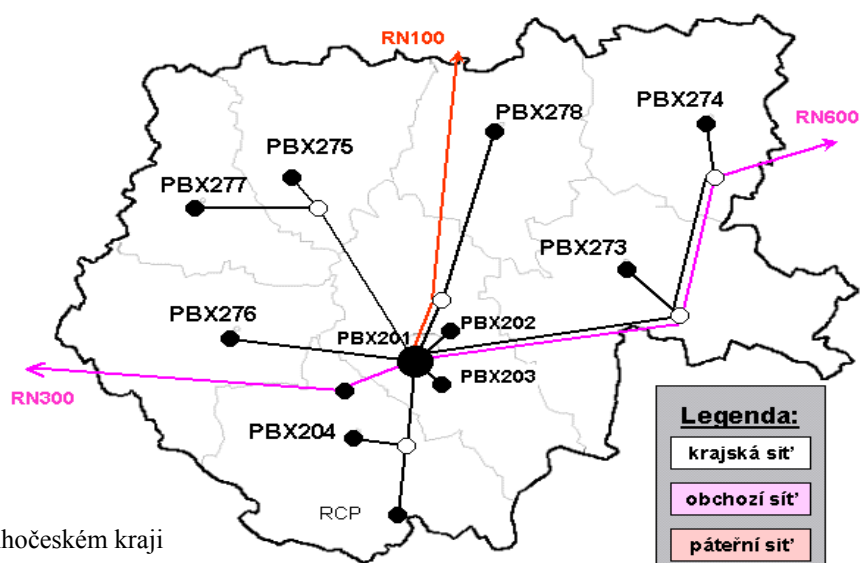
- hlavní – RRL trasy (4 až 16 x E1) – *sdílená investiční výstavba (Eurotel)*,
- záložní – optické trasy (1 x E1) – *pronájem (Český Telecom)*,
- obchozí – RRL trasy (1 x E1) – *pronájem (České Radiokomunikace)*.

Jednotlivé distribuční uzly jsou mezi sebou propojeny digitálními traktů, kde se v hlavním směru a částečně i v odchozím směru využívá přenosové technologie ATM. V záložním směru jsou jednotlivé distribuční uzly propojeny digitálními RRL spoji s TDM (protokol ABC).

1.2.3.1 ITS MV v Jihočeském kraji

Krajská síť (regionální) je řešena hvězdicově. Řídící uzel je umístěn v hlavním městě regionu a na něj jsou připojeny telefonní uzel pomocí digitálních traktů PCM 1 řádu nebo pomocí přenosové technologie ATM. Síť lze dále dělit na dvě podčásti:

- hlavní spoje – vytvořené pomocí RRL tras (vlastní výstavba, pronájem, společné investice),
- záložní spoje pro telefonní spojení – pronájem telekomunikačních okruhů a popřípadě automatický přeliv s využitím sítě operátora Telefónica O2



Obr.č. 28 - ITS MV v Jihočeském kraji

Integrovaná jednotná telekomunikační síť (obr.č.28), zabezpečuje na základě zákona č. 239/2000 Sb., o IZS a Vyhlášky Ministerstva vnitra ČR č. 328/2001 Sb., o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému, komunikaci složek IZS.

„Ke krizové komunikaci slouží účelová telekomunikační síť ministerstva, která zabezpečuje hlasovou a datovou komunikaci a připojení hromadné radiokomunikační sítě integrovaného záchranného systému“¹⁹ kompletní telekomunikační služby mezi všemi subjekty MV, Police ČR, HZS, včetně ostatních složek IZS.

Jednotlivé telekomunikační služby ITS MV jsou:

- hlasové služby – systém HELIOS, propojení jednotlivých komunikačních uzlů pro hlasové komunikace
- radiové služby – systém PEGAS, propojení technologií digitální radiové sítě PEGAS (radiové ústředny, main switch, BS – základnové radiové stanice)
- datové služby – systém HERMES, provoz intranetu, elektronické pošty, GINIS apod.
- dohledová síť.

V letech 2007 – 2009 došlo k podstatné modernizaci páteční sítě vybudováním optických spojů společností ČD Telematica, včetně optického propojení s KOPIS HZS Jihočeského kraje a umožnění tím bezproblémového využití hlasových, radiových i datových služeb v rámci operačního řízení. Původní páteční síť tak slouží jako záložní.

1.2.3.2 Předpokládaný vývoj

Optická síť je vystavěna s dostatečnou rezervou pro následujících několik let. Zbývá dobudovat přípojky pro Sektorové operační středisko HZS JčK (SOPIS HZS JčK) a následně záložní přípojku pro KOPIS HZS JčK.

¹⁹ Zákon 239/2000 Sb., o Integrovaném záchranném systému o změně některých zákonů

1.2.4 Konvergovaná telekomunikační síť HZS ČR

První komunikační infrastruktura (obr.č.29) WAN u složek HZS byla síť Frame Relay tvořena pronajatými linkami Frame Relay Českého Telecomu a.s., zapojenými do hvězdicové topologie po linii GŘ HZS ČR - HZS kraje a HZS kraje - ÚO HZS kraje. Tuto síť delimitoval HZS při slučování se složkami civilní obrany na základě zákona 239/2000 Sb., o IZS. Do té doby sloužila k provozování systému JSVV a elektronické pošty. Pro Jihočeský kraj byl vytvořen pilotní projekt a síť byla rozšířena o 13 linek až do úrovně požárních stanic. Dále byla síť propojena pomocí technologie Vanguard do ITS Ministerstva vnitra. Na straně HZS byly, opět přes technologii Vanguard připojeny komunikační prostředky - telefonní ústředny, telefony.

Základní nevýhodou výše uvedené komunikace však byla především nehomogenita komunikačního prostředí, nízké přenosové rychlosti (64-128 kb/s) a nižší kvalita služby (bez QoS). Proto byl v březnu 2005, na poradě generálního ředitele HZS ČR s řediteli HZS krajů předložen návrh na přechod do jednotného komunikačního prostředí IP MPLS, tedy sloučení komunikací HZS ČR (síť Frame Relay) a sítě IP MPLS služby TCTV 112. Návrh byl podrobně rozpracován a posouzen jak z technického, tak finančního hlediska a následně schválen.

Cílem nového řešení komunikačního prostředí bylo:

- integrovat existující technická řešení (intranet HZS ČR, síť TCTV 112) do jednotné a jediné komunikační infrastruktury,
- připojit do systému všechny součásti HZS ČR,
- zvýšit přenosové šířky pásem tak, aby byly pokryty všechny potřeby HZS ČR v rámci datových komunikací,
- umožnit základní služby GOVNetu a Centrální podporu uživatelů (CPU),
- v případě potřeby vyčlenit i pásmo na přístup do sítě TESTA II,
- zlepšit ekonomiku provozu spolu se zvýšením standardní úrovně QoS.

V rámci zavedené služby byly vytvořeny jednotlivé virtuální privátní sítě, kde:

- VPN1 slouží pro potřebu TCTV 112,
- VPN2 slouží jako vlastní intranet HZS ČR s možností IP telefonie, se zabezpečeným přístupem do internetu a dalších sítí (TESTA II, GovNET).

Přístup k výše uvedeným VPN a přenosové rychlosti jsou umožněny dle následujícího schématu:

GŘ HZS ČR (celkem 10 Mbit/s):

VPN 1 ... multisite TCTV (2 Mbit/s),

VPN 2 ... datová síť HZS s možností IP telefonie.

HZS kraje (až 10 Mbit/s):

VPN 1 ... služby TCTV (xMbit/s - dle charakteru TCTV),

VPN 2 ... datová síť HZS s možností IP telefonie.

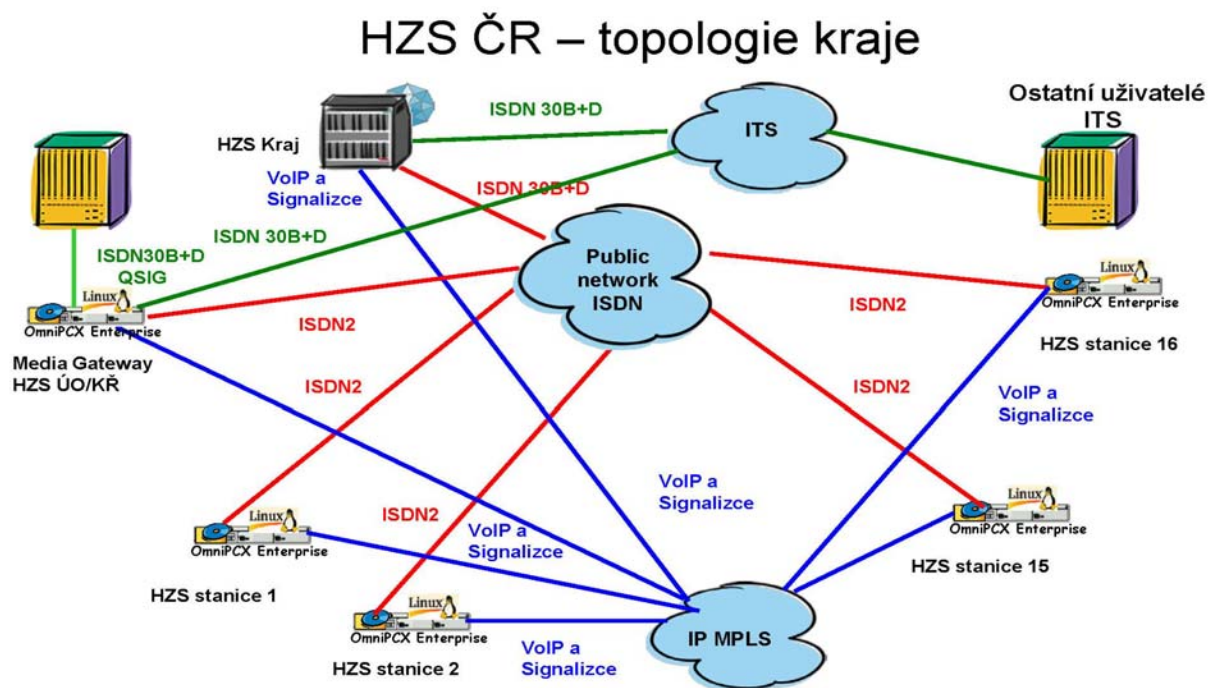
Územní odbor HZS (typicky 384 kbit/s):

VPN 1 ... služby TCTV (+ 128 kbit/s),

VPN 2 ... datová síť HZS s možností IP telefonie.

Požární stanice (128 kbit/s):

VPN 2... datová síť HZS s možností IP telefonie.



Obr.č.29 - Schéma konvergované telekomunikační sítě HZS

1.2.5 Komunikační systém Alcatel

Dalším krokem k modernizaci telekomunikační sítě bylo vybavení všech telekomunikačních uzlů telefonními ústřednami s jednotnou technologií a možností vzájemné IP telefonie. To bylo provedeno v roce 2005 nákupem 13 ks komunikačních systémů Alcatel OmniPCX Enterprise na požární stanice a výměnou telefonní ústředny Siemens Hicom 150 na ÚO Jindřichův Hradec za telefonní ústřednu Alcatel. V Českých Budějovicích byla osazena tzv. Media gateway, která prozatímne umožňovala propojení stávající ústředny Hicom E300 se systémem Alcatel na ÚO Tábor, Strakonice, Prachatic, Písek a Český Krumlov, kde již systémy Alcatel byly. Došlo pouze ke změně konfigurace a dovybavení rozhraním pro VOIP komunikaci. V následujícím roce byla na KŘ nahrazena telefonní ústředna Siemens plnohodnotným systémem Alcatel 4400 a přidána tranzitní gateway pro propojení komunikačního systému Jihočeského kraje s tranzitní ústřednou pro možnost komunikace s HZS ostatních krajů. Zároveň byl zaveden jednotný číslovací plán s neregionálním předčíslem 950 xxx xxx pro složky HZS. Technologie Vanguard byla postupně stažena z požárních stanic i územních odborů a propojení sítí HZS a ITS MV bylo zachováno na úrovni kraje a MV GR HZS ČR.

1.2.5.1 AMDS

Pro efektivnější využití komunikační technologie Alcatel v operačním řízení byl v roce 2008 instalován server AMDS. Princip řešení je založen na přenosu zpráv protokolem SIP a na softwarovém základě vedený automatizovaný systém odesílání hlasových zpráv. Toto řešení poskytuje alternativu k pořizování hardwarových produktů a k drahým službám odchozího volání. Systém AMDS poskytovaný na platformě Advanced Communications Server (ACS) společnosti Alcatel umožňuje KOPIS a SOPIS přenášení zpráv, např. informační hlášení, upozornění na události a výstrahy. Integrace technologie Alcatel AMDS do dispečerských aplikací prostředí ISV dává nástroj pro efektivní řízení procesu vyrozumění skupin osob využitím informací vedených v databázových strukturách ISV. Umožňuje pokročilé řízení priorit jednotlivých relací a volání, přehledné sledování průběhu relací a další funkce. Dále

s využitím technologie Text-to-Speech společnosti Speechech je možno generovat hlasové zprávy, z libovolně definovaného vstupního textu, a tak umožnit automatizaci přípravy relací v časově kritických situacích.

1.2.5.2 Předpokládáný vývoj

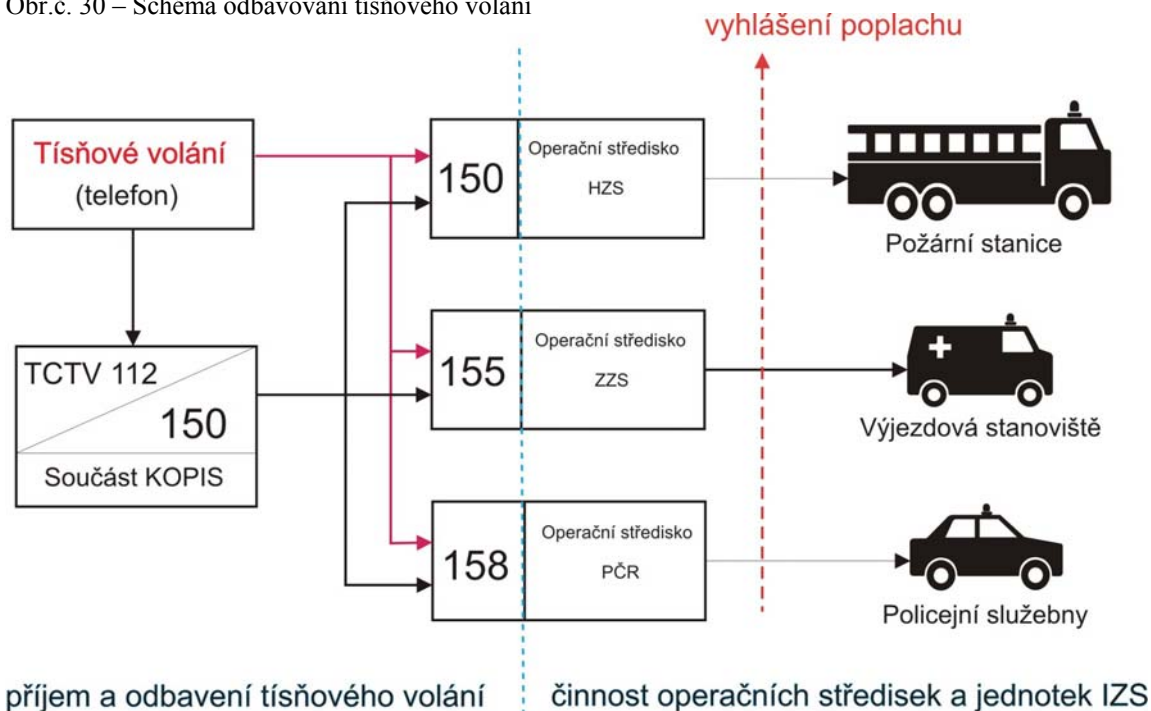
Systém Alcatel je pravidelně upgradován a v nejbližších letech se nepředpokládá výměna za jiný systém. Spoléhá se s jeho těsnějším provázáním s mobilními komunikacemi, což závisí především na cenách těchto komunikací. Rovněž se vedou jednání o příčkovém propojení systému do systémů mobilních operátorů za účelem snížení ceny a dalšího zvýšení spolehlivosti. V neposlední řadě se předpokládá větší využití VOIP komunikací, které tento systém umožňuje, ve vztahu k dalším subjektům veřejné správy, a tím snížení nákladů na telefonní provoz.

1.2.6 TCTV 112

Snaha o vstup České Republiky do Evropské Unie vyvolala v letech 1996 - 2000 rozsáhlou diskusi o způsobu zavedení tísňového čísla 112, což byla jedna z podmínek pro nově přistupujícího člena.

Po rozsáhlých přípravných krocích k zavedení jednotného evropského čísla tísňového volání 112 stanovila vláda v roce 2000 způsob jeho zavedení, na základě usnesení vlády České republiky č.391 ze dne 19.dubna 2000. K tomu byly schváleny zásady a harmonogram. Vydání nové "krizové legislativy" si vynutilo některé změny, které byly vládou odsouhlaseny v roce 2002 a vznikly tak nové zásady pro zavedení jednotného evropského čísla 112 v ČR. Současně byl tento úkol zařazen do Národního programu přípravy ČR na členství v Evropské unii. V Evropské Unii byla tísňová linka rozhodnutím Rady Evropského společenství č.91/396/EHS ze dne 29. července 1991 zaváděna především z důvodu usnadnění komunikace s tísňovými službami v rámci EU, jelikož došlo k výraznému nárůstu soukromých i služebních cest v rámci Evropy. Každý stát používá svá vlastní tísňová čísla, která cizinec mnohdy nezná a při zavolání má mnohdy jazykové problémy.

Obr.č. 30 – Schéma odbavování tísňového volání



Zavedení tísňové linky 112 v ČR si vynutilo provedení rozsáhlých změn v tísňovém volání a v činnosti operačních středisek. Bylo zapotřebí výrazně zmodernizovat technologie i postupy odbavování tísňového volání, poskytnout více informací operačním střediskům při příjmu tísňového volání tak, aby bylo možné garantovat zejména občanům nacházejícím se na území České republiky dovolat se pro poskytnutí pomoci v několika cizích jazycích a tím splnit podmínku pro vstup do EU.²⁰ Pro tísňová volání na operační střediska základních složek IZS by byla nadále stanovena čísla:

- 112 - jednotné evropské číslo tísňového volání
- 150 - Hasičský záchranný sbor ČR
- 155 - Zdravotnická záchranná služba
- 158 - Policie ČR
- 156 - obecní (městská) policie

²⁰ 112: PRUDIL, L. odborný časopis požární ochrany, *Zavedení jednotného evropského čísla tísňového volání 112 v České republice*: číslo 7/2006

1.2.6.1 Operační střediska jednotlivých složek IZS přijímající tísňové linky

Tab. č. 2 Operační střediska IZS a jejich přijímací tísňové linky

	HZS ČR (150)	Policie ČR (158)	ZZS (155)
Okresní	77*	77	77**
Krajská	14 ⁺	8 ^{***}	14
Celostátní	1 ⁺	1	-

* v sídlech HZS krajů jsou operační střediska pro území okresu a kraje společná,

** podle příslušných předpisů měla být vybudována ve všech okresech, ale ve skutečnosti na některých okresech doposud vybudována nejsou, ta která byla vybudována jsou na velmi rozdílné technické úrovni,

*** úroveň bývalých krajů,

+ přijmout nový jazykově zdatný personál a vycvičit jej (školní TCTV),

Pro potřeby příjmu a zpracování jednotného evropského čísla tísňového volání bylo zapotřebí:

- vybudovat 14 telefonních center tísňového volání u HZS krajů s jednotnou technologií,
- přijmout nový jazykově zdatný personál a vycvičit jej (školní TCTV),
- vybudovat technologii datové a hlasové propojitelnosti operačních středisek základních složek IZS.

1.2.6.2 Jednání složek IZS o zaštitění TCTV 112

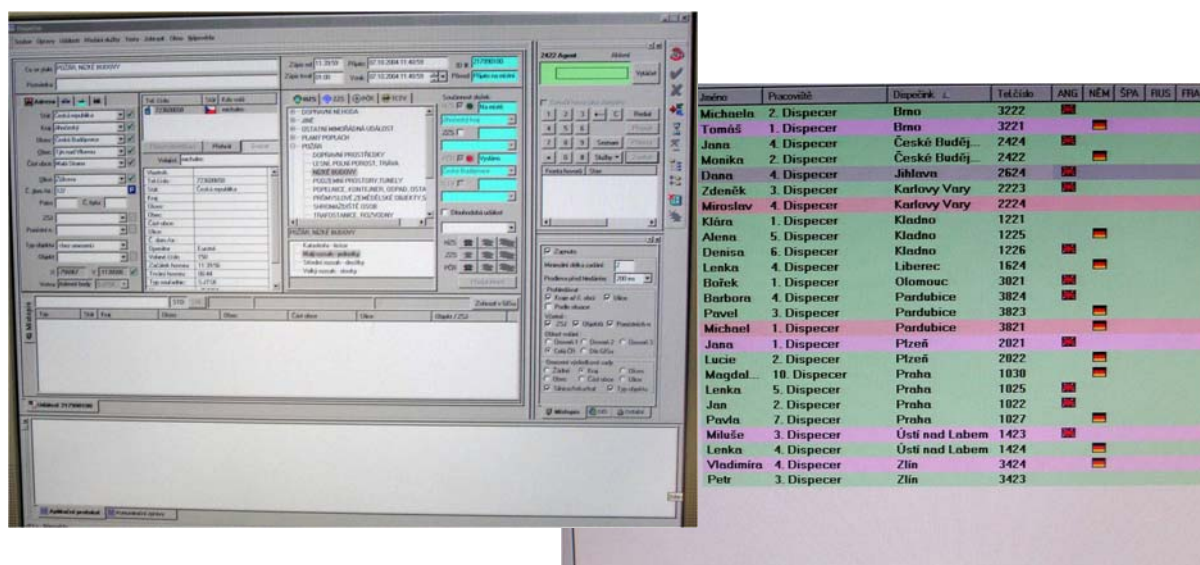
Při projednávání způsobu odbavování tísňového volání na linku 112 byla navrhována různá řešení, včetně vybudování společných pracovišť všech základních složek IZS, podobně jako je to realizováno v Ostravě. Takové řešení bylo Policií ČR i zdravotnickou záchrannou službou odmítnuto. Při vzniku zásadních rozporů se zdravotnickou záchrannou službou bylo Ministerstvem vnitra nabídnuto, aby odbavování tísňového volání na linku 112 zajistilo Ministerstvo zdravotnictví. Takové řešení bylo ze strany Ministerstva zdravotnictví také odmítnuto, a proto bylo schváleno řešení, které je uvedeno v usneseních vlády č. 391/2000 ve znění usnesení vlády č. 350/2002. S využitím Rámcové smlouvy o poskytování služeb telekomunikační

infrastruktury informačních služeb veřejné správy (smlouva mezi státem a Českým Telecomem a.s.), byl sjednán dodatek k prováděcí smlouvě Českého Telecomu a.s. a Ministerstva vnitra k zajištění výstavby a provozování 14 telefonních center tísňového volání u HZS krajů a technologie propojitelnosti s operačními středisky základních složek IZS.

Smlouva je koncipována jako dodávka služby vzhledem k tomu, že zařízení není majetkem Ministerstva vnitra. Součástí projektu bylo i vybudování a provozování školního telefonního centra tísňového volání pro přípravu personálu. Cena za službu se skládá se zřizovacích poplatků a pravidelných měsíčních poplatků. V roce 2001 a 2002 byla vedena dlouhá jednání o technickém řešení i snížení ceny. Z těchto důvodů byla smlouva podepsána až v září 2002. To způsobuje zpoždění ve výstavbě telefonních center tísňového volání.

Projekt telefonních center tísňového volání a technologie propojitelnosti operačních středisek byl vyřešen zcela novým a moderním způsobem, který je založen na moderní technologii "CALL CENTER", které se vzájemně zálohují a důsledně archivují všechny hlasové i datové komunikace. Technologie umožňuje identifikovat telefonní číslo, adresu pevné telefonní stanice a jejího majitele, polohu mobilního telefonu. Všechny tyto ukazatele jsou zobrazovány na digitálních mapách a konfrontovány s ohlášenou mimořádnou událostí. Základem technického řešení Telefonních center tísňového volání 112 je při odbavování tísňového volání vytvoření datové věty, která je předávána na příslušná operační střediska základních složek IZS.²¹

²¹ 112: odborný časopis požární ochrany, *Zavedení jednotného evropského čísla tísňového volání 112 v České republice*: číslo 7/2006



Obr.č.31- Aplikace pro odbavení volání TCTV 112

1.2.6.3 Datová věta

Základním přínosem datové věty a jejího předávání je

- Možnost okamžitého předání všem základním složkám IZS.
- Při zakomponování příjmu datové věty do SW operačního střediska je možné údaje vytvořené na TCTV přenášet přímo do položek SW a tím zkrátit čas na shromáždění údajů nutných pro vyslání sil a prostředků.
- Součástí datové věty jsou i automatické identifikační údaje o čísle, adrese (poloze) volajícího.
- Součástí datové věty je i přístup k záznamu tísňového hovoru na TCTV.
- Datová věta je řešena s využitím standardů Státního informačního systému.

Zakončení technologie propojitelnosti je navrženo tak, aby umožnilo připojení operačních středisek základních složek IZS. V ČR je situace v SW i HW technologiích operačních středisek složitá. Policie ČR používá jediný produkt, u HZS ČR je na převážné většině operačních středisek unifikované řešení. Operační střediska ZZS používají různé produkty nebo nejsou moderními technologiemi vybavena.

1.2.6.4 Konkrétní realizace

V říjnu 2001 byla podepsána smlouva se společností Český Telecom a.s., na dodávku služby školního telefonního centra tísňového volání (TCTV 112) v OUPO ve Frýdku-Místku a administrativního pracoviště v Institutu ochrany obyvatelstva Lázně Bohdaneč. Školní TCTV 112 bylo uvedeno do provozu v květnu 2002 a následně v něm byla zahájena výuka nových operátorů.

Do konce roku 2002 byla vybudována TCTV 112 v Českých Budějovicích (obr.č.32) a uvedena do zkušebního provozu. V průběhu roku 2003 byla postupně budována a předávána do zkušebního provozu další TCTV 112. Do prosince 2003 byla ve zkušebním provozu všechna TCTV 112 mimo TCTV 112 v Hradci Králové. Vybudovaná technologie byla průběžně testována a podle našich požadavků modifikována, aby mohla plnit zadané požadavky.



Obr.č.32 - TCTV 112 HZS Jihočeského kraje

Po odstranění všech "kritických a hlavních chyb" bylo rozhodnuto spustit pilotní ostrý provoz nové technologie na TCTV 112 v Praze v dubnu 2004. Následně, v průběhu měsíce června 2004, byl zahájen ostrý provoz TCTV 112 ve všech ostatních krajích mimo Královéhradeckého a Moravskoslezského kraje.²²

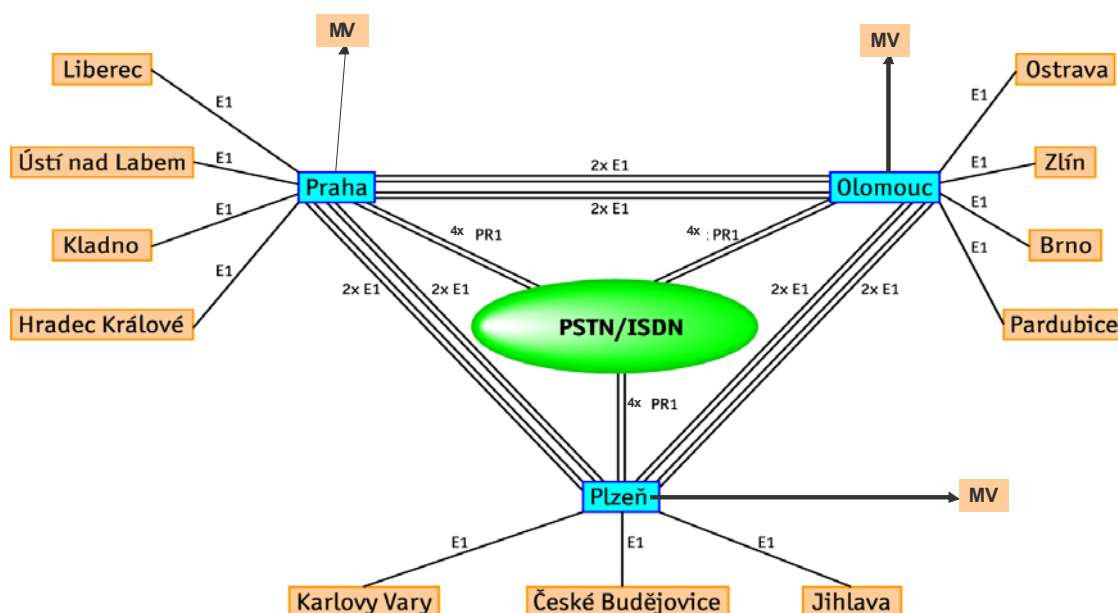
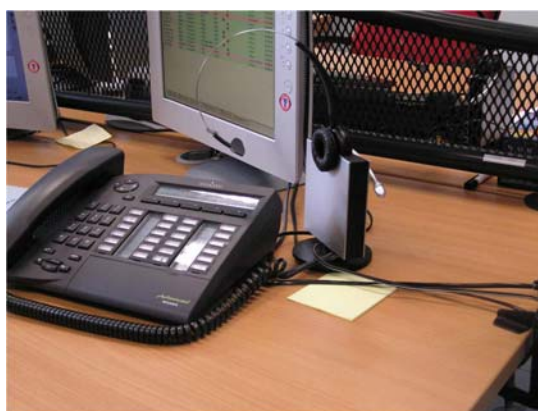
1.2.6.5 Technologie propojitelnosti s operačními středisky základních složek IZS

V rámci projektu bylo vybudováno 14 Telefonických center tísňového volání v operačních střediscích jednotlivých Krajských ředitelství HZS ČR a zajištěna jejich

²² HZS ČR: *Linka 112* [online] Dostupné na WWW <http://www.hzscr.cz/clanek/kampan-bezpecne-cestovani-linka-112.aspx>

hlasová i datová konektivita do sítí navazujících systémů a složek. Komunikační platformu navrženou a dodanou formou subdodávky společností NextiraOne Czech tvoří 3 pobočkové ústředny Alcatel OmniPCX Enterprise 4400. Tyto jsou umístěny v Praze, Plzni a Olomouci a na nich je napojeno 11 vzdálených bloků (tzv. remote TCTV) ústředěn ze zbývajících krajů ČR. V současnosti je celková kapacita systému dimenzovaná pro více jak 100 operátorů tísňové linky pracujících na hlavních a záložních pracovištích. Tato pracoviště jsou vybavena digitálními telefony s náhlavními soupravami a dalšími komunikačními a IT prostředky (obr.č.33).

Obr.č.33 - Technologie pracoviště



Obr.č.34 - Technické řešení TCTV 112

Všichni operátoři využívají jednotný informační systém, který umožňuje zobrazovat informace o stavu aktuálně řešených událostí a o profilech aktivních operátorů přihlášených do systému. To umožňuje, společně se systémem lokalizace a GIS podpory, rychlé odbavení události kterýmkoliv operátorem z jakéhokoliv místa ČR a předání do působnosti místně příslušné výkonné složky IZS. Pro primární předávání zpracovaných informací operátorem TCTV 112 byla v rámci projektu kodifikována datová věta obsahující veškeré informace získané v systému. Veškerý hlasový provoz v systému je nahráván výkonným systémem NICE, který umožňuje on-line přístup k nahrávkám jak operátorům TCTV 112, tak i operačním střediskům složek IZS pro případ zpětného vyhodnocení určité krizové situace nebo upřesnění informací o události. Hovory jsou archivovány a na každém krajském pracovišti je možné je s pomocí speciálního softwaru vyhledat, případně exportovat pro další využití např. složkami činnými v trestním řízení. Naprosto unikátní funkcionalitou TCTV 112 je automatická lokalizace volajících, kdy se operátorům TCTV 112 současně s příjmem tísňového volání zobrazí na monitoru počítače v GIS aplikaci místo, kde se volající nachází. Tato funkcionalita zajišťuje bezproblémové odbavení tísňového volání v kterémkoliv místě České republiky, ať již pochází z mobilní nebo fixní telefonní sítě.

1.2.6.6 Projektový přístup k řešení systémové integrace

V rámci projektového přístupu k řešení systémové integrace bylo nutné:

- vybudovat spolehlivý systém vzájemné spolupráce ústředí Alcatel OmniPCX Enterprise 4400 s klasickou digitální a IP telefonii, CTI řešení Genesys a nahrávacích zařízení NICE,
- vytvořit robustní provázanost s aplikačním softwarem TCTV 112,
- zajistit a optimalizovat provoz nad privátní datovou sítí a vybudovat mechanismus pro distribuci příchozích hovorů v již samotné PSTN/ISDN síti společnosti Telefónica O2 Czech Republic, a.s. (ČESKÝ TELECOM),
- vyřešit problematiku identifikace volajících,
- zajistit spolupráci třetích stran v rámci řešení napojování na privátní síť,
- vyřešit napojení na další spolupracující systémy v rámci IZS.

Současně s budováním TCTV 112 byly vybudovány i datové okruhy na operační střediska zdravotnické záchranné služby (ZZS), Policie ČR a HZS ČR. Vzhledem k tomu, že v průběhu výstavby navrhly Policie ČR a Odbor komunikačních a informačních systémů MV jiné řešení propojení, bylo mezi technologií TCTV 112 a integrovanou telekomunikační sítí MV vybudováno propojení v Praze, Plzni a Olomouci.

1.2.6.7 Personální zajištění

K plnění úkolů byl přijat nový personál v počtu 116 osob (12 HZS JČK) s jazykovými znalostmi. Stávající personál operačních a informačních středisek HZS krajů byl připraven k obsluze technologií TCTV 112. Vzhledem k úsporám ve státní sféře nemohlo být přijato dalších 52 osob (usnesení vlády č. 350/2002). Z tohoto důvodu je optimální obsazení TCTV 112 zajišťováno organizačními změnami nebo na úkor plnění jiných úkolů.²³

1.2.6.8 Přínosy pro Integrovaný záchranný systém

- Jednotný komunikační systém řešení pro celou ČR,
- jednotná informační podpora,
- vzájemná zastupitelnost Center tísňového volání,
- otevřený systém pro integraci dalších systému IZS,
- lokalizace volajících,
- nahrávání veškerého telefonního provozu.

1.2.6.9 Přínos pro občana

- Pro tísňové volání lze i v ČR využívat plnohodnotně jednotné evropské číslo 112,

²³ 112: odborný časopis požární ochrany K problematice jednotného evropského čísla tísňového volání 112 číslo 1/2003

- občan se vždy dovolá „živému operátorovi“ a nekončí v čekací frontě,
- automatická lokalizace polohy eliminuje místní neznalosti volajícího,
- cizinec je odbavován některým z nejčtenějších cizích jazyků (angličtina, němčina),
- zkrácení času pro poskytnutí pomoci občanovi, zejména při zásahu více složek IZS současně,
- v případě obsazenosti linky tísňového volání v daném regionu z důvodu mimořádné události, automatické přesměrování na tísňovou linku jiného pracoviště TCTV 112 v rámci ČR (přeliv tísňového volání).

1.2.6.10 Propagace systému

Byla vybudována a je provozována technologie, která nemá v Evropě obdoby. Nebylo možné se od nikoho učit a získávat zkušenosti. Složitá a zdoluhavá jednání k vybudování a doladění celého systému byla nakonec úspěšná a o tom svědčí i stávající ostrý provoz technologií. Průběžně jsou odstraňovány objevující se nedostatky a systém je neustále zdokonalován.

Aby se zvýšila povědomost občanů EU o jednotném evropském čísle tísňového volání 112, byl 11. únor společnou deklarací Evropské komise, Evropského parlamentu a Rady Evropské unie oficiálně prohlášen za „Evropský den linky 112“.

Jen v letech 2005 - 2008 bylo na linku 112 v ČR uskutečněno celkem 12 512 416 volání, což je v průměru 8 570 volání denně a 357 volání za hodinu. Pokud k těmto číslům připočítáme ještě volání na linku 150, která byla svedena do telefonních center tísňového volání 112, tak do technologie linky 112 za poslední 4 roky směřovalo téměř 15 milionů volání.²⁴

Hasičskému záchrannému sboru ČR, jako příjemci linky 112 v ČR, byla letos v únoru udělena Asociací evropského čísla tísňového volání (EENA) „Cena 112“. V Bruselu tak bylo oceněno špičkové systémové a technologické řešení jednotného

²⁴ 112: odborný časopis požární ochrany, *V dubnu 2004 byl v Praze zahájen ostrý provoz prvního telefonního centra tísňového volání 112 v České republice*: číslo 5/2009

evropského čísla tísňového volání v ČR a implementace progresivních směrů v oblasti eCall.

1.2.6.11 Předpokládaný vývoj

Implementace – eCall. Projekt Evropské komise má umožnit rychlou pomoc motoristům, kteří se stali účastníky dopravní nehody, a to kdekoli na území Evropské unie. Vozidla budou obsahovat černou skříňku, která bude odesílat informace o aktivaci bezpečnostních prvků, data ze senzorů nárazu a GPS souřadnice do systému TCTV 112. V roce 2005 očekávala Evropská komise implementaci do roku 2009, ale díky průtahům v oblasti legislativy k tomu nedošlo. Určitými překážkami jsou v současné době záležitosti kolem standardizace komunikačních protokolů a komunikace lidskou řečí. Prototypy byly úspěšně testovány s GPRS a s in-band signalizací přes celulární sítě. Současné již existují proprietární řešení založená na SMS a používaná některými výrobci automobilů, například BMW, PSA nebo Volvo.

Jakmile bude systém aktivně nasazován, dá se očekávat rozmach dalších telematických služeb, např. doporučování cestovní trasy nebo distribuce dopravních informací.

1.3 Jednotný systém varování a vyrozumění

1.3.1 Fungování systému a jeho historie

Jednotný systém varování a vyrozumění (JSVV) připadl do správy HZS se začleněním obrany a ochrany obyvatelstva na základě zákona 239/2000 Sb., o IZS. V České republice byl tento systém budován již od roku 1991. Do roku 2000 provoz systému na území kraje zabezpečoval Regionální úřad civilní obrany v Českých Budějovicích, mající na starosti infrastrukturu systému a jednotlivé okresní správy civilní ochrany, pod které spadala správa sirén na území příslušných okresů.²⁵

²⁵ MV GR HZS Č.j.: MV-21332-1/PO-2010 *Zásady dalšího rozvoje jednotného systému varování a informování obyvatelstva v České republice po roce 2010*: Praha 2010

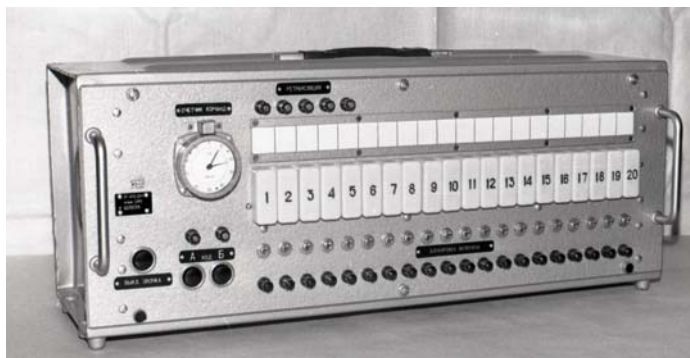
Systém tvoří síť poplachových sirén, které zabezpečují bezprostřední varování obyvatelstva, a dále pak soustava vyrozumívacích center, přenosová infrastruktura dálkového vyrozumění (doprava signálu a informací mezi vyrozumívacími centry), soustava místního vyrozumění (infrastruktura pro ovládání poplachových sirén a vyrozumění osob).

Budování JSVV navázalo na systém místně ovládaných varovacích sirén, které byly budovány zejména ve větších městech po 2. světové válce. Tyto sirény byly ovládány místně, později bylo toto ovládání doplňováno ovládáním dálkovým po telefonním vedení. K tomu účelu bylo používáno zařízení sovětské výroby (obr.č.35,36).



Obr.č.35- ovládání sirén P160 (tablo a pult) Obr.č.36 - Ovládání sirén P160 (linkový přenašeč)

Součástí systému bylo zařízení, které využívalo vysílačů v pásmu dlouhých vln, tehdejšího vysílání československého rozhlasu. Bylo rovněž sovětské výroby a neslo označení R413 (obr.č.37). Toto zařízení sloužilo k předávání povelových signálů z Hlavního úřadu civilní obrany České republiky na regionální úřady civilní obrany, které na základě vyhodnocení těchto signálů zajišťovaly spuštění sirén v příslušné oblasti. K přímému propojení systému tak, aby sám vyhodnotil a spustil sirény nikdy nedošlo.



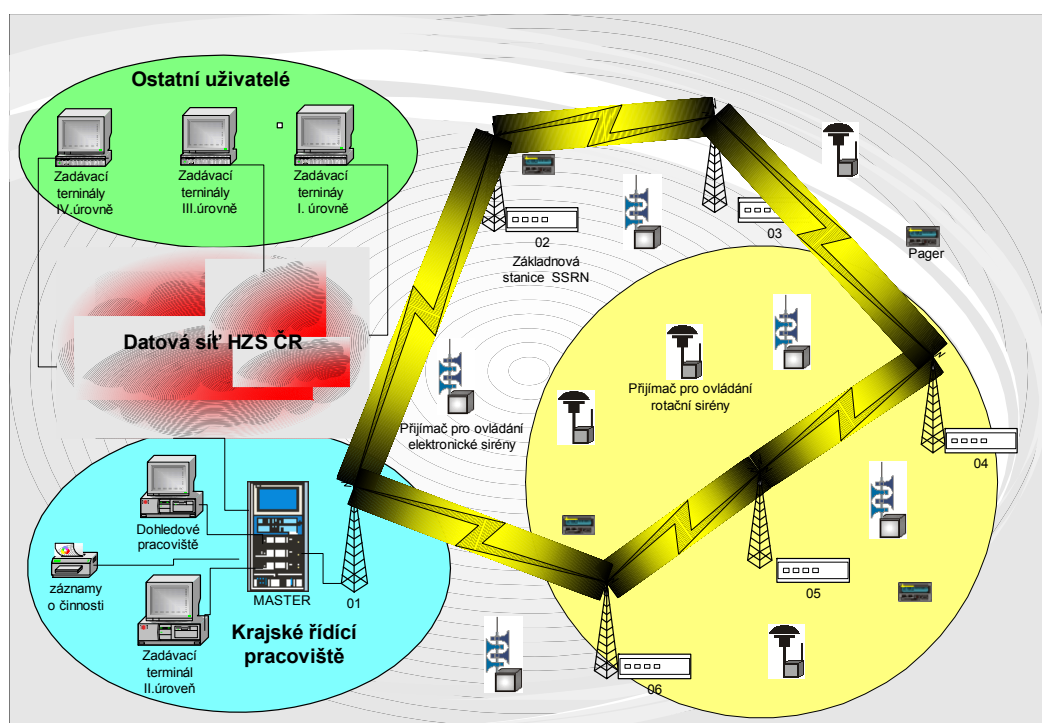
Obr.č.37 - R413 (panel návěští)

Teprve zpřístupněním vyspělých zahraničních technologií po revoluci 1989 bylo možno přistoupit k vybudování celoplošného dálkově ovládaného systému JSVV. Podpisem Dodatků k Ženevským protokolům převzal stát povinnost zabezpečit varování a vyrozumění obyvatelstva v případě mimořádných událostí. Naplněním tohoto závazku dostal stát započítáním budováním systému JSVV.

1.3.2 Systém JSVV

Struktura systému je tvořena (obr. č.38):

- koncovými prvky, kterými jsou elektronické sirény, elektrické rotační sirény a obecní rozhlas,
- infrastrukturou sítě, kterou tvoří síť vysílačů jednotného systému varování a vyrozumění,
- zadávacími a dohledovými terminály, které jsou umístěny na operačních a informačních střediscích HZS krajů, které slouží jako hlavní vyrozumívací centra.



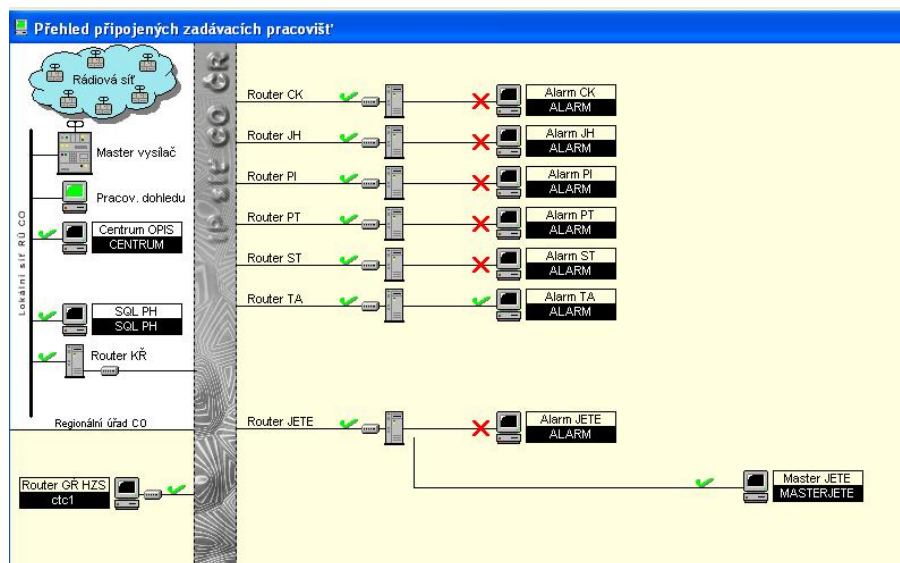
Obr.č.38 - Schéma systému JSVV

Koncové prvky je možné spouštět lokálně nebo dálkově. Lokální způsob znamená spouštění pomocí tlačítka umístěného na budově, na které je siréna umístěna. Druhý způsob ovládání - dálkový, dal vzniknout relativně samostatnému systému nazývanému Systém selektivního rádiového navěštění. Tento systém je označován zkratkou SSRN a je součástí (podmnožinou) JSVV. Princip ovládání je následující. Vysílač vyšle aktivační signál a přijímač po jeho přijetí aktivuje k němu připojenou sirénu. Princip je jednoduchý, ale cesta k realizaci na celém území byla dlouhá. V polovině 90. let byly uskutečněny studie zabývající se možnými způsoby realizace výše uvedeného principu, tj. vysílač - přijímač.

V současné době funguje na území Jihočeského kraje 8 zadávacích center. Mimo operační střediska HZS jsou umístěny také v Jaderné elektrárně Temelín. Každé centrum může ovládat koncové prvky na svém území, jediný, kdo má možnost aktivovat jakýkoliv prvek v ČR je operační středisko GŘ HZS ČR.

1.3.2.1 Zadávací centrum

Zadávací centrum je tvořeno počítačem s databází všech dálkově ovládaných sirén na území Jihočeského kraje a softwarem, kterým je možno tyto sirény v případě hrozícího nebezpečí aktivovat buď jednotlivě nebo skupinově. Pomocí programu „Centrum“ mohou jednotliví operátoři vybírat jednotlivé druhy varovných signálů pro jednotlivou sirénu a nebo vybírat z předdefinovaných událostí pro skupiny sirén, např. v zátopových oblastech nebo v havarijní zóně Jaderné elektrárny Temelín. Důležitou vlastností systému jsou funkce umožňující eliminovat případné výpadky jednotlivých vysílačů v systému. Obsluha zadávacího centra je tedy v reálném čase informována o stavu vysílačů na území kraje (obr.č.39).



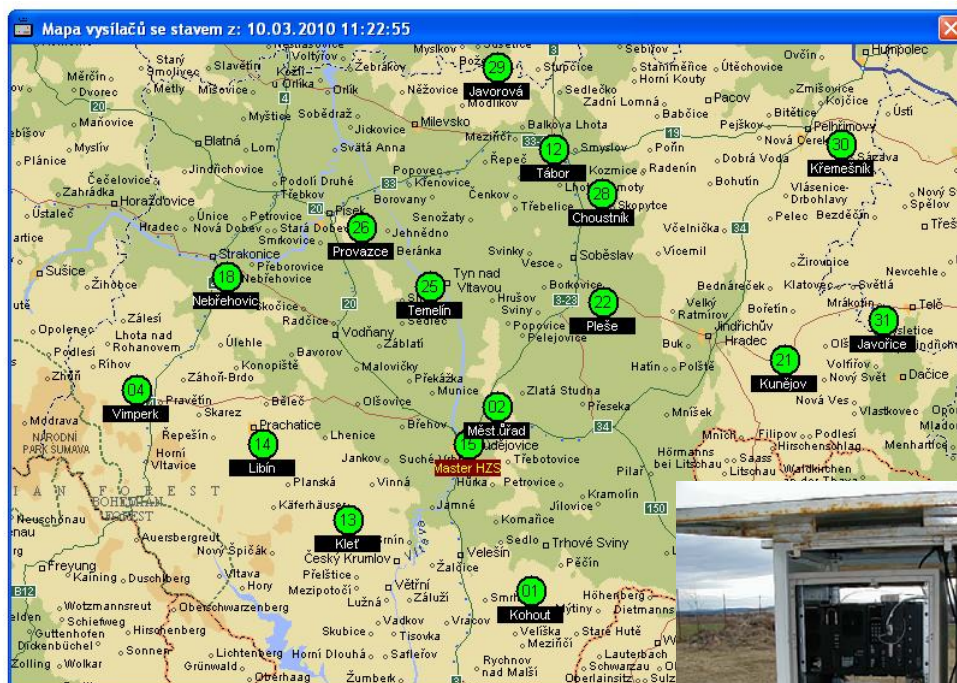
Obr.č. 39 - Informace o zadávacích centrech – pracoviště dohledu

Po výběru sirén, které potřebujeme aktivovat je vybrán druh signálu. Můžeme volit mezi všeobecnou výstrahou nebo požárním poplachem. Pro zkušební účely lze vybrat tón pro akustickou zkoušku sirén. Jsou-li v našem výběru také elektronické sirény, nazývané mluvící, musíme vybrat verbální informaci, kterou budou reprodukovat. Po potvrzení výběru a zadání hesla oprávněného uživatele je aktivační signál předám řídicímu vysílači k odbavení. Řídicí vysílač odešle signál dalšímu vysílači ve své síti, ten potvrdí příjem, vyšle signál do svého okolí a předá jej opět dalšímu. Toto se opakuje podle počtu vysílačů v síti, až se okruh uzavře a řídicí vysílač předá uživateli zprávu o úspěšném odvysílání aktivačního signálu.

1.3.2.2 *Infrastruktura*

Infrastruktura neboli systém selektivního radiového návštěví (SSRN) je tvořen vysílači a přijímači signálu pokrývajících svým signálem příslušné území a koncovými prvky varování, zejména sirénami a pagery. Infrastrukturu vysílačů na území Jihočeského kraje tvoří 16 vysílačů, pokrývajících území kraje a pracujících v pásmu 140Mhz (obr.č.40,41). Vysílače si předávají tzv. Token, který je kódován protokolem POCSAG. Obsahuje informaci o tom, která siréna a jakým varovným signálem se má

aktivovat. Touto infrastrukturou je možné zároveň stejným způsobem aktivovat pagery a doručit na ně vyrozumívací informaci.



Obr.č.40 - Mapa vysílačů v Jihočeském kraji



Obr.č.41 - Vysílač Motorola (CHMI Temelín)

1.3.2.3 Sirény - sirénový přijímač

Aktivační signál je vyslán a nyní je řada na koncových prvcích. Standardní sestava koncového prvku varování je vlastní siréna a sirénový přijímač. Právě sirénový přijímač umožňuje příjem signálu, jeho vyhodnocení a spuštění sirény a tím naplňuje atribut systému - dálkové ovládání. Každý přijímač má naprogramováno své jedinečné individuální číslo, tzv. adresu. Adresa přijímače je obdobou čísla mobilního telefonu. Pokud přijímač tuto adresu zachytí ve vysílání infrastruktury, vyhodnotí další parametry zprávy např. druh signálu a spustí sirénu v příslušném režimu. Pokud by 2 a více přijímačů měly stejnou individuální adresu, pak by byly spuštěny současně. To by byla

nežádoucí situace. Avšak stejných adres lze využít. Sirénový přijímač disponuje mimo individuálními adresami i dalšími adresami, tzv. skupinovými. Skupinová adresa je naprogramována do vybraných přijímačů, např. v okolí objektů pracujících s nebezpečnými škodlivinami, pod vodními díly apod. Pak je možné výběrem této jedné adresy aktivovat současně všechny prvky přiřazené do této skupiny. Běžné sirénové přijímače disponují 6 skupinovými adresami. Tato vlastnost přijímačů umožňuje připravit různé varianty varování vyplývající z havarijních či krizových plánů pro příslušná území.

1.3.2.4 Přijímače pro ovládání rotačních sirén v Jihočeském kraji

V průběhu výstavby systému byly postupně osazovány různé typy přijímačů tak, jak byly zrovna na trhu dostupné. Nejvíce zastoupené přijímače v Jihočeském kraji jsou:

Sirénový přijímač DSE 200/8	výrobce: Motorola GmbH
Sirénový přijímač DSE 300	výrobce: PSE Elektronik GmbH
Sirénový přijímač PES 2000	výrobce: RMS, spol. s r.o., Praha/Tesla Blatná
Sirénový přijímač DSP T9	Technologie 2000 spol. s r.o., Jablonec nad Nisou

Nejspolehlivější se ukázal být posledně jmenovaný přijímač DSP T9

1.3.3 Druhy varovných signálů

V souladu se zákonem č. 239/2000 Sb., o IZS, § 7, odst. 2, písm. f) rozhodl ministr vnitra změnit platnost varovných signálů CO, které byly vyhlášovány prostřednictvím sirén. Jejich počet a rozdílný význam pro chování obyvatelstva v míru a za válečného stavu byly pro vnímání obyvatelstva nepřijatelné. Proto od 1. listopadu 2001 rozhodl ministr vnitra zavést na území České republiky jeden varovný signál "Všeobecná výstraha" pro varování obyvatelstva při hrozbě nebo vzniku mimořádné události. Po akustickém tónu sirény, při vyhlášení varovného signálu "Všeobecná výstraha" následuje tísňová informace z hromadných informačních prostředků pro vyrozumění obyvatelstva o hrozící nebo vzniklé mimořádné události. Dosud vyhlášovaný signál "Požární poplach" zůstává v platnosti a slouží ke svolání jednotek požární ochrany. Signál je vyhlášován přerušovaným tónem sirény po dobu 1 minuty.

Tento není varovným signálem. Dnem 1. listopadu 2001 byla také ukončena platnost dosavadních varovných signálů Katastrofa, Všeobecná výstraha, Nebezpečí zátopové vlny.

Signál „Všeobecná výstraha“ je vyhlašován kolísavým tónem sirény po dobu 140 vteřin. Signál může být vyhlašován 3x za sebou v cca tříminutových intervalech.

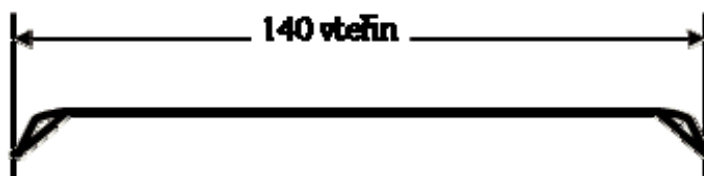


Grafické vyjádření varovného signálu "VŠEOBECNÁ VÝSTRAHA"

Obr.č.42 – Všeobecná výstraha

„Zkouška sirén“

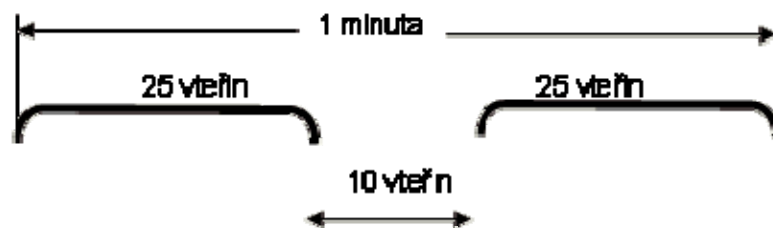
Ověřování provozuschopnosti jednotného systému varování a vyrozumění se provádí akustickou zkouškou sirén zkušebním nepřerušovaným tónem sirény po dobu 140 s. Provádí se zpravidla každou 1. středu v měsíci ve 12 hodin akustickou zkouškou zkušebním tónem.



Grafické vyjádření zkušebního tónu akustické zkoušky koncových prvků

Obr.č.43 – Akustická zkouška sirén

Signál „Požární poplach“ vyhlašovaný elektronickou sirénou napodobuje hlas trubky troubící tón "HÓ-ŘÍ","HÓ-ŘÍ" po dobu jedné minuty. Slouží ke svolání jednotek požární ochrany.



Grafické vyjádření signálu "POŽÁRNÍ POPLACH"²⁶

Obr.č.44 – Požární poplach

1.3.4 Druhy používaných sirén v systému JSVV

1.3.4.1 Elektrické rotační sirény

Elektrické rotační sirény (obr.č. 45) jsou elektromotory o příkonu 3,5kWh, na jejichž komutátoru je umístěn rotor s lopatkami, které při roztočení vytvářejí akustický tlak a tím i požadovaný akustický zvuk a výkon. Připojení přijímače, který ovládá spouštěcí stykač tohoto elektromotoru vzniká dálkově ovládaná rotační siréna. V současné době je v působnosti HZS JČK 329 sirén, z nichž většinu je možné dálkově ovládat a které pokrývají 85 % území Jihočeského kraje varovným signálem.



Obr.č. 45- Rotační motorová siréna (Vyšší Brod nad Vltavou)

²⁶ HZS ČR: *Jednotný systém varování a informování* [online] Dostupné na WWW: <http://www.hzscr.cz/clanek/jednotny-system-varovani-a-vyrozumeni-89993.aspx>

1.3.4.2 Elektronické sirény

Elektronické sirény jsou nazývané jako sirény nové generace. Zvuk elektronických sirén (obr.č.46) je generován elektronicky a po zesílení v zesilovači je reprodukován pomocí výkonných reproduktorů. Až potud je praktické využití elektrické a elektronické sirény shodné. Touto funkcí však výčet vlastností elektronických sirén nekončí. Reprodukory mohou odbavit nejen pravidelný tón, ale také jiné zvuky včetně mluveného slova (verbální informace). A právě tato vlastnost je významná.

Bezprostředně po odeznění varovného signálu lze poskytnout prvotní informaci. 7 základních verbálních informací je uloženo v paměti sirény a mohou být aktivovány současně se signálem společným příkazem. Elektronická siréna je také vybavena VKV přijímačem, který je naladěn na vybranou rozhlasovou stanici.

V případě potřeby lze dálkově přepnout elektronické sirény do režimu vysílání rozhlasové relace. S využitím této funkce se počítá v případech, kdy je nutné informovat obyvatelstvo o situaci všemi dostupnými prostředky. Vstupy do vysílání vybraných rozhlasových stanic jsou smluvně zajištěny.

Všechny uvedené vlastnosti lze samozřejmě řídit a využívat dálkově z příslušných vyznamovací center. Tyto sirény však mohou pracovat i v lokálním režimu. To znamená, že např. starosta obce může z ovládacího panelu využít všechny popsané funkce a navíc využít vstup pomocí mikrofónu k poskytnutí zcela konkrétních informací vzhledem k nastalé situaci přímo v místě. Elektronické sirény poskytují nejen vyšší užitečné vlastnosti, ale i vyšší provozní bezpečnost.



Obr.č. 46 - Elektronická siréna
(pivovar Protivín)

Na rozdíl od rotačních mají elektronické sirény zálohované napájení a mohou bez omezení pracovat po dobu několika desítek hodin. Tato nezávislost na síťovém napájení se plně uplatnila v Praze v době povodní v roce 2002. Informace předávané sirénami zněly Prahou i v místech, kde byla dodávka elektrické energie přerušena.

Uvedený výčet vlastností elektronických sirén odpovídá na otázku, proč vláda ČR rozhodla svým usnesením v dalším období budovat právě tyto sirény ve vytipovaných místech městských a průmyslových aglomerací.

1.3.5 Seznam verbálních informací z elektronických sirén

Verbální informace č.1: "Zkouška sirén, zkouška sirén, zkouška sirén. Právě proběhla zkouška sirén. Zkouška sirén, zkouška sirén, zkouška sirén."

Verbální informace č.2: "Všeobecná výstraha, všeobecná výstraha, všeobecná výstraha. Sledujte vysílání Českého rozhlasu, televize a regionálních rozhlasů. Všeobecná výstraha, všeobecná výstraha, všeobecná výstraha."

Verbální informace č. 3: "Nebezpečí zátopové vlny, nebezpečí zátopové vlny. Ohrožení zátopovou vlnou. Sledujte vysílání Českého rozhlasu, televize a regionálních rozhlasů. Nebezpečí zátopové vlny, nebezpečí zátopové vlny."

Verbální informace č. 4: "Chemická havárie, chemická havárie, chemická havárie. Ohrožení únikem škodlivin. Sledujte vysílání Českého rozhlasu, televize a regionálních rozhlasů. Chemická havárie, chemická havárie, chemická havárie."

Verbální informace č. 5: "Radiální havárie, radiální havárie, radiální havárie. Ohrožení únikem radioaktivních látek. Sledujte vysílání Českého rozhlasu, televize a regionálních rozhlasů. Radiální havárie, radiální havárie, radiální havárie."

Verbální informace č. 6: "Konec poplachu, konec poplachu, konec poplachu. Sledujte vysílání Českého rozhlasu, televize a regionálních rozhlasů. Konec poplachu, konec poplachu, konec poplachu."

Verbální informace č. 7: "Požární poplach, požární poplach, požární poplach. Svolání hasičů, svolání hasičů. Byl vyhlášen požární poplach, požární poplach." ²⁷

²⁷ SIAŘ GR HZS ČR - částka 24/2008 *Technické požadavky na koncové prvky varování připojované do jednotného systému varování a vyrozumění*

1.3.6 Poskytování tísňových informací obyvatelstvu

Poskytování tísňových informací pro obyvatelstvo o charakteru ohrožení a prováděných opatřeních je předáváno bezodkladně po vyhlášení varovného signálu. K poskytování tísňové informace se využívá elektronických sirén, s možností vysílání hlasové informace a všech hromadných informačních prostředků.

Tísňové informace jsou vysílány podle rozsahu a závažnosti mimořádné události veřejnoprávní televizí a veřejnoprávním rozhlasem (televizní kanály ČT 1 a ČT 2, Český rozhlas 1 - Radiožurnál a Český rozhlas 2 - Praha) pro případ mimořádné události velkého rozsahu. Pro zabezpečení informací lokálního charakteru jsou tyto informace vysílány místními a regionálními médii.

1.3.7 Vyrozumění

Vyrozumění je směřováno k orgánům a organizacím, které se podílejí nebo se mohou podílet na řešení mimořádné situace. Je to komplexní souhrn opatření, které zabezpečuje včasné předání informací o hrozící nebo již vzniklé mimořádné události orgánům krizového řízení, orgánům státní správy a samosprávy, právníkům osobám a podnikajícím fyzickým osobám dle havarijního nebo krizového plánu. Hlavním úkolem vyrozumění je co nejrychleji zaktivovat osoby určené pro řízení a provádění opatření k řešení mimořádné nebo krizové situace.

K vyrozumění orgánů a organizací je využíváno široké spektrum komunikačních prostředků:

- telefonní spojení v pevné i mobilní síti, včetně různých technických variant SMS, fax,
- radiové spojení ve vyhrazených sítích složek IZS a dalších zúčastněných organizací jakým je Hasičský záchranný sbor, Policie, dopravní podnik,
- osobní svolávací přijímače (pagery ADVISOR a SCRIPTOR LX2),
- sirény a místní informační systémy (MIS) s vlastnostmi elektronických sirén pro svolání jednotek požární ochrany sboru dobrovolných hasičů,

- elektronická pošta, datové přenosy a další komunikační systémy a prostředky,
- Web a Wap servery,
- v případech narušení komunikačního systému je možno použít spojek.

Vyrozumívány jsou prostřednictvím OPIS IZS:

- složky IZS k provedení zásahu,
- významné státní instituce,
- orgány územních samosprávných celků,
- významné ohrožující objekty nebo objekty zabezpečující plnění úkolů z havarijního nebo krizového plánu.
-

1.3.8 Místní informační systémy

V několika posledních letech byly také vybudovány místní obecní rozhlas. Jsou-li doplněny sirénovým přijímačem disponují obdobnými vlastnostmi jako elektronické sirény.

Místní informační systémy (MIS) s vlastnostmi elektronických sirén jsou jednou ze skupin koncových prvků připojitelných do jednotného systému pro varování obyvatel. Základní funkcí MIS je informování obyvatel v rámci komunální politiky. Zapojení do JSVV a přenos varovných signálů a doplňkových verbálních informací jsou funkce doplňkové. Pro tyto potřeby jsou však na místní informační systémy kladeny výrazně vyšší požadavky.

1.3.9 Budoucnost systému

V příštích letech především půjde o výstavbu elektronických sirén ve vybraných lokalitách a vybudování zpětné diagnostiky k nim. V současné době je rozpracováno několik projektů na financování této modernizace v rámci operačních programů ministerstva životního prostředí zejména výstavby protipovodňových opatření měst České Budějovice a Písek a rozsáhlý projekt modernizace infrastruktury SSRN

a koncových prvků (sírén) v rámci operačního programu spolufinancovaného z Evropských strukturálních fondů. Předpoklad realizace do roku 2013.²⁸

1.4 KOPIS HZS Jihočeského kraje

S přibývajícím počtem nových technologií a jejich ovládání z jediného místa společně s rozhodovacím řízením bylo jasné, že nestačí rozmístit jednotlivé telefony, magnetofony mikrofony a manipulační tlačítka na obyčejné stoly a tak vznikla potřeba budovat speciální operační pracoviště. Bohužel v té době nebyla jiná možnost, než individuální výroba takových stolů převážně nadšenými pracovníky oddělení spojení na jednotlivých útvarech PO. První takový stůl si vyrobily právě hasiči v Českých Budějovicích v roce 1980 (obr.č.47). Technologie byla na tehdejší dobu velmi pokročilá, včetně integrace příchozích tísňových linek 150 a 33333. Následně byly podobné stoly vyráběny i na ostatních okresních, tehdy ještě spojovacích ústřednách.



Obr.č.47 – Speciální operační pracoviště (r.1980)

²⁸ HZS ČR: *Jednotný systém varování a informování* Dostupné na WWW:
<http://www.hzscr.cz/clanek/jednotny-system-varovani-a-vyrozumeni-89993.aspx>

Po roce 1989 pak byly tyto stoly nahrazeny „profesionálně“ vyrobenými stoly pražské firmy KOMEX. Ovšem použité technologie těchto stolů, které byly mimochodem instalovány i u složek Policie ČR, vycházela ze zastaralé součástkové základny. Docházelo tak k velmi častým závadám a stoly byly velmi nespolehlivé. Brzy byly nevyhovující části odstraněny a postupně nahrazeny technologií modernější.

Se vznikem firmy RCS Kladno v roce 1996 docházelo na všech OPIS HZS JČK k obměně různorodé technologie za technologií kompatibilní se systémem RCS Kladno. Budovala se okresní operační střediska.

Postupný rozvoj pokrokových technologií popsanych v této práci a jejich implementace umožnila přijmout rozhodnutí, v souladu s Konceptí rozvoje krajských operačních a informačních středisek HZS ČR a s Konceptí požární ochrany k postupnému slučování těchto středisek do jednoho krajského v Českých Budějovicích a jednoho sektorového v Táboře, které slouží zároveň jako záložní krajské operační středisko (obr.č.48).



Obr.č.48 - OPIS HZS Jihočeského kraje o dvou pracovištích v Č. Budějovicích (r.2000)

Pro fungování bylo potřeba:

- Zajistit příjem tísňových linek 150 z celého území Jihočeského kraje

- zajištěno přesměrováním tísňových linek z celého Jihočeského kraje na pracoviště TCTV 112
- Zajistit příjem tísňového čísla 112
 - zajištěno realizací projektu TCTV 112
- Propojení informačních technologií
 - zajištěno využitím sítě FRAME RELAY, později nahrazeno sítí IPMPLS
- Zajistit informační systém GIS
- Zajistit obslužnost radiové komunikace z KOPIS a SOPIS se stejným pokrytím jako při komunikaci z OPIS
 - V případě digitálního radiového spojení (PEGAS) zajištěno linkovým radiovým terminálem LCT a jeho integrací do aplikace výjezd.
 - V případě analogového radiového spojení bylo realizované ovládání základnových radiostanic jednotlivých OPIS po síti z programu výjezd použitím technologie ErcLink.
- Zajistit příjem stavů elektronické požární signalizace hlídaných objektů na pultu centrální ochrany.

1.4.1 Slučování operačních středisek v Jihočeském kraji

I. etapa (obr.č.49)

V roce 2006 došlo ke sloučení působnosti operačního a informačního střediska HZS Jihočeského kraje územní odbor Český Krumlov s Krajským operačním a informačním střediskem HZS Jihočeského kraje v Českých Budějovicích (3 pracoviště).



Obr.č. 49 – Slučení OPIS I. etapa

II. etapa (obr.č.50)

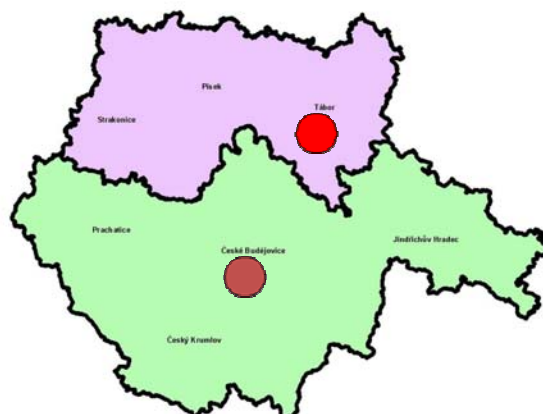
V září 2007 došlo ke sloučení působnosti operačního a informačního střediska HZS Jihočeského kraje územní odbor Jindřichův Hradec s Krajským operačním a informačním střediskem HZS Jihočeského kraje v Českých Budějovicích (5 pracovišť).



Obr.č. 50 – sloučení OPIS II. etapa

III. etapa (obr.č.51)

30. 9. 2008 ve 24:00 hodin došlo ke sloučení působnosti operačního a informačního střediska HZS Jihočeského kraje územní odbor Prachovice s Krajským operačním a informačním střediskem HZS Jihočeského kraje v Českých Budějovicích a zároveň došlo ke sloučení působnosti operačního a informačního střediska HZS Jihočeského kraje územního odboru Písek a územního odboru Strakonice s operačním a informačním střediskem územního odboru Tábor a vzniklo Sektorové operační a informační středisko Tábor (7 pracovišť).



Obr.č. 51 – sloučení OPIS III. etapa

1.4.1.1 Výhody a nevýhody tohoto řešení

Výhody:

- Úspora lidských zdrojů.
- Nutnost vybavit technologiemi dvě operační střediska namísto sedmi.
- Nevýhody:
- Na techniky KOPIS a SOPIS jsou kladeny větší kvalitativní nároky (ne všichni technici OPIS zvládli práci na KOPIS a SOPIS, což se projevilo v prvních měsících po sloučení).
- Při případném výpadku technologie omezení operačního řízení celého kraje.
- Z toho plynoucí vyšší nároky na spolehlivost použité technologie a pracovníky komunikačních a informačních systémů.

1.4.1.2 Krajské operační a informační středisko - zákon 239/2000 Sb., o IZS

Stálými orgány pro koordinaci složek IZS jsou operační a informační střediska IZS, kterými jsou operační střediska hasičského záchranného sboru kraje a operační a informační středisko GŘ HZS ČR.

Operační a informační střediska integrovaného záchranného systému jsou povinna:

- přijímat a vyhodnocovat informace o mimořádných událostech,
- zprostředkovávat organizaci plnění úkolů ukládaných velitelem zásahu,
- plnit úkoly uložené orgány oprávněnými koordinovat záchranné a likvidační práce,
- zabezpečovat v případě potřeby vyrozumění základních i ostatních složek integrovaného záchranného systému a vyrozumění státních orgánů a orgánů územních samosprávných celků podle dokumentace integrovaného záchranného systému.

Operační a informační střediska integrovaného záchranného systému jsou oprávněna:

- povolávat a nasazovat síly a prostředky hasičského záchranného sboru a jednotek požární ochrany, dalších složek integrovaného záchranného systému podle poplachového plánu integrovaného záchranného systému nebo

podle požadavků velitele zásahu; při tom dbají, aby uvedené požadavky nebyly v rozporu s rozhodnutím příslušného funkcionáře hasičského záchranného sboru, hejtmána nebo Ministerstva vnitra při jejich koordinaci záchranných a likvidačních prací,

- vyžadovat a organizovat pomoc, osobní a věcnou pomoc podle požadavků velitele zásahu,
- provést při nebezpečí z prodlení varování obyvatelstva na ohroženém území, pokud zvláštní právní předpis nestanoví jinak.²⁹

1.4.2 SW a HW Krajského operačního a informačního střediska Jihočeského kraje

Na Krajském operačním a informačním středisku HZS Jihočeského kraje v Českých Budějovicích je celkem 7 pracovišť (obr.č.52 vlevo). Z toho jedno pracoviště slouží pro obsluhu systému JSVV (viz kapitola 1.4 a ovládání sirén v Jihočeském kraji). Dalších 6 pracovišť je vybaveno informační technologií pro řešení událostí a jsou vzájemně identická. Jedno takové pracoviště je na obr.č.52 vpravo. HW těchto pracovišť je umístěn v přilehlé technologické místnosti, na pult jsou vyvedeny pouze periferie (monitory, klávesnice, myš a reproduktory).



Obr.č.52 - KOPIS HZS Jihočeského kraje: vlevo celkový pohled, vpravo detail jednoho pracoviště

²⁹ Zákon 239/2000 Sb., o Integrovaném záchranném systému o změně některých zákonů

Na horních monitorech běží dispečerské aplikace. Na horním pravém monitoru je spuštěna aplikace ISV modul Spojář pro řešení mimořádných událostí, na horním levém monitoru běží aplikace GISel IZS AE-Operátor. V dolní části pracoviště je umístěn TouchScreen monitor, který plní funkci informačního a ovládacího panelu. Pomocí tohoto panelu je možné dálkově ovládat všech 20 požárních stanic HZS JČK. Tato technologie dálkově ovládá poplachová světla, rozhlas, vrata garáží, odsávání zplodin v garáži, výjezdovou bránu stanice a analogový a digitální radioprovoz. Do obrazovky je též implementován kamerový systém, kdy se získává vizuální informace z bezobslužných požárních stanic. Například stav výjezdových vrat při výjezdu požární jednotky nebo snímání obrazu volajícího při ohlašování události na elektronické ohlašovně požáru, kterou tvoří elektronické vrátníky společně s kamerami. Volající se tak dovolá pomoci přímo na KOPIS HZS JČK i v případě nepřítomnosti místní jednotky HZS.

1.4.2.1 ISV modul Spojář

Tato aplikace je snad nejdéle vyvíjenou specializovanou aplikací pro jednotky HZS (v DOS verzi vznikla již r.1992). Řeší požadavky HZS ČR na řízení záchranných jednotek. Aplikace integruje tyto základní funkce:

- sledování a zpracování dokumentace o aktuálně řešených událostech HZS ČR,
- příjem informací (datových vět) z telefonních center tísňového volání „112“,
- podpora při vyhledání místa události, propojení na GIS aplikaci,
- sledování stavu sil a prostředků HZS ČR,
- automatický návrh techniky dle místa, typu a rozsahu události,
- vydávání příkazů k výjezdu na místech dislokace zásahové techniky,
- přehled příslušníků profesionálních i dobrovolných jednotek, adresy spojení, funkce, hodnosti,
- přehledy pohotovostních služeb kontaktů,
- automatické odesílání SMS zpráv,
- automatické doručování hlasových zpráv včetně hlasové syntézy (AMDS),
- přehrávání hovorů zaznamenaných na integrovaném záznamovém zařízení,

- spouštění technologických akcí, datových a hlasových přenosů na místní i vzdálené jednotky PO,
- sledování a zpracování výstupů z okolních systémů elektronické požární signalizace,
- automatické odesílání informací o událostech HZS ČR do celostátní svodky událostí,
- odesílání informací o událostech ovlivňujících situaci na silnicích a dálnicích ČR do Národního dopravního a informačního centra,
- odesílání navigačních souřadnic společně s dojezdovou trasou do výjezdových vozidel HZS.

1.4.2.2 Komunikační a technologické moduly

Pro komunikaci v reálném čase využívají v současné době všechny moduly společnou SW platformu tohoto typu. Splňuje všechny požadavky kladené nejen na rychlost a spolehlivost přenosu zpráv, ale i na zabezpečení a monitoring provozu nejen v místě nasazení, ale i vzdáleně na dohledovém centru. Technologické moduly představují výkonné nástroje pro provádění technologických akcí na hranici informačního systému. Jejich různorodost odpovídá požadavkům na integraci různých druhů moderních technologií.

- Komunikace se sítěmi programovatelných automatů, které realizují ovládání technologie budov,
- vzdálený tisk příkazů k výjezdu na garážových tiskárnách,
- odesílání SMS zpráv a komunikaci s jinými zařízeními připojenými do sítě GSM,
- moduly pro obsluhu asistované telefonie (zpracování a překlad čísel volajících, lokalizace volajícího, vytáčení čísel),
- komunikace s různými pulty elektronické požární signalizace.

Technologické akce se spouštějí jednak automaticky (na základě připravených schémat, např. vyhlášení poplachu při výjezdu techniky z požární stanice, při příchodu kódu typické činnosti) nebo ručně obsluhou. Pro toto ruční ovládání a monitoring

je určen modul Panel – aplikace běžící na PC s dotykovou obrazovkou (viz výše). Rozmístění ovládacích prvků a celkový vzhled panelu se vytváří na základě struktury konkrétního pracoviště a ovládaných technologií.

1.4.2.3 Audiovizuální moduly

Na základě požadavků na distribuci a zpracování audio signálů je používán systém RCDIX. Je založen na technologii VoIP a využívá tak pro distribuci audio signálů stávající datové sítě (splňující požadavky na šířku datového toku a QoS). Systém má modulární strukturu a je tedy možno do něj připojit libovolná audio zařízení se známým rozhraním. Integrace klasických analogových radiostanic, digitálních terminálů systému Pegas a místních rozhlasů.

Takto integrovaná zařízení se ovládají z libovolného počtu operátorských pracovišť pomocí výše zmíněného modulu Panel. Operátor tak má v jednom místě konzistentním způsobem k dispozici ovládání a monitoring veškeré technologie, která mu slouží k výkonu jeho činnosti. Pro vizuální kontrolu ovládané technologie je navíc do Panelu integrován klient IP kamerového systému. Veškerý provoz se přímo digitálně zaznamenává. Záznamy se ukládají na sdílený systémový disk ve formátu standardních wav souborů. Informace o těchto záznamech (časy, kanály, čísla volajících a volaných, poznámky) se ukládají do SQL databáze.

1.4.2.4 GISel IZS AE - Operátor

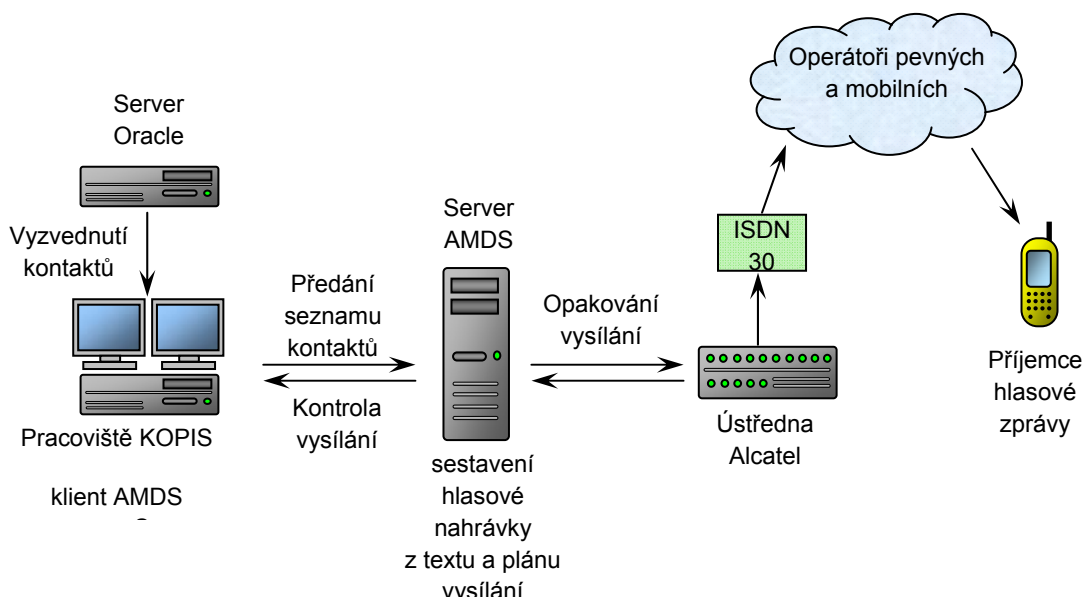
Je speciálně vyvinutá aplikace pro HZS ČR dodávaná firmou T-MAPY spol. s r.o. Tento univerzální GIS nástroj rozšířený o nástroje pro vyhledání a lokalizaci objektů je využíván pro podporu operačního řízení. Do aplikace lze integrovat informace vyplývající ze zón havarijního plánování. Jedná se zejména o zobrazení vnější havarijní zóny, vyrozumění a varování, předurčené síly a prostředky složek IZS, příjezdové trasy, síly a prostředky, dále druhy přechovávaných látek, vlastnosti a charakteristiky látek, množství skladových látek, dokumentaci zdolávání požáru, popis technologie, organizačně technická opatření k omezení havarijního děje, ochranu životního prostředí, plochu ozvučení jednotlivých sirén a evakuační trasy. Také

informace od ostatních subjektů jako je rozmístění letních dětských táborů s informacemi o termínech, počtech dospělých a dětí a kontaktech na ně.

Od roku 2009 byla nově implementována databáze železničních přejezdů, kdy pro usnadnění identifikace případné události týkající se železničního přejezdu jsou tyto označeny identifikačním číslem.

1.4.2.5 AMDS - integrace

V roce 2007 společnost RCS Kladno ve spolupráci se společnostmi Alcatel-Lucent a Altel provedla integraci technologie AMDS (obr.č.53) do prostředí dispečerské aplikace ISV-modul. Spojář dává uživatelům nástroj pro efektivní řízení procesu vyrozumění skupin osob s využitím informací vedených v databázových strukturách ISV. Samozřejmostí je pokročilé řízení priorit jednotlivých relací a volání, přehledné sledování průběhu relací a další funkce. Dále s využitím technologie Text-to-Speech (převod textu do mluvené řeči) společnosti Speechtech je možno generovat hlasové zprávy z libovolně definovaného vstupního textu a umožnit tak automatizaci přípravy relací v časově kritických situacích.



Obr.č.53 - Blokové schéma technologií AMDS

1.4.3 Komunikace mezi aplikacemi

Jednotlivá pracoviště jsou propojena do místní sítě KOPIS. Pracoviště využívají jeden datový sklad map, který je umístěn v technologické místnosti HZS JČK. Server datového skladu map HZS JČK je identický se serverem datového skladu map Institutu ochrany obyvatelstva Lázně Bohdaneč. Správce GIS HZS JČK doplňuje na server datového skladu map HZS JČK mapová data.

1.4.3.1 Analogový radiový provoz včetně záložních pracovišť

Ovládání většiny základnových radiostanic a převaděčů na území Jihočeského kraje pomocí technologie ErcLink technologických serverů a sítě IP MPLS (viz kapitola ErcLink) a RCDIX (viz kapitola audiovizuální moduly) funguje z ovládacích Touch Screen monitorů. Podobně je vyřešeno ovládání linkového radiového terminálu v záložce MATRA, přičemž je využita síť ITS MV.

1.4.3.2 ErcLink

Je speciální inteligentní vstupně výstupní převodník, který tvoří rozhraní mezi koncovým zařízením a systémem RCDIX firmy RCS Kladno s.r.o. Základem tohoto zařízení je průmyslové PC a speciální duplexní ISA karta. Zařízení neobsahuje žádné rotační součásti, operační systém a firmware jsou uloženy v paměti flash. Zařízení se dodává ve 2 provedeních: ErcLink BASIC (obr.č.54) je kompaktní zařízení určené pro ovládání až 8 vzdálených radiostanic z operačních středisek složek IZS, která jsou vybavena příslušným softwarem. Ovládáním radiostanice se rozumí klíčování, přepínání kanálů, zpracování RX a TX audio signálů a jejich distribuce po počítačové síti. Tato verze ErcLinku je dodávána v hliníkové skřínce o rozměrech 190x205x85 mm. Konstrukce skříňky umožňuje jak položení na vodorovnou plochu, tak montáž na svislou plochu.



Obr.č.54 - ErcLink Basic

ErcLink MATRA byl speciálně vyvinut pro připojení a ovládání až 24 LCT 2G terminálů Matra-Pegas (digitální spojový systém MV ČR) k systému RCDIX. Ovládáním se rozumí klíčování (s kontrolou zda je možné vysílat) a zpracování RX a TX audio signálů s následnou distribucí po počítačové síti. ErcLink Matra je dodáván v hliníkové skřínce o velikosti 1U určené pro 19" rackovou montáž.

Na pultech jsou rovněž instalovány záložní základnové analogové radiostanice Motorola a základnové radiové terminály PEGAS (Obr.č.55).



Obr.č.55 - Záložní základnové radiostanice

1.4.3.3 Ostatní moduly

Výše popsany systém není omezen na bezprostřední potřeby operačních středisek. Další implementované aplikace slouží například k

- přípravě a údržbě informací používaných v operačním řízení (telefonní kontakty, osoby, komise, bezpečnostní rady),
- zpracování a statistickému vyhodnocení údajů o vyřešených událostech,
- vazby na jiné informační subsystémy (personální agenda, EPUSA, ND),
- všem aplikacím je společné databázové prostředí ORACLE a komunikační infrastruktura,
- detailní sledování údajů o zásahové činnosti jednotek PO HZS ČR a součinnosti s ostatními složkami IZS – výstupy aplikace následně tvoří celostátní statistiku událostí (modul „Statistické sledování událostí“),

- nástroj pro online sledování událostí v rámci celé ČR na operačním středisku GŘ HZS ČR (modul „Denní svodka GŘ HZS ČR“),
- zpřesnění, doplnění, uzavření a prezentace údajů o zásazích jednotek PO včetně off-line varianty pro jednotky SDH (modul „Zpráva o zásahu“),
- evidence strojních prostředků HZS a sledování souvisejících, legislativou vyžadovaných informací - stav, jízdy, čerpání PHM, opravy, (modul „Strojní služba“),
- nástroj pro evidenci přítomnosti resp. nepřítomnosti profesionálních hasičů, pořádání odborné přípravy, obsazení techniky a výjezdů a hlášení závad a úrazů (modul „Strážní kniha“),
- sledování a správa kontaktů na jednotky požární ochrany, osoby, právnické osoby, odesílání a sledování odeslaných SMS (modul „Kontakty“),
- sledování událostí vznikajících v daném kraji včetně přehledu zpráv a zasahující techniky, ve kterém je možno označovat zprávy zveřejňované médiím včetně popisu pro média (modul „Přehled událostí“),
- vytváření alias místopisných názvů a dojezdových tras do obcí, částí obcí, samot, ulic, silnic (modul „Synonyma a dojezdové trasy“),
- zakládání a údržba informací o dobrovolných jednotkách a jejich členech (modul „Jednotky SDH“),
- přehled o událostech velkého rozsahu s možností zápisu drobných komentářů a provázání s elementárními událostmi operačního střediska, které pod dané události velkého rozsahu spadají (modul „Žurnál krizového štábu“),
- nástroj pro přidělování práv přístupu k WAP portálu HZS ČR (modul „Administrace WAPu“),
- aplikace hlášení pálení klestí, tj příjem elektronických formulářů pro evidenci operačním a informačním střediskem HZS. Evidence slouží pro možnost ověření místa pálení s možným nahlášením požáru.

1.4.4 Další technologie - Telemetrie

1.4.4.1 Autovoc

Zajímavou technologií, kterou bych chtěl zmínit a která byla zkoušena v 80.letech u hasičů v Českých Budějovicích a Táboře byl systém Autovoc. Myšlenka vyvinout tento systému vznikla na základě průzkumu v Jihomoravském kraji, který prokázal, že téměř 20 % obětí dopravních nehod umírá proto, že jim nebyla poskytnuta včas lékařská pomoc. Sdělovací systém Autovoc, který byl vyvinut v rámci státního výzkumného úkolu „zvyšování bezpečnosti silničního provozu“ a realizován ve spolupráci s pražskými ústavy pro sdělovací techniku, pro dopravní projektování a Železničním stavitelstvím, neměl v té době ve světě obdoby. Sloupky byly umístěny na 150 km úseku vždy po dvou kilometrech a bylo možno se z nich dovolat během necelých 4 sekund na nejbližší ústřednu Veřejné bezpečnosti a za 15 sekund pak přímo do pobočných ústředěn požárních útvarů a zdravotnických zařízení. Dalším zařízením byly vysílačky zabudované přímo ve vozidle, pomocí nichž se bylo možné spojit se sloupkem tísňového volání, a tedy i s napojenými ústřednami. Pokroková myšlenka, která bohužel neměla oporu v dobových technologiích. Nyní se k této myšlence vracíme prostřednictvím projektu eCall.

Systém nakonec nebyl nikdy uveden do ostrého provozu, a to zejména z důvodu častých poruch především vlivem nekvalitních kabelů, kterými byly jednotlivé sloupky napojeny do ústředny.

1.4.4.2 GPS

Global Positioning System (GPS), je vojenský polohový družicový systém provozovaný Ministerstvem obrany Spojených států amerických, s jehož pomocí je možno určit polohu a přesný čas kdekoli na Zemi nebo nad Zemí s přesností první desítky metrů. Přesnost GPS lze s použitím dalších metod ještě zvýšit až na jednotky centimetrů. Část služeb tohoto systému s omezenou přesností je volně k dispozici i civilním uživatelům. Projekt navazuje na předchozí GNSS Transit (1964-1996) a rozšiřuje ho především kvalitou, dostupností, přesností a službami. Vývoj systému s původním názvem NAVSTAR GPS byl zahájen v roce 1973 sloučením dvou projektů

určených pro určování polohy System 621B (USAF) a pro přesné určování času Timation (US Navy). Mezi léty 1974–1979 byly prováděny testy na pozemních stanicích a byl zkonstruován experimentální přijímač.

Počátkem 80. let se projekt dostává do finančních problémů. V roce 1983, kdy sovětská stíhačka ve vzdušném prostoru SSSR sestřelila civilní dopravní letadlo Korean Air Flight 007, přičemž všech 269 lidí na palubě zahynulo, oznámil americký prezident Ronald Reagan, že po dokončení bude GPS k dispozici i pro civilní účely. Americká armáda z důvodu bezpečnosti prosadila zavedení odchylky, která znemožní zneužití této technologie například pro zaměřování raket. Systém byl postupně rozšiřován, až roku 1994 byl plně funkční a dostupný po celém světě. 1. května 2000 došlo ke zrušení umělé odchylky. Od této doby se dá přesnost zjištění odchylky počítat řádově na jednotky metrů. V současné době lze pro lepší přesnost použít technologii DGPS, což umožňuje zlepšení přesnosti na milimetry až jednotky centimetrů. Zlepšení bylo dosaženo pomocí příjmu jiných „korelačních“ dat, přenášených jiným kanálem (jiné družice, radiový signál). Systém GPS se skládá ze 3 základních částí.³⁰

Kosmická část

Kosmický segment byl projektován na 24 družic, ale nyní je využíván až na mezní počet 32 družic. Družice obíhají ve výšce 20 200 km nad povrchem Země na 6 kruhových drahách se sklonem 55°. Dráhy jsou vzájemně posunuty o 60° a na každé dráze jsou původně 4 pravidelně nyní 5-6 nepravidelně rozmístěné pozice pro družice. Družice váží asi 1,8 tuny a na střední oběžné dráze (MEO, Medium Earth Orbit) se pohybuje rychlostí 3,8 km/s, s dobou oběhu kolem Země 11h 58min. Tím je zajištěno, že prakticky všude v jakýkoliv okamžik jsou nad obzorem minimálně 4 viditelné družice. V praxi těchto viditelných družic může být až 12. V České republice je běžně k dispozici okolo 7 - 8 družic v daný okamžik.

Řídící část

Skládá z několika částí:

³⁰ Česká kosmická kancelář, o.p.s.: *Americký družicový navigační systém NAVSTAR GPS* [online] Dostupné na WWW: <http://www.czechspace.cz/cs/galileo/aktuality-GPS-Glonass/GPS>

- velitelství - Navstar Headquarters na letecké základně Los Angeles v Californii v USA.
- řídicí středisko (MSC, Master Control Station), na letecké základně Schriever USAF v Colorado Springs, 2nd Space Operations Sq. Záložní řídicí středisko (BMCS, Backup Master Control Station) umístěné v Gaithersburg (Maryland, USA) přebírá cvičně 4× do roka řízení systému, v nouzi je připravena do 24hodin.
- 3 povelové stanice (Ground Antenna), které jsou umístěny na základnách USAF: Kwajalein, Diego Garcia, Ascension Island případně i Cape Canaveral.
- 18 monitorovacích stanic (Monitor Stations), které jsou umístěny na základnách USAF: Havaj, Colorado Springs, Cape Canaveral, Ascension Island, Diego Garcia, Kwajalein a dále stanice spravující NGA: Fairbanks (Aljaška), Papeete (Tahiti), Washington DC (USA), Quito (Ekvádor), Buenos Aires (Argentina), Hermitage (Anglie), Pretoria (Jižní Afrika), Manama (Bahrajn), Osan (Jižní Korea), Adelaide (Austrálie) a Wellington (Nový Zéland).

Uživatelská část

Je tvořena širokou paletou GPS přístrojů, které poskytují údaje o poloze, rychlosti a čase uživatelům v nejrůznějších aplikacích. přijímač GPS pracuje se signálem s rozprostřeným spektrem. Každý přijímač získává informace ze 3 - 12 satelitů. Z těchto signálů je možné sestavit několik rovnic o několika neznámých, jejichž řešením je pak poloha přijímače. Pro získání správné polohy je třeba alespoň 4 rovnic, důvodem je nesynchronizovanost hodin přijímače a družice. Pokud by se časovače lišily například o jednu milisekundu, pak by byla chyba měření zhruba 300 km, což je nepřijatelné.

Z tohoto důvodu mají satelity velmi přesné atomové hodiny a navíc je jejich odchylka od systémového času GPS součástí přenášené zprávy. Rozdíl času přijímače a satelitu je tedy další neznámou, která se počítá. Nicméně naprostá většina přijímačů

si vystačí s 3 satelity, toto je dáno tím, že se předpokládá, že uživatel je na povrchu Země a proto jeho poloha není trojrozměrná ale pouze dvourozměrná.³¹

1.4.4.3 Zavedení GPS do vozidel u HZS JČK

Se zaváděním systému GPS u HZS JČK bylo započato v roce 2006, kdy bylo osazeno navigací vozidlo CAS-20 Scania na centrální požární stanici České Budějovice. Postupně se sady GPS namontovaly do hlavních výjezdových vozidel i na ÚO HZS v Českém Krumlově, Jindřichově Hradci, Táboře a Písku na přelomu roku 2008/2009. Tyto sady byly dodány a montovány po stránce hardwarové i softwarové firmou RCS Kladno s.r.o.

Hardwarová část: PC Samsung 600 MHz, 256 MB RAM, určený do extrémních podmínek (obr.č.58), ComactFlash karta 1 GB místo harddisku kvůli otřesům, monitor 10,2" LCD Touch Color (obr.č.59), Modem ER 75 EDGE10 GPRS class12 - GSM 850, 900, 1800, 1900 (obr.č.6) a GPS přijímač USB podporující protokol NMEA 0183.

Softwarová část: MS Windows XP Embedded, navigační program Dynavix firmy Telematix s.r.o. a služba GPSClient.



Obr.č.56 - PC Samsung



Obr.č.57 - LCD monitor TouchColor

Přenos dat mezi vozidlem a KOPIS HZS JČK

Po vytvoření nové události v aplikaci ISV modul Spojář a zobrazení polohy místa události v GISel IZS převede služba GIS Server souřadnice s S-JTSK do WGS84

³¹Rapant, P.: *Družicové polohové systémy* [online]VŠB-TU Ostrava, 2002

a odešle do výjezdového vozidla, vybrané v návrhářské technice. Jakmile navigační software Dynavix obdrží souřadnice adresného bodu vypočte nejefektivnější trasu na místo události. Velitel vozu nebo obsluha KOPIS může upřesnit polohu místa události, poté se trasa přepočítá. Na je zobrazení trasy a informací k události ve vozidle.

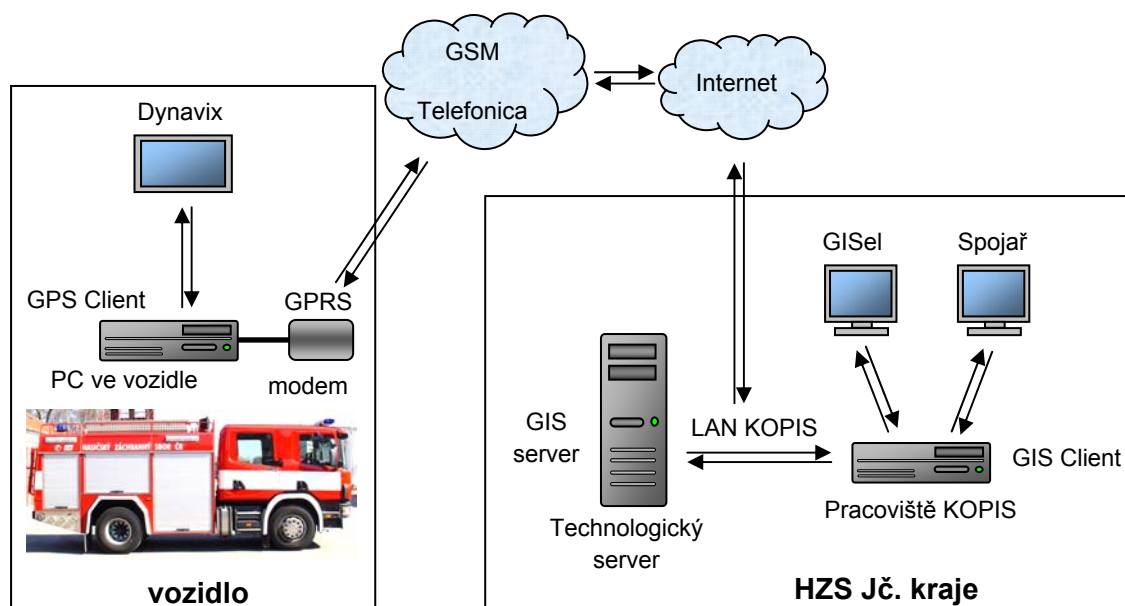
Dodavatel navigačního softwaru firma Telematix spol. s r.o. dodala desktopovou verzi navigačního softwaru pro doplňování bodů zájmu. Správce GIS HZS JČK tak může vytvářet body zájmu: hydranty, jednotky požární ochrany zařazené do plošného krytí kraje, prvky jednotného systému vyrozumění a varování, nebezpečné objekty, shromaždiště velkého počtu osob, záplavová území, objekty s problematickým zásahem.

Přenos dat z vozidla na KOPIS HZS JČK

Přenos dat je uskutečňován u HZS JČK přes technologii GSM/GPRS s tarifem Telefonica O2 internet mobil 384, který garantuje rychlost 384/64 kbps download/upload. Ve vozidle je služba GPS Client, která komunikuje s GIS Serverem a zajišťuje přenos dat. GIS Server je služba umístěna na serveru v technologické místnosti HZS JČK. GIS Client je služba umístěna na pracovišti kde je GISel IZS a ISV modul Spojář. Služba zajišťuje rozhraní mezi těmito aplikacemi. Pohyb vozidla se zobrazuje na KOPIS HZS JČK v aplikaci GISel IZS AE-Operátor. Do zásahového vozidla přicházejí po vytvoření nové události v aplikaci ISV modul Spojář informace: souřadnice místa události WGS 84, textová adresa, telefon a jméno volajícího, typ a podtyp události a poznámka. Schéma komunikace mezi vozidlem a KOPIS HZS je na obr.č.58.³²

³² Galaxie Team *Vývoj mobilních telefonů (1. díl)*. [online] Dostupné na WWW: <http://www.galaxie.name/index.php?clanek=vyvoj-mobilnich-telefonu-1-dil>

Přenos dat mezi vozidlem a KOPIS HZS JčK



Obr.č.58 - Schéma systému GPS vozidla a KOPIS HZS Jč. Kraje

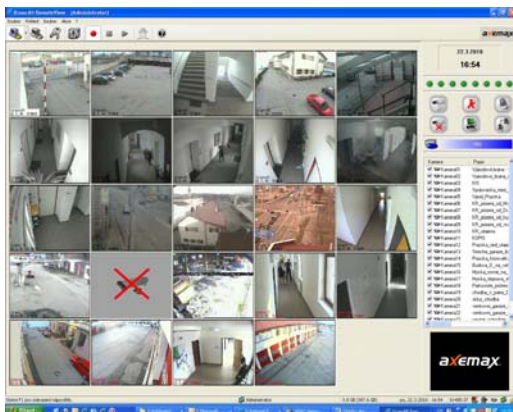
1.4.4.4 Předpokládaný vývoj

V následujících letech by mělo dojít k implementaci systému Automatic Vehicle Location (AVL). Je to datová služba využívající přenosové prostředí PEGAS pro přenos údajů o pozici terminálu získaných z přijímačů GPS a distribuované na příslušná dispečerská pracoviště uživatelů. Od roku 2006 se systém zkouší v rámci pilotního projektu v Moravskoslezském kraji.

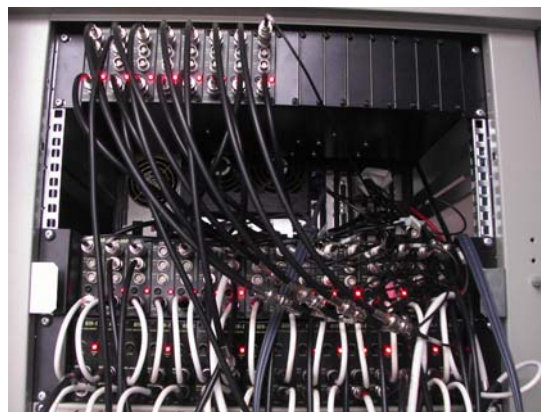
1.4.5 Kamerový systém HZS JčK

Vizuální informace je využívána pro ostrahu majetku a jako podpora pro KOPIS a SOPIS. Bez této informace by nebylo možné centralizovat operační střediska, ani budovat dálkově ovládané a bezobslužné stanice.

Kamerový systém na KŘ HZS JčK byl pořízen v roce 2002 a v následujících letech rozšiřován. Jeho základem je Videoserver iGUARD (obr.č.59,60) se 48 analogovými a IP video vstupy (ethernet rozhraní s potřebným počtem licencí), do kterých jsou svedeny signály z kamer pomocí optických a koaxiálních kabelů.



Obr.č.59 - Aplikace iGuard



Obr.č.60 - Videoserver iGuard

1.4.5.1 Kamery monitorující “bezobslužné” požární stanice

IP kamery AXIS

Jsou použité v elektronických vrátnicích a slouží jak pro monitoring prostoru u vchodu do objektu na bezobslužných požárních stanicích, tak i pro snímání obrazu volajícího při ohlašování mimořádné události na elektronické ohlašovně požáru, kterou tvoří elektronické vrátníky společně s kamerami (obr.č.61).

Videoservery AXIS

Slouží pro převod analogového kompozitního videosignálu na IP protokol tak, aby mohl být přenášen po síti IP MPLS a následně zobrazen na TouchScreen pracovištích. Jsou používány videoservery AXIS 240/241, které mají 4 videovstupy (obr.č.62).



Obr.č.61 - Kamera AXIS 207



Obr.č.62 - Videoserver AXIS 241

1.5 UPS, Diesel agregáty

K napájení všech důležitých technologií je nezbytná nepřetržitá dodávka elektrické energie. Zatím co dříve vystačilo pro napájení do několika minut nastartovat náhradní zdroje elektrické energie, dnes nesmí dojít ani ke krátkodobému výpadku v napájení. Proto jsou veškeré technologie vybavovány záložními zdroji proudu, které vydrží napájet zařízení po dobu několika desítek minut a tyto jsou dále podpořeny záložními diesel agregáty, které přebírají funkci primárního napájení a dodávají energii zpravidla pro veškerou technologii.

1.5.1 UPS zálohující TCTV112 a KOPIS

Slouží pro krátkodobou zálohu při výpadku elektrické energie (zpravidla několik desítek minut). Pracují v režimu On-Line, což znamená že zálohované technologie jsou trvale napájeny těmito zdroji, přičemž u nich dochází ke konzervaci akumulátorů.



Obr.č.63 - UPS zálohující TCTV112



Obr.č.64 - UPS zálohující KOPIS Jčk

1.5.2 Diesel generátory zálohující KOPIS HZS Jihočeského kraje

Slouží k dodávkám elektrické energie při dlouhodobějším výpadku. Při pravidelném přísunu nafty, můžou pracovat téměř po neomezenou dobu.



Obr.č.65 -Diesel agregát 90kW



Obr.č.66 - Diesel agregát 65kWh

1.5.3 Předpokládaný vývoj

Stále větší závislost technologií na nepřerušované dodávku elektrické energie si vynutilo řešit otázku se zálohováním zálohovacích zdrojů, neboť zde by mohl nastat problém, který by nebylo možné v krátké době vyřešit. Proto je v současné době vypracován projekt pro realizaci křížového zálohování jednotlivých zálohovacích agregátů a UPS, s možností připojení dalšího externího pojízdného agregátu. Realizace se předpokládá v následujících dvou letech.

2. CÍLE PRÁCE A HYPOTÉZY

2.1 Cíl práce

Cílem mé práce je uceleně zdokumentovat komunikační a informační systémy a technologie, které jsou používány složkami IZS při řešení a zdolávání mimořádných událostí na území Jihočeského kraje. Zmapovat historický vývoj jednotlivých systémů a analyzovat předpokládaný vývoj v souvislosti s vývojem a dostupností nových technologií v daném oboru.

Cíl práce byl zvolen s ohledem na skutečnost, že racionální využívání technologií je možné pouze v případě pochopení souvislostí a návazností. K tomu přispívá i znalost historického vývoje.

2.2. Hypotéza

Komunikační a informační technologie logicky ústí a jsou využívány na operačních a informačních střediscích. V posledních letech nastal prudký rozvoj těchto systémů, na který zareagovaly složky IZS integrací těchto technologií. Nicméně je nutno si však uvědomit, že i tu nejvyspělejší technologii ovládá vždy člověk.

V souvislosti s instalováním velkého množství nových systémů a technologií a souběžně s tím centralizování rozhodovacích procesů pro větší část území a větší množství událostí při menších počtech operačních důstojníků, operačních techniků a operátorů se nabízí hypotéza jak je „kvalita řešení mimořádných událostí přímo závislá na využívaných komunikačních a informačních technologiích složkami IZS“.

3 METODIKA

3.1 Metodika získávání informací

Hlavním cílem této bakalářské práce je analyzovat historický vývoj komunikačních a informačních technologií tak jak jimi byly postupně vybavovány složky IZS, zejména pak hasičské jednotky jelikož je zřizovatelem a provozovatelem krajského operačního a informačního střediska IZS, které má vazby na operační střediska jiných základních i ostatních složek IZS. V jednotlivých kapitolách analyzuji spolehlivost jednotlivých systémů, a tím související dopad na činnosti, které s využitím jednotlivých systémů souvisejí a jsou na nich závislé. Zároveň se u některých technologií u kterých tato situace nastala, zabývám vzniklými poruchovými stavy, které bylo třeba řešit dočasným nahrazením jinými systémy. Na závěr každé kapitoly se zabývám předpokládaným vývojem příslušného systému nebo technologie.

Pro zdokumentování historického vývoje jednotlivých, zejména komunikačních systémů jsem čerpal informace s dobových kronik (válečný a poválečný stav), informace z rozhovorů s někdejšími technickými pracovníky, kteří se o tyto systémy starali 60.-70. léta. Historii systémů JSVV jsem zrekonstruoval z archivní dokumentace, kterou vlastní hasičské muzeum v Příbyslavi kde jsem rovněž pořídil fotografie dnes již historického zařízení. Vývoj a historii do r.2001 jsem nastudoval z dokumentace , když jsem se s ní seznamoval jako novým systémem, který začal spravovat HZS po sloučení civilní obrany a HZS v r.2001. O některých technologiích o kterých jsem věděl, že existovaly jsem našel zmínky v dobovém tisku a kronikách HZS. Od r. 1982 jsem se již s těmito technologiemi setkával osobně a tak ve své práci využívám svých zkušeností. Další technologie vznikaly již za mého působení u HZS a proto jsem stál u jejich zrodu. Pro získání informací o technologiích a systémech jiných složek IZS jsem využil návštěvy a rozhovory s technickými pracovníky těchto složek, za což bych jim chtěl touto cestou poděkovat. Zde jsem získal spoustu cenných informací, které využiji nejenom pro tuto práci, ale i pro zefektivnění mé práce při koordinaci zavádění technologií mezi základními složkami IZS.

3.2 Zdroje informací

Jako zdroj informací jsou použity tištěné i elektronické dokumenty. Veškeré zdroje jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Byla použita odborná literatura, kroniky HZS, manuály k jednotlivým zařízením, technologiím a systémům. Odborné časopisy a elektronické presentace z odborných seminářů a metodických zaměstnání. Zákony a vyhlášky, které upravují související legislativu. Dále již zmiňované osobní konzultace a rozhovory. Významným zdrojem informací, zejména pro oblast informačních technologií a sítí byl Internet.

3.3 Členění práce

V první části je popsán současný stav problematiky. V první tématické kapitole věnované komunikačním systémům je věnován prostor pro popsání historie jednotlivých druhů komunikací až po komunikace po pevném drátovém vedení. V další kapitole je popsán nástup bezdrátových komunikací a to odděleně analogových a následně digitálních. Do této kapitoly je rovněž začleněna komunikace mobilními telefony, zejména krizovými, včetně vývoje související technologie. V další kapitole je popsán vznik a vývoj nového oboru, informačních systémů a technologií a jejich nasazení u HZS JČK. S tím souvisejí v této kapitole popisované síťové technologie a následně telefonní centrum tísňového volání. Další samostatná kapitola je věnována Jednotnému systému varování a vyrozumění. Rovněž zde je popsána historie, vývoj a analýza předpokládaného vývoje. V další obsáhlé kapitole je popsán vznik, vývoj a vybavení KOPIS HZS JČK. V poslední kapitole věnované systémům jsou popsány náhradní zdroje zajišťující napájení jednotlivých technologií. V další části bakalářské práce je uveden cíl práce hypotéza a popsána metodika použitá při zpracování. Ve výsledcích práce jsou následně popsány příklady využití v praxi. V diskusi jsou popsány a shrnuty jednotlivé systémy a analyzovány jejich nedostatky s návrhem na možné zlepšení funkčnosti. V závěru je popsáno odůvodnění potvrzení hypotézy, která byla předmětem zpracování této práce.

4 VÝSLEDKY

V bakalářské práci jsem zdokumentoval jednotlivé komunikační a informační technologie, které jsou nezbytné při řešení mimořádných událostí složkami Integrovaného záchranného systému.

Při pátrání po vzniku a historii jednotlivých systémů jsem se v případě komunikačních systémů dostal až do roku 1900, kdy je zaznamenána první zmínka o jakési „koordinaci komunikace při záchranných činnostech“. V případě informačních systémů nastává tento vývoj od 80. let minulého století. Jelikož právě v těchto oblastech zažívá technologický vývoj největší dynamiky ze všech odvětví a nové systémy poměrně rychle nacházejí uplatnění právě u složek IZS, pokusil jsem se na základě získaných dostupných informací z oblastí nově vyvíjených technologií nastínit jejich předpokládané využití u složek IZS při obměně nebo doplnění stávajících systémů. Teprve v několika následujících letech se ukáže jak dalece byl můj předpoklad opodstatněný, neboť analýzou historického vývoje a nasazením některých technologií v minulých letech jsem dospěl k názoru, že mnohdy nezáleží jenom na potřebě finančních prostředků, ale i nejrůznějších politických rozhodnutích.

Předpokládám že má práce najde uplatnění při odborném školení, práci příslušníků a zaměstnanců základních i ostatních složek Integrovaného záchranného systému. K využití může dojít při činnosti krizových štábů měst, obcí a krajů v případě řešení mimořádných událostí, zejména jako dokumentace o fungování jednotlivých technologií. V neposlední řadě s ohledem na ucelenost informací o komunikačních a informačních technologiích v IZS, především Hasičského záchranného sboru Jihočeského kraje jak z oblasti historie tak současnosti, je cenným zdrojem studijních informací pro zájemce příštích generací.

5 DISKUZE

Úvodní část bakalářské práce přibližuje historii a vývoj komunikace jednotek při řešení mimořádných událostí. Každý způsob komunikace pomohl oproti předešlému usnadnit činnost záchranných složek, ale současně měl i své nevýhody a omezení. Teprve s nasazením radiostanic můžeme hovořit o prostředku pro činnost záchranných složek na operativní a taktické úrovni. Komunikace pomocí radiostanic u složek IZS má již 50letou historii, a prošla několika etapami vývoje. Proto jsem se ve své práci zabýval odděleně historií a technologií analogových radiostanic a v další kapitole vznikem a nástupem digitální radiové sítě.

Do nástupu digitálního radiového systému PEGAS vybudovaly složky HZS analogový systém s dostatečným pokrytím území HZS Jihočeského kraje. A tak, jak se postupně vyvíjela vysílací technika, zlepšovalo se i spojení jednotlivých složek. Při zásazích najdeme již velmi málo míst, odkud nemá zasahující jednotka spojení s operačním střediskem. Na místě zásahu je kvalitní spojení již samozřejmostí. Rovněž spolehlivost spojových prostředků je na dobré úrovni a opravy jsou spíše výjimečné. V současné době je analogová radiová síť využívána pouze jako záložní a pro spojení zejména jednotek SDH obcí a podniků.

Zavedení digitálního systému Pegas bylo logickým důsledkem vývoje komunikačních technologií. Výhodou digitálních systémů je především jejich odolnost vůči rušení. Z porovnání vyplývá, že digitální sítě jsou modernější a v mnohých ohledech lepší. Digitální systém Pegas nabízí uživatelům možnost vzájemné komunikace pomocí hlasových i datových služeb. Umožňuje jak oddělené komunikace jednotlivých složek, tak i vzájemnou komunikaci v rámci IZS. Kromě těchto nezanedbatelných výhod se však systém potýká s některými problémy, které bude nutné řešit. Nevhodnou se ukázala být zvolená dvouletá délka krypto-periody, což je doba, za kterou je nutná programová výměna šifrovacích klíčů ve všech terminálech. To obnáší všechny terminály odvézt na programovací pracoviště. Tímto pracovištěm pro složky IZS od roku 2009 je Česká pošta s.p. Vedle náročnosti personálního zajištění není možné po dobu programování (zpravidla 1 týden) vozidla použít pro nasazení při řešení mimořádných událostí.

Nasazení digitálního spojení při zásazích. Trochu problematická se jeví spolehlivost koncových terminálů, a hlavně pak výdrž přenosných radiostanic při nízkých teplotách. I když se s novými generacemi terminálů spolehlivost částečně zvyšuje, zvyšuje se i náročnost jejich obsluhy. Proto je potřebné, aby každý příslušník znal možnosti používaných terminálů a dovedl je správným způsobem využít.

V současné době (květen 2010) probíhají analýzy komunikací v systému PEGAS, a analýzy nákladů s tím spojené. Po zpracování výsledků by mělo být rozhodnuto, jestli i nadále využívat digitální radiové prostředky na operační i taktické úrovni nebo se v případě taktického řízení vrátit ke spojení analogovému.

Samostatnou kapitolu ve své práci věnuji mobilním telefonům a projektu krizových mobilních telefonů. Je to důležitý komunikační prostředek, bez kterého bychom si dnes již nedovedli představit řešení jak každodenních pracovních záležitostí tak řešení mimořádných událostí a operační řízení s tím spojené. V kapitole Hodnocení projektu „krizových mobilních telefonů“ jsem shrnul problémy, které celý projekt krizových mobilních telefonů provázely.

Dále zmiňuji o informačních technologiích. Jejich vznikem, začátky nasazení u požárních sborů koncem 80. a zejména začátkem 90. let a následný rychlý rozvoj. Vznikem a rozmachem fenoménu dnešní doby síťových technologiích a jejich vzájemnou provázaností a vazbou na technologie jiné. V začátcích se ukázalo, že požární útvary nejsou na příchod nových technologií připraveny, především personálně. Proto musely být zřízeny nová oddělení a přijeti noví příslušníci. Vznikla oddělení ASŘ, později oddělení Informatiky. Jelikož v tomto novém odvětví již nebylo možné si vystačit se svépomocí, začaly se ve větší míře na dílčí úkoly najímat externí firmy. Od roku 1996 byla založena firma RCS Kladno, jenž se stala výhradním dodavatelem SW a technologie pro operační střediska HZS.

Pro fungování Integrovaného záchranného systému je důležité slučování technologií IZS a jejich společného využívání. Vedle již zmiňovaného radiového systému PEGAS je důležité budování a využívání celorepublikových datových sítí. Po nepříliš úspěšném pokusu o využití komunikační infrastruktury ITS MV složkami HZS s využitím technologie VanGuard dochází k rozhodnutí o vybudování vlastní

konvergované telekomunikační síť HZS. Tato síť je vystavěna na pronajatých okruzích od společnosti IP/MPLS. Jelikož v současné době již kapacity pronajatých okruhů nepostačují stále zvyšujícímu se objemu přenášených dat, navýšení za přijatelnou cenu se jeví jako málo pravděpodobné, uvažuje se stále zvyšující kapacitou a spolehlivostí internetových připojení využít toto médium jako univerzální datové propojení pro budoucnost.

V kapitole věnované Telefonnímu Centru Tísňového Volání popisují vznik a vývoj a technologii tohoto systému. Usnesení vlády č. 391/2000 ve znění usnesení vlády č. 350/2002, bylo v hlavních bodech splněno. Nebyl dodržen pouze harmonogram, kdy se vzhledem k rozsáhlosti a složitosti projektu nepodařilo zprovoznit TCTV 112 od začátku roku 2003 ale ostrý provoz byl zahájen až v červnu 2004. Pro úplnou funkčnost projektu by bylo ještě nutné zajistit příjem datové věty technologiemi základních složek IZS. Nedobudování hlasové a datové propojitelnosti s operačními středisky složek IZS stále neumožňuje celoplošně zkrátit dobu výjezdu požadovaných sil a prostředků. Telefonní hovor je na Policii ČR nebo ZZS stále přepojován nebo jsou údaje telefonicky předávány. Předpokladem pro plnou funkčnost systému je automatizované (SW) řešení mimořádných událostí na operačních střediscích základních složek IZS a jejich příslušná úprava pro příjem datové věty z TCTV. V opačném případě je zachováván současný způsob odbavování a předávání tísňových volání, který prodlužuje dobu mezi začátkem tísňového volání a vysláním sil a prostředků. Pokud nyní občan v tísni vyžaduje zásah více základních složek IZS nebo volá na jiné tísňové číslo, než které je příslušné pro daný druh mimořádné události, je v případě přepojování hovoru volající 2x vytěžován, nebo je informace o mimořádné události mezi operačními středisky předávána telefonicky.

Dále vysoký počet zlomyslných nebo obtěžujících volání zejména na linku 112 z mobilních telefonů bez SIM karty narušuje chod TCTV 112. Odhalování pachatelů je velmi složité až nemožné. Je řešena již řada podnětů na správní řízení prostřednictvím Českého telekomunikačního úřadu nebo dokonce i trestní oznámení na neznámé pachatele.

Samostatnou kapitolou jsem věnoval Jednotnému Systému Varování a Vyrozumění obyvatel, kterému zřejmě z důvodů, že přímo nesouvisí s každodenní činností složek IZS, není věnováno tolik pozornosti a finančních prostředků jako ostatním technologiím. Za svou životnost, na rozdíl od komunikačních a informačních technologií, nedoznal příliš změn. Koncepce systému byla od samého začátku zvolena z finančních důvodů s jednosměrnou komunikací a byla vybrána technologie využívaná ve světě pro pagingové sítě, což se ukázalo být ne příliš vhodné řešení. V systému nejsou ani zdaleka využity dnes již běžně dostupné technologie, které by byly potřebné pro zlepšení spolehlivosti systému a zlepšení jeho užitných hodnot, například vybudováním obousměrné komunikace a vybavení snímači pro zpětnou diagnostiku. Zpětná diagnostika je důležitou oblastí rozvoje systému. Jedná se především o získávání informací o stavu koncového prvku. Jsou to informace o napájení, aktivaci, otevření skříně a také odpověď na vyslaný dotaz kdy a jaký povel byl naposledy odbaven. Naproti tomu kladem celého systému je, že je majetkem státu, resp. HZS ČR a to včetně datové sítě, použitých kmitočtů a účelového software. Současný stav umožňuje plnit úkoly v oblasti varování a vyrozumění vyplývající ze současné legislativy.

Dále se zabývám Krajským operačním a informačním střediskem HZS JČK od jeho vzniku až po současnost, včetně postupného slučování okresních operačních středisek. KOPIS je srdcem řešení všech mimořádných událostí na území Jihočeského kraje a probíhá zde řízení záchranných a likvidačních prací. Právě zde je největší koncentrace a přítomnost technologií, které ve své práci popisují, a díky nimž se vůbec mohlo přistoupit k centrálnímu řízení celého Jihočeského regionu. Tento systém by bez dnešních technologií, zejména pak síťových nebylo možné vybudovat. Nyní je území Jihočeského kraje pro operační řízení rozděleno do dvou regionů jižní a severní. Dle posledních analýz vykonává KOPIS HZS Jihočeského kraje 80 % veškeré operační činnosti území oproti 20 %, které vykonává SOPIS HZS Jihočeského kraje. Z těchto výsledků lze do budoucna předpokládat, že nakonec dojde ke sloučení i těchto dvou operačních středisek do jednoho pro celý Jihočeský kraj. O vzájemnou zálohu by se pak křížově postaraly KOPIS HZS JČK v Českých Budějovicích pro Plzeňský kraj a KOPIS HZS Plzeňského kraje v Plzni pro Jihočeský kraj.

Na závěr každé kapitoly se zabývám přepokládaným vývojem a technologickým rozvojem popisované technologie. Nicméně v současné době je rozpracován rozsáhlý projekt na kompletní modernizaci operačních středisek všech složek IZS, s téměř kompletní výměnou technologií a se začleněním ostatních organizačních složek státu, který by měl být z převážné většiny financován v rámci operačního programu z Evropských strukturálních fondů.

V případě realizace dojde ke generační obměně komunikačních a informačních systémů a vybudování jednoho z nejmoderněji vybavených záchranných systémů v Evropě.

Stále se zvyšující procento využívání komunikačních a informačních systémů při řešení mimořádných událostí se ukázalo být cesta správným směrem. Tento trend si žádá zvyšování nároků na technickou vyspělost, zdatnost obsluhy a uživatelů těchto technologií. Při přijímání nových personálních sil na KOPIS a SOPIS je třeba klást důraz nejen na znalost jazykovou, psychickou odolnost, ale také na odbornost v oblasti ovládání technologií.

Z psychologického hlediska je problémem časová tíseň, po kterou je vystaven operátor při příjmu a odbavení tísňového volání. Tento zvýšený psychický nátlak vyvolává po určité době u těchto operátorů „syndrom vyhoření“. Na rozdíl od Call center, které provozuje mnoho firem a kde nedochází k nebezpečí z prodlení, je při příjmu tísňové linky 112 operátor vystaven zvýšené psychické zátěži, kdy ve stanoveném limitu (obvykle do 2 minut) musí přijmout a vybavit hovor.

Možná v budoucnosti Hasičský záchranný sbor České republiky, který v současné době přijímá tísňová volání 112 i 150 usoudí, že číslo 150 utlumí. O přínosu linky 112 a o jejím budoucím vývoji: „Je potřeba říci, že Česká vláda dvakrát rozhodla o tom, že vedle čísla 112 zůstanou v platnosti národní čísla tísňového volání a na tom se staví budoucnost celé oblasti tísňového volání v České republice. Možná v budoucnosti Hasičský záchranný sbor České republiky, který v současné době přijímá tísňová volání 112 i 150 usoudí, že číslo 150 utlumí, ale zatím k tomu neuzrál čas.“

6 ZÁVĚR

Cíle bakalářské práce, které jsem si vytyčil v zadání byly naplněny. Teprve při zpracovávání jsem si uvědomil obsáhlost řešené problematiky. Z tohoto důvodu jsem nemohl dodržet obvyklý stránkový rozsah bakalářské práce, neboť by jednotlivé systémy nebyly popsány komplexně. I přesto na některé nezbyl prostor (např. EPS, video konference, doplňkové spouštění sirén jednotkami SDH, WAP server a jiné)

Při zadání bakalářské práce jsem si položil hypotetickou otázku. Je kvalita řešení mimořádných událostí přímo závislá na využívaných komunikačních a informačních technologiích složkami IZS? Při zpracování a následné analýze bakalářské práce jsem dospěl k tomuto závěru: Při stále se zvyšujícím počtu řešených mimořádných událostí a při stále se zvyšující centralizaci operačních středisek a s tím souvisejících zvýšených nárocích na kvalifikovaný personál, který beze zbytku dokáže na strategické a operační úrovni využít komunikační a informační systémy, které jsou k dispozici se dnes lze jen stěží obejít bez podpory vyspělých technologií v oblasti komunikací a zejména pak v oblasti informačních systémů. Tyto systémy slouží nejen jako databázová podpora při jednotlivých činnostech, ale přebírají řešení časově náročných činností jako např. obvolávání, faxování, předávání informací, které byly vždy časově a personálně značně náročné.

Z toho jednoznačně vyplývá, že hypotéza byla naplněna. Kvalita řešení mimořádných událostí je přímo závislá na stupni implementace a využití komunikačních a informačních technologií složkami Integrovaného záchranného systému.

7 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Literární zdroje:

HLADÍK, V., *Systémové řešení implementace technologie TETRAPOL v projektu PEGAS do komunikačního prostředí Hasičského záchranného sboru České republiky*. Praha: MV GŘ HZS ČR, 2001.

KOCOUREK, P., *Přenos informace*. 1.vyd. Praha: Vydavatelství ČVUT, 1994. 241 s.

LENC, V., *Ročenka 140 let profesionálních hasičů v Č.Budějovicích*, 2006.

MILENOVSKÝ, E., STUDNIČKA, M., *Přenosné a vozidlové VKV radiostanice*. 1.vyd. Praha: Naše vojsko, 1970. 360 s.

MATRA NORTEL COMMUNICATIONS. Provozní dokumentace PMR - Prezentace systému. Bois d'Arcy: EADS Defence and Security Networks, 2002.

MV GŘ HZS Č.j.: MV-21332-1/PO-2010 *Zásady dalšího rozvoje jednotného systému varování a informování obyvatelstva v České republice po roce 2010*. Praha: 2010.

PETRÁNEK, J., *Příručka pro radiotelefonní zkoušky pozemních radiooperátorů*. 1. vyd. Praha: Nakladatelství dopravy a spojů, 1987. 136 s.

PRUDIL,L., 112 odborný časopis požární ochrany, *Zavedení jednotného evropského čísla tísňového volání 112 v České republice: číslo 7/2006*

PUŽMANOVÁ, R.: *Moderní komunikační sítě od A do Z* , 2. vyd., Computer Press, 2006. 432 s.

SEIDL, A. S. *Metodika signálův*. 1900.

Sbírka interních aktů GŘ HZS ČR - částka 24, *Technické požadavky na koncové prvky varování připojované do jednotného systému varování a vyrozumění*. Praha 2008.

Spojení u požárního zásahu příručka pro velitele jednotek a spojaře požární ochrany. Vydalo MV – hlavní inspekce požární ochrany, 1964.160 s.

VODIČKA, H., *Telegraf k účelům hasičským v městech menších*. Čermákův kalendář českých hasičů, 1887.

Vyhláška Ministerstva vnitra č. 247/2001 Sb., *o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany*

Zákon 239/2000 Sb., *o Integrovaném záchranném systému o změně některých zákonů*

Zákon 238/2000 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů

112. odborný časopis požární ochrany *K problematice jednotného evropského čísla tísňového volání 112*. číslo 1/2003

112. odborný časopis požární ochrany, *Zavedení jednotného evropského čísla tísňového volání 112 v České republice*. číslo 7/2006

112. odborný časopis požární ochrany, *V dubnu 2004 byl v Praze zahájen ostrý provoz prvního telefonního centra tísňového volání 112 v České republice*. číslo 5/2009

Elektronické zdroje:

Česká kosmická kancelář, o.p.s.: *Americký družicový navigační systém NAVSTAR GPS* [online] Dostupné na WWW: <http://www.czechspace.cz/cs/galileo/aktuality-GPS-Glonass/GPS>

Galaxie Team: *Vývoj mobilních telefonů (1. díl)*. [online] Dostupné na WWW: <http://www.galaxie.name/index.php?clanek=vyvoj-mobilnich-telefonu-1-dil>

Galaxie Team: *Vývoj mobilních telefonů (3. díl)*. [online] Dostupné na WWW: <http://www.galaxie.name/index.php?clanek=vyvoj-mobilnich-telefonu-3-dil>

HZS ČR: *Tísňová volání v České republice*. [online] Dostupné na WWW: <http://www.hzscr.cz/clanek/tisnova-volani-v-ceske-republice.aspx>

HZS ČR: *Linka 112*. [online] Dostupné na WWW: <http://www.hzscr.cz/clanek/kampan-bezpecne-cestovani-linka-112.aspx>

HZS ČR: *Jednotný systém varování a informování*. [online] Dostupné na WWW: <http://www.hzscr.cz/clanek/jednotny-system-varovani-a-vyrozumeni-89993.aspx>

Kyberpunk.org: *Historie sítě Arpanet/internet*. [online] Dostupné na WWW: http://www.kyberpunk.org/historie_site_arpanet_internet

MVCR: *Základní údaje k projektu PEGAS*. [online] Praha 22. ledna 1999, Dostupné na WWW: <http://aplikace.mvcr.cz/archiv2008/aktualit/sdeleni/1999/pegas.htm>

MUSIL. P., *Jednotný systém varování a vyrozumění*. [online] Dostupné na WWW: http://aplikace.mvcr.cz/archiv2008/2003/casopisy/112/0404/musil_info.html

RAPANT, P., *Družicové polohové systémy* [online] VŠB-TU Ostrava, 2002, Dostupné na WWW: <http://gynome.nmm.cz/konference/files/2006/sbornik/pechanec02.pdf>

Root: Seriál Co se děje v počítači *Československé osmibitové počítače 2 – PMD 85* [online] 16.3.2010, Dostupné na WWW: <http://www.root.cz/clanky/ceskoslovenske-osmibitove-pocitace-2-ndash-pmd-85/>

ŠOBÍŠEK, L., *Historie výstavby digitální radiokomunikační sítě PEGAS*. [online]

Praha: MV ČR, 2002, Dostupné na WWW:

<http://aplikace.mvcr.cz/archiv2008/aktualit/sdeleni/2002/peglook.html>

Telefonica: *Eurotel posílí signál GSM 96 lokalitám v jedenácti krajích ČR*. [online]

Praha, 2. října 2003, Dostupné na WWW: http://www.cz.o2.com/pa/151689-archiv_tiskovych_zprav_spolecnosti_eurotel/50907-pr_2003_10_02.html

WebDesign PAY & SOFT: *Historie Internetu* [online] 31. 1. 2006 Dostupné na WWW: <http://www.webdesign.paysoft.cz/clanky/2006/historie-internetu/>

HZS Vysočina: *Historie komunikace hasičů u zásahu* [online] Dostupné na WWW: <http://www.hasici-vysocina.cz/index.php?menu=197>

Zdroje obrázků:

Obr. č. 1: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Telegraf.jpg>

Obr. č. 2: <http://expedicebilytesak.sweb.cz/technika/historicka-technika/TP25.htm>

Obr. č. 3: <http://www.armyvyprodej.cz/shop/telefonni-ustredna-tu-11-p-485.html>

Obr. č. 5, 6, 47, 48: Ročenka 140 let profesionálních hasičů v Č.Budějovicích, 2006

Obr. č. 7, 8, 9, 10, 11, 12, 19, 20, 21: MILENOVSKÝ, E., STUDNÍČKA, M., Přenosné a vozidlové VKV radiostanice. Vydání I., Praha: Naše vojsko, 1970. 360 s.

Obr. 25, 26, 27: <http://www.root.cz/clanky/ceskoslovenske-osmibitove-pocitace-2-ndash-pmd-85/>

Obr. č. 38, 54: http://www.kr-moravskoslezsky.cz/zip/2_05.ppt#304,29

Obr. č. 42, 43, 44, 35, 36, 37: <http://www.hzscr.cz/clanek/jednotny-system-varovani-a-vyrozumeni-89993.aspx>

Obr. č. 61, 62: http://www.axis.com/products/cam_241s/

Obr. č. 4, 13, 14, 16, 15, 17, 18, 22, 23, 24, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 39, 40, 41, 45, 46, 49, 50, 51, 53, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 63, 64, 65, 66: vlastní zdroj

8 KLÍČOVÁ SLOVA

Komunikace

Technologie

Integrovaný záchranný systém

Komunikační systém

Informační systém

Hasičský záchranný sbor

9 SEZNAM ZKRATEK:

AD	Analog digital
AMDS	Automated Message Delivery System
ASŘ	Automatizované systémy řízení
ATM	Asynchronous Transfer Mode
BIOS	Basic Input Ouput Systém
BS	Base station
BTS	Base Transceiver Station
CO	Civilní obrana
ČSSR	Československá republika
ČSFR	Československá federativní republika
DA	Digital analog
DSL	Digital Subscriber Line
EGA	Enhanced Graphics Adapter
EPS	Elektrická požární signalizace
FDD	Flopy disc drive
FM	Frekvenční modulace
GIS	Geografický informační systém
GPS	Global Positioning Systém, vojenský polohový družicový systém
GSM	Globální Systém pro Mobilní komunikaci
GŘ HZS ČR	Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky
HZS JČK	Hasičský záchranný sbor Jihočeského kraje
HDD	Hard disk drive
HW	Hardware – technické vybavení počítače
ISDN	Integrated Services Digital Network
ISV	Integrovaný systém výjezd
IZS	Integrovaný záchranný systém
JPO	Jednotka požární ochrany
JSEP	Jednotný systém elektronických počítačů

JSDH	Jednotka sboru dobrovolných hasičů
JZD	Jednotné zemědělské družstvo
JSVV	Jednotný systém varování a vyrozumění
KOPIS	Krajské operační a informační středisko
KŘ	Krajské ředitelství
LAN	Local Area Network
LSR	Label Switching Router
MPLS	Multi Protocol Label Switching
MSW	Main switch
MV	Ministerstvo vnitra
MIS	Místní informační systémy
MMF	Mezinárodní měnový fond
MPLS	Multiprotocol Label Switching
MV GR	Ministerstvo vnitra Generální ředitelství
OMN	Operational and Maintenance Network
OPIS	Operační a informační středisko
PAM	Práce a mzdy
PC	Personal computer
PČR	Policie České republiky
PHM	Pohonné hmoty
PIN	Personal identification number
PO	Požární ochrana
PSTN	Public switched telephone network
RAM	Random-access memory
RN	Regional network
RRL	Radio releové linky
RÚCO	Regionální úřad civilní obrany
SIM	Účastnická identifikační karta, z anglického subscriber identity module
SMEP	Systém malých elektronických počítačů
SSSR	Svaz sovětských socialistických republik

SSW	Secondary switch
SW	Software
SSRN	Systém selektivního radiového návěští
SMS	Krátká textová zpráva, z anglického Short message service
SDH	Sbor dobrovolných hasičů
SOPIS	Sektorové operační a informační středisko
TCP/IP	Transmission Control Protocol - Hlavní protokol celosvětové sítě Internet
TCTV	Telefonní centrum tísňového volání
USA	United states of america
ÚO	Územní odbor
WAP	Wireless Application Protocol - Systém pro zajištění provozu elektronických služeb na mobilních telefonech
VoIP	Voice over Internet Protocol - Technologie, umožňující přenos digitalizovaného hlasu v těle paketů rodiny protokolů UDP/TCP/IP prostřednictvím počítačové sítě
VPN	Virtual Private Network
VKV	Velmi krátké vlny – frekvenční pásmo
WWW	World wide web
ZZS	Zdravotnická záchranná služba