

Srovnání vlastností dispečerských systémů zdravotnické záchranné služby krajů

Comparison of the Regional Medical Rescue Services
Dispatcher Systems

Bc. Petr Bordovský

Diplomová práce
2012



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky
akademický rok: 2011/2012

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Petr BORDOVSKÝ**
Osobní číslo: **A10308**
Studijní program: **N 3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor: **Integrované systémy v budovách**

Téma práce: **Srovnání vlastností dispečerských systémů
zdravotnické záchranné služby krajů**

Zásady pro vypracování:

1. Proveďte analýzu určení, struktury a způsobu činnosti zdravotnické záchranné služby (ZZS).
2. Analyzujte způsob zajištění informační podpory v podmínkách dispečerského pracoviště ZZS.
3. Zhodnoťte současný stav využití informačních a komunikačních technologií v podmínkách ZZS kraje.
4. Na základě specifikovaných kritérií proveďte srovnání jednotlivých dispečerských systémů ZZS krajů.
5. Proveďte návrh systému tvorby vnitřního prostředí dispečerského pracoviště ZZS.
6. Specifikujte trendy v oblasti využití technologií pro podporu činnosti ZZS.

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

1. LUKÁŠ, Luděk. Informační podpora integrovaného systému. Ostrava: SPBI, 2011, 180 s. ISBN 978-80-7385-105-7.
2. FRANĚK, Ondřej. Manuál dispečera zdravotnického operačního střediska. 1. opravné a doplněné vydání. Brno: Computer Press, 2010, 236 s. ISBN 978-80-254-5910-2.
3. FRANĚK, Ondřej. Medicínský a koordinační rozměr práce operačního střediska. Kladno: Územní středisko záchranné služby Středočeského kraje, 2008, 178 s. ISBN 978-80-904018-2-2.
4. ADÁMEK, Martin. Jak funguje letecká záchranka: zákulisí, záchranáři, zásahy. Brno: Computer Press, 2010, 96 s. ISBN 978-80-251-2589-2.
5. JABLONSKÝ, Josef. Operační výzkum: kvantitativní modely pro ekonomické rozhodování. 3. vyd. Praha: Professional Publishing, 2007, 323 s. ISBN 978-80-86946-44-3.
6. SMOLÍK, Jan. Technika prostředí. Praha: SNTL, 1985, 317 s.
7. KLAUS, Daniels. Technika budov: Příručka pro architekty a projektanty. Bratislava: JAGA GROUP, 2003, 520 s. ISBN 80-88905-60-5.

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Luděk Lukáš, CSc.

Ústav bezpečnostního inženýrství

Datum zadání diplomové práce:

24. února 2012

Termín odevzdání diplomové práce:

6. června 2012

Ve Zlíně dne 24. února 2012

prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.
děkan



prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.
ředitel ústavu

ABSTRAKT

Diplomová práce analyzuje určení, strukturu, způsob činnosti a zajištění informační podpory zdravotnické záchranné služby. Hodnotí současný stav využití informačních a komunikačních technologií v podmínkách ZZS a na základě stanovených kritérií provádí srovnání dispečerských systémů ZZS používaných v ČR. V práci jsou také specifikovány trendy v oblasti využití technologií pro podporu činnosti ZZS. V závěru práce je proveden návrh systému tvorby vnitřního prostředí dispečerského pracoviště ZZS ve Zlínském kraji.

Klíčová slova:

zdravotnická záchranná služba, dispečerský systém, informační podpora, informační technologie, komunikační technologie, informační systém, tepelná ztráta, tepelná zátěž, vzduchotechnická jednotka

ABSTRACT

The thesis analysis the determining, structure, mode of operation and providing of information support of medical rescue service. It evaluates the current status of the use of information and communication technologies in the terms of medical rescue service. The thesis provides comparison between dispatcher systems of medical rescue service used in the Czech republic based on established criteria. At the end of the work there is done draft version of the dispatching center's internal environment of medical rescue services in Zlín region.

Keywords:

Medical rescue service, dispatcher system, information support, information technology, communication technology, information system, heat loss, heat load, air condition unit

Poděkování

Touto cestou bych chtěl poděkovat svému vedoucímu diplomové práce, doc. Ing. Ludřkovi Lukášovi, CSc. a mému konzultantovi Ing. Martinu Zálešákovi, CSc., za ochotně poskytnuté rady a čas, který mi věnovali při vypracování mé diplomové práce. V neposlední řadě bych chtěl také poděkovat mým rodičům, sestře a přítelkyni za velkou podporu jak již finanční tak psychickou, kterou mi věnovali během studia.

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

- že jsem na diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně 5.6.2012

.....
podpis diplomanta

OBSAH

ÚVOD	12
I TEORETICKÁ ČÁST	13
1 ORGANIZACE ZDRAVOTNICKÉ ZÁCHRANNÉ SLUŽBY	14
1.1 MÍSTO ZZS v IZS, LEGISLATIVNÍ VYMEZENÍ	14
1.2 PŮSOBNOST ZZS	14
1.3 URČENÍ A PŮSOBNOST	15
1.3.1 Rychlá zdravotnická pomoc	15
1.3.2 Rychlá lékařská pomoc	16
1.3.3 Letecká záchranná služba.....	16
1.3.4 Rendez - vous systém.....	16
1.3.5 Doprava raněných, nemocných a rodiček	16
1.4 STRUKTURA ZZS.....	17
1.4.1 Ředitelství ZZS kraje	17
1.4.2 Krajské zdravotnické operační středisko	17
1.4.3 Územní oddělení ZZS	18
1.4.4 Výjezdové skupiny.....	18
1.5 ZÁKON O ZDRAVOTNÍCH SLUŽBÁCH	20
2 DISPEČERSKÉ PRACOVISŤE ZDRAVOTNICKÉHO OPERAČNÍHO STŘEDISKA	21
2.1 ÚKOLY ZDRAVOTNICKÉHO OPERAČNÍHO STŘEDISKA.....	21
2.1.1 Příjem tísňové výzvy	22
2.1.2 Operační řízení	22
2.1.3 Informační služby.....	23
2.2 INFORMAČNÍ SYSTÉM	23
2.2.1 Informační podpora a databáze znalostí.....	24
2.2.1.1 Sběr informací.....	24
2.2.1.2 Syntéza informací a alokace zdrojů	26
2.2.1.3 Notifikace zdrojů	26
2.2.1.4 Řízení technologií.....	26
2.3 INFORMAČNÍ POTŘEBY	27
2.3.1 Informační potřeby dispečera ZOS	27
2.3.2 Informační potřeby výjezdové skupiny.....	28
2.4 ROZDĚLENÍ OPERAČNÍCH STŘEDISEK.....	28
2.4.1 Samostatná a sdružená operační střediska	28
2.4.2 Prostorově sdružená operační střediska	29
2.4.3 Funkčně sdružená operační střediska.....	29
2.4.4 Výhody a nevýhody jednotlivých řešení.....	29
2.5 PROSTOROVÉ USPOŘÁDÁNÍ ZOS	31
2.5.1 Vzájemné uspořádání pracovišť	31
2.5.2 Dispečerský pult.....	32
2.5.3 Záložní pracoviště	34
2.6 KAPACITNÍ DIMENZOVÁNÍ ZOS.....	34
2.6.1 Stanovení počtu dispečerů v závislosti na zatížení ZOS.....	35

2.6.2	Výpočet počtu dispečerů v praxi.....	36
2.6.3	Výpočet parametrů ZOS podle modelu ERLANG	38
3	INFORMAČNÍ A KOMUNIKAČNÍ TECHNOLOGIE POUŽÍVANÉ ZOS.....	40
3.1	TELEFONNÍ SUBSYSTÉM.....	41
3.1.1	Tísňové linky.....	41
3.1.1.1	Univerzální a přímá tísňová čísla.....	41
3.1.1.2	Směrování tísňových volání v ČR	43
3.1.1.3	Jednotné evropské číslo tísňového volání 112 v ČR	44
3.1.1.4	Distribuce příchozích volání.....	45
3.1.1.5	Fáze zpracování tísňových volání.....	46
3.1.1.6	Paralelní režim	46
3.1.1.7	Sekvenční režim.....	47
3.1.1.8	Sekvenčně – paralelní režim.....	48
3.1.1.9	Příjem tísňové výzvy	49
3.1.2	Koordinační linky.....	50
3.1.3	Ostatní linky	51
3.1.4	Datové přenosy.....	51
3.2	RÁDIOVÝ SUBSYSTÉM	51
3.2.1	Rádiové přenosy.....	51
3.2.2	Převaděče a trunkové sítě.....	52
3.2.3	Analogové a digitální systémy	53
3.2.4	Hromadná rádiová síť MV MATRA-PEGAS.....	53
3.2.4.1	Struktura sítě, čísla terminálů a provozních kanálů v síti Pegas.....	54
3.2.5	Pagerové sítě	55
II	PRAKTICKÁ ČÁST	56
4	INFORMAČNÍ SYSTÉMY POUŽÍVANÉ ZZS V ČR.....	57
4.1	INFORMAČNÍ SYSTÉM PROFIA	58
4.1.1	Koncepční řešení IS	58
4.1.2	Správa uživatelů	59
4.1.3	Systém řízení výjezdů dle rozložení operačních středisek.....	60
4.1.4	Aplikace Dispečer a moduly pro ovládání technologií řízení ZOS	61
4.1.5	Popis a práce s aplikací Dispečer	62
4.1.5.1	Příjem výzvy	62
4.1.5.2	Přehled přijatých výzev čekajících na odbavení.....	62
4.1.5.3	Přehled řešených událostí	63
4.1.5.4	Zprávy k průběhu událostí	63
4.1.5.5	Událost a technika.....	63
4.1.5.6	Příprava složení posádek a zásahových vozidel	63
4.1.5.7	Příprava posádek ve spolupráci s docházkovým systémem	64
4.1.5.8	Příprava posádek ve spolupráci se systémem plánování služeb	64
4.1.5.9	Přehled složek IZS u zásahu	64
4.1.5.10	Vyslání posádek	64
4.1.5.11	Zobrazení výzev a událostí v systému	65
4.1.5.12	Provázanost činností výjezdů a událostí	65
4.1.6	Aplikace operačního střediska a technologie podpory řízení	65
4.1.6.1	Příjem datové věty TCTV 112.....	65
4.1.6.2	GIS – mapový software	65

4.1.6.3	Pagerový systém	66
4.1.6.4	Statusový systém.....	66
4.1.6.5	Ovládání radioprovozu	66
4.1.6.6	Ovládání telefonního systému	67
4.1.6.7	Ovládání signalizačního zařízení výzvy posádkám	67
4.1.6.8	Ovládání systému otevírání garážových vrat	67
4.1.6.9	Ovládání signalizačního zařízení pro omezení dopravy před stanovištěm	67
4.1.6.10	Rozesílání tiskových zpráv	67
4.1.6.11	Příjem a rozesílání SMS zpráv	67
4.1.6.12	Napojení na NDIC.....	67
4.1.6.13	Avízo nemocnicím o příjezdu ZZS	68
4.1.7	Bezobslužný provoz aplikací ZOS.....	68
4.1.8	Výjezdové stanoviště a jeho aplikace	68
4.1.8.1	Aplikace vzdálený tisk – tisk výzvy a příkazu k jízdě.....	69
4.1.8.2	Aplikace GIS_T – zobrazení místa zásahu na mapě.....	69
4.1.8.3	Aplikace iPortálu – Statistika zpracování dat ke statistickým účelům	69
4.1.9	Modul iPortál	69
4.1.9.1	Editace	70
4.1.9.2	Číselníky	70
4.1.9.3	Statistiky	71
4.1.9.4	Tabulková statistika	71
4.1.9.5	Docházka	71
4.1.9.6	Pojišťovny.....	72
4.1.9.7	Služby řízené replikace	72
4.1.10	Dohledové centrum	73
4.1.11	Systémové požadavky	73
4.1.12	Zásadní výhoda systému	75
4.2	INFORMAČNÍ SYSTÉM S.O.S.	76
4.2.1	Základní moduly informačního systému S.O.S.	76
4.2.1.1	Dispečerské pracoviště	76
4.2.1.2	Základna.....	76
4.2.1.3	Směny	77
4.2.1.4	Kontrolní pracoviště	77
4.2.1.5	Pojišťovny.....	77
4.2.1.6	Kniha jízd.....	77
4.2.1.7	Hotovost.....	77
4.2.1.8	Sklady	77
4.2.1.9	Administrace	78
4.2.1.10	Statistiky.....	78
4.2.1.11	Tiskové sestavy	78
4.2.1.12	Správa stanic S.O.S.	78
4.2.2	Efektivita práce dispečera s modulem Dispečerské pracoviště.....	79
4.2.3	Uspořádání provozu informačního systému S.O.S.	80
4.2.4	Integrace systému S.O.S. se spolupracujícími systémy	81
4.2.5	Záložní datové centrum systémů S.O.S.	81
4.2.6	Ostatní vlastnosti systémů S.O.S.	82
4.2.6.1	Lokalizace polohy mobilních telefonů	82
4.2.6.2	Varování před problematickými telefonními čísly	82

4.2.6.3	Komunikace Kontrolního pracoviště s modulem Základna	82
4.2.6.4	Používání databáze místních názvů při práci dispečera.....	83
4.2.6.5	Automatický výběr výjezdového stanoviště	83
4.2.6.6	Spádovost nemocnic	83
4.2.6.7	Automatické přeměrování běžících modulů S.O.S. po přepnutí provozu na záložní datové centrum	84
4.2.6.8	Automatická distribuce aplikačních úprav na všechny stanice	84
4.2.6.9	Integrace S.O.S. se systémem pro sledování vozů	84
4.2.6.10	Systém pro hromadné svolávání zaměstnanců.....	84
4.2.7	Systémové požadavky	85
4.3	INFORMAČNÍ SYSTÉM MEDIUMSOFT	86
4.3.1	Subsystem administrátor	87
4.3.2	Subsystem výjezdové stanoviště	87
4.3.3	Subsystem zdravotnická dokumentace	87
4.3.4	Subsystem pojišťovny	87
4.4	SHRNUTÍ STÁVAJÍCÍCH IS ZZS POUŽÍVANÝCH V ČR	87
5	SROVNÁNÍ JEDNOTLIVÝCH DISPEČERSKÝCH SYSTÉMŮ DLE STANOVENÝCH KRITÉRIÍ	89
5.1	FUNKČNOST A ÚČINNOST SYSTÉMU	89
5.2	INTEROPERABILNOST DISPEČERSKÝCH SYSTÉMŮ ZZS A SYSTÉMŮ SLOŽEK IZS	90
5.3	VZDÁLENÝ PŘÍSTUP K DATŮM	90
5.4	BEZPEČNOST SYSTÉMU	91
5.5	ODOLNOST SYSTÉMU VŮČI VADÁM A SCHOPNOST ZOTAVENÍ	92
5.6	POUŽITELNOST	92
5.7	UDRŽOVATELNOST	94
5.8	KAPACITNÍ MOŽNOST PRACOVIŠŤ	95
5.9	FUNKCIONALITA S DATOVOU VĚTOU	95
5.10	RYCHLOST PŘEDÁNÍ VÝZVY VÝJEZDOVÉ POSÁDCE	95
5.11	SPOLUPRÁCE S JEDNOTNÝM SYSTÉMEM DOPRAVNÍCH INFORMACÍ	95
5.12	LOKALIZACE A IDENTIFIKACE VOLAJÍCÍHO	96
5.13	BEZOBSLUŽNÝ PROVOZ TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ PŘI PŘEDÁNÍ VÝZVY K VÝJEZDU	96
5.14	PŘÍSTUP K DATABÁZÍM	97
5.15	ZHODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH SYSTÉMŮ	98
6	SOUČASNÉ TRENDY V OBLASTI VYUŽITÍ TECHNOLOGIÍ PRO PODPORU ČINNOSTÍ ZZS	99
6.1	INTEGRACE SYSTÉMU SLOŽEK IZS V RÁMCI KRAJŮ	99
6.1.1	Integrované bezpečnostní centrum Moravskoslezského kraje	99
6.2	INFORMAČNÍ SYSTÉM OPERAČNÍCH STŘEDISEK INTEGROVANÉHO ZÁCHRANNÉHO SYSTÉMU	102
6.2.1	Podstata projektu IS IZS	102
6.2.2	Ideové řešení projektu IS IZS	102
6.2.3	Koncept procesní a aplikační integrace.....	103
6.2.3.1	Integrační platforma.....	103

6.2.3.2	Národní systém příjmu tísňového volání	104
6.2.3.3	Jednotný geografický informační systém	104
6.2.4	Přínosy projektu IS IZS	106
6.3	SHRNUTÍ.....	106
7	NÁVRH SYSTÉMU TVORBY VNITŘNÍHO PROSTŘEDÍ DISPEČERSKÉHO PRACOVIŠTĚ ZZS VE ZLÍNSKÉM KRAJI	107
7.1	POPIS OBJEKTU	107
7.2	PODMÍNKY NÁVRHU	107
7.3	VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT	109
7.4	VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT DISPEČERSKÉHO PRACOVIŠTĚ.....	110
7.4.1	Výpočet návrhové tepelné ztráty prostupem tepla	110
7.4.2	Výpočet návrhové tepelné ztráty větráním.....	112
7.4.3	Výpočet celkové návrhové tepelné ztráty dispečerského pracoviště	112
7.5	VÝPOČET TEPELNÉ ZÁTĚŽE DISPEČERSKÉHO PRACOVIŠTĚ.....	113
7.5.1	Výpočet tepelných zisků z vnějšího prostředí.....	113
7.5.1.1	Výpočet polohy slunce.....	113
7.5.1.2	Výpočet intenzity sluneční radiace	115
7.5.1.3	Výpočet intenzity sluneční radiace procházející zasklením	117
7.5.1.4	Určení teploty venkovního vzduchu	117
7.5.1.5	Tepelná zátěž okny	118
7.5.2	Výpočet tepelných zisků z vnitřního prostředí.....	119
7.5.2.1	Tepelné zisky od lidí.....	119
7.5.2.2	Tepelné zisky od osvětlení.....	119
7.5.2.3	Tepelné zisky od technologie	120
7.5.3	Výpočet celkové tepelné zátěže dispečerského pracoviště	121
7.6	NÁVRH VZDUCHOTECHNICKÉHO SYSTÉMŮ DISPEČERSKÉHO PRACOVIŠTĚ	121
7.6.1	Návrh vzduchotechnického systémů pro letní provoz	121
7.6.2	Návrh vzduchotechnického systému pro zimní provoz	124
7.6.3	Návrh vzduchotechnické jednotky	126
7.6.4	Návrh distribučních prvků vzduchu	127
7.7	SHRNUTÍ.....	128
	ZÁVĚR	129
	ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ.....	131
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	132
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	135
	SEZNAM OBRÁZKŮ	137
	SEZNAM TABULEK.....	139
	SEZNAM PŘÍLOH.....	140

ÚVOD

Od roku 2005 rozhodnutím rady jednotlivých krajů o sloučení Územních středisek záchranných služeb je zdravotnická záchranná služba (ZZS) v České republice tvořena příspěvkovými organizacemi zdravotnických záchranných služeb jednotlivých krajů. V současné době probíhá integrace operačních středisek jednotlivých ZZS na krajská operační střediska, záleží ovšem na přístupu jednotlivých zdravotnických záchranných služeb a finanční podpoře jejich zřizovatelů.

Jelikož v minulosti bylo současně vyvíjeno několik informačních systémů pro Územní střediska záchranných služeb a zdravotnickou záchrannou službu, vzniklo několik podobných systémů. Postupem času některé z těchto systémů dosáhly vyšší míry kompatibilitnosti a začalo je používat více ZZS. Jelikož probíhá integrace operačních středisek ZZS na krajská operační střediska, ujednotil se informační systém pouze v rámci daného kraje.

Z důvodu nejednotnosti dispečerských systémů zdravotnické záchranné služby v rámci České republiky (u zbývajících základních složek IZS je systém jednotný), je jedním z úkolů mé diplomové práce zmapování používaných systémů ZZS v rámci ČR a srovnání vlastností dispečerských systému zdravotnické záchranné služby krajů.

Cílem diplomové práce je provést analýzu určení, struktury a způsobu činnosti ZZS. Následně analyzovat způsob zajištění informační podpory v podmínkách dispečerského pracoviště ZZS, zhodnotit současný stav využití informačních a komunikačních technologií v podmínkách ZZS, specifikovat kritéria pro srovnání jednotlivých dispečerských systémů ZZS krajů a následně dle stanovených kritérií provést srovnání těchto systémů. V práci jsou také specifikovány trendy v oblasti využití technologií pro podporu činnosti ZZS. V závěru práce je proveden návrh systému tvorby vnitřního prostředí dispečerského pracoviště ZZS ve Zlínském kraji.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 ORGANIZACE ZDRAVOTNICKÉ ZÁCHRANNÉ SLUŽBY

1.1 Místo ZZS v IZS, legislativní vymezení

Posláním zdravotnické záchranné služby v rámci integrovaného záchranného systému (IZS) je provádění záchranných prací. Záchranné práce mají zcela zdravotnický a lékařský charakter. Tento charakter má za úkol chránit život a zdraví občanů. ZZS plní většinu úkolů spojených s urgentní přepravou, vyžadujících lékařskou a zdravotnickou asistenci. Působnost ZZS je ovšem zcela širší, než jen pouhé plnění úkolů v rámci IZS. ZZS je organizována, řízena a prováděna na krajském principu v souladu s principy řízení veřejné správy. Uvnitř celé České republiky působí 14 samostatných krajských záchranných služeb. [1]

Jak již bylo poznamenáno výše, ZZS je organizována a zajišťována v rámci samostatné působnosti krajů. Určení, systém a působnost zdravotnické záchranné služby je vymezena zákonem č. 372/2011 Sb., o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zákon o zdravotních službách) a zákonem č. 374/2011 Sb., o zdravotnické záchranné službě.

Na výkonu ZZS se mohou podílet i nestátní subjekty, přestože ZZS zajišťuje služby přednemocniční neodkladné péče jménem státu. Zdravotnická zařízení ZZS, zařazená do sítě ZZS, však musí splňovat státem vymezené požadavky a být registrována dle zákona č. 372/2011 Sb. V přenesené působnosti výkonu státní správy zodpovídají kraje za funkční a akceschopnou síť zařízení ZZS, zajišťující její poskytnutí do 20 minut od příjmu tísňové výzvy mimo případů hodných vážného zřetele.

1.2 Působnost ZZS

ZZS plní většinu úkolů spojených s urgentní přepravou, spojenou s lékařskou a zdravotnickou asistencí. Jedná se zejména o přednemocniční neodkladnou péči (PNP), spojenou s přepravou raněných, nemocných a zdravotně postižených. ZZS však neposkytuje pouze PNP, může poskytnout i další úkony jako:

- kvalifikovaný příjem, zpracování a vyhodnocení tísňových výzev a určení nejvhodnějšího způsobu poskytnutí PNP,
- doprava raněných, nemocných a rodiček v podmínkách PNP mezi zdravotnickými zařízeními,
- doprava, související s plněním transplantačního programu,

- doprava raněných a nemocných v podmínkách PNP ze zahraničí do ČR,
- PNP při likvidaci zdravotních následků hromadných neštěstí a katastrof,
- koordinace součinnosti s praktickými a žurnálními lékaři a s lékařskou službou první pomoci,
- rychlá přeprava odborníků k zabezpečení PNP do zdravotnických zařízení, jenz jimi nedisponují, popřípadě léků, krve a jiných derivátů a biologických materiálů, nezbytně potřebných k dalšímu poskytování již zahájené neodkladné péče,
- součinnost s hasičskými záchrannými sbory krajů a operačními informačními středisky IZS,
- výuková činnost v poskytování PNP,
- příjem, zpracování, vyhodnocení a předání tísňových výzev kvalifikovanými dispečery,
- sekundární transporty,
- doprava související s transplantační činností,
- doprava materiálů pro radiologii, vyžadující zvláštní podmínky přepravy. [1]

1.3 Určení a působnost

Čas, za který se pacientům při záchraně dostane pomoci, hraje podstatnou roli. Poskytnutí přednemocniční neodkladné péče zahrnuje především péči o postižené na místě události (úraz, onemocnění) a péči o postižené při přepravě k dalšímu odbornému vyšetření a jejich předání do zdravotnického zařízení (na specializované pracoviště). Přestože sehraává časové hledisko zdravotnické péče důležitou roli, ne každý případ vyžaduje okamžitý zásah a stejnou úroveň lékařské a zdravotnické péče. Aby ZZS splnila své poslání a zároveň bylo respektováno ekonomické hledisko nákladů na poskytnuté služby, zahrnuje zdravotnická záchranná služba následující výjezdové skupiny.

1.3.1 Rychlá zdravotnická pomoc

Rychlá zdravotnická pomoc (RZP) je přinejmenším dvoučlenná posádka, složená z řidiče a zdravotnického záchranáře. Výjezdová skupina tohoto typu vyjíždí k postiženým, kteří jsou ve stavu bez okamžitého ohrožení života. Posádka poskytne postiženému na místě

odbornou zdravotnickou pomoc a následně jej transportuje do zdravotnického zařízení. Odbornost pomoci je zajištěna vyšší kvalifikací zdravotnického záchranáře, spočívající v absolvování příslušného bakalářského studijního programu (zdravotnický záchranář).

1.3.2 Rychlá lékařská pomoc

Rychlá lékařská pomoc (RLP) je výjezdová skupina s přinejmenším tříčlennou posádkou. Jejími členy jsou řidič, zdravotnický záchranář a lékař (s atestací v oborech chirurgie, vnitřní lékařství, všeobecné lékařství, anesteziologie a resuscitace nebo pediatrie). Výjezdová skupina RLP vyjíždí k postiženým s okamžitým ohrožením života, k závažným dopravním nehodám, těžkým úrazům a v případech hrozícího selhání základních životních funkcí a výrazného zhoršení stavu postiženého.

1.3.3 Letecká záchranná služba

Zdravotnická část posádky letecké záchranné služby (LZS) je minimálně ve složení lékař a zdravotnický záchranář. LZS představuje složku ZZS zajišťující PNP letecky (s pomocí speciálně vybaveného vrtulníku). Leteckou přepravu zajišťují složky ministerstva obrany, ministerstva vnitra a výběrovým řízením vybrané soukromé subjekty.

1.3.4 Rendez - vous systém

Rendez - vous systém (RV) představuje systém kooperace posádek RZP s lékařem v jiném automobilu RLP (bez možnosti transportu postiženého). Lékař na místě zásahu poskytne odbornou lékařskou pomoc a následně odjíždí k jinému případu. Zřízení tohoto typu výjezdové skupiny bylo zavedeno z důvodu efektivnosti a snižování nákladů na poskytované zdravotnické služby. Případů, k nimž ZZS vyjíždí a při tom nevyžadují transport postiženého do zdravotnického zařízení, existuje nespočetná řada.

1.3.5 Doprava raněných, nemocných a rodiček

Doprava raněných, nemocných a rodiček (DRNR) zajišťuje výjezdová skupina s vozidlem, které je označeno jako transportní, převozová sanita s řidičem. Využití DRNR je při rozsáhlých transportních akcích a hromadných nehodách. Převozová sanita je vybavena pouze nejnnutnějším lékařským materiálem.

1.4 Struktura ZZS

Zdravotnická záchranná služba je organizována na krajském principu. Z hlediska právní subjektivity se jedná o příspěvkovou organizaci, jejímž zřizovatelem je kraj. Na činnost ZZS jsou získávány finance z prostředků kraje, zdravotních pojišťoven a sponzorských darů. Organizace ZZS kraje je navržena tak, aby mohla zajistit pohotovostní, zdravotnické, informační a přepravní funkce samostatně a nezávisle na jiných subjektech.

1.4.1 Ředitelství ZZS kraje

Ředitelství ZZS kraje zajišťuje PNP na území kraje, řídí organizaci jednotlivých prvků s cílem zajistit kvalitní a bezpečný výkon PNP. Struktura ředitelství není celorepublikově jednotná a vychází z vymezené působnosti, místních specifik a dřívějšího uspořádání ZZS. Jednotlivé úseky ředitelství zajišťují řízení PNP, operační řízení, provozně technické řízení, ekonomické a personální řízení a právní služby. Součástí ředitelství ZZS může být pracoviště krizové připravenosti. Toto pracoviště plánuje a plní úkoly v oblasti záchranné služby ve zdravotně bezpečnostním systému kraje a státu, především s ohledem na havarijní plánování.

1.4.2 Krajské zdravotnické operační středisko

Operační úroveň řízení PNP spočívající v řízení PNP na území kraje zajišťuje krajské zdravotnické operační středisko. Zdravotnické operační středisko přímo a nepřetržitě řídí činnost jednotlivých výjezdových skupin a současně integruje a koordinuje činnost všech prvků PNP na území kraje. Respektuje při tom rajonizaci kraje. Činnost na krajském operačním středisku má dispečerský charakter řešení jednotlivých případů zdravotnické pomoci. Klíčovou roli při tom sehrávají jednotliví dispečeri střediska. Významnou roli při poskytování PNP sehrává komunikační a informační podpora, zajišťovaná komunikačními a informačními systémy ZZS kraje.

Krajské zdravotnické operační středisko má následující působnost:

- přijímá nepřetržitě tísňové výzvy k poskytnutí PNP, které vyhodnocuje a podle stupně naléhavosti a závažnosti stavu rozhoduje o nejvhodnějším způsobu poskytnutí PNP,
- ukládá po vyhodnocení tísňové výzvy podle stupně naléhavosti a konkrétní provozní situace úkoly jednotlivým výjezdovým skupinám ZZS,

- soustřeďuje informace o volných lůžkách na odděleních neodkladné péče, která podle potřeby vyzývá k přijetí postiženého,
- shromažďuje a vyhodnocuje údaje o výkonu PNP ve spádové oblasti a vede o své činnosti předepsanou dokumentaci,
- organizuje, řídí a zajišťuje ve své spádové oblasti dopravu raněných, nemocných a rodiček,
- koordinuje a zabezpečuje realizaci přepravních činností v rámci transplantačního programu, přepravu léků, krve a jejích derivátů nebo odborníků potřebných k poskytování neodkladné péče,
- zabezpečuje při likvidaci zdravotních následků hromadného neštěstí nebo katastrofy svolání určených pracovníků, udržuje spojení se všemi zúčastněnými, organizuje rychlý výjezd potřebných sil a prostředků, vyzývá oddělení nemocnic k připravenosti na příjem většího počtu postižených, aktivuje v případě potřeby havarijní plán příslušného území, vyžaduje součinnost zdravotnických zařízení, zdravotnické služby bezpečnostních složek, vyhodnocuje všechny související informace, zabezpečuje jejich předání a realizaci potřebných opatření,
- řídí v součinnosti se zdravotnickými operačními středisky určeného území nasazení letecké záchranné služby,
- organizuje v určeném vyšším územním celku některé specializované činnosti, zejména sekundární výkony, dopravu nemocných a raněných v podmínkách PNP ze zahraničí do České republiky a vyžaduje součinnost při hromadných neštěstích a katastrofách. [1]

1.4.3 Územní oddělení ZZS

Územní oddělení ZZS (oblastní středisko) zajišťuje základní servis a přímé řízení pracovníků výjezdových stanovišť v příslušné spádové oblasti. Zpravidla obhospodařuje výjezdová stanoviště na území bývalých okresů.

1.4.4 Výjezdové skupiny

Výjezdové skupiny zajišťují poskytování přednemocniční neodkladné péče. Poskytovaná péče se podle povahy závažnosti a akutnosti zdravotního stavu postiženého dělí na výkon primární a sekundární. Za primární výkon se považuje zdravotní péče, vyžadující

neodkladný zásah spojený s poskytnutím lékařské a zdravotní péče. Za sekundární výkon se považuje přeprava nemocných mezi zdravotnickými zařízeními. Nasazení ZZS k primárnímu výkonu má vždy přednost před sekundárním výkonem.

Důležité je rozmístění stanovišť výjezdových skupin na území kraje. V co největší míře musí být respektován požadavek dojezdu na místo zásahu do 20 min. V geograficky exponovaných terénech, kde není možné rozmisťovat síly a prostředky ZZS, je smluvně zajišťována první pomoc poučenými laiky (horská služba, vodní záchranná služba). Rozdělení teritoria kraje do příslušných oblastí se nazývá rajonizace.

Ze zákona má ZZS uloženy povinnosti při záchraně života a zdraví pacientů, k tomu je vybavena právy:

- oprávnění vstupu do objektů, v nichž se nachází osoba vyžadující PNP,
- oprávnění vedoucího výjezdové skupiny ZZS po dohodě s operačním střediskem stanovit, kam bude nemocná či zraněná osoba transportována,
- oprávnění vedoucího skupiny ZZS vyloučit z přepravy s transportovaným další osoby (rodič, opatrovník), pokud by to znemožňovalo či omezovalo výkon život zachraňujících úkonů,
- oprávnění vedoucího ZZS k neprovedení úkonu zásahu, pokud by byl ohrožen život nebo zdraví příslušníků výjezdové skupiny, nebo prováděli úkony, k nimž nebyli a nejsou technicky vybaveni (lezení, zdolávání budov),
- právo vyžadovat:
 - prokazování totožnosti nemocného a jeho zdravotního pojištění,
 - pomoc od fyzických osob v dosahu místa zásahu,
 - od HZS technickou pomoc v exponovaném terénu,
 - od policie a HZS neprodlené násilné otevření vstupu do prostoru (bytu) v němž se pravděpodobně nachází postižená osoba,
 - od policie zajištění pořádku,
- právo požádat o další síly a prostředky k urychlené likvidaci následků mimořádné události (MU),

- právo nerozhodovat o umístění osob v protialkoholní záchytné stanici, pojištěnec nemůže uplatnit právo na výběr lékaře. [1]

1.5 Zákon o zdravotních službách

Od prvního dubna 2012 vešel v platnost zákon č. 372/2011 Sb., o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zákon o zdravotních službách), který nahradil řadu stávajících a zastaralých právních předpisů a zejména pak zákon č. 20/1966 Sb., o péči o zdraví lidu a zákon č. 160/1992 Sb., o nestátních zdravotnických zařízeních. Zákon o zdravotních službách je dále doplněn zákonem č. 373/2011 Sb., o specifických zdravotních službách, a zákonem č. 374/2011 Sb., o zdravotnické záchranné službě. Zákon o zdravotních službách upravuje, podmínky pro získání oprávnění k poskytování zdravotních služeb, práva a povinnosti poskytovatelů zdravotních služeb a pacientů, informovaný souhlas, zdravotnickou dokumentaci, stížnosti, hodnocení kvality a bezpečí zdravotních služeb a také sankce za porušování povinností poskytovatelů zdravotních služeb.

2 DISPEČERSKÉ PRACOVISŤE ZDRAVOTNÍCKÉHO OPERAČNÍHO STŘEDISKA

Zdravotnické operační středisko (ZOS), neboli dispečerské pracoviště ZZS a jeho zaměstnanci musí denně aktivně a samostatně řešit nesmírně široké spektrum úkolů. Jejich primárním úkolem je být kontaktním místem pro vyžádání pomoci zejména v případech závažných zdravotních potíží včetně přímého ohrožení života, ale i v ostatních situacích, kdy si volající neví rady v otázkách, týkajících se zdravotního stavu.

Dispečeri musí zvládat řadu různorodých činností, komunikací s volajícím počínaje, přes analýzu získaných informací, vyhodnocení dostupných možností a zajištění optimální pomoci až po aktivní vedení volajících k provedení života zachraňujících výkonů při bezprostředním ohrožení života. Současně musí být osobou, která trpělivě vyslechne a poradí volajícímu. [2]

2.1 Úkoly zdravotnického operačního střediska

Jedním z hlavních úkolů ZOS je obsluha tísňové linky 155. Cílem je analyzovat obsah volání a poskytnout odpovídající pomoc zejména v případě závažných zdravotních potíží včetně přímého ohrožení života, ale i v ostatních situacích, kdy si volající neví rady v otázkách týkajících se zdravotního stavu. Součástí příjmu tísňové výzvy je i vyhodnocení situace na místě jako celku. Jde především o bezpečnostní aspekty zásahu, ale i o případnou potřebu technické či jiné asistence ostatních organizací a služeb.

V bodech lze úkoly zdravotnického operačního střediska definovat takto:

- **Příjem tísňové výzvy (call-taking)**, neboli získání a vyhodnocení dostupných informací a na jejich základě stanovení naléhavosti události a potřebného typu výjezdových skupin.
- **Operační řízení**, neboli vyslání a koordinaci činností výjezdových skupin jak vzájemně, tak s ostatními zasahujícími subjekty a zdravotnickými zařízeními.
- **Informační služby**, zajišťující přístup výjezdových skupin, ale i veřejnosti, k informacím týkajícím se zdravotnických služeb a poskytování odborných informací a instrukcí. [2]

2.1.1 Příjem tísňové výzvy

Podstatným úkolem ZOS je kvalifikovaný příjem informací, jejich vyhodnocení z hlediska naléhavosti zásahu a požadavku na typ výjezdové skupiny a následně vyslání adekvátní pomoci. Použít správné zdroje ve správný čas na správném místě.

Součástí příjmu tísňové výzvy je i vyhodnocení situace na místě jako celku. Jde především o bezpečnostní aspekty zásahu, ale i o případnou potřebu technické či jiné asistence ostatních organizací a služeb. Určitým standardem je i poskytnutí informací a instrukcí volajícímu. Jde o informace, které mají za cíl uklidnit volajícího, poskytnout instrukce k provedení výkonů první pomoci či k zabránění dalších následků, připravit optimální situaci pro příjezd posádky (přístup, léky, doklady apod.) a v neposlední řadě je jejich úkolem i zaměstnat volajícího činností do doby příjezdu záchranky. Velký význam má v indikovaných případech poskytování podrobných instrukcí k provedení úkonu první pomoci u život ohrožujících stavů, tzv. telefonicky asistovaná první pomoc (TAPP). Tyto instrukce by neměly být poskytovány improvizovaně, ale na základě přesného a jasného protokolu, jelikož pod velkým psychickým tlakem případná improvizace zákonitě vede k chybám.

2.1.2 Operační řízení

Hlavním podkladem pro rozhodování v rámci operačního řízení je výsledek příjmu tísňové výzvy. Dalšími významnými faktory jsou celková situace na daném území, jako je konfigurace komunikací a terénu, poloha zdravotnických zařízení apod. Cílem aktivního operačního řízení je optimalizovat fungování systému jako celku. Operační řízení sehrává významnou roli zejména tehdy, pokud v řízené lokalitě je více zdrojů, zpravidla jde o více výjezdových skupin různého druhu na různě lokalizovaných územích.

Součástí operačního řízení je i vzájemná koordinace činností jednotlivých výjezdových skupin, jakož i koordinace činností s ostatními zasahujícími složkami IZS a dalšími subjekty podle potřeby, včetně meziregionální spolupráce. V některých systémech zprostředkovává ZOS i zpětnou vazbu mezi posádkami a cílovými zdravotnickými zařízeními. Avizuje příjezd pacienta, případně poskytuje přehled o volných lůžcích intenzivní péče. V řadě systémů tyto činnosti vykonávají posádky samy, což ovšem vyžaduje, aby měly k dispozici potřebné informace (volná lůžka, kontakty apod.), a také aby cílové zdravotnické zařízení bylo schopné na komunikaci pružně reagovat. Z toho

vyplývá nutnost existence jednoho kompetentního komunikačního místa s nepřetržitým provozem. Většinou se jedná o pracoviště, které je součástí oddělení urgentního příjmu.

2.1.3 Informační služby

Komplexní informační podpora zasahujícím záchranářům také sehrává významnou funkci zdravotnického operačního střediska, na které nezřídka přímo závisí nejen úspěch záchranné akce, ale v krajním případě i životy členů zasahujících posádek. Podle možností a požadavků poskytuje ZOS zasahujícím skupinám i dalším subjektům informační podporu např. zprostředkovává přístup do znalostních databází a expertních systémů, zajišťuje potřebné spojení a konzultace, předává informace z ostatních informačních kanálů apod.

Zdravotnické operační středisko je také přirozeným kontaktním a informačním místem i pro veřejnost a to nejen ve vztahu k přednemocniční péči, ale poskytuje zpravidla také obecnější informace o fungování a dostupnosti zdravotnických služeb v dané oblasti. Často je tato služba rozšířena i o poskytnutí jednoduchých doporučení, jak řešit běžné zdravotní potíže.

2.2 Informační systém

Informační systém sehrává v řízení a zajištění chodu ZZS nezastupitelnou roli. Přínos IS v ZZS spočívá v urychlení přístupu k relevantním informacím z hlediska operačního řízení výjezdových skupin ZZS, usnadnění přenosu a sdílení dat o pacientech, uplatnění IT v moderních lékařských přístrojích, výrazně zkvalitňujících lékařskou péči. Cílem informačního systému je zajistit informační podporu v oblasti operačního řízení činnosti ZZS, i podpory rozhodování a rychlého jednání. Technologicky se jedná o počítačově orientovaný informační systém s vazbami na informační systémy dalších prvků IZS, především HZS.

Hlavními důvody nasazení IS jsou zejména tyto:

- informační podpora dispečerů (databáze, mapy apod.),
- sklad dat pro další vyhodnocování a analýzy,
- možnost nezávislé práce několika osob se stejnými daty,
- počítačová optimalizace rozhodovacích procesů (CAD - Computer Aided Dispatch)

2.2.1 Informační podpora a databáze znalostí

Jednou z významných úloh, kterou sehrává IS v provozu ZOS, je informační podpora dispečera. Počítačová podpora rozhodování a řízení činností dispečerů může mít několik podob. Od využívání nejrůznějších databází (geografických bodů, nebezpečných a toxických látek, adres apod.) až po systémy, které mohou dispečera vést krok za krokem v rozhodovacím procesu, a to jak ve fázi příjmu tísňové výzvy, tak ve fázi dispečerského rozhodování a řízení. Vedle základních aplikací jako je např. elektronický telefonní seznam se stávají stále obvyklejší výbavou ZOS nejrůznější databáze jako třeba toxikologické, lékové apod., ale také geografické informační systémy (GIS), nejčastěji v podobě propojené obrazové informace (mapy) s databází adresních a dalších bodů. Úskalí těchto databázových systémů je aktualizace. Je nutné, aby databáze stále co nejvíce odpovídaly realitě. Počítačová podpora řeší tento problém komplexně. Celý proces se skládá z těch kroků:

- sběr informací,
- syntéza informací a alokace zdrojů,
- předání informací. [2]

2.2.1.1 Sběr informací

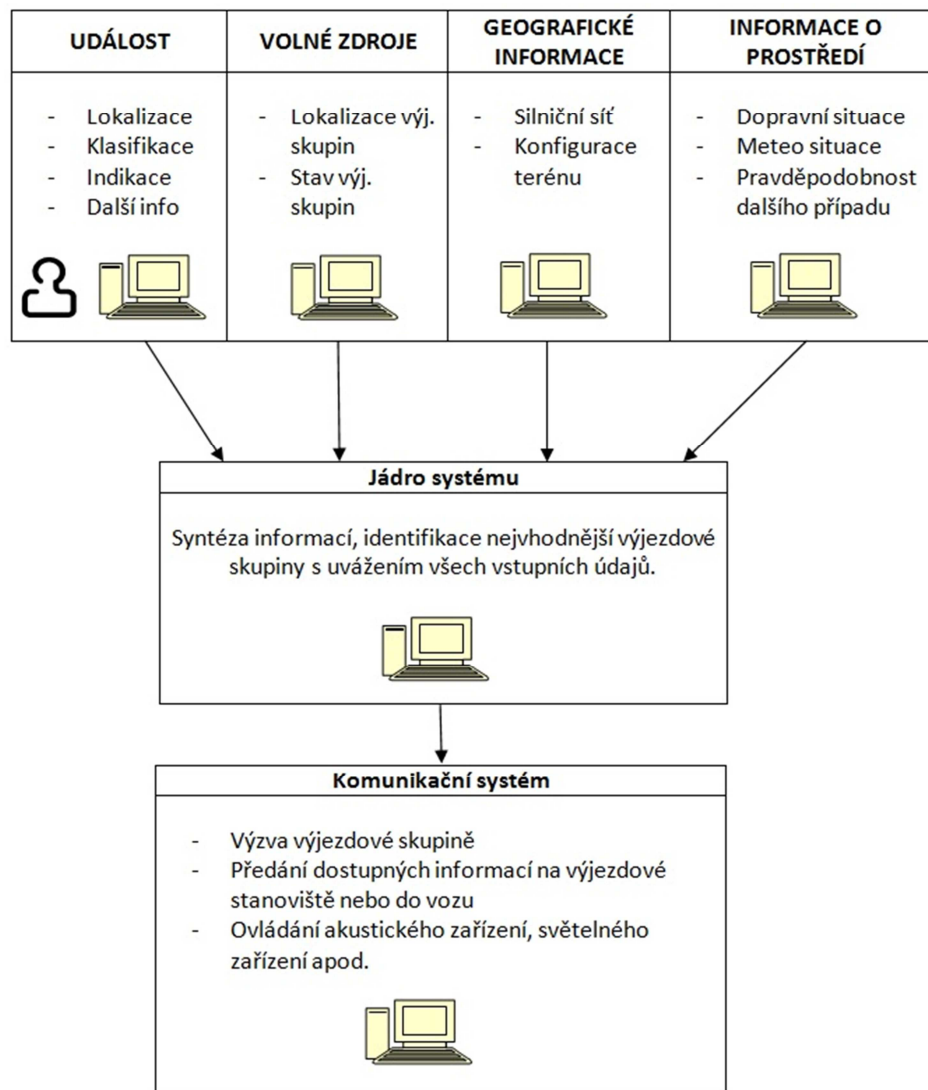
Informace o události a klasifikace události

Jedná se o jediný vstup, ve kterém je systém závislý na práci člověka a do kterého se tedy promítá lidský faktor. Aby byla funkčnost systému na tomto faktoru co nejméně závislá, jsou dnes komerčně dostupné počítačové expertní programy, kterými je dispečer veden krok za krokem. Hovorem s volajícím počínaje, úvodním představením přes lokalizaci události a otázkami verifikujícími co se stalo, až po zjišťování podrobností o případu či poskytnutí instrukcí. Z odborného hlediska není zpravidla výstupem systému tohoto druhu konkrétní indikace či naléhavost zásahu. Tyto systémy slouží zejména k zařazení konkrétního případu do určité standardizované skupiny, zpravidla s určením stupně naléhavosti daného případu.

Počítačově podporovaný dispečink (CAD)

Počítačově podporovaný dispečink je systém, ve kterém s výjimkou call-takingu jsou všechny činnosti založeny na počítačovém zpracování, přenosu dat a využití dostupných

zdrojů. Rozhodování systému je plně automatizované. Jsou využívány čtyři zdroje vstupních informací. Informace o události (call-taking), informace o stavu a poloze zdrojů (lokalizační systém), informace o síti komunikací a vzájemné poloze místa události a volných zdrojů (GIS) a informace o prostředí.



Obr. 1. Počítačově podporovaný dispečink

Informace o volných zdrojích (výjezdových skupinách)

Aby mohl systém nabídnout optimální řešení přicházejících požadavků, musí mít možnost udržovat si trvalý přehled o výjezdových skupinách. To vyžaduje trvalé datové propojení výjezdových skupin s centrálním serverem s přenosem údajů o poloze vozidla (zpravidla získané z GPS) a údajů o provozním stavu výjezdové skupiny (stavové hlášení).

Geografické informace

Jedním z předpokladů funkčnosti CAD je existence formalizovaného popisu komunikační sítě, aby bylo možné počítačově vyhodnotit dosažitelnost místa události jednotlivými výjezdovými skupinami. Tento požadavek je jedním z nejobtížněji řešitelných při návrhu a provozování CAD, neboť znamená trvale monitorovat stav sítě a operativně reagovat na různé provozní mimořádné situace jako jsou nehody, uzávěrky, dopravní zácpy apod.

Ostatní informace

Mezi ostatní informace patří povětrnostní informace (např. hustá mlha či sněžení, závěje, vliv počasí na LZS), úniky nebezpečných látek u přístupových tras apod. Sofistikované systémy mohou v některých případech i samy aktivně navrhnout změny v aktuálním rozmístění posádek. Tyto návrhy mohou být vyvolány jako důsledek okamžité provozní situace, kdy by mohlo dojít k tzv. odkrytí určitého regionu, když místní posádka právě zasahuje u jiného případu, ale i predikčně, kdy systém na základě dlouhodobého sledování výskytů případů v dané době a v dané lokalitě vypočítává pravděpodobnost výskytu dalšího případu.

2.2.1.2 Syntéza informací a alokace zdrojů

Alokace, neboli přiřazení vhodných zdrojů k danému případu. Není podmínkou, že nejbližší prostředek je také nejvhodnější k danému případu. Je nutné zohlednit geografických faktor (místo je blízko, ale není zde komunikace), provozní faktor (dopravní zácpa), nebo také udržení strategického rozmístění volných zdrojů.

2.2.1.3 Notifikace zdrojů

Notifikace, neboli vyrozumění posádek vhodnou komunikační technologií. Požadavkem je, aby všechny požadované zdroje byly vyrozuměny co nejrychleji a obdržely co nejúplnější potřebnou informaci o dané události. Konkrétní technické provedení již plně závisí na možnostech a zvyklostech příslušného pracoviště ZZS.

2.2.1.4 Řízení technologií

V mnoha případech se výpočetní technika používá nejen jako zdroj informací, ale také k řízení či ovládnutí různých technologických celků. Příkladem jsou počítačem řízené komunikační kanály, rádiové a telefonní systémy, kdy je veškeré sestavení komunikační cesty od sluchátka volajícího k volanému řízeno a často i optimalizováno počítačem.

V ideálním případě jsou jednotlivé činnosti přímo počítačem svázány do logických sekvencí bez nároku na obsluhu dispečera. Jestliže dispečer předává pokyn k výjezdu posádce, jediným povelům automaticky odchází signál na pagery všech členů posádky, data na terminál do vozu, na tiskárnu apod.

2.3 Informační potřeby

2.3.1 Informační potřeby dispečera ZOS

Dispečer představuje jeden z klíčových prvků pro úspěšné zajištění PNP a samotný zdravotnický zásah. Jeho činnost má jak aspekt informačně organizační, tak zdravotně podpůrný. Jednotlivé zdravotní případy jsou přijímány ve formě volání na tísňovou linku 155. Rozhodujícím úkolem dispečera je v krátké době co nejlépe informačně vytěžit volajícího a připravit podklady pro výjezdovou skupinu a po analýze možností zvolit správnou formu výjezdové skupiny. Současně analyzovat obsah volání a poskytnout přiměřenou pomoc především v případě závažných zdravotnických obtíží, včetně přímého ohrožení života. V mnoha případech poskytuje dispečer volajícímu telefonicky asistovanou první pomoc po celou dobu až do příjezdu výjezdové skupiny na místo.

Práce dispečera tak má nejen charakter organizační, ale výrazně zdravotnický a bezpečnostní. Základem jeho činnosti je vyhodnocení situace jako celku, specifikace bezpečnostních aspektů zásahu, vyhodnocení potřeby asistence Policie ČR a HZS, vyslání a koordinace činnosti výjezdové skupiny a následná instruktáž k provedení úkonů první pomoci. Současně musí respektovat celkovou situaci na obsluhovaném území, stav komunikací v terénu, dopravní situaci, stav počasí apod. Řada uskutečňovaných rozhodnutí je prováděna pod tíhou času a situace, s vědomím jejich nevratnosti.

Mezi základní informační potřeby a úkony dispečera patří:

- příjem a vyhodnocení informací z tísňového volání,
- obsah informace – místo události, co se stalo, aktuální zdravotní stav pacienta, totožnost pacienta, věk, totožnost volajícího,
- doba příjmu tísňového volání,
- řešení zásahu výjezdovou skupinou – vyhledání volné výjezdové skupiny s dojezdem na místo zásahu do 20 min.,
- vyzoomění výjezdové skupiny a její navigace při nevhodném terénu.

Práce s aplikací:

- příjem volání, záznam čísla a polohy volajícího,
- dohledání polohy s pomocí místopisu, GIS a databáze ulic,
- zjištění jména pacienta a prohledání historie předchozích výjezdů,
- povolání složek IZS k podpoře realizace zásahu. [2] [3]

S využitím rajonizace, znalosti polohy a stavu výjezdových skupin zvolí dispečer zasahující výjezdovou skupinu. Stiskem jednoho tlačítka dojde k přidělení případu konkrétní výjezdové skupině i následné vyrozumění předáním údajů o případu.

2.3.2 Informační potřeby výjezdové skupiny

Informační potřeby výjezdové skupiny spočívají v informování o zásahu, místě, zdravotních obtížích a totožnosti pacienta. Jejich spojení je zajišťováno více způsoby a kanály, zpravidla v závislosti na tom, kde se výjezdová skupina nachází a v jakém je stavu. Informace o výjezdu obsahují typ posádky RLP, RZP, RV a její číselný kód, místo výjezdu (polohové informace), počet zdravotně postižených, osobní údaje pacientů a jejich zdravotní obtíže a zranění. Příkaz k výjezdu je obvykle v elektronické a papírové formě. K lepší orientaci je možné na výjezdovém stanovišti vytisknout mapu. Je-li osádka na výjezdu, lze ji uvědomit radiostanicí, pomocí pageru či jinými dostupnými kanály. Řada výjezdových vozidel je vybavena GPS s možností zaslání údajů o místě mimořádné události. Po ukončení výjezdu může osádka dokončit zápis o zásahu, s předvyplněnými údaji, získanými ze záznamu dispečera TCTV 112. Využívá k tomu i data ze zaznamenaných statusů výjezdu, generovaných pomocí rádiových stanic.

2.4 Rozdělení operačních středisek

Zdravotnická operační střediska se dělí na samostatná a sdružená operační střediska. Sdružená operační střediska se dále dělí na prostorově sdružená a funkčně sdružená operační střediska.

2.4.1 Samostatná a sdružená operační střediska

Z hlediska vztahů k operačním střediskům složek IZS fungují ZOS převážně jako samostatná pracoviště, fyzicky oddělená od dalších operačních středisek. V některých místech se snaží snížit celkovou investici a zlepšit vzájemnou koordinaci mezi

jednotlivými službami vznikla a vznikají sdružená operační střediska. Samo sdružení může proběhnout na mnoha různých úrovních a podle tohoto pohledu lze rozlišit operační střediska sdružená prostorově a funkčně.

2.4.2 Prostorově sdružená operační střediska

Prostorově sdružená operační střediska jsou střediska, která sdílí jeden fyzický prostor, budovu nebo také část budovy. Výhodou je sdílení některých funkčních celků, které musí být jako tak součástí každého pracoviště a větší počet uživatelů je dokáže racionálněji využít nebo alespoň sdílet náklady na provoz. Vedle budovy jako takové mohou být sdílené služby, jako je ostraha, vytápění, energetické hospodaření včetně záložního zdroje, stravovací provoz, sociální a odpočinkové zázemí apod.

2.4.3 Funkčně sdružená operační střediska

Funkční sdružení znamená, že část technických nebo lidských zdrojů přímo se podílejících na výkonu služby je sdílena pro potřeby všech zúčastněných složek.

Funkční sdružení má několik různých stupňů jako:

- integrace na úrovni používaných technologií - společné informační a komunikační technologie, spojovací prostředky apod.,
- částečná integrace pracovních činností - vzájemné zastupování při krátkodobém přetížení některé z tísňových linek apod.,
- funkční integrace na úrovni call-takingu s univerzálními dispečery. (Call-takeři vyhodnocují a rozdělují přijatá tísňová volání na místa operačního řízení jednotlivých specializovaných služeb),
- plná funkční integrace - jednotlivá pracoviště operačního střediska zajišťují příslušné činnosti pro několik složek bez dalšího dělení. [2]

Zejména pro nejvyšší stupně integrace je typické široké nasazení podpůrných informačních technologií včetně expertních systémů pro podporu rozhodování v jednotlivých odborných otázkách.

2.4.4 Výhody a nevýhody jednotlivých řešení

Samostatná i na různých stupních integrovaná řešení jsou běžně používána. Každé řešení nese sebou různé výhody a nevýhody. V současné době nejsou k dispozici žádná jednoznačná fakta, svědčící pro jeden nebo druhý model způsobu budování operačních

středisek. Vždy záleží především na místních tradicích a podmínkách organizačních, technických, finančních, ale i politických.

Výhody sdružených operačních středisek jsou:

- úspory nákladů na výstavbu a provoz plynoucí z jediné, společné využívané technologie,
- možnost lepší a rychlejší komunikace mezi jednotlivými službami,
- společná správa databází,
- společná obsluha a servis technologií,
- možnost lepšího využití lidských zdrojů operativní vzájemnou zastupitelností, což dovoluje v případě potřeby okamžitě zvýšit kapacitu obsluhy tísňové linky u jedné ze složek. [2]

Nevýhody sdružených operačních středisek jsou:

- současné moderní komunikační technologie již umožňují dispečerům pracovat v principu stejně, ať sedí vedle sebe, nebo jsou fyzicky vzdálení několik kilometrů od sebe, u velkých středisek s desítkami pracovišť je už fyzický kontakt dispečerů také prakticky nemožný,
- pokud dojde k oddělení operačního střediska od managementu služby, do fyzicky jiné lokality, znamená to vyšší náklady (např. komunikace, cestování) a může představovat i významnou komplikaci jak pro rutinní řízení, tak kontrolu ZOS,
- plná funkční integrace přináší problémy jako je nedostatek univerzálně vzdělaných zaměstnanců a chybějící účinná zpětná vazba mezi call-takery a výkonnou složkou, čímž vznikají kapacitní problémy u provozovatele služby v terénu,
- jediné operační středisko také přináší i závažná bezpečnostní rizika: představuje příliš rizikovou koncentraci záchranných systémů a jeho vyřazení by mělo závažným dopad na fungování všech složek. [2]

Dostupné zkušenosti svědčí pro to, že čím větší je zajišťované území, tím častěji je model oddělených dispečerů. Ty se vzájemně zálohují a přitom jsou dostatečně vytížené svojí specializovanou problematikou. Pro malé a střední lokality může být naopak vhodnější model společného centra, jehož vybudování a provoz může přinést určité úspory a případné selhání nebude mít katastrofální důsledky pro velké množství obyvatel. Otázka

zálohování zde také může být řešena vzájemným propojením více menších středisek nebo převzetím úloh lokálního pracoviště operačním střediskem spádového správního celku.

2.5 Prostorové uspořádání ZOS

Uspořádání ZOS by se mělo skládat nejméně z těchto oddělených místností:

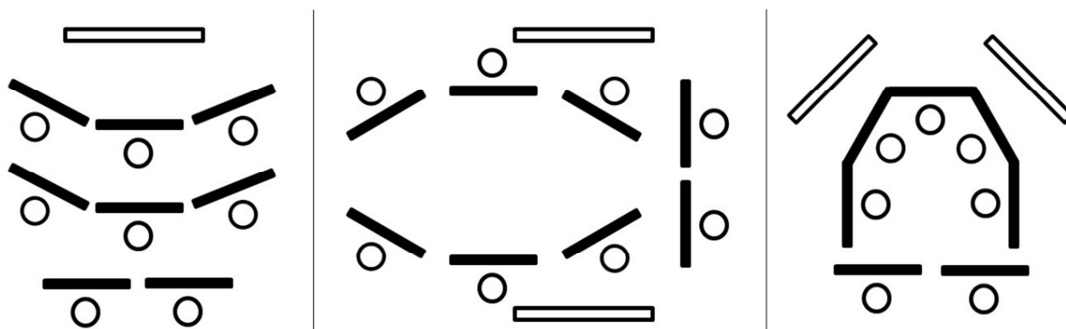
- dispečerský sál rozdělený na jednotlivá dispečerská pracoviště,
- taktická místnost pro řešení mimořádných událostí,
- technologická místnost,
- místnost pro odpočinek personálu ve směně,
- šatny, kuchyňka, sociální zařízení,
- výcviková a školící místnost,
- kancelář.

ZOS musí být provozováno jako pracoviště se speciálním režimem, oddělené od ostatních prostor v dané budově, s přístupem důsledně omezeným pouze na oprávněné osoby. Důvodem těchto omezení jsou nejen pochopitelné bezpečnostní důvody, ale i to, že by personál ZOS neměl být rozptýlován od své práce návštěvami, například členů výjezdových skupin, rodinných příslušníků či stěžovatelů. Vstup do prostor ZOS by měl odolat pokusu o násilné vniknutí. [2]

2.5.1 Vzájemné uspořádání pracovišť

Uspořádání pracovišť závisí na individuálních požadavcích a možnostech provozovatele. Požadavky na uspořádání pracovišť jsou:

- možnost dobré vzájemné komunikace mezi dispečery (tj. pracoviště by neměla být příliš daleko od sebe);
- relativní oddělení pracovišť tak, aby se dispečeri vzájemně nerušili (tj. pracoviště by neměla být ani příliš blízko);
- možnost oddělení několika pracovišť při plnění speciálních úkolů;
- všechna pracoviště by měla mít nerušený výhled na centrální zobrazovací jednotku, pokud je instalovaná. [2]

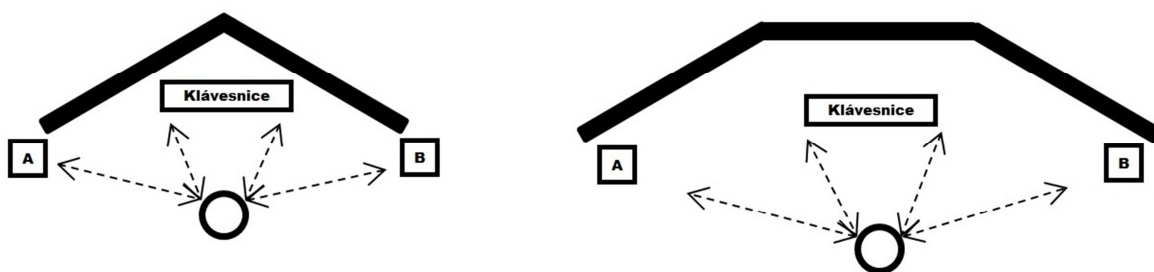


Obr. 2. Příklady uspořádání operačních středisek

2.5.2 Dispečerský pult

Dispečerské pracoviště bylo dříve řešeno v podobě pultu s pracovišti umístěnými vedle sebe. Toto řešení je vhodné z hlediska komunikace mezi jednotlivými dispečery včetně fyzického předávání psané dokumentace a zároveň je tohle řešení i nejlevnější. V posledních letech s použitím výpočetní techniky klesá význam fyzického kontaktu komunikace mezi dispečery, a na straně druhé se zvětšuje množství zobrazovacích monitorů na jednotlivých pracovištích. Při lineárním (pultovém) uspořádání pracovišť jsou dispečeři zpravidla limitováni šířkou pracoviště a výsledkem je vertikální členění zobrazovacích a ovládacích prvků. To ovšem znamená, že některé monitory a ovládací prvky se ocitají mimo dosah anebo přirozené zorné pole dispečera.

Z tohoto důvodu se stále více používá systém jednotlivých oddělených dispečerských pracovišť. Ten dovoluje rozložit monitory obloukově kolem pracovního místa dispečera v optimální výši a ovládací prvky technologií v optimálním dosahu. [2]



Obr. 3. Lineární uspořádání dispečerského pracoviště se dvěma zobrazovacími monitory (vlevo), obloukové uspořádání dispečerského pracoviště se třemi zobrazovacími monitory (vpravo)

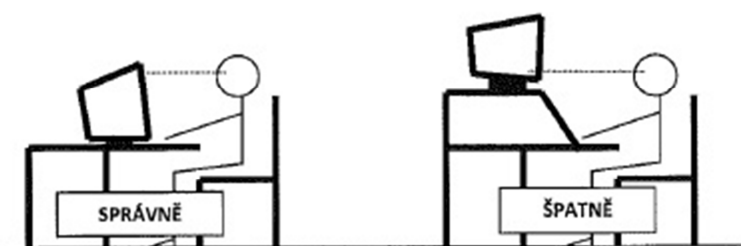
Výsledná podoba ZOS by měla být kompromisem dovolujícím jak ergonomické rozmístění zobrazovacích a ovládacích jednotek, tak vzájemnou komunikaci spolupracujících dispečerů v situacích, kde je to účelné.

Jednotlivá pracoviště v dispečerském sále by měla splňovat tyto předpoklady:

- dostatečné prostorové dimenzování (cca 6 - 8 m² na 1 pracoviště),
- nestíněný výhled na případně instalovanou centrální zobrazovací jednotku,
- individuálně regulovatelné osvětlení a klimatizaci,
- individuálně nastavitelné křeslo profesionální třídy. [2]

Velkou výhodou je, pokud jsou jednotlivá pracoviště vzájemně zastupitelná. To znamená, že jejich technologické vybavení by mělo být na všech pracovištích kompletní a shodné. Z ekonomických důvodů se na některých velkých ZOS používají pro potřeby příjmu tísňové výzvy technicky zjednodušená pracoviště call-takerů. Tato pracoviště jsou zpravidla vybavena pouze výstupem tísňové linky (telefonem) a počítačem s programem pro zadání informací o tísňové výzvě. Zjednodušená pracoviště mohou být také koncipovaná jako záložní a aktivovaná jen v situacích, kdy je očekáván extrémní nárůst počtů tísňových volání (např. během silvestrovských oslav).

Z hlediska ergonomie stanovují hygienické požadavky v podstatě pouze optimální výšku pracovní desky na 80 cm nad úroveň podlahy, minimální vzdálenost monitoru 40 cm od očí a optimální výšku horní hrany monitoru ve výši očí obsluhy. [2]



Obr. 4. Vertikální ergonomie pracoviště [2]

Vertikální ergonomie pracoviště doporučuje, že výška horní hrany zobrazovacího monitoru by měla být ve výši očí dispečera, jako je tomu na obr. 4. vlevo. Umístění technologie na pult, jako je tomu na obr. 4. vpravo je méně vhodné a nepřináší optimální podmínky pro práci dispečera.

Dalších ergonomické požadavky jsou:

- veškeré ovládací prvky v dosahu dispečera bez nutnosti extrémních změn poloh,
- světelné podmínky vylučující oslnění,
- monitory a displeje s přiměřeným kontrastem a antireflexní úpravou,
- zábrana odrazů a odlesků vnějších světelných zdrojů (okna, svítidla) v monitorech.

Instalované technologie by měly splňovat tyto obecné požadavky:

- snadná a jednoznačná obsluha,
- jasná, zřetelná a jednoznačná indikace provozních stavů,
- vysoká spolehlivost při nepřetržitém provozu,
- monitoring a kontrolní zpětná vazba indikující správnou funkci zařízení,
- zálohování technologií.

Objekt, v němž se ZOS nachází, by měl být dlouhodobě soběstačný z hlediska výroby elektrické energie. To předpokládá instalaci dostatečně výkonného dieselaagregátu, schopného nouzové dodávky elektřiny po dobu několika dní. [2]

2.5.3 Záložní pracoviště

Jakékoliv pracoviště může být vyřazeno, ať už cíleným útokem, nebo vlivem technické závady či havárie. Vyřazení zdravotnického operačního střediska přitom představuje zásadní a bezprostřední bezpečnostní riziko často i pro rozsáhlé území s velkým počtem obyvatel. Pro případ vyřazení ZOS musí existovat náhradní (záložní) pracoviště, vybavené základní informační a spojovací technologií, tak aby mohlo v krátké době převzít funkce ZOS alespoň v omezené míře. Pokud je v dané lokalitě více operačních středisek, je obvyklou cestou jejich vzájemné zálohování. Je to výhodné jak z hlediska ekonomického, tak technického. Potřebné technologie jsou zpravidla dostupné přímo v místě, pravidelně udržované a provozuschopné. Pokud je vybudováno integrované operační středisko, je nutný vznik záložního pracoviště.

2.6 Kapacitní dimenzování ZOS

Kapacitní dimenzování operačního střediska je jedním z klíčových parametrů, definujících kapacitu a propustnost systému jako celku, a personální obsazení dispečinků je jedním z nejužších míst řady systémů zdravotnických záchranných služeb. Nesmí nastat situace, že bude dispečink personálně poddimenzovaný. Jakýkoliv případ, vyžadující rozsáhlejší

spolupráci ZOS na jeho řešení představuje pro fungování systému kritické riziko. Často je zcela paralyzováno plnění ostatních úkolů ZOS (zejména příjmu dalších tísňových výzev). Přetížený dispečer zahlcený množstvím úkolů se dostává do stresu, což vytváří podmínky pro vznik špatných rozhodnutí. Minimální obsazení jakéhokoliv samostatného ZOS jsou tři pracovníci, respektive 2+1. Dva dispečerů, kteří se starají o provoz operačního střediska plus další pracovník, vedoucí směny, jehož úkolem je řešit situace nevztahující se přímo k příjmu a zpracování tísňové zprávy. Jeho úkolem je kontrolovat práci dispečerů a v případě mimořádného nárůstu počtu požadavků vykonat i běžnou práci dispečerů.

Při dimenzování ZOS je také nutné vzít v úvahu, zda dát přednost malým ZOS s dobrou znalostí místních reálií, ale s výrazně nižším záběrem, nebo zvolit centralizované velké ZOS, kde mohou být potíže se znalostí místních specifik, ale jeho kapacita umožňuje kvalitně zvládnout i události většího rozsahu, aniž by byla paralyzována dostupnost PNP pro obyvatele. [2]

2.6.1 Stanovení počtu dispečerů v závislosti na zatížení ZOS

Obecnými závislostmi kapacity systémů na počtu míst obsluhy, délce obsluhy jednoho vstupu, požadované průchodnosti systému a dalších parametrech se zabývá tzv. teorie hromadné obsluhy, nebo také teorie front. Pro matematický model systému, je nutné zjistit a popsat jeho rozhodující parametry.

V případě tísňové linky to jsou:

- počet míst obsluhy (= počet linek),
- počet dispečerů zabývajících se obsluhou těchto linek,
- počet vstupů za jednotku času (zpravidla hodinu), (= počet příchozích volání na linku 155 event. další obsluhované linky),
- průměrná délka obsluhy jednoho vstupu (= průměrné zaneprázdnění dispečera hovorem vč. navazujících činností),
- maximální přípustná doba čekání na obsluhu (= jak dlouhé čekání volajícího považujeme za přijatelné),
- pravděpodobnost překročení maximální přípustné doby čekání (= jak pravděpodobné bude překročení max. přípustné doby),
- maximální přípustná pravděpodobnost toho, že se volající nedovolá. [2]

U počtu příchozích volání, je potřeba znát rozložení počtu příchozích volání v čase a výpočet provádět pro nejexponovanější časovou jednotku (zpravidla hodinu). Z důvodu bezpečnosti a pokrytí nárazových požadavků je běžné uvažovat dvojnásobek průměru v dané hodině. (Nejexponovanější na sledovaném ZOS je interval mezi 17. a 18. hodinou, kdy přichází v průměru 35 hovorů. S bezpečnostním násobkem 2 se tedy hledá takové obsazení, které udrží požadované kvalitní parametry i pro 70 příchozích hovorů v dané hodině). Maximální přípustná doba čekání na obsluhu a pravděpodobnost jejího překročení je v platném doporučeném postupu (ČLS JEP – spol. UM a MK č. 11) definovaná tak, že 90% volání by mělo být obslouženo do 10 sekund. Délka obsluhy příchozího hovoru znamená délku vlastního hovoru s volajícím, ale také administrativní zpracování a další související činnosti včetně operačního řízení výjezdové skupiny reagující na toto volání (pokud ovšem není funkce call-takera odbavujícího hovory a dispečera řídicího výjezdové skupiny oddělena). Dále je nutné započítat všechny volání, nejen tísňové výzvy, jako jsou např. krátká nepatřičná a zlomyslná volání. Celkový čas strávený obsluhou jednoho tísňového volání by se měl pohybovat nejvýše mezi 50 a 70 sekundami, v závislosti na metodice práce daného ZOS. [2]

2.6.2 Výpočet počtu dispečerů v praxi

Příkladem praktického použití matematického modelu je zjištění počtu hovorů, které je za definovaných podmínek schopen obsloužit 1 call-taker.

Příklad:

Je uvažováno operační středisko, na němž představuje časové zatížení spojené s vyřízením jedné události v průměru 60 sekund a call-taker není pověřen žádnými jinými úkoly. Úkolem je zjistit jakou zátěž je schopno obsloužit operační středisko, které je obsazeno jedním call-takerem, pokud se uvažuje, aby pro 90 % hovorů, byla volná linka. Výpočet je uveden v tabulce 1.

Tabulka 1. Výpočet zátěže, jakou je schopen obsloužit 1 call-taker [2]

Průměrný počet hovorů ve špičkové hodině [h]	Dispečer hovoří [s]	Dispečer nehovoří [s]	Pravděpodobnost volného dispečera [%]
17	5*60=300	3300	(3300/3600)*100=92%
18	6*60=360	3240	(3240/3600)*100=90%
19	7*60=420	3180	(3180/3600)*100=88%
20	8*60=480	3120	(3120/3600)*100=87%

Z tabulky je zřejmé, že dispečink obsazený 1 call-takerem obslouží s dostatečnou spolehlivostí (tak, aby 90% hovorů přišlo v době, kdy dispečer s nikým nehovoří) 6 hovorů za hodinu s průměrnou délkou 60 sekund.

Pro větší počet call-takerů se jejich kapacita pouze nesčítá, ale je nutné provést nový výpočet pravděpodobnosti. Pro výpočty slouží následující tabulka.

Tabulka 2. Výpočet počtu dispečerů [2]

Počet aktivních dispečerů [os]	Průměrná délka zaneprázdnění hovorem [s]						
	40	50	60	70	80	90	100
1	11	8	6	5	5	4	4
2	54	42	34	28	24	21	19
3	112	86	70	59	55	45	40
4	177	137	111	94	81	71	64

Popis tabulky:

V horním záhlaví tabulky je průměrná délka zaneprázdnění hovorem, v levém záhlaví je počet aktivních dispečerů. V průsečíku těchto dvou hodnot je počet hovorů za hodinu, obslužitelných v daném obsazení při dodržení požadovaných parametrů (90% hovorů bude mít volného dispečera do 10 sekund).

Příklad:

Výpočet počtu dispečerů, kteří mají obsluhovat tísňové linky s 500 000 obyvatel. Je předpokládáno, že počet volání na linku 155 je 300 hovorů na 500 000 obyvatel za 24 hodin, tj. v průměru 12,5 hovorů za hodinu. Ve špičce se předpokládá 1,5 průměru, tj.

18,75 hovorů za hodinu na 500 000 obyvatel, se 100% rezervou je to 37,5 hovorů za hodinu. Jak vyplývá z tabulky, pokud se podaří dostat průměrné zaneprázdnění dispečera hovorem pod 60 sekund, i ve špičce na obsluhu tísňové linky postačí 2 operátoři.

Příklady jsou provedeny pro špičkové zatížení se 100% rezervou. Není proto třeba již dále uvažovat o dalším personálním posílení např. pro vystřídání v době přestávek na jídlo a oddech. Při vhodném rozvržení směn lze tyto přestávky plánovat na dobu, kdy provoz nedosahuje špičkové zátěže. Na druhou stranu se výpočet zabývá pouze problematikou příjmu tísňové výzvy, ne již např. operačním řízením, nebo dalšími činnostmi, jimiž může být ZOS pověřeno. Tato dodatečná zatížení je nutné v reálné situaci zohlednit.

2.6.3 Výpočet parametrů ZOS podle modelu ERLANG

K modelování a výpočtu parametrů dispečinků slouží také například program The Call Centre Calculator. Je to nástroj, sloužící k provedení výpočtů potřebného obsazení a počtu linek za podmínek stanovených kvalitativních a zátěžových parametrů podle modelu Erlang (Erlang je jednotka zatížení telekomunikačního systému, 1 Erlang = 1 hovorohodina). Příklad použití programu je na obr. 5. Metodika Erlang vychází z teorie hromadné obsluhy, ale zohledňuje specifickou problematiku telekomunikací, jako například to, že na jedné lince nemůže být víc, než jeden čekající, nebo to, že obslužení hovoru znamená nejen vlastní telefonát, ale i další administrativní zpracování, přičemž obsluha linky je sice ještě zaneprázdněna, ale linka jako taková už je volná. [2] [5]

V horní části tabulky jsou uživatelem definované parametry:

A – průměrná délka hovoru

B – průměrná délka zpracování hovoru po jeho ukončení

C – cílový stav, tj. kolik procent hovorů má být přijato v daném časovém limitu délky vyzvánění

D – maximální přijatelná délka vyzvánění

E – cílový stav, jak často je přípustné, aby volající dostal obsazovací tón

Ve střední části lze zadat až 8 různých zatížení, počtu příchozích hovorů v jednotlivých hodinách. Pro každé zatížení vypočítá program průměrnou čekací dobu na obslužení hovoru, potřebný počet call-takerů a potřebný počet linek.

V dolní části je k dispozici výsledek, potřebný počet linek (L) a počet call-takerů (H) pro jejich obsluhu.

Call Centre Calculator

Targets and assumptions

Average call duration (s)	A	60	
Average wrap up time (s)	B	15	
Call answering target	C	95	% answered in
	D	10	seconds
Trunk blocking target	E	0.001	

Hourly calls and results (Enter number into calls column and click mouse out of box)

Hour	Calls	Avg. delay	Agents	Lines
Hour 1	30	1	3	5
Hour 2	40	2	3	5
Hour 3	50	1	4	6
Hour 4	60	2	4	6
Hour 5	70	3	4	7
Hour 6	80	1	5	7
Hour 7	90	2	5	7
Hour 8	100	2	5	8

Results summary

Peak hour	Hour 8
Maximum agents required	5
Lines required	8

Obr. 5. Call Centre Calculator [17]

V příkladu na obr. 5 se vychází z toho, že průměrná délka příchozího hovoru je 60 sekund a v průměru dalších 15 sekund zabere dispečerovi další administrativa k tomuto hovoru. Dále se požaduje taková kapacita, aby bylo ve špičce možné obsloužit až 100 hovorů za hodinu a přitom mělo 95 % hovorů volného dispečera do 10 sekund a aby nejvýše 1 hovor z tisíce dostal obsazovací tón. Požadavky jsou splněny tehdy, pokud bude ZOS vybavena osmi příchozími linkami, které bude ve špičce obsluhovat 5 call-takerů.

Počet linek je vždy větší než počet call-takerů, tím je zajištěno to, že volající obdrží vyzváněcí tón (případně automatickou hlásku) i v případě, že všichni operátoři momentálně hovoří, a jejich hovor může být odbaven okamžitě po uvolnění prvního operátora. [2]

3 INFORMAČNÍ A KOMUNIKAČNÍ TECHNOLOGIE POUŽÍVANÉ ZOS

Zdravotnická operační střediska využívají řadu informačních a komunikačních technologií. Z hlediska technické podstaty se dělí na:

Telefonní subsystémy:

- příchozí tísňové linky,
- koordinační linky,
- další linky,
- datové přenosy.

Radiový subsystém:

- dispečerské pracoviště hlavního nebo záložního radiového systému,
- pracoviště pro ovládání pagingu. [2]

Jednotlivé, dříve oddělené technologie v posledních letech z hlediska uživatele stále více splývají do kompaktních informačních systémů, mezi nimiž neexistuje přesná hranice. Počítačové ovládání a přenosy dat jsou dnes běžné jak u radiových, tak u telefonních subsystémů. Příkladem tohoto procesu jsou počítačově řízená propojovací pole ovládaná dotykovými obrazovkami nebo sítě mobilních telefonů GSM, kdy z různých pohledů jde o počítačovou, radiovou i telefonní technologii současně. Jedním z klíčových parametrů technologických celků je jejich spolehlivost. Význam selhání systému z hlediska funkčnosti celku je uvedena v tabulce 3. [2]

Tabulka 3. Význam selhání systému z hlediska funkčnosti celku [2]

	Význam selhání systému z hlediska funkčnosti celku			
	Nevýznamné	Významné	Nebezpečné	Katastrofální
Přípustná pravděpodobnost selhání systému na hodinu provozu	$<10^{-9}$	$<10^{-7}$	$<10^{-5}$	$<10^{-3}$

3.1 Telefonní subsystém

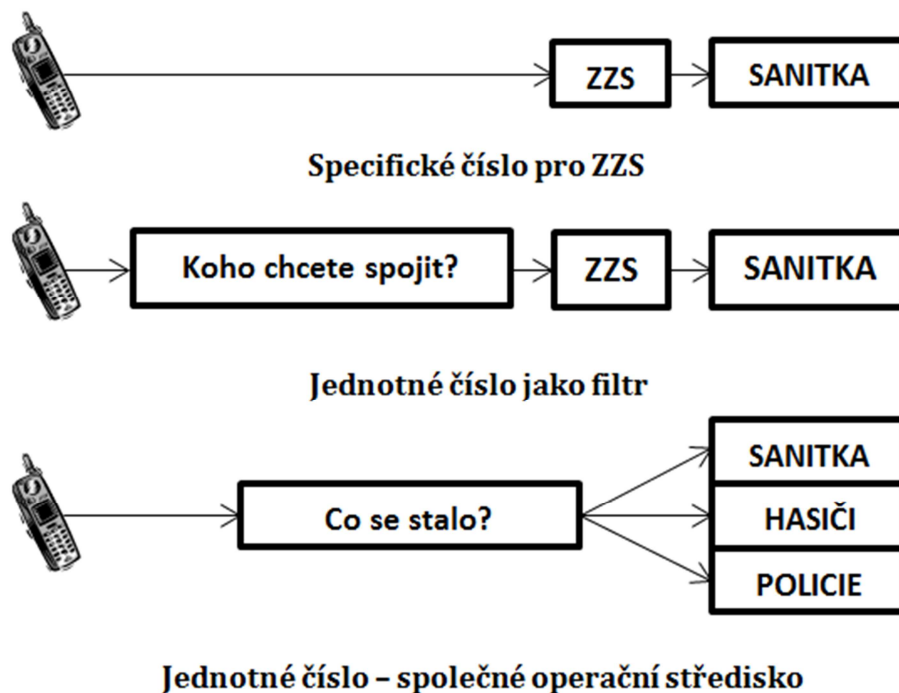
3.1.1 Tísňové linky

Veškeré veřejně dostupné telefonní sítě tvoří dohromady tzv. jednotnou telefonní síť (JTS). Existuje několik dispečerů (mobilních i pevných sítí), ale pouze firma O2 a.s. je držitelem tzv. univerzální služby. To znamená, že zodpovídá za zprostředkování tísňových volání až na místně příslušného operačního střediska.

3.1.1.1 Univerzální a přímá tísňová čísla

Tísňová čísla mají vlastní vyhrazené linky a snadno zapamatovatelná čísla. Celosvětově existují v zásadě dva přístupy k organizaci tísňových volání a to:

- specifická čísla pro jednotlivé služby,
- jednotné číslo pro všechny s tím, že centrum obsluhující tísňová volání může fungovat ve dvou základních modifikacích:
 - jako filtr a rozdělovač kladoucí dotaz typu: „Koho chcete spojit“. Hovor je následně přepojen na samostatná operační střediska jednotlivých služeb,
 - jako společné operační středisko více služeb s různou mírou integrace. [2]



Obr. 6. Způsoby organizace tísňového volání

Jak jednotné číslo tak i přímá, specifická čísla mají své přednosti a nevýhody.

Klady jednotného čísla:

- postačuje znát jediné číslo při potřebě více služeb,
- je snadno zapamatovatelné,
- jazyková vybavenost dispečerů by měla být standardem,
- eliminace nepatřičných a škodolibých volání, které již neblokují skutečná příjmová místa (pokud funguje jednotné číslo jako filtr).

Zápory jednotného čísla pracujícího jako filtr:

- časové ztráty vznikající vinou potřeby diferencovat a dále předávat tísňové volání,
- riziko selhání celého systému při selhání univerzálního čísla na úrovni telekomunikační infrastruktury,
- velké množství nepatřičných volání,
- zahlcení tísňového volání i při závažné události jednoho typu (př. šedesát volajících oznamujících velký požár, může zahltit tísňovou linku a nelze se dovolat ani na policii či zdravotnické pomoci v nesouvisejících případech).

Zápory jednotného čísla pro společné operační středisko:

- právní a bezpečnostní překážky (hovor se dostane do nepovolanych uší, nízká nebo žádná zdravotnická kvalifikace univerzálního call-takera jej hendikepuje při rozhodování v odborně zdravotnické problematice),
- všeobecný nedostatek call-takerů s univerzálním vzděláním, zkušenostmi a jazykovými znalostmi.

Klady specifického čísla:

- odpadá potřeba třídění call-takerem, volající si může sám vybrat potřebnou službu,
- přímý přístup k poskytovateli služby bez nutnosti přepojení.

Zápory specifického čísla:

- nutnost zapamatovat si více čísel,
- vícenásobná (dražší) infrastruktura na straně telekomunikačních společností.

Oba systémy mají své výhody i nevýhody a v současné době neexistují podklady svědčící pro jednoznačnou výhodnost jedné či druhé cesty jak z hlediska funkčnosti, tak z pohledu ekonomické náročnosti výstavby či provozu. [2]

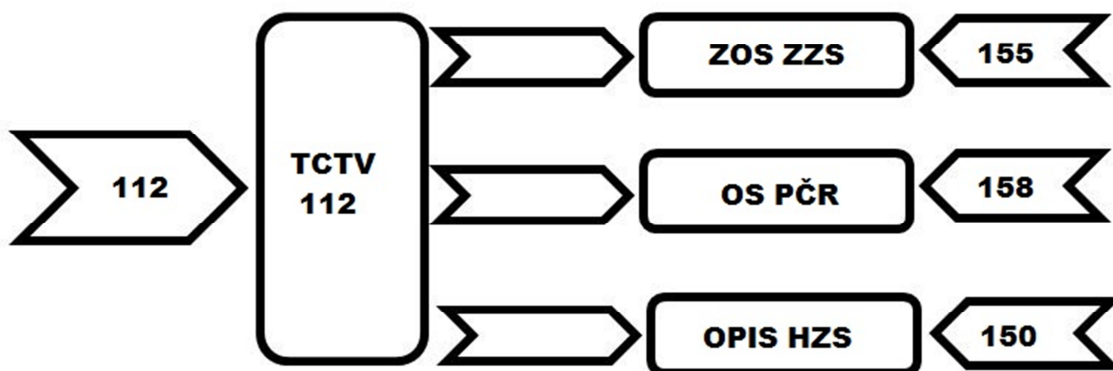
3.1.1.2 Směrování tísňových volání v ČR

Číslo 155 bylo v minulosti zakončeno na úrovni okresních operačních středisek zdravotnických záchranných služeb, výjimečně i na dalších příjmových místech. Volání z mobilních sítí byla v některých krajích svedena do sídla tehdejších krajských územních středisek záchranných služeb, v jiných byla i tato volání směrována na okresní úroveň. Se vznikem krajů a přechodem garance poskytování PNP na ně je nyní situace nejednotná. V některých krajích přetrvává směrování na úroveň bývalých okresů či oblastí, v jiných již proběhla nebo probíhá centralizace příjmu všech tísňových výzev na operační středisko na krajské úrovni. ZZS v současné době nemá zdravotnické operační středisko s centrální působností.

Číslo 158 je při volání z pevných linek směrováno na operační střediska územních odborů, resp. krajských ředitelství Policie ČR. Volání z mobilních sítí je směrováno na deset operačních středisek krajských ředitelství PČR. PČR disponuje centrálním koordinačním pracovištěm v prostorách Ministerstva vnitra v Praze.

Číslo 150 je směrováno na krajská operační a informační střediska (OPIS) HZS, výjimku tvoří směrování pevných linek v místech několika posledních provozovaných okresních OPIS. V budoucnu má dojít k jejich zrušení a přesměrování všech volání na linku 150 výhradně na krajskou úroveň tzn. do 14 příjmových míst. HZS má i svoje celostátní informační a operační středisko, jehož úkoly vyplývají z úkolů HZS, zákona o IZS a zákona o krizovém řízení. Kromě shromažďování informací o událostech celostátního významu též organizuje a koordinuje případnou mezinárodní spolupráci při záchranných akcích.

Číslo 156, obsluhové Městskou policií, má sice formát tísňových čísel, je ale dostupné pouze tam, kde působí příslušná městská policie. Nemá tudíž celostátní platnost.



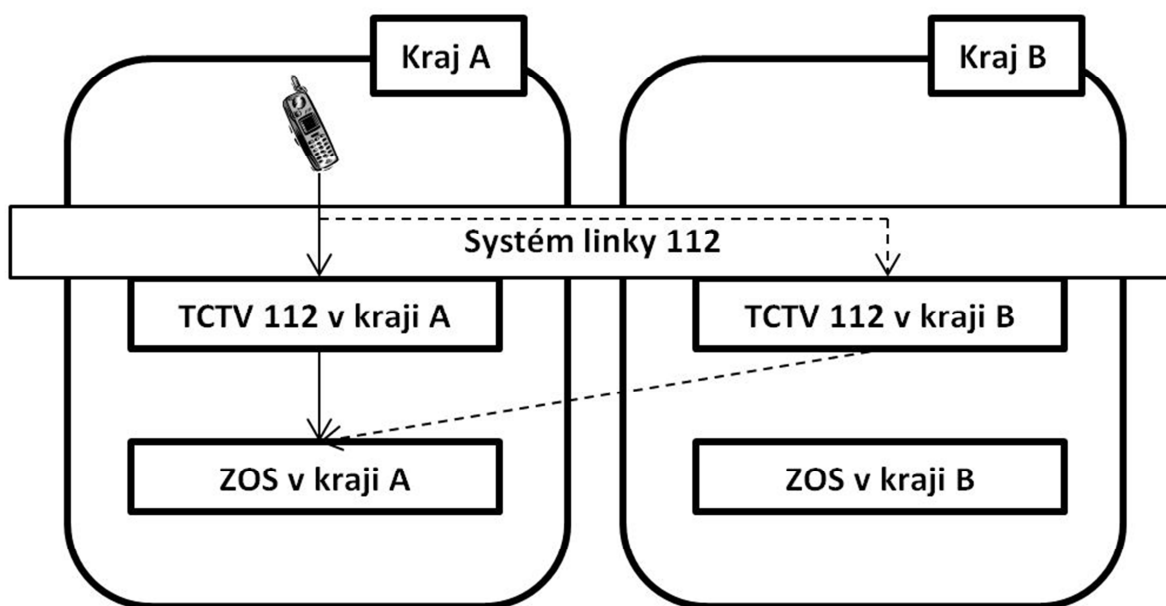
Obr. 7. Schéma tísňových čísel složek IZS

3.1.1.3 Jednotné evropské číslo tísňového volání 112 v ČR

Jednotné evropské číslo tísňového volání (JEČTV) 112 je v ČR v provozu od roku 1996, kdy se v ČR objevila jako standardní součást technologie mobilních telefonních sítí normy GSM. Z počátku byla tato linka směřována na operační střediska krajských správ Policie. V roce 2000 přijala vláda ČR usnesení č. 391/2000 zásady a harmonogram zavedení jednotného evropského čísla tísňového volání 112 v ČR. Toto usnesení přeneslo odpovědnost za obsluhu čísla 112 na Hasičský záchranný sbor. Od 1. 6. 2002 došlo k přesměrování volání na linku 112 na krajská Operační a informační střediska HZS a v letech 2003 - 2005 postupně na nově zřízená pracoviště telefonních center tísňového volání 112 (TCTV 112) v sídelních městech všech 14 krajů. TCTV 112 v ČR jsou řešena jako vzájemně propojená, plně počítačově vybavená pracoviště, pracující nad společnou infrastrukturou a databázemi. [1] [2]

Jednotlivá volání jsou směřována do příslušného krajského města, kde jsou přijata, zjištěné informace jsou vloženy do počítačového systému, a poté je volání s potřebou ZZS přesměrováno na místně příslušné zdravotnické operační středisko. Spolu s přesměrovaným voláním by měla po datovém spoji přijít i datová věta, která obsahuje údaje o volajícím z databáze pevných linek, informace o přibližné lokalizaci volajícího při volání z mobilních sítí a případné další údaje, které již byly zjištěny TCTV 112. V případě obsazení všech dispečerů v daném kraji jsou hovory automaticky směřovány do některého ze sousedních TCTV. Obdobně si mohou jednotliví operátoři linky 112 předávat hovory v případě, že dispečer např. se specifickou jazykovou znalostí je ve službě v některém z jiných TCTV, než na kterém byl hovor přijat. Datový tok mezi operačními středisky a TCTV by měl být obousměrný. Zdravotnická operační střediska by měla TCTV 112

předávat informace o právě řešených událostech, aby operátoři TCTV byli informováni o tom, že daná událost je již řešena. V současné době neexistuje celostátně platná přesná a jasná metodika spolupráce mezi TCTV 112 a jednotlivými ZOS, nicméně v zásadě operátoři linky 112 orientačně zjišťují základní údaje o události a poté hovor spolu s odesláním datové věty připojují na příslušné ZOS. [1] [2]



Obr. 8. Schéma přelivu hovorů v systému TCTV 112. Plná čára označuje standardní cestu, čárkovaná alternativní cestu.

3.1.1.4 Distribuce příchozích volání

Hlavním úkolem při návrhu telefonního subsystému pro příchozí volání je vyřešit, jak distribuovat více příchozích volání současně na jednotlivá dispečerská pracoviště. Ve většině případů se používají následující distribuce.

3.1.1.4.1 Paralelní distribuce

Volání přichází současně na všechna pracoviště a libovolný z dispečerů je může převzít. Paralelní distribuce může být řešena buď jako fronta hovorů čekajících na převzetí s tím, že vždy je na řadě definované, zpravidla nejdéle čekající volání. Druhou možností je použití telefonu, který umožňuje na jednom pracovišti signalizovat několik příchozích hovorů současně.

3.1.1.4.2 Cyklická distribuce

Příchozí volání je zde směřováno cyklicky na některé z momentálně aktivních pracovišť. Cyklická distribuce nevyžaduje speciální koncové zařízení. Na druhou stranu musí být technicky řešen přenos informace o právě aktivních (obsazených) dispečerských pracovištích do ústředny telefonního subsystému a tato ústředna musí být schopna podle těchto informací distribuovat příchozí volání.

3.1.1.5 Fáze zpracování tísňových volání

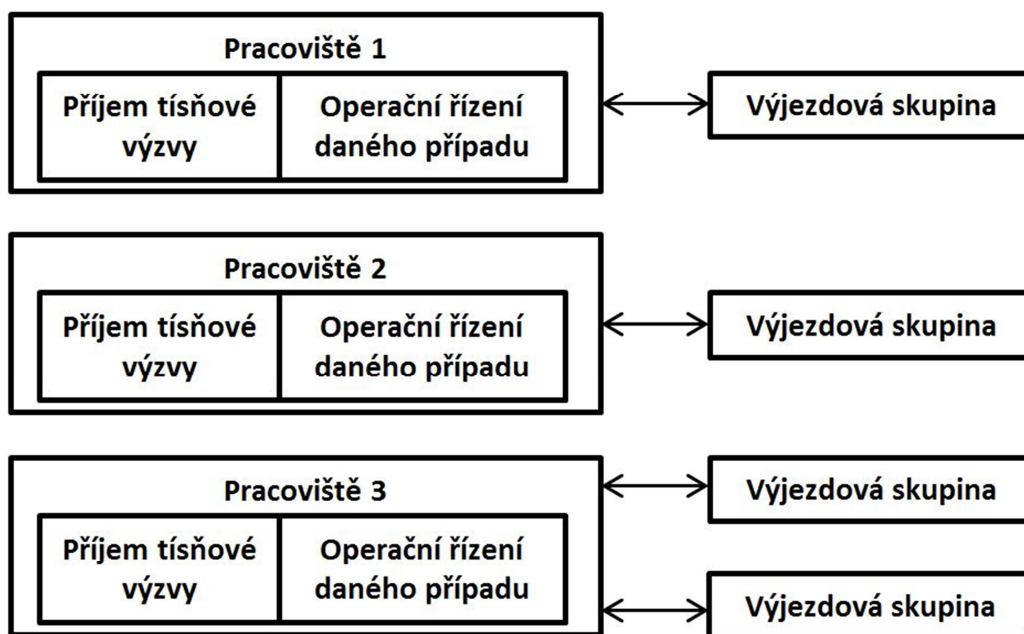
Zpracování tísňových volání má dvě fáze:

- příjem (call-taking) – činnosti související s komunikací s volajícím, které zajišťuje call-taker,
- operační řízení – řízení a koordinace výjezdových skupin, které zajišťuje dispečer.

Funkce call-takera a dispečera mohou, ale nemusí být zajišťovány jednou a toutéž osobou. V praxi se používají oba možné způsoby ale i jejich kombinace.

3.1.1.6 Paralelní režim

V paralelním režimu funguje vedle sebe několik samostatně fungujících multifunkčních pracovišť, zajišťujících jak proces call-takingu, tak dispečerské řízení výjezdových skupin u daného případu.



Obr. 9. Schéma paralelního režimu práce na ZOS

Výhoda paralelního režimu:

- Minimální riziko ztráty informace v řetězci od volajícího k výjezdové skupině. Nemusí být příliš mnoho formalizovaných pravidel pro zápis a předávání informace, protože zpracování celého případu od začátku do konce zajišťuje jedna osoba.

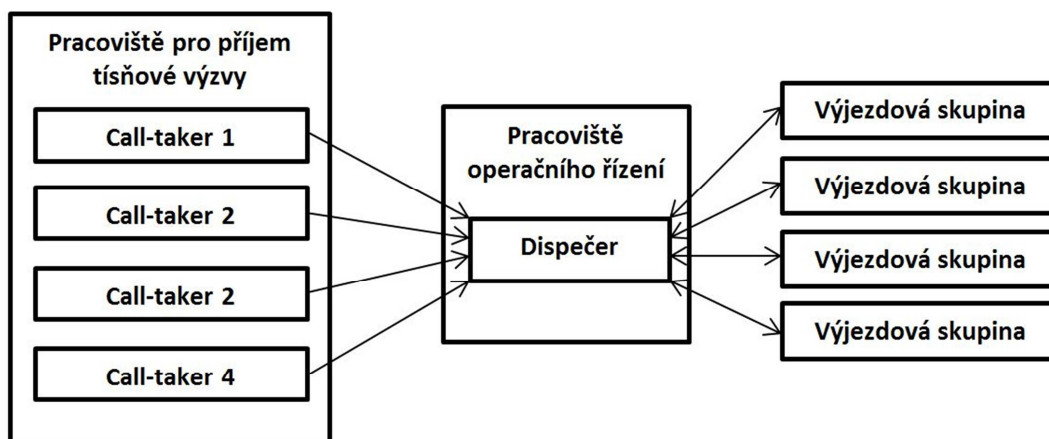
Nevýhody paralelního režimu:

- Obtížná koordinace více posádek. Je obtížné koordinovat více posádek (zdrojů), jsou-li pro dané území k dispozici, neboť v případě jejich obsazení patří každá z nich jinému dispečerovi. Dispečerů by tedy měli sdílet nejen informace o aktuálním stavu svých posádek, ale také o dalších úmyslech s nimi, aby nedošlo třeba k situaci, kdy dva různí dispečerů čekají na uvolnění jedné a těžké posádky pro vyslání k dalším případům.
- Nerovnoměrné zatížení až přetížení jednotlivých dispečerů v situaci, kdy jeden z dispečerů náhodně krátce po sobě přijme více závažných tísňových výzev. V této situaci může dojít k chybám nebo také ke ztrátě informací při pokusu o předání případu jinému dispečerovi.

Tento režim se používá častěji na malých a méně zatížených operačních střediscích. [2]

3.1.1.7 Sekvenční režim

Při sekvenčním zpracování je výzva zpracovávána postupně na dvou pracovištích. Call-taker získá potřebné informace, které předá k vyřízení dispečerovi, jehož úlohou je vybrat a vyslat vhodné síly a prostředky na místo události a poté koordinovat jejich aktivity.



Obr. 10. Schéma sekvenčního režimu práce na ZOS

Výhoda sekvenčního režimu:

- Dobrá koordinace zdrojů. Dispečer má přehled nejen o aktuálním stavu jednotlivých posádek, ale dokáže do určité míry i předpovědět další vývoj situace. (např.: Z průběhu komunikace s posádkou dispečer dokáže předem odhadnout, kde a kde se tato skupina uvolní k dalšímu použití.).

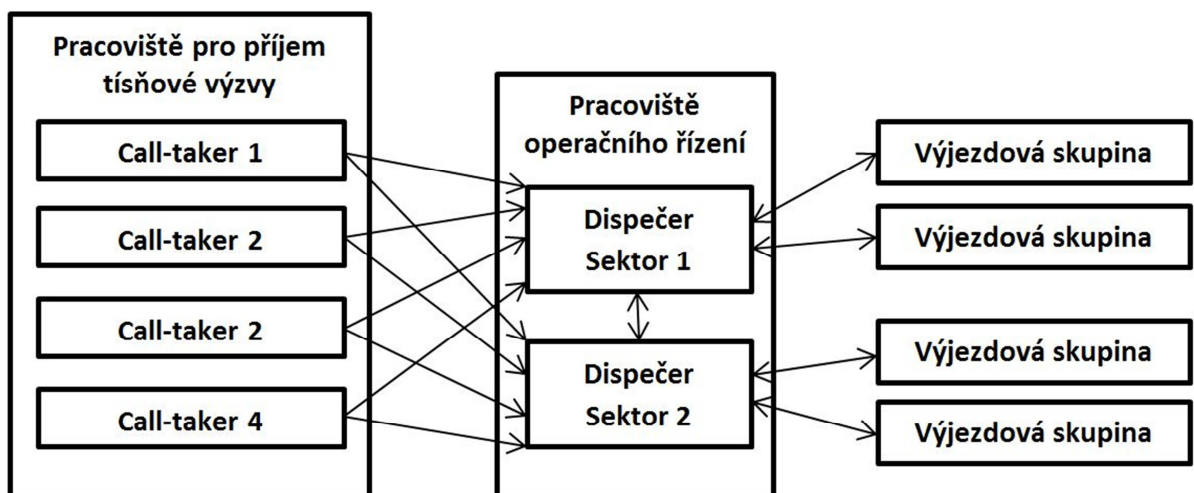
Nevýhoda sekvenčního režimu:

- Riziko ztráty informace při nedokonalé formalizaci. S informací postupně pracují nejméně dva, často fyzicky velmi vzdálení lidé. Je proto nutností používat striktně formalizovaný zápis klíčových údajů, a navíc další kontrolní mechanismy, omezující možnosti ztráty významné informace na minimum.

Tento režim je vhodný pro velmi zatížená střediska s nutností vysokého stupně koordinace volných zdrojů. [2]

3.1.1.8 Sekvenčně – paralelní režim

Sekvenčně – paralelní režim řízení se používá u rozsáhlých aglomerací s velkým počtem zásahů. U tohoto řízení je nutné, aby vzájemná spolupráce sektorů (dispečerů) měla předem stanovena jasná pravidla a mechanismy tak, aby zejména v příhraničních oblastech nedocházelo k iracionálnímu nasazování zdrojů.



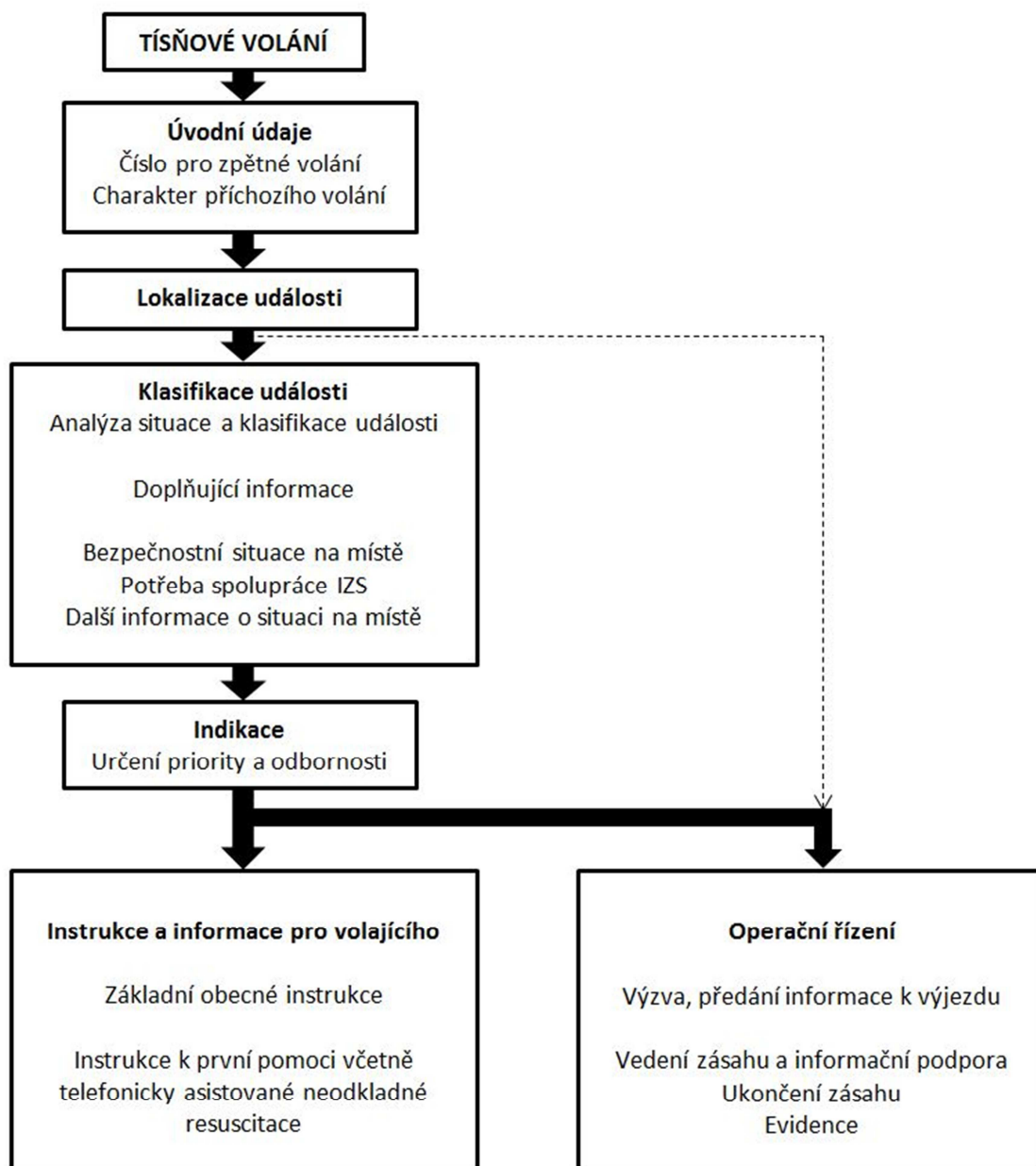
Obr. 11. Schéma sekvenčně - paralelního režimu práce na ZOS

3.1.1.9 Příjem tísňové výzvy

Cílem příjmu tísňové výzvy je zejména:

- zjistit kontakt na volajícího a ověřit charakter volání,
- lokalizovat událost,
- podle stavu pacienta, situace a události klasifikovat a zjistit další významné informace týkající se zásahu,
- na základě klasifikace a doplňujících informací rozhodnout o indikaci, naléhavosti události, počtu a druhu výjezdových skupin,
- poskytnout volajícímu potřebné informace a instrukce k další činnosti včetně případného telefonického vedení první pomoci.

Jednotlivé kroky během příjmu tísňové výzvy na sebe zpravidla navazují dle schématu na obr. 12. V zájmu urychlení reakce při závažných příhodách se ovšem často používají i různé paralelní metodiky práce operačního střediska. Výjezdová skupina bývá aktivována co nejdříve, byť za cenu předání neúplných informací. Paralelně s tím pokračuje call-taker v hovoru s volajícím, aby získal další potřebné údaje. Ty jsou potom výjezdové skupině průběžně upřesňovány, ať už hlasovou zprávou prostřednictvím radiového systému, nebo datovým přenosem na terminál ve vozidle. [2]



Obr. 12. Schéma toku informací během zpracování tísňového volání

3.1.2 Koordinační linky

Jedná se o vyhrazené telefonní linky určené pro přímé spojení mezi operačními středisky jednotlivých složek IZS, eventuálně i dalších subjektů jako nemocnic, dopravního podniku, letišť, nádraží apod. Se zaváděním technologie TCTV 112 by měly být na každém ZOS ukončeny 2 ISDN linky s koncovým zařízením tzv. IP telefony. Tyto linky budou umožňovat bezplatné přímé spojení operačních středisek všech složek IZS podle jednotného číslovacího plánu.

3.1.3 Ostatní linky

Na zdravotnických operačních střediscích je zpravidla ukončena řada dalších běžných telefonních linek pro zpětnou komunikaci s volajícími, se spolupracujícími subjekty apod. Pro volání do sítí mobilních telefonů jsou často používány GSM brány. Používají se pevné telefony vybavené kartou jednoho nebo více operátorů. Buď pomocí specifické předvolby, nebo automaticky jsou odchozí volání realizována nikoliv prostřednictvím pevné sítě, ale přes tuto bránu. Smyslem je úspora finančních prostředků při volání do mobilních sítí.

3.1.4 Datové přenosy

V některých případech nelze pro komunikaci použít hlasovou telefonní komunikaci. Týká se to především osob s poruchou řeči a sluchu. Pro tyto účely je standardní výbavou ZOS některý ze systémů pro příjem datových informací. Jedná se o faxový přístroj nebo SMS terminál pro příjem krátkých textových zpráv ze sítí mobilních operátorů.

3.2 Rádiový subsystém

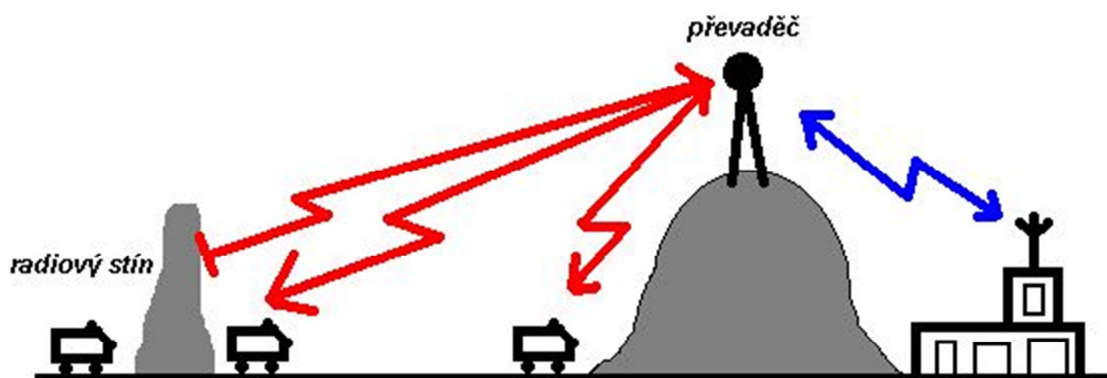
Rádiový subsystém se zpravidla využívá pro operační řízení, pro komunikaci mezi dispečerem, výjezdovou posádkou a také mezi jednotlivými posádkami. Radiové frekvence používané záchrannými službami (složkami IZS obecně) se pohybují v pásmech 74 – 80 MHz (pásmo VKV), 160 MHz (moderní analogové systémy) resp. 380 MHz (systém PEGAS, tj. digitální trunková radiová síť Ministerstva vnitra určena pro komunikaci složek IZS). Síť mobilních telefonů nejpoužívanějšího standardu GSM pracují v pásmech 900 a 1800 MHz. [1]

3.2.1 Rádiové přenosy

Pokud je pro přenos informace k dispozici jen jedna cesta pro oba směry, jedná se o simplexní provoz. Typickým příkladem je běžná radiová síť, kde stanice může buď vysílat, nebo přijímat. Pokud existují dvě nezávislé přenosové cesty pro oba směry provozu, jde o duplexní provoz (běžné mobilní telefony). V závislosti na technických vlastnostech dané sítě může mít každý uživatel jiné možnosti např. operační středisko může vysílat i přijímat současně, ale vozidlové stanice mohou buď vysílat, nebo přijímat. Takto kombinovaný provoz bývá označován jako semiduplexní.

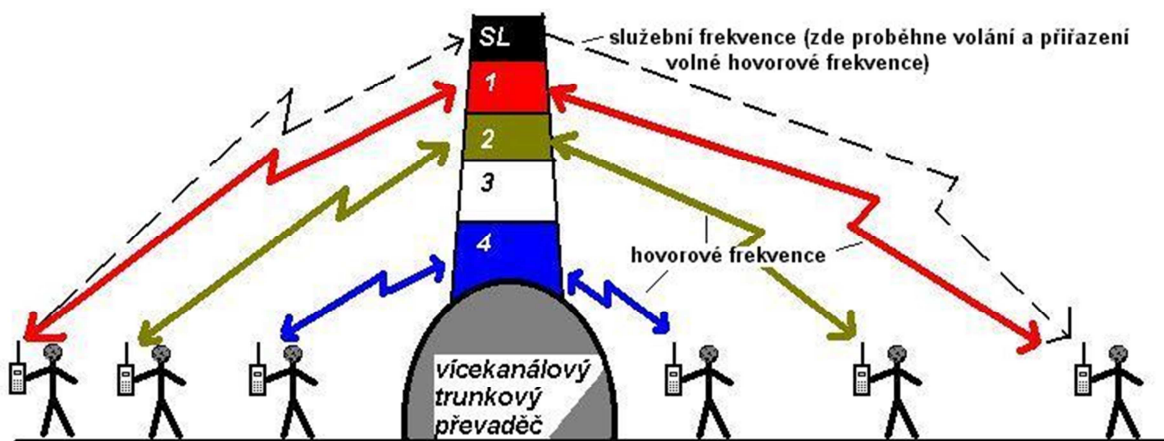
3.2.2 Převaděče a trunkové sítě

Problém pokrytí rozsáhlejších území se zpravidla řeší pomocí převaděčů. Převaděč je zařízení, které je umístěno na vyvýšeném místě a přijímá, zesiluje a okamžitě na jiné frekvenci (aby nedošlo k rušení) vysílá radiový signál. Radiostanice tedy musí být schopná vysílat i přijímat na dvou odlišných frekvencích (kanálech).



Obr. 13. Převaděčová síť používaná zdravotnickými záchrannými službami [22]

Pokud v systému spojení existuje více hovorových skupin, znamená to také použití příslušného počtu převaděčů. To je ekonomicky náročné. Z tohoto důvodu vznikly trunkové sítě. Jsou to sítě, které disponují několika převaděči (kanály), ale tyto kanály jsou sdíleny podstatně větším množstvím hovorových skupin. Po vyslání požadavku na spojení přidělí systém dané hovorové skupině volný kanál (nebo při obsazení všech kanálů požadavek zařadí do fronty), jednotlivé stanice ve skupině se automaticky přeladí na danou frekvenci a hovor může proběhnout. Po ukončení hovoru se skupina rozpadá a převaděč může obsloužit další zájemce o spojení.



Obr. 14. Trunková rádiová síť [22]

3.2.3 Analogové a digitální systémy

Analogové systémy jsou značně rozšířené. Hlas je přenášen analogovým způsobem tzn. nosná vlna o určité frekvenci je deformovaná v závislosti na vstupní frekvenci (hlase hovořící osoby). Analogové systémy se dělí na jednoduché sítě, sítě využívající jeden nebo více převaděčů nebo pokročilejší trunkové sítě. Výhodou analogových systémů ve srovnání s digitálními systémy je jednodušší a levnější radiostanice, jednodušší infrastruktura a velká spolehlivost.

V moderních sítích se stále častěji používá digitální způsob kódování signálu. Přenášená informace je nejprve zakódovaná do podoby datového toku. Poté jsou data odeslaná a na straně přijímající znovu rekonstruována do podoby slyšitelného hlasu. Výhodou digitálních sítí je velmi obtížný odposlech přenášených informací, relativně snadný přenos datových informací a také možnost lepšího využití přenosové kapacity kanálu ve srovnání s nekódovaným analogovým přenosem hlasu. Nevýhodou je vyšší složitost zařízení doprovázená vyšší cenou a také vyšší citlivostí na kvalitu příjmu. Tam, kde je v analogové síti sice signál zašuměný, ale stále srozumitelný, v digitální síti se po dosažení určité kritické hranice signál rozpadne. Digitální způsob přenosu používají například mobilní telefonní sítě standardu GSM nebo radiový systém MATRA-PEGAS. [2]

3.2.4 Hromadná rádiová síť MV MATRA-PEGAS

MATRA-PEGAS je hromadná radiokomunikační síť složek integrovaného záchranného systému, která byla vybudována v České republice v letech 1994 – 2003. Jedná se o pozemní radiokomunikační síť, která je svým charakterem určena především pro použití v záchranných a bezpečnostních složkách. Česká republika si zvolila pro zajištění komunikačních potřeb svých bezpečnostních struktur systém technologie TETRAPOL. Jedná se o evropsky uznaný radiokomunikační standard. Z technického pohledu je systém MATRA-PEGAS budován jako celoplošná digitální převaděčová trunková rádiová síť, pracující na kmitočtech kolem 380 MHz. Infrastruktura sítě zahrnuje nejen vlastní rádiové body, ale i jejich propojení a ústředny, které se starají o organizaci provozu v síti. Z hlediska uživatele tedy síť působí jako celek, přestože ve skutečnosti komunikaci zajišťuje kolem 200 převaděčů. [1]

3.2.4.1 Struktura sítě, čísla terminálů a provozních kanálů v síti Pegas

Síť MATRA-PEGAS je rozdělena do 14 regionálních sítí, odpovídajících územím jednotlivých krajů. Každá regionální síť má svoje třímístné číslo viz tabulka některých provozních údajů sítě.

Tabulka 4. Tabulka některých provozních údajů sítě MATRA-PEGAS [2]

Kraj	Kód sítě	Zkrácená volba pro individuální volání ZOS	Funkční hlasová klávesa
Hlavní město Praha	101	10	7 (individuální volání ZOS podle kraje, ve kterém se stanice právě nachází)
Středočeský kraj	125	11	
Jihočeský kraj	222	12	
Plzeňský kraj	322	13	
Karlovarský kraj	362	14	
Ústecký kraj	422	15	
Liberecký kraj	462	16	
Královehradecký kraj	522	17	
Pardubický kraj	562	18	
Kraj Vysočina	262	19	
Jihomoravský kraj	622	20	
Zlínský kraj	662	21	
Olomoucký kraj	762	22	
Moravskoslezský kraj	722	23	

Každému terminálu (vysílače) je přiřazeno jedinečné identifikační číslo (RFSI), které je vždy devítimístné a má tuto strukturu:

RRR F SS III (například 101 7 00 203), kde

RRR = číslo regionální sítě (v příkladu 101)

F = číslo flotily (skupiny účastníků) – (v příkladu ZZS, tj.7)

SS = skupina v rámci regionální flotily – např. číslo okresu (v příkladu 00)

III = třímístná individuální adresa terminálu (v příkladu 203).

Individuální adresa terminálu je v podstatě libovolné číslo podle potřeby uživatele s tím, že číslo 100 je obvykle vyhrazeno pro hlavní dispečerské pracoviště.

Za určitých okolností může být skupině terminálů přiřazena jedna společná, tzv. implicitní adresa. Tato možnost se používá zejména u dispečerských terminálů. Podle dohody by mělo být krajské operační středisko dosažitelné na adrese RRR 700 000, kde RRR je číslo regionální sítě v příslušném kraji. [2]

3.2.5 Pagerové sítě

Pagerové sítě jsou zvláštním případem radiových sítí. Umožňují pouze jednosměrný přenos signálů a informací. Základní systémy umožňují přenos pouze v akustické podobě, moderní pak i v datové podobě (přenos čísel, nebo i textů). Hlavní nevýhodou pagerů je neschopnost potvrdit příjem hlášení, pager je pouze přijímač.

Výhody pagerové sítě:

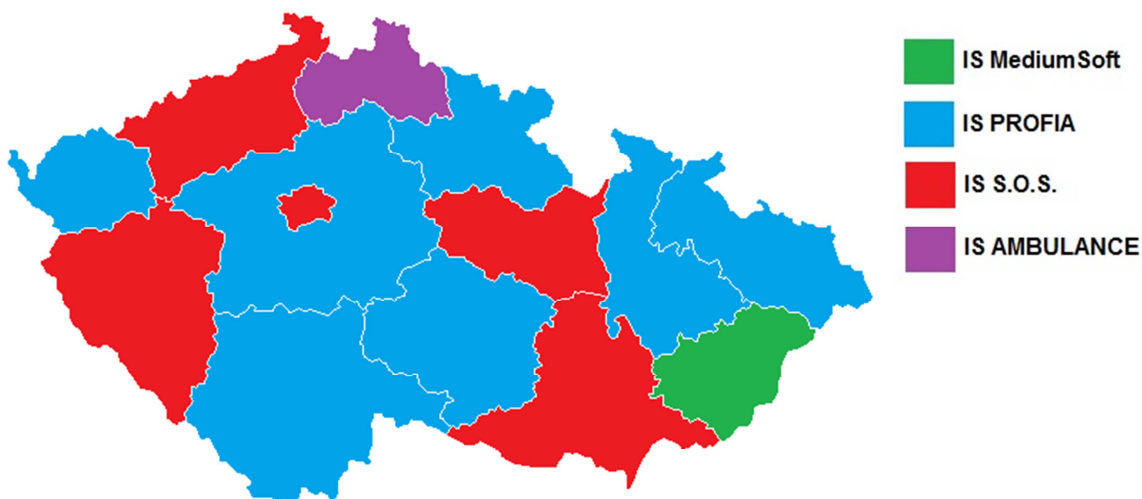
- přijímače jsou relativně jednoduché, malé a lehké,
- je možné pokrýt rozsáhlá území s malým počtem vysílacích bodů,
- kapacita systému je vysoká resp. prakticky neomezená, lze definovat různé skupiny pagerů, a předat tak informaci technicky neomezenému počtu příjemců současně.

Z důvodu zvýšení spolehlivosti je pravidlem, že každý signál v pagerové síti je vyslán opakovaně, např. 3x v sekundovém odstupu, aby se snížila pravděpodobnost nepřijetí zprávy např. náhodným rušením. I tak je ovšem nutné při použití pagerů vždy počítat se situací, že příjemce zprávu nedostal. Moderní pagerové systémy mohou být vybavovány GSM modulem, který je schopen odeslat doručenkou pomocí SMS zprávy. Přestože z dnešního pohledu jde o technologii, která je již zastaralá, mají pagery stále svůj význam i v moderní komunikační společnosti. [2]

II. PRAKTICKÁ ČÁST

4 INFORMAČNÍ SYSTÉMY POUŽÍVANÉ ZZS V ČR

Informační systém zdravotnických záchranných služeb v současné době není jednotný. V historii bylo paralelně vyvíjeno několik informačních systémů nejprve pro jednotlivé ÚSZS a posléze pro zdravotnické záchranné služby na míru. Některé z nich pak dosáhly vyšší míry kompatibilitnosti a začalo je používat více krajů. Byly schopny se rozvíjet formou napojení na další agendy a služby či propojit s dalšími informačními systémy jako je geografický informační systém či TCTV 112 zpracováním datové věty. Zdravotnické záchranné služby v současné době využívají 4 IS. Jedná se o IS PROFIA, IS S.O.S., IS MediumSoft a IS AMBULANCE. IS PROFIA využívá Moravskoslezský kraj, Středočeský kraj, Jihočeský kraj, Královehradecký kraj, Karlovarský kraj, Olomoucký kraj a kraj Vysočina. IS S.O.S. využívá Hlavní město Praha, Pardubický kraj, Plzeňský kraj, Ústecký kraj a Jihomoravský kraj. IS MediumSoft je využíván ve Zlínském kraji a IS AMBULANCE používá Liberecký kraj. Jelikož ZZS Libereckého kraje používá svůj informační systém, od kterého bude opouštět, nebudu se v mé diplomové práci tímto systémem zabývat. I když dva či více krajů používá stejný IS, mohou se od sebe lišit v určitých modifikacích.



Obr. 15. Grafické znázornění IS používaných v ČR

4.1 Informační systém PROFIA

Informační systém zdravotnické záchranné služby PROFIA je systém, který zajišťuje podporu činnosti zdravotnické záchranné služby v klíčových oblastech činnosti ZZS. Jedná se o následující činnosti:

- příjem a zpracování tísňové výzvy,
- dispečerské a operační řízení výjezdových skupin,
- vedení zdravotnické dokumentace,
- vykazování a vyúčtování výkonů zdravotním pojišťovnám,
- zpracovávání statistik,
- ovládání technologií spojených s řízením či podporou výjezdů,
- ovládání technologií spojených s provozem ZZS. [19]

Systém lze rozdělit do několika základních částí, které vzájemně spolupracují a řeší podporu činností ZZS.

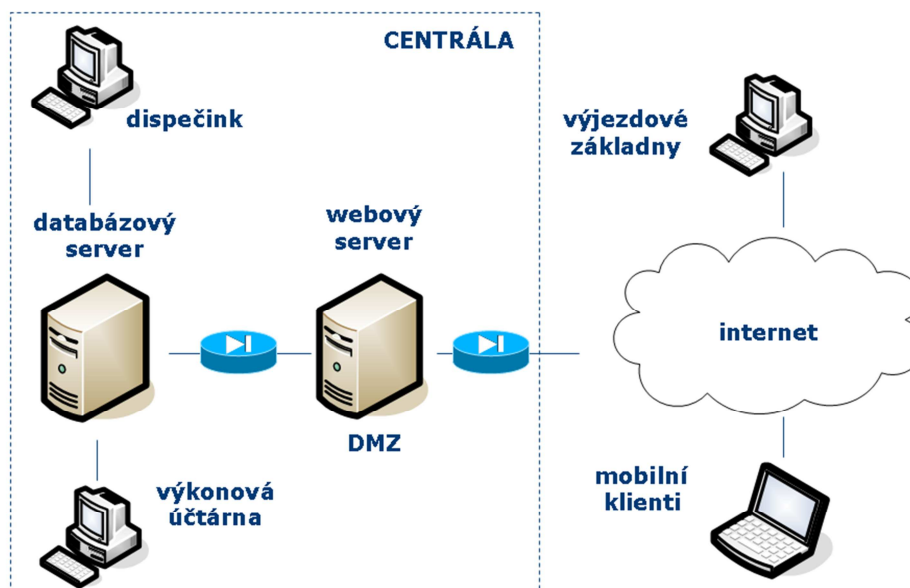
4.1.1 Konceptní řešení IS

Celý systém může pracovat nad DBMS Oracle nebo Microsoft SQL. Jedná se o všestranné, integrované a komplexní řešení pro data, které přispívá ke zvýšení výkonnosti celého systému. Toto řešení poskytuje vysokou úroveň zabezpečení, škálovatelnost a dostupnost kritických dat.

Přístup k datům a práce s nimi je prováděn dvěma způsoby:

- Moduly operačního střediska a moduly pro výkonovou účtárnu, stejně jako některé statistické moduly, používají přímý přístup a předpokládá se jejich napojení na databázi po lokální síti, pokud není požadováno jinak.
- Další moduly, které jsou určeny pro evidenci dat o výjezdech, modul nastavení a číselníků, modul docházky a některé ze statistických modulů, předpokládají využití přístupu k datům i z klientů mimo lokální síť, ve které je umístěn databázový server a proto, mají vytvořeno webové rozhraní. Toto rozhraní umožňuje práci s daty i přes standardně nabízené internetové spojení (DSL, CDMA, 4G apod.) a tedy nejsou potřeba vyhrazené linky, což značně snižuje provozní náklady systému a přístup k datům je možný v podstatě odkudkoli. [19]

Tyto moduly jsou provozovány nad Internetovou informační službou (IIS) společnosti Microsoft, která je součástí Microsoft Windows serveru od verze 2000. Komunikace mezi klienty a IIS pak může být zabezpečena několika způsoby. Jednak může být provozována přes VPN zákazníka a v tom případě se již nepředpokládá další šifrování komunikace. V případě, že je komunikace prováděna přímo přes internet, je využito nativního šifrování SSL, které IIS poskytuje.



Obr. 16. Grafické znázornění činnosti systému [19]

4.1.2 Správa uživatelů

Celý systém pracuje s jednotnou databází osob, která slouží jednak pro účely autorizace a autentizace uživatelů, tak i pro využití osob v rámci systému z hlediska jejich řazení na funkční místa v posádkách, evidence docházky apod. Každá osoba v systému může, ale také nemusí, mít přiřazenu unikátní kombinaci jména a hesla, která slouží pro autentizaci uživatele v rámci celého systému.

Uživatelé jsou členěni do uživatelských skupin. Skupinám jsou následně přiřazována přístupová práva do jednotlivých modulů a také se na ně váže nastavení aplikací. Jedná se např. o tato nastavení:

- právo zápisu dat, prohlížení a tisk záznamu k jednotlivým výjezdům,
- určení skupiny dat, ke kterým má skupina přístup,
- způsob úpravy časů výjezdu (zákaz úpravy, jakákoliv modifikace, doplnění chybějících časů apod.),

- definice kontrol vyplnění záznamu, které mají být aplikovány,
- způsob přístupu k docházce,
- přístupné statistiky,
- dalších nastavení, která lze modifikovat dle konkrétních požadavků. [19]

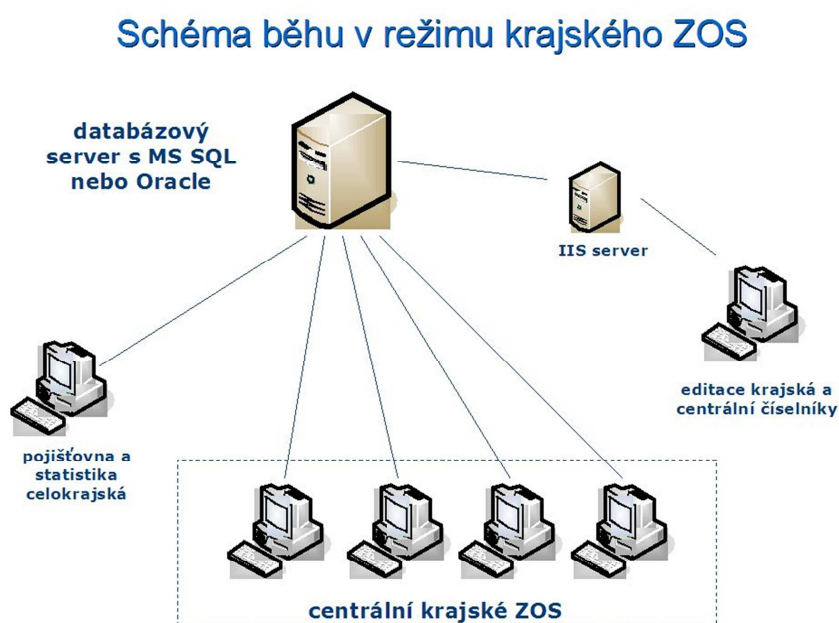
Každý uživatel má dále definovanou skupinu záznamů, ke kterým má možnost přístupu a to na základě:

- účasti na výjezdu,
- příslušnosti záznamu výjezdu oblasti, pracovišti, středisku, výjezdové skupině apod.

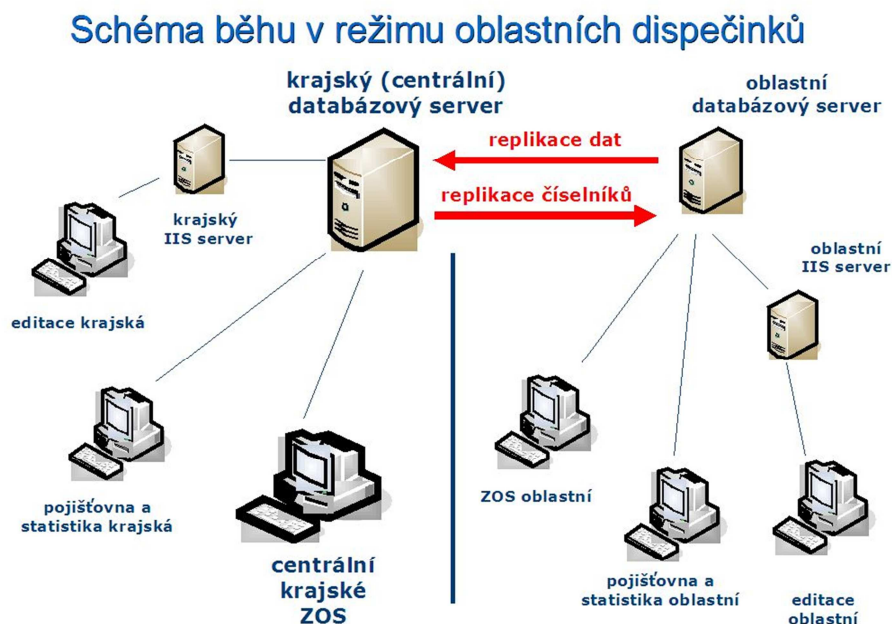
Veškeré operace jednotlivých uživatelů v rámci systému jsou zaznamenávány do logů a je tak dohledatelná historie úprav jednotlivých záznamů, historie přístupu uživatelů do systému a historie dalších operací, které v rámci systému uskuteční. [19]

4.1.3 Systém řízení výjezdů dle rozložení operačních středisek

Řízení výjezdů je možno provádět jak z jednoho centrálního krajského zdravotnického operačního střediska, tak i v součinnosti několika operačních středisek a to v případě potřeby řízení z několika oblastních ZOS.



Obr. 17. Schéma běhu v režimu krajského ZOS [19]



Obr. 18. Schéma běhu v režimu oblastních dispečinků [19]

4.1.4 Aplikace Dispečer a moduly pro ovládání technologií řízení ZOS

Základní aplikací pro řízení výjezdů na ZOS je aplikace Dispečer. Tato aplikace poskytuje komplexní podporu pro dispečerská pracoviště a spolu s moduly pro ovládání technologií vytváří systém, který pokrývá všechny činnosti ZOS a připravuje podklady pro další části systému. Mezi funkce patří:

- poskytování komplexního přehledu o činnosti ZZS v daném kraji nebo oblasti,
- nabídka vysoce efektivních nástrojů pro výběr a vyslání sil a prostředků,
- poskytování komplexní integrace spojových prostředků,
- zrychlení procesů vyrozumění,
- příprava dat pro následné fáze zpracování informací o události v navazujících modulech,
- podle přednastavení vyslání prostředků a posádek na výjezd,
- zabezpečení ovládání technologických prvků řízení,
- automatické zasílání informací do IS ostatních složek IZS. [19]



Obr. 19. Základní okno aplikace Dispečer [19]

4.1.5 Popis a práce s aplikací Dispečer

4.1.5.1 Příjem výzvy

Přijetí výzvy je zahájeno telefonickým hovorem libovolného z operátorů nebo přijetím datové věty z TCTV112. Přijatá výzva je operátorem vytěžena a zanesena do systému. Při přijímání výzvy jsou použita veškerá dostupná data o volání, jako jsou:

- telefonní číslo volajícího + jeho identifikace;
- historie volání.

Pokud se jedná o výzvu předanou TCTV112 jsou data převzata z datové věty a jejich přijetí je potvrzeno zpět do centra TCTV112. Přijatá výzva je řešena operátorem okamžitě, nebo je zapsána a předána do výzev čekajících na odbavení. V takovémto případě je možno nastavit u čekající výzvy i časový interval, kdy má zpráva na své vyřízení upozornit obsluhu.

4.1.5.2 Přehled přijatých výzev čekajících na odbavení

Výzvy čekající na odbavení představují množinu událostí, které byly do IS ZZS doručeny z jiných IS, nebo přijaty operátory a které nebyly dosud žádným z operátorů převzaty k

řešení. Požadavky jsou řazeny podle doby požadovaného řešení. Každý operátor má možnost čekající výzvu převzít a zahájit její řešení.

4.1.5.3 Přehled řešených událostí

Tento nástroj zobrazuje ty události, které byly do systému doručeny a zpracovány nebo byly operátorem převzaty a založeny přímo v aplikaci. Každá řešená událost je obvykle v přehledu prezentována:

- ikonou symbolizující stav,
- aktuálním stavem posádky,
- unikátním číslem události,
- klasifikací (charakter a indikace),
- textovým popisem co se stalo,
- přesnou adresou;
- základními časovými údaji,
- původem požadavku. [19]

4.1.5.4 Zprávy k průběhu událostí

Každá řešená událost má přiřazenu množinu zpráv, které charakterizují její vývoj od založení do uzavření nebo zrušení. Zprávy se dělí do dvou kategorií, na statusy posádky a na informace o směřování pacienta.

4.1.5.5 Událost a technika

Jednou z důležitých informací prezentovaných obsluze je seznam výjezdových skupin a jimi používané techniky ZZS, která je vyslána, zasahuje nebo zasahovala u dané události. V seznamu je výjezdová skupina charakterizována názvem, typem, pracovištěm a střediskem, ze kterého pochází a zároveň systém informuje o použitém vozidle/technice a volacím znaku.

4.1.5.6 Příprava složení posádek a zásahových vozidel

Součástí činnosti aplikace Dispečer je také nástroj na definování složení posádek zásahových vozidel a přidělení techniky jednotlivým posádkám. Tyto posádky jsou organizovány dle definovaných výjezdových stanovišť a definice posádky zahrnuje určení těchto atributů:

- výjezdové stanoviště posádky,
- vozidlo posádky,
- lékař posádky,
- SZP (střední zdravotnický personál),
- řidič posádky,
- NZP (nižší zdravotnický personál).

Definování posádek napomáhá podpurný modul Přípravna posádek, ve kterém je možno předem nadefinovat budoucí složení posádek tak, aby obsluha měla již budoucí posádky předem připravené k výměně, což značně urychluje výměnu posádek.

4.1.5.7 Příprava posádek ve spolupráci s docházkovým systémem

Definování posádek napomáhá i jeho možnost propojení s docházkovým systémem. Na základě tohoto propojení je činnost obdobná jako spojení s modulem Přípravna posádek. Systém využívá k přípravě posádek docházkového systému organizace.

4.1.5.8 Příprava posádek ve spolupráci se systémem plánování služeb

Definování posádek je možno propojit i se systémem plánování služeb. Tento systém je otevřený pro libovolný Směnovník, který organizace používá ke své práci, kdy na základě tohoto propojení je činnost obdobná jako spojení s modulem Přípravna posádek nebo docházkový systém.

4.1.5.9 Přehled složek IZS u zásahu

Seznam složek IZS spolupracujících u zásahu je pomocnou evidencí, která je vedena u ZZS přímo na pracovištích operátorů, je k dispozici každému z nich a eviduje každou spolupráci s jinou složkou IZS a čas, ve kterém k této spolupráci došlo, nebo kdy byla daná složka o události informována.

4.1.5.10 Vyslání posádek

Dialogové okno pro návrh sil a prostředků vysílaných k zásahu u dané události je nejdůležitější částí dispečerské aplikace. Prostřednictvím tohoto nástroje lze efektivně a ve velice krátké době aktivovat potřebné množství prvosledových nebo posilových jednotek. Aktivace jednotek probíhá ve většině případů automaticky. Implementace je provedena zejména s ohledem na jednoduchost a názornost práce obsluhy s podřízenými jednotkami.

Dispečer po stisku tlačítka Výjezd aktivuje přednastavené technologické akce (SMS, technologie výjezdových stanic, tisky příkazů k výjezdu apod.), což dává obsluze časový prostor pro další činnosti, které souvisí s řešením události. Stav použitelných sil a prostředků v daném území je zobrazen v přehledné podobě.

4.1.5.11 Zobrazení výzev a událostí v systému

Události a výzvy jsou v systému zobrazeny na dispečerském pultě, jako seznam řádků různobarevně odlišených dle různých vlastností jednotlivých výzev a výjezdů. Pro vyhledávání jistých řešených nebo uzavřených událostí se používá filtr seznamu výzev a událostí. Tento filtr umožňuje nastavit následující podmínky:

- čísla událostí,
- typ, podtyp a rozsah událostí,
- místo události,
- datum vzniku,
- výjezdová skupina nebo technika, která u události zasahovala,
- operátora / pracoviště jako původce události.

4.1.5.12 Provázanost činností výjezdů a událostí

Aplikace Dispečer, již na úrovni zadávání výjezdu operátorem, spojuje výjezdy a události dle jejich logiky, zaměření a souvislosti s výjezdem a pacientem. Provádí se párování a slučování dojezdů, rozepsaných výjezdů a záznamů v režimu RV s návazností na korektní vyúčtování pro zdravotní pojišťovnu.

4.1.6 Aplikace operačního střediska a technologie podpory řízení

Operátor má k dispozici řadu technologií přímo napojených na informační systém ovládaných přímo z aplikace Dispečer, nebo jeho ovládacích oken.

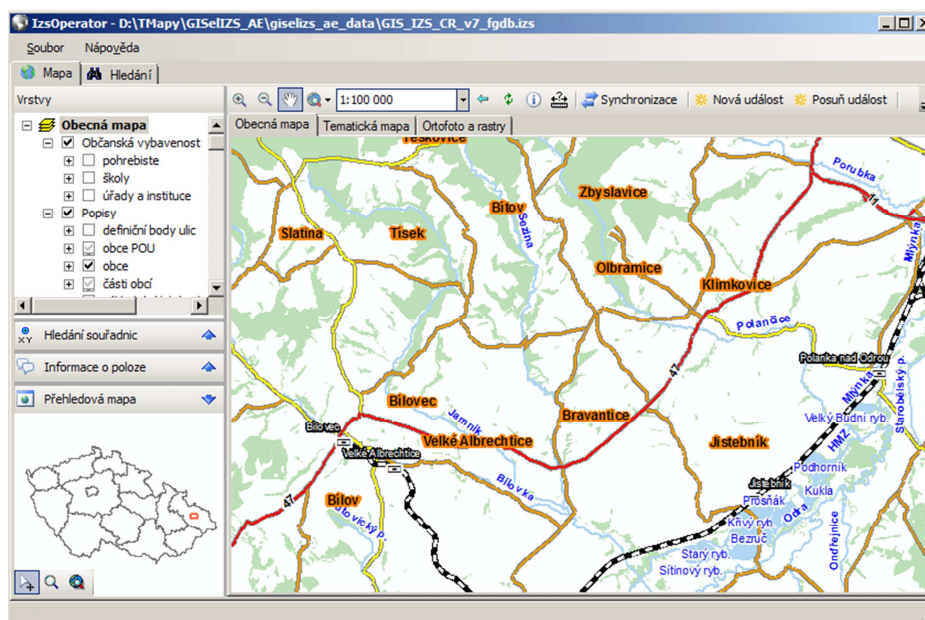
4.1.6.1 Příjem datové věty TCTV 112

Příjem datové věty z centra TCTV112. Datová věta nese řadu informací o výjezdu, které jsou systémem vytěženy a přeneseny do záznamu o výjezdu.

4.1.6.2 GIS – mapový software

Jako mapový systém je použit GISelIZS AE. GISelIZS AE je desktopovou GIS aplikací určenou pro operační střediska jednotlivých složek Integrovaného záchranného systému

(HZS, ZZS, PČR). Jejím účelem je podpora co nejrychlejší lokalizace místa nahlášené události, tedy vyhledání lokality a jeho zobrazení v mapě. Aplikace GISelIZS byla vytvořena na základě požadavků pracovníků Hasičského záchranného sboru. [23]



Obr. 20. Okno geografického informačního systému GISelIZS [23]

4.1.6.3 Pagerový systém

Odesílání zpráv na pagery je velice efektivní technologie, zprávy se rozesílají adresně na uživatele nebo výjezdovou posádku jako skupinový pager. Pagerová síť není závislá na technologii operátorů jako například GSM síť pro odesílání SMS, je tedy vždy připravena k okamžitému předání výzvy, výjezdu či zprávy. Podporovány jsou pagery jak numerické, tak alfanumerické.

4.1.6.4 Statusový systém

Jako informace o stavu vozidla a výjezdu obecně jsou používána statusová hlášení z vozidel pomocí vozidlových radiostanic nebo specializovaných zařízení (statusovače, navigace). K odeslání statusu je možno využít i systém MATRA-PEGAS.

4.1.6.5 Ovládání radioprovozu

Radiostanice jako základní komunikační prvek je jednou z nejpoužívanějších technologií operačního střediska. Jejím ovládání je tedy přikládána velká váha. Ovládání je možno buď pomocí dotykových LCD panelů, ovládáním myši na panelu rádiokonzole, nebo přímo

z aplikace Dispečer. Toto ovládání zahrnuje jak analogové, tak digitální radiostanice, včetně systému MATRA-PEGAS.

4.1.6.6 Ovládání telefonního systému

Telefonní systém je napojen na ovládání přímo z PC, umožňuje vytváření telefonních seznamů a vytáčení čísel například pomocí dotykového LCD panelu přímo výběrem účastníka ze seznamu.

4.1.6.7 Ovládání signalizačního zařízení výzvy posádkám

Signalizace navržená pro předání výzev v budovách ZZS. Reaguje na výzvu posádky, dle typu vyzvané posádky, jak světelnou signalizací, tak akustickou signalizací.

4.1.6.8 Ovládání systému otevírání garážových vrat

Bezobslužné automatické ovládání technologií jako například dveřních systémů nebo vyvezení vrtulníku z hangáru při výjezdu LZS. Vrata se automaticky otevírají posádce, které je určen výjezd.

4.1.6.9 Ovládání signalizačního zařízení pro omezení dopravy před stanovištěm

Bezobslužné automatické ovládání semaforů či výstražných světel před budovou či výjezdem techniky.

4.1.6.10 Rozesílání tiskových zpráv

Automatické rozesílání zpráv o výjezdu a příkazů k jízdě na jakékoli místo, kde je konektivita internetu včetně možnosti předat prostřednictvím XML data o výjezdu dalším aplikacím a technologiím.

4.1.6.11 Příjem a rozesílání SMS zpráv

Tento modul řeší problematiku příjmu a odesílání SMS zpráv jak při běžném provozu, tak při vzniku mimořádných událostí.

4.1.6.12 Napojení na NDIC

Informační systém je napojen na Národní dopravní informační centrum (NDIC), kde jsou předávána data o dopravních výjezdech ZZS a které zajišťuje pro ZZS podrobné dopravní informace. NDIC je centrálním technickým, technologickým, provozním i organizačním

pracovištěm Jednotného systémů dopravních informací (JSDI). Toto pracoviště zajišťuje sběr, zpracování, vyhodnocování, ověřování a autorizaci dopravních informací a dopravních dat.

4.1.6.13 Avízo nemocnicím o příjezdu ZZS

Systém pro avizování příjezdu ZZS v nemocnicích a zdravotnických centrech, který předá informaci před příjezdem ZZS. Na oddělení je tak možno se připravit na příjem pacienta.

4.1.7 Bezobslužný provoz aplikací ZOS

Pro efektivnější práci se systémem je většina technologií bezobslužně integrována, pracují tedy bez zásahu uživatele, pouze reagují na činnost dispečera v aplikaci dle konfigurace nastaveného chování.

Například po zadání výzvy dané posádce proběhne řada plně automatických činností:

- pagerový systém odešle všem členům dané posádky na osobní nebo posádkový pager výzvu k výjezdu a popisem události,
- statusový systém nastaví u vozidla příznak čekání na první status (výjezd),
- ovládání signalizačního zařízení spustí světelný a akustický signál výzvy dané posádce,
- ovládání systému otevírání garážových vrat otevře vrata garáže vozidla určené posádce,
- ovládání signalizačního zařízení pro omezení dopravy spustí před výjezdovým stanovištěm na semaforu výstražné světlo,
- rozesílání tiskových zpráv zašle na určená místa zprávu o výzvě a příkaz k jízdě,
- rozešle SMS zprávy určeným osobám.

Všechny tyto úkony systém umožňuje provést, aniž by se touto činností musela obsluha zabývat. [19]

4.1.8 Výjezdové stanoviště a jeho aplikace

Výjezdová stanoviště ZZS jsou rozmístěna na území tak, aby umožnila záchranářům při vzniku mimořádné události dojezd k danému místu do 20 minut. Výjezdové pracoviště lze vybavit následujícími aplikacemi.

4.1.8.1 Aplikace vzdálený tisk – tisk výzvy a příkazu k jízdě

Poté co dispečer dané posádce zadá povel „výjezd“, prostřednictvím aplikace vzdálený tisk jsou vytištěny podrobné informace o výzvě a příkaz k jízdě na daném výjezdovém stanovišti. Tento modul přenáší nejen tisková data, ale i kompletní data o výjezdu, která jsou touto službou distribuovatelná do jiných systémů ve standardním formátu XML.

4.1.8.2 Aplikace GIS_T – zobrazení místa zásahu na mapě

Poté co dispečer dané posádce zadá výjezd, je prostřednictvím aplikace GIS_T zobrazeno místo zásahu v mapě.

4.1.8.3 Aplikace iPortálu – Statistika zpracování dat ke statistickým účelům

Aplikace Statistika umožňuje statistické zpracování dat pořízených organizací. Přístup ke statistice je konfigurovatelný dle práv uživatele, stejně tak rozsah statisticky zpracovatelných údajů, kdy například uživatel dané oblasti který nemá oprávnění ke všem datům, může provádět statistiku jen za svou oblast a podobně.

4.1.9 Modul iPortál

Modul iPortal je řešením centralizovaného zpracování dokumentace výjezdů a dalších procesů v prostředí ASP.NET, koncipovaným jako soubor webových aplikací. Klient k jejich použití potřebuje pouze podporovaný webový prohlížeč a přístup je nezávislý na lokalitě, tedy k práci s aplikací vyžaduje pouze připojení k internetu. Komunikace klienta a serveru je zabezpečena pomocí VPN ZZS, popřípadě nativního šifrování SSL poskytovaného IIS. Modul iPortal obsahuje aplikace, které jsou popsány níže.

Obr. 21. Okno modulu iPortal [19]

4.1.9.1 Editace

Základní aplikace pro komplexní zpracování zdravotnické dokumentace. Zpracovává velké množství informací o jednotlivých výjezdech, ať už položky pro další zpracování dávek pojišťovnam, tak i veškeré podklady pro statistiky, a to jak statistiky vyžadované různými institucemi, tak i přímo uživateli systému (např. vedením ZZS apod.). Aplikace ošetřuje práva přístupu k jednotlivým záznamům, práva k přístupu k jednotlivým částem dokumentace, práva úpravy záznamů, tisku apod. Velkou výhodou je také definovatelný soubor kontrol, které určují kompletnost záznamů a upozorňují uživatele na nekompletní nebo chybné vyplnění, což zjednodušuje následné činnosti, jako je zpracování dávek pro pojišťovny nebo zpracování statistik a nevyžaduje další kontrolní moduly systému.

4.1.9.2 Číselníky

Aplikace pro správu hlavních číselníků a nastavení na jednom místě v prostředí webové aplikace. Změny je tudíž možné provádět odkudkoliv, což zjednodušuje vzdálenou správu systému. Jedná se o správu čtyřicítky hlavních číselníků, které využívají všechny aplikace celého informačního systému a nastavení a konfigurace parametrů informačního systému. Tato skutečnost pro pracovníky IT přináší značné zjednodušení, zejména v krajském pojetí správy systému. Upgrade aplikací iPortálu je také velice snadný, jelikož se provádí na jediném místě.

4.1.9.3 *Statistiky*

Předpřipravená sada statistik, obsahuje základní statistiky připravené pro okamžité použití, s možností definování rozsahu dat, nad kterými jsou statistiky zpracovávány. Mezi základní statistiky patří:

- přehled výkonů a materiálu vykázaných pojišťovně - včetně rozúčtování na střediska, výjezdové skupiny, pracoviště, apod.,
- přehled záznamů dle diagnóz,
- počty výjezdů dle dne týdne,
- roční výkaz ÚZIS (Ústav Zdravotnických Informací a Statistik ČR),
- přehled spotřebovaného materiálu. [19]

4.1.9.4 *Tabulková statistika*

Tabulková statistika je univerzální statistický nástroj, který umožňuje generovat statistiky dle všech parametrů, které jsou zadávány ať už na úrovni dispečerského řízení, tak i následně při zpracování zdravotnické dokumentace. Tvorba statistiky spočívá ve dvou krocích:

1. Zadání výběrových podmínek záznamů - na základě zadání hodnot, rozsahu hodnot a dalších kritérií umožní specifikovat záznamy, které mají být do statistiky zařazeny.
2. Volba výstupu - umožní zvolit statistiku, kterou je potřeba získat a to pomocí výběru kombinace výstupních hodnot a jejich dělení. Zpracování pak probíhá na pozadí se zobrazením odhadu doby generování. Výstup je prováděn do formátu XLS pro možnost dalšího zpracování.

4.1.9.5 *Docházka*

Nástroj pro evidenci docházky jednotlivých zaměstnanců, který následně poskytuje přehled zaměstnanců aktuálně ve směně, přehled historie docházky jednotlivých zaměstnanců a také se přes tento modul tvoří posádky, tedy obsazení posádky vozidlem a zaměstnanci, kterou využívá aplikace Dispečer. ZOS následně nemusí tvorbu posádek řešit, což snižuje jeho zátěž. Systém také nabízí interface, přes který je možné provést napojení různých docházkových systémů a pro tvorbu posádek využít data těchto systémů.

4.1.9.6 *Pojišťovny*

Aplikace zjišťující veškeré úkony nutné pro výměnu dat se zdravotními pojišťovnami.

Jedná se o tyto operace:

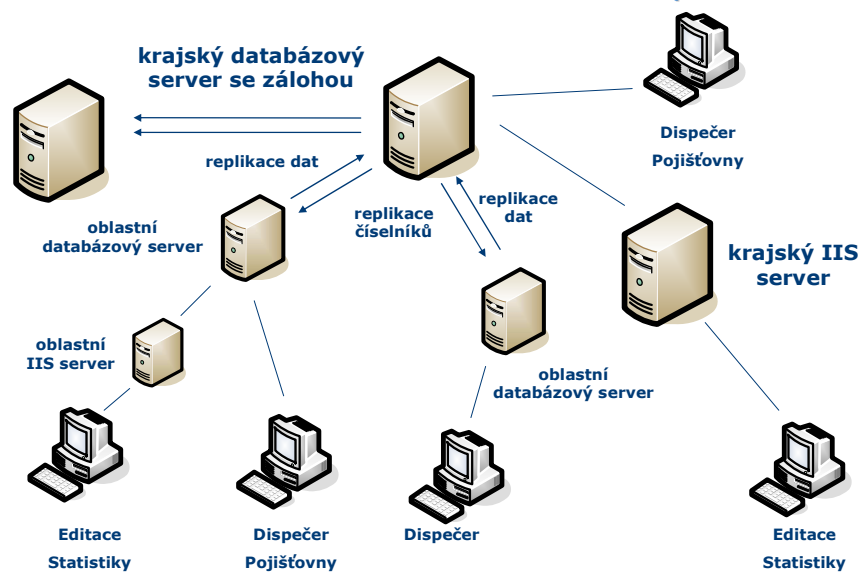
- aktualizace číselníků pojišťoven,
- automatické generování výkonů,
- kontrolu podkladů a generování správ dokladů pro pojišťovnu,
- vygenerování podkladů pro tvorbu individuálního vyúčtování,
- generování dávek,
- řešení oprav chybných vrácených dokladů, včetně zajištění kontinuity dokladů,
- možnost zpracování dle oblastí apod. [19]

4.1.9.7 *Služby řízené replikace*

Jedná se o systémovou službu. Klient webových služeb iPortálu, který synchronizuje číselníky systému a přenáší záznamy systému mezi jednotlivými servery. Oproti standardním replikačním službám databázových strojů usnadňuje díky své architektuře přenos mezi vzdálenými servery a to pouze za využití internetu, přes http spojení šifrované pomocí SSL nebo TLS (https), bez nutnosti VPN spojení. Replikace je primárně jednosměrná s přenosem číselníků jedním směrem a záznamů směrem opačným, ale za určitých podmínek může být i obousměrná. Služba se dá vhodně využít pro:

- přenos záznamů z oblastních serverů na jeden server centrální,
- replikaci záznamů z hlavního serveru na server záložní.

Schéma běhu v režimu oblastních dispečinků



Obr. 22. Schéma běhu v režimu oblastních dispečinků [19]

Díky této službě je možné získat kompletní databázi všech výjezdů z kraje i přes oddělené oblastní řízení, nebo získat vhodnou zálohu krajského databázového serveru.

4.1.10 Dohledové centrum

Informační systém je možno napojit na dohledové centrum, které pracuje nepřetržitě a je k dispozici 24 hodin denně. Toto dohledové centrum je společné pro ZZS i HZS a sídlí v Kladně.

4.1.11 Systémové požadavky

Hardwarové požadavky pro všechny klientské stanice jsou téměř shodné a za doporučenou konfiguraci lze požadovat PC s následujícími parametry:

- procesor Pentium IV nebo novější,
- 512MB RAM,
- Windows 2000, XP nebo novější,
- monitor s minimálním rozlišením 1024x768,
- pro klientské stanice pracující s mapovým systémem doporučujeme monitor velikosti minimálně 19“.

U klientských stanic iPortálu není vyžadován systém z rodiny Windows, podmínkou je systém s jedním z podporovaných internetových prohlížečů:

- Internet Explorer 6.x nebo vyšší,
- Mozilla Firefox 2.x nebo vyšší,
- Google Chrome 1.x nebo vyšší,
- Apple Safari 4.x nebo vyšší. [19]

HW požadavky na server jsou individuální a odvíjí se od použitého operačního systému, edice databázového systému apod. Minimální požadavek na databázový stroj je jeden ze serverů:

- Microsoft SQL Server 2005 Workgroup nebo Standardů,
- Oracle Database 11g Standard Edition One. [19]

Lze využít i jakoukoliv vyšší edici a novější verze těchto systémů. Pro běh databázového serveru, je možné využít libovolný operační systém, který databázové servery podporují, tedy:

- Microsoft SQL Server 2005:
 - Microsoft Windows server (2000 a vyšší, x86, x64).
- Oracle Server:
 - Microsoft Windows server (2000 a vyšší, x86, x64),
 - Linux (x86, x86-64),
 - Solaris (SPARC) (64-bit),
 - AIX (PPC64),
 - HP-UX Itanium,
 - HP-UX PA-RISC (64-bit). [19]

Veškeré služby systému Profia, jako jsou služby replikace, zpracování statusu, identifikace volajících apod. je nutné provozovat na operačních systémech z rodiny Windows, doporučený je Windows 2003 server a vyšší. Obdobné podmínky platí také pro provoz serveru IIS pro iPortál, kde je pro provoz nutný Windows 2000 server nebo vyšší.

Hardwarové řešení databázového serveru vychází z požadavků zvoleného databázového stroje, operačního systému apod. Je možné zvolit clusterové řešení více serverů apod. Jako minimální nárok lze považovat:

- vícejádrový procesor nejlépe z řady Intel Xeon, případně víceprocesorový systém,
- RAM min. 2 GB,
- HDD prostor potřebné kapacity, min. 80 GB, nejlépe v uspořádání RAID,
- některý z podporovaných operačních systémů. [19]

Totéž platí pro záložní server, na který jsou replikována data. Záložní server může pracovat s odlišným databázovým serverem než server hlavní, tedy je možné replikovat Oracle na Microsoft SQL a obráceně.

Datová spojení systému jsou rozděleny na dva druhy. První předpokládá přímé napojení aplikací k databázovému serveru přes lokální síť (Pojišťovna, Dispečer) a pro tato spojení je minimální požadavek LAN o rychlosti 100 Mbps. Spojení předpokládající přenos dat mezi vzdálenými lokalitami (aplikace iPortálu, replikace, vzdálený tisk atd.) využívají ke komunikaci síť Internet a minimálním požadavkem na straně klientů, stejně jako záložního serveru replikace, je napojení standardním komerčním připojením, typu ADSL, CDMA, 4G, 3G apod. Spojení může být asymetrické, minimální požadavek na rychlost 1024/128 Kbps. Na straně hlavního databázového serveru, tedy u IIS napojeného na hlavní server, se doporučuje využít spojení symetrické s minimální rychlostí 2 Mbps. [19]

4.1.12 Zásadní výhoda systému

Zásadní předností informačního systému PROFIA je, že využívá většinu technologií shodných s informačním systémem Výjezd, který používá ke svému řízení HZS ČR. Firma PROFIA úzce spolupracuje s firmou RCS Kladno, která je tvůrcem informačního systému Výjezd a proto jsou technologie pro informační systém ZZS i HZS shodné, včetně služby společného dohledového centra. Tento fakt společných technologií a dlouholeté spolupráce firem PROFIA s.r.o. a RCS Kladno s.r.o. je klíčový pro snadnou a bezproblémovou spolupráci aplikací ZZS a HZS v projektech integrovaných bezpečnostních center a společných dispečinků IZS jakým je například IBC Ostrava.

Společné technologie ZZS – HZS:

- příjem a zpracování datové věty 112,
- ovládání radioprovozu,
- komunikační technologie pro JSDI,
- GIS – aplikace i data,
- identifikace příchozích volání,

- lokalizace volajícího,
- příjem statusových zpráv,
- záznamové zařízení,
- společné dohledové centrum Kladno.

4.2 Informační systém S.O.S.

Informační systém S.O.S. byl vyvinut firmou PER4MANCE s.r.o., a řeší problematiku chodu krajské zdravotnické záchranné služby komplexně, to znamená tyto oblasti:

- efektivitu práce dispečera při obsluze urgentních událostí,
- kompletnost potřebných dat pro pojišťovny, statistiky,
- zaměstnaneckou agendu (plánování směn, mzdové výkazy, hotovost),
- vozový park (kniha jízd, možnost online sledování vozů),
- ekonomika provozu ZZS (sledování PHM, spotřeby léků, sklady),
- množství statistických přehledů pro interní potřebu ZZS,
- administrace systému, správa stanic, monitoring,
- stabilita provozu, zajištění dat, možnost provozu záložního datového centra. [18]

4.2.1 Základní moduly informačního systému S.O.S.

Celý informační systém se skládá z jednotlivých modulů, které mezi sebou spolupracují. Popis základních modulů je uveden níže.

4.2.1.1 Dispečerské pracoviště

Modulem Dispečerské pracoviště se rozumí grafická konzola zabezpečující evidenci okamžitého stavu použitelných prostředků záchranné služby, příjem hlášení, vysílání posádek do výjezdu, evidenci průběhu výjezdů, přehledy ulic, nemocnic, rajónů a tisk deníku dispečera.

4.2.1.2 Základna

Modul Základna slouží pro příjem, potvrzení a tisk výzev k výjezdu, po návratu posádky z výjezdu doplňování informací o výjezdu, pacientech, lécích, výkonech, případně doplňování dalších požadovaných statistických dat jako např.: hlášení úrazu, hlášení sebevraždy apod.

4.2.1.3 Směny

Modul Směny slouží pro plánování a evidenci směn, přípravu prostředků pro použití dispečinkem, tisk výkazů mzdových nároků lékařů a záchranářů. Zohlednění přesčasů, částečných úvazků, dovolených apod.

4.2.1.4 Kontrolní pracoviště

Modulem Kontrolní pracoviště je automatická hromadná kontrola pořízených dat, slouží ke kontrole a doplňování požadovaných dat, případně opravy chybných dat a vyhledávání pacientů podle nejrůznějších kritérií.

4.2.1.5 Pojišťovny

Modul Pojišťovny slouží ke generování dávek pro pojišťovny ze zkontrolovaných dat, označování pacientů vrácených z nějakých důvodů z pojišťovny zpět, opravy dat takovýchto pacientů, generování opravných dávek. Tento modul je integrován s portálem VZP pro kontrolu předávaných pacientů.

4.2.1.6 Kniha jízd

Do modulu Kniha jízd je většina informací generována automaticky na základě údajů zadaných v modulech Dispečerské pracoviště a Základna. Řidič doplňuje pouze informace o stavu nádrže, čerpání PHM, o jízdách mimo akce ZZS. Automaticky probíhá kontrola návaznosti stavů knihy jízd u jednotlivých vozů mezi následujícími směnami, je možné tisknout měsíční přehledy výkonů a spotřeby pro jednotlivé vozy i celkové přehledy pro konfigurovaná nákladová střediska.

4.2.1.7 Hotovost

Modul Hotovost slouží pro přehled aktuálních stavů hotovosti zaměstnanců, pro výdej další hotovosti, potvrzování již evidovaných údajů o spotřebě hotovosti a pro tisk měsíčních přehledů pohybu hotovosti jednotlivých zaměstnanců. Stav hotovosti jednotlivých zaměstnanců je automaticky upravován podle informací o čerpání PHM evidovaných v modulu Kniha jízd. Modul umožňuje i spolupráci s kartovým systémem.

4.2.1.8 Sklady

Modul Sklady pracuje s centrálním skladem a s mezisklady ZZS. Možnost práce s detašovanými mezisklady je výhodná především v krajském uspořádání ZZS. Mezi

důležité vlastnosti modulu lze zařadit automatické generování výdejků pro doplňování mezikladů z centrálního skladu, automatické odpisy z mezikladů při spotřebě léků a sledování osobních mezikladů existujících pro jednotlivé lékaře, což je důležité zejména pro sledování pohybu důležitých léků.

4.2.1.9 Administrace

Modul Administrace slouží pro konfiguraci dat zaměstnanců ZZS používajících informační systém, pro konfiguraci přístupových práv jednotlivých uživatelů, pro konfiguraci dat vozů, základů, číselníků a šablon pro potřeby plánování směn.

4.2.1.10 Statistiky

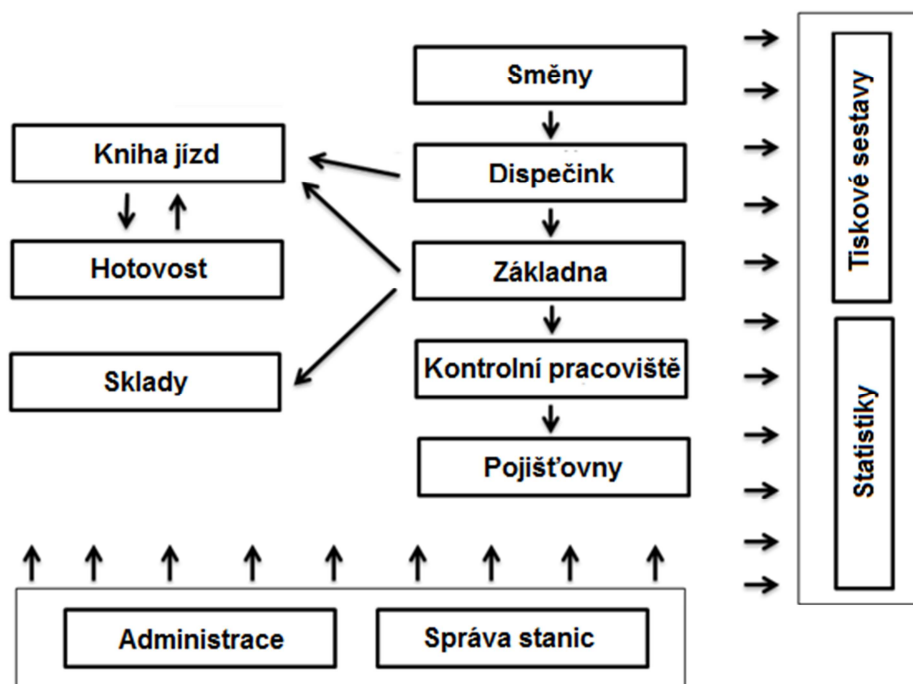
Modul Statistiky se používá ke generování statistických přehledů nad zadanými daty, např. pravidelné roční statistiky výjezdů a pacientů, měsíční statistiky LZS, sledování spotřeby důležitých léků apod.

4.2.1.11 Tiskové sestavy

Modul Tiskové sestavy generuje tiskové výstupy pro vybrané období, např. hlášení úrazů, hlášení sebevražd, kontrolní výstupy s daty výjezdů a pacientů, žádosti o pitvu apod.

4.2.1.12 Správa stanic S.O.S.

V souvislosti s krajským uspořádáním ZZS a tím narůstajícími vzdálenostmi mezi jednotlivými pracovišti nabývá na významu modul Správa stanic S.O.S. Tento modul umožňuje vzdáleně konfigurovat vlastnosti systému S.O.S. pro jednotlivé stanice, monitorovat aktuální provoz S.O.S. z jednotlivých stanic, a řídit automatickou distribuci aktualizovaných souborů aplikace na vzdálené stanice.



Obr. 23. Znárodnění spolupráce jednotlivých modulů systému S.O.S.

Jak lze vidět na obr. 23, jednotlivé moduly mezi sebou úzce spolupracují, velice často jeden modul využívá mnoha informací, které již byly připraveny v jiných modulech. Obecně platí, že každou informaci do databáze informačního systému zapisuje právě ten zaměstnanec ZZS, kterého se tato informace přímo týká, který je svým pracovním zařazením za tento typ informací zodpovědný. Všichni uživatelé při práci ve svých modulech pak s výhodou využívají dat, která byla pořízena v jiných modulech jinými uživateli. Z hlediska kritičnosti jednotlivých modulů je nejdůležitější kvalita uživatelského rozhraní modulu Dispečerské pracoviště. Tento modul musí být maximálně spolehlivý, rychlý a přehledný.

4.2.2 Efektivita práce dispečera s modulem Dispečerské pracoviště

Jak již bylo zmíněno výše, důležitým faktorem modulu Dispečerské pracoviště je, že musí být přehledný, prvky zvyšující přehlednost dispečerského modulu jsou:

- konfigurovatelné rozmístění pozic výjezdových stanovišť na hlavním panelu dispečerského pracoviště,
- organizování rozmístění výjezdových stanovišť do oddělených bloků podle územního uspořádání,
- barevné rozlišení stavů výjezdů i stavů připravených prostředků,

- barevné rozlišení základních stavů přijatých akcí,
- barevná signalizace nekomunikujících výjezdových stanovišť, pokud jsou z nějakého důvodu dočasně odpojeny od systému S.O.S.,
- barevná signalizace příjmu výzvy k výjezdu posádkou,
- akustická a barevná signalizace změny stavu neobsloužených akcí. [18]

Prvky, které zvyšují efektivitu práce s dispečerským modulem jsou:

- předávání akce posádce pouhým přetažením myši,
- možnost předat posádce více akcí současně,
- možnost přidat další akci již do existujícího výjezdu,
- snadná evidence časů jednotlivých fází výjezdů,
- možnost převzetí adresy volající telefonní stanice,
- při použití rozšiřujícího modulu Svolávání zaměstnanců lze automaticky svolávat zaměstnance, například v případě hromadného neštěstí. [18]

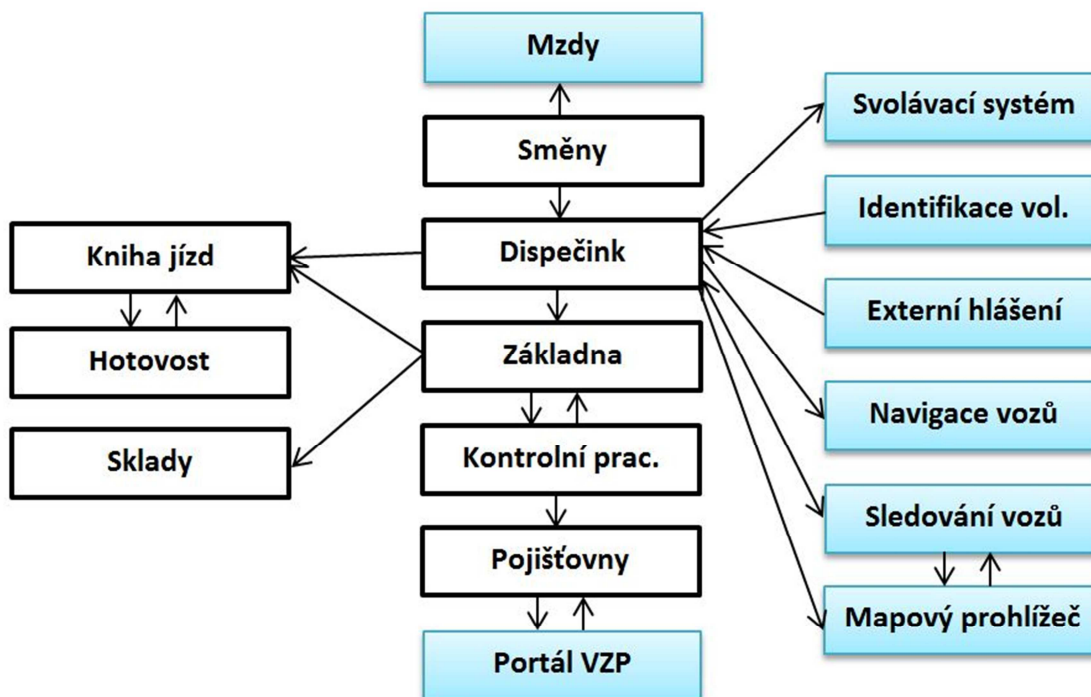
4.2.3 Uspořádání provozu informačního systému S.O.S.

Systém S.O.S. je přizpůsoben podmínkám fungování ZZS v rámci kraje. V tomto směru systém umožňuje:

- flexibilní podporu různých uspořádání operačních středisek:
 - centrální varianta s jediným operačním střediskem pro celý kraj,
 - kombinovaný způsob - kromě centrálního dispečinku i další detašovaná dispečerská pracoviště,
- dispečerské pracoviště může vidět všechna data všech okresů územních celků, nebo může být v případě potřeby omezeno na práci v rámci několika zvolených okresů,
- hromadné generování dávek pro pojišťovny reflektuje členění krajů do okresů,
- mezisklady modulu Sklady, které spolupracují s centrálním skladem, umožňují vzájemně nezávislý způsob práce s detašovanými mezisklady v různých lokalitách kraje,
- statistické výstupy umožňující vyhodnocovat efektivitu na úrovni jednotlivých nákladových středisek či výjezdových základen, a to jak z pohledu odborného záchranářského, tak z pohledu ekonomického.
- sledování, zdůvodňování a vykazování výjezdů nad 20 minut. [18]

4.2.4 Integrace systému S.O.S. se spolupracujícími systémy

Kromě základních modulů je systém S.O.S. volitelně vybaven celou řadou integračních modulů umožňujících spolupráci s okolní technikou a systémy. Následující obrázek znázorňuje většinu takových vazeb.

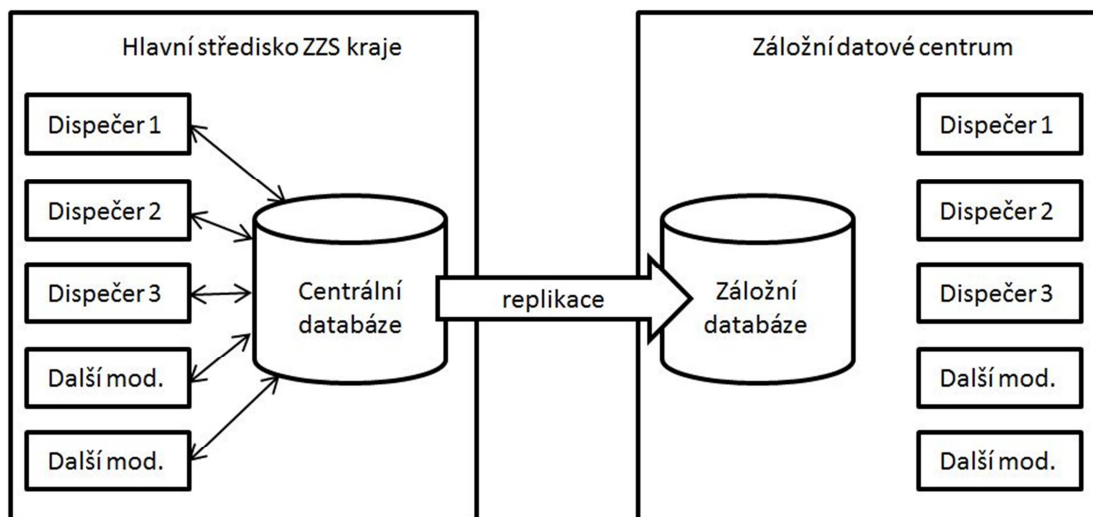


Obr. 24. Integrace S.O.S. s externími systémy

4.2.5 Záložní datové centrum systémů S.O.S.

Kromě základního zajištění dostupnosti dat pomocí pravidelných záloh disponuje systém S.O.S. i možností provozu záložního datového centra, což je replika hlavního databázového serveru aktualizovaná s minimálním zpožděním a umístěná ideálně ve zcela jiné lokalitě. Tato forma zálohy má následující výhody:

- záložní databázový stroj je připraven k převzetí provozu v případě výpadku hlavního serveru,
- data jsou mezi hlavním a záložním databázovým serverem přenášena v komprimované podobě, což snižuje náročnost na propustnost linky,
- na záložním databázovém serveru se pravidelně automaticky provádí kontrola konzistence repliky databáze a tím se ověřuje její připravenost k převzetí provozu.



Obr. 25. Znáznornění provozu systému S.O.S. včetně záložního datového centra

4.2.6 Ostatní vlastnosti systémů S.O.S.

4.2.6.1 Lokalizace polohy mobilních telefonů

Umožňuje dispečerovi zobrazit na mapě přibližně polohu volajícího mobilního telefonu, tak jak ji předává mobilní operátor.

4.2.6.2 Varování před problematickými telefonními čísly

Umožňuje dispečerovi registrovat výstrahu k problematickému telefonnímu hovoru tak, aby při příštím hovoru ze stejného telefonního čísla byla pro všechny dispečery k dispozici varovná signalizace včetně varovného textu. Tímto způsobem je možné předcházet hovorům obtěžujícím dispečery.

4.2.6.3 Komunikace Kontrolního pracoviště s modulem Základna

Jedná se o řešení, které umožňuje pracovníkům připravujícím data pro účtování pojišťovněm efektivně komunikovat s příslušnými výjezdovými stanovišti přímo prostřednictvím systému S.O.S.. Pokud příslušný pracovník narazí na nesrovnalost v datech, kterou je třeba objasnit, stačí k danému dokladu pacienta v systému S.O.S. zaregistrovat dotaz. Tento dotaz je automaticky směřován na odpovídající výjezdové stanoviště do modulu Základna. Pokud v modulu Základna na určitém výjezdovém stanovišti existují nějaké dosud nevyřízené dotazy, jsou uživatelé tohoto modulu upozorňováni výrazným blikáním na obrazovce dokud dotazy nezodpoví.

4.2.6.4 Používání databáze místních názvů při práci dispečera

Konfigurovatelná databáze místních názvů se při práci dispečera s výhodou používá ve dvou situacích:

1. Pro snadné převzetí adresy míst, které jsou často ZZS navštěvovány (pasáže, velké obchody, sportoviště, čerpací stanice atd.) a u nichž většinou volající nehlásí adresu, ale název hypermarketu, čerpací stanice atd.
2. Pro registraci dalších místních neoficiálních názvů ať již pro obce, části obcí, ulice, nebo pro určité oblasti mimo obce. V případě, že název udávaný volajícím neodpovídá žádnému oficiálnímu adresnímu názvu, může dispečer snadno v databázi místních názvů zjistit, že se jedná například o místní název určité části určitého města a tím pádem bez problémů vyslat výjezd i bez toho, že dispečer osobně zná místní neoficiální názvy ve vzdálených oblastech obsluhovaného kraje.

4.2.6.5 Automatický výběr výjezdového stanoviště

V systému lze flexibilně konfigurovat spádovosti jednotlivých základen, a to na úrovni okresů, obcí, části obcí, ulic. Pokud dispečer zadá ve formuláři hlášení místo akce, je automaticky prohledána databáze spádovosti základen a pokud je spádová základna k danému místu akce nalezena, je automaticky vyplněna jako přidělená základna pro danou akci. Po ukončení příjmu akce je tedy v přehledu akcí k vyřízení k dispozici doporučená základna a doporučený typ prostředku. Dispečer, který má na starosti vysílání výjezdů do akcí tedy může v případě, že má na dané základně k dispozici potřebné zdroje, okamžitě reagovat a potřebný výjezd vyslat. V případě, že nemá dispečer na dané základně požadovaný prostředek k dispozici, si může opět pomoci konfigurací spádovosti základen, kde může být kromě hlavní spádové základny evidovaná i náhradní základna, nebo může zobrazit nejbližší volné prostředky ZZS k danému místu akce na mapě.

4.2.6.6 Spádovost nemocnic

V případě potřeby je možné obdobně jako spádovost základen popsanou v předchozím odstavci, registrovat i spádovost nemocnic pro jednotlivé oblasti (okresy, obce, části obcí, ulice). V případě, že jsou spádovosti nemocnic v systému nakonfigurovány, může dispečer přímo z formuláře akce s vyplněným místem akce nechat zobrazit spádové nemocnice podle potřebných oddělení. Spádovost nemocnic se v systému S.O.S. používá především pro velká města s mnoha zdravotnickými zařízeními.

4.2.6.7 Automatické přesměrování běžících modulů S.O.S. po přepnutí provozu na záložní datové centrum

Vlastností modulů Základna a Dispečer je, aby se v případě, že je provoz přepnut z hlavního databázového serveru na záložní databázový server, automaticky uskutečnily nová připojení k záložnímu serveru bez nutnosti zásahu uživatele. Po přepnutí databázových serverů administrátorem systému se tedy běžící moduly Základna a Dispečer bez zásahu uživatele přepojí k záložnímu databázovému serveru. Odpadá tedy množství telefonátů na jednotlivá výjezdová stanoviště kvůli restartování modulu Základna.

4.2.6.8 Automatická distribuce aplikačních úprav na všechny stanice

Vzhledem k tomu, že S.O.S. byl vybaven funkcí pro automatickou distribuci upravených nebo nových souborů aplikace na všechny používané stanice S.O.S., nepředstavuje instalace aplikačních úprav pro administrátory ZZS žádnou zátěž. Upravené nebo nové aplikační soubory nahraje vzdáleným přístupem do adresáře určeného k distribuci přímo zaměstnanec společnosti PER4MANCE a soubory jsou automaticky následně na stanicích aktualizovány automaticky.

4.2.6.9 Integrace S.O.S. se systémem pro sledování vozů

Systém pro sledování vozů může být se systémem S.O.S. integrován následujícím způsobem:

- provázanost modulu Dispečer s mapovým prohlížečem (ovládání mapy přímo z modulu Dispečer, zobrazování akcí, vozů, vyhledávání nejbližších prostředků ZZS),
- přebírání stavových informací o stavu jednotlivých výjezdů ze systému pro sledování vozů a podle získaných dat automatická aktualizace dat výjezdů v S.O.S.,
- pomocí integrace mezi systémem S.O.S. a systémem pro sledování vozů zajištěno předávání souřadnic akce do navigačního zařízení vozů ZZS.

4.2.6.10 Systém pro hromadné svolávání zaměstnanců

Svolávání zaměstnanců je speciální modul sloužící pro automatizaci hromadného svolávání zaměstnanců (např. při hromadném neštěstí) volitelně buď pomocí hlasového volání na mobilní telefony nebo pomocí rozesílání zpráv SMS. Pomocí speciálního HW vybavení umožňuje svolávací modul automatizované telefonické kontaktování až osmi

zaměstnanců současně. Prvním krokem pro dispečera při svolávání zaměstnanců je vytvoření seznamu svolávaných zaměstnanců. Zaměstnance je možné do seznamu přidávat jak jednotlivě, tak hromadným výběrem, kdy je možné přidávat hromadě skupiny zaměstnanců podle nejrůznějších kritérií (okres, kvalifikace atd.). V průběhu svolávání má dispečer pomocí speciálního monitoru detailní přehled nad celkovým stavem svolávání i nad konkrétním stavem svolávání každého zaměstnance.

4.2.7 Systémové požadavky

Minimální doporučená hardwarová konfigurace na PC klientské stanice je následující:

- procesor Pentium IV,
- 512MB RAM,
- Windows XP Professional,
- pro dispečerské pracoviště monitor o velikost 19“,
- pro mapové pracoviště dispečera je nutný monitor o minimální velikosti 20“,
- HW požadavky na provoz mapového prohlížení mohou být mnohem větší v závislosti na použitých mapových podkladech. [18]

Licenční požadavky na databázový server a aplikační servery jsou:

- Oracle Server Standard Edition One pro hlavní a záložní databázový server,
- Red Hat Enterprise Linux ES pro hlavní a záložní databázový server.

Požadavky na databázový server:

- CPU více jádrový,
- 2GB RAM,
- 60GB HDD,
- ORACLE Server 9.2,
- pro propojení hlavního a záložního databázového serveru je nutná minimální přenosová rychlost 1 Mbit/s. [18]

Informační systém S.O.S. lze provozovat v lokálních (LAN) i rozsáhlých (WAN) počítačových sítích. Pro připojení vzdálených pracovišť do centrální databáze se předpokládá využití komunikačního prostředí na bázi IP protokolu včetně zabezpečení této komunikace. Aplikace S.O.S je koncipována jako online aplikace s centrální databází a tak veškeré stanice musí být k systému připojeny online. Propojení může být realizováno jak

privátní WAN sítí, tak prostřednictvím VPN sítí s využitím veřejných médií. Vlastní komunikace musí být v případě využívání veřejného komunikačního media dostatečně zabezpečena. Ochrana přenášených dat je provedena protokolem IPSec (Implementace Cisco) s využitím šifrovacích algoritmů 3DES, AES 128, AES 256. Tyto šifrovací algoritmy jsou pro požadovaný provoz dostatečně bezpečné.

4.3 Informační systém MediumSoft

Informační systém MediumSoft byl vyvinut společností MEDIUM SOFT a.s. Tato společnost se v roce 2011 fúzí sloučila do společnosti VÍTKOVICE IT SOLUTIONS a.s. Informační systém MediumSoft je využívám zdravotnickou záchrannou službou pouze ve Zlínském kraji. Tento systém slouží k řízení krajského operačního střediska ZZS a plní následující úkoly:

- příjem tísňových volání z pevných linek, mobilního telefonu,
- příjem a zpracování datové věty ze systému TCTV 112,
- lokalizaci polohy volajícího z pevné linky (spolupráce se systémem INFO35),
- automatizovaný návrh výjezdové skupiny,
- doplnění informací o volajícím,
- odeslání příkazu k výjezdu, vyzoomění výjezdové skupiny na radiostanici,
- zpracování statusových signálů,
- spolupráci s GISem,
- výzvu pro další složky IZS,
- softwarovou telefonii,
- podrobný vývoj události výjezdu,
- historie vedení pacienta,
- sestavování výjezdových skupin,
- tisk dispečerského deníku,
- komunikaci se subsystémem zdravotnické dokumentace.

Informační systém se skládá se 4 subsystému a to z:

- subsystému administrátor,
- subsystému výjezdové stanoviště,
- subsystému zdravotnická dokumentace,
- subsystému pojišťovny.

4.3.1 Subsystem administrátor

Subsystem administrátor slouží k plnění následujících úkolů:

- zavedení a editaci osob a jejich loginu, hesel, rolí v systému,
- zavedení a editaci organizací zdravotnických zařízení, výjezdových stanovišť, dispečinků apod.,
- zavedení a editaci techniky, výjezdových skupin, měsíční plán pracovníka, typy služeb apod.,
- zavedení a editaci rajonizace,
- práci s černou listinou, což jsou zlomyslná volání na linku 155.

4.3.2 Subsystem výjezdové stanoviště

Subsystem výjezdové stanoviště slouží k plnění těchto úkolů:

- příjem a tisk příkazu k výjezdu,
- spolupráci s GISem,
- práci s aktuálními i historickými příkazy k výjezdu,
- sestavování výjezdových skupin.

4.3.3 Subsystem zdravotnická dokumentace

Subsystem zdravotnická dokumentace plní tyto dva úkoly:

- komunikaci s dispečerským systémem (zde je možnost opravit či doplnit údaje, které sem byly přeneseny z dispečerské části např. jméno, příjmení, rodné číslo pacienta apod.),
- komunikaci se subsystemem pro vykazování zdravotním pojišťovněm.

4.3.4 Subsystem pojišťovny

Subsystem pojišťovny slouží pro vyúčtování poskytnuté zdravotní péče ZZS zdravotním pojišťovněm. Subsystem pracuje s registrem pojištěnců, spravuje číselníky a tvoří statistiky pro Ústav Zdravotnických Informací a Statistiky (ÚZIS) ČR.

4.4 Shrnutí stávajících IS ZZS používaných v ČR

Jak již bylo zmíněno na začátku čtvrté kapitoly, v současné době se v České republice používají 4, respektive 3 informační systémy (ZZS Libereckého kraje bude od svého

systemu opouštět), které se zabývají chodem ZZS. Z důvodu dominantního postavení pouze 2 informačních systémů, a to informačního systému S.O.S., který je používám v 5ti krajích, a informačního systému Profia, který je používán v 7mi krajích, věnoval jsem se těmto systémům v diplomové práci podrobněji.

5 SROVNÁNÍ JEDNOTLIVÝCH DISPEČERSKÝCH SYSTÉMŮ DLE STANOVENÝCH KRITÉRIÍ

Stanovení kritérií a srovnání vlastností jednotlivých dispečerských systémů jsem provedl na základě osobních návštěv na zdravotnických záchranných službách a také na základě telefonických konzultací se ZZS jednotlivých krajů. Pro srovnání systému jsem použil následujících 14 kritérií.

1. Funkčnost a účinnost systému
2. Interoperabilitnost dispečerských systémů ZZS a systémů složek IZS
3. Vzdálený přístup k datům
4. Bezpečnost systému
5. Odolnost systému vůči vadám a schopnost zotavení
6. Použitelnost
7. Udržovatelnost
8. Kapacitní možnost pracovišť
9. Funkcionalita s datovou větou
10. Rychlost předání výzvy výjezdové posádce
11. Spolupráce s jednotným systémem dopravních informací
12. Lokalizace a identifikace volajícího
13. Bezobslužný provoz technických zařízení při předání výzvy k výjezdu
14. Přístup k databázím

Uvedená kritéria pro srovnání vlastností jednotlivých dispečerských systémů byla stanovena na základě literatury z dané problematiky, konkrétně „Metriky v informatice: jak objektivně zjistit přínosy informačního systému“. Dále pak na základě myšlenkových interakcí s vedoucím diplomové práce při konzultacích.

5.1 Funkčnost a účinnost systému

Funkčnost a účinnost systému je schopnost systému plnit požadavky definované zadáním a poskytnout potřebný výkon vzhledem k množství použitých zdrojů. Dispečerský systém z pohledu ZZS by měl pomoci k operačnímu řízení. Operačním řízením dle zákona č. 374/2011 Sb., o zdravotnické záchranné službě se rozumí:

- příjem a vyhodnocení tísňových volání,

- převzetí a vyhodnocení výzev a vyrozumění přijatých od základních složek integrovaného záchranného systému,
- vydávání pokynů výjezdovým skupinám na základě přijatých tísňových výzev,
- poskytování instrukcí k zajištění první pomoci,
- koordinace přepravy a předání pacientů cílovým poskytovatelům akutní lůžkové péče.

Srovnání

Funkčnost a účinnost dispečerských systémů ZZS je základním kritériem pro hodnocení. Všechny 3 systémy, jak systém Profia, S.O.S. tak MediumSoft toto kritérium zcela splňují. Všechny systémy napomáhají ZZS k operačnímu řízení tzn. splňují požadavky na operační řízení, které jsou uvedeny výše.

5.2 Interoperabilitnost dispečerských systémů ZZS a systémů složek IZS

Interoperabilitností systému se rozumí schopnost systému spolupracovat s jedním nebo několika jinými systémy. Z pohledu dispečerského systému ZZS se jedná o vzájemnou spolupráci mezi systémy ZZS a systémy složek IZS.

Srovnání

Profia: Vzhledem k tomu, že firma Profia spolupracuje s firmou RCS Kladno, která zřizuje IS HZS (Výjezd) jsou technologie pro IS totožné. Seznam společných technologií je uveden v kapitole 4.1.12. Systém Profia rovněž využívá totožný GIS jako složky IZS. Spolupráce systémů Profia s ostatními systémy ZZS neexistuje.

S.O.S.: Systém S.O.S. neumožňuje spolupráci se systémy složek IZS a rovněž také neumožňuje spolupráci s ostatními systémy ZZS.

MediumSoft: Systém MediumSoft stejně jako systém S.O.S. neumožňuje spolupráci se systémy složek IZS ani se systémy ZZS.

5.3 Vzdálený přístup k datům

Vzdálený přístup k datům, je schopnost systémů spravovat data i mimo lokální síť, například pomocí veřejné sítě.

Srovnání

Profia: Systém Profia využívá pro přístup k datům dva způsoby, přímý přístup pomocí vyhrazených linek (lokální síť), vzdálený přístup (veřejná síť) pomocí VPN nebo webového rozhraní. Pomocí veřejné sítě je možné spravovat pouze vybraná data jako např. data o výjezdech, docházce či určitá statistická data.

S.O.S.: Systém S.O.S. rovněž umožňuje správu dat dvěma způsoby jak pomocí lokální sítě, tak pomocí VPN.

MediumSoft: Systém MediumSoft umožňuje sdílení dat pomocí lokální sítě. Vzdálený přístup k datům nevyužívá.

5.4 Bezpečnost systému

Bezpečnostní systému se rozumí schopnost systému chránit informace a data tak, aby neautorizovaná osoba nebo systém neměl možnost je číst či modifikovat a aby autorizované osobě nebyl odepřen přístup k datům.

Srovnání

Profia: Systém Profia pracuje s databází osob, která slouží k autorizaci a autentizaci uživatelů. Každý uživatel se přihlašuje pomocí svého jména a hesla. Uživatelé jsou členění do uživatelských skupin, ve kterých jim jsou přiřazována určitá práva. Jelikož je možné se k systému připojit i pomocí vzdáleného přístupu, využívá se VPN síť nebo v případě komunikace přes webové rozhraní se využívá nativní šifrování SSL.

S.O.S.: Systém S.O.S. rovněž pracuje s databází uživatelů, kteří jsou rozděleni do stanovených uživatelských skupin podle přístupových práv a přihlašují se do systémů pomocí uživatelského jména a hesla. Přístup k datům pomocí VPN sítě má povolena pouze malá část uživatelů jako např. vrchní dispečerka apod.

MediumSoft: Systém MediumSoft podobně jako systém Profia či S.O.S. pracuje s databází uživatelů, kteří jsou rozděleni do uživatelských skupin podle práv a přístupu k určitým datům. Uživatelé se do systému přihlašují pouze pomocí uživatelského jména a hesla. Systém rovněž umožňuje zpětné dohledání chování uživatele.

5.5 Odolnost systému vůči vadám a schopnost zotavení

Odolnost systému vůči vadám je schopnost systému zachovat si při selhání nebo při nedodržení požadovaného rozhraní určitou úroveň výkonu poskytovaných služeb. Zotavení je schopnost systému obnovit úroveň výkonu a zachovat data po odstranění poruchy.

Srovnání

Po osobních návštěvách a konzultacích na ZZS jsem zjistil, že ani u jednoho systému doposud nedošlo k žádným závažným výpadkům systému, které by ohrožovaly zdraví či život postižených osob. Čas od času se vyskytují menší problémy s výpadky sítě či k zamrznutí operačního systému Windows. Jedná se o výpadky v rozmezí několika sekund či desítek minut. Dojde-li k výpadkům několika minut, dispečerů mají k dispozici předem připravené tiskové formuláře, které jsou totožné s formuláři v dispečerském systému. V době výpadku dispečerů pracují s těmito formuláři. Po obnovení výpadku jsou formuláře přepsány do systému.

5.6 Použitelnost

Použitelností se rozumí schopnost systémů být srozumitelný, snadno naučitelný a atraktivní při jeho používání.

Srovnání

Při osobních návštěvách dispečerských pracovišť ZZS krajů jsem měl možnost konzultovat s jednotlivými dispečerkami a dispečery o použitelnosti jejich systémů. Všem byla položena otázka, jak by hodnotili používaný systém na stupnici 1 – 5, kdy stupeň 1 znamená, že systém je snadno naučitelný, srozumitelný a atraktivní a stupeň 5 znamená, že systém je složitý, málo srozumitelný a není nijakým způsobem atraktivní. Ve všech případech byla odpověď jednoznačná a to taková, že všechny dispečerky i dispečerů hodnotili svůj systém stupněm 1. Všechny dispečerky či dispečerů mi sdělili, že jsou s používáním svého systému velmi spokojeni a k žádné změně systému by již nechtěli přistupovat. Je nutné ovšem podotknout, že většina dispečerek či dispečerů neměli žádnou nebo jen velice malou možnost pracovat s jinými systémy, tudíž neměli velkou možnost srovnání.

Profia: Systém Profia používá pro operační řízení 3 nebo 2 zobrazovací monitory. V případě použití tří zobrazovacích monitorů jsou na prvním monitoru zobrazeny ikony

jednotlivých výjezdových posádek. Ikony se v průběhu výjezdu mění podle současného stavu posádky. Ikony zobrazují stavy: vozidlo je připraveno k výjezdu, čekání na posádku, vozidlo je na cestě k postiženému, probíhá ošetření, cesta do nemocnice, návrat na základnu, cesta pro pohonné hmoty apod. Ikony jsou graficky i barevně odlišeny aby nedocházelo k záměně a aby byly snadno pochopitelné. Na druhém monitoru je zobrazen panel dispečerského pracoviště, ve kterém dispečer přijímá hovor a vyplňuje jednotlivé údaje o volajícím a události. Po vyplnění jednotlivých údajů vyšle danou posádku. Na třetím monitoru je zobrazen geografický informační systém, který napomáhá k lokalizaci volajícího či události a zároveň umožňuje sledování polohy posádek. Posádky jsou na GIS online zobrazeny pomocí obdobných ikon popsanych výše. V případě použití dvou monitorů, je na prvním monitoru zobrazen panel dispečerského pracoviště spolu s ikonami výjezdových posádek a na druhém monitoru je zobrazen GIS. Ukázka zobrazení oken jednotlivých monitorů je v příloze P I.

S.O.S: Systém S.O.S. používá pro operační řízení 2 monitory. Na prvním monitoru je zobrazen panel dispečerského pracoviště a zároveň jsou zde zobrazeny i jednotlivé posádky. V horní části obrazovky jsou zobrazeny posádky, které jsou přítomny na výjezdovém stanovišti a jsou připraveny k výjezdu. V dolní části obrazovky jsou zobrazeny posádky, které jsou mimo své výjezdové stanoviště. Posádky jsou zobrazeny pomocí obdélníku, které mění barvu podle toho, v jaké fázi se posádka nachází (vozidlo připraveno k výjezdu, cesta k postiženému, provádění ošetření, odvoz do nemocnice, návrat na základnu apod.). V prostřední části monitoru se nachází dva seznamy, v pravém seznamu se zobrazují plánované převozy, tyto převozy jsou sjednané předem a nejedná se o akutní případy. V levém seznamu se zobrazují aktuální přijatá hlášení. Nové hlášení zakládá dispečer nebo call-taker po vytěžení informací od volajícího. Po získání všech potřebných informací a předání hlášení se hlášení zobrazí v seznamu přijatých hlášení, poté je vyslána posádka. Na druhém monitoru je zobrazen geografický informační systém, který napomáhá k lokalizaci volajícího či události a rovněž umožňuje online sledování jednotlivých posádek v terénu. Ukázka zobrazení oken jednotlivých monitorů je v příloze P II.

MediumSoft:

Systém MediumSoft používá pro operační řízení 2 monitory. Na jednom monitoru je zobrazen panel dispečerského pracoviště, který je pomyslně rozdělen do tří částí. V pravé části je zobrazen seznamem výjezdových stanovišť spolu s jednotlivými posádkami.

Posádky jsou zobrazeny pomocí barevných obdélníků, které mění barvu podle toho, v jaké fázi se posádka nachází (posádka je k dispozici na základně, posádka provádí ošetření, posádka se vrací na stanoviště, ale je k dispozici pro případný výjezd). V pravé části může dispečerka také ovládat telefonní přístroj nebo vysílat další výjezdové skupiny v případě mimořádných událostí (jedná se o přidávání lékařů či posádek k již existujícím výjezdům). Na pravé straně monitoru jsou také ikony, pomocí kterých se zakládá nové hlášení. Jedná se buď o hlášení aktuální, kdy je potřeba co nejrychleji vyslat posádku nebo o hlášení o plánovaném převozu. Ikonou v pravé části se hlášení pouze zakládá, samotné vyplnění probíhá v levé horní části monitoru. Po vyplnění všech potřebných údajů o pacientovi a vyslání posádky se hlášení zobrazí v levé spodní části monitoru, kde jsou seznamy aktuálních a plánovaných výjezdů. Na druhém monitoru je zobrazen GIS, který dispečerce napomáhá k lokalizaci volajícího a také zde může online sledovat polohy jednotlivých posádek. Ukázka zobrazení oken jednotlivých monitorů je v příloze P III.

5.7 Udržovatelnost

Udržovatelnost je schopnost systému být modifikován. Zda je systém pravidelně vylepšován a aktualizován a zda existuje dohledové centrum, které by řešilo případné nedostatky.

Srovnání

Profia: Systém Profia je pravidelně upravován a aktualizován buď na základě požadavků dané ZZS nebo také přímo firmou Profia s.r.o., která stále pracuje na jeho vývoji. Jak již bylo zmíněno výše, firma Profia spolupracuje s firmou RCS Kladno, která rovněž zajišťuje dohledové centrum, které je dostupné 24h denně k řešení případných nedostatků.

S.O.S.: Systém S.O.S. je podobně jako systém Profia pravidelně upravován a aktualizován jak na základě požadavků ZZS tak také přímo firmou PER4MANCE s.r.o., která systém neustále vyvíjí. Firma PER4MANCE s.r.o. rovněž zajišťuje dohledové centrum, které řeší případné nedostatky, a je dostupné 24h denně.

MediumSoft: Jelikož je systém MediumSoft používán pouze ZZS ve Zlínském kraji, je upravován a aktualizován pouze dle požadavků této ZZS. Společnost MEDIUM SOFT a.s. se v roce 2011 fúzí sloučila do společnosti VÍTKOVICE IT SOLUTIONS a.s., tato společnost nyní zajišťuje podporu systému MediumSoft a rovněž zajišťuje dohledové centrum, které je dostupné 24h denně a slouží k řešení případných potíží.

5.8 Kapacitní možnost pracovišť

Kapacitní možnost pracovišť představuje počet pracovišť, která mohou být připojena k danému systému.

Srovnání

V současné době se počet dispečerských pracovišť připojených na jeden systém pohybuje v rozmezí 5 – 10 pracovišť, v závislosti na počtu obyvatel a statistického počtu volání na tísňovou linku. Podle poskytnutých informací lze na jakýkoliv ze zmiňovaných systémů připojit 10ky až 100ky pracovišť.

5.9 Funkcionalita s datovou větou

Funkcionalita s datovou větou, je schopnost systémů pracovat s datovou větou. Rozumí se tím příjem datové věty od TCTV 112 a od složek IZS, ale také vytvoření a odeslání datové věty složkám IZS.

Srovnání

Profia: Systém Profia umožňuje pouze přijímat datovou větu od TCTV 112.

S.O.S: Systém S.O.S. umožňuje také pouze příjem datové věty od TCTV 112.

MediumSoft: Systém MediumSoft umožňuje přijímat datovou větu od TCTV 112 a zároveň umožňuje vytvoření a odeslání datové věty HZS.

5.10 Rychlost předání výzvy výjezdové posádce

Rychlost předání výzvy výjezdové posádce je čas, za který je předána výzva k výjezdu výjezdové posádce od dispečera.

Srovnání

Jednotlivé systémy, jak již systém Profia, S.O.S. či MediumSoft umožňují po odkliknutí příkazu k výjezdu od dispečera předat tento příkaz výjezdové posádce takřka okamžitě. V podstatě se jedná o pár vteřin.

5.11 Spolupráce s jednotným systémem dopravních informací

Spolupráce systému s jednotným systémem dopravních informací (JSDI), je schopnost systému spolupracovat s JSDI, jak na úrovni příjmu informací o aktuálních dopravních

situacích a informacích o pozemních komunikacích, tak na úrovni distribuce těchto informací.

Srovnání

Profia: Systém Profia v případě nehody na pozemní komunikaci umožňuje pouze zaslat informaci do JSDI. Zpětná spolupráce nefunguje.

S.O.S: Systém S.O.S. neumožňuje spolupráci s JSDI.

MediumSoft: Systém MediumSoft v současné době neumožňuje zasílat informace do JSDI. Umožňuje pouze přístup k datům poskytovaných JSDI.

5.12 Lokalizace a identifikace volajícího

Lokalizace a identifikace volajícího je schopnost systémů lokalizovat polohu a identifikovat volajícího.

Srovnání

Profia: Systém Profia umožňuje lokalizovat a identifikovat pouze volajícího z pevné linky (INFO 35).

S.O.S: Systém S.O.S. umožňuje lokalizovat a identifikovat volajícího z pevné linky a z mobilního telefonu, přičemž přesná poloha volajícího je pouze u pevné linky. U volajícího z mobilního telefonu jde pouze o okruh základové stanice, ve kterém se volající nachází.

MediumSoft: Systém MediumSoft podobně jako systém Profia umožňuje pouze lokalizovat a identifikovat volajícího z pevné linky.

5.13 Bezobslužný provoz technických zařízení při předání výzvy k výjezdu

Schopnost systému při předání příkazu k výjezdu výjezdové posádce dispečerem, ovládat určitá technická zařízení.

Srovnání

Profia: Systém Profia umožňuje po předání příkazu k výjezdu výjezdové posádce dispečerem automaticky ovládat technická zařízení jako rádiovou komunikaci, pagerový systém, statusový systém, vzdálenou tiskárnu pro tisk informací o výjezdu, akustickou i

optickou signalizaci (jak pro posádku, tak pro osoby pohybující se v okolí ZZS např.: u výjezdových stanovišť), systém otevírání garážových vrat a systém pro svolávání zaměstnanců např. pomocí SMS zpráv.

S.O.S: Systém S.O.S. po předání výzvy k výjezdu ovládá následující technická zařízení: vzdálenou tiskárnu, zařízení pro akustickou a optickou signalizaci, pagerový systém, statusový systém a systém pro svolávání zaměstnanců.

MediumSoft: Systém MediumSoft po předání výzvy k výjezdu výjezdové posádce ovládá akustický rozhlas a pagerový systém pro upozornění posádky k výjezdu, vzdálenou tiskárnu pro tisk příkazu k výjezdu a vzdálený PC pro zobrazení místa události a pro odsouhlasení převzetí výzvy. Systém MediumSoft rovněž umožňuje posílání příkazu k výjezdu do UMPC. UMPC jsou malé osobní PC s dotykovým displejem, kterým jsou opatřeny některé vozy ZZS. Tyto počítače obsahují totožný software pro prohlížení map, který používá dispečer. UMPC lze propojit pomocí GPS a může sloužit k navigaci vozidla.

5.14 Přístup k databázím

Přístupem k databázím se rozumí, k jakým databázím má dispečer přístup.

Srovnání

Profia: U systému Profia má dispečer přístup do databáze výjezdů a ošetřených pacientů. Dále má dispečer přístup k databázi indikace, kde jsou předem nadefinované diagnózy např. druhy bolesti na různých částech těla, amputace končetiny apod. a databázi charakter události, kde vybírá, o jakou událost se jedná např. nehoda na místní komunikaci, nehoda v lese apod. Dispečer rovněž pracuje s databází místopisu, která napomáhá k lokalizaci volajícího.

S.O.S: U systému S.O.S. má dispečer přístup do databáze výjezdů a ošetřených pacientů. Dispečer dále přistupuje do databáze diagnóz, kde jsou nadefinované jednotlivé diagnózy spolu s příznaky.

MediumSoft: U systému MediumSoft má dispečer přístup do databáze výjezdů a ošetřených pacientů. Dále má přístup do databáze nejpoužívanějších telefonních čísel a do databáze místopisu, která mu napomáhá k lokalizaci volajícího.

5.15 Zhodnocení jednotlivých systémů

V současné době jsou všechny 3 systémy, jak systém Profia, S.O.S. či systém MediumSoft na velice srovnatelné úrovni. Všechny 3 systémy bez větších problémů poskytují podporu při záchraně zdraví a života všem obyvatelům na území ČR. Všechny 3 systémy urychlují práci dispečerským pracovníkům a tím napomáhají rychlejšímu poskytnutí pomoci a rovněž také zajišťují plynulý chod ZZS.

Největším rozdílem mezi jednotlivými systémy je grafické zpracování a způsob ovládání. Po osobních návštěvách na ZZS se mi graficky nejlépe propracovaný systém jevil systém Profia, dále systém MediumSoft a nejméně graficky propracován se mi jevil systém S.O.S.. Osobně jsem si pochopitelně ovládání vyzkoušet nemohl, proto jej nemohu objektivně zhodnotit. Mohu vycházet pouze ze zkušeností dispečerek či dispečerů. Každé dispečerce či dispečerovi se jevilo ovládání jeho systému velice jednoduché a přehledné. Všichni byli se svým systémem velice spokojeni.

Dalším rozdílem mezi jednotlivými systémy je používaný GIS. Každý systém používá jiný GIS a aktualizace podkladů závisí na finančních možnostech daného kraje. Výhodou u systému Profia je, že využívá stejné mapové podklady jako systémy ostatních složek IZS.

Jedním z rozdílů mezi systémy je také vzdálený přístup k datům. Tento přístup využívají systémy Profia a S.O.S..

Rozdílem mezi jednotlivými systémy je také práce s datovou větou, všechny 3 systémy umožňují přijetí datové věty od TCTV 112 ale pouze systém MediumSoft umožňuje vytvoření a odeslání datové věty HZS.

Dalším rozdílem je spolupráce s JSDI. Odesílání informací do JSDI umožňuje pouze systém Profia. Systém MediumSoft umožňuje pouze přístup k datům poskytovaným JSDI.

6 SOUČASNÉ TRENDY V OBLASTI VYUŽITÍ TECHNOLOGIÍ PRO PODPORU ČINNOSTÍ ZZS

6.1 Integrace systému složek IZS v rámci krajů

Současným trendem v rámci složek IZS jednotlivých krajů je vzájemná koordinace a interoperabilita těchto složek při příjmu tísňových volání, vysílání sil a prostředků k mimořádným událostem. Příkladem vzájemné koordinace a interoperability v rámci kraje je Integrované bezpečnostní centrum Moravskoslezského kraje (IBC MSK).

6.1.1 Integrované bezpečnostní centrum Moravskoslezského kraje

Integrované bezpečnostní centrum Moravskoslezského kraje je první praktickou realizací regionálního bezpečnostního centra v České republice. IBC je komplexní informační a komunikační systém zajišťující příjem tísňového volání a operační řízení složek IZS. IBC MSK přijímá tísňová volání na linky 112, 150, 155 a 158 z území celého Moravskoslezského kraje a linku městské policie 156 z území statutárního města Ostravy.



Obr. 26. Loga složek IBC MSK [12]

System poskytuje operátorovi tísňové linky podporu při příjmu tísňového volání, vytěžení informací od volajícího, vyhodnocení parametrů mimořádné události a předání události výkonné složce IZS k řešení. Dispečerovi složky IZS dále poskytuje podporu pro příjem tísňových událostí různými komunikačními prostředky, zpracování událostí, návrh sil a prostředků, jejich vyslání na místo události a sledování stavu jejího řešení. System dále poskytuje prostředky pro statistické vyhodnocování činnosti operátorů tísňových linek a dispečerů záchranných složek i informační a komunikační podporu pro řešení mimořádných událostí velkého rozsahu a krizových stavů.

Centrum poskytuje 31 plnohodnotných a 5 záložních operátorsko-dispečerských pracovišť na společném dispečerském sále a dalších 32 pracovišť v oddělených operačních střediscích složek IZS včetně pracoviště kamerového dohledu města Ostravy. Kromě toho

poskytuje dalších 50 pracovišť kancelářského typu, mezi které patří pracoviště ředitelství a služebny Městské policie Ostrava, pracoviště výjezdového centra Územního střediska záchranné služby Moravskoslezského kraje, pracoviště krizových štábů primátora statutárního města Ostrava a hejtmána Moravskoslezského kraje. [12]



Obr. 27. Dispečerský sál IBS MSK

IBC MSK řídí veškeré operace základních složek IZS v Moravskoslezském kraji a Městské policie Ostrava. Jeho řízení podléhá:

- 422 jednotek požární ochrany,
- 57 výjezdových skupin záchranné služby,
- přibližně 4000 policistů Policie ČR
- přibližně 600 strážníků Městské policie Ostrava.

IBC MSK poskytuje své služby 1 240 000 obyvatelům Moravskoslezského kraje 24 hodin denně, 365 dní v roce.

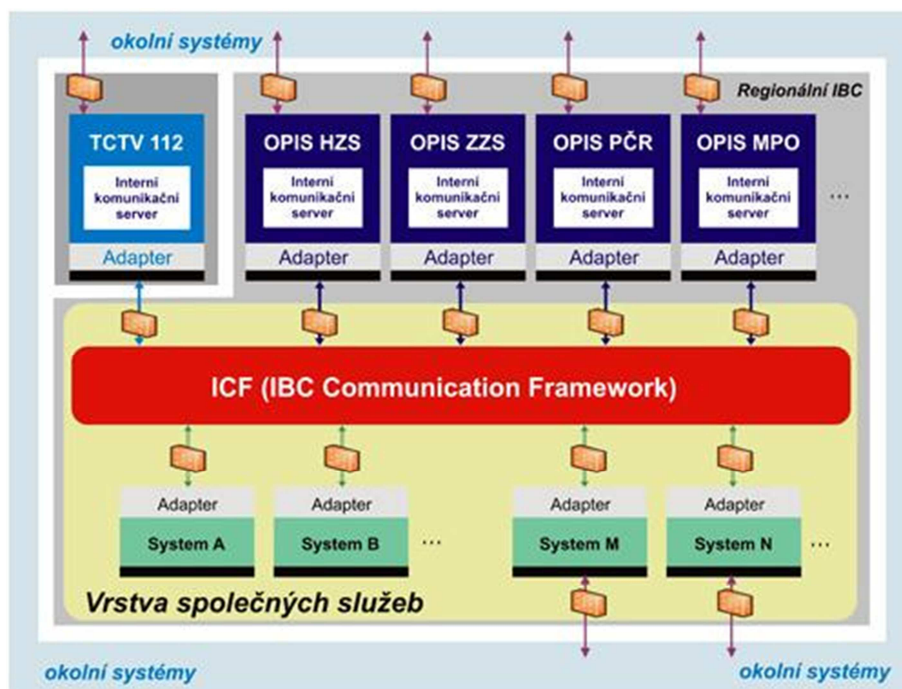
Klíčové komponenty:

Komplexní informační a komunikační systém Integrovaného bezpečnostního centra je postaven na těchto klíčových komponentách:

- jádro systému a datová komunikace,
- hlasová komunikace,
- operační a dispečerská pracoviště,
- aplikační podpora příjmu tísňového volání,
- aplikační podpora operačního řízení složek IZS,

- integrační framework – aplikační middleware,
- sdílený audio-vizuální prostor. [12]

Významným prvkem sjednocujícím informační technologie Integrovaného bezpečnostního centra je aplikační middleware, který umožňuje sdílení funkcí a dat z heterogenních informačních zdrojů a systémů složek IZS v reálném čase. Logické schéma integračního frameworku je uvedeno na obr. 28.



Obr. 28. Logické schéma integračního frameworku [12]

Aplikační middleware IBC MSK integruje dispečerské systémy složek HZS, ZZS, PČR a MP Ostrava mezi sebou navzájem a dále pak se systémem příjmu tísňového volání na linku 112, se systémem jednotného geografického informačního systému, se společným systémem hlasové komunikace a vnitřního dorozumívacího systému a rovněž i s externími systémy ostatních organizací jako např. ČHMÚ, Povodí Odry, DIAMO, Národní dopravní informační centrum a dalšími. Operátoři tísňových linek i dispečeri složek IZS mají díky aplikační integraci k dispozici včas veškeré informace, které jim stávající technologie poskytují a mohou tak poskytovat kvalitní pomoc občanovi v nouzi. [12]

6.2 Informační systém operačních středisek integrovaného záchranného systému

V současné době se pracuje na projektu Jednotná úroveň informačních systémů operačního řízení a modernizace technologií pro příjem tísňového volání základních složek integrovaného záchranného systému (dále IS IZS). IS IZS je projektem v oblasti informačních a komunikačních technologií, jehož cílem je systémová modernizace technologií a činností v rámci příjmu tísňového volání a operačního řízení na operačních střediscích základních složek integrovaného záchranného systému.

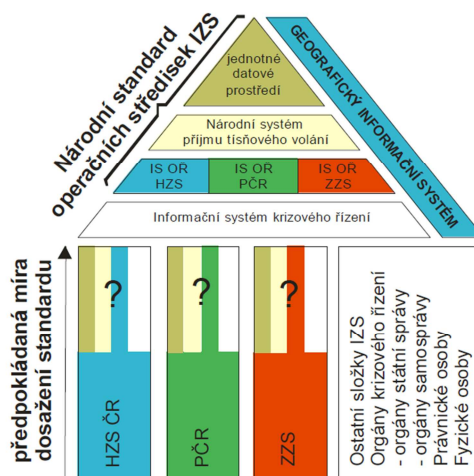
6.2.1 Podstata projektu IS IZS

Podstatou projektu IS IZS je zaměření na vybudování jednotné systémové a technologické platformy pro příjem tísňového volání a výměnu dat operačního řízení jednotlivých základních složek IZS. Projekt IS IZS zajistí propojení technologií společně využívaných všemi základními složkami IZS na úseku operačního řízení a tísňového volání. Tímto krokem dojde k vyšší efektivitě fungování příjmu tísňových volání a vysílání sil a prostředků na místo událost.

6.2.2 Ideové řešení projektu IS IZS

Ideové řešení projektu IS IZS vystihuje základní myšlenku provázanosti celkového řešení a základní strukturu projektu IS IZS.

Popis ideového řešení:



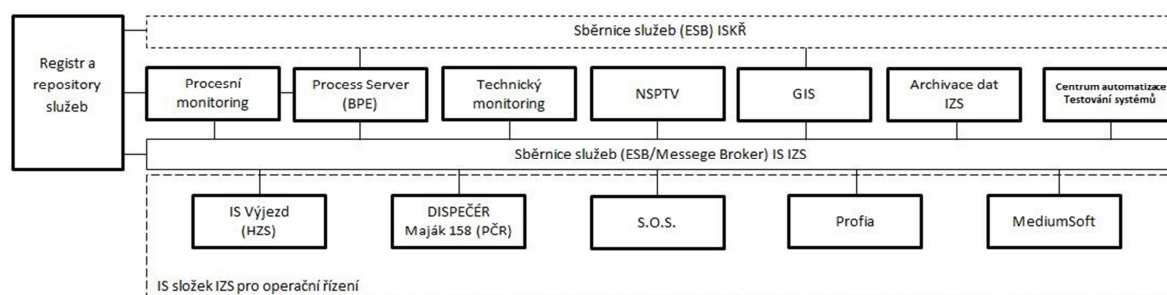
Obr. 29. Schéma ideového řešení projektu IS IZS [27]

Obr. 29 graficky znázorňuje ideové řešení projektu IS IZS. Čtyři opěrné pilíře představují složky integrovaného záchranného systému dotčené projektem a ostatní složky, orgány a instituce, které stojí mimo projekt. Pilíře jsou zakryty střešou, která představuje soubor prvků. Tento soubor prvků bude jednotný pro všechny složky, a tyto složky jej budou moci užívat. Tento soubor se nazývá Národní standard operačních středisek integrovaného záchranného systému. Standard představuje jednotný informační systém s jednotnou bází dat, podporou jednotného geografického informačního systému s jednotnými daty a úzkou vazbou na informační systém krizového řízení. Pro systém byl stanoven název Národní systém příjmu tísňových volání NSPTV.

6.2.3 Koncept procesní a aplikační integrace

Koncept procesní a aplikační integrace vychází ze 3 základních subsystémů:

- Jednotné datové prostředí - Integrační platforma
- Národní systém příjmu tísňového volání - NSPTV
- Jednotný geografický informační systém – GIS



Obr. 30. Schéma procesní a aplikační integrace

6.2.3.1 Integrační platforma

- ESB (Enterprise Service Bus) je sběrnice služeb. Jedná se o flexibilní propojovací infrastrukturu pro integraci aplikací a služeb. Zajišťuje nízko úrovně funkce, jako je přenos dat, jejich transformace, validace, transformace protokolů a řízení událostí.
- Registr a repository služeb je soubor pravidel (včetně oprávnění), kterými jsou služby na sběrnici řízeny.
- Process server je provozní prostředí pro implementaci procesů na úrovni IT.
- Monitoring
 - Procesní monitoring bude využit ke sledování definovaných standardů.

- Technologický monitoring umožňuje vizualizovat toky dat mezi službami, identifikovat problematická místa a provádět dozor nad vlastní infrastrukturou.
- Řízení výměny dat IZS
 - Systém pro sdílení dat určených k vizualizaci událostí a operační situace, postavený na definovaných strukturách sdílených dat, číselnících a pravidlech.
- Řízení kvality IS.
 - Centrum pro automatizované testování, které zajistí komplexní otestování jak procesního rámce, tak i funkční a zátěžové testování systému. [27]

6.2.3.2 Národní systém příjmu tísňového volání

Jelikož je v současné době příjem tísňových volání v rámci ČR zajišťován operačními středisky základních složek IZS je mezi nimi omezená možnost výměny nebo sdílení informací. Cílem národního příjmu tísňového volání je zefektivnit příjem volání a zajistit výměnu informací o vyslaných silách a prostředcích na místo události.

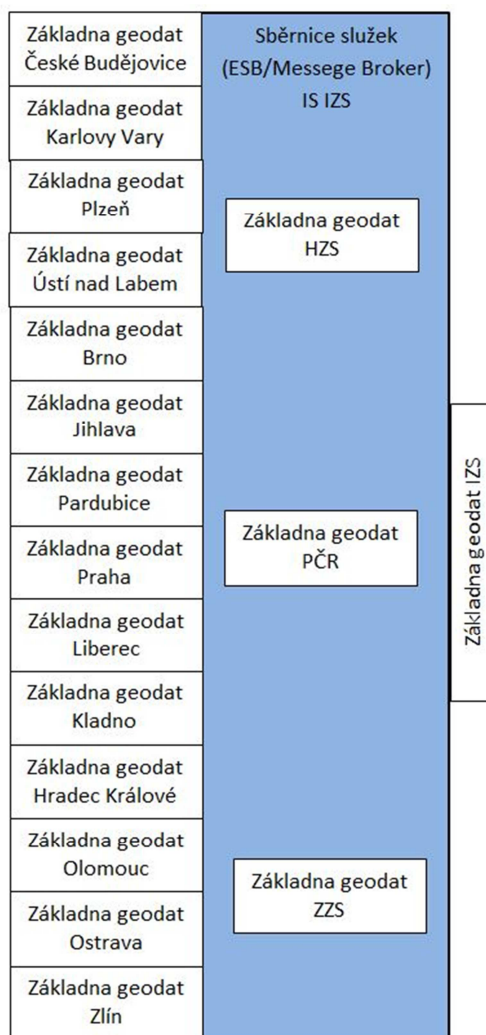
Národní systém příjmu tísňového volání poskytne následující výhody:

- zkrácení času pro předání údajů jiným složkám IZS,
- zkrácení času tísňového volání,
- kvalitnější informace pro vytěžení informací z tísňového hovoru,
- bezpečnější a spolehlivější technologie pro zajištění nepřetržité funkcionality,
- zavedení automatické lokalizace polohy při tísňovém volání z mobilních telefonů,
- kvalitní napojení na INFO 35,
- lepší spolupráce s partnery v IZS,
- snížení nákladů – není třeba vyvíjet a udržovat separátně technologie pro příjem tísňového volání a pro lokalizaci polohy. [27]

6.2.3.3 Jednotný geografický informační systém

Vysílání a operační řízení sil a prostředků složek IZS není systémově integrováno, tzn. složky IZS neumožňují v současné době sdílet informace zobrazované na mapových podkladech. Z tohoto důvodu je nutné vybudování jednotného geografického informačního systému. Pro jednotný geografický informační systém bude vytvořena společná datová základna, která bude zdrojem referenčních geografických dat pro všechny složky IZS. Tato

základna bude obsahovat všechny sdílené jednotné číselníky a registry. Společná datová základna má mít tříúrovňovou hierarchii.



Obr. 31. Společná datová základna GIS

Správa metadat bude zajištěna na všech 3 úrovních základen geodat. Základní mapové podklady jsou získávány a zpracovány centrálně a dále distribuovány na všechny základny systému. Specifické vrstvy jednotlivých složek jsou uchovávány na úrovni základen složek IZS. Základny složek jsou schopny v případě výpadku centrální základny zajistit dílčí replikace a synchronizace. Pohybová data pro vizualizaci jsou poskytována službami přes ESB.

6.2.4 Přínosy projektu IS IZS

Přínosy projektu lze rozdělit do dvou skupin a to na přínosy procesní a technické.

Procesní přínosy

- jednotné chování tísňových linek směrem k občanovi,
- kvalitní lokalizace,
- směrování hovorů podle definovaných pravidel,
- bezprodlevové vyžádání součinnosti,
- vizualizace společné operační situace.

Technické přínosy

- NSPTV až po koncová pracoviště operátorů eliminující náklady,
- GIS – společné mapové podklady bez omezení vkládání vlastních vrstev a možnost volání GIS služeb,
- služby pro sdílení a vizualizaci operačních dat,
- bezpečné připojení k (páteřní) Integrované telekomunikační síti Ministerstva vnitra.

6.3 Shrnutí

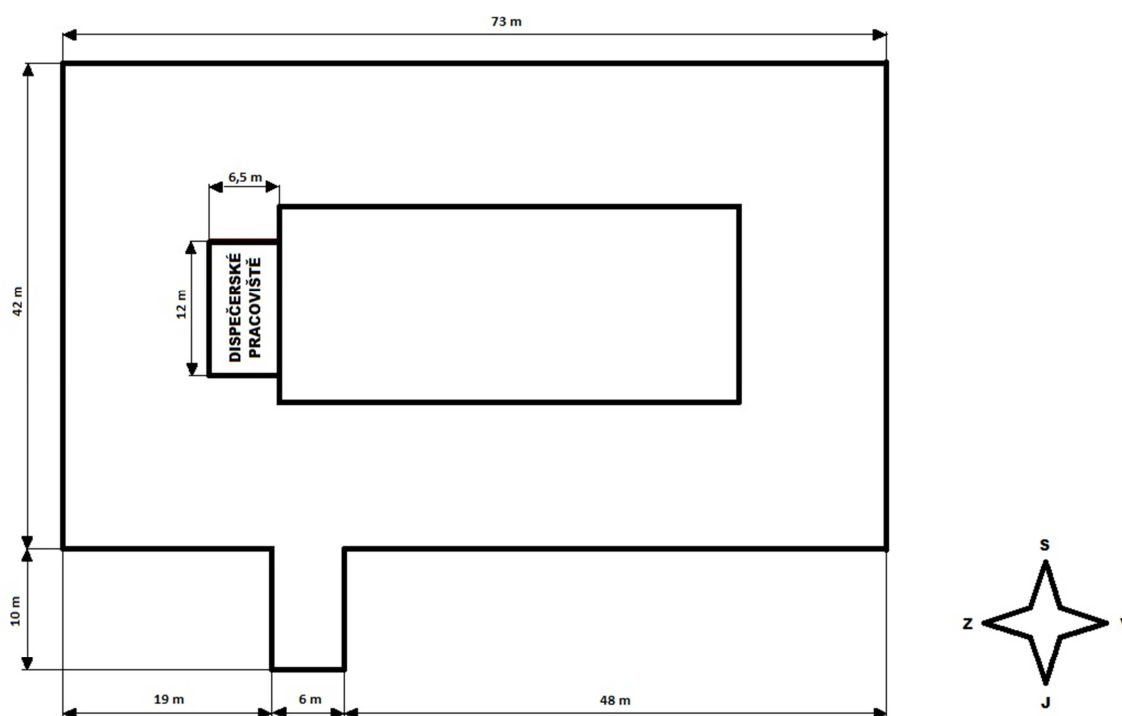
Hlavním cílem projektu IS IZS je pro občana snížení následků mimořádných událostí v případě společných akcí více složek IZS díky rychlejší a provázanější zásahům. Ty umožňuje plně dostupné tísňové volání, přesnější určení místa mimořádné události, okamžité zahájení činností potřebných složek IZS a rychlejší přeprava na místo mimořádné události. Hlavním cílem pro složky IZS je pak možnost efektivní výměny a sdílení dat a informací mezi základními složkami IZS, možnost lepší koordinace a vybudování unifikované technologie pro příjem tísňového volání.

7 NÁVRH SYSTÉMU TVORBY VNITŘNÍHO PROSTŘEDÍ DISPEČERSKÉHO PRACOVIŠTĚ ZZS VE ZLÍNSKÉM KRAJI

Dispečerské pracoviště ZZS Zlínského kraje (ZZS ZK), se nachází v budově Zdravotnické záchranné služby na adrese Peroutkovo nábřeží 434, Zlín. ZZS ZK působí ve Zlínském kraji na rozloze 3 964 km², pro více než 596 000 obyvatel. Hlavním předmětem činnosti ZZS ZK je poskytování odborné přednemocniční neodkladné péče. Tuto péči nepřetržitě poskytuje 26 posádek rozmístěných na 13 výjezdových stanovištích.

7.1 Popis objektu

Budova ZZS ZK se nachází v areálu Krajské nemocnice T. Bati. Jedná se o dvoupodlažní budovu, ve které se nachází ředitelství, dispečerské pracoviště a výjezdové stanoviště ZZS ZK. Budova prošla v letech 2008 - 2009 celkovou rekonstrukcí. Dispečerské pracoviště se nachází v 2. nadzemním podlaží s okny situovanými směrem na východ.

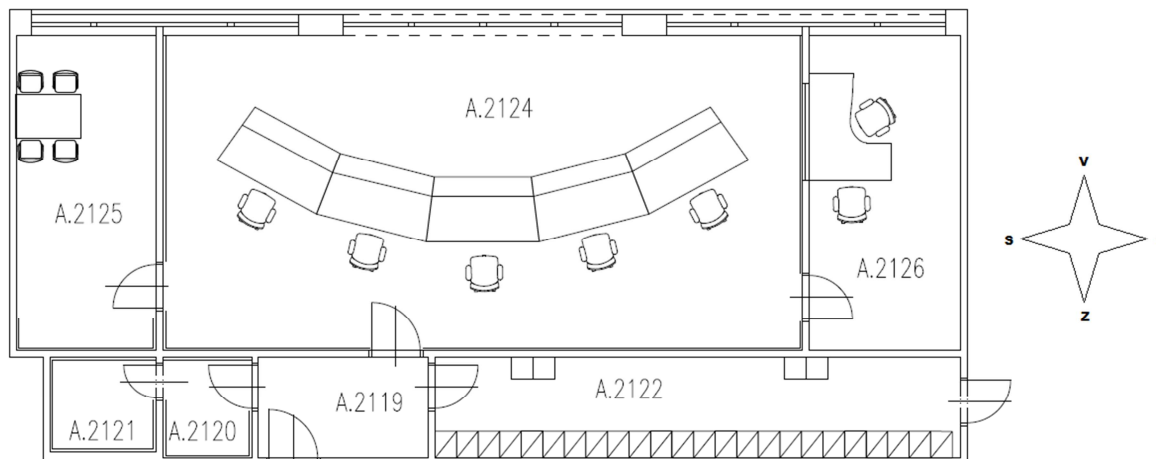


Obr. 32. Půdorys objektu ZZS ZK s vyznačeným dispečerským pracovištěm

7.2 Podmínky návrhu

Dispečerské pracoviště ZZS je v trvalém provozu. Dispečerky pracují v nepřetržitém dvousměnném provozu, proto je nutné navrhnout systém tvorby vnitřního prostředí. Faktory ovlivňující stav vnitřního prostředí jsou osoby, tepelné zisky od technologií,

tepelné zisky z vnějšího prostředí (oslunění) v letním období a tepelné ztráty v zimním období. Hlavní škodlivinou vyvíjenou na dispečerském pracovišti je CO₂, proto je nutné zajistit patřičnou výměnu vzduchu.



Obr. 33. Půdorys dispečerského pracoviště se sousedícími místnostmi

Tabulka 5. Popis místností + návrhová vnitřní teplota v zimním období

Číslo místnosti	Účel místnosti	Návrhová vnitřní teplota v zimním období [°C]
A.2119	Předsíň	20
A.2120	Předsíň WC ženy	20
A.2121	WC ženy	20
A.2122	Šatna	22
A.2124	Dispečerské pracoviště	20
A.2125	Denní místnost	20
A.2126	Místnost hlavní dispečerky	20

Návrhové hodnoty parametrů vnitřního prostředí jsou uvedeny v normě ČSN EN 12831 a ČSN 730540. Jelikož dispečerské pracoviště je v podstatě kancelářská místnost je dle uvedených norem návrhová vnitřní teplota v zimním období $\theta_i=20^{\circ}\text{C}$ a relativní vlhkost vnitřního vzduchu $\varphi_i=50\%$.

Vnější klimatické údaje jsou rovněž uvedeny v normě ČSN EN 12831, pro město Zlín jsou to hodnoty uvedené v tabulce 6.

Tabulka 6. Venkovní výpočtové teploty a otopná období pro Zlín

Nadmořská výška h [m. n. m]	Venkovní výpočtová teplota θ_e [°C]	Otopné období pro					
		$\theta_{em} = 12$ °C		$\theta_{em} = 13$ °C		$\theta_{em} = 15$ °C	
		θ_{es} [°C]	d [dny]	θ_{es} [°C]	d [dny]	θ_{es} [°C]	d [dny]
230	-12	3,6	216	4,0	226	5,1	257

θ_{em} [°C] - střední denní venkovní teplota pro začátek a konec otopného období

θ_{es} [°C] - střední venkovní teplota za otopné období

d [dny] - počet dnů otopného období

7.3 Výpočet tepelných ztrát

Výpočet tepelných ztrát dle normy ČSN EN 12831.

Výpočet celkové návrhové tepelné ztráta vytápěného prostoru (i):

$$\Phi_i = \Phi_{T,i} + \Phi_{V,i} [W]$$

$\Phi_{T,i}$ [W] – návrhová tepelná ztráta prostupem tepla vytápěného prostoru (i)

$\Phi_{V,i}$ [W] – návrhová tepelná ztráta větráním vytápěného prostoru (i)

Návrhová tepelná ztráta prostupem tepla $\Phi_{T,i}$ pro vytápěný prostor (i)

$$\Phi_{T,i} = (H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij}) \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e) [W]$$

$H_{T,ie}$ [W/K] – součinitel tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru (i) do venkovního prostředí (e) pláštěm budovy

$H_{T,iue}$ [W/K] – součinitel tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru (i) do venkovního prostředí (e) nevytápěným prostorem (u)

$H_{T,ig}$ [W/K] – součinitel tepelné ztráty prostupem z vytápěného prostoru (i) do zeminy (g) v ustáleném stavu

$H_{T,ij}$ [W/K] – součinitel tepelné ztráty z vytápěného prostoru (i) do sousedního prostoru (j) vytápěného na výrazně jinou teplotu

$\theta_{int,i}$ [°C] – výpočtová vnitřní teplota vytápěného prostoru (i)

θ_e [°C] – výpočtová venkovní teplota

Návrhová tepelná ztráta větráním $\Phi_{V,i}$ pro vytápěný prostor (i):

$$\Phi_{V,i} = H_{V,i} \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e) [W]$$

$H_{V,i} [W/K]$ – součinitel návrhové tepelné ztráty větráním

Součinitel návrhové tepelné ztráty větráním $H_{V,i}$ se počítá ze vztahu:

$$H_{V,i} = \dot{V}_i \cdot \rho \cdot c_p [W/K]$$

$\dot{V}_i [m^3/s]$ – výměna vzduchu ve vytápěném prostoru (i)

$\rho [kg/m^3]$ – hustota vzduchu při $\theta_{int,i}$

$c_p [kJ/kg \cdot K]$ – měrná tepelná kapacita vzduchu při $\theta_{int,i}$

Při předpokladu konstantního ρ a c_p má rovnice tvar:

$$H_{V,i} = 0,34 \cdot \dot{V}_i \cdot n_{nim} [W/K]$$

$\dot{V}_i [m^3/s]$ – výměna vzduchu ve vytápěném prostoru (i)

$n_{nim} [1/h]$ - minimální intenzita výměny vzduchu za hodinu

7.4 Výpočet tepelných ztrát dispečerského pracoviště

Výpočet tepelných ztrát dispečerského pracoviště jsem provedl pomocí programu Stavební fyzika 2010 a následně jsem provedl manuální kontrolu výpočtu.

7.4.1 Výpočet návrhové tepelné ztráty prostupem tepla

Tepelné ztráty přímo do venkovního prostředí – součinitel tepelné ztráty $H_{T,ie}$:

$$H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U_k \cdot e_k + \sum_I \psi_I \cdot I_I \cdot e_I [W/K]$$

$A_k [m^2]$ – plocha stavební části (k) [m^2]

$e_k, e_I [-]$ – korekční součinitel vystavení povětrnostním vlivům při uvažování klimatických vlivů jako je různé oslunění, pohlcování vlhkosti stavebními díly, rychlost větru a teplota

$U_k [W/m^2 \cdot K]$ – součinitel prostupu tepla stavební části (k)

$I_I [m]$ – délka lineárních tepelných mostů (I) mezi vnitřním a venkovním prostředím

$\psi_I [W/m \cdot K]$ – činitel lineárního prostupu tepla lineárního tepelného mostu (I)

Pro výpočet dispečerského pracoviště jsem využil zjednodušené metody výpočtu pro stanovení lineárních tepelných ztrát:

$$U_{kc} = U_k + \Delta U_{tb} [W/m^2 \cdot K]$$

$U_{kc} [W/m^2 \cdot K]$ – korigovaný součinitel prostupu tepla stavební části (k), který zahrnuje lineární tepelné mosty

$U_k [W/m^2 \cdot K]$ – součinitel prostupu tepla stavební části (k)

$\Delta U_{tb} [W/m^2 \cdot K]$ – korekční součinitel závislý na druhu stavební části

Výpočet tepelné ztráty prostupem přes obvodovou stěnu:

$$H_{T,ie,s} = A_s \cdot U_s \cdot e_s = 23,5 \cdot (0,38 + 0,1) \cdot 1 = 11,28 W/K$$

Výpočet tepelné ztráty prostupem přes strop:

$$H_{T,ie,str} = A_{str} \cdot U_{str} \cdot e_{str} = 78,5 \cdot (0,4 + 0,1) \cdot 1 = 39,25 W/K$$

Výpočet tepelné ztráty prostupem přes jednotlivá okna:

$$H_{T,ie,ok1} = A_{ok1} \cdot U_{ok1} \cdot e_{ok1} = 7,76 \cdot (1,1 + 0,4) \cdot 1,15 = 13,89 W/K$$

$$H_{T,ie,ok2} = A_{ok2} \cdot U_{ok2} \cdot e_{ok2} = 3,78 \cdot (1,1 + 0,4) \cdot 1,15 = 6,52 W/K$$

$$H_{T,ie,ok3} = A_{ok3} \cdot U_{ok3} \cdot e_{ok3} = 3,78 \cdot (1,1 + 0,4) \cdot 1,15 = 6,52 W/K$$

$$H_{T,ie,ok} = H_{T,ie,ok1} + H_{T,ie,ok2} + H_{T,ie,ok3} = 13,89 + 6,52 + 6,52 = 26,93 W/K$$

Tepelné ztráty do nebo z vytápěných prostorů při různých teplotách – součinitel tepelné ztráty $H_{T,ij}$:

$$H_{T,ij} = \sum_k f_{i,j} \cdot A_k \cdot U_k [W/K]$$

$f_{i,j}$ – redukční teplotní činitel, který se určí ze vztahu

$$f_{i,j} = \frac{\theta_{int,i} - \theta_{vytápěného\ souseďního\ prostoru}}{\theta_{int,i} - \theta_e}$$

Dispečerské pracoviště sice sousedí s 5 místnosti, ale pouze jedna místnost je vytápěna na odlišnou teplotu. Jedná se o šatnu, která je vytápěna dle normy na 22°C.

Stanovení součinitele $H_{T,ij}$ pro konstrukci mezi dispečerským pracovištěm vytápěným na 20 °C a šatnou vytápěnou na 22 °C:

$$f_{i,22} = \frac{\theta_{int,i} - \theta_{vytápěného\ souseďního\ prostoru}}{\theta_{int,i} - \theta_e} = \frac{20 - 22}{20 + 12} = -0,0625$$

$$H_{T,i22} = f_{i,22} \cdot A_k \cdot U_k = -0,0625 \cdot 22,08 \cdot (1,63 + 0,1) = -2,39 \text{ W/K}$$

Výpočet návrhové tepelné ztráty prostupem tepla:

$$\Phi_{T,i} = (H_{T,ie,s} + H_{T,ie,str} + H_{T,ie,ok} + H_{T,i22}) \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e)$$

$$\Phi_{T,i} = (11,28 + 39,25 + 26,93 - 2,39) \cdot (20 + 12) = 2402,24 \text{ W}$$

7.4.2 Výpočet návrhové tepelné ztráty větráním

Výpočet součinitele návrhové tepelné ztráty větráním:

$$H_{V,i} = 0,34 \cdot \dot{V}_i \cdot n_{nim} = 0,34 \cdot 216 \cdot 1 = 73,44 \text{ W/K}$$

Výpočet návrhové tepelné ztráty větráním:

$$\Phi_{V,i} = H_{V,i} \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e) = 73,44 \cdot (20 + 12) = 2350,08 \text{ W}$$

7.4.3 Výpočet celkové návrhové tepelné ztráty dispečerského pracoviště

Celková návrhová tepelná ztráta dispečerského pracoviště je tvořena prostupem tepla a větráním:

$$\Phi_i = \Phi_{T,i} + \Phi_{V,i} = 2402,24 + 2350,08 = 4752,32 \text{ W}$$

Při porovnání hodnot vypočítaných pomocí programu Stavební fyzika 2010 a hodnot vypočítaných manuálně, lze zjistit, že hodnoty se téměř shodují. Menší nesrovnalost je zapříčiněna pouze zaokrouhlováním při manuálním výpočtu.

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e :	-12.0 C
Průměrná roční teplota venkovního vzduchu $T_{e,m}$:	8.4 C
Činitel ročního kolísání venkovní teploty $fg1$:	1.45
Průměrná vnitřní teplota v objektu $T_{i,m}$:	20.0 C
Půdorysná plocha podlahy objektu A :	78.5 m ²
Exponovaný obvod objektu P :	12.1 m
Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V :	251.2 m ³
Účinnost zpětného získávání tepla ze vzduchu :	0.0 %
Typ objektu :	bytový

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	2 NP
Číslo místnosti :	2124	Název místnosti :	Dispečerské
Půd. plocha A :	78.5 m ²	Objem vzduchu V :	216.0 m ³
Exp. obvod P :	12.1 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	1.0 1/h
Výměna n_{50} :	2.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Vnější stěna	23.5	0.38	e = 1.00	0.10	-----	11.26 W/K
Okno1	7.8	1.10	e = 1.15	0.40	-----	13.39 W/K
Okno2	3.8	1.10	e = 1.15	0.40	-----	6.52 W/K
Okno3	3.8	1.10	e = 1.15	0.40	-----	6.52 W/K
střecha	78.5	0.40	e = 1.00	0.10	-----	39.25 W/K
vnitřní stěna	22.1	1.63	f _i = -0.06	0.10	-----	-2.39 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušování vytápění $F_{i,RH}$:	0 W
Násobnost výměny vzduchu n :	1.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	2386 W	tj. 100.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	2350 W	tj. 100.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	4736 W	tj. 100.0 % z celkové ztráty objektu

Obr. 34. Tepelné ztráty dispečerského pracoviště dle programu *Stavební fyzika 2010*

7.5 Výpočet tepelné zátěže dispečerského pracoviště

Výpočet tepelné zátěže jsem provedl dle normy ČSN 730548. Tepelné zisky se dělí na tepelné zisky z vnějšího prostředí (tepelné zisky okny a stěnami) a na tepelné zisky z vnitřního prostředí (tepelné zisky od lidí, svítidel, el. vybavení apod.) Na dispečerském pracovišti ZZS ZK se nachází 5 pracovišť, může zde tedy pracovat až 5 dispečerek.

7.5.1 Výpočet tepelných zisků z vnějšího prostředí

7.5.1.1 Výpočet polohy slunce

Sluneční deklinace δ je zeměpisná šířka, kde je v daný den ve dvanáct hodin slunce kolmo nad obzorem.

Výpočet sluneční deklinace pro 21. červenec:

$$\delta = -23,5 \cos(30M)$$

$$\delta = -23,5 \cos(30 \cdot 7) = 20,4^\circ$$

$M [-]$ - číslo měsíce

Tabulka 7. Sluneční deklinace δ v jednotlivých měsících (vždy k 21. dnu v měsíci)

Měsíc	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen
$\delta [^\circ]$	0	11,8	20,4	23,5	20,4	11,8	0,0	-11,8

Výpočet slunce nad obzorem h :

Uvedený výpočet je pro 50° severní šířky.

$$\sin h = 0,766 \sin \delta - 0,643 \cos \delta \cdot \cos(15\tau)$$

$$\sin h = 0,766 \sin 20,4 - 0,643 \cos 20,4 \cdot \cos(15 \cdot 11)$$

$$h = 58,1^\circ$$

$\tau [h]$ - sluneční čas

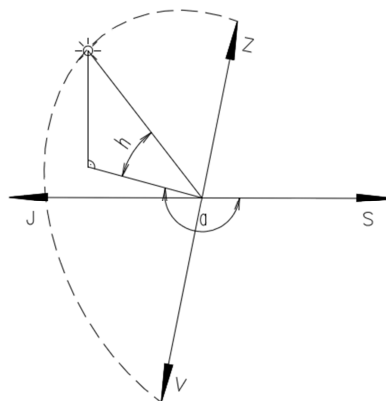
Výpočet slunečního azimutu a :

Sluneční azimut se určuje od severu po směru otáčení hodinových ručiček.

$$\sin a = \frac{\sin(15\tau) \cdot \cos \delta}{\cos h}$$

$$\sin a = \frac{\sin(15 \cdot 11) \cdot \cos 20,4}{\cos 58,1}$$

$$a = 27,3^\circ$$



Obr. 35. Pohyb slunce po obloze

Výpočet úhlu mezi normálou osluněného povrchu a směrem paprsků θ :

$$\cos \theta = \sin h \cdot \cos \alpha + \cos h \cdot \sin \alpha \cdot \cos(a - \gamma)$$

Pro svislou plochu:

$$\cos \theta = \cos h \cdot \cos(a - \gamma)$$

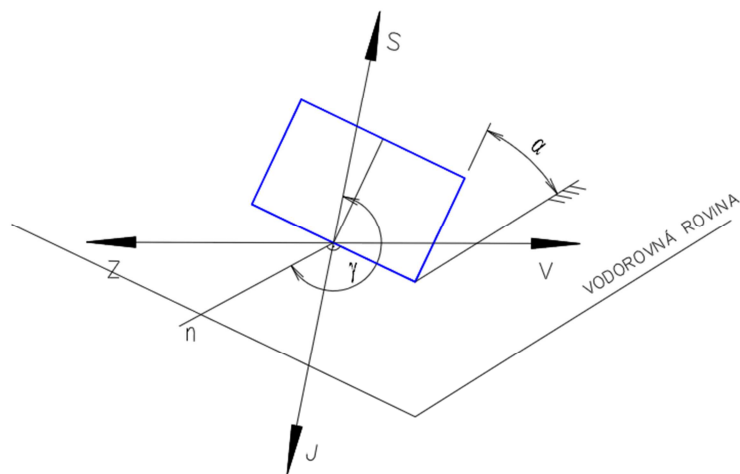
$$\cos \theta = \cos 58,1 \cdot \cos(27,3 - 90)$$

$$\theta = 75,9^\circ$$

γ [°] - azimutový úhel normály stěny, vzatý od severu po směru otáčení hodinových ručiček

Tabulka 8. Hodnoty azimutu stěny γ pro jednotlivé světové strany

Světová strana	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ
γ [°]	0	45	90	135	180	225	270	315



Obr. 36. Orientace stěny

7.5.1.2 Výpočet intenzity sluneční radiace

Intenzita sluneční radiace určuje polohu slunce k danému místu na zeměkouli. Sluneční radiace je dvojího druhu:

- **přímá sluneční radiace** – je působena přímým zářením slunce (směrová),

- **nepřímá (difúzní) sluneční radiace** - vzniká rozptylem a odrazem přímé sluneční radiace od prachových částic ve vzduchu, od větších molekul a od osluněných povrchů (všesměrová).

Sluneční konstanta I_o je intenzita sluneční radiace na hranici zemské atmosféry. Průměrná hodnota $I_o = 1350 \text{ W/m}^2$

Výpočet intenzity přímé sluneční radiace:

$$I_D = I_o \exp[-0,097z(\sin h)^{-0,8}]$$

$$I_D = 1350 \cdot \exp[-0,097 \cdot 5 \cdot (\sin 58,1)^{-0,8}]$$

$$I_D = 776,6 \text{ W/m}^2$$

Výpočet intenzity přímé sluneční radiace dopadající na orientovanou plochu:

$$I_{DS} = I_o \exp[-0,097z(\sin h)^{-0,8}] \cos \theta$$

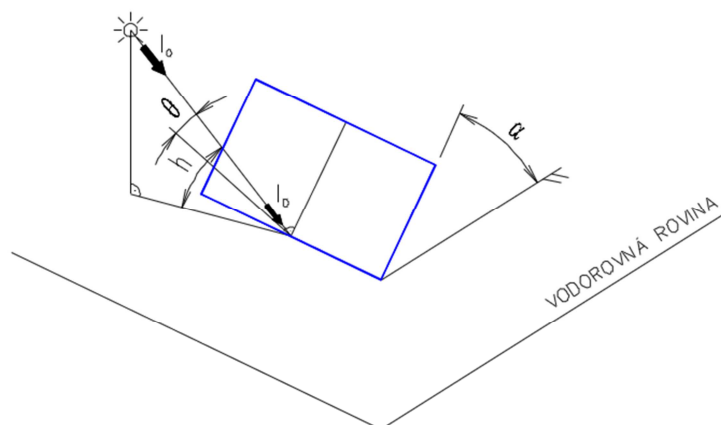
$$I_{DS} = 1350 \cdot \exp[-0,097 \cdot 5 \cdot (\sin 58,1)^{-0,8}] \cos 75,9$$

$$I_{DS} = 1179,9 \text{ W/m}^2$$

$z [-]$ - součinitel znečištění atmosféry. (Udává, kolikrát by musela být čistá atmosféra hmotnější, aby měla stejnou propustnost pro sluneční radiaci, jako atmosféra znečištěná.)

Tabulka 9. Doporučené hodnoty součinitele znečištění atmosféry

Měsíc	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen
$z [-]$	3	4	4	5	5	4	4	3



Obr. 37. Sluneční radiace dopadající na orientovanou plochu

Výpočet intenzity difusní sluneční radiace:

$$I_d = \left[1350 - I_D - (1080 - 1,4I_D) \sin^2 \frac{\alpha}{2} \right] \cdot \frac{\sin h}{3}$$

$$I_d = \left[1350 - 776,6 - (1080 - 1,4 \cdot 776,6) \sin^2 \frac{90}{2} \right] \cdot \frac{\sin 58,1}{3}$$

$$I_d = 163,3 \text{ W/m}^2$$

α [°] - úhel stěny s vodorovnou rovinou

Výpočet celkové intenzity sluneční radiace:

$$I_c = I_{DS} + I_d$$

$$I_c = 1179,9 + 163,3 = 1343,2 \text{ W/m}^2$$

7.5.1.3 Výpočet intenzity sluneční radiace procházející zasklením

Celková poměrná propustnost přímé sluneční radiace T_D sklem závisí na úhlu dopadu slunečních paprsků.

Výpočet celkové poměrné propustnosti přímé sluneční radiace sklem:

$$T_D = 0,87 - 1,47 \left(\frac{\theta}{100} \right)^5$$

$$T_D = 0,87 - 1,47 \cdot \left(\frac{75,9}{100} \right)^5$$

$$T_D = 0,5$$

Celková propustnost difusní sluneční radiace T_d sklem je stanovena:

$$T_d = 0,85$$

Výpočet celkové intenzity sluneční radiace procházející zasklením:

$$I_o = I_{DS}T_D + I_dT_d$$

$$I_o = 1179,9 \cdot 0,5 + 163,3 \cdot 0,85 = 728,8 \text{ W/m}^2$$

7.5.1.4 Určení teploty venkovního vzduchu

Výpočet teploty venkovního vzduchu:

$$t_e = t_{emax} - A[1 - \sin(15\tau - 135)]$$

$$t_e = 30 - 7 \cdot [1 - \sin(15 \cdot 11 - 135)]$$

$$t_e = 30 - 7 \cdot [1 - \sin(15 \cdot 11 - 135)]$$

$$t_e = 26,5^\circ\text{C}$$

A [K] – amplituda kolísání teplot venkovního vzduchu

t_{emax} [°C] – maximální teplota v příslušném měsíci

Tabulka 10. Doporučované maximální teploty vzduchu v jednotlivých měsících

Měsíc	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen
t_{emax} [°C]	19	22	26,5	28,5	30	30	27,5	23,5

7.5.1.5 Tepelná zátěž okny

Výpočet tepelné zátěže okny – prostup tepla oken konvekcí:

$$Q_{ok} = U_o S_o (t_e - t_i)$$

$$Q_{ok1} = (1,1 + 0,4) \cdot 7,76 \cdot (26,5 - 24) = 29,1 \text{ W}$$

$$Q_{ok2,3} = [(1,1 + 0,4) \cdot 3,78 \cdot (26,5 - 24)] \cdot 2 = 28,3 \text{ W}$$

$$Q_{ok} = Q_{ok1} + Q_{ok2,3} = 29,1 + 28,3 = 57,4 \text{ W}$$

U_o [W/m² · K] – součinitel prostupu tepla oknem

S_o [m²] – plocha okna včetně rámu

$t_e - t_i$ [K] – rozdíl teplot mezi venkovním a vnitřním prostředím

Výpočet tepelné zátěže okny – prostup tepla oken radiací:

$$Q_{or} = [S_{oS} I_o c_o + (S_o - S_{oS}) I_{od}] s$$

$$Q_{or} = [13,8 \cdot 728,8 \cdot 0,85 + (15,3 - 13,8) \cdot (163,3 \cdot 0,85)] \cdot 0,5$$

$$Q_{or} = 4378,5 \text{ W}$$

S_{oS} [m²] – osluněná plocha povrchu oken (osluněnou plochu jsem zvolil o 10% menší než celkovou plochu oken)

I_o [W/m²] – celková intenzita sluneční radiace procházející zasklením

I_{od} [W/m²] – intenzita difusní sluneční radiace procházející zasklením

$s [-]$ - stínící součinitel

$c_o [-]$ - korekce na čistotu atmosféry

Tabulka 11. Korekce na čistotu atmosféry

Oblast	Venkovská	Průmyslová
$c_o [-]$	1,15	0,85

Tepelné zisky stěnami jsem zanedbal, jelikož venkovní stěny jsou širší, než 450 mm a tudíž mají vysokou tepelnou kapacitu.

7.5.2 Výpočet tepelných zisků z vnitřního prostředí

K vnitřním zdrojům tepla patří především tepelný tok vznikající od:

- lidí,
- svítidel,
- elektrického vybavení apod.

7.5.2.1 Tepelné zisky od lidí

Výpočet tepelných zisků od dispečerek:

$$Q_L = 6,2i(36 - t_i)$$

$$i = 0,85i_z + 0,75i_d + i_m = 0,85 \cdot 5 + 0,75 \cdot 0 + 0 = 4,25$$

$$Q_L = 6,2 \cdot 4,25 \cdot (36 - 24) = 268,8 \text{ W}$$

$i [-]$ - měrná zátěž

$i_z [-]$ - počet žen

$i_m [-]$ - počet mužů

$i_d [-]$ - počet dětí

7.5.2.2 Tepelné zisky od osvětlení

Výpočet tepelných zisků od svítidel:

$$Q_{SV} = q_{SV} \cdot S_{OSV}$$

$$Q_{SV} = 10 \cdot 78,5 = 785 \text{ W}$$

Tabulka 12. Produkce tepla od svítidel

Pracoviště	Intenzita osvětlení	Žárovky	Zářivky
	[lx]	[W/m ²]	[W/m ²]
Skladiště, byty, restaurace, divadla	120	20-30	7-9
Učebny, pokladny	250	40-55	9-18
Kanceláře, výpočetní střediska	500	75-105	10-35
Výstavy, obchodní domy	750	115-160	38-53
Montáž elektroniky	1000	-	50-70
Nejnáročnější jemná montáž	1500	-	75-105
Hodinářství	2000	-	100-140
Televizní studia	nad 2000	-	nad 140

7.5.2.3 Tepelné zisky od technologie

Výpočet tepelných zisků od elektronického vybavení:

$$Q_T = \sum Q_i$$

$$Q_T = 5Q_{PC} + 10Q_{MO} = 5 \cdot 165 + 10 \cdot 50 = 1325 \text{ W}$$

Tabulka 13. Přehled maximálních výkonů počítačů

	Maximum [W]	Startovací [W]	Provoz [W]
Průměrná hodnota	110	80	90
Bezpečná hodnota	145	95	105
Velmi bezpečná hodnota	200	150	165

Tabulka 14. Přehled maximálních výkonů monitorů

Velikost	Provoz [W] CRT	Provoz [W] LCD
Monitor 13-15“	55	20
Monitor 16-18“	75	35
Monitor 19-22“	90	50

7.5.3 Výpočet celkové tepelné zátěže dispečerského pracoviště

Celková tepelná zátěž dispečerského pracoviště je tvořena tepelnými zisky z vnějšího prostředí a tepelnými zisky z vnitřního prostředí.

$$Q_l = Q_{ok} + Q_{or} + Q_L + Q_{SV} + Q_T = 57,4 + 4378,5 + 268,8 + 785 + 1325 \\ = 6814,7W$$

7.6 Návrh vzduchotechnického systému dispečerského pracoviště

Vzduchotechnický systém dispečerského pracoviště bude využit jak pro teplovzdušné vytápění, kdy musí pokrýt tepelnou ztrátu 4752W, tak pro chlazení, kdy musí pokrýt tepelné zisky 6814W.

7.6.1 Návrh vzduchotechnického systému pro letní provoz

Vzduchotechnický systém v letním období musí pokrýt celkovou tepelnou zátěž $Q_l = 6814W$. Návrhové hodnoty pro letní provoz jsou uvedeny v tabulce 15.

Tabulka 15. Návrhové hodnoty pro letní provoz VZT

Parametr	Hodnota
Teplota venkovního vzduchu	$\theta_e = 30^\circ C$
Entalpie venkovního vzduchu	$h_e = 56kj/kg$
Teplota vnitřního vzduchu	$\theta_i = 24^\circ C$
Vlhkost vnitřního vzduchu	$\varphi = 50\%$
Pracovní rozdíl teplot	$\Delta\theta_1 = 8K$
Tepelná zátěž	$Q_l = 6814W$

Výpočet celkového objemového průtoku vzduchu:

$$\dot{V}_p = \frac{Q_1}{\rho_v \cdot c_v \cdot \Delta\theta_1} = \frac{6814}{1,2 \cdot 1010 \cdot 8} = 0,70 \text{ m}^3/\text{s}$$

ρ_v [kg/m³] – hustota vzduchu

c_v [J/kg · K] – měrná tepelná kapacita

Výpočet čerstvého objemového průtoku vzduchu:

Pro stanovení dávek čerstvého vzduchu jsem vycházel z nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci. Dávku čerstvého vzduchu jsem stanovil 80 m³/h na osobu.

$$\dot{V}_e = y \cdot n = 80 \cdot 5 = 400 \text{ m}^3/\text{h} = 0,11 \text{ m}^3/\text{s}$$

Poměr čerstvého přiváděného vzduchu k celkovému přiváděnému vzduchu by měl být větší než 15%.

$$\frac{\dot{V}_e}{\dot{V}_p} \cdot 100 = \frac{0,11}{0,70} \cdot 100 = 15,7\%$$

Dle uvedeného výpočtu je podmínka splněna.

Výpočet cirkulačního objemového průtoku vzduchu:

$$\dot{V}_c = \dot{V}_p - \dot{V}_e = 0,70 - 0,11 = 0,59 \text{ m}^3/\text{s}$$

Výpočet celkové měrné vlhkosti po smísení vzduchu:

Pro výpočet celkové měrné vlhkosti po smísení jsem použil pákové pravidlo.

$$\dot{m}_e \cdot x_e + \dot{m}_c \cdot x_c = \dot{m}_p \cdot x_p$$

$$\dot{V}_e \cdot \rho_v \cdot x_e + \dot{V}_c \cdot \rho_v \cdot x_c = \dot{V}_p \cdot \rho_v \cdot x_p$$

$$0,11 \cdot 1,2 \cdot 10,1 + 0,59 \cdot 1,2 \cdot 9,4 = 0,7 \cdot 1,2 \cdot x_p$$

$$x_p = \frac{0,11 \cdot 1,2 \cdot 10,1 + 0,59 \cdot 1,2 \cdot 9,4}{0,7 \cdot 1,2} = 9,5 \text{ g/kg s. v.}$$

Výpočet produkce vodní páry od dispečerek:

Člověk při práci vyprodukuje cca. 1dcl vody za hodinu.

$$\dot{m}_{os} = g_z \cdot n = 100 \cdot 5 = 500 \text{ g/h} = 0,14 \text{ g/s}$$

$$\Delta x = \frac{\dot{m}_{os}}{\dot{m}_p} = \frac{0,14}{0,70 \cdot 1,2} = 0,17 \text{ g/kg}$$

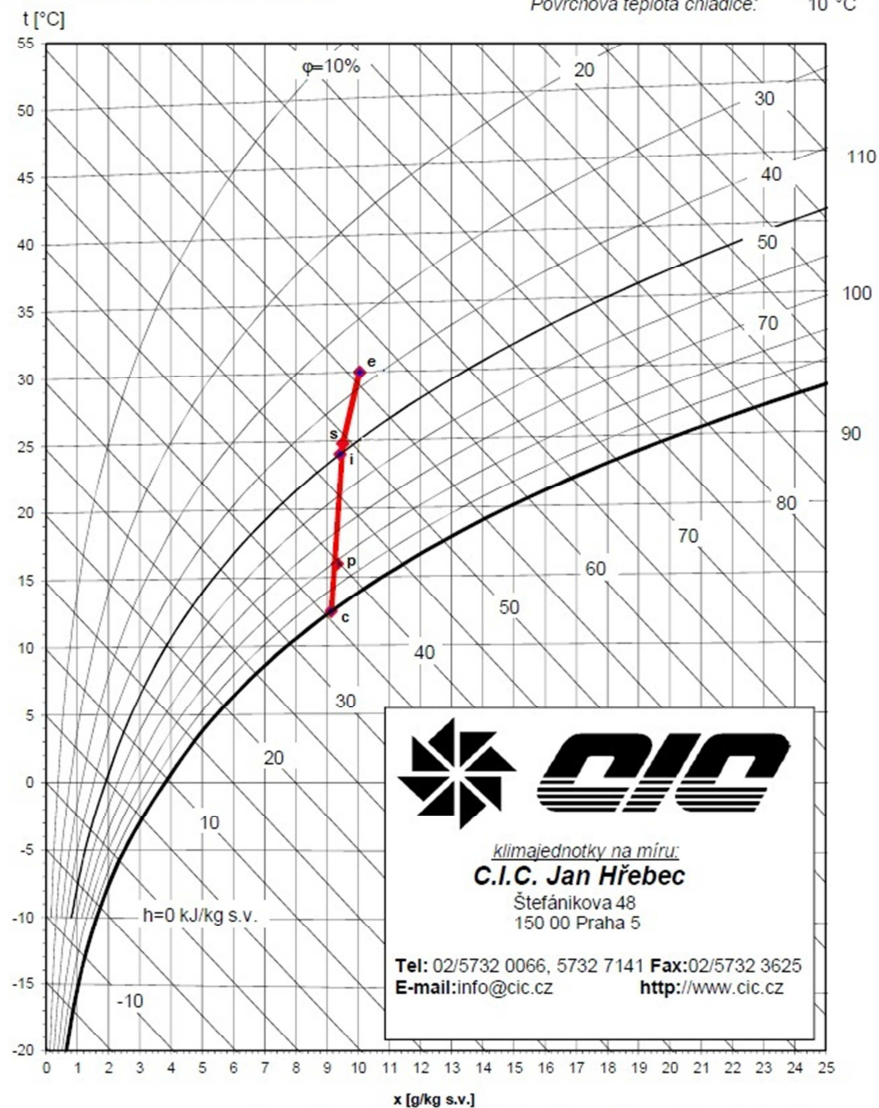
Výpočet výkonu chladiče:

Pro výpočet chladiče jsem použil h-x diagram, který je na obr. 38.

$$Q_{ch} = \dot{V}_p \cdot \rho (h_s - h_p) = 0,70 \cdot 1,2 (49,3 - 39,8) = 7980 \text{ W}$$

Psychrometrický diagram dle Molliera
 Dispečerské pracoviště - letní provoz

Tlak vzduchu: 100 kPa
 Max. vlhkost při úpravách: 100 %
 Povrchová teplota chladiče: 10 °C



		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Teplota	t	°C	30,0	24,0	30,0	24,8	12,5	24,8	16,0		
rel. vlhkost	φ	%	37%	50%	37%	48%	100%	48%	81%		
mír. vlhkost	x	g/kg s.v.	10,1	9,4	10,1	9,5	9,1	9,5	9,3		
entalpie	h	kJ/kg s.v.	56,0	48,2	56,0	49,3	35,7	49,3	39,8		
hustota	ρ	kg/m ³	1,14	1,17	1,14	1,16	1,21	1,16	1,20		
tv. vlhkého tepl.	tv	°C	19,4	17,0	19,4	17,4	12,5	17,3	14,0		
Skut. průtok	Vs	m ³ /h	424	0	424	417	0	417	0		
Norm. průtok	Vn	m ³ /h	400	0	400	400	0	400	0		
Předaný výkon	P	kW				-0,9					
Odpařené vody	qw	kg/h			0,0	-0,3		0,0			

Obr. 38. h-x diagram pro letní provoz

7.6.2 Návrh vzduchotechnického systému pro zimní provoz

Vzduchotechnický systém v zimním období musí pokrýt celkovou tepelnou ztrátu $Q_z = 4752W$. Návrhové hodnoty pro zimní provoz jsou uvedeny v tabulce 16.

Tabulka 16. Návrhové hodnoty pro zimní provoz VZT

Parametr	Hodnota
Teplota venkovního vzduchu	$\theta_e = -15^\circ C$
Vlhkost venkovního vzduchu	$\varphi = 85\%$
Teplota vnitřního vzduchu	$\theta_i = 20^\circ C$
Vlhkost vnitřního vzduchu	$\varphi = 50\%$
Pracovní rozdíl teplot	$\Delta\theta_z = 12K$
Tepelná ztráta	$Q_z = 4752W$

Výpočet celkového objemového průtoku vzduchu:

$$\dot{V}_p = \frac{Q_z}{\rho_v \cdot c_v \cdot \Delta\theta_z} = \frac{4752}{1,2 \cdot 1010 \cdot 12} = 0,33m^3/s$$

$\rho_v [kg/m^3]$ – hustota vzduchu

$c_v [J/kg \cdot K]$ – měrná tepelná kapacita

Výpočet cirkulačního objemového průtoku vzduchu:

$$\dot{V}_c = \dot{V}_p - \dot{V}_e = 0,33 - 0,11 = 0,22m^3/s$$

Výpočet celkové měrné vlhkosti po smísení vzduchu:

Pro výpočet celkové měrné vlhkosti po smísení jsem použil pákové pravidlo.

$$\dot{m}_e \cdot x_e + \dot{m}_c \cdot x_c = \dot{m}_p \cdot x_p$$

$$\dot{V}_e \cdot \rho_v \cdot x_e + \dot{V}_c \cdot \rho_v \cdot x_c = \dot{V}_p \cdot \rho_v \cdot x_p$$

$$0,11 \cdot 1,2 \cdot 0,9 + 0,22 \cdot 1,2 \cdot 7,4 = 0,33 \cdot 1,2 \cdot x_p$$

$$x_p = \frac{0,11 \cdot 1,2 \cdot 0,9 + 0,22 \cdot 1,2 \cdot 7,4}{0,33 \cdot 1,2} = 5,7g/kg \text{ s. v.}$$

Výpočet výkonu přehříváče:

$$Q_{o1} = \dot{V}_e \cdot \rho \cdot (h_o - h_e) = 0,11 \cdot 1,2 \cdot (12,3 + 13) = 3334W$$

Výpočet výkonu vlhčícího zařízení:

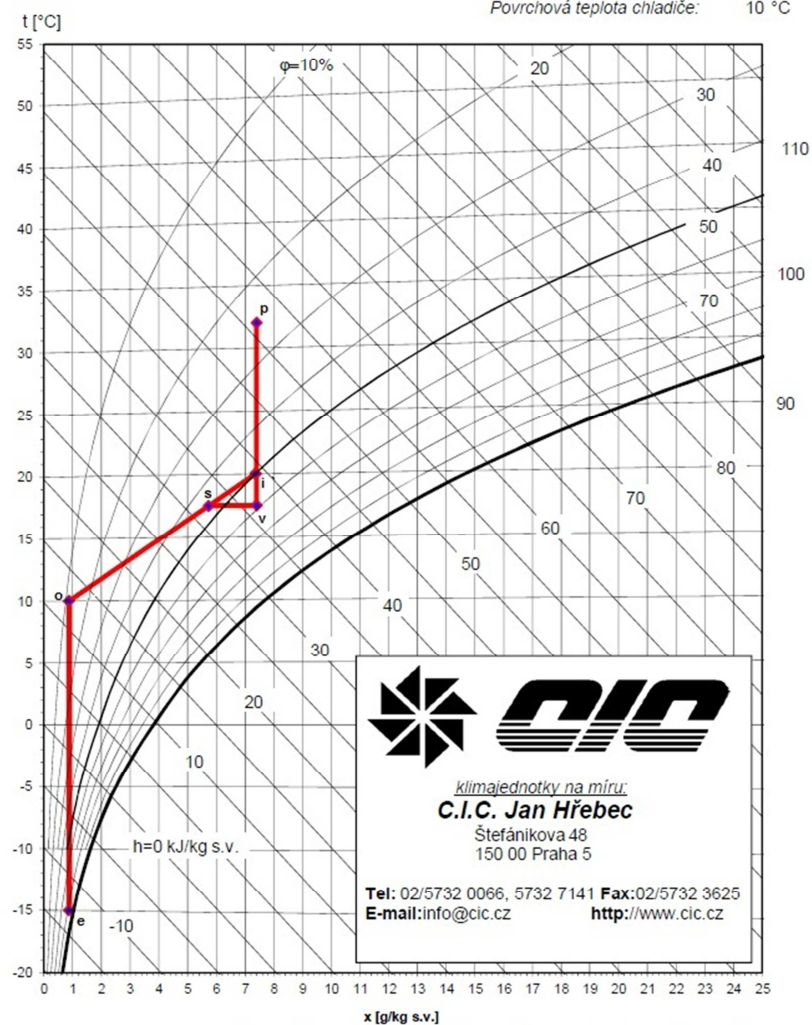
$$Q_v = \dot{V}_p \cdot \rho \cdot (h_v - h_s) = 0,33 \cdot 1,2 \cdot (36,4 - 32,2) = 1662W$$

Výpočet výkonu ohříváče:

$$Q_{o2} = \dot{V}_p \cdot \rho \cdot (h_p - h_v) = 0,33 \cdot 1,2 \cdot (51,3 - 36,4) = 5900W$$

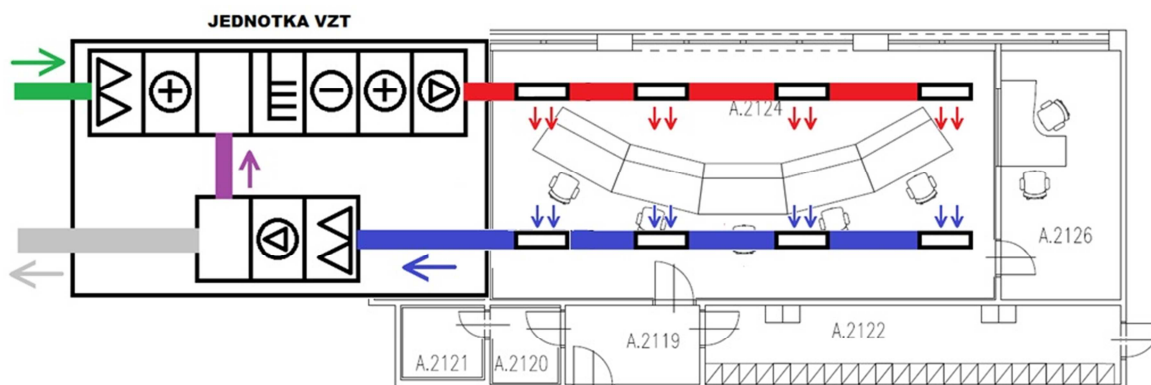
Psychrometrický diagram dle Molliera

Tlak vzduchu: 100 kPa
 Max. vlhkost při úpravách: 100 %
 Povrchová teplota chladiče: 10 °C



			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Teplota	t	°C	-15,0	10,0	20,0	17,5	17,5	32,0				
rel.vlhkost	φ	%	85%	11%	50%	46%	59%	25%				
měr. vlhkost	x	g/kg s.v.	0,9	0,9	7,4	5,7	7,4	7,4				
entalpie	h	kJ/kg s.v.	-13,0	12,3	38,9	32,2	36,4	51,3				
hustota	ρ	kg/m ³	1,35	1,23	1,18	1,19	1,19	1,14				
t.vlhkého tepl.	tv	°C	-15,3	-0,2	13,0	11,3	12,2	17,3				
Skut. průtok	Vs	m ³ /h	353	387	1 214	1 601	1 605	1 685				
Norm. průtok	Vn	m ³ /h	398	398	1 188	1 594	1 594	1 594				
Předaný výkon	P	kW		3,3			2,2	7,8				
Odpařené vody	qw	kg/h		0,0		0,0	3,2	0,0				

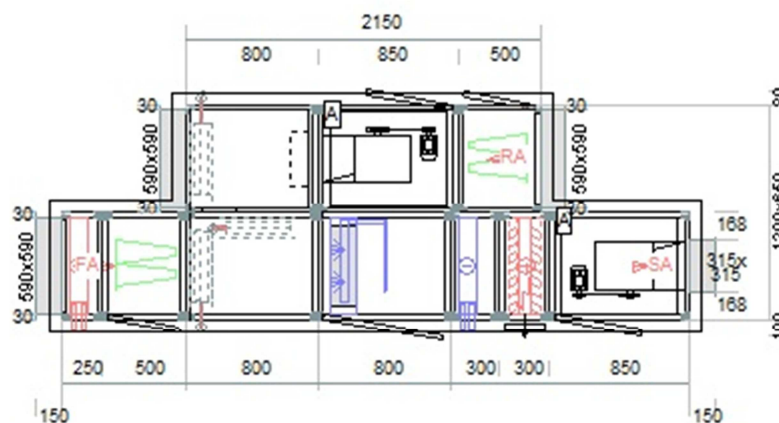
Obr. 39. h-x diagram pro zimní provoz



Obr. 40. Blokové schéma vzduchotechnického systému

7.6.3 Návrh vzduchotechnické jednotky

Pro samotný návrh vzduchotechnické jednotky dispečerského pracoviště jsem použil software Climacal verze 7.0.0 od firmy JANKA ENGINEERING s.r.o. Software na základě požadovaných parametrů umožňuje vybrat nejvhodnější jednotku. Dle předešlých výpočtů byla vybrána venkovní AHU (Air Handling Unit) jednotka Senator 25 KLM 04. Technické údaje jsou uvedeny v příloze IV.

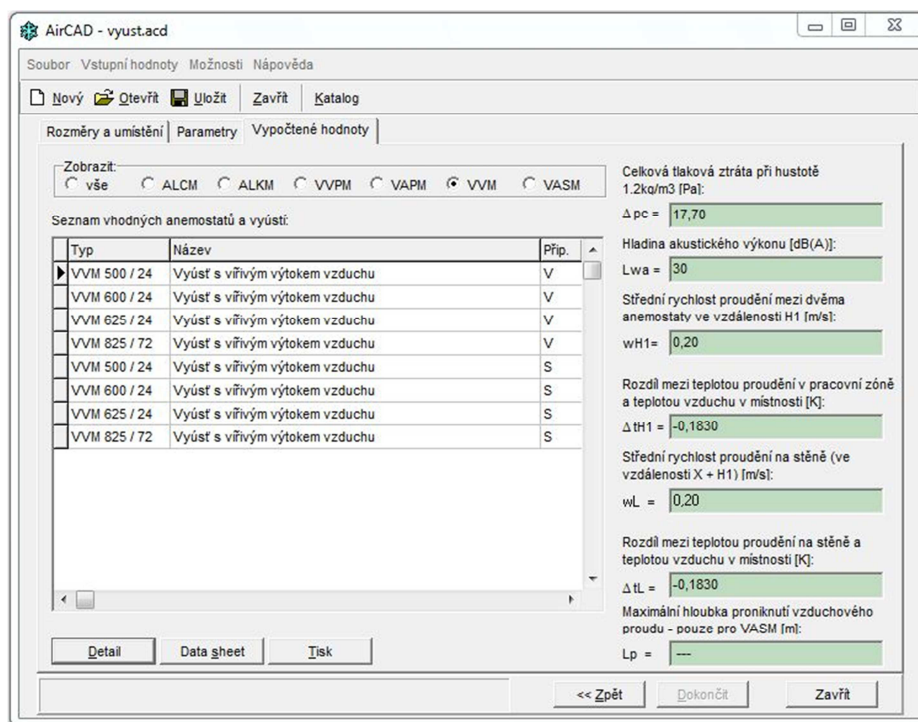


Obr. 41. Schéma VZT jednotky Senator 25 KLM 04

Jednotka Senator 25 KLM 04 umožňuje nízkotlakou i vysokotlakou klimatizaci vytápění a větrání. Venkovní jednotka je určena pro použití ve venkovním prostředí, kde může být vystavena přímému vlivu povětrnostních vlivů v rozmezí teplot od $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$.

7.6.4 Návrh distribučních prvků vzduchu

Výběr distribučních prvků je velmi důležitý pro správné stanovení optimálního proudění vzduchu v místnosti. Jelikož jsem uvažoval, že dispečerské pracoviště spadá do komfortního prostředí, rychlost proudění vzduchu by se měla pohybovat mezi 0,15 – 0,22 m/s. Pro samotný návrh distribuce vzduchu jsem použil software AirCAD 2.1 od firmy Mandík, a.s. Software slouží pro návrh a výpočet vzduchotechnických elementů. Vzduchotechnický systém jsem uvažoval rovnotlaký, tudíž množství přiváděného vzduchu se rovná množství vzduchu odvedenému. Při samotném návrhu distribučních prvků v programu AirCAD 2.1 bylo nutné do programu zadat následující hodnoty: rozměr místnosti, umístění výustek, objemový průtok vzduchu v místnosti a zvolit typ prostředí. Po zadání všech hodnot program navrhl distribuční prvky VVM 500/24 (výúst s vířivým výtokem vzduchu) v celkovém počtu 8 kusů viz obr. 42. Přiváděný i odváděný vzduch je rozveden pomocí vzduchového potrubí v podhledu.



Obr. 42. Výběr distribučních prvků v programu AirCAD

Charakteristika výustě s vířivým výtokem vzduchu VVM500/25:

- instalace do podhledu nebo zavěšená pod strop,
- pro kanceláře, kina, nákupní centra apod.,

- průtok do 1 200 m³/h,
- výška instalace od 2,6 do 4,0 m,
- pro topení i chlazení s $\Delta t_p \leq -14$ K,
- přestavitelné plastové lamely pro směřování proudu vzduchu,
- přípojovací skříň v pozinkovaném provedení.

7.7 Shrnutí

Jelikož dispečerské pracoviště ZZS je v trvalém provozu a dispečerky pracují v nepřetržitém dvousměnném provozu, kde často čelí nepříjemným a velmi stresovým situacím, bylo nutné navrhnout systém pro zajištění optimálního vnitřního prostředí, ve kterém by se dispečerky cítily co nejlépe. Pro zajištění optimálního prostředí jsem navrhl systém nuceného větrání spolu s teplovzdušným vytápěním a chlazením, které má za úkol pokrýt tepelné ztráty v zimním období, tepelné zisky v letním období a zároveň zajistit patřičnou výměnu vzduchu. Jelikož hlavní škodlivinou vyvíjenou na dispečerském pracovišti je CO₂ (koncentrace CO₂ nesmí překročit hodnotu 0,1 %), vzduchotechnický systém rovněž zajišťuje patřičný přívod čerstvého vzduchu a to 400 m³/h (80 m³/h na 1 osobu).

ZÁVĚR

Jelikož informační podpora v činnosti ZZS sehrává klíčovou roli, bylo cílem diplomové práce zhodnocení stávajících informačních systémů používaných zdravotnickými záchrannými službami na území České republiky, a zároveň provedení analýzy určení, struktury a způsobu činnosti zdravotnických záchranných služeb. Následným úkolem bylo také analyzování způsobu zajištění informační podpory v podmínkách dispečerského pracoviště zdravotnických záchranných služeb a popsaní současného stavu využití informačních a komunikačních technologií v podmínkách ZZS. Hlavním cílem bylo také specifikovat kritéria pro srovnání stávajících dispečerských systémů ZZS a dle těchto kritérií provést srovnání.

V současné době se v České republice používají 4 informační systémy, které zajišťují chod zdravotnických záchranných služeb. Jelikož ZZS Libereckého kraje bude od svého specifického informačního systému upouštět, zabýval jsem se v diplomové práci pouze 3 informačními systémy, které jak se zdá, se budou do budoucna stále rozvíjet a prosperovat. Jedná se o informační systém Profia, informační systém S.O.S, a informační systém MediumSoft. Pro srovnání stávajících dispečerských systémů jsem stanovil 14 kritérií. Hlavním kritériem pro srovnání byla funkčnost a účinnost systému. Z pohledu dispečerského systému jde tedy o to, aby systém zajistil patřičnou pomoc při operačním řízení zdravotnickému operačnímu středisku. Toto kritérium všechny 3 systémy zcela splňují. Všechny 3 systémy napomáhají bez větších problémů při záchrane zdraví a života všem občanům na území ČR. Systémy urychlují práci dispečerským pracovníkům a tím napomáhají k rychlejšímu poskytnutí pomoci a rovněž také zajišťují plynulý chod ZZS. Všechny uvedené systémy jsou na velice srovnatelné úrovni. Rozdíly mezi systémy jsou v grafickém zpracování, způsobu ovládání, používání geografického informačního systému, používání vzdáleného přístupu, práci s datovou větou a spolupráci s jednotným systémem dopravních informací.

Při zpracovávání vlastností, stanovení kritérií a srovnání jednotlivých systémů mi velice pomohly osobní návštěvy na zdravotnických záchranných službách, a také telefonické konzultace s pracovníky ZZS různých krajů.

V diplomové práci jsou rovněž popsány současné trendy v oblasti využití technologií pro podporu činnosti zdravotnických záchranných služeb. V závěru práce je proveden návrh

systemu tvorby vnitřního prostředí dispečerského pracoviště ZZS ve Zlínském kraji. Cíl diplomové práce byl z mého pohledu splněn.

ZÁVĚR V ANGLIČTINĚ

As the information support plays the key role in activities of medical rescue service, the goal of thesis was to evaluate current information systems, which are used by medical rescue services in the Czech republic. Another goal of thesis was the analysis of identification, structure and method of operation of medical rescue services. Another task was to analyze the way of providing the information support in the terms of emergency medical dispatch and the description of the current status of the use of information and communication technologies in the terms of medical rescue service. The main goal was to specify the criteria for the comparison of current dispatcher systems used in medical rescue service and the performance comparison according to these criteria.

Nowadays there are four information systems used in the Czech republic. They ensure the operation of medical rescue services. The medical rescue services of Liberec region is going to end its specific information system. Therefore I focused only on three information systems, as it seems they will develop and prosper in the future. In thesis I have dealt with the information systems Profia, S.O.S and MediumSoft. I set fourteen criteria for the comparison of current dispatch systems. The main criteria was functionality and efficiency of the system. From the perspective of dispatch system, the main task is to provide an appropriate assistance with operational management for medical operations centre. All three systems fully meet with the main criterion. The systems assist with saving life and health of all the citizens in the Czech republic without any major problems. They accelerate the work of dispatchers and thus help to accelerate the provision of assistance while saving lives. Also they ensure the smooth running of medical rescue services. All of the systems are on comparable level. The distinctions between them are in graphic design, method of usage, usage of geographic information system, usage of the remote access, work with data sentence and cooperation with uniform system of traffic.

The personal visits in medical rescue services and the telephone consultations with personnel of medical rescue services from different regions helped me a lot with development of properties, determination of criteria and comparison of different systems.

In the thesis there are described the current trends in the usage of technologies for the support of the medical rescue services. The very end of thesis there is draft version of the dispatching center's internal environment of medical rescue services in Zlín region. In my opinion, thesis has full-filled all stated aims.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] LUKÁŠ, Luděk. Informační podpora integrovaného systému. Ostrava: SPBI, 2011, 180 s. ISBN 978-80-7385-105-7.
- [2] FRANĚK, Ondřej. Manuál dispečera zdravotnického operačního střediska. 1. opravné a doplněné vydání. Brno: Computer Press, 2010, 236 s. ISBN 978-80-254-5910-2.
- [3] FRANĚK, Ondřej. Medicínský a koordinační rozměr práce operačního střediska. Kladno: Územní středisko záchranné služby Středočeského kraje, 2008, 178 s. ISBN 978-80-904018-2-2.
- [4] ADÁMEK, Martin. Jak funguje letecká záchrana: zákulisí, záchranáři, zásahy. Brno: Computer Press, 2010, 96 s. ISBN 978-80-251-2589-2.
- [5] JABLONSKÝ, Josef. Operační výzkum: kvantitativní modely pro ekonomické rozhodování. 3. vyd. Praha: Professional Publishing, 2007, 323 s. ISBN 978-80-86946-44-3.
- [6] SMOLÍK, Jan. Technika prostředí. Praha: SNTL, 1985, 317 s.
- [7] KLAUS, Daniels. Technika budov: Příručka pro architekty a projektanty. Bratislava: JAGA GROUP, 2003, 520 s. ISBN 80-88905-60-5.
- [8] UČEŇ, Pavel. Metriky v informatice: Jak objektivně zjistit přínosy informačního systému. Praha 7: Grada, 2001, 140 s. ISBN 80-247-0080-8.
- [9] MOLNÁR, Zdeněk. Efektivnost informačních systémů. Praha 7: Grada, 2000, 144 s. ISBN 80-7169-410-X.
- [10] BASL, Josef. Podnikové informační systémy: Podnik v informační společnosti. Praha 7: Grada, 2002, 144 s. ISBN 80-247-0214-2.
- [11] Informace o projektu IS [online]. © 2010 [cit. 2012-03-06]. Dostupné z: <http://www.is-izs.cz/news/strechovy-projekt-narodni-informacni-system-izs-nis-izs/>.
- [12] VÍTKOVICE IT SOLUTIONS [online]. ©2011 [cit. 2012-03-09]. Dostupné z: <http://itsolutions.vitkovice.cz/default/index/index/lang/cs/site/37>.
- [13] Územní středisko záchranné služby Moravskoslezského kraje [online]. ©2011 [cit. 2012-03-09]. Dostupné z: <http://www.uszsmsk.cz/Default.aspx?mainhref=informace>.

- [14] Zdravotnické záchranná služba Zlínského kraje [online]. ©2008 [cit. 2012-03-09]. Dostupné z: <http://www.zzsclin.cz/?controller=page&action=show&id=63>.
- [15] Zdravotnické záchranná služba Olomouckého kraje [online]. ©2007 [cit. 2012-03-09]. Dostupné z: <http://www.zsol.cz/odborovaOrganizace.php>.
- [16] Zdravotnické záchranná služba kraje Vysočina [online]. ©2007 [cit. 2012-03-09]. Dostupné z: <http://www.zzsvysocina.cz/index.php?page=letak>.
- [17] Calls Answered, Calls in Queue, Call Load. In: Musings over Future of CRM and Contact Centres [online]. 2009 [cit. 2012-04-11]. Dostupné z: <http://mccsknowledgecentre.wordpress.com/>.
- [18] PER4MANCE. Popis vlastností informačního systému S.O.S.: Informační systém ZZS. Brno, 2008, 16 s.
- [19] PROFIA. Informační systém zdravotnické záchranné služby PROFIA: Popis systému. Jihlava, 2009, 16 s.
- [20] SOUKUP, Miloslav. Budoucnost operačních středisek základních složek integrovaného záchranného systému. České Budějovice, 2010. Diplomová práce. Jihočeská univerzita. Vedoucí práce plk. Ing. Lubomír Bureš.
- [21] MADĚRA, Jakub. Informační podpora Zdravotnické záchranné služby v rámci IZS státu. Zlín, 2009. Diplomová práce. UTB ve Zlíně. Vedoucí práce doc. Ing. Luděk Lukáš, CSc.
- [22] FRANĚK, Ondřej. Úvod do problematiky radiových sítí. In: Záchraná služba [online]. 2004 [cit. 2012-04-12]. Dostupné z: http://www.zachrannasluzba.cz/odborna/0310_radsite.htm.
- [23] GISelIZS AE. In: T-MAPY [online]. 2010 [cit. 2012-04-12]. Dostupné z: http://www.tmapy.cz/public/tmapy/cz/_software/desktop/_GISel_IZS.html?synchronize=1.
- [24] ČSN EN 12831. Tepelné soustavy v budovách: Výpočet tepelného výkonu. Praha: Český normalizační institut, 2005.
- [25] ČSN 73 0540. Tepelná ochrana budov. Praha: Český normalizační institut, 2011.
- [26] ČSN 73 0548. Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů. 1986.
- [27] Program IS IZS. Integrovaný operační program [online]. 2012 [cit. 2012-04-29]. Dostupné z: <http://is-izs.izscr.cz/>

- [28] Česká republika. Zákon č. 374/2011 Sb., o zdravotnické záchranné službě. In: Sbírka zákonů. 2011.
- [29] Česká republika. Zákon č. 372/2011 Sb., o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování: zákon o zdravotních službách. In: Sbírka zákonů. 2011.
- [30] JANKA ENGINEERING s.r.o. [online]. 2010 [cit. 2012-05-26]. Dostupné z: <http://janka.cz/>.
- [31] MANDÍK, a.s. [online]. 2010 [cit. 2012-05-26]. Dostupné z: <http://www.mandik.cz/index.php>.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

CAD	Computer Aided Dispatch - Počítačově podporovaný dispečink.
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav.
ČLS JEP	Česká lékařská společnost Jana Evangelisty Purkyně.
DRNR	Doprava raněných, nemocných a rodiček.
ESB	Enterprise Service Bus.
GIS	Geografický informační systém.
GPS	Global Positioning System.
GSM	Global System for Mobile Communications.
HZS	Hasičský záchranný sbor.
IBC MSK	Integrované bezpečnostní centrum Moravskoslezského kraje.
IIS	Internet Information Services.
IS	Informační systém.
IS IZS	Jednotná úroveň informačních systémů operačního řízení a modernizace technologií pro příjem tísňového volání základních složek integrovaného záchranného systému.
IT	Informační technologie.
IZS	Integrovaný záchranný systém.
JEČTV	Jednotné evropské číslo tísňového volání.
JSDI	Jednotný systémem dopravních informací.
JTS	Jednotná telefonní síť.
LAN	Local Area Network.
LZS	Letecká záchranná služba.
MP	Městská policie.
NDIC	Národní dopravní informační centrum.
NSPTV	Národní systém příjmu tísňového volání.

NZP	Nižší zdravotnický personál.
PČR	Policie České republiky.
PNP	Přednemocniční neodkladná péče.
RLP	Rychlá lékařská pomoc.
RV	Rendez vous.
RZP	Rychlá zdravotnická pomoc.
SSL	Secure Sockets Layer.
SZP	Střední zdravotnický personál.
TAPP	Telefonicky asistovaná první pomoc.
TCTV	Telefonní centrum tísňového volání.
TLS	Transport Layer Security.
UM	Urgentní medicína.
UMPC	Ultra Mobile Personal Computer.
ÚZIS	Ústav zdravotnických informací a statistik ČR.
VPN	Virtual Private Network.
VZT	Vzduchotechnika.
WAN	Wide Area Network.
ZOS	Zdravotnické operační středisko.
ZZS	Zdravotnická záchranná služba.

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 1. Počítačově podporovaný dispečink</i>	25
<i>Obr. 2. Příklady uspořádání operačních středisek</i>	32
<i>Obr. 3. Lineární uspořádání dispečerského pracoviště se dvěma zobrazovacími monitory (vlevo), obloukové uspořádání dispečerského pracoviště se třemi zobrazovacími monitory (vpravo)</i>	32
<i>Obr. 4. Vertikální ergonomie pracoviště</i>	33
<i>Obr. 5. Call Centre Calculator</i>	39
<i>Obr. 6. Způsoby organizace tísňového volání</i>	41
<i>Obr. 7. Schéma tísňových čísel složek IZS</i>	44
<i>Obr. 8. Schéma přelivu hovorů v systému TCTV 112. Plná čára označuje standardní cestu, čárkovaná alternativní cestu.</i>	45
<i>Obr. 9. Schéma paralelního režimu práce na ZOS</i>	46
<i>Obr. 10. Schéma sekvenčního režimu práce na ZOS</i>	47
<i>Obr. 11. Schéma sekvenčně - paralelního režimu práce na ZOS</i>	48
<i>Obr. 12. Schéma toku informací během zpracování tísňového volání</i>	50
<i>Obr. 13. Převaděčová síť používaná zdravotnickými záchrannými službami</i>	52
<i>Obr. 14. Trunková rádiová síť</i>	52
<i>Obr. 15. Grafické znázornění IS používaných v ČR</i>	57
<i>Obr. 16. Grafické znázornění činnosti systému</i>	59
<i>Obr. 17. Schéma běhu v režimu krajského ZOS</i>	60
<i>Obr. 18. Schéma běhu v režimu oblastních dispečinků</i>	61
<i>Obr. 19. Základní okno aplikace Dispečer</i>	62
<i>Obr. 20. Okno geografického informačního systému GISelIZS</i>	66
<i>Obr. 21. Okno modulu iPortal</i>	70
<i>Obr. 22. Schéma běhu v režimu oblastních dispečinků</i>	73
<i>Obr. 23. Znázornění spolupráce jednotlivých modulů systému S.O.S.</i>	79
<i>Obr. 24. Integrace S.O.S. s externími systémy</i>	81
<i>Obr. 25. Znázornění provozu systému S.O.S. včetně záložního datového centra</i>	82
<i>Obr. 26. Loga složek IBC MSK</i>	99
<i>Obr. 27. Dispečerský sál IBS MSK</i>	100
<i>Obr. 28. Logické schéma integračního frameworku</i>	101
<i>Obr. 29. Schéma ideového řešení projektu IS IZS</i>	102

<i>Obr. 30. Schéma procesní a aplikační integrace.....</i>	<i>103</i>
<i>Obr. 31. Společná datová základna GIS.....</i>	<i>105</i>
<i>Obr. 32. Půdorys objektu ZZS ZK s vyznačeným dispečerským pracovištěm.....</i>	<i>107</i>
<i>Obr. 33. Půdorys dispečerského pracoviště se sousedícími místnostmi.....</i>	<i>108</i>
<i>Obr. 34. Tepelné ztráty dispečerského pracoviště dle programu Stavební fyzika 2010....</i>	<i>113</i>
<i>Obr. 35. Pohyb slunce po obloze</i>	<i>114</i>
<i>Obr. 36. Orientace stěny.....</i>	<i>115</i>
<i>Obr. 37. Sluneční radiace dopadající na orientovanou plochu.....</i>	<i>116</i>
<i>Obr. 38. h-x diagram pro letní provoz.....</i>	<i>123</i>
<i>Obr. 39. h-x diagram pro zimní provoz</i>	<i>125</i>
<i>Obr. 40. Blokové schéma vzduchotechnického systému</i>	<i>126</i>
<i>Obr. 41. Schéma VZT jednotky Senator 25 KLM 04</i>	<i>126</i>
<i>Obr. 42. Výběr distribučních prvků v programu AirCAD</i>	<i>127</i>

SEZNAM TABULEK

<i>Tabulka 1. Výpočet zátěže, jakou je schopen obsloužit 1 call-taker.....</i>	<i>37</i>
<i>Tabulka 2. Výpočet počtu dispečerů.....</i>	<i>37</i>
<i>Tabulka 3. Význam selhání systému z hlediska funkčnosti celku.....</i>	<i>40</i>
<i>Tabulka 4. Tabulka některých provozních údajů sítě MATRA-PEGAS.....</i>	<i>54</i>
<i>Tabulka 5. Popis místností + návrhová vnitřní teplota v zimním období.....</i>	<i>108</i>
<i>Tabulka 6. Venkovní výpočtové teploty a otopná období pro Zlín.....</i>	<i>109</i>
<i>Tabulka 7. Sluneční deklinace δ v jednotlivých měsících (vždy k 21. dnu v měsíci).....</i>	<i>114</i>
<i>Tabulka 8. Hodnoty azimutu stěny γ pro jednotlivé světové strany.....</i>	<i>115</i>
<i>Tabulka 9. Doporučené hodnoty součinitele znečištění atmosféry.....</i>	<i>116</i>
<i>Tabulka 10. Doporučované maximální teploty vzduchu v jednotlivých měsících.....</i>	<i>118</i>
<i>Tabulka 11. Korekce na čistotu atmosféry.....</i>	<i>119</i>
<i>Tabulka 12. Produkce tepla od svítidel.....</i>	<i>120</i>
<i>Tabulka 13. Přehled maximálních výkonů počítačů.....</i>	<i>120</i>
<i>Tabulka 14. Přehled maximálních výkonů monitorů.....</i>	<i>121</i>
<i>Tabulka 15. Návrhové hodnoty pro letní provoz VZT.....</i>	<i>121</i>
<i>Tabulka 16. Návrhové hodnoty pro zimní provoz VZT.....</i>	<i>124</i>

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Ukázka oken monitorů dispečerského systému Profia

Příloha P II: Ukázka oken monitorů dispečerského systému S.O.S

Příloha P III: Ukázka oken monitorů dispečerského systému MediumSoft

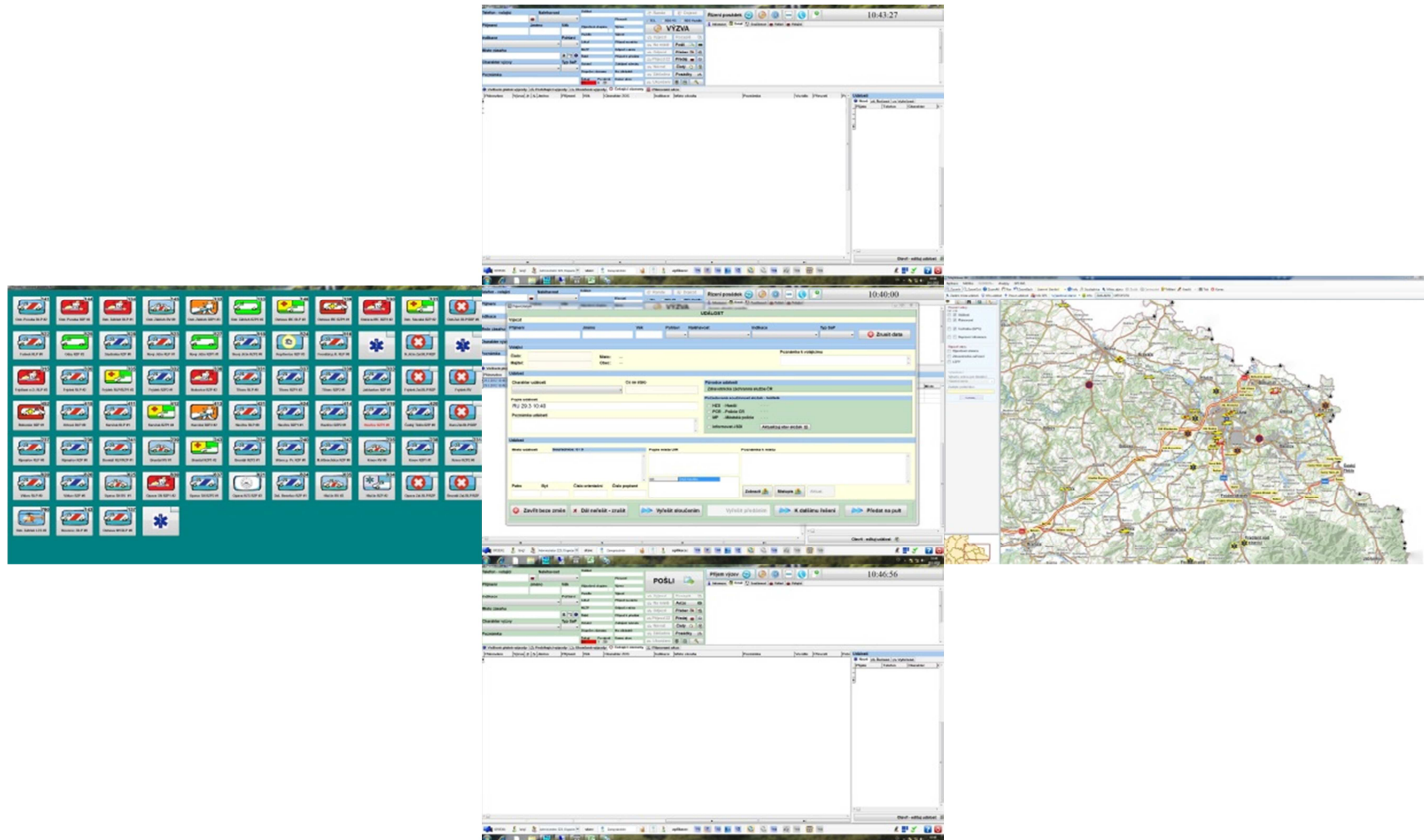
Příloha P IV: Technické údaje jednotky Senator 25 KLM 04

PŘÍLOHA P I: UKÁZKA OKEN MONITORŮ DISPEČERSKÉHO SYSTÉMU PROFIA

1. Monitor

2. Monitor

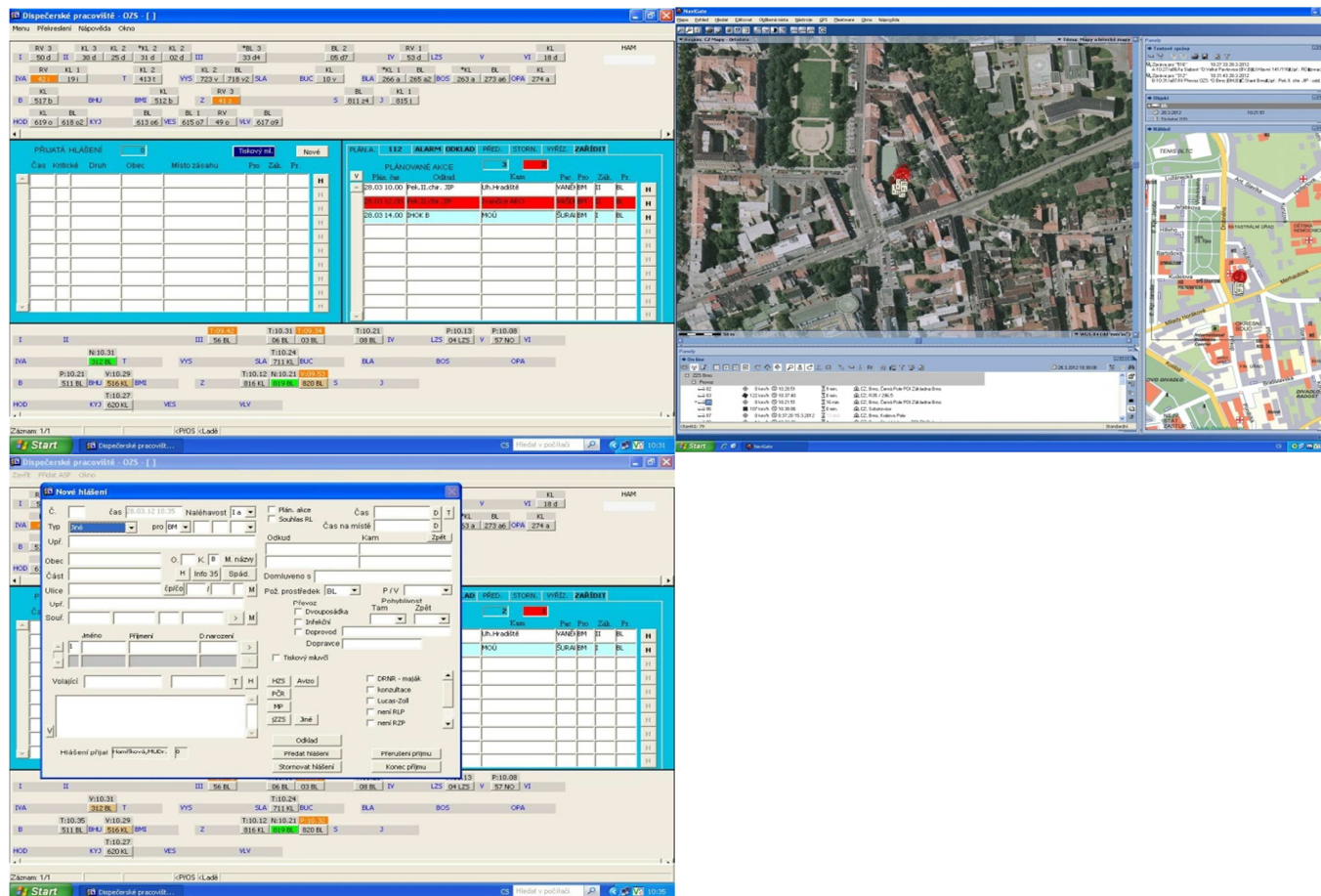
3. Monitor



PŘÍLOHA P II: UKÁZKA OKEN MONITORŮ DISPEČERSKÉHO SYSTÉMU S.O.S

1. Monitor

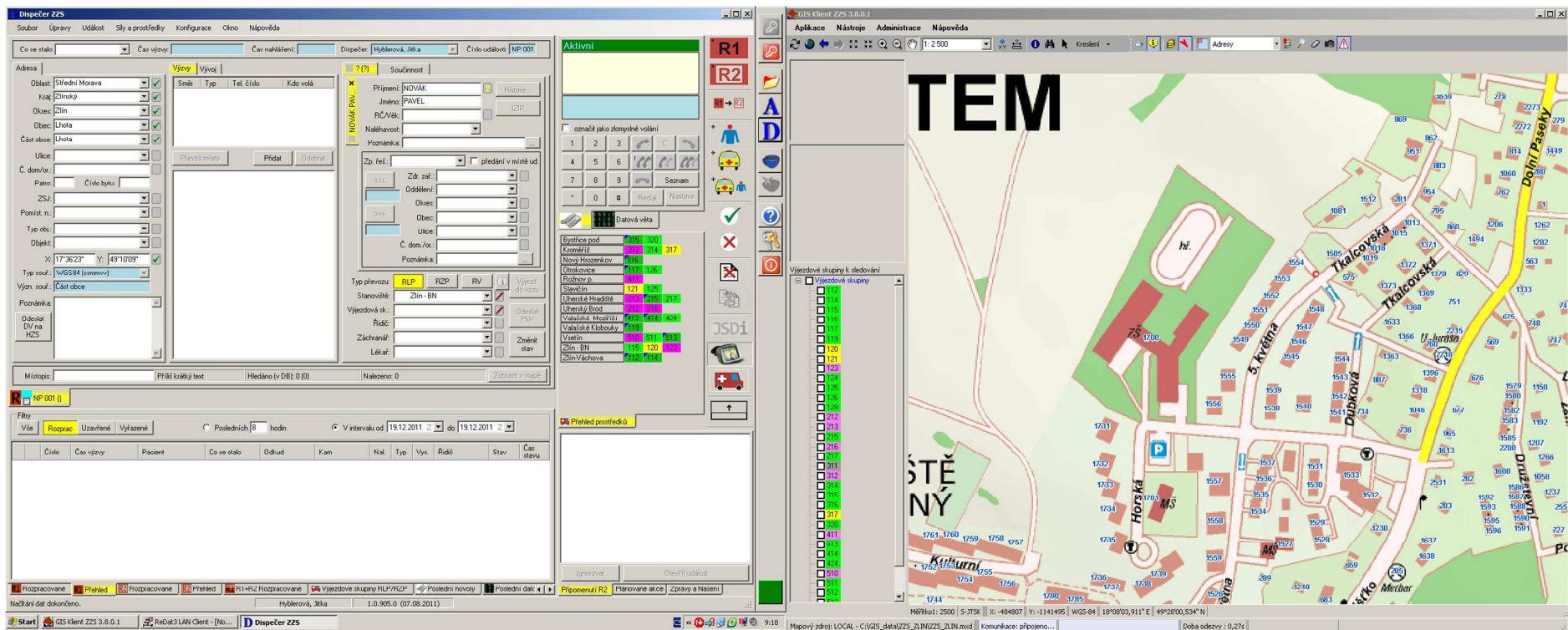
2. Monitor



PŘÍLOHA P III: UKÁZKA OKEN MONITORŮ DISPEČERSKÉHO SYSTÉMU MEDIUMSOFT

1. Monitor

2. Monitor



PŘÍLOHA P IV: TECHNICKÉ ÚDAJE JEDNOTKY SENATOR 25 KLM 04



Průtok odvod / přívod	2500 / 2500 m ³ /h 0,69 / 0,69 m ³ /s
Externí tlak	300 / 300 Pa
Rychlost ve volném průřezu	1,9 / 1,9 m/s
Tloušťka panelu	0,6mm ext./0,6mm int.
Vnitřní povrch	Pozink
Vnější povrch	Lakovaný (RAL 9002)
Kostra	Pozink s izolací
Izolace	PUR pěna / 25 mm (KLM)
Průřez jednotky AxB	650x650