

Informační záložní podpora Zdravotnické záchranné služby Jihomoravského kraje

Bc. Vojtěch Nečas, DiS.

Diplomová práce
2019



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta aplikované informatiky

akademický rok: 2018/2019

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Vojtěch Nečas, DiS.**
Osobní číslo: **A17336**
Studijní program: **N3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**
Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **Informační záložní podpora Zdravotnické záchranné služby Jihomoravského kraje**

Téma anglicky: **The Information Backup Support of the South Moravian Emergency Medical Service**

Zásady pro vypracování:

1. Vypracujte literární rešerši na dané téma včetně legislativy.
2. Seznamte se s aktuálním stavem informační podpory v rámci ZZS JmK.
3. Proveďte komparaci informační záložní podpory v jiných krajích.
4. Analyzujte informační záložní podporu na ZZS JmK.
5. Navrhněte opatření pro zlepšení informační záložní podpory pro ZZS JmK.



Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

1. LUKÁŠ, Luděk. Informační podpora integrovaného záchranného systému. 1. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2011, 182 s. SPBI Spektrum. Červená řada, 76. ISBN 978-80-7385-105-7.2.
2. LUKÁŠ, Luděk, Petr HRŮZA a Milan KNÝ. Informační management v bezpečnostních složkách. 1. vyd. Praha: Ministerstvo obrany České republiky, 2008, 214 s. ISBN 978-80-7278-460-8.3.
3. ŠTĚTINA, Jiří. Zdravotnictví a integrovaný záchranný systém při hromadných neštěstích akatastrofách. 1. vyd. Praha: Grada, 2014, 557 s. ISBN 978-80-247-4578-7.
4. HOLLA, Katarina, Michal TITO and Jozef RISTVEJ. Crisis Management – Theory and Practice, IntechOpen, 2018. ISBN 978-1-78923-235-6.
5. FAGEL, Michael, J. Crisis Management and Emergency Planning: Preparing for Today's Challenges, CRC Press, 2013, 550 s. ISBN 9781466555051.
6. DROZDEK, Marek a Katarína, Jelšovská. Informační podpora krizového řízení, Opava, 2013.

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Martin Hromada, Ph.D.**
Ústav bezpečnostního inženýrství

Datum zadání diplomové práce: **30. listopadu 2018**

Termín odevzdání diplomové práce: **17. května 2019**

Ve Zlíně dne 14. prosince 2018

doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.
děkan



doc. RNDr. Vojtěch Křesálek, CSc.
ředitel ústavu

Jméno, příjmení:

Bc. Vojtěch Nečas, DiS.

Název diplomové práce:

Informační záložní podpora Zdravotnické záchranné služby Jihomoravského kraje

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové 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 práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou 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 práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen připouští-li tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnání případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové 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 práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové 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, dne

.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Cílem diplomové práce je analýza informační záložní podpory Zdravotnické záchranné služby Jihomoravského kraje. Výstupem práce je zhodnocení současného stavu záložních systémů, zjištění jejich silných a slabých stránek a navržení reálných kroků za účelem kvalitnější akceschopnosti pro zásahy v terénu.

Teoretická část je zaměřena na vymezení základních pojmů užitých v této diplomové práci. Opírá se o platnou legislativu a stávající postupy pro řešení mimořádných událostí.

V praktické části je nejprve představena informační podpora používaná u Zdravotnické záchranné služby v Jihomoravském kraji včetně jejích záloh. Díky zhodnocení dat z reálného cvičení zaměřeného na simulaci výpadku elektrické energie jsou rozpoznána rizika jednotlivých systémů. Analýza informační záložní podpory dále zahrnuje komparaci s ostatními kraji v České republice a vyhodnocení analýz What If a SWOT.

Zjištěná fakta jsou porovnána s teoretickými poznatky a na jejich základě jsou vytvořeny návrhy na nová a efektivnější řešení v této problematice.

Klíčová slova: Informační podpora, zdravotnická záchranná služba, krajské zdravotnické operační středisko, blackout, záložní informační podpora, radiokomunikace

ABSTRACT

The thesis aim is to analyze the information backup systems of the Emergency Medical Service of the South Moravian Region. The output of the thesis is to evaluate the current state of backup systems, to identify their strengths and weaknesses, and to propose realistic solutions leading to the improvement of the operational capability in the emergency interventions.

The theoretical part is focused on the definitions and basic terms used in this thesis. This part includes the current law and procedures for dealing with extraordinary events.

The practical part introduces the information systems used by the Emergency Medical Service in the South Moravian Region, including their backups. By evaluating the data from a real simulation of a power failure, the risks of particular subsystems are identified. The analysis of information backup support contains a comparison between the Emergency Medical Service in the South Moravian Region and the other regions in the Czech Republic. The What If analysis and SWOT analysis is also included.

The results of the analyses are compared with theoretical findings. Based on this comparison, the new effective solutions are suggested for the improvement of emergency interventions.

Keywords: *Information support, medical rescue service, regional medical operating center, blackout, back-up information support, radiocommunication*

Poděkování

Touto cestou bych chtěl poděkovat především své manželce, která mně pomáhala nejen při psaní diplomové práce, ale podporovala mě i po celou dobu náročného dálkového studia.

Velké poděkování patří vedoucím diplomové práce panu doc. Ing. Martinu Hromadovi, Ph.D. a paní Ing. Kateřině Víchové, za jejich vedení, konzultace a cenné rady k diplomové práci i do profesního života.

V neposlední řadě bych chtěl poděkovat svým nejbližším spolužákům, se kterými jsme se navzájem podporovali po celou dobu studia.

Prohlašuji, že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

ÚVOD	9
TEORETICKÁ ČÁST	10
1 TEORETICKÉ VÝCHODISKO PRÁCE	11
1.1 VYMEZENÍ POJMŮ	11
1.2 ŘEŠENÍ MIMORÁDNÉ UDÁLOSTI	15
1.3 LEGISLATIVA.....	18
2 ANALÝZA ZDROJŮ SVĚTA	21
2.1 BLACKOUT VE SVĚTĚ	21
2.2 CRISIS MANAGEMENT	23
3 VYBRANÉ METODY	24
3.1 ANALÝZA RIZIK	24
3.2 SWOT ANALÝZA	25
3.3 METODA WHAT IF.....	26
3.4 CHECK LIST	26
3.5 CYKLUS PROCESŮ.....	27
DÍLČÍ ZÁVĚR TEORETICKÉ ČÁSTI	28
PRAKTICKÁ ČÁST	29
4 ZDRAVOTNICKÁ ZÁCHRANNÁ SLUŽBA JMK	30
4.1 STRUKTURA SPOLEČNOSTI	30
4.2 KRAJSKÉ ZDRAVOTNICKÉ OPERAČNÍ STŘEDISKO	33
4.3 PROCES USKUTEČNĚNÍ VÝJEZDŮ	34
5 INFORMAČNÍ PODPORA ZZS JMK A JEJÍ ZÁLOHY	36
5.1 INFORMAČNÍ PODPORA KZOS.....	36
5.2 RADIOKOMUNIKACE	39
5.3 MOBILNÍ ZADÁVÁNÍ DAT.....	42
5.4 GEOGRAFICKÉ INFORMAČNÍ SYSTÉMY	43
6 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU SYSTÉMŮ U ZZS JMK	45
6.1 VÝSLEDKY CVIČENÍ BLACKOUT 2015	45
6.2 WHAT IF ANALÝZA	49
6.3 SWOT ANALÝZA	55
7 KOMPARACE INFORMAČNÍ PODPORY V KRAJÍCH ČR	59
8 NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ	68
ZÁVĚR	71
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	72
SEZNAMY A PŘÍLOHY	76

ÚVOD

V současné době lidská populace žije v neustálém strachu, aby nesehaly technologie, na kterých je závislá v každodenním životě.

I když se v poslední době začalo více dbát na prevenci a predikci technologických selhání, jsme jako občané svědky dennodenních zpráv o mimořádných událostech, které méně či více ovlivňují například technologické systémy využívané lidstvem.

Jsou však stěžejní subjekty na území České republiky připraveny na krizové situace plošného výpadku elektrické energie? Jaká je prevence v oblasti informační podpora?

Diplomová práce má za cíl odpovědět právě na tyto aktuální otázky, a to především z pohledu jednoho ze tří hlavních aktérů Integrovaného záchranného systému v České republice s oblastním působením na jižní Moravě, a tím je Zdravotnická záchranná služba Jihomoravského kraje. Práce je rozdělena na dvě části – teoretickou a praktickou.

V teoretické části jsou popsána všechna důležitá fakta, která čerpají z aktuálně dostupné literatury. Obsahuje především vymezení pojmů, analýzu zdrojů světa, popis vybraných použitých metod a legislativní rámec, o který se musí opírat navrhovaná reálná řešení problému. V rámci práce je legislativa popsána jak s ohledem na problematiku řešení mimořádné události, tak s ohledem na zakotvení fenoménu energetiky v zákonech platných pro Českou republiku.

Praktická část je rozdělena do pěti kapitol. Nejprve je představen subjekt Zdravotnické záchranné služby Jihomoravského kraje a jeho aktuální informační podpora pro uskutečňování výjezdů k událostem. V následující kapitole jsou představeny využívané informační systémy a jejich navazující zálohy. Pro celkové zhodnocení aktuálního stavu jsou použity konkrétní metody What If analýzy a analýzy SWOT v šesté kapitole. V této kapitole jsou také jasně definovány slabé a silné stránky subjektu a to v závislosti na výsledcích ze cvičení Blackout 2015 konaném na území Moravy pro Integrovaný záchranný systém. V sedmé kapitole je zpracována komparace informačních systémů používaných ve zdravotnických záchranných službách v krajích České republiky.

Na základě zjištěných výsledků z jednotlivých analýz jsou v osmé kapitole navržena zlepšení pro jednotlivé systémy používané jako informační podpora u Zdravotnické záchranné služby Jihomoravského kraje s ohledem na jejich zálohy.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 TEORETICKÉ VÝCHODISKO PRÁCE

Pro kvalitní výsledné poznatky v praktické části je zapotřebí vycházet z již daných teoretických souvislostí. Proto je na začátku celé diplomové práce kladen důraz na správný teoretický základ.

První kapitola je rozdělena na souhrnné poznatky k jednotlivým používaným pojmům. Vymezení pojmů je důležité pro pochopení celkové problematiky a tématu diplomové práce. Do kapitoly kromě definic jednotlivých odborných pojmů je však zařazen i důležitý rámec legislativy k celé této problematice.

Zajímavou částí s dílčími výstupy je analýza zdrojů světa, kde je popsán přístup ke krizovému managementu ze zahraničních zdrojů či sumarizace poznatků z reálných krizových situací při výpadku elektrické energie ve světě.

V neposlední řadě je zpracována teorie pro použité metody, které jsou využity v praktické části na zhodnocení aktuálního stavu systému informační podpory.

1.1 Vymezení pojmů

V první části jsou zpracovány nejdůležitější pojmy a definice týkající obecné funkčnosti Zdravotnické záchranné služby (ZZS) a mimořádných událostí (MU) obecně.

Integrovaný záchranný systém

Integrovaný záchranný systém (IZS) se začal vytvářet v České republice (ČR) od roku 1993. Vznikl na základě potřeby společné koordinace a spolupráce zdravotníků, hasičů a policistů. Spolupráce na místech událostí již fungovala předtím, avšak probíhala bez zásadně ustanovených a zakotvených pravidel. Bylo však potřeba vymezit koordinaci postupů jednotlivých složek, pracovní náplně a také určit pravomoci jednotlivých složek. Na základě toho vstoupil v platnost zákon o integrovaném záchranném systému. [1]

Za IZS je tedy považována součinnost složek a koordinovaný postup při záchranných a likvidačních pracích mimořádné události. IZS je definován zákonem č. 239/2000 Sb. z 28. června 2000 o integrovaném záchranném systému. Tento zákon byl později novelizován zákonem č. 320/2002 Sb. o změně a zrušení některých zákonů v souvislosti s ukončením činnosti okresních úřadů. [2]

Zákon č. 239/2000 Sb. ustanovuje základní složky IZS a jejich působnost. Dále určuje pravomoc státních orgánů a orgánů územních samosprávních celků, práva a povinnosti právnických a fyzických osob při přípravě či v průběhu krizového stavu. Krizovými stavy se rozumí stavy nebezpečí, stavy nouze a stavy ohrožení státu či stavy válečné. IZS je využíván v situacích, kdy je potřeba provádět záchranné a likvidační práce nebo také během příprav na vznik mimořádné události za účasti dvou či více složek IZS. [2]

Zdravotnická záchranná služba

Zdravotnická záchranná služba se dělí na 14 územní střediska v rámci České republiky. Zřizovateli územních středisek ZZS jsou kraje a u hlavního města Prahy je to samotné hlavní město Praha – magistrát. Organizační struktura ZZS není jednotná a její řízení není na rozdíl od dalších základních složek IZS centralizované. Tím je myšlen Hasičský záchranný sbor (HZS) a Policie České republiky (PČR). Tento aspekt mnozí již mnoho let napadají, avšak zajistit přerod zdravotnické záchranné služby jako globální organizace ČR má své plusy i mínusy. ZZS nepředstavuje autonomní systém a při naplňování své funkce vychází především ze zákona č. 374/2011 Sb., o zdravotnické záchranné službě. [3]

Funkce Ministerstva zdravotnictví ve vztahu k ZZS je pouze metodická. Primárním posláním ZZS se stává poskytování odborné přednemocniční neodkladné péče (PNP) od okamžiku vyrozumění až po předání pacienta do zdravotnického zařízení (ZZ). Základním jednotným principem činnosti se stává provedení maxima možných dostupných lékařských i nelékařských výkonů na místě zásahu a před hospitalizací. Pro uvedené účely je utvořena síť pracovišť výjezdových základen (VZ) ZZS, jejichž výkonnými prvky jsou dislokované výjezdové skupiny (VS). [2]

Výjezdové skupiny v ČR se dělí do čtyř kategorií:

- *rychlá lékařská pomoc (RLP) – posádka tvořena lékařem, záchranářem, řidičem,*
- *rychlá zdravotnická pomoc (RZP) – posádka tvořena záchranářem a řidičem,*
- *rendez-vous systém (RV) – osobní automobil dopravující na místo lékaře,*
- *letecká záchranná služba (LZS) – vzdušná posádka s lékařem. [2]*

Informační podpora

Informační podpora představuje bezesporu nedílnou součást procesů v dnešní době. Představuje proces, tedy soubor informačních činností, které podporují jak řídicí, tak i rozhodovací a poznávací procesy po informační stránce. Základní položkou pro informační podporu je centralizovat potřebná data na jednom místě. [4]

Výsledná informační podpora v dané oblasti představuje informační interakci mezi uživatelem a uživatelským rozhraním informačního systému. Zabývá se zpracováním informací z různých oblastí, jako například:

- *výpočetní technika,*
- *telekomunikační technika,*
- *organizační technika,*
- *programové vybavení.* [4]

Zranitelnost

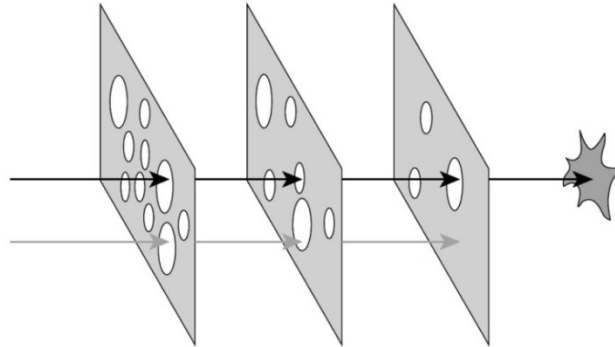
V souvislosti s mimořádnou událostí hovoříme o dvou aspektech. Prvním aspektem je velikost, chápána jako ničivá síla škodící systému. Druhým jsou specifické vlastnosti systému nebo jeho částí, které jsou schopny vyvolat kumulaci dopadů působící na mimořádné události. Jak uvádí literatura: „*Zranitelnost je odborně chápána jako náchylnost systému (objektu, území, organizace, společnosti, stádu) ke vzniku škody.*“ [Šenkovský, 2015, str.8]. Jedná se tedy o souhrn vlastností, které vyplývají například z technologických faktorů s návazností na další systémy. [5]

Riziko

Často používaný pojem riziko se již používalo v 17. století a je spojeno s významem „*odvaha*“ nebo lépe řečeno „*odvážit se*“. Z dostupných definic je v dnešní době riziko chápáno jako:

- *pravděpodobnost vzniku ztráty,*
- *pravděpodobnost vzniku neúspěchu,*
- *odchýlení od očekávané skutečnosti,*
- *obecná pravděpodobnost výskytu určitého jevu.* [6]

Riziko jde do jisté míry eliminovat. Tedy snižovat možný dopad nežádoucího jevu. Příkladem zábrany či předcházení MU je model „švýcarského sýra“. Tento model se využívá jako koncepce pro analýzu rizik. [7]



Obr. 1 - Model rizika – Swiss Cheese
zdroj: [7]

Na obrázku č. 1 je vidět prostup dvou náhodných škodlivých jevů pro systém, které však různě procházejí či neprocházejí danými překážkami (souhrny opatření), které představují připravenost napadeného systému proti daným vlivům (rizikům).

Blackout

Pojem blackout je sice v posledních letech dosti zmiňovaným pojmem, avšak podrobná specifikata a ujednocená knižní publikace až tolik nejsou k dispozici. Jedná se však o jednu s velkých rizik pro dnešní společnost. Blackout je chápán, jako velká mimořádná událost pro společnost. Jednoduše avšak výstižně popisuje blackout Mareš: „*Blackout je všeobecné a mezinárodně užívané označení pro situaci rozsáhlého výpadku dodávek elektrické energie.*“ [Mareš, 2013, str.65]. Tento výpadek může postihnout území jednoho nebo více států, může trvat hodiny či celé dny a způsobit naprosté ochromení. [8]

Literatura dále nabízí různé definice tohoto energetického stavu:

- Silvast a Kaplinsky v roce 2007 blackout chápou jako technické narušení dodávek energie, kdy produkce a spotřeba elektřiny není vyvážená. [9]
- Matthewman, Byrd v roce 2013 vidí blackout jako perspektivu, tedy jako náhodnou ztrátu elektrické energie. [10]
- Kodexu ČEPS v roce 2015 považuje blackout jako stav, při kterém dochází v celé energetické soustavě nebo v její části k rozpadu paralelní spolupráce, přerušení napájení uživatelů a bez napěťového stavu. [11]

Základním rámcovým zákonem, který řeší rozsáhlé výpadky elektrického proudu je zákona č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (též uváděný jako „energetický zákon“), který v § 54 definuje a upravuje stav nouze a předcházení stavu nouze v elektroenergetice.

Podle Beneše (rok 2014) lze blackout rozdělovat na tři stupně:

- A) **První stupeň:** může trvat podle příčiny řádově minuty až dva dny, pokud je způsoben rozpadem provozu přenosové soustavy bez poškození – anebo pouze s menší destrukcí (rychle opravitelnou) některé její části. Nejpravděpodobnější příčinou může být v současnosti přetížení a nestabilita evropské propojené soustavy.
- B) **Druhý stupeň:** může trvat dny až týdny, pokud by došlo k větší destrukci více než jednoho vedení přenosové soustavy. Nejpravděpodobnější příčinou by mohl být ničivé bouře a orkány (příkladem je orkán Kyrill a Emma, kdy bylo ochromené velké území)
- C) **Třetí stupeň:** by mohl trvat ještě déle, pokud by byly cíleným a synchronizovaným útokem vyraženy najednou vazební transformátory propojující přenosovou soustavu s distribučními soustavami. [12]

1.2 Řešení mimořádné události

Pokud mimořádná událost vznikne, je zapotřebí umět ji co nejrychleji eliminovat a zlikvidovat. Z pohledu integrovaného záchranné systému mluvíme o krizovém řízení, do kterého spadají především základní složky IZS. Operační střediska základních složek IZS jsou zásadním kontaktním místem při nahlášení MU. Spolupráce složek při zásahu hraje zásadní roli pro rychlou a úspěšnou likvidaci MU. Vznikají tak oddělení krizové připravenosti, kde se ustanovují a cvičí pracovní postupy při zásazích. [13]

Krizový management

Má za úkol vytvářet souhrn organizačních a metodických postupů, zaměřených na zajištění krizové připravenosti v rámci například zdravotnictví na mimořádnou událost v daném regionu. Realizace je zajišťována pracovníky zdravotních zařízení, s důrazem na ZZS, v rámci jejich působnosti v daném území. Krizová připravenost je brána, jako schopnost

poskytovatelů zdravotnických služeb zajistit poskytování nezbytné zdravotní péče obyvatelům při mimořádných událostech. [14]

Jedná se o spuštění plánovaných opatření například traumatologického plánu zdravotnické záchranné služby a spolu s modulem pro hromadná neštěstí zahajuje krizový management činnost k přímé podpůrné a likvidační činnosti při MU.

Opatření krizového managementu obsahuje:

- *modul krizové podpory traumatologického plánu z oblasti havarijní připravenosti,*
- *modul krizové podpory z oblasti krizové připravenosti,*
- *dále jednotlivé typové činnosti při součinnosti složek – IZS. [14]*

Krajské zdravotnické operační středisko

Nepostradatelnou funkci při hromadném postižení zdraví mají operační střediska základních složek IZS. Nejedná se tedy pouze o Krajské zdravotnické operační středisko (KZOS) u ZZS, ale také operační a informační střediska dalších IZS složek. Důležitým střediskem je krajské operační a informační středisko (KOPIS) Hasičského záchranného sboru ČR, které zajišťuje linku 150 a integrovanou linku 112. V neposlední řadě operační středisko místně příslušného okresního ředitelství Policie ČR. [15]

Krajské zdravotnické operační středisko je centrem, které nepřetržitě řídí činnost všech výjezdových skupin ZZS působících na svém krajském území.

Hlavní činnosti Krajského zdravotnického operačního střediska jsou:

- *přijímání a vyhodnocování tísňové výzvy od volajících,*
- *zpracování výzvy a vyslání správné výjezdové skupiny,*
- *zajišťuje komunikaci s výjezdovými týmy a nemocnicemi,*
- *kooperuje i s dalšími složkami integrovaného záchranného systému – IZS,*
- *organizuje a zajišťuje sekundární (mezinemocniční) převozy,*
- *soustřeďuje informace o volných lůžkách na odděleních neodkladné péče,*
- *spolupracuje s operačními středisky ZZS jiných krajů,*
- *poskytuje rady a návod k provedení laické neodkladné pomoci. [15]*

Úkoly KZOS při MU jsou především zajištění standardního provozu při vyhodnocování výzev, aktivace traumatologického plánu, stanovení odpovídajícího aktivačního stupně traumatologického plánu, vyslání potřebného počtu posádek ZZS, avízo cílovým

poskytovatelům zdravotních služeb a poskytovateli akutní lůžkové péče o příjmu vyššího počtu raněných a zjištění možných kapacitních míst poskytovatelů zdravotních služeb. Taktéž zajištění dostatečných sil a prostředků, například prostřednictvím materiálových vozů ZZS, na místě MU a spolupráce se složkami IZS, které se na mimořádné události podílejí. [16]

Informační podpora sehrává v řízení a zajištění chodu ZZS nezastupitelnou roli. Jádrem krizového řízení je právě KZOS. Technologicky se jedná o počítačově orientovaný informační systém s vazbami na informační systém dalších prvků IZS, především na HZS. Příkladem jsou geografické informační systémy (GIS) nebo datové věty tísňové linky 112 – Tísňové Centrum Tísňového Volání (TCTV). [4]

Mezi hlavní rysy informační podpory pro KZOS patří:

- *efektivita práce dispečera při obsluze urgentních událostí,*
- *kompletace potřebných dat (pro pojišťovny, statistiky),*
- *zaměstnanecká agenda (plánování směn, mzdové výkazy, hotovost),*
- *provozování vozového parku (navigování, kniha jízd, koordinace logistiky výjezdu),*
- *ekonomický a administrativní úsek provozu ZZS,*
- *stabilita provozu a zajištění záložního datového centra.* [4]

Dopad mimořádné události

Dopad jakékoliv mimořádné události narušuje krátkodobě nebo dlouhodobě životně důležitou infrastrukturu zajišťující běžný chod konkrétního systému. Způsob, jakým bude takový systém reagovat, pak bude odvoditelný z jeho odolnosti vůči působení vlivů a dopadů mimořádné události. Jednoznačně ovlivňujícím aspektem je připravenost systému na mimořádnou událost. Připravenost se však musí testovat a nezapomínat implementovat nové aktuální poznatky a řešení při výskytu chyb. [5]

Obecně může systém reagovat jedním ze čtyř způsobů:

1. *Nereaguje (narušení činnosti je pod rozlišovací schopnosti systému).*
2. *Reaguje, ale po odeznění mimořádné události se postupně vrací do původního rovnovážného stavu.*
3. *Reaguje, ale po odeznění se vrací do nového (změněného) rovnovážného stavu, na nižší nebo vyšší úrovni.*
4. *Systém se nevrací do žádného stabilního stavu – systém je zničen.* [5]

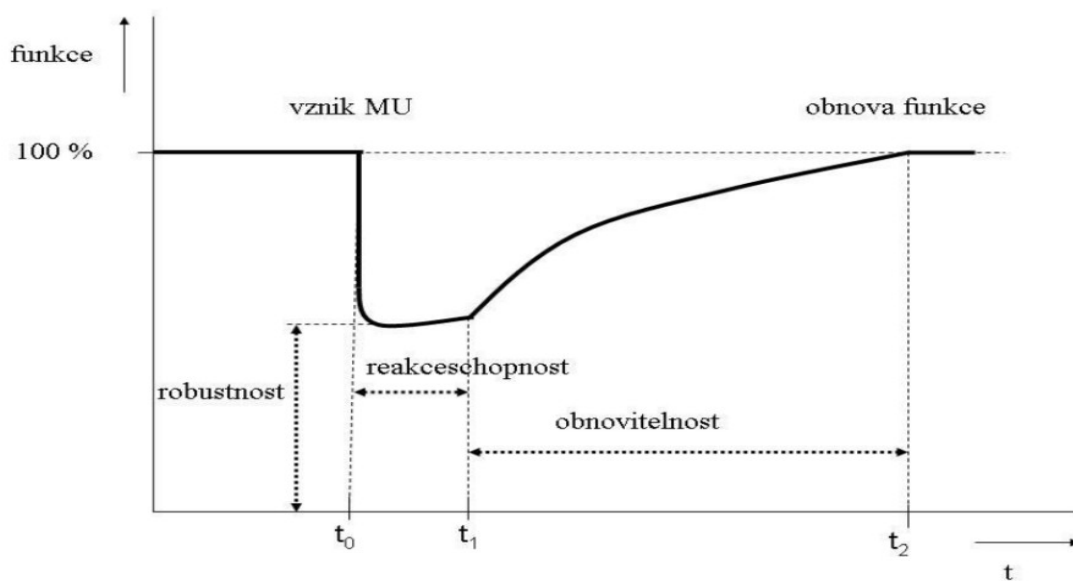
Odolnost systému

Odolnost prvku dané infrastruktury představuje schopnost zajistit jeho fungování v podmínkách působení vnějších či vnitřních činitelů. „*Odolnost je chápána jako schopnost překonat účinek negativního působení a zajistit kontinuálně činnost*“. [Šenkovský, 2015, str.20]

Mezi základní ukazatele odolnosti patří:

- *robustnost systému,*
- *připravenost systému,*
- *reakceschopnost systému,*
- *obnovitelnost systému.* [17]

Na obrázku č. 2 je znázorněn vztah času v závislosti na funkčnosti systému. Po náhlém vstupu MU nastává tzv. *reakční doba*, kdy systém řeší nejzákladnější podmínky pro fungování a snaží se zareagovat na aktuální dopady MU. Dlouhým obdobím pak může následovat samotná obnova systému a návrat do standardní 100% funkčnosti systému.



Obr. 2 – Reakce systému na MU
zdroj: [5]

1.3 Legislativa

Pro správné zakotvení diplomové práce je zapotřebí zmínit legislativní rámec dané problematiky. Je rozdělen na dvě části. První část zmiňuje obecné stanoviska pro krizové řízení, především tedy z pohledu IZS. Ve druhé části je předložena legislativa týkající se energetického systému v ČR.

Legislativa krizového řízení

Základní zákon, který se zabývá obecně bezpečností je ústavní zákon č. 110/1998 Sb., o bezpečnosti České republiky a ukládá státu povinnost vůči jeho občanům, a to zajistit svrchovanost a územní celistvost ČR, ochranu jejích demokratických základů a ochrana životů, zdraví a majetkových hodnot.

Dalším důležitým zákonem je zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení, který stanovuje působnost a pravomoc při přípravě na krizové situace, které nesouvisejí se zajišťováním obrany ČR. Vymezuje činnosti a pravomoci vlády, ministerstev a orgány krajů při MU.

Zákon č. 241/2000 Sb., o hospodářských opatřeních pro krizové stavy, zaštiťuje opatření hospodářských segmentů pro krizové stavy a přijetí hospodářských opatření po vyhlášení krizových stavů. Dále stanovuje pravomoci pro orgány na všech úrovních státní správy. Důležitým činitelem během krizových stavů je IZS vymezený zákonem č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů. Ten definuje jeho složky a jejich činnost při přípravě na mimořádnou událost. Dále určuje jednotlivé úkoly při záchranných a likvidačních pracích MU. Jsou zde zakotveny typové činnosti pro základní složky IZS. Velkou roli zde hraje při většině typových činností složka HZS (za podmínek stanovených zákonem č. 320/2015 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky).

Důležitým materiálem je také Koncepce ochrany obyvatelstva do roku 2020 s výhledem do roku 2030. V dokumentu je souhrn opatření, která napomáhají k zabezpečení ochrany života a zdraví lidí, majetku a životního prostředí. V rámci legislativy je vhodné zmínit také ústavní zákon č. 1/1993 Sb., Ústavu České republiky a usnesení č. 2/1993 Sb.. Tedy usnesení předsednictva České národní rady o vyhlášení Listiny základních práv a svobod jako součástí ústavního pořádku České republiky

Právní zakotvení má ZZS od 1. dubna 2012 upraveno Zákonem o zdravotnické záchranné službě č. 374/2011 Sb..

Dalšími zákony ovlivňující chod a řízení ZZS je Zákon o zdravotních službách č. 372/2011 Sb. a Zákon o veřejném zdravotním pojištění č. 48/1997 Sb..

Legislativa energetického sektoru

Bezpečnost zásobování elektrickou energií se řeší na různých úrovních a to i ve vrcholné mezinárodní politice. Základní postupy pro situaci blackoutu jsou v českém prostředí

zpracovány v krizových plánech krajů a krizových plánech obcí s rozšířenou působností. V případě celorepublikového výpadku se počítá s postupným vyhlášením stavu nebezpečí a nouzového stavu s uplatněním příslušných krizových opatření. Konkrétní plán pro blackout na republikové úrovni neexistuje [18]

Jedním ze základních zákonů je zákon č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (tzv. energetický zákon ustanovující licenci nad provozem elektroenergetické přenosové soustavy – firmu ČEPS, a.s.). Jedná se o rámcový zákon pro oblast energetiky, pod kterou spadá také elektrická energie. Rámcový zákon není ovšem velmi přesný. [11]

Pro konkrétní opatření v případě nouze se dále využívají dokumenty, které vycházejí zejména z následující vyhlášky č. 80/2010 Sb., o stavu nouze v elektroenergetice a o obsahových náležitostech havarijního plánu, v jejíchž přílohách jsou uvedeny nástroje pro řešení situace blackoutu. Dále je možné uvést vyhlášku č. 79/2010 Sb., o dispečerském řízení elektrizační soustavy a o předání údajů pro dispečerské řízení, či vyhlášku č. 540/2005 Sb., o kvalitě dodávek elektřiny a souvisejících služeb v elektroenergetice.

Konkrétní opatření a řešení blackoutu vychází z frekvenčního plánu, vypínacího plánu a regulačního plánu. Provozovatel sítě má k dispozici dva typy nástrojů:

- Za prvé jsou to opatření na straně výrobců elektřiny (elektrárny).
- Za druhé, omezování spotřeby odběratelů - plán omezení spotřeby rozděljuje odběratele elektrické energie do sedmi regulačních zón. [19]

Jelikož výpadek elektrické energie může mít dalekosáhlé dopady na celou společnost, byl zpracován také typový plán „*Narušení dodávek elektrické energie velkého rozsahu*“, který shrnuje možné příčiny této situace, preventivní opatření i odpovědnost jednotlivých orgánů státní správy, IZS a dalších subjektů v případě, že k výpadku dojde. [19]

Dne 18. května 2015 vláda ČR schválila aktualizovanou „*Státní energetickou koncepci*“ na následujících 25 let, jenž je jedním z klíčových strategických dokumentů ČR v oblasti energetiky. Definiuje pět vrcholových priorit, kde jednou z nich je i příslib posílení schopnosti zajistit dodávku energií kritickým infrastrukturám, do které spadá i Zdravotnická záchranná služba (přednostně KZOS). [11]

2 ANALÝZA ZDROJŮ SVĚTA

Do diplomové práce byla zařazena i kapitola analýzy zdrojů světa, která má zprostředkovat komparační parametry pro praktickou část práce. V první podkapitole se jedná o krátké reporty z mimořádných situací ze světa na téma blackout. Reporty slouží k implementování poznatků pro současné nově vznikající systémy v krizovém řízení například právě u ZZS JmK.

Ve druhé podkapitole je představen koncept krizového managementu z pohledu ovlivňujících faktorů ze světové publikace „*Crisis Management – Theory and Practice*“.

2.1 Blackout ve světě

Ve světě se eviduje blackout na řadě míst. Postihl za posledních šedesát let každý kontinent a měl různě velké dopady. Do statistik se zapsalo zhruba 10 velkých blackoutů s postihnutím přes 2 miliónů obyvatel. Tím, že blackout je celosvětovým rizikem, je dobré se poučit z těchto již řešených mimořádných událostí.

Níže jsou uvedeny 4 vybrané velké blackouty: [20]

Nový Zéland 1998

- 20.2. 1998 – dvě po sobě jdoucí poruchy na kabelech přenosové soustavy
- Několikatýdenní výpadek pro celé město Auckland (1,3 miliónů obyvatel).
- **Poznatky:**
 - Očekávat neočekávatelné – problém provázanost systémů navzájem.
 - Veřejnost ocení spíše přehnanou preventivní reakci, než pasivitu.
 - Pozor na operativní činy, které naznačují i politický symbolický záměr.
 - Krátkodobé cíle nemohou jít proti cílům dlouhodobým.

Itálie 2003

- 28.9. 2003 – poškození přenosové soustavy mezi Švýcarskem a Itálií
- Postihlo celou Itálii na 24 hodin, přímo postihnuto 56 miliónů obyvatel.
- **Poznatek:**
 - Přenosová soustava musí být dovybavena náhradními zdroji.
 - Přenosová soustava by i v primární části měl být více variantovou soustavu (zařazení do soustavy: vodní, větrné, jaderné elektrárny).

Indie 2012

- 30.7. 2012 – dvoudenní plošný výpadek elektrické energie
- Postupné výpadky v přenosové soustavě (v severní části i ve východní část země).
- Hodnocen jako největší blackout světa – postiženo až 670 miliónů obyvatel Indie.
- **Poznatky:**
 - Největším problémem byla velká města (Dillí a Kalkata).
 - Zpracování plánů pro předcházení chaosu v dopravě a zásobování.
 - Odlehlé části území jsou bez energie většinou soběstačné (venkovy).

USA 2013

- 16.4. 2013 – útok na transformátory Metcalf transmission substation California
- Jednalo se o malý teroristický útok (někteří mluví o sabotáži jednotlivce) proti severoamerické elektrizační soustavě (obrázek č. 3), který měl však za následek výpadek v energetické soustavě elektřiny – zasáhlo 55 miliónů obyvatel.
- Stanice napájela významnou průmyslovou aglomeraci Silicon Valey.
- Oprava stanice a obnova do plného provozu trvala 27 dní.
- **Poznatek:**
 - I výpadek malého subjektu v přenosové soustavě znamená fatální dopad.
 - Zdůraznění schopnosti přechodu městské distribuční sítě do nezávislých záložních ostrovních provozů. [21]



Obr. 3 – Animační videoreportáž z útoku na transformátory
zdroj: [22]

2.2 Crisis management

Proces krizového řízení vyžaduje mnoho dovedností a odborných znalostí. Jedná se o procesní řízení v danou chvíli, snažící se o změnu, lépe řečeno o nápravu aktuální situace. Krizové řízení navíc vyžaduje při hledání možných řešení sociální, právní a komunikačních znalostí. V textu níže jsou vypsány poznatky ze zahraniční literatury.

Některé faktory ovlivňující krizové řízení:

1. **Psychologický faktor** představuje důležitý prvek pro jednotlivce, který má na starosti krizové řízení. Sebeovládání, sebevědomí, trpělivost, moudrost a rozumné myšlení s možností poskytování vhodných řešení. Tyto postoje a chování jsou základním předpokladem pro efektivní, odborně zvládnutou krizi.
2. **Dobrá znalost prostředí**, ve které mimořádná situace nastala. Může zahrnovat znalosti týkající se kulturního, sociálního a politického systému společnosti. Důvodem je složitost procesu řízení krize, která vyžaduje rychlá a rozhodná rozhodnutí a plánování řízení krizových situací.
3. Osoby odpovědné za řešení krizí by měly mít **dobré znalosti o povaze místních zákonů a předpisů** týkajících se dezinformací, právních úkonů a autorských práv. Právní a legislativní složky jsou také úzce spojeny s morálními a hodnotovými aspekty společnosti.
4. Vytvoření komunikačního a mediálního plánu zaměřeného na **propojení s veřejností**, protože obyvatelé potřebují pravdivý příběh o krizi. Jakékoliv zpoždění, nedorozumění nebo ticho by tak vystavilo organizaci pověsti a falešným zprávám, které ještě více prohlubují a komplikují krizi. Komunikační strategie musí být postavena na čestnosti vůči veřejnosti a představitelům veřejného mínění. Proces opětovného získání důvěry během krize nebo po ní je největší výzvou.
5. Nutnost **zapojení veřejnosti** do řízení krize. To může probíhat několika způsoby. Jedním z nich jsou nevládní organizace, mínění a členové místní komunity. Zapojení do strategie krizové komunikace za účelem dosažení vhodných řešení nakonec vede k absorpci veřejného hněvu a získání jeho důvěry. [23]

Jedním z hlavních přístupů, jak znovu získat důvěru veřejnosti během krize nebo po ní, je respektovat pocity těch, kteří jsou postiženi krizí a uznat jejich práva za účelem podpory. Z událostí ve světě je zřejmé, že pokud nastane na území MU, jsou lidé ochotní maximálně pomáhat a nezatěžovat systém (například IZS) už tak zahlcený složitou likvidační prací.

3 VYBRANÉ METODY

V této kapitole jsou uvedeny teoretické základy pro zpracované metody v praktické části. Jako nejdůležitější je považována SWOT analýza, která je použita pro vyhodnocení aktuálního stavu u ZZS Jihomoravského kraje. Opomenutou však nelze ani teorii k základům metody Check List, který je použit na komparaci poznatků z jiných krajů.

V textu jsou dále zmíněné základy k analýze rizik What If či k základnímu principu cyklu procesu, který je potřebný zvláště pro implementaci nových poznatků a zároveň pro kontrolní (monitorovací) činnost v daném podniku.

3.1 Analýza rizik

Analýza rizik se chápe v odborné literatuře spíše jednotně. Převládající pojetí analýzy rizika chápe tuto analýzu jako proces rozčleněný do dvou fází:

1. Identifikace rizik jakožto jevů, událostí a faktorů, které by mohly mít buď negativní, nebo i pozitivní dopady na výsledky aktivit podniku. Jako součástí identifikace rizika je i stanovení důležitosti (hledisko pravděpodobnosti výskytu a velikosti dopadů), umožňující diferencovat pozornost věnovanou jednotlivým skupinám rizik v souladu s jejich významem.
2. Stanovení velikosti rizika z hlediska dopadů výskytu rizik na výsledky podnikových aktivit projektů a jejich pravděpodobností. Jde v podstatě o měření rizik, obvykle kvantitativního či semikvantitativního charakteru. [24]

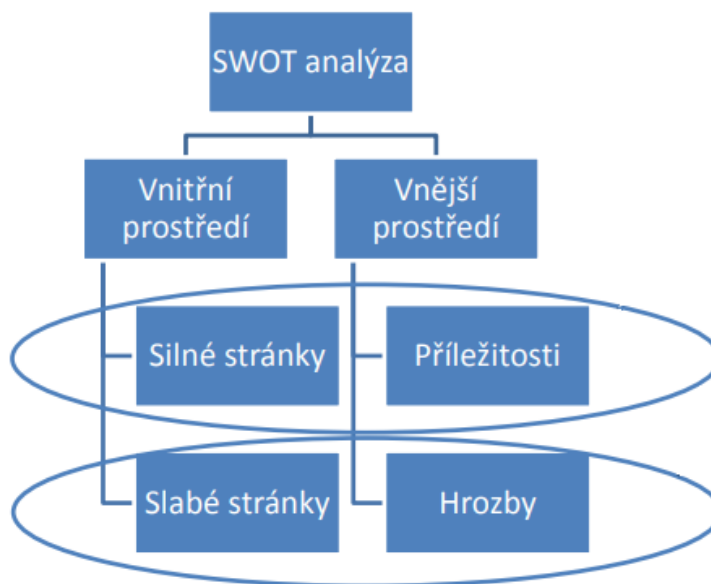
V literatuře od Smejkal se dočteme o poněkud srozumitelnější formě chování analýze rizik, která je lépe aplikovatelná do jakéhokoliv podniku. Analýza rizik zpravidla zahrnuje čtyři stanovené body:

- **Identifikace aktiv** – vymezení posuzovaného subjektu a popis aktiv, které vlastní.
- **Stanovení hodnoty aktiv** – určení hodnoty aktiv a jejich významu pro subjekt, ohodnocení možného dopadu ztráty či poškození na existenci či chování subjektu
- **Identifikace hrozeb a slabin (zranitelnost)** – určení druhů událostí a akcí, které mohou ovlivnit negativně hodnotu aktiv, určení slabých míst subjektu, která mohou umožnit působení hrozeb.
- **Stanovení závažnosti hrozeb a míry zranitelnosti** – určení pravděpodobnosti výskytu hrozeb a míry zranitelnosti subjektu vůči dané hrozbě. [25]

3.2 SWOT analýza

Jedná se o komplexní analýzu, která identifikuje stav daného subjektu. SWOT analýza pomáhá odkrývat existující příležitosti a tím si vytyčit strategie, díky kterým se lépe odlišuje od aktuální konkurence. Analýza pracuje s vytyčením silných stránek (ovlivnitelné faktory, které působí pozitivně), slabých stránek (ovlivnitelné faktory, které působí negativně), příležitostmi (faktory není možno do jisté míry ovlivňovat a působí pozitivně) a hrozeb (faktory není možno do jisté míry ovlivnit a působí negativně). [26]

Podle Kotlera patří mezi silné stránky interní kapacity, zdroje a obecně faktory, které pomáhají subjektům dosahovat stanovených cílů. Slabé stránky pak definuje jako vnitřní omezení a faktory, které mohou spíše negativně ovlivňovat výkonnost subjektu. Příležitostmi jsou naopak příznivé faktory a trendy ve vnějším prostředí, které se používají jako prospěch a možnost posunu k lepšímu. Za hrozby lze označit takové vnější faktory nebo trendy, které naopak mohou eliminovat výkonnost subjektu. [27]



Obr. 4 – SWOT analýza a její části
zdroj: [vlastní tvorba]

Na obrázku č. 4 je znázorněno, že oblasti *silné stránky* a *příležitosti* jsou sdružené, a to z důvodu, jak již bylo naznačeno v literatuře od Smetany, že jsou považovány za kladné hodnoty pro subjekt. Naopak oblast *slabých stránek* a *hrozeb* vytvářejí nebezpečí a riziko pro subjekt. Na obrázku č. 4 je dále dobře znázorněna vnitřní a vnější prostředí (část).

3.3 Metoda What If

Analýza typu What If je metoda, která se používá k určení, připravenosti subjektu na mimořádné události, které subjekt mohou postihnout. Na základě prognózy (v případě diplomové práce „*výpadek elektrické energie tzv. blackout*“) je analyticky promítán výkon subjektu, lépe řečeno akceschopnost systému. Výstupem jsou jednotlivé scénáře, které by nastaly a mohly by tak ovlivnit chod systému. Jednoduchou otázkou při tvorbě scénářů je začátek věty „*co se stane, když*“, ke které doplňujeme na základě zjištěných odborných informací dovětky a modely. Metoda je znám i jako analýza citlivosti a používá se ve spojení se strukturovanou diskusí v kruhu odborníků. [28]

Z další literatury je metoda What If považována za jednoduchou analytickou techniku, která se používá při rozhodování a řízení rizik. Základním principem je hledat možné dopady vybraných situací. V podstatě se jedná o koordinovaný rozhovor s pracovní skupinou, která se hledá dopady procesů a následně opatření. [24]

Postup (obrázek č. 18) při tvorbě analýzy What If je následující:

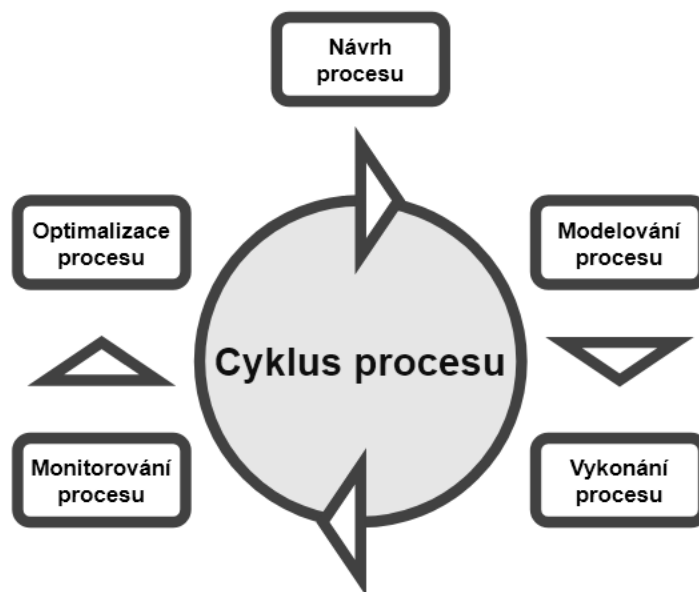
- *Definování oblasti zájmu*
- *Definování cílových zájmů problémů*
- *Generování otázek (co když)*
- *Generování odpovědí (stane se)*
- *Vyhodnocení a opatření* [24]

3.4 Check List

Analýza pomocí Check List (kontrolního seznamu) je velmi jednoduchou a používanou metodou pro analýzu stavu subjektu. Je zároveň velmi účinnou technikou analýzy nebo kontroly samotné. Kontrolní seznam vychází obvykle praxe a diskuse s odborníky, pomocí které je vytvořen soupis kontrolních otázek. Výsledek je zaznamenán jen jako odpověď *ano/ne*, popřípadě s dodatky. Analýza pomocí kontrolního seznamu nachází uplatnění téměř ve všech oblastech lidských činností. Velmi často jsou používány pro zjištění souladu s normami či standardy. Může sloužit i jako srovnávací parametr pro jednu činnost na více samostatných subjektech. [28]

3.5 Cyklus procesů

Procesní management, jakožto manažerská disciplína, se zabývá systematickým přístupem ke zlepšování procesů. Zlepšování můžeme brát jako cyklický interaktivní proces, který má své aktivity v pěti po sobě jdoucích bodech. Tento model se běžně označuje jako životní cyklus procesu a je znázorněn na následujícím obrázku č. 5: [29]



Obr. 5 – Diagram – životní cyklus procesů
zdroj: [vlastní tvorba]

Životní cyklus procesu se skládá z těchto po sobě následujících aktivitách:

- **Návrh procesu** (Design) – Na úplném začátku je nutné zjistit aktuální stav a zmapovat, jak procesy probíhají ve skutečnosti. Z této specifikace lze následně vycházet a dále určit jak to má být, tedy co se má dělat. Výsledkem by měl být návrh procesu, který je odpovídající realitě a je zároveň dostatečně efektivní.
- **Modelování procesu** (Modeling) – Další postup vykonává business analytik, který analyzovaný proces namodeluje s pomocí některého modelovacího nástroje. Výsledkem je procesní mapa, která by měla být čitelná pro všechny zainteresované.
- **Vykonání procesu** (Execution) – Vzniklá procesní mapa je většinou pouze grafickou reprezentací procesu. Úlohou integrátora je vytvořit spustitelnou implementaci procesu pro cílové prostředí. Také dochází k propojování procesu s externími systémy a aplikacemi.

- **Monitorování procesu** (Monitoring) – Ve chvíli, kdy proces běží, začíná fáze jeho monitorování. Monitoringem se odhalují případné dosud nezjištěné chyby procesu. Také se získávají statistická data, která slouží k měření výkonnosti procesu a jako výchozí základ pro další optimalizace procesu.
- **Optimalizace procesu** (Optimization) – V poslední fázi životního cyklu dochází k analýze dat získaných z monitoringu procesu nebo z dalších zdrojů. Tento proces může trvat i delší dobu. Výsledkem jsou návrhy na úpravu procesu, které jsou předány k posouzení, a začíná další interaktivní proces. [29]

DÍLČÍ ZÁVĚR TEORETICKÉ ČÁSTI

V teoretické části diplomové práce byla zmíněna všechna důležitá fakta, která souvisejí s následnou praktickou částí a se zadáním jako takovým. Byla rozdělena na tři velké okruhy a oblasti – *vymezení pojmů, řešení MU a aktuální legislativa k problematice*.

V první části vymezení pojmů byly zpracovány poznatky a zakotvující fakta ohledně problematiky Integrovaného záchranného systému s ohledem na Zdravotnickou záchrannou službu a její činnosti. Dále vymezení pojmů informační podpora, kde bylo čerpáno především z literatury od Lukáše z roku 2011. Důležitou podkapitolou bylo definiční hledisko pro pojem blackout, kde bylo čerpáno jak z české tak i zahraniční literatury. Opomenuto nebylo ani objasnění základních pojmů pro analýzu rizik, *zranitelnost a riziko*. Dále byla věnovaná pozornost problematice řešení mimořádné události z pohledu IZS a krizového řízení. V této kapitole byly vysvětleny pojmy, jako jsou například robustnost, obnovitelnost, dopad MU, KZOS, krizový management. V neposlední řadě byl zmíněn legislativní rámec jak ke krizovému řízení pro IZS, tak i pro dodávky elektrické energie.

V druhé části byly popsány cenné poznatky ze zahraniční literatury ohledně problematiky blackout a krizového řízení. Velkým bonusem práce bylo zpracování čtyř světových blackoutů i s výstupem konkrétních poznatků při těchto MU.

V poslední kapitole jsou seřazeny metody použité v praktické části práce například cyklus procesu (jako spíše monitorovací prvek implementačních metod pro subjekty), analýzy What If, SWOT a Check List.

Teorie je potřebná část diplomové práce a slouží jako aktuální rešerše dané problematiky.

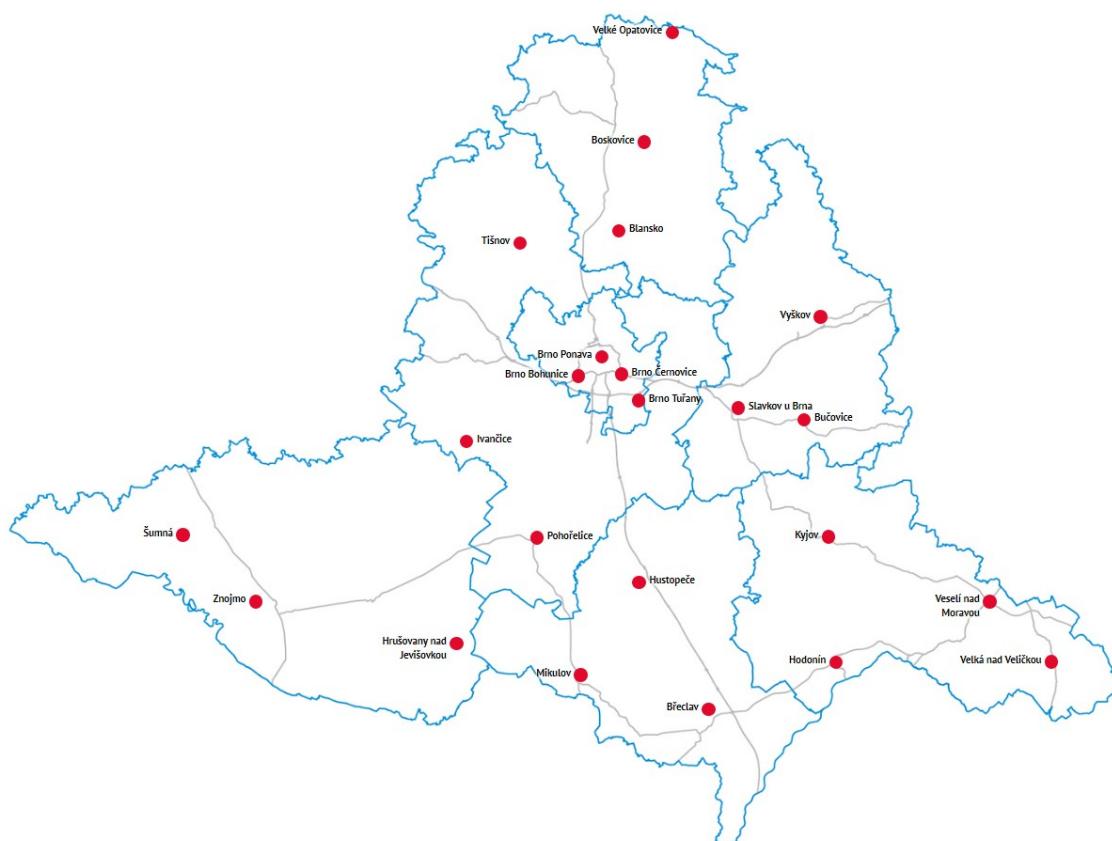
II. PRAKTICKÁ ČÁST

4 ZDRAVOTNICKÁ ZÁCHRANNÁ SLUŽBA JMK

Zdravotnická záchranná služba Jihomoravského kraje je příspěvkovou organizací, která operuje na celém krajském území v rámci přednemocniční neodkladné péče. V níže uvedených odstavcích jsou rozepsány důležité parametry, které analyzují a charakterizují aktuální stav organizace z pohledu informační podpory pro uskutečňování výjezdů posádek ZZS. Nejdůležitější částí je koncepce Krajského zdravotnického operačního střediska a logistika uskutečňování výjezdů k událostem výjezdovou skupinou.

4.1 Struktura společnosti

Zdravotnická záchranná služba Jihomoravského kraje je poskytovatelem přednemocniční neodkladné péče zřízeným statutem Jihomoravský kraj. Tento kraj má rozlohu 7 195 kilometrů čtverečních s počtem obyvatel okolo 1,2 milionů. Hlavní sídlo organizace je umístěno v Brně, přesněji Brno městská část Bohunice. ZZS JmK je členěna na 6 územních oddělení ÚO (Brno, Blansko, Břeclav, Hodonín, Vyškov a Znojmo) s 24 výjezdovými základnami, které jsou zobrazeny jako červené tečky na obrázku č. 6.

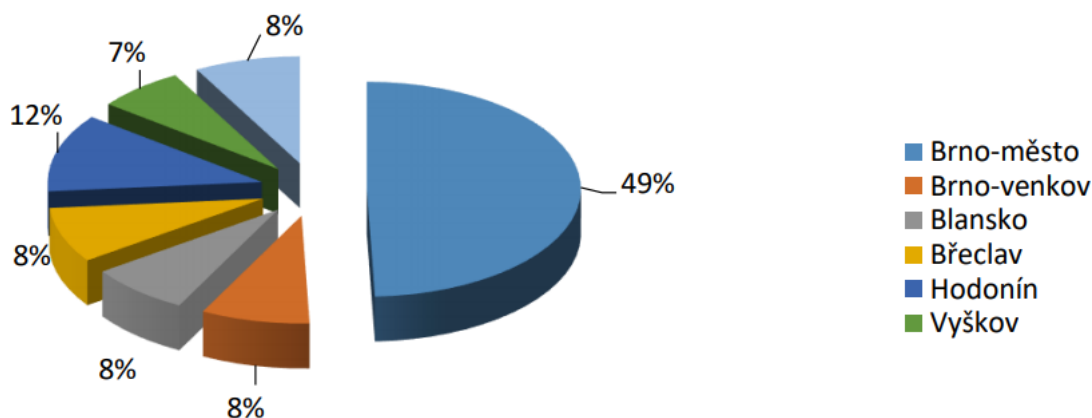


Obr. 6 – Mapa základen ZZS Jihomoravského kraje
zdroj: [zsjmk.cz/výjezdové-zakladny]

ZZS JmK má zhruba 600 stálých zaměstnanců. Z toho je 90 lékařů, 260 záchranářů, 200 řidičů – záchranářů a 50 nezdravotnických THP pracovníků.

Organizace zajišťuje PNP ze zákona v nepřetržitém provozu 24 hodin / 365 dní v roce. ZZS je řízena jednotným krajským zdravotnickým operačním střediskem sídlícím v Brně Bohunicích. To denně zpracovává v průměru 550 tísňových volání a z nich je průměrně 240 výzev realizováno některou z výjezdových skupin.

Z veřejné zprávy o činnosti ZZS JmK za rok 2018 je patrné, že bylo uskutečněno **103 798 výjezdů** a to jak sekundárních tak v drtivé většině především primárních výjezdů do terénu. Je k dispozici také graf (graf č. 1), který značí procentuální rozložení výjezdů na jednotlivé územní oddělení. [30]



Graf 1 – Graf procentuálního rozložení výjezdů k jednotlivým ÚO
zdroj: [zszsmk.cz/zpravaocinnosti-2018]

Dalším srovnáním a jasným ukazatelem nárůstu práce ZZS JmK je tabulka č. 1, kde je srovnán chronologicky stav počtů výjezdů od roku 2010 do roku 2018. Srovnání je vytvořeno do poměru výjezdů konaných přímo ve městě Brně s výjezdy v celém zbylém Jihomoravském kraji. Tabulku tvoří veřejná data o činnosti ZZS JmK za 2018.

Tab. 1 – Počet výjezdů od roku 2010 do roku 2018 ZZS JmK

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Oblast	Počet výjezdů	Počet výjezdů	Počet výjezdů	Počet výjezdů	Počet výjezdů	Počet výjezdů	Počet výjezdů	Počet výjezdů	Počet výjezdů
VZ - Kraj JmK	40802	41651	43466	43989	46937	48507	47765	48389	49956
VZ - Brno město	42959	42537	42956	45323	48258	51442	51065	51577	53842

zdroj: [vlastní tvorba / zszsmk.cz/zpravaocinnosti-2018]

Ve službě je v celém kraji v denní době 43 týmů ZZS, v noci pak 34 týmů. PNP je poskytována v systému rychlé lékařské pomoci (RLP), „rendez-vous“ (RV), rychlé zdravotnické pomoci (RZP) a letecké záchranné služby (LZS).

Posádka ZZS dostává tísňovou výzvu pomocí prozvánění telefonu a datového lístku z PC a do 2 minut musí vyjet na výjezd. Síť výjezdových základen je organizována tak, aby byla zabezpečena dostupnost přednemocniční neodkladné péče do 20 minut od přijetí tísňové výzvy. Tento čas je dán zákon č. 374/2011 Sb., o zdravotnické záchranné službě.

Výjezdové základny (VZ) jsou v JmK rozprostřeny dle dojezdové doby, tak aby obyvatelé na jižní Moravě měli, za ideálních podmínek, plně dostupnou zákonnou přednemocniční péči. V tabulce č. 2 jsou zobrazeny územní oddělení a jednotlivé výjezdové základny.

Tab. 2 – Územní oddělení a výjezdové základny

Číslo VZ	Umístění výjezdové základny	Číslo VZ	Umístění výjezdové základny
Územní oddělení Brno		Územní oddělení Hodonín	
1	Výjezdová základna Brno - Bohunice	14	Výjezdová základna Hodonín
2	Výjezdová základna Brno - Ponava	15	Výjezdová základna Kyjov
3	Výjezdová základna Brno - Černovice	16	Výjezdová základna Veselí nad Moravou
4	LZS Brno - Tuřany (RV + LZS)	17	Výjezdová základna Velká nad Veličkou
5	Výjezdová základna Ivančice	Územní oddělení Vyškov	
6	Výjezdová základna Tišnov	18	Výjezdová základna Vyškov
7	Výjezdová základna Pohořelice	19	Výjezdová základna Bučovice
Územní oddělení Břeclav		20	Výjezdová základna Slavkov u Brna
8	Výjezdová základna Břeclav	Územní oddělení Znojmo	
9	Výjezdová základna Hustopeče	21	Výjezdová základna Znojmo
10	Výjezdová základna Mikulov	22	Výjezdová základna Hrušovany nad Jevišovkou
Územní oddělení Blansko		23	Výjezdová základna Šumná
11	Výjezdová základna Blansko	Územní oddělení LZS	
12	Výjezdová základna Boskovice	24	Výjezdová základna LZS
13	Výjezdová základna Velké Opatovice		

zdroj: [vlastní tvorba / zzs.jmk.cz]

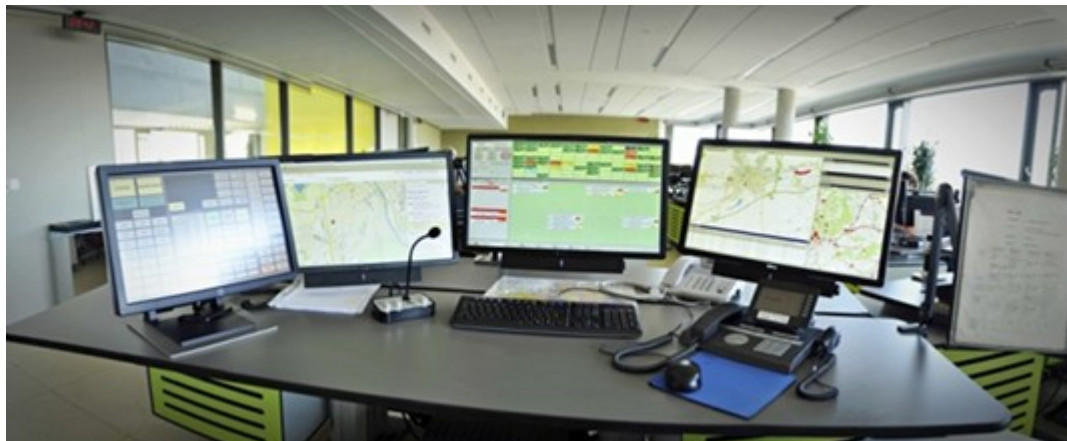
Zdravotnická záchranná služba JmK disponuje pro uskutečnění výjezdů více jak 50 sanitními vozy RZP / RLP typu MB 310-318, 15 vozidly RV typu Škoda Octavia, speciálním vozidlem na přepravu nadměrných pacientů či kontaminovaného pacienta, vozidlem Toyota Hillux pro MU nebo spolupráci s PČR při provozu LZS vrtulníku Airbus H135. To vše zaštiťuje a řídí moderní KZOS v Brně Bohunicích. Předností ZZS JmK jsou také postupně budované nové moderní výjezdové základny pro zázemí posádek.

4.2 Krajské zdravotnické operační středisko

KZOS sídlí v Brně v Bohunicích v nové moderní budově na ulici Kamenice. Provoz zde byl zahájen v roce 2013. Před tím KZOS operovalo z jediné výjezdové základny a to na ulici Brno střed nám. 28. října. Zde byla velká krajská budova, která sloužila jak pro zázemí posádek pro celé ÚO Brno, tak i právě pro KZOS (dříve pouze Zdravotnické operační středisko ZOS).

ZZS JmK ke krizovému řízení a logistice používá informační systém od firmy PER4MANCE s.r.o, který se nazývá S.O.S.. Moderní dispečerské pracoviště obsahuje dvou úrovní uspořádání. Takzvaní dispečeri – calltakeři, kteří mají za úkol zpracovat tísňové volání od linky 155 a dispečeri – logisticy, kteří operují s možnými silami výjezdových skupin v terénu. Calltakerů je na směně 6 a logistické operace zajišťují dva dispečeri (řídící samostatně Brno a řídící samostatně zbytek Jihomoravského kraje).

Na pracovišti jsou dále 4 pracoviště jako záložní a 2 pracoviště pro řízení mimořádné události velkého rozsahu. Všichni dispečeri na KZOS mají totožné pracoviště, tedy 3 základní obrazovky pro práci se systémem S.O.S. a čtvrtou dotykovou obrazovku na zpracování všech volání.



*Obr. 7 – Ukázka pracoviště dispečera ZZS JmK
zdroj: [zszjmk.cz/kzos]*

Na obrázku č. 7 je vidět rozmístění jednotlivých obrazovek. Velkou výhodou je moderní pojetí tohoto pracoviště a to včetně ergonomické židle či nastavování výšky celého dispečerského pultu. Nedílnou součástí jsou náhlavní telefonní soupravy, klasické telefony, ovládání vysílačky PEGAS – MATRA či papírová dokumentace pro krizové plány.

4.3 Proces uskutečnění výjezdů

Jedním z nejdůležitějších úkolů ZZS v ČR je kvalifikovaný příjem tísňového hovoru, jeho následné vyhodnocení s cílem určit nejvhodnější výjezdovou posádku a to jak s časovou úsporou, tak i aby se pacientovi dostalo optimální pomoci. To znamená za krátký čas dostat pacienta do zdravotnického zařízení s konečnou kvalitní péčí.

Problematickou částí během tohoto operačního řízení je především získat od volajícího všechny důležité validní informace a to především určení polohy události a na základě dané skutečnosti vyhodnotit indikaci výjezdu s příslušným nejbližším a nejvhodnějším výjezdovým prostředkem.

Indikací se rozumí řešení dvou zásadních parametrů.

- priorita (naléhavost) zásahu
- odbornost posádky (určující druh výjezdové posádky)

Na základě zadaných informací dispečerem informační systém S.O.S. vyhodnotí orientační výsledek naléhavosti, přičemž rozhodnutí o typu vyslaného prostředku rozhodne sám dispečer, dle aktuální logistické situace. Vše se však řídí prováděcí vyhláškou č. 240/2012, kde v § 2 jsou zmíněné právě stupně naléhavosti pro všechny ZZS totožné:

1 – bezprostřední ohrožení života,

2 – reálné nebezpečí selhání životních funkcí,

3 – nepravděpodobné zhoršení vedoucí k ohrožení životních funkcí,

4 – neakutní stavy.

Příjem tísňové výzvy má na starost calltaker. Po přijetí tísňové výzvy začíná sled po sobě logicky jdoucích otázek. V první fázi jde o identifikaci volajícího. Na dotykové obrazovce vidí operátor telefonní číslo a má možnost využít lokalizace pomocí služby INFO35 (při volání z pevné linky), nebo lokalizačních informací od mobilních operátorů. V první fázi hovoru operátor směřuje k zjištění stavu vitálních funkcí postiženého a to z důvodu dalšího směřování hovoru. Zjišťuje stav vědomí pacienta a u nereagujících pacientů stav dýchání.

Důležitá je lokalizace volajícího. Dispečer může k lokalizaci využít několik metod. Jedny z možností jak lokalizovat místo události je výběr upřesňujícího bodu z databáze POI (databáze zájmových bodů), textovým popisem místa události pro vyjíždějící posádku, převzetím lokalizace od operátora (není přesná – jde o orientační bod, který se zobrazí na

základě nejbližších vysílačů od postiženého), převzetím lokalizace z datové zprávy od tísňové linky TCVT 112, nebo nově za pomoci aplikace Záchranka.

Calltaker během celého hovoru zadává jednotlivé odpovědi do tabulek v modulu S.O.S Dispečink. Zpracovanou výzvu odešle na pracoviště řízení - logistiky. Toto pracoviště, které má na starost operační řízení odešle výzvu skupině ZZS, nebo ji rovnou předá výjezdové skupině v terénu pomocí radiokomunikace. Veškeré zpracované informace se s odesláním výzvy objeví výjezdové skupině, jak ve výjezdovém tabletu, tak i s přesnými souřadnicemi ve vozidlové GPS, která jim upřesní cílový bod zásahu.

Výjezdová posádka se hlásí KZOS jak pomocí radiokomunikace, tak především daným statutem. Status označuje činnost, ve které se výjezdová posádka zrovna nachází. KZOS má tedy neustálý přehled, v jaké fázi rozmístěné výjezdové posádky má. Samozřejmostí je aktuální poloha výjezdové posádky na GIS mapách v systému.



Obr. 8 – Diagram – proces uskutečnění výjezdu ZZS
zdroj: [vlastní tvorba]

Na obrázku č. 8 je znázorněn pomocí diagramu proces uskutečnění výjezdu k nahlášené události. Tento celý proces od nahlášení do ukončení události v průměru ZZS JmK zvládá do 60 min. Nedílnou součástí pro urychlení procesu je právě informační podpora.

5 INFORMAČNÍ PODPORA ZZS JMK A JEJÍ ZÁLOHY

Kapitol č. 5 obsahuje představení informační podpory, kterou aktuálně disponuje ZZS JmK a to včetně její zálohy. Představené informační systémy jsou zařazeny do procesu uskutečnění výjezdů. Všechny tyto informační systémy se propojují a jsou plně navázané na hlavní logistické centrum a tím je KZOS.

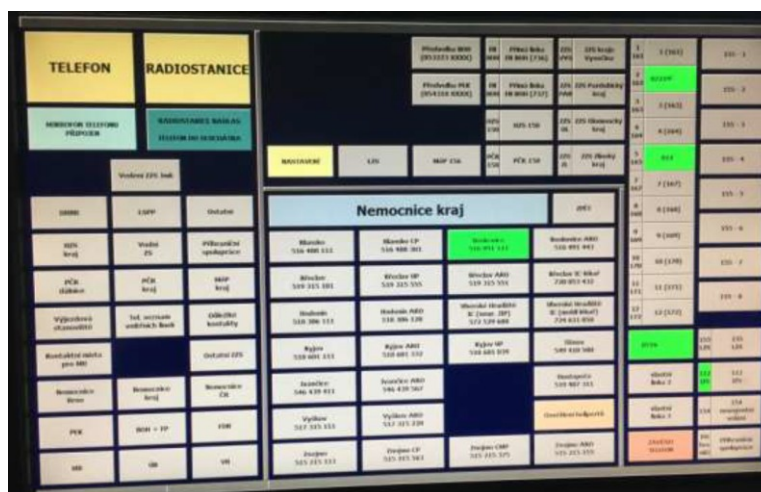
V kapitole jsou uvedeny systémy pro zpracování dat od volajícího, přenášení dat do logistické datové větvy pro výjezdové skupiny, koordinaci funkci logistického segmentu KZOS, radiokomunikaci s výjezdovými skupinami, zadávání dat o pacientovi či navigování posádek na místo zásahu.

5.1 Informační podpora KZOS

Jádrem krizového řízení všech výjezdů je vždy Krajské zdravotnické operační středisko JmK. Z jakéhokoliv místa na jižní Moravě se po vytočení čísla 155 dovolá klient (pacient) do centrálního řídicího pracoviště na výjezdové základně Brno – Bohunice. Tato moderní a centrální základna krom výjezdových složek disponuje právě pracovištěm KZOS.

Dispečerské pracoviště

Moderní dispečerské pracoviště na ZZS JmK je konstruováno jako 14 samostatně funkčních buněk. Dispečer pracuje se systémem S.O.S na 4 obrazovkách a to včetně jedné dotykové obrazovky (obrázek č. 9) – zpráva uskutečnění všech spojení: PEGAS – MATRA, linka 155, seznamy nemocnic a DRNR, ostatní složky IZS a další.)

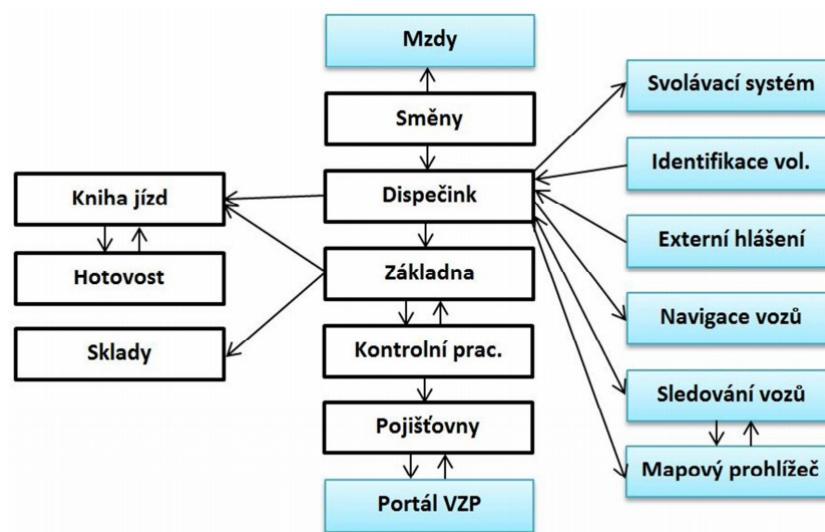


Obr. 9 – Ukázka dotykové obrazovky pro volání
zdroj: [vlastní fotografie]

Informační systém S.O.S.

Tato informační podpora pro ZZS je moderním systémem pro operační řízení dispečinku Zdravotnické záchranné služby. Systém byl vytvořen na základě dlouhodobých zkušeností s provozem krajských ZZS se zahrnutím moderních požadavků na efektivní řízení Krajských záchranných operačních středisek. Poskytuje funkcionalitu pro všechny činnosti KZOS počínaje náběrem tísňové výzvy přes operační řízení až po statistiky činnosti.

Systém pracuje na různě rozšířené verzi. Na ZZS JmK funguje plná verze se strukturou, která je zobrazena na obrázku č. 10.



Obr. 10 – Struktura systému S.O.S – komponenty
zdroj: [per4mance.cz/sos]

Informační systém SOS dokáže pracovat v různě konfigurovaných verzích dispečinku. Verze pro ZZS JmK je vytvořena s integrací těchto zásadních položek:

- externí systémy plánování směn posádek,
- systém GIS zobrazování na mapě včetně manipulace s prostředky a událostmi,
- propojení s Národním informačním systémem IZS (NIS IZS) pro integraci složek,
- mobilní zadávání dat (MZD pro editaci dat posádkou a přípravu dat pro vykazování zdravotním pojišťovnám,
- stacionární zadávání dat o výjezdech a pacientech pro vykazování zdravotním pojišťovnám - Elektronická Karta pacienta (EKP),
- radiokomunikace pro přímé volání posádek výjezdových skupin z prostředí S.O.S.,
- záznamový subsystém identifikace volajícího, přístup k historii volání,

- záznamový systém obrazovek pro zpětné přehrávání stavu událostí,
- svolávání a prozvánění pro výzvy k výjezdu a hromadné svolávání,
- TCTV112 pro příjem hlášení od tísňové linky 112 (v současnosti přes NIS),
- INFO35 pro zjištění informace o adrese volajícího z pevných telefonních linek,
- mobilní telefonní operátoři pro předávání informací o pozici volajícího,
- RUIAN pro aktualizace registrů adres,
- aplikace Záchranka pro předávání polohy volajícího z GPS mobilního telefonu,
- systémy řízení LZS – pro předávání dat o výzvě a lokalizaci události,
- systémy evidence a aktivace First responderů. [31]

V diplomové práci není rozebrán systém S.O.S s ohledem na jiné komponenty toho to programu, jako například Kniha jízd, Hotovost, Sklady, Směny, Statistika aj..

Dispečerský modul

Program S.O.S. umí pracovat ve dvou dispečerských režimech. Prvním je jednoúrovňové uspořádání, tedy dispečer, který přijme tísňovou výzvu ji celou zpracuje a dále zajišťuje celé operační řízení k této dané události. Druhou možností je dvouúrovňové uspořádání. V tomto případě operátoři (calltakeři) přijmou tísňovou výzvu, zpracují ji a o operační řízení k celé události se již stará jiný dispečer (v ZZS JmK se jedná o 1. dispečera pro Brno a 2. dispečera o zbytek JmK).

Na obrázku č. 11 je zobrazena ukázka hlavní obrazovky dispečerského modulu. V pravé horní části jsou implementovány všechny aktivní výjezdové posádky ve směně. V dolní pravé části jsou zobrazena právě probíhající události a jednotlivé statusy posádek.



Obr. 11 – Hlavní obrazovka dispečerského modulu S.O.S.
zdroj: [per4mance.cz/sos]

Systém záloh pro KZOS

Kromě základního zajištění dostupnosti dat pomocí pravidelných záloh na server disponuje systém S.O.S. i možností provozu záložního datového centra (odkloněného pracoviště). Jedná se o funkční repliku hlavního pracoviště, takzvaná sekundární platforma S.O.S. systému, která je umístěna jako záložní pracoviště u HZS JmK – KOPIS Brno Lidická. Pracuje s minimálním zpožděním a je schopna řídit a uskutečňovat události pro ZZS. 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 serveru se pravidelně automaticky provádí kontrola sekundární databáze systému S.O.S. a tím se ověřuje její připravenost k převzetí provozu. [31]

Je však potřeba zmínit, že primární zálohou KZOS je samotná moderní budova. Objekt je totiž vybaven samostatnou napájecí jednotkou o maximálním výkonu 550 kVA. Jedná se o typ náhradního zdroje - diesel agregát (DA), s objemnou nádrží nafty na 540 litrů. [32]

Spotřeba při 50% zatížení je vypočítaná okolo 54 l/hod což odpovídá provozu okolo 10 hodin. Výhodou toho samostatného náhradního zdroje je možnost napájení celé budovy – VZ Bohunice (zvláště tak KZOS). Pro tak výkonností agregát je provoz budovy (KZOS, osvětlení, napájení vozů, napájení lednic a nabíječek) vypočítat zhruba na 20% zatížení. Podobné náhradní zdroje (s menším výkonem) pomocí DA jsou zařazeny do nových budov výjezdových základen v Brně – VZ Ponava a VZ Černovice (dále udržovací DA například VZ Znojmo, VZ Tišnov, VZ Blansko, VZ Hodonín, VZ Kyjov, VZ Vyškov aj.)

5.2 Radiokomunikace

V brněnské aglomeraci můžeme narazit u IZS na dva druhy radiokomunikace – analogový a digitální systémy. Analogové systémy radiokomunikace jsou značně rozšířené. Hlas je přenášen analogovým způsobem, tedy vlnou o určité frekvenci. Analogové systémy se dělí na jednoduché sítě, sítě využívající jeden nebo více převaděčů nebo pokročilejší trankové sítě. Výhodou analogových systémů ve srovnání s digitálními systémy je jednodušší a levnější radiostanice, jednodušší infrastruktura a velká spolehlivost. Takovou síť používá pro své interní potřeby například Městská policie Brno.

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. Nevýhodou je vyšší složitost zařízení doprovázená vyšší cenou a také vyšší citlivosti 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 (900 a 1800 MHz) nebo radiový systém MATRA-PEGAS (pásmo 380 MHz). [33]

PEGAS – MATRA

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 IZS technologii od firmy TETRAPOL. Historie byla následující:

- 1974 – hasiči začali používat radiostanice v pásmu 32 MHz
- 1984 – přechod na kmitočtové pásmo 160 MHz
- 1993 – výběrové řízení na digitální systém PEGAS (kontrakt s TETRAPOL)
- 1997 – první „testovací“ komunikace v digitální síti
- 2001 – první dodávky terminálů pro síť PEGAS
- 2003 – dokončena výstavba národní sítě PEGAS
- 2006 – přechod na komunikace v síti PEGAS otevřené kanály
- 2015 – rekonstrukce sítě – přechod na skupinové hovory (HZS, ZZS, PČR) [33]

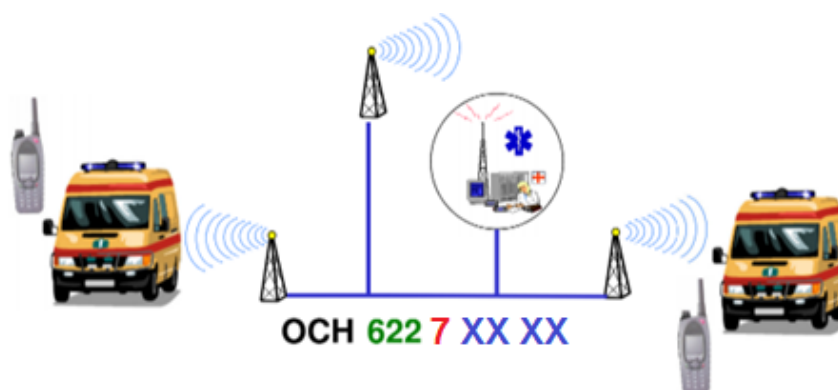
Síť PEGAS – MATRA je evropským uznávaným radiokomunikačním standardem. Z technického pohledu je systém MATRA-PEGAS budován jako celoplošná digitální převaděčová trunková radiová síť. Infrastruktura sítě zahrnuje nejen vlastní radiové body, ale i jejich propojení a ústředny, které se starají o organizaci provozu v síti.

Síť je zabezpečena proti výpadku elektrického napájení během krizových situací. V lokalitách, kde jsou základnové stanice sítě PEGAS umístěny společně se zařízeními jiných sítí (zpravidla v objektech Českých Radiokomunikací) je zálohování dodávky elektrické energie řešeno společně pro všechny sítě (operátory). Už samotný fakt, že

radiokomunikační síť IZS je oddělená od veřejných sítí, je významnou výhodou právě při přírodních katastrofách, kdy veřejné sítě vypadávají v důsledku narušení technologie samotnou přírodní katastrofou anebo přetížením v důsledku příliš velkého počtu volajících. Radiokomunikační systém PEGAS poskytuje široké spektrum služeb:

1. **Hlasové služby:** individuální volání mezi uživateli (podobně jako u sítí GSM), skupinová volání bez omezení počtu uživatelů ve skupině (určeno pro dispečerské řízení vozidel a hlídek v terénu operačními důstojníky dispečerských středisek).
2. **Datové služby:** zasílání statusů, zasílání SMS mezi uživateli, zasílání poloh vozidel na KZOS, dotazy realizované z terénu z mobilních datových terminálů v průběhu hlídkové služby do zájmových databází (spíše pro PČR – registry vozidel).
3. **Další služby:** šifrovaný přenos informací, vytváření tísňových komunikací. [34]

Na obrázku č. 12 je znázorněná struktura radiokomunikace u ZZS JmK. Pomocí zakličovacího rozdělení sítě je možná komunikace pouze v segmentu ZZS JmK. Číslice 622 značí orientaci na JmK, číslovka 7 je důležitou součástí šifrování, která selektuje hovory pouze na ZZS a další modré znaky, značí již konkrétní výjezdový prostředek.



Obr. 12 – Struktura sítě PEGAS – MATRA pro ZZS JmK
zdroj: [vlastní tvorba]

Poznámka k záloze pro síť PEGAS – MATRA (odkaz na kapitulu 6)

Na základě uskutečněného cvičení Blackout JmK 2015 bylo zjištěno, že radioprovoz v rámci JmK zajišťuje 19 základnových stanic sítě Pegas, které přenášejí radiový signál. Z toho pouze dvě základnové stanice mají vyřešeno náhradní zásobování elektrickou energií pomocí DA a dalších 17 stanic používá jako náhradní zdroj baterii, která udrží zařízení v provozu po dobu maximálně pěti hodin. Může však dojít i k výraznému zkrácení této doby v závislosti na funkčním stavu baterie a četnosti provozu. Údajně je však vypracován krizový plán dodávky DA ke každé stanici sítě PEGAS – MATRA.

MOTOTRBO

Motorola dodává digitální komunikační řešení MOTOTRBO do celého světa. Firma novou generaci systému propaguje jako *bezpečnější, efektivnější a produktivnější*. [35]

ZZS JmK má tento systém zakoupený a zprovozněný z důvodu radiokomunikace KZOS a LZS. Bylo zjištěno, že síť PEGAS – MATRA je pro tento prostředek špatně použitelná, z důvodu rychlosti ve vzduchu a tím neustálého přehlašování k jednotlivým převaděčům v kraji. MOTOTRBO v rámci ZZS JmK funguje na dvou velkokapacitních vysílačích. Co se týče zálohování této sítě je napojena na síť pracovišť s prioritou obsluhy E.ON plus u jednoho z nich i samostatným DA. Provoz této sítě je prakticky bezporuchový a funkční.



Obr. 13 – Ukázka RDST stanice MOTOTRBO
zdroj: [35]

5.3 Mobilní zadávání dat

Každý výjezdový prostředek ZZS JmK, je vybaven vlastním tabletem pro mobilní zadávání dat (**MZD**) v terénu a tiskárnou, která slouží k vytištění záznamu o výjezdu a další potřebné dokumentace jako je „*potvrzení o nároku cizího pojištěnce (EU)*“, „*uznání závazku*“, „*negativní revers*“, „*vyúčtování výkonů*“, „*průvodní list k pitvě*“, „*příkaz ke zdravotnímu transportu*“ a „*prohlídka zemřelého*“.

V současné době je ZZS JmK, vybavena tablety značky Panasonic FZ-G1 (obrázek č. 14), který má dostatečné vlastnosti pro práci v náročném terénu. Svými vlastnostmi splňuje vojenský standard MIL-STD-810G, který zaujímá širokou škálu odolností pro:

- *vystavení vysokým a nízkým teplotám, dešti, vlhkosti, plísni,*
- *vystavení písečnému a prašnému prostředí, rázům a vibracím.*

Výdrž baterie je výrobcem udávaná až na 7 hodin, přičemž záleží na stáří baterie, na zatížení pracovního prostředí a dle praxe i na teplotní výkyvy ve vozech zvláště v létě.



Obr. 14 – MZD záložka „zadávání vitálních funkcí“
zdroj: [vlastní fotografie]

Pro zajištění tiskových úloh v rámci mobilního zadávání dat jsou vozidla ZZS Jmk, p.o. vybavena laserovými tiskárnami HP LaserJet. Tiskárna není vybavena vlastní baterií a proto je potřeba při tisku nechat nastartovaný motor vozidla s automatickým měničem elektrické energie pro 230V. Všechny vozy jsou vybaveny příslušnou zástavbou s dokovací stanicí pro tablet, kabeláží a konektory pro provoz mobilních zařízení.

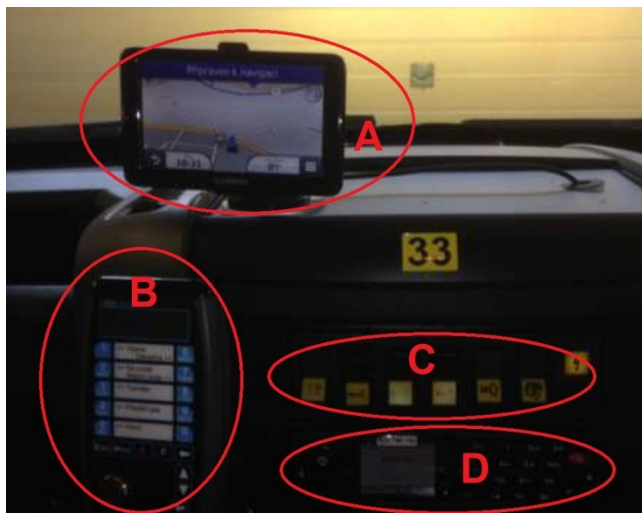
Na stacionárním zařízení, čímž je administrativní PC na výjezdovém základě, je k dispozici správa všech funkcí MZD pod názvem **EKP** – elektronická karta pacienta. Zde je možné dokumentaci o pacientovi přezkontrolovat, doplnit statistické informace a výjezd uzavřít. Tím se dostanou data o pacientovi včetně pojišťovny do systému S.O.S., například pro vygenerování knihy jízd.

Zálohou pro výpadek MZD je papírová dokumentace – propisovací formulář (příloha P1). Ten se používal před rokem 2013 od kdy je zavedena plošná funkce MZD / EKP.

5.4 Geografické informační systémy

Pro uskutečnění výjezdu ZZS je zapotřebí kvalitního systému pro lokalizaci a navigování k místu zásahu. Systém ve výjezdovém prostředku plně komunikuje s GIS na KZOS.

Všechny výjezdové prostředky ZZS JmK jsou vybaveny navigačním systémem GPS. Starší výjezdové prostředky jsou opatřeny GPS jednotkou od společnosti **GARMIN** (obrázek č. 15 symbol A) a klávesnicí pro zadávání statusů od společnosti **RADIUM** (obrázek č. 15 symbol B). Celkem se používá 7 pozičních statusů a to: „výjezd“, „na místě“, „transfer“, „příjezd do ZZ“, „volný“, „na základně“ a „režijní jízda“.



Obr. 15 – Ukázka starší varianty palubní desky
zdroj: [vlastní fotografie]

Dále na obrázku jsou označené symbolem C prvky pro ovládání modrých výstražných světel a zvukové výstražné produkce. Označená část symbolem D palubní desky řidiče ukazuje na umístění radiokomunikační technologie PEGAS – MATRA.

Nové výjezdové prostředky jsou od roku 2016 vybaveny modernějším plně dotykovým přístrojem CarPC (obrázek č. 16) taktéž od společnosti RADIUM, který v sobě ukrývá jak navigační systém GPS, tentokrát na mapovém podkladu SYGIC, tak i klávesnici pro zadávání statusů. Na obrazovce jsou dobře čitelné i příchozí zprávy (výjezdy od KZOS).



Obr. 16 – Ukázka dotykové verze modulu CarPC
zdroj: [vlastní fotografie]

Výše zmiňované vybavení zajišťuje datovou komunikaci s centrálním systémem KZOS S.O.S. Umožňuje: aktuální sledování vozidel, předávání zpětné vazby o přijetí výzvy posádkou, navigování posádek a informuje o průběhu zásahu včetně zobrazení na mapě.

Zálohou pro výpadek GPS jsou kartografické mapy, které jsou ve všech vozech ZZS JmK.

6 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU SYSTÉMŮ U ZZS JmK

Pro zhodnocení aktuálního stavu připravenosti ZZS JmK byly selektovány 3 segmenty. Ty byly vybrány tak, aby reálně zobrazovaly aktuální stav informační zálohy včetně návaznosti na informační záložní podpory jednotlivých informačních systémů.

Důležitou nadčasovou částí je první podkapitola, kde jsou sepsány poznatky z reálného cvičení z roku 2015. Cvičení mělo za cíl prověření všech složek IZS a návazných subjektů při výpadku elektrické energie. Cenné poznatky jsou sepsány strukturovaně a důležité stěžejní úseky a činnosti pro ZZS JmK jsou zvýrazněny k dalšímu zpracování.

Dalším bodem je zpracovaná analýza What if, která reflektuje posloupnost činností při výpadku elektrické energie pro práci ZZS JmK. Je zaměřena především na koordinaci likvidačních úkonů z pozice KZOS a následně zrealizované činnosti v terénu výjezdovými složkami. Výstupem je i orientační diagram.

Na závěr celé kapitoly jsou všechny dosažené výstupy a praktické poznatky o informačních systémech ZZS JmK dány dohromady a analyzovány metodou SWOT.

Metoda SWOT tak na závěr analyzuje současný stav připravenosti informační podpory Zdravotnické záchranné služby Jihomoravského okraje a jejích záloh.

6.1 Výsledky cvičení Blackout 2015

Jednalo se o jedno z největších cvičení na téma „*Blackout*“ v ČR které proběhlo 26. března 2015 v době od 6:10 do 17:20 hodin. Cvičení bylo navrženo jako krajské taktické cvičení orgánů krizového řízení a složek IZS JmK. Příprava taktického cvičení byla na základě usnesení Bezpečnostní rady JmK a Plánu cvičení orgánů krizového řízení a složek IZS JmK na rok 2015.

Účelem bylo analyzovat aktuální stav připravenosti orgánů krizového řízení a složek IZS. Celé cvičení proběhlo štábní formou bez omezení dodávek elektrické energie a dopadu na běžný život obyvatel JmK. Jediné místo, které bylo zasaženo cvičením, byly 3 větší křižovatky v Brně, kde místo semaforů řídili provoz dopravní policisté.

Do cvičení bylo zapojeno okolo 60 subjektů a 650 účastníků. Tématem taktického cvičení byla činnost orgánů krizového řízení a všech složek IZS JmK při vzniku krizové situace – výpadek elektrické energie – Blackout. Scénář cvičení vycházel ze situace, kdy v důsledku nepříznivých klimatických podmínek došlo v západní části Evropy k narušení elektrizační

soustavy. V celé Evropě bylo zaznamenáno mnoho výpadků na straně výroby, evropská síť se rozpadla na několik ostrovů. Důsledkem poruchy se objevily změny přetoků v přenosové soustavě, kolísání frekvence a změny napětí v síti. Došlo k automatickému odepnutí Spalovny Brno do pouze ostrovního provozu s vlastní spotřebou.

Jednotlivé segmenty složek IZS pracovali jak na samostatných udržitelných záložních systémech, tak i na koordinačních činnostech při součinnosti mimořádné události. Příkladem samostatné činnosti složky je simulační výjezd HZS k záchraně osob z výtahu v objektu Celního úřadu na Kolišti v Brně. Ukázalo se, že největším problémem je zachování systému spojení („*bez spojení není velení*“) a předávání informací na všech stupních i mezi jednotlivými složkami. Dalším zjištěním bylo, že je třeba podrobně propracovat plány na evakuaci lidí, kteří zůstanou ve vlacích.

Problémem je také možné označit chybějící zdroj u elektráren v oblasti Brna. Zjištěným pozitivem jižní Moravy je systém takzvaného ostrovního zásobování elektřinou. To umožňuje prioritní zásobování elektřinou některých kritických míst, jako jsou nemocnice, vybrané benzinové stanice, na kterých by přednostně byly vydávány pohonné hmoty složkám IZS nebo dalším organizacím.

Úspěšně odzkoušeno bylo radiové spojení a interní telefonní síť u distributora E.ON. Dále byla stanovena odběrná místa s nejvyšší prioritou zajištění napájení, která pak byla v rámci simulované obnovy dodávky postupně připojena na napájení z ostrovních provozů

Do rámce štábního cvičení byla zapracována i interní část cvičení. Ta se zakládala na organizaci odzkoušení vysílaček, nasazení dieselaagregátů a spolupráce na přiřazení prioritních odběrů k jednotlivým vysílačům radiostanic. Dle zkušenosti ze zahraničí a reálných blackoutů (viz podkapitola 2.1) vyplývá, že velmi často selhává interní i externí komunikace ve složkách IZS.



Obr. 17 – Logo cvičení Blackout
zdroj: [firebrno.cz]

Chronologie cvičení z pohledu ZZS JmK:

- **6:10** – nahlášený výpadek elektrické energie pomocí IOS PČR (Integrované operační středisko Policie České republiky) – **automatický přechod na záložní diesel agregáty** – VZ Bohunice (včetně KZOS) a VZ Černovice
- 7:00 – vyhlášení stavu nouze v energetice
- **7:06** – zaslání informační zprávy o MU – **svolání krizového štábu ZZS JmK**
- 7:15 – zahájení činnosti krizového štáby – zhodnocení situace ohledně záložních zdrojů energie pro jednotlivé výjezdové základny a jejich činnost
- **7:30** – **svolání zaměstnanců ZZS JmK** k zajištění a posílení výjezdových skupin a Krajského zdravotnického operačního střediska
- 7:43 – informace od E.ON o udržení ostrovní elektrárny Hodonín a Spalovny Brno
- 8:01 – informace od ČEPS – výpadek elektrické energie bude dlouhodobý až 3 dny
- **8:03** – informována Fakultní nemocnice Brno (FN Brno) – **žádost o aktivaci traumaplánu**, předání ruční radiostanice PEGASMATRA pro komunikaci s KZOS (*dále řešená problematika pacientů na domácí umělé plicní ventilaci – UPV*)
- **8:05** – **nárůst tísňového volání na linku 155 o cca 10% (odhad)**
- **8:37** – informace o rozpadu standardního předávání výzev k výjezdu (nefunkční většina administrativních PC k tisku výjezdového lístku)
 - **přesun na PEGAS – MATRA kanály 201 a 200**
 - **dále striktní nařízení pro výjezdové posádky nosit ruční RDST u sebe**
- **8:50** – zajištění provozu vyjmenovaných čerpacích stanic (FN Brno Semerád, Hodonín ČS OMW, Kyjov ČS Benzina) – **zajištěno tankování vozidel a agregátů**
- **9:00** – požadavek na KŠ – zajistí tekutin a potraviny pro zaměstnance ZZS JmK, **nařízení pracovní povinnosti pro praktické lékaře** pro své pacienty
- **9:20** – **celoplošný výpadek mobilní sítě v celém JmK**, ZZS JmK funguje na radioprovozu sítě PEGAS – MATRA otevřený kanál 200 a 201, **kanál MU 202**
- **9:25** – v důsledku výpadku mobilních telefonů **nefunkční:**
 - **prozvánění k výjezdům na osobní telefony** – nahrazeno ruční RDST
 - **zasílání dat o polohách vozidel pro KZOS včetně GPS pro posádky**
 - **zasílání dat o státu posádek** – aktuální stav výjezdové skupiny
 - **odesílání telemetrie** – LifePak přenos EKG do ZZ
- **9:30** – rozhodnutí hejtmána JmK o **vyhlášení Stavů nebezpečí** pro celé území JmK

- **10:10** – zhodnocení stavu záložního zdroje energie pro KZOS (VZ Bohunice), zde diesel agregát (DA) nyní **na výkonu 20% zatížení**, výpočet udržitelnosti **na 48h provozu** – přechod na zálohu v 6:10 proběhl bez výpadku na pracovišti KZOS
- 10:20 – převoz pacientů na domácí UPV do ZZ – celkem v JmK 10 pacientů
- **10:30** – požadavek ÚO Znojmo na záložní zdroj – dovoz DA pro dobíjení baterii do monitorů LifePak – nutné pro provoz výjezdových skupin v terénu
- **11:00** – zjištění ohledně přístrojů AED – po 40 min od výpadku již nedostupné
- **11:05** – VZ Bučovice a VZ Slavkov – **bez náhradní dodávky elektrické energie** pro nabíjení baterií do LifePak – zajistí inspektor provozu na VZ Vyškov
- **11:20** – zřízení kontaktního informačního místa pro veřejnost – Malinovské nám.
- **11:25** – výpadek pevných linek k avizování do ZZ – funkční pouze MATRA
- *Poznámka* – plně funkční vnější volání z linky 155 (zajišťující skupina O2)
- 11:35 – obnovení elektrické energie pro FN Brno a ČEPRO Střelice
- *Poznámka* – od 12:30 do 17:20 funkční záložní KZOS JmK – napájení DA, funkční systém S.O.S., funkční radiokomunikace PEGAS – MATRA a řešení přenosných DA
- **17:20** – ukončení cvičení – za dobu cvičení: **624 hovorů a 149 reálných výjezdů**

Poznatky z pohledy KZOS:

- Nedostatečná znalost používání individuálních hovorů RDST – KZOS i posádky.
- Ne všechny posádky mají svoji ruční RDST – důvodem jsou opravy.
- Nesedí čísla ručních RDST, tedy špatná orientace KZOS – důvodem jsou opravy.
- Opakované problémy s kontaktem DRNR – nemožnost se dovolat.
- KZOS je při náhlém výpadku do doby nástupu krizového štábu přehlceno prací.

Obecné poznatky ze cvičení:

- 10 výjezdových základen má aktivní záložní zdroje (v současné době 12 základen) a to především na provoz administrace a dobíjení baterií do LifePak.
- 2 základny (v současné době 4 základen) mají plné saturování záložním zdrojem a to včetně dobíjení vozidel na základnách, plného osvětlení, funkčního administrativního PC či napájení lednic s léky.
- Cvičení neřešilo problematiku domů pro seniory a dalších sociálních zařízení.
- V rámci ZZS je prvek kritické infrastruktury pouze KZOS, dále již nejsou řešeny výjezdové základny a spojení s nimi (kromě povinné RDST PEGAS – MATRA).

6.2 What If analýza

Tato podkapitola se zaměřuje na aktuální analýzu rizika v závislosti na výpadku elektrické energie a jednotlivých informačních systémů používaných na ZZS JmK. Výsledkem je zhodnocení stav v závislostech na **pravděpodobnosti a dopadu** mimořádné události pro fungování činnosti ZZS JmK.

Zpracování analýzy

Nejprve byl na základě procesního diagramu (obrázek č. 8) sestaven rozšířený procesní diagram (obrázek č. 19), do kterého byly vloženy jednotlivé informační systémy se kterými KZOS a výjezdová posádka pracuje. Diagram tak sjednocuje aktuální stav systémů ZZS JmK na základě kapitoly č. 5.

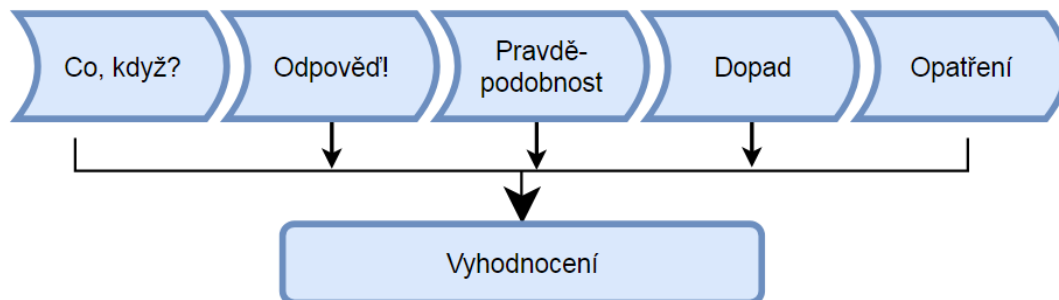
Následně bylo potřeba vytvořit pracovní skupinu, která se skládala z kolegů, kteří pracují jak na KZOS, tak i ve výjezdové složce a problematice odborně rozumí. Skupinu tvořily 3 osoby. Ta měla za cíl zpracovat data ve dvou oblastech semikvantitativního ohodnocení oblastí pravděpodobnosti výskytu a následného dopadu na průběh uskutečnění výjezdů. Pro kvalitativní ohodnocení v těchto dvou oblastech byla použita 3 stupňová kritéria:

Pravděpodobnost výpadku konkrétního systému (při výpadku elektrické energie):

- *Jistá*
- *Možná*
- *Nepravděpodobná*

Dopad výpadku konkrétního systému na funkčnost (průběh) výjezdů:

- *Velmi vážný*
- *Vážný*
- *Nezávažný*

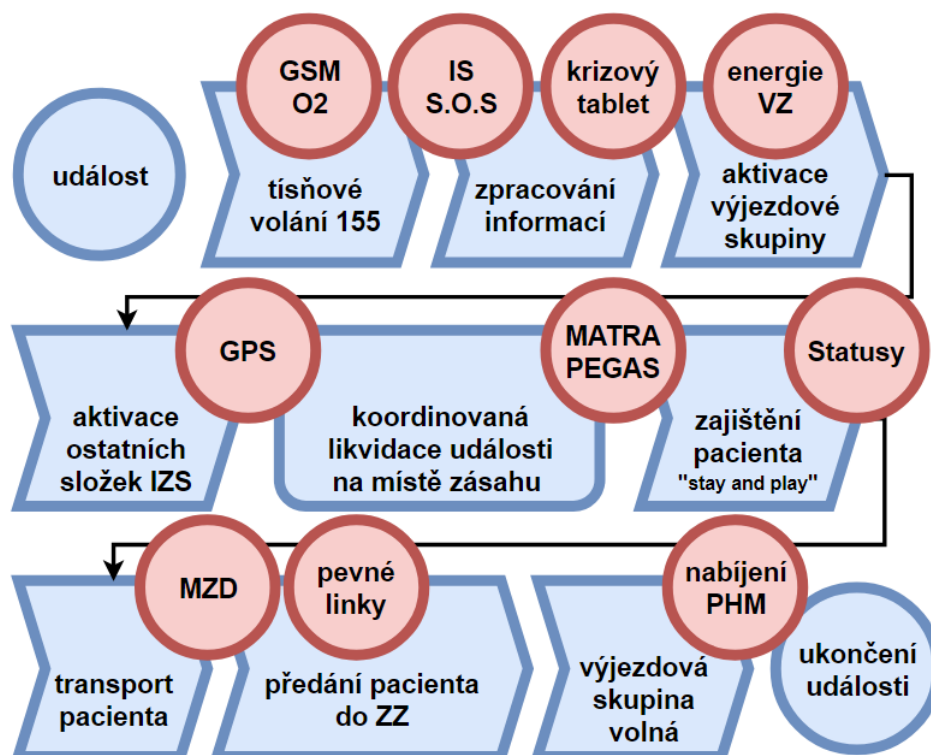


Obr. 18 – Diagram – Analýza What If

Oblast analýzy

Pomocí rekognoskace všech systémů ovlivňující činnost ZZS u ZZS JmK, pracovní skupina zařadila jednotlivou nosnou informační podporu do procesu uskutečnění výjezdů.

Byla tedy vyznačena oblast zkoumání (obrázek č. 19), která obsahovala 10 systémů (kriterií pro fungování činnosti ZZS).



Obr. 19 – Diagram – Sestavení 10 oblastí zkoumané analýzy

Oblasti / kritéria jsou rámcovou kostrou při sestavení deseti variant pro informační podporu včetně záloh. Pro přehlednost jsou body rozepsány a okomentovány:

- **GSM 02** – myšlen výpadek nosné sítě zabezpečující provoz linky 155
- **IS S.O.S.** – myšlen výpadek informačního systému od firmy PER4MANCE dispečerský modul S.O.S., na kterém je nyní postavena logistika řízení ZZS JmK
- **Krizový tablet** – myšleno selhání / nemožnost dobíjení tabletu se systémem „poslední obrazovky S.O.S.“ a GIS systému od HZS GINA
- **Energie VZ** – myšleny primárně nezabezpečené výjezdové základny záložními zdroji pro výrobu elektrické energie / či výpadku dodávky PHM právě do DA
- **GPS** – myšlen plošný výpadek informační podpory GPS (jak u starších vozů platforma GARMIN tak u nových vozů platforma SYGIC)

- **PEGAS – MATRA** – myšlen plošný výpadek pro komunikaci KZOS a výjezdovou skupinou či s ostatními složkami IZS (nefunkční vysílače spravované pro tuto síť)
- **Statusy** – myšlen výpadek přenosu dat o aktivitě výjezdové skupiny
- **MZD** – myšlena nemožnost přenosu dat pro vyplnění dokumentace – karty pacienta, ovlivňuje zaprvé: funkčnost sítě O2 a za druhé: na VZ funkční PC s EKP
- **Pevné linky** – myšleno na avizování do ZZ či volání DRNR služby
- **Nabíjení a PHM** – v první řadě vázáno s nemožností dobíjení aut (včetně nedobíjení baterií LifePak), v druhé řadě nemožnost blízkého tankování PHM

Zpracování analýzy

Na základě odborné rozvahy (vycházející z poznatků ze cvičení Blackout JmK 2015 a ze zkušeností ze standardního provozu u ZZS JmK) pracovní skupiny byla vytvořena tabulka (tabulka č. 3) pro zpracování analýzy What If, do které byly postupně zanášena data.

Tab. 3 – Vypracovaná tabulka analýzy What If

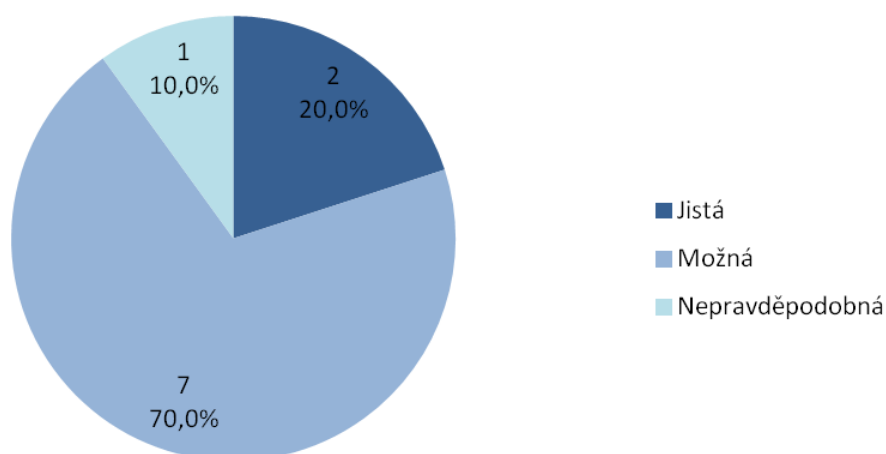
Co když?	Odpověď!	Pravděpodobnost	Dopad	Řešení
Nastane výpadek GSM O2	nefunkční: primární pokrytí pro linku 155, krizové telefony, přenos telemetrie, přenos dat z MZD	Možná	Velmi vážný	Přechod na jiného poskytovatele GSM (T-Mobile) u některých systémů
Nastane výpadek IS S.O.S	nemožnost aktuálně řešit pomocí PC (IS) logistické fáze uskutečnění výjezdu	Možná	Vážný	Přechod na sekundární pracoviště s IS S.O.S (HZS Lidická) či přechod na krizové tablety GINA
Přestane být funkční krizový tablet	nefunkční aktuální sledování posádek IZS - přechází se pouze na papírovou dokumentaci KZOS	Nepravděpodobná	Vážný	Zajistit náhradní baterie do tabletů, popřípadě napájecí zdroje z DA
Nastane výpadek elektrické energie pro výjezdové základny (kromě KZOS)	nefunkční: administrativní a výjezdové PC, nabíjení baterií LifePak, energie pro lednicčky s léky	Jistá	Nezávažný	Zajistit DA a zásoby PHM pro každou výjezdovou základnu
Nastane porucha pro přenos dat GPS	ovlivnění práce pro pracoviště na KZOS, nefunkční navigace GPS pro posádky	Možná	Vážný	Nahlašování poloh vozů pomocí RDTs plus využívání papírové mapy
Nastane výpadek sítě PEGAS-MATRA	kolaps v komunikaci s terémem a KZOS (kromě LZS),	Možná	Velmi vážný	Spolehnout se na krizový telefon (O2 či T-Mobile), vybudování záložní sítě MOTOTRBO
Nastane výpadek přenosu statusu výjezdových posádek	plynulý přechod na hlášení statusů posádek pomocí RDST	Jistá	Nezávažný	Sloučení samostatného systému do centrálního (jako u nových vozů) - přenos dat O2, T-Mobile, GPS
Nastane výpadek (porucha) systému MZD	elektronický systém bude nahrazen papírovou dokumentací a následně vpisování do S.O.S.	Možná	Nezávažný	Samotná stabilizace systému MZD a návaznosti na přenos dat (O2 + wifi na VZ)
Nastane výpadek pevné linky	nemožnost avizování do ZZ či žádání o služby DRNR, nefunkční interní telefonní síť (VZ)	Možná	Vážný	Samotná stabilizace sítě pevných linek
Nastane nemožnost nabíjení na VZ a špatní zásobování PHM (vzdálenosti)	posádky nucen jezdit daleko pro PHM a dobíjení vozových systémů řeší vozový měnič (závislost na nastartování)	Možná	Vážný	Zajistit rozvoz PHM pro výjezdové základny, a dodávku DA

Pracovní skupina si vytvořila pouze tři stupňové hodnocení z toho důvodu, že se usnesla o dostačující věrohodnosti tohoto ukazatele. Díky slovnímu zápisu rozřazující vážnost oblasti se jednalo o metodu semikvantitativní. S tím, že u položky dopad – nezávažný je myšlen důsledek výpadku postavený na minimum, ne však jako položka plně zanedbatelná.

V tabulce č. 3 v prvním sloupci jsou vyjmenovány vyčleněné oblasti zájmu. Jedná se o jednotlivé systémy aktuálně používané informační podpory u ZZS JmK. Otázkou „Co když?“ je cíleno především na situaci výpadku elektrické energie (Blackoutu). Ve druhém sloupci je odpovězeno, co by nastalo pro ten konkrétní systém (oblastní část). Dále následují sloupce hodnocení k položkám Pravděpodobnost a Dopad. V poslední části tabulky jsou k dispozici krátce zmíněné návrhy na řešení dané situace.

Vyhodnocení analýzy

Data z vypracované tabulky jsou v následujících odstavcích zobrazena pomocí tří grafů. Důležitou součástí je i slovní popis jednotlivých událostí, tedy interpretace odpovědí, co by nastalo, popřípadě, jaký záložní systém by byl spuštěn. V souvislosti s komentářem ohledně řešení dává celá tabulka jasnou posloupnost a celkové zhodnocení aktuálního stavu s vyhlídkou možného řešení.

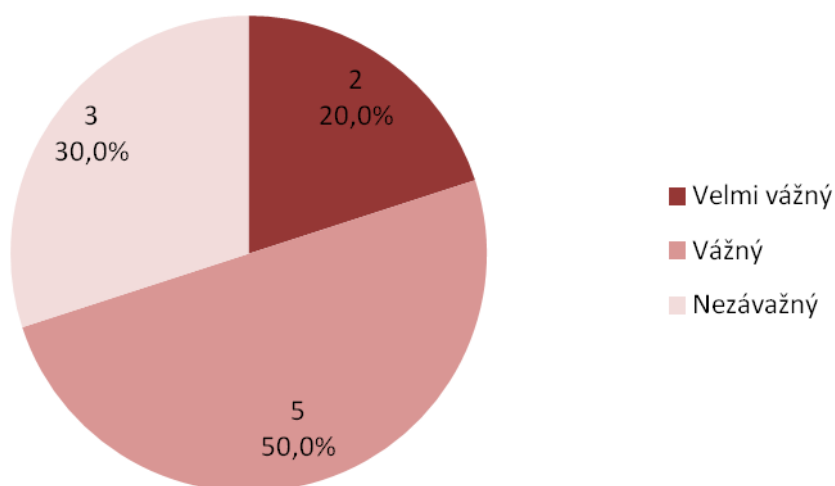


Graf 2 – Pravděpodobnost výpadku jednoho z 10 systémů

Graf č. 2 zobrazuje procentuální závislost odpovědí ve třech kategoriích v kontextu pravděpodobnosti výskytu výpadku / poruchy informačního systému.

Dle grafu lze konstatovat, že největší většina (70%) informačních systémů selže s pravděpodobností „možná“. Pouze jediná odpověď, a to u oblasti „krizový tablet“, je zadána jako nepravděpodobná. Nejedná se však o úplné vyloučení nemožnosti výpadku či selhání systému. Ohodnocení pro tuto oblast je dáno z důvodu až třetího posloupného výpadku systému pro řízení práce KZOS. Dále je odpověď ovlivněna možností nabíjení krizového tabletu a to jak přes interní DA (VZ Bohunice), tak i pomocí externích DA včetně možnosti nabíjet tablet přes elektrický měnič z krizového auta Toyota Hillux.

Ve dvou případech byly oblasti ohodnoceny pravděpodobností „jistá“. U první z nich se jedná o malé procentuální zastoupení záložních DA na výjezdových základnách v kraji. Tedy při plošném výpadku proudu jsou základny většinou odkázány pouze na vůz. Druhou oblastí je výpadek přenosu statusu, ve kterém se výjezdová posádka nachází. Tento systém není ani v běžném provozu vždy jednoznačný a je často nedostupný.



Graf 3 – Dopad výpadku jednoho z 10 systémů

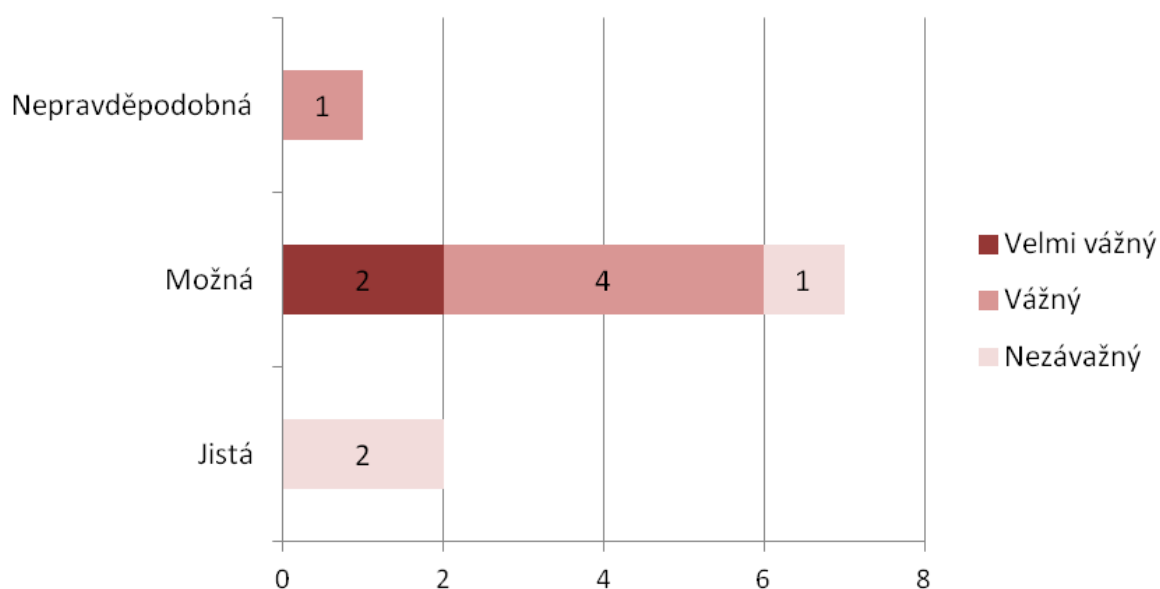
Na dalším grafu č. 3 je zobrazen výsledek a porovnání 10 systémů v oblasti dopadu / závažnosti. Hodnocení dopadu je myšleno na průběh realizace výjezdu složky ZZS. Tento dopad však není myšlen jako fatální dopad na péči pro pacienta, avšak jako dopad na informační podporu, která usnadňuje práci ZZS, a to jak v oblasti řízení (KZOS), tak i v terénní likvidaci události.

Z grafu je patrné, že znovu největší skupinou odpovědí jsou odpovědi středního charakteru – tedy ohodnoceny slovem „vážný“. Procentuální zastoupení je 50% tedy 5 systémů. Výsledek je dán tím, že většinou tyto systémy zásadním způsobem ovlivňují práci ZZS.

Příkladem je výpadek systému S.O.S.. Funguje sice jako primární a sekundární (záložní) platforma, avšak už i výpadek primárních pracovišť se systémem S.O.S. vážně ovlivňuje logistiku krizového řízení na KZOS.

Ve 3 případech byl dopad při výpadku systému ohodnocen jako „nezávažný“. Ve výčtu se jedná o zkolabování systémů MZD, GPS a celkový výpadek elektrické energie pro budovy základen. Všechny tyto oblasti jsou řešitelné. Především ve formě papírové dokumentace, papírovou mapou (v každém vozidél ZZS JmK) a dodávkou záložních DA pro jednotlivé základny popřípadě nabíjení a funkčnost nastartovaného sanitního vozidla a měniče.

Jako dopad „velmi vážný“ jsou míněny nefunkční systémy PEGAS – MATRA či GSM síť O2. Tato informační podpora je pro funkční ZZS naprosto zásadní. Důvodem je špatná aktuální nahraditelnost záložním systémem. Je potřeba se na tuto oblast rozhodně zaměřit.



Graf 4 – Souhrnné zobrazení závislosti Pravděpodobnosti a Dopadu

Jako poslední graf k vyhodnocení analýzy What If je graf č. 4. Sdružuje data z předchozích dvou grafů (graf č. 2 a graf č. 3). Dává do souvislosti pravděpodobnost i dopad zároveň a vztah mezi nimi pro daných 10 vybraných oblastí. Kromě středních hodnot je zajímavý vztah „jistých“ pravděpodobností, které jsou však pouze spojeny s dopadem „nezávažným“. Analýza What If přinesla nové poznatky k vyhodnocení stavu ZZS JmK.

6.3 SWOT analýza

Pro celkové shrnutí stavu připravenosti ZZS JmK na možný výpadek elektrické energie je na závěr této kapitoly vypracována analýza SWOT. Má za cíl znovu shromáždit a vyhodnotit všechna doposud zjištěná data o tomto krajském subjektu.

Metoda se skládá ze 4 oblastí: *slabé stránky*, *silné stránky*, *příležitosti* a *hrozby*. Data a komentáře do jednotlivých těchto oblastí byla konzultována s pracovní skupinou vytvořenou pro analýzu rizik metodou What If. Tedy tři osob, které subjekt ZZS JmK znají a rozumí dané problematice.

Cílem této analýzy je sumarizovat aktuální stav subjektu a vypočítat pomocí 4 oblastí konečnou bilanci. Konečná bilance se hodnotí pouze jako „*plusová* či *minusová*“ a dává jasný pohled na aktuálnost a perspektivu hodnoceného subjektu.

Tabulka SWOT analýzy

Jak již bylo zmíněno, byla sestavena přehledá tabulka (tabulka č. 4) čtyř oblastí. Dosazená data do jednotlivých kolonek jsou selekcí dat pracovní skupiny z předchozích kapitol. Nebyla dosazena všechna data, pouze však ta, která pracovní skupina považovala za nejpodstatnější pro tuto analýzu slabých a silných stránek.

Tab. 4 – Tabulka pro analýzu SWOT ZZS JmK

	Silné stránky	Slabé stránky
Interní část	vypracované priority zásobování (od E.ON) cvičení Blackout JmK z rok z 2015 zálohované brněnské VZ (včetně KZOS) GSM umožňující přestup z O2 na T-Mobile	systém S.O.S - konektivita s IT nezálohovaná primární RDST (kromě LZS) nevyzkoušen dlouhodobý výpadek PHM menší povědomí zaměstnanců (blackout)
	Příležitosti	Hrozby
Externí část	transformace systému S.O.S - modernizace vybudování sítě MOTOTRBO pro ZZS JmK budování nových moderních základů další cvičení blackout (předpoklad 2020)	plošné podcěnění blackout v JmK výkyvy zelené energie v JmK návaznost na dopravu, zásobování a služby teroristické útoky či migrační krize

Tabulka SWOT analýzy představuje strukturovaný výběr pro 4 oblasti problematik. Pro případ nedorozumění je následně potřeba poznamenat pár bodů ke každé z 16 kritérií. Například v oblasti silné stránky, by mohl být výčet poznámek pro ZZS JmK delší, avšak pracovní skupina zafixovala do každé oblasti pouze 4 kritéria. Další komentáře:

Poznámky k tabulce č. 4:

- Vypracované priority zásobování (od E.ON)
Statutární město Brno má zpracovaný seznam subjektů, které v případě blackoutu budou prioritně zásobovány elektrickou energií (E.ON). Dokument se pravidelně aktualizuje. ZZS JmK (především KZOS) je zařazena na předních prioritách.
- Cvičení Blackout JmK z roku 2015
Jednoznačný bendit a silná stránky pro ZZS JmK, že již cvičení proběhlo. Dle zpráv již po druhé (první Blackout cvičení v menším měřítku v roce 2014)
- Zálohované brněnské základny (včetně KZOS)
Díky novým výjezdovým základnám v městě Brně (3 základny) je opatření proti výpadku elektrické energie dobře podchycené (vlastní DA vždy pro celou budovu)
- GSM umožňující přestup O2 <> T-Mobile
Dle krizového oddělení je většina informační podpory, která primárně funguje na přenosu pomocí GSM O2 zálohována možností GSM T-Mobile. Nejedná se o plné zastoupení ve všech systémech, ale jako bendit to pracovní skupina považuje.
- Systém S.O.S. – konektivita s ostatní IT
Systém S.O.S. sám o sobě je velmi dobře a jednoduše technicky propracovaný. Problém však nastává s konektivitou a návazností na jiné informační technologie a systémy. Příkladem jsou problémy s daty od MZD, statusy, odchod bodu GPS aj.
- Nezálohovaná primární RDST (krom LZS)
Již v předchozích kapitolách zmíněná situace, že ZZS JmK primárně funguje na používání sítě PEGAS – MATRA. Záloha krom krizových telefonů není. Kromě specifické části a tou je radiokomunikace s LZS přes vlastní MOTOTRBO.
- Nevyzkoušen dlouhodobý výpadek PHM
Při cvičení Blackout 2015 bylo jen polemizováno ohledně přesně strukturované dodávky PHM pro jednotlivé výjezdové základny. S tím, že většinou by sanitní vozy samy tankovaly PHM u vzdálených funkčních ČS. To vše neověřeno.
- Transformace systému S.O.S
Jako příležitost je dán příslib od firmy PER4MANCE na inovační řešení ohledně zjednodušení a modernizování jejich systému S.O.S..
- Vybudování sítě MOTOTRBO pro ZZS
Zásadním posunem organizace ZZS JmK by byla tvorba vlastní sítě MOTOTRBO a to i pro výjezdové pozemní skupiny. O této variantě se začalo aktuálně hovořit.

- Budování nových moderních základen
Posunem v problematice zabezpečení informační podpory by bylo i vybudování dalších moderních budov pro výjezdové skupiny a zajištění zabudovaného DA.
- Další cvičení blackout (předpoklad 2020)
Pracovní skupina se rozhodla do příležitostí zařadit i vyhlídku uskutečnění dalšího prověřovacího cvičení blackout. Cvičení by mělo proběhnout po inovacích IT.
- Plošné podcenění blackoutu
I když se o možném výpadku elektrické energie hodně mluví, některé navazující subjekty, které úzce spolupracují s ZZS, tuto problematiku tolik neřeší.
- Návaznost na dopravu a zásobování
Velkou hrozbou v rámci velkých měst je kolaps dopravy a zásobování při MU.
- Výkyvy zelené energie JmK
- Zde jsou na mysli převážně větrné a fotovoltaické elektrárny v JmK. Podle E.ON, jižní Morava vyrábí skoro třetinu elektrické energie v rámci fotovoltaiky. [36]
- Teroristické útoky (migrační krize)
Jako hrozba je zařazená celosvětová problematika možných útoků a migrační krize.

Výpočet SWOT analýzy

Tab. 5 – Výpočet pro analýzu SWOT u ZZS JmK

Silné stránky	váha	hodnocení	výsledek
vypracované priority zásobování (od E.ON)	0,25	3	0,75
cvičení Blakout JmK z rok z 2015	0,25	5	1,25
zálohované brněnské VZ (včetně KZOS)	0,25	5	1,25
GSM umožňující přestup z O2 na T-Mobile	0,25	3	0,75
součet			4
Slabé stránky	váha	hodnocení	výsledek
systém S.O.S - konektivita s IT	0,25	-3	-0,75
nezálohovaná primární RDST (kromě LZS)	0,25	-4	-1
nevyzkoušen dlouhodobý výpadek PHM	0,25	-1	-0,25
menší povědomí zaměstnanců (blackout)	0,25	-3	-0,75
součet			-2,75
Příležitosti	váha	hodnocení	výsledek
transformace systému S.O.S - modernizace	0,5	4	2
vybudování sítě MOTOTRBO pro ZZS JmK	0,5	5	2,5
budování nových moderních základen	0,5	3	1,5
další cvičení blackout (předpoklad 2020)	0,5	3	1,5
součet			7,5
Hrozby	váha	hodnocení	výsledek
plošné podcenění blackout v JmK	0,5	-3	-1,5
výkyvy zelené energie v JmK	0,5	-2	-1
návaznost na dopravu, zásobování a služby	0,5	-5	-2,5
teroristické útoky či migrační krize	0,5	-1	-0,5
součet			-5,5

V tabulce č. 5 jsou zpracovány výpočty pro celkové zhodnocení nastaveného systému u ZZS JmK. Pracovní skupina si zvolila dle teoretického základu dvě hodnoty váhy úsudku. Dále se zamyslela nad ohodnocení jednotlivých 16 kritérií. Na základě úsudku odborné pracovní skupiny byly vkládány hodnoty ze škály 1 až 5. U negativních vlivů (*slabé stránky a hrozby*) byla škála s převrácenou hodnotou – tedy minusová. S tím, že se hodnotila spokojenost zabezpečeného daného systému (+5 = nejvyšší spokojenost, u minusových hodnot -5 = nejvyšší nespokojenost)

Výpočet jednotlivých kritérií se skládal z násobení hodnoty a určené váhy pro danou oblast. Výsledná suma celé oblasti je součtem jednotlivých podružných výsledků kritérií.

Výpočet SWOT analýzy

Na závěr celé analýzy SWOT bylo zapotřebí sečíst interní část a část externí. Tyto dvě hodnoty znovu sečíst a tím byla určena finální hodnota tzv. bilance podniku.

V tabulce č. 6 jsou znázorněny výsledné hodnoty jednotlivých částí i finální bilance.

Tab. 6 – Výsledný výpočet bilance SWOT

Interní část	1,25
Externí část	2
Součet	3,25

Z celé SWOT analýzy tedy vyšlo, že krajský podnik ZZS JmK má natolik schopné silné stránky a budoucí příležitosti, že obstojí proti vyhodnoceným slabým stránkám a hrozbám.

Celková hodnota bilance vyšla plusová tedy výsledek, je hodnocen velmi pozitivně.

Dále je dobré si povšimnout i sekundárních výsledků, tedy kladných hodnot jak v interní části, tak i v externí části výpočtů.

Podnik ZZS JmK má dobře nastavené parametry informační podpory pro své fungování v činnosti realizace výjezdů. Velkou výhodou jsou především cenné poznatky ze cvičení Blackout 2015 a aktivní přístup krizového oddělení k činnosti inovací.

Je však zapotřebí neustále myslet na budoucnost. Tedy implementovat nové zjištěné možnosti a to především v oblasti komunikace, specificky pro radiokomunikaci všech složek IZS.

7 KOMPARACE INFORMAČNÍ PODPORY V KRAJÍCH ČR

V předposlední kapitole je zpracována komparační analýza, která posuzuje informační podporu ZZS JmK s používanou informační podporou v jiných krajích ČR.

Cílem celé komparace bylo zjistit procentuální zastoupení používání jednotlivých systému v rámci Zdravotnických záchranných služeb na území ČR. V závislosti na předchozí kapitoly byly oblasti informační podpory rozděleny na menší segmenty. Důležité bylo zjistit množství právě používaných systému a záloh. V tomto bodě však nastalo nejvíce problematických míst. Důvodem bylo nepřehledné množství dodavatelů různých systémů. Firemní názvy byly jednou z velkých výzev k rozklíčování a pochopení problematiky.

Zpracování komparace – Check List

V závislosti na zjištěných datech ohledně informační podpory a záložní informační podpory byl vytvořen tabulkový Check List (viz příloha P2). Ten byl rozčleněn na 12 segmentů, tedy na 12 zvlášť vyhodnocovaných otázkách:

- Máte ve svém kraji sdružené krajské operační středisko? ANO/NE
- Používáte informační systém pro řízení KZOS? ANO/NE
 - *dále do výsledné tabulky byla zařazena i odpověď jaký IS*
- Máte sekundární zálohu stávajícího informačního systému? ANO/NE
 - *v závislosti na zjištěných datech je odvozeno i o jaký IS se jedná*
- Jste nachystáni i na výpadek sekundárního informačního systému? ANO/NE
- Máte krizový tablet (záložní tablet od HZS na platformě GINA)? ANO/NE
- Máte zálohované KZOS samostatnými agregáty (předpoklad diesel)? ANO/NE
- Používáte 2 druhy radiokomunikace pro spojení? ANO/NE
 - *zaměřeno i na rozložení používaná PEGAS-MATRA / TETRA*
- Máte krizové mobilní telefony GSM (nerozlišeno na O2 či T-mobile)? ANO/NE
- Máte mobilní zadávání karty pacienta? ANO/NE
 - *dále do výsledné tabulky byla zařazena i odpověď jaký IS*
- Máte ve výjezdových posádkách i papírovou dokumentaci? ANO/NE
- Používáte IT k navigování k místu zásahu (GARMIN / SYGIC)? ANO/NE
- Mají posádky k dispozici na výjezdu papírové mapy svého kraje? ANO/NE

Průběh komparace – rozhovory

Po vytvoření pracovního tabulkového Check listu, který byl zpracován elektronicky, jako sdílená tabulkový dokument, byla vytvořena pracovní skupina dotazovaných. Pracovní skupinu tvořili kolegové z řad zdravotnických záchranářů, informačního oddělení, z oddělení KZOS a krizového oddělení z různých krajů v ČR. Byla tedy zastoupena většina dotazovaných krajů. Forma otázek a odpovědí probíhala telefonicky. V nezastoupených krajích byla data do tabulkového check listu doplněna z výročních zpráv 2018 jednotlivých krajů a kvalifikovaným odhadem skupiny. Skupina na konci rozhovorů měla 10 členů.

Získaná data byla sjednocena, upravena a vyhodnocena. V následujících stránkách jsou promítnuty výsledky, které mohou být dle systému sběru dat neúplné avšak procentuální výpovědní hodnotu srovnatelné s realitou. Jsou popsány všechny výsledky a vyhotoveny grafy jen u zajímavých segmentů.

Výsledky komparace

Jednotlivé výsledky jsou rozřazeny jako body 1 až 12 postupně dle tabulky Check Listu:

1. Máte ve svém kraji sdružené krajské operační středisko? ANO/NE

První otázka Check Listu se dotazovala na formu KZOS. Variantu, kterou má naprosto drtivá většina dotazovaných je forma tzv. Krajského zdravotnického operačního střediska. Druhou variantou je sdružené pracoviště IZS. Tento centrální prvek má pouze Moravskoslezský kraj. Tabulka č. 3 ukazuje zastoupení všech krajů pro celý Check List.

Tab. 7 – První otázka v Check Listu

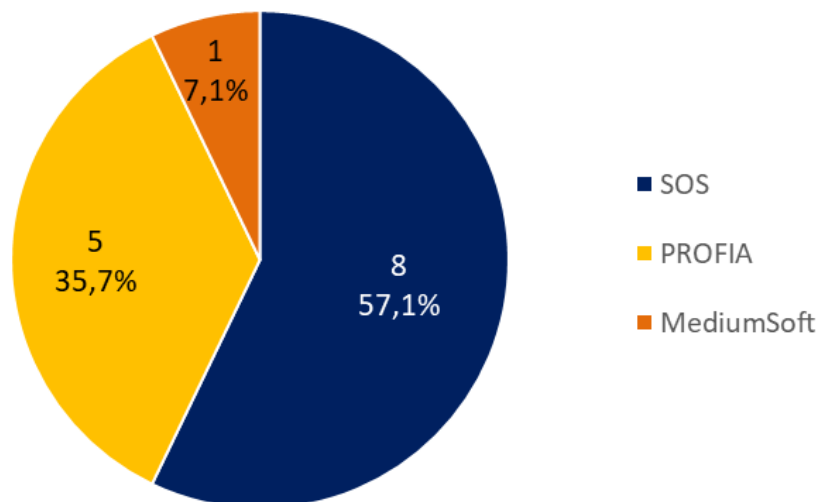
Zdravotnické záchranné služby v ČR	Sdružené krajské operační středisko IZS
ZZS hlavního města Prahy	ne
ZZS Středočeského kraje	ne
ZZS Jihočeského kraje	ne
ZZS Plzeňského kraje	ne
ZZS Karlovarského kraje	ne
ZZS Ústeckého kraje	ne
ZZS Libereckého kraje	ne
ZZS Královhradeckého kraje	ne
ZZS Pardubického kraje	ne
ZZS kraje Vysočina	ne
ZZS Jihomoravského kraje	ne
ZZS Olomouckého kraje	ne
ZZS Zlínského kraje	ne
ZZS Moravskoslezského kraje	ano

Moravskoslezském kraji si tuto republikovou raritu velmi chválí. Sdružení hasičů, záchranářů a policistů v rámci jednoho dispečinku (IBC – integrované bezpečnostní centrum) dává logistickému systému větší pružnost. Odpůrců z řad odborníků v oboru se však také najde hodně. Je třeba vytýkáno menší zastupitelnost a akceschopnost v případě útoku / mimořádné události / blackoutu na danou budovu IBC v Ostrově.

2. Používáte informační systém pro řízení KZOS?

ANO/NE

Tato otázka byla dle prvotní hypotézy v podstatě jasná. Každá ZZS v ČR používá nějaký informační systém pro řízení, zprávu a logistiku chodu ZZS. Tedy ve 100% všichni odpovědi ANO. Mnohem zajímavější byl, však dodatek o jaký programový systém se jedná. Na trhu jsou k dispozici 3 dodavatelé služeb zabezpečení řízení KZOS.



Graf 5 – Zastoupení informačních systémů KZOS v ČR

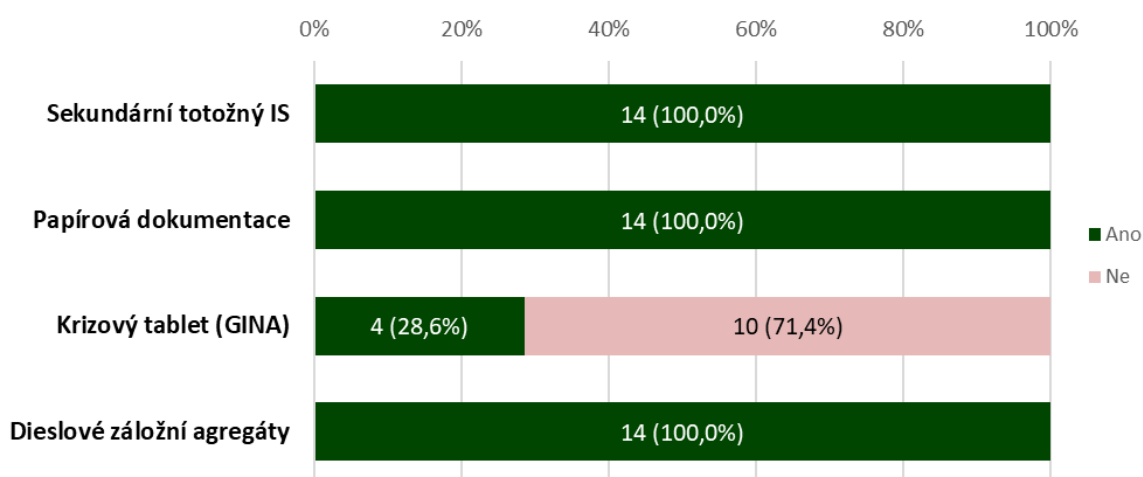
Z grafu č. 2 lze posoudit výsledek. V 57% obsadil první zastoupení systém od společnosti PER4FAMANCE tedy S.O.S.. Využívá ho tedy 8 ze 14 krajů. Výčtem: ZZS hlavního města Prahy, ZZS Plzeňského kraje, ZZS Karlovarského kraje, ZZS Ústeckého kraje, ZZS Libereckého kraje, ZZS Královéhradeckého kraje, ZZS Pardubického kraje a ZZS Jihomoravského kraje. V 5 krajích se využívá systém PROFIA. Výčtem: ZZS Středočeského kraje, ZZS Jihočeského kraje, ZZS kraje Vysočina, ZZS Olomouckého kraje a ZZS Moravskoslezského kraje. Pouze ve ZZS Zlínského kraje je k dispozici

informační podpora program MediumSoft, dřívější pojmenování VÍTKOVICE IT SOLUTIONS a.s.. Je zřejmé, že ZZS JmK se orientuje na většinový systém používaný v ČR. Pracovní skupina tento fakt hodnotí spíše kladně a perspektivně.

3. Máte sekundární zálohu stávajícího informačního systému? ANO/NE

Na základě zjištěných informací z teoretické části byla očekávaná odpověď v celku jasná. Každý ze tří systémů pro KZOS má ve své platformě i sekundární verzi. Fungují odlišně, ale v principu zálohy fungují spolehlivě a plně zatupují chod primární části systému. Jedná se tedy znovu o sekundární záložní systém od S.O.S., PROFIA i MediumSoft.

100% krajů využívá této programové záložní nastavby (paralelní záložní server a krizové pracoviště). Ve sdruženém grafu č. 4 je pole zobrazeno na prvním řádku.



Graf 6 – Sdružený graf zobrazující sekundární IT systémy a zálohy KZOS

4. Jste nachystáni i na výpadek sekundárního informačního systému? ANO/NE

Ve čtvrtém bodě je sledovanou položkou v podstatě III. záložní segment. Tou je připravenost na výpadek veškeré elektroniky. Tak, jak v 90. letech se všechny činnosti vypisovali pouze pomocí tužky a papíru, je potřeba i v dnešní době mít tuto zálohu. Položená otázka byla směřovaná na reálné papírové podklady pro řízení provozu pouze s vysílačkou a zapisováním si veškerých údajů.

Výsledky jsou zobrazeny ve druhém řádku sdruženého grafu č. 3. Konstatování může být jednoznačné: všechny kraje mají svoji záložní papírovou dokumentaci pro řízení KZOS.

5. Máte krizový tablet (záložní tablet od HZS na platformě GINA)? ANO/NE

V pátém bodě se Check List dotazoval zda-li kraje mají krizový tablet (notebook), kde například je umístěn onen sekundární informační systém KZOS či jiný systém například od HZS platforma GINA. Výsledky jsou znovu zařazeny v grafu č. 3 ve třetím řádku. Čtyři kraje tedy 29% krizový tablet / notebook mají k dispozici. Zbýlých 10 krajů tedy 71% krizový tablet nemá. K této otázce je vnesena domněnka, že otázka byla špatně položena a tedy některé kraje mohli špatně odpovědět, popřípadě byly odpovědi špatně vyhledány.

6. Máte zálohované KZOS samostatnými agregáty? ANO/NE

V této otázce byly ve 100% stejné odpovědi. Všechny kraje mají své KZOS pojištěné proti výpadu vnější dodávky elektrické energie vlastním vnitřním agregátovým okruhem. Check List sice neřešil o jaký typ agregátu se jedná, ale dá se předpokládat, že se vždy jedná o diesellový agregát, který napájí informační systémy pro plné fungování chodu KZOS. Otázkou pro například další zpracování by bylo, na jak dlouho dobu jsou kraje schopni udržet v chodu diesellový agregát z vlastních zdrojů pohonných hmot (tak jako ZZS JmK KZOS na cca 10h provozu).

Výsledek této otázky je zahrnut do společného grafu č. 3

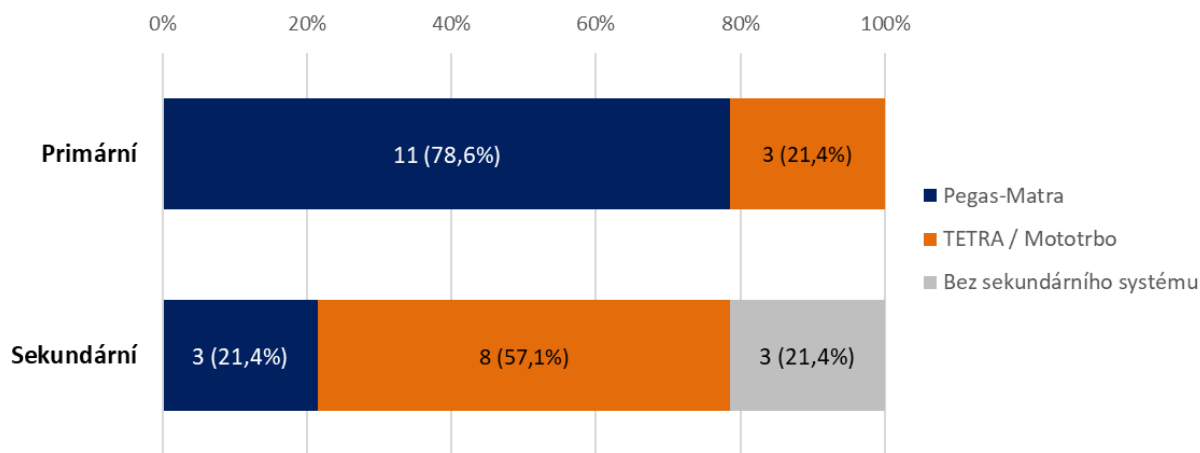
7. Používáte 2 druhy radiokomunikace pro spojení? ANO/NE

V sedmém bodě je kladen dotaz na dostupnost v krajích u ZZS na 2 radiokomunikační sítě. Zde jsou odlišnosti v rámci uspořádání a přechodu z dřívějšího analogového signálu na digitální signál. S ohledem na IZS je nutné, aby všechny ZZS měli k dispozici PEGAS-MATRA. To se také potvrdilo při vyplňování tabulky.

Vyhodnocení otázky je takové, že 21% tedy 3 kraje nemají záložní sekundární síť. Tento výsledek je však zavádějící v závislosti na LZS. Mnohé kraje, včetně JmK, využívá druhou sekundární síť (většinou digitální Motorola – MOTOTRBO) ke spojení KZOS a své LZS. Tedy do jaké míry lze tuto monolitní síť považovat, jako celistvě záložní nelze konstatovat.

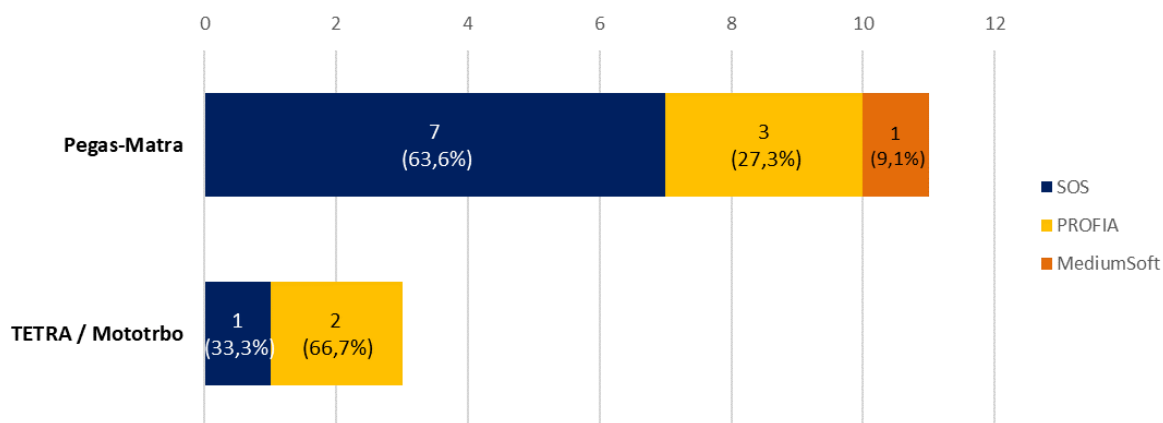
Dále jsou v této oblasti různá specifika, ohledně používání primárního a sekundárního radiokomunikačního kanálu. Ve většině krajů aktuálně probíhá renovace stávající sítě a různá opatření sekundárních dřívějších analogových kanálů na kanály plně zašifrované / digitální. Tedy přechody mezi naznačenými kanály primární x sekundární brát s rezervou

V grafu č. 4 je znázorněn výsledek k 7. otázce. Zhruba 80% krajů používá pro primární navádění svých výjezdových posádek službu PEGAS – MATRA a zhruba 20% sice digitální kanály PEGAS – MATRA využívá, avšak v důsledku výstavby mají primárně například systém TETRA či MOTOTRBO.



Graf 7 – Požívání radiokomunikace (primární sekundární)

Graf s č. 5 je sjednocující ukázkový graf pro představují závislosti informačního systému na KZOS a variantou radiokomunikace. Vyplývá, že kraje, které využívají přednostně využívají systém S.O.S. mají i shodu s využívání sítě PEGAS – MATRA. Tři kraje jsou v procesu předělávání digitálních sítí – viz komentář ke grafu č. 4.



Graf 8 – Sjednocující graf – IS KZOS a radiokomunikace

Dle dotazovaných je představa taková, že po modernizaci sítě PEGAS – MATRA ve všech krajích v plném rozsahu, bude právě PEGAS – MATRA primární všude pro IZS a záložní radiokomunikaci jednotlivých KZOS si budou řešit kraje pomocí TETRA / MOTOTRBO.

8. Máte krizové mobilní telefony GSM?

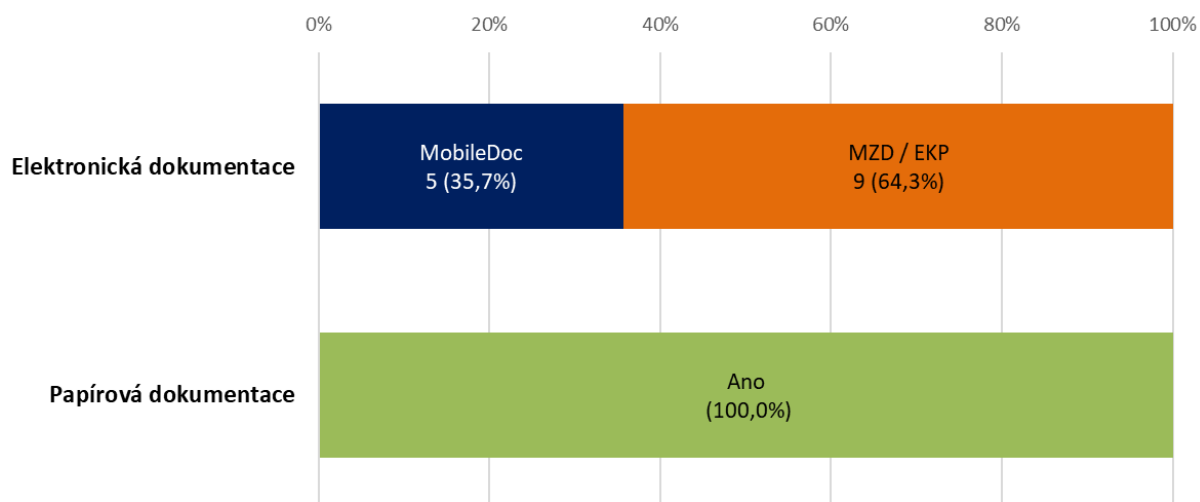
ANO/NE

V osmé otázce se všechny kraje znovu shodují. Ve všech 14 krajích mají nějakou formou řešený výpadek radiokomunikační sítě (předpokládaný pro PEGAS – MATRA i například výpadek pro převaděče TETRA / MOTOTRBO). Otázka se ptala, zda mají k dispozici krizové mobilní telefony. Ve 100% byla odpověď ANO. Některé kraje fungují na síti O2 jiné kraje (například ZZS Olomouckého kraje a ZZS Moravskoslezského kraje) na T-Mobile. *Poznámka: ZZS JmK má výhodu v duálnosti některých z linek na KZOS.*

9. Máte mobilní zadávání karty pacienta?

ANO/NE

Důležitou součástí komparace byla otázka na řešení karty pacienta při práci v terénu výjezdových složek. Otázka č. 9 se ptala, zda v daném kraji mají mobilní zadávání dat (tedy mobilní informační systém pro zpracování dat o pacientovi).



Graf 9 – Využití softwaru MZD/EKP a MobileDoc v krajích a zálohy

Z grafu č. 6 jsou výsledky jednoznačné. V pěti krajích používají k zadávání dat o pacientovi systém MobileDoc. Jmenovitě: ZZS Středočeského kraje, ZZS Jihočeského kraje, ZZS kraje Vysočina, ZZS Olomouckého kraje a ZZS Moravskoslezského kraje. V dalších 9 krajích (tedy skoro 65%) používají systém MZD/EKP. Jmenovitě: ZZS hlavního města Prahy, ZZS Plzeňského kraje, ZZS Karlovarského kraje, ZZS Ústeckého kraje, ZZS Libereckého kraje, ZZS Královéhradeckého kraje, ZZS Pardubického kraje, ZZS Jihomoravského kraje a ZZS Zlínského kraje.

10. Máte ve výjezdových posádkách i papírovou dokumentaci?

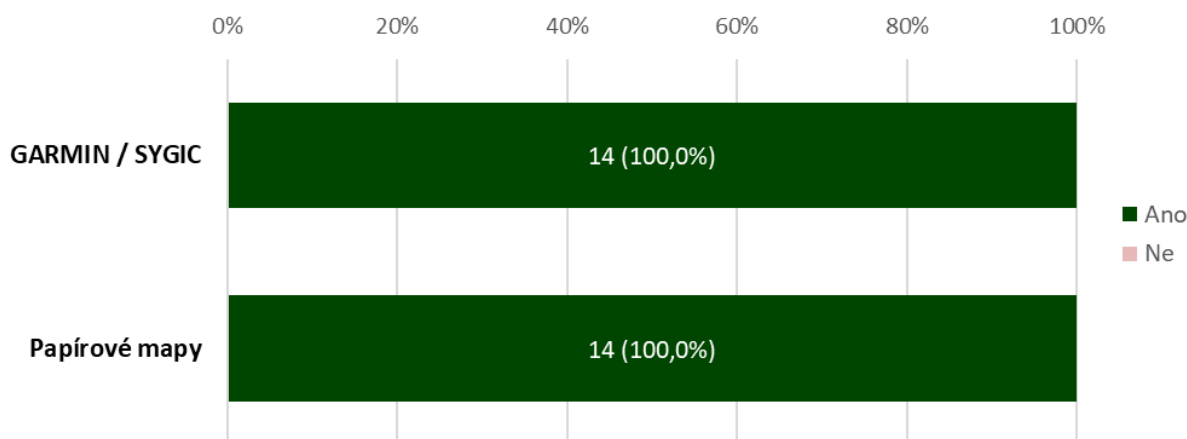
ANO/NE

S ohledem na předchozí otázku bylo nutné zjistit zálohu systému mobilního zadávání dat. To se ukázalo jako nejpraktičtější, aby měly výjezdové posádky náhradní variantu při výpadu systému, mít papírovou dokumentaci (většinou používanou před zavedením mobilního zadávání dat). V těchto odpovědích nefigurovalo žádné NE. Tedy znovu ve 100% jsou kraje připravené obvyčejným způsobem zajistit funkčnost při výjezdu (graf č. 9)

11. Používáte IT k navigování k místu zásahu (GARMIN / SYGIC)?

ANO/NE

V dnešní době si jízdu bez navigace jen málo kdo umí představit. Avšak otázku na používání Informačních technologií (IT) k navigování byla taktéž hodnocena. Všech 14 krajů používá nějakou formu elektronické navigace. V grafu č. 10 je tedy znázorněné 100% zelené pole v prvním řádku.



Graf 10 – Porovnání dostupnosti IT k navigování a papírových map

Zajímavostí by bylo rozdělení, o jaký systém se jedná. Podklady pro ZZS přicházejí od firem GARMIN, SYGIC a jiných, avšak i ty jsou zaimplementované do různých terminálů (Terminal CAR, CarPC) společně například se statusy výjezdu pro KZOS.

Jako dalším podnětem na práci by mohlo být srovnání jednotlivých navigačních systému pro ZZS v rámci spolehlivosti navádění. Z ohlasů je zřejmé, že budou nejspíše velké rozdíly v přesnosti a aktualitách podkladových map GPS.

12. Mají posádky k dispozici na výjezdu papírové mapy svého kraje? ANO/NE

Poslední otázkou ANO/NE bylo zodpovězení, zda určený kraj má ve vozech k dispozici papírové mapy svého kraje. Ve všech 14 krajích papírové mapové podklady mají (graf č.10). Tedy jako zálohu systému pro GPS navigaci splňují.

Zhodnocení komparace

Jedním z přínosů diplomové práce je právě vyhotovení aktuální komparace stavu informační podpory a jejích záloh s ostatními kraji v ČR. Dalo by se polemizovat ohledně vytyčení oblasti komparace, tedy vyčlenění informačních podpor do 12 skupin. Avšak s ohledem na odborný segment tvořený deseti kolegy z celé ČR je komparace plně dostačující a dává jasný ukazatel a srovnání pro ZZS JmK.

Jako zásadní lze zhodnotit, že ZZS JmK jde v proudu většiny. Tedy její informační systémy jsou obsaženy ve většině krajů. Příkladem je řídicí systém S.O.S., který používá KZOS tak, jako v dalších 7 krajích. Dalším aspektem provozovaným ve většině krajů je používání systému MZD na zadávání dat o pacientovi. Systém se používá více jak 6 let a zdá se být dobrým pomocným prvkem pro zlepšení činnosti ZZS.

K celorepublikové diskusi se rozhodně otevírá problematika radiospojení. Ze zákona pro IZS je zapotřebí, aby i složky ZZS měli k dispozici síť ministerstva vnitra PEGAS – MATRA. To všechny kraje naprosto splňují. V současné době však vznikají v mnoha krajích nové projekty (tak jako v budoucnu pro ZZS JmK, vybudování vlastní sítě MOTOTRBO) a v rámci přestaveb a modernizace radiokomunikační sítě MATRA vs MOTOROLA jsou vidět různé výluky a nejednoznačnost používání této podpory.

Tím, že všechny Zdravotnické záchranné služby se postupně vyvíjejí a to již desítky let, je potřeba zmínit, že vždy poslední záložní ověřenou variantou jsou prosté prostředky: *tužka a papír*. Zde můžeme zahrnout: práci KZOS s papírovou přehlednou dokumentací pro řízení provozu (alespoň jeden funkční prvek radiospojení je nutností), orientace posádek s papírovou mapou či zapisování dokumentace pacienta na připravené papírové formuláře.

8 NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ

Na základě zjištěných poznatků, které jsou uvedeny v této diplomové práci, jsou navrženy zlepšení, která by mohla zefektivnit práci ZZS JmK včetně eliminace rizikových oblastí jednotlivých informačních podpor v závislosti na výpadku elektrické energie. Nemalým přínosem pro zhodnocení návrhů na zlepšení je i autorova šestiletá praxe na ZZS JmK za během které absolvoval a řešil přes 4200 výjezdů v terénu.

Návrhy na zlepšení jsou rozděleny do několika segmentů, ale je zapotřebí systémy / informační podporu vidět i v komplexním měřítku propojitelnosti a funkčnosti.

Informační systém S.O.S

Základním kritériem pro stabilní informační podporu u ZZS JmK je samotný systém pro řízení, který je využíván na KZOS. Pokud tento systém bude dobře zabezpečený proti technologickému výpadku, a to jak z externího prostředí, tak i z interního prostředí, bude práce a logistika krizového řízení stabilní.

System S.O.S. je sice **stále se vyvíjející aktuální informační podpora**, avšak začátky vytvoření systému sahají až do devadesátých let, a tedy stabilita při neustálém „nalepování“ dalších a dalších podsystémů primárnímu systému „*nedělá dobře*“. Poslední dobou různé aktualizace způsobují ojedinělé krátké výpadky – posledním takovým byl výpadek nemožnosti uzavírání knihy v závislosti na implementaci drobné aktualizace v systému u MZD.

Je zapotřebí se možná **poohlédnout po nové restrukturalizaci** tohoto jinak stabilního systému. Jako návrh řešení by mohlo pomoci vyvíjet vedle stávajícího „*monstra*“ jednodušší platformu, avšak s jasným zakotvením provázání s dalšími technologiemi již od začátku. System S.O.S má tolik napojených informačních systémů, že chyby v nějaké oblasti se hledají vývojářům velmi špatně.

Výjezdové základny

Další oblastí je určitě zdokonalení vybavenosti výjezdových základen a tím stabilizování budovy / informační systémy proti výpadku elektrické energie. Začátky v tomto ohledu jsou velmi slibné. Za posledních 6 let 4 nové budovy, tedy včetně velkokapacitního moderního zázemí v Brně – Bohunicích, a to jak pro výjezdové skupiny, tak i stěžejní KZOS.

Snad námětem na diskusi je problematika dopravy PHM právě pro nejvýznamnější záložní zdroj DA v Bohunicích pro KZOS. Zde je opravdu zapotřebí mít **předem vypracovaný plán ohledně dodávky nafty do DA**. Z pohledu dlouhodobějšího výpadku elektrické energie není dobré se spoléhat pouze na zásoby na 10 hodin (při zátěži DA na 50 %).

Jendou z variant je nakoupení přepravných kanistrů / bloků, které by se mohly dát na vleky za vozidlo Toyota Hillux nebo by je mohla dovést složka HZS. Na druhou stranu VZ Bohunice je úzce spojena s FN Bohunice, která má v areálu **ČS Semerád**. Tato spolupráce je jistě předmětem jednání v krizových plánech.

V rámci sekundárního / záložního pracoviště KZOS by se dalo polemizovat, zda by nebylo vhodné se částečně odříznout od HZS KOPIS Lidická a vytvořit tak **vlastní záložní pracoviště KZOS** se všemi informačními systémy. Nové budovy jsou dobře koncipovány a jsou řešeny tak, aby výpadek elektrické energii byly schopny samy zabezpečit pomocí výkonných DA. Návrhem řešení by byl vypracovaný plán pro umístění zálohy KZOS na například VZ Znojmo či VZ Hustopeče (aktuálně řešené projekty).



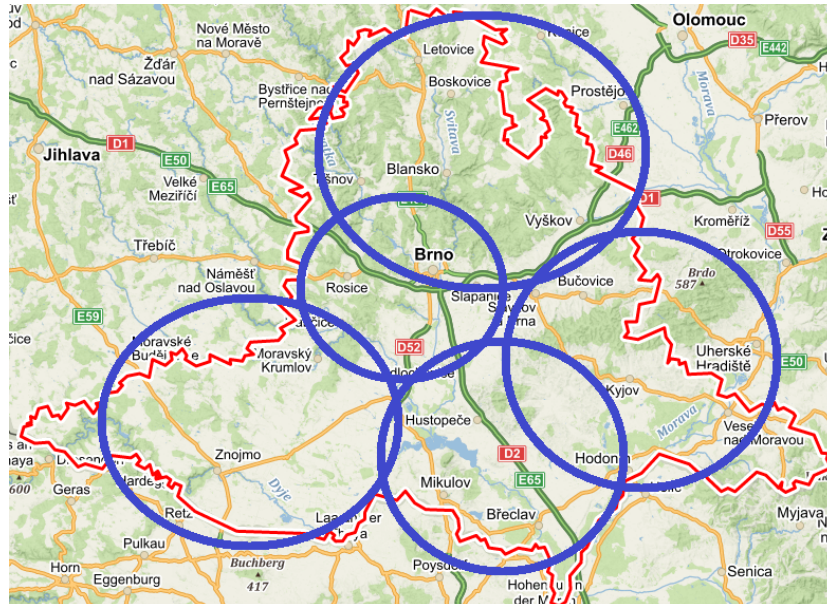
*Obr. 20 – Vizualizace VZ Znojmo
zdroj: [zzsjmck.cz]*

Radiokomunikace

V této oblasti je největší problém. Důležitým aspektem jsou finance. Rozdělování peněz krizových fondů je ovlivněno počtem obyvatel, tedy některé kraje bohužel finance na významné inovace v rámci radiokomunikace nemají. Na ZZS JmK začíná být situace pro tuto oblast otevřenější. Bez ohledu na inovační řešení primární sítě PEGAS – MATRA se do budoucna počítá s řešením zálohy komunikace posádek a KZOS.

Jednoznačnou výhodou by byla **vlastní zálohová síť pro ZZS JmK**. Předpoklad je takový, že by se jednalo o digitální trunkovou síť MOTOTRBO, která je nyní využívána jako primární komunikátor mezi LZS a KZOS.

K tomu je zapotřebí vybudování vlastních převaděčů / vysílačů. Ze zjištěných informací zvláště ze serveru kmitočet.cz by síť na takovou oblast jako je JmK mohlo tvořit 5 vysílačů. V rámci vlastní rozvahy je navržena struktura rozmístění viz obrázek č. 21.



Obr. 21 – Návrh rozmístění vysílačů pro MOTOTRBO
zdroj: [vlastní tvorba]

Vysílače jsou rozmístěny dle úsudku autora a o tak, aby pokryly celý JmK. V současnosti jsou funkční 2 vysílače MOTOTRBO, což stačí k pokrytí JmK pouze pro LZS. V případě rozmístění vysílačů podle autorova návrhu by zálohová síť byla dostačující i pro pozemní výjezdové posádky.

Dále do návrhu na řešení je přidána poznámka o **nákupu krizových duálních telefonů** (aktuálně pouze jedno síťové – O2), což by umožnilo posádkám v terénu větší variabilní řešení různých výpadků GSM sítě. Nejspíše by byly vybaveny kartami od O2 i T-Mobile.

Cvičení Blackout

Jak již bylo zmíněno v praktické části, poznatky ze cvičení jsou jedny z nejcennějších. Na základě cvičení lze vyhodnocovat aktuální stav a monitorovat zaběhlé postupy a systémy. Pomocí cyklu procesů by se mohly implementovat další nové poznatky.

Každoročně na ZZS JmK probíhá pro všechny zaměstnance **celokrajské vzdělávání**, kde tato problematika by měla být více testována. Globálním testem organizace by mělo být velké **cvičení Blackout** včetně ostatních složek IZS. Otázkou zůstává, kdy by se mělo konat. Jendou z variant je až po dokončení výstavby nové zálohové sítě MOTOTRBO.

ZÁVĚR

Diplomová práce měla za cíl analyzovat aktuální stav informační podpory u Zdravotnické záchranné služby Jihomoravského kraje vzhledem k jejím záložním systémům. Celkové výsledky připravenosti systému u tohoto subjektu, a to především v porovnání s ostatními kraji v České republice, jsou vyhodnoceny spíše jako dobré. Toto zhodnocení bylo učiněno na základě tří analýz, které jsou v práci zpracovány.

Komparační analýza jednotlivých krajů ČR pomocí Check Listu byla zařazena z důvodu ověření, zda ZZS JmK využívá aktuální technologie, které jsou dostupné i u ostatních krajů v ČR. Výsledkem bylo zjištění, že systém S.O.S je dlouhodobě využíván většinou subjektů ZZS jako stabilní systém, a to jak primární, tak i sekundární (záložní) platforma. Tento systém má však i svá úskalí v souvislosti s návazností na subsystemy.

Pomocí analýzy SWOT byly zjištěny slabé a silné stránky subjektu. Jednou z předností ZZS JmK je možnost využívat dva poskytovatele GSM pro práci na KZOS. Dále výstupy ukázaly výhody a připravenost v oblastech: krizových telefonů pro každou výjezdovou skupinu, používání zálohy krizového tabletu GINA na KZOS či vlastní zálohy DA na nově budovaných výjezdových základnách.

Výstupy ze zpracované analýzy What If sumarizovaly cyklus procesů v souvislosti s využíváním informační podpory a jejích záloh. ZZS JmK disponuje zajištěnou strukturou záložních systémů včetně připravených a funkčních papírových forem pro krizová řízení na KZOS, dokumentů pro zpracování dat pacienta či mapových kartografických podkladů pro navigaci jak ve městě Brně, tak i v celém kraji i ČR. „*Bez spojení není velení!*“ takový poznatek pronesl jeden z členů Krizového štábu při cvičení Blackout 2015. Ano, radiokomunikace je základním a nosným prvkem při reálné likvidaci mimořádné události. V ČR funguje primární spojení na bázi PEGAS – MATRA. Z perspektivního pohledu je subjekt dobře financován a příslib na brzké vybudování záložní radiokomunikační sítě MOTOTRBO činí ze ZZS JmK špičku v porovnání s ostatními kraji v oblasti připravenosti na mimořádnou událost spojenou s omezením či výpadkem elektrické energie.

Výstupy z analýz byly zhodnoceny s ohledem na podrobně zpracovaný teoretický základ, který je také součástí práce. Přestože občané na území jižní Moravy jsou zahrnuti vysoce kvalitní zdravotnickou přednemocniční péčí, musí být tato činnost dostatečně pokryta informačními systémy tak, aby byla plně zajištěna i při zátěžových situacích, mezi které patří i efektivní likvidace mimořádných událostí.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] HORÁK, Rudolf, Lenka DANIELOVÁ, Ludvík JURÍČEK a Ladislav ŠIMÁK. *Zásady ochrany společnosti*. Ostrava: Key Publishing, 2015. ISBN 978-80-7418-236-5.
- [2] ŠTĚTINA, Jiří. *Zdravotnictví a integrovaný záchranný systém při hromadných neštěstích a katastrofách*. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4578-7.
- [3] FRANĚK, Ondřej. *Manuál operátora zdravotnického operačního střediska*. 9. vydání. Praha: Ondřej Franěk, 2018. ISBN 978-80-905651-2-8.
- [4] LUKÁŠ, Luděk. *Informační podpora integrovaného záchranného systému*. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2011. SPBI Spektrum. Červená řada. ISBN 978-80-7385-105-7.
- [5] ŠENOVSKÝ, Pavel. *Bezpečnost občanů a rizika v území*. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2015. SPBI Spektrum. Červená řada. ISBN 978-80-7385-172-9.
- [6] SMEJKAL, Vladimír a Karel RAIS. *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*. Praha: Grada, c2006. Expert. ISBN 80-247-1667-4.
- [7] ŠUPŠÁKOVÁ, Petra. *Řízení rizik při poskytování zdravotních služeb: manuál pro praxi*. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-271-0062-0.
- [8] MAREŠ, Miroslav, Jaroslav REKTOŘÍK a Jan ŠELEŠOVSKÝ. *Krizový management: případové bezpečnostní studie*. Praha: Ekopress, 2013. ISBN 978-80-86929-92-7.
- [9] Silvast, A. – Kaplinsky, J. (2007): *White Paper on Security of European Electricity Distribution. Project Understand*. In: *Cnn.com* [online]. June 20, 2007 [cit. 2019-10-5]. Dostupné z: (<http://edition.cnn.com/2012/07/30/world/asia/india-blackout/>).
- [10] Matthewman, S. – Byrd, H. (2013): *Blackouts: a sociology of electrical power failure*. In: *Social Space*, vol. 7, no. 1, pp. 1-25.
- [11] Česká energetická přenosová soustava (2015): *Kodex přenosové soustavy – Část I.: Základní podmínky pro užívání přenosové soustavy*. In: *Čeps.cz* [online]. Květen, 2015 [cit. 2019-10-5]. Dostupné z: (http://www.ceps.cz/CZE/Media/Tiskove-zpravy/Documents/castI_15_fin.pdf).
- [12] Beneš, I. (2014): *Vyhodnocení cvičení BLACKOUT 2014 za oblast energetiky z pohledu energetické bezpečnosti zaměřené na bezpečné dodávky elektřiny*

- v případě déletrvajícího výpadku dodávek elektrické energie z přenosové soustavy ČR. In: <http://vypadekelektriny.cz/vyhodnoceni-cviceni-blackout-2014-priloha/>.
- [13] KROUPA, Miroslav a Milan ŘÍHA. *Integrovaný záchranný systém*. 4., aktualiz. vyd. Praha: Armex, 2011, 118 s. Skripta pro střední a vyšší odborné školy. ISBN 978-80-87451-01-4.
- [14] HLAVÁČKOVÁ, Dana. *Krizová připravenost zdravotnictví*. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2007. ISBN 9788070134528.
- [15] REMEŠ, Roman a Silvia TRNOVSKÁ. *Praktická příručka přednemocniční urgentní medicíny*. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4530-5.
- [16] Katalogový soubor – *Typová činnost složek IZS při společném zásahu: Zásah složek IZS u mimořádné události s velkým počtem zraněných osob*. In: 2016, STČ 09/IZS.
- [17] DROZDEK, Marek, Katarína JELŠOVSKÁ, 2013. *Informační podpora krizového řízení*. [cit. 2019-10-5]. Dostupné z: <http://docplayer.cz/255752-Informacni-odpora-marek-drozdek-opava-2013-hrazeno-z-prostredku-projektu-opvk-cz-1-07-2.html>.
- [18] VESELÝ, Adam, 2015. *Bez elektrické energie, blackout v České republice | On War | On Peace*. [online]. Copyright © 2009 [cit. 2019-10-5]. Dostupné z: <http://www.onwar.eu/2015/03/19/bez-elektricke-energie-blackout-v-cr/>.
- [19] MARTINOVSKÝ, Petr. „Energetický blackout.“ In: Mareš, Miroslav et al. 2013. *Krizový management: případové bezpečnostní studie*. Praha: Ekopress, 65-76.
- [20] *Příčiny a následky velkých výpadků v dodávkách elektřiny* - Časopis Elektro. Odborné časopisy [online]. Copyright © 2014 [cit. 2019-15-5]. Dostupné z: <http://www.odbornecasopisy.cz/elektro/casopis/tema/priciny-a-nasledky-velkych-vypadku-v-dodavkach-elektřiny-13130>.
- [21] *Sniper fire on Silicon Valley power grid spurs ex-regulator's crusade*. CNN Breaking News, US News, World News and Video [online]. Copyright © [cit. 2019-5-5]. Dostupné z: <https://edition.cnn.com/2014/02/07/us/california-sniper-attack-power-substation/index.html>.
- [22] *Sniper attack on California power grid may have been 'an insider,' DHS says*. [online]. Copyright © 2019 Morningstar, Inc. All Rights Reserved. Factset [cit. 2019-5-5]. Dostupné z: <https://money.cnn.com/2015/10/16/technology/sniper-power-grid/index.html>.

- [23] HOLLA, Katarina, Michal TITKO and Jozef RISTVEJ. *Crisis Management – Theory and Practice*, IntechOpen, 2018. ISBN 978-1-78923-235-6.
- [24] FOTR, Jiří a Jiří HNILICA. *Aplikovaná analýza rizika ve finančním managementu a investičním rozhodování*. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2014. Expert. ISBN 978-80-247-5104-7.
- [25] SMEJKAL, Vladimír a Karel RAIS. *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*. 4., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2013. Expert. ISBN 978-80-247-4644-9.
- [26] SMETANA, Marek a Danuše KRATOCHVÍLOVÁ. *Krizové plánování*. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2012. ISBN 978-80-7385-121-7.
- [27] KOTLER, P., ARMSTRONG, G. *Principles of Marketing*. New Jersey: Pearson Education, 2010. ISBN 10-0-13-700669-1.
- [28] PROCHÁZKOVÁ, Dana. *Analýza a řízení rizik*. V Praze: České vysoké učení technické, 2011. ISBN 978-80-01-04841-2.
- [29] VAŠÍČEK, P.: *Skripta k předmětu PV207 Business Process Management; BPMS*. 2009. Brno. Fakulta Informatiky, Masarykova univerzita.
- [30] *Zdravotnická záchranná služba Jihomoravského kraje | ZZSJmK* [online]. Copyright © [cit. 2019-18-4]. Dostupné z: <https://www.zzsjmek.cz/files/dokumenty/zpravaocinnosti-2018.pdf>.
- [31] SOS | PER4MANCE. *PER4MANCE* [online]. Copyright ©2019 [cit. 2019-8-5]. Dostupné z: <http://www.per4mance.cz/cs/devel/sos.php>.
- [32] Jihomoravský kraj. 2015. „Blackout JMK 2015“ (cit. 2019-9-4). (<https://www.krjihomoravsky.cz/Default.aspx?ID=256250&TypeID=2>).
- [33] *Síť PEGAS II. – generace 2 a půl – KMITOCTY.cz. – Original OKIZOO's utility radiomonitoring website* [online]. Copyright ©2007 [cit. 2019-9-5]. Dostupné z: <https://kmitocty.cz/?p=253>.
- [34] Projekt rozvoje sítě 2014-2015 - Ministerstvo vnitra České republiky. *Úvodní strana - Ministerstvo vnitra České republiky* [online]. Copyright © 2019 Ministerstvo vnitra České republiky, všechna práva vyhrazena [cit. 2019-3-5]. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/clanek/projekt-rozvoje-site-2014-2015.aspx>.
- [35] *Inovovaná Motorola MOTOTRBO "E" řada | Motorola radiostanice*. [online]. Copyright © 2019 CETTRA, s. r. o. [cit. 2019-9-5]. Dostupné z: <https://www.motorola-radiostanice.cz/stranky/inovovana-motorola-mototrbo/>.
- [36] Brno - Energetická koncepce statutárního města Brna. [online]. Copyright © [cit. 2019-20-4]. Dostupné z: <https://www.brno.cz/?id=4461028>.

- [38] BARTA, Jiří, Oldřich SVOBODA, Jiří J. URBÁNEK a Jiří URBÁNEK. *Krizová interoperabilita*. Brno: Univerzita obrany, 2015. ISBN 978-80-7231-428-7.
- [39] LUKÁŠ, Luděk, Petr HRŮZA a Milan KNÝ. *Informační management v bezpečnostních složkách*. Praha: Ministerstvo obrany České republiky, 2008, 214 s. ISBN 978-80-7278-460-8.
- [40] FAGEL, Michael, J. *Crisis Management and Emergency Planning: Preparing for Today's Challenges*, CRC Press, 2013, 550 s. ISBN 9781466555051.
- [41] Cvičení Blackout JMK 2015 prověřilo činnosti při výpadku elektrické energie, Hasičský záchranný sbor Jihomoravského kraje. *Hasičský záchranný sbor Jihomoravského kraje* [online]. Copyright © 2001 [cit. 2019-3-4]. Dostupné z: <http://www.firebrno.cz/cviceni-blackout-JMK-2015>.
- [42] Vyhláška 240/2012 Sb.: *Vyhláška, kterou se provádí zákon o zdravotnické záchranné službě*. In: Sbíрка zákonů. Ročník 2012, částka 82.
- [43] Vyhláška 80/2010 Sb.: *Vyhláška o stavu nouze v elektroenergetice a o obsahových náležitostech havarijního plánu*. In: Sbíрка zákonů. Ročník 2010, částka 28.
- [44] ZÁKON 239/2000 Sb.: *Zákon o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů*. In: Sbíрка zákonů. Ročník 2000, částka 73.
- [45] ZÁKON 48/1997 Sb.: *Zákon o veřejném zdravotním pojištění a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů*. In: Sbíрка zákonů. Ročník 1997, částka 16.
- [46] ZÁKON 372/2011 Sb.: *Zákon o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování*. In: Sbíрка zákonů. Ročník 2011, částka 131.
- [47] ZÁKON 374/2011 Sb.: *Zákon o zdravotnické záchranné službě*. In: Sbíрка zákonů. Ročník 2011, částka 131.
- [48] ZÁKON 110/1998 Sb.: *Ústavní zákon o bezpečnosti České republiky*. In: Sbíрка zákonů. Ročník 1998, částka 39.
- [49] ZÁKON 240/2000 Sb.: *Zákon o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon)*. In: Sbíрка zákonů. Ročník 2000, částka 73.
- [50] ZÁKON 320/2015 Sb.: *Zákon o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů (zákon o hasičském záchranném sboru)*. In: Sbíрка zákonů. Ročník 2000, částka 135.
- [51] ZÁKON 458/2000 Sb.: *Zákon o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon)*. In: Sbíрка zákonů. Ročník 2000, částka 131.

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

ČEPS	Česká přenosová soustava
ČR	Česká republika
ČS	čerpací stanice
DA	dieselagregát
DRNR	Doprava raněných, nemocných a rodiček
EKP	elektronická karta pacienta
EU	Evropská unie
GIS	geografický informační systém
GPS	Global Positioning System
GSM	Global System Mobile
HZS	Hasičský záchranný sbor
INFO35	lokalizační informace pevných telefonních linek
IOS	Integrovaný operační středisko
IS	informační systém
IZS	integrovaný záchranný systém
JmK	Jihomoravský kraj
KOPIS	Krajské operační a informační středisko
KZOS	Krajské zdravotnické operační středisko
LZS	letecká zdravotní služba
MB	Mercedes Benz
MHz	megahertz
MU	mimořádná událost
MZD	mobilní zadávání dat
NIS	národní informační systém
PČR	Policie České republiky
PNP	přednemocniční péče
POI	databáze zájmových bodů
RDST	radiostanice
RLP	rychlá lékařská pomoc
RUIAN	registr územní identifikace, adres a nemovitostí
RV	rendez-vous
RZP	rychlá zdravotnická pomoc
TCTV	telefonní centrum tísňového volání
THP	technicko-hospodářský pracovník
ÚO	územní oddělení
UPV	umělá plicní ventilace
VA	voltampér
VS	výjezdová skupina
VZ	výjezdová základna
ZOS	zdravotnické operační středisko
ZZ	zdravotnické zařízení
ZZS	Zdravotnická záchranná služba

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 1 - Model rizika – Swiss Cheese</i>	14
<i>Obr. 2 – Reakce systému na MU</i>	18
<i>Obr. 3 – Animační videoreportáž z útoku na transformátory</i>	22
<i>Obr. 4 – SWOT analýza a její části</i>	25
<i>Obr. 5 – Diagram – životní cyklus procesů</i>	27
<i>Obr. 6 – Mapa základen ZZS Jihomoravského kraje</i>	30
<i>Obr. 7 – Ukázka pracoviště dispečera ZZS JmK</i>	33
<i>Obr. 8 – Diagram – proces uskutečnění výjezdu ZZS</i>	35
<i>Obr. 9 – Ukázka dotykové obrazovky pro volání</i>	36
<i>Obr. 10 – Struktura systému S.O.S. – komponenty</i>	37
<i>Obr. 11 – Hlavní obrazovka dispečerského modulu S.O.S</i>	38
<i>Obr. 12 – Struktura sítě PEGAS – MATRA pro ZZS JmK</i>	41
<i>Obr. 13 – Ukázka RDST stanice MOTOTRBO</i>	42
<i>Obr. 14 – MZD záložka „zadávání vitálních funkcí“</i>	43
<i>Obr. 15 – Ukázka starší varianty palubní desky</i>	44
<i>Obr. 16 – Ukázka dotykové verze modulu CarPC</i>	44
<i>Obr. 17 – Logo cvičení Blackout JmK</i>	46
<i>Obr. 18 – Diagram – Analýza What If</i>	49
<i>Obr. 19 – Diagram – Sestavení 10 oblastí zkoumané analýzy</i>	50
<i>Obr. 20 – Vizualizace VZ Znojmo</i>	69
<i>Obr. 21 – Návrh rozmístění vysílačů pro MOTOTRBO</i>	70

SEZNAM TABULEK

<i>Tab. 1 – Počet výjezdů od roku 2010 do roku 2018 ZZS JmK</i>	31
<i>Tab. 2 – Územní oddělení a výjezdové základny</i>	32
<i>Tab. 3 – Vypracovaná tabulka analýzy What If</i>	51
<i>Tab. 4 – Tabulka pro analýzu SWOT ZZS JmK</i>	55
<i>Tab. 5 – Výpočet pro analýzu SWOT u ZZS JmK</i>	57
<i>Tab. 6 – Výsledný výpočet bilance SWOT</i>	58
<i>Tab. 7 – První otázka v Check Listu</i>	60


SEZNAM GRAFŮ

<i>Graf 1 – Graf procentuálního rozložení výjezdů k jednotlivým ÚO</i>	31
<i>Graf 2 – Pravděpodobnost výpadku jednoho z 10 systémů</i>	52
<i>Graf 3 – Dopad výpadku jednoho z 10 systémů</i>	53
<i>Graf 4 – Souhrnné zobrazení závislosti Pravděpodobnosti a Dopadu</i>	54
<i>Graf 5 – Zastoupení informačních systémů KZOS v ČR</i>	61
<i>Graf 6 – Sdružený graf zobrazující sekundární IT systémy a zálohy KZOS</i>	62
<i>Graf 7 – Požívání radiokomunikace (primární sekundární)</i>	64
<i>Graf 8 – Sjednocující graf – IS KZOS a radiokomunikace</i>	64
<i>Graf 9 – Využití softwaru MZD/EKP a MobileDoc v krajích a zálohy</i>	65
<i>Graf 10 – Porovnání dostupnosti IT k navigování a papírových map</i>	66

SEZNAM PŘÍLOH

<i>Příloha P1 – Dokumentace pacienta – formulář</i>	79
<i>Příloha P2 – Pracovní tabulka - Check List</i>	80

PŘÍLOHA P1: DOKUMENTACE PACIENTA - FORMULÁŘ

 Zdravotnická záchraná služba Jihomoravského kraje, p.o. Kamenice 798/1d, 625 00 Brno Tel. 155 www: zzsjsmk.cz IČ: 00346292 IČP: 72901014				Razítko: Územního oddělení					
ZÁZNAM O VÝJEZDU RZP RLP RV LZS									
Číslo akce	Datum	Č. vozu 1	Primární zásah	Lékař/ka	Sestra/záchranář	Ridič/záchranář			
		Č. vozu 2	Sekundární zásah	Lékař/ka	Sestra/záchranář	Ridič/záchranář			
Jméno, příjmení pacienta/ky				<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Datum narození	ŘC / Číslo pojistěnce	ZP kód		
Adresa trvalého pobytu					Místo zásahu				
Volání	Výzva	Výjezd	Odkud	Příjezd	Transport	Předání	Konzultace lékaře		
Volání	Výzva	Výjezd	Odkud	Příjezd	Transport	Předání			
Indikace výjezdu		Volání		Operátorka		Příbuzní, kontakt:			
Anamnéza: Klinický nálezn: EKG: Terapie: Prac. dg.							Žač. oč.	Čas	Při předání
						TKmmHg			
						Přímíř			
						Dímíř			
						SpO ₂ (%)			
						EtCO ₂			
						GS			
						TT (°C)			
						GCS (Appar)			
						EKG 12 sv		FN USA	FN BCH
Transportní péče	Vedle	V polosedě	Vleže						
NACA	1	2	3	4	5	6	7		
Imobilizace	C límec	Vak. dšha	Vak. matrace						
Fixace páneve	ALU fólie	extenze	scoop						
Spoluřídce	PČR	MP	H2S						
2. posádka						DRNR	jiné:		
						Předání:	OP/pos	ZP KARTA	
						zdr. dok.	os. taška	mob. pomůcky	cestnosti
						jiné:			
						KM, minuty			
Lékař ZZS / pracovník NZLP - 1. posádka				Lékař ZZS / pracovník NZLP - 2. posádka					
jméno, příjmení, titul				jméno, příjmení, titul					
Poskyvatel lékařské péče									
jméno, příjmení, titul									

Záznam o výjezdu ZZS předejte Vašemu ošetřujícímu lékaři. Pacient poučen.

PŘÍLOHA P2: PRACOVNÍ TABULKA – CHECK LIST

KZOS	IBC	IS	Záloha KZOS			Energie KZOS	Radiokomunikace			Dokumentace pacienta		Navigace k místu zásahu	
			Sekundární totožný IS	Papírová dokumentace	Krizový tablet (GINA)		Dieslové záložní agregáty	Primární radiokomunikační systém	Sekundární radiokomunikační systém	Záloha mobilních operátorů (T-mobile×O2)	Elektronická	Papírová	GARMIN / SYGIC
ZZS hlavního města Prahy	Ne	SOS	Ano	Ano	Ne	Ano	Pegas-Matra	TETRA / Mototrbo	Ano	MZD / EKP	Ano	Ano	
ZZS Středočeského kraje	Ne	PROFIA	Ano	Ano	Ne	Ano	Pegas-Matra	TETRA / Mototrbo	Ano	MobileDoc	Ano	Ano	
ZZS Jihočeského kraje	Ne	PROFIA	Ano	Ano	Ne	Ano	TETRA / Mototrbo	Pegas-Matra	Ano	MobileDoc	Ano	Ano	
ZZS Plzeňského kraje	Ne	SOS	Ano	Ano	Ne	Ano	Pegas-Matra	TETRA / Mototrbo	Ano	MZD / EKP	Ano	Ano	
ZZS Karlovarského kraje	Ne	SOS	Ano	Ano	Ne	Ano	Pegas-Matra	-	Ano	MZD / EKP	Ano	Ano	
ZZS Ústeckého kraje	Ne	SOS	Ano	Ano	Ano	Ano	Pegas-Matra	-	Ano	MZD / EKP	Ano	Ano	
ZZS Libereckého kraje	Ne	SOS	Ano	Ano	Ano	Ano	Pegas-Matra	TETRA / Mototrbo	Ano	MZD / EKP	Ano	Ano	
ZZS Královéhradeckého kraje	Ne	SOS	Ano	Ano	Ne	Ano	TETRA / Mototrbo	Pegas-Matra	Ano	MZD / EKP	Ano	Ano	
ZZS Pardubického kraje	Ne	SOS	Ano	Ano	Ne	Ano	Pegas-Matra	-	Ano	MZD / EKP	Ano	Ano	
ZZS kraje Vysočina	Ne	PROFIA	Ano	Ano	Ne	Ano	Pegas-Matra	TETRA / Mototrbo	Ano	MobileDoc	Ano	Ano	
ZZS Jihomoravského kraje	Ne	SOS	Ano	Ano	Ano	Ano	Pegas-Matra	TETRA / Mototrbo	Ano	MZD / EKP	Ano	Ano	
ZZS Olomouckého kraje	Ne	PROFIA	Ano	Ano	Ano	Ano	Pegas-Matra	TETRA / Mototrbo	Ano	MobileDoc	Ano	Ano	
ZZS Zlínského kraje	Ne	MediumSoft	Ano	Ano	Ne	Ano	Pegas-Matra	TETRA / Mototrbo	Ano	MZD / EKP	Ano	Ano	
ZZS Moravskoslezského kraje	Ano	PROFIA	Ano	Ano	Ne	Ano	TETRA / Mototrbo	Pegas-Matra	Ano	MobileDoc	Ano	Ano	