

Funkčnost informační podpory Hasičského záchranného sboru Zlínského kraje při blackoutu

Bc. Jaroslav Maniš

Diplomová práce
2018



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Jaroslav Maniš**
Osobní číslo: **A16289**
Studijní program: **N3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**
Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **Funkčnost informační podpory Hasičského záchranného sboru Zlínského kraje při "blackoutu"**

Téma anglicky: **The Functionality of the Zlín Region's Fire Rescue Service Information Support in "Blackouts"**

Zásady pro vypracování:

1. Vymezte pojem "blackout", jeho možné příčiny, a to jak v zahraničí, tak u nás.
2. Definujte právní rámec v oblasti dodávek elektrické energie.
3. Vypracujte literární rešerši na téma informační podpora u HZS ČR.
4. Zpracujte ucelený pohled na strukturu jednotlivých oblastí a přenos informací u HZS ZLK.
5. Analyzujte množství a dobu použitelnosti náhradních zdrojů dodávky elektrické energie u HZS ZLK.
6. Vypracujte návrh sjednocení doby dodávky a typy náhradních zdrojů elektrické energie u HZS ZLK za předpokládaná stanovená období.



Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

1. LUKÁŠ, Luděk a kol. Informační podpora integrovaného záchranného systému.vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2011, 182 s. ISBN 978-80-7385-105-7.
2. LUKÁŠ, Luděk, Petr HRŮZA a Milan KNÝ. Informační management v bezpečnostních složkách. vyd. Praha: Ministerstvo obrany České republiky, 2008, 214 s. ISBN 978-80-7278-460-8.
3. LUKÁŠ, Luděk a kol. Bezpečnostní technologie, systémy a management II. Zlín: VeRBuM, 2012. ISBN 978-80-87500-19-4.
4. Portál krizového řízení HZS JmK. Rady pro občany – BLACKOUT, [online]. Copyright ? 2001 [cit. 12. 11. 2017]. Dostupné z: <http://krizport.firebrno.cz/navody/rady-pro-obcany-blackout>.
5. Portál iDnes.cz. Co by se stalo, kdyby v Česku "zhaslo", BALABÁN, Miloš a RAŠEK, Antonín. [online]. [cit. 12. 11. 2017]. Dostupné z: https://zpravy.idnes.cz/co-by-se-stalo-kdyby-v-cesku-zhaslo-d5s-/domaci.aspx?c=A071011_102018_domaci_jba.
6. Zákony pro lidi. Vyhláška 247/2001 Sb. o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany. [online]. Copyright ? [cit. 12. 11. 2017]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-247>.

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Martin Hromada, Ph.D.

Ústav bezpečnostního inženýrství

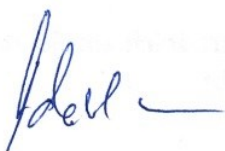
Datum zadání diplomové práce:

8. prosince 2017

Termín odevzdání diplomové práce:

28. května 2018

Ve Zlíně dne 8. prosince 2017



doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.
děkan



doc. RNDr. Vojtěch Křesálek, CSc.
ředitel ústavu


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/bakalářské práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou 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 18.5.2018


.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Diplomová práce popisuje, jaké jsou možnosti udržitelnosti a doby využití informační podpory pro potřeby Hasičského záchranného sboru Zlínského kraje při dlouhodobém výpadku elektrické energie. Je zde popsán právní rámec v oblasti dodávek elektrické energie, jev zvaný blackout, jeho příčiny a důsledky. V teoretické části diplomové práce jsou zmíněny blackoutu, které byly zaznamenány v zahraničí a lokální výpadky dodávek elektrické energie v České republice. Součástí teoretické části je rovněž popis informační podpory Hasičského záchranného sboru České republiky jako celku, a předávání informací mezi organizačními složkami Hasičského záchranného sboru Zlínského kraje. V praktické části diplomové práce je řešena doba použitelnosti náhradních zdrojů a odborníci pomocí metody „What – If“ odpovídají na otázky, v jakém časovém úseku je možná funkčnost informační podpory. Výsledkem praktické části práce je doporučení pro stanovení počtu a vhodných typů náhradních zdrojů elektrické energie na požární stanice Hasičského záchranného sboru Zlínského kraje.

Klíčová slova: informační podpora, blackout, HZS, náhradní zdroje

ABSTRACT

This thesis describes what are the possibilities of sustainability and duration of IT support for the needs of the fire brigade of the Zlin region during the long term power cut. Legal framework is also defined here concerning electricity supply, occurrence of the so called black out, its causes and consequences. The theoretical part of this thesis deals with blackouts that have been recorded abroad and local blackouts as a result of electricity supply cuts in the Czech Republic. It also describes IT support for the fire brigades of the Czech Republic as a whole and how the information is transferred down to the individual units of the fire brigade in Zlin region. The practical part of this thesis indicates a solution of the usage of the alternative sources and where some specialists of the „What if“ method answer questions concerning what is the lapse of the functioning of the information support. The result of the practical part of work is recommendation of the set-up of the amount of the right alternative sources of the electrical supply for fire stations of Zlin region.

Keywords: Information technology support, Blackout, Fire brigade, Supplementary resources

„Není nic těžšího než vyjádřit významnou myšlenku tak, aby jí každý rozuměl.“

Arthur Schopenhauer

Poděkování

Děkuji touto cestou panu doc. Ing. Martinovi Hromadovi, Ph.D. za odborné vedení práce, věcné připomínky a vstřícnost při konzultacích a za nasměrování správným směrem za stanoveným cílem, kterým bylo vypracování této diplomové práce.

Dále bych chtěl poděkovat synovi Jaroslavovi, dceři Michaele a taktéž nejbližší rodině za všemožnou podporu, kterou mně poskytovali během celého studia. Zde nesmím zapomenout na přátele, kteří mně byli morální podporou.

Rovněž bych chtěl poděkovat všem kolegům, kteří si našli čas a byli ochotni se podílet na brainstormingu a hlavně příslušníkovi Hasičského záchranného sboru Zlínského kraje, Oddělení komunikačních a informačních systémů, panu Bc. Václavovi Hoškovi, jenž poskytl nejobsáhlejší míru informací, potřebných pro důležitost výstupů v použité analytické metodě v praktické části diplomové práce.

OBSAH

ÚVOD	9
I TEORETICKÁ ČÁST	11
1 NARUŠENÍ DODÁVEK ELEKTRICKÉ ENERGIE VELKÉHO ROZSAHU	12
1.1 PRÁVNÍ RÁMEC V OBLASTI DODÁVEK ELEKTRICKÉ ENERGIE	12
1.2 CO JE TO BLACKOUT	14
1.3 MOŽNÉ PŘÍČINY VZNIKU BLACKOUTU	14
1.4 NÁSLEDKY BLACKOUTU	17
1.5 BLACKOUT VE SVĚTĚ	20
1.6 VÝZNAMNÝ VÝPADEK ELEKTRICKÉ ENERGIE V ČESKÉ REPUBLICE.....	26
2 INFORMAČNÍ PODPORA HASIČSKÉHO ZÁCHRANNÉHO SBORU ČESKÉ REPUBLIKY	30
2.1 ORGANIZAČNÍ ŘÍZENÍ	31
2.2 OPERAČNÍ ŘÍZENÍ	31
3 HASIČSKÝ ZÁCHRANNÝ SBOR ZLÍNSKÉHO KRAJE	33
3.1 ORGANIZAČNÍ STRUKTURA HZS ZLK.....	33
3.2 KRAJSKÉ OPERAČNÍ A INFORMAČNÍ STŘEDISKO.....	35
3.3 ZÁVĚR TEORETICKÉ ČÁSTI PRÁCE.....	37
II PRAKTICKÁ ČÁST	39
4 CÍL PRAKTICKÉ ČÁSTI PRÁCE	40
5 STÁVAJÍCÍ KONCEPCE ZAJIŠTĚNÍ DODÁVEK ELEKTRICKÉ ENERGIE HZS ZLK	41
5.1 NÁVRH NA ROZDĚLENÍ OBJEKTŮ HZS ZLK DO KATEGORIÍ:	41
6 TYPY NÁHRADNÍCH ZDROJŮ ELEKTRICKÉ ENERGIE	43
6.1 STABILNÍ NÁHRADNÍ ZDROJE ELEKTRICKÉ ENERGIE	44
6.2 DOBA DODÁVKY ELEKTRINY Z ELEKTROCENTRÁL	45
6.3 ZAJIŠTĚNÍ DODÁVKY PHM DO NÁHRADNÍCH ZDROJŮ ELEKTRICKÉ ENERGIE.....	46
6.4 ZAJIŠTĚNÍ TECHNOLOGIÍ ENERGETICKÝMI ZDROJI - LOKÁLNÍMI UPS	47
6.5 VYUŽITÍ DALŠÍCH PROSTŘEDKŮ PŘI VÝPADKU ELEKTRICKÉ ENERGIE.....	48
6.6 REŽIMY NÁHRADNÍCH ZDROJŮ ELEKTRICKÉ ENERGIE.....	52
6.7 VYHODNOCENÍ STÁVAJÍCÍHO STAVU	53
6.8 ZABEZPEČENÍ INFRASTRUKTURY RÁDIOVÝCH A TELEKOMUNIKAČNÍCH SÍTÍ	55
7 VÝSLEDKY PRÁCE	60

7.1	CELKOVÉ VYHODNOCENÍ ZABEZPEČENÍ DODÁVEK ELEKTRICKÉ ENERGIE PRO POTŘEBY HZS ZLK.....	60
7.2	NÁVRH TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ.....	62
7.3	NÁVRH ORGANIZAČNÍHO ŘEŠENÍ.....	63
	ZÁVĚR	64
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	66
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	70
	SEZNAM OBRÁZKŮ	71
	SEZNAM TABULEK.....	72

ÚVOD

V současné době jsou na jedné straně jedním z fenoménů moderní společnosti informace a jejich předávání pomocí komunikačních technologií, které jdou svým vývojem neustále dopředu. Nejinak tomu je i Hasičského záchranného sboru České republiky a dalších složek Integrovaného záchranného systému. Na druhé straně dochází stále častěji k nejrůznějším problémům v předávání informací coby informační podpory při řešení mimořádných událostí. Tyto problémy jsou jak v oblasti technických selhání, tak v souvislosti se stále častějším výskytem nepříznivých přírodních vlivů, které mají dopad na funkčnost technologií nezbytných právě pro přenos informací. Otázku jak se budou chovat technologické systémy při významném přerušení dodávek elektrické energie, který se nazývá blackout, řeší tato práce. Oblast zaměření je v rámci působnosti Hasičského záchranného sboru Zlínského kraje.

Teoretická část práce je ve všeobecné rovině zaměřena na právní rámec v České republice, který vymezuje činnost subjektů při blackoutu, tedy v době významného přerušení dodávek elektrické energie. V dalších státech teoretické části práce je popsán blackout, jeho příčiny a možné následky. Jsou zde popsány blackoutu, které výrazně zasáhly do života milionů obyvatel různých zemí světa od Evropy, přes Asii až po severní Ameriku. Na území České republiky došlo do současnosti k několika významným přerušením dodávek elektrické energie a tyto zdokumentované události jsou popsána v samostatné kapitole. V další části práce je formou rešerše charakterizován pojem informační podpora Hasičského záchranného sboru České republiky. V závěrečné části teoretické práce je pozornost věnována organizační struktuře Hasičského záchranného sboru Zlínského kraje. Tato část práce je stěžejním bodem pro následné zhodnocení stavu přenosu informací, v podobě informační podpory, v praktické části práce.

Jak bylo předesláno, v praktické části práce je popsáno zhodnocení stávajícího stavu přenosu informační podpory a rovněž funkčnost technologických prvků, které tento přenos zajišťují. Je zde řešena problematika zajištění prvků kritické infrastruktury při významném přerušení dodávek elektrické energie, kdy jsou shromážděny parametry stávajících statických náhradních zdrojů elektrické energie v podobě elektrocentrál a zdrojů nepřetržitých dodávek elektrické energie. Celá tato oblast je shrnuta v kapitole, jež se zabývá vyhodnocením stávajícího stavu a to prostřednictvím analytické metody „What – If“ (Co se stane, když...). Tuto metodu použili odborníci z řad příslušníků

Hasičského záchranného sboru Zlínského kraje. Na základě výstupů výše zmíněné metody byl stanoven návrh technického a organizačního řešení při sjednocení náhradních zdrojů elektrické energie tak, aby byla funkčnost informační podpory Hasičského záchranného sboru Zlínského kraje, pokud možno co nejdéle udržitelná.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 NARUŠENÍ DODÁVEK ELEKTRICKÉ ENERGIE VELKÉHO ROZSAHU

Narušení dodávek elektrické energie velkého rozsahu se jeví, v posledních několika letech, jako jeden z nejzávažnějších problémů obyvatel nejen v evropském, nýbrž v celosvětovém měřítku. Proto se snaží jednotlivé státy řešit tyto možné problémy, které dopadají na obyvatelstvo a nejširší možné sféry života v daných oblastech, různými opatřeními. Velmi důležitou oblastí je právní rámec, který řeší jak se chovat, případně co omezit nebo jaká opatření přijmout. Mezi další nezbytná opatření patří bezesporu zdokonalování technologií jak při výrobě, tak i při distribuci elektrické energie pomocí přenosových soustav.

1.1 Právní rámec v oblasti dodávek elektrické energie

Pokud jde o Českou republiku a její zákony, vyhlášky či vládní nařízení, tak lze konstatovat, že právní rámec tuto problematiku zmiňuje ve třech legislativních dokumentech. Prvním je energetický zákon, druhým vyhláška o stavu nouze v elektroenergetice a třetím je krizový zákon. Všechny tři dokumenty budou zmíněny v následující stati.

Zřetelným podkladem, kde je popsáno narušení dodávek elektrické energie velkého rozsahu, je zákon č. 458/2000 Sb. o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon). Tento zákon v paragrafu 54 řeší stav nouze při nenadálém a dlouhodobém výpadku dodávek elektrické energie na celém území státu, vymezeném území nebo jeho části. Ve výše zmíněném paragrafu zákona je jasně definováno v jakých případech se bude dle tohoto zákona postupovat. Zákon jako takový přesně stanoví, jak má ten který distributor postupovat podle předem daných souborů opatření a činností, od okamžiku, kdy vznikne reálné riziko stavu nouze. Žádná další opatření nejsou tímto zákonem řešena. [1]

Jak mají postupovat veškeré subjekty, které jsou určeny k předcházení stavu nouze při případném dlouhodobém narušení dodávek elektrické energie, řeší zcela jednoznačně vyhláška č. 80/2010 Sb. o stavu nouze v elektroenergetice a o obsahových náležitostech havarijního plánu. Ministerstvo průmyslu a obchodu zde jednoznačně stanovuje omezení spotřeby elektřiny a řízení změn dodávky elektřiny do elektrizační soustavy, dále vymezuje

zařazení zákazníků do regulačních stupňů, předcházení stavu nouze, vymezuje pojem stav nouze a určuje postup provozovatelů lokálních distribučních soustav. Všechna tato opatření jsou popsána ve čtyřech přílohách této vyhlášky.

V příloze č. 1 je přesně stanoveno použití regulačního plánu, a to včetně způsobu oznamování, vyhlásování a odvolávání regulačních stupňů. Následuje příloha č. 2, kde jsou uvedeny obsahové náležitosti vypínacího plánu. Tato příloha udává kdy a za jakých podmínek může dojít k vypnutí distribučních soustav. Rovněž stanovuje oblast a dobu vypnutí distribuční soustavy tak, aby bylo zřejmé, že se nejedná o nekontrolovaný stav. Současně je dle této přílohy dáno jasné pravidlo pro případ, kdy nejde přesně určit dobu omezení nebo zastavení dodávek elektrické energie v okamžiku vypnutí soustavy. Podle tohoto pravidla se musí, nejpozději do dvou hodin od vypnutí, tento stav v dané oblasti oznámit zákazníkům. [2]

V příloze č. 3 je uvedeno použití, zpracování, vydávání a aktualizace frekvenčního plánu. Hlavní důvod, proč je zpracován frekvenční plán, je následující: *„Cílem použití frekvenčního plánu je včasnými, automatickými zásahy do provozu elektrizační soustavy omezit vznik velkých systémových poruch, vrátit a udržet kmitočet elektrizační soustavy po vzniku poruchy v hodnotách, při nichž není ohroženo technické zařízení výrobců elektřiny a zákazníků a vytvořit podmínky pro rychlý návrat kmitočtu elektrizační soustavy do rozmezí hodnoty 49,8 - 50,2 Hz.“* [2]

V příloze č. 4 jsou stanoveny obsahové náležitosti havarijního plánu, které obsahují především údaje o výrobcích elektrické energie a o jejich distributorech a majitelích přenosových sítí. Havarijní plán obsahuje informace, které jsou jasně srozumitelné, stručné, účelně uspořádané a všechna řešení uvedená v havarijním plánu respektují místní situaci, zvyklosti daných oblastí a místní organizační strukturu. [2]

Zákon č. 140/2000 Sb. o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon) ve svém paragrafu 1 *„stanoví působnost a pravomoc státních orgánů a orgánů územních samosprávných celků a práva a povinnosti právnických a fyzických osob při přípravě na krizové situace, které nesouvisejí se zajišťováním obrany České republiky před vnějším napadením, a při jejich řešení a při ochraně kritické infrastruktury a odpovědnost za porušení těchto povinností.“* [3] V rámci tohoto zákona se rozumí krizovou situací mimořádná událost podle zákona o integrovaném záchranném systému nebo narušení

kritické infrastruktury, prvků kritické infrastruktury nebo jiné nebezpečí, při nichž je vyhlášen stav nebezpečí, nouzový stav nebo stav ohrožení státu. [3]

1.2 Co je to blackout

Předně je nutno konstatovat, že pojem a význam slova blackout nemá v českém jazyce přiměřený ekvivalent, tudíž je převzat z mezinárodního pojmenování tohoto jevu. Tímto pojmenováním je označován stav, kdy dojde k nenadálému přerušení dodávky elektrické energie na daném území. Doba trvání tohoto nechtěného stavu může být počítána v řádu několika hodin. V horším případě se však může pohybovat v řádu dnů. V případě výpadku dodávek elektrické energie jen na menší části území a v řádu několika minut nebo několika málo hodin nelze tuto situaci považovat za blackout. Velmi důležitým faktorem při přípravách na tento jev, je skutečnost, že se dotkne značného množství obyvatel a postižené oblasti mohou být velmi rozsáhlé. Takový výpadek může nastat především v přenosové soustavě, a to v důsledku mimořádné události. Z průběhu již známých blackoutů je uvažováno o několika příčinách, které takovou mimořádnou událost mohou způsobit. [4]

1.3 Možné příčiny vzniku blackoutu

V současnosti je stav v oblasti dodávek elektrické energie velmi propracovaným bezpečnostním systémem a z tohoto důvodu lze uvažovat jako o nepravděpodobnějších důvodech blackoutu souběh několika významných příčin najednou. Jedná se jak o příčiny nepředvídatelné, tak i o příčiny, které mohou být předem předvídaný, nicméně není možná jejich eliminace. Předvídatelné mohou být zejména faktory přírodních vlivů, které způsobí poruchy na přenosové soustavě. [4]

Přírodní vliv

Vzhledem k již známým situacím v minulosti, kdy byla ochromena dodávka elektrické energie, lze na první místo, mezi přírodní vlivy, zařadit větrnou smršť, kdy dochází k devastujícímu poškození stožárů a vedení samotného. Tato skutečnost vyvolá následující souběh dalších navazujících událostí a může dojít k rozsáhlému výpadku elektrické energie na několika přenosových soustavách, které jsou na sobě závislé. [4]

Významný přetok dodávky elektrické energie ze zahraničních rozvodných soustav

Transparentním případem této situace může být stav, kdy dojde při transportu elektrické energie z elektráren (např. fotovoltaických nebo větrných) v jedné oblasti země do druhé. Při tomto transportu je využita přenosová soustava sousedního státu a v případě náhlého nárůstu výroby elektřiny, což může například způsobit nepředvídatelný menší odběr energie v cílové oblasti, dojde k přetížení přenosové soustavy transportní země. [4]

Technické poruchy

Nejznámější technickou poruchou, která způsobila blackout je situace, kdy došlo k pádu izolátoru, jehož následkem došlo k poškození linky 230 kV, což způsobilo požár v elektrorozvodně a následné přerušení dodávek elektrické energie. [5]

Lidský faktor

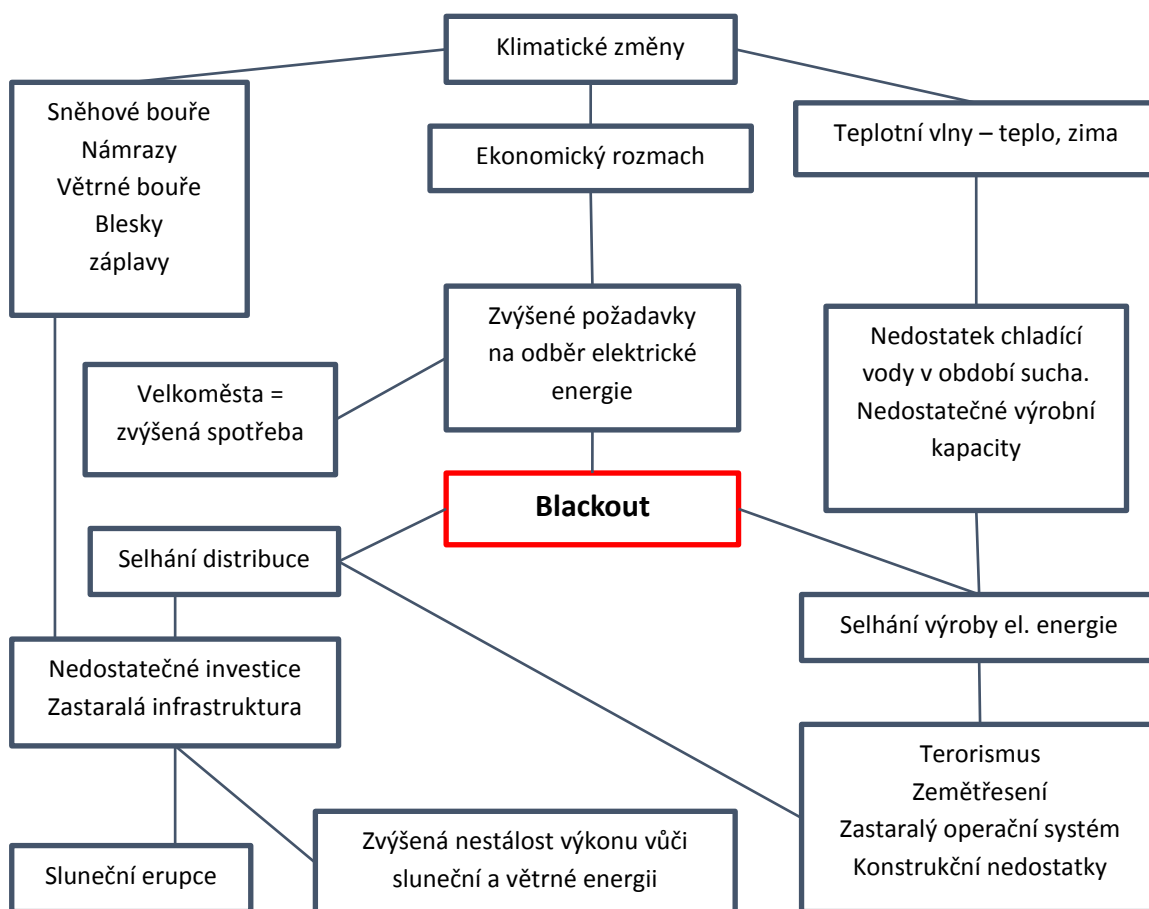
Pokud by nastal souběh několika nechtěných negativních vlivů, mohlo by, například vlivem stresového stavu, dojít k neadekvátnímu vyhodnocení nastalé situace dispečerem. Tento chybný úsudek by mohl vyústit až k rozsáhlému výpadku dodávek elektrické energie. [4]

Teroristický útok

Formu teroristického útoku si lze představit jako přímý útok na zařízení přenosové soustavy a to jak na rozvodné stanice, tak například na stožáry a transformátory, které jsou součástí přenosových soustav. V současnosti lze ovšem stále více kalkulovat s dalším rizikem, které hrozí prostřednictvím informačních sítí a nazývá se kybernetický útok. [4]

Grafické znázornění příčin vzniku blackoutu

Na obrázku číslo 1 je schéma, které graficky zobrazuje, jaké příčiny blackoutů byly v minulosti zaznamenány v zahraničí. Je zde patrné, že některé faktory na sebe vzájemně navazují a způsobují vlnu poruch, kdy posléze dojde k úplnému přerušení dodávek elektrické energie ve velkých oblastech.



Obr. 1. Schéma příčin blackoutů. Zdroj: Převzato a upraveno z [6]

1.4 Následky blackoutu

Všeobecně mohou mít dopady blackoutu nedožrnné následky. Z historie je známo, že tento stav postihuje desítky až stovky milionů lidí a vede, mimo zmatku a všeobecného chaosu mezi postiženými, také k značným ekonomickým škodám. Co je ale daleko horší, jsou ztráty na lidských životech, které jsou nenahraditelné. [7]

Moderní společnost je v současnosti na využívání elektrické energie bezvýhradně závislou. Nesmírně důležitým faktorem v této oblasti, je rovněž fakt, že si neuvědomuje svoji zranitelnost v situaci, kdy dojde k dlouhodobému přerušení dodávek elektrické energie. Existují scénáře tohoto stavu, nicméně nejcennější jsou zkušenosti z blackoutů, které proběhly v zahraničí. Tato přerušení dodávek elektrické energie zcela jednoznačně potvrdila, že zpracované scénáře jsou reálnými za předpokladu, že se uvažuje v řádu několika dnů, maximálně jednoho týdne. Jeden takový scénář byl zpracován a předpokládá přerušení dodávek elektrické energie v průběhu prvního dne, následuje třídní výpadek a nakonec je scénář zaměřen na období jednoho týdne. [8] Předpoklad trvání jednoho dne nastiňuje situace, kdy dojde k omezení osobní dopravy, přičemž ve velkých aglomeracích začne docházet k chaosu v dopravě. Současně v řádu několika hodin nebudou fungovat mobilní telefony. Lidé nastanou situaci budou brát jako nepříjemnou, nicméně s prodlužující se dobou začne být nepohodlnou zátěží. K ohrožení lidských životů může docházet zejména v situacích, kdy mohou selhat náhradní agregáty v nemocnicích či jiných zdravotnických zařízeních. Státní instituce a samosprávné celky tento výpadek nebudou několik hodin považovat za něco mimořádného a bude posuzován jako občasné přerušení dodávek elektrické energie. O situaci začnou jednat se zpožděním, které nebude sice velké, nicméně významné a v řadě oblastí nastanou touto opožděnou reakcí komplikace.

V následujících dnech bude moci být poskytována jen nezbytná a velmi omezená lékařská péče. Bude se stabilizovat situace v dopravě, ale jen zásluhou omezeného vydávání pohonných hmot a tím úbytkem provozu schopných dopravních prostředků. Třídní přerušení dodávek elektrické energie by znamenalo značné problémy v základních odvětvích jako je doprava, zdravotnictví, počítačové sítě, zásobování, atd. Orgány státní správy by začaly řešit možnost dodávek elektrické energie ze zahraničí, především z okolních států. Toto by ale musela umožnit funkční přenosová soustava.

V dalších dnech by pokračoval a prohluboval by se neutěšený stav nejen v klíčových odvětvích, ale i v domácnostech. Lidem by docházely potraviny a neměli by možnost

osobní hygieny. Scénář pracuje i s pohledem na možnost stresového a násilného chování jednotlivců a zvyšující se kriminalitu. Strategické řízení nastalé situace by prověřilo odpovědné orgány a ty se musely s tímto stavem vypořádat, jinak by došlo k všeobecnému kolapsu společnosti. [8]

Když se na důsledky blackoutu pohlédne z reálných a již proběhlých významných přerušení dodávek elektrické energie v minulosti, tak se mohou rozdělit podle dopadu na oblast, která postihuje materiální hodnoty a na oblast, která se týká běžného života obyvatel. V následujících kapitolách budou tyto oblasti podrobněji popsány tak, jak by svým dopadem postupně způsobovaly nepříjemné komplikace.

Oblast technologií

Pokud si uvědomíme, že současná moderní společnost využívá celou řadu technologií potřebných pro svůj obvyklý chod, tak jsou dodávky elektrické energie naprostou nezbytností, aby tento standart byl zabezpečen. V případě blackoutu nebude možné využívat všechny technologie, které nemají záložní zdroje a to v různých technických provedeních. Jedná se především o různé typy baterií a záložních zdrojů, které mají danou dobu použitelnosti a to v závislosti na jejich potřebě použití v daných technologických procesech.

Pokud bychom měli stanovit různé okamžiky nefunkčnosti technologických zařízení od doby výpadku dodávky elektrické energie, tak je můžeme zařadit do jednotlivých fází. V první fázi si uvědomíme, že od prvního okamžiku výpadku dodávky elektrického proudu nefungují potřebné záležitosti našeho všednodenního života, jako jsou např.:

- veškeré přístroje, jež ke své činnosti potřebují zapojení do elektrické sítě,
- osvětlení v domácnostech, veřejných budovách, pouliční lampy,
- elektronické zabezpečovací zařízení budov,
- signalizační zařízení v dopravě a to jak silniční, tak vlakové a ostatní,
- platební bankomaty, snímače čárových kódů potřebné pro platební transakce,
- drtivá většina čerpacích stanic pohonných hmot,
- hromadná přeprava osob, jako jsou vlaky trolejbusy, tramvaje.

Ve druhé fázi, která nastane v řádu několika hodin, dojde k problémům, které se dotknou zejména:

- přerušení nebo omezení dodávek pitné vody, plynu a tepla,
- výpadků signálů mobilních operátorů,
- nefunkčnosti internetové sítě, apod.

Ve třetí fázi, kdy se bude jednat zhruba o desítky hodin, bude docházet k problémům v oblasti:

- zásobování potravinami, léčivými, apod.,
- komunikace, kdy nastane omezený přístup k předávání potřebných a hlavně ověřených informací,
- fungování jednotlivých úřadů, ať už na úrovni státní správy nebo místní samosprávy,
- bezpečnosti obyvatelstva a to jak narušováním veřejného pořádku, tak případným rabováním a dalšími negativními jevy s touto problematikou spojenými. [4]

Oblast běžného života obyvatel

Všechny výše zmíněné výpadky technologických zařízení se jednoznačně a zcela logicky dotknou od prvního okamžiku běžného života obyvatel v postižené oblasti. Ihned po kolapsu sítě a výpadku dodávky elektrické energie do sítě přestanou fungovat zařízení pro přepravu osob v budovách, jako jsou výtahy a eskalátory, zastaví se elektrické vlaky a ve velkých městských aglomeracích dojde k dopravním zácpám, protože přestane fungovat signalizační zařízení.

Co se týká dalších činností běžně užívaných obyvatelstvem, tak nastane horší dostupnost všech složek Integrovaného záchranného systému a to z důvodu přetíženosti fungujícího spojení, pokud fungovat bude a rovněž z důvodu složitého dojezdu na místo ohlášených událostí. V nemocnicích budou probíhat jen neodkladné operační zákroky a nebude prostor na běžná neakutní vyšetření. Dojde ke zhoršení hygienické situace z důvodu nemožnosti dodávky vody, nefunkčnosti čističek odpadních vod a rovněž se s postupem doby výpadku dodávky elektrické energie začnou kazit potraviny. V zimních měsících lze očekávat omezené možnosti vytápění, což se bude týkat především centrálních dodávek tepla do domácností. Bude nemožné vykonávat běžná zaměstnání a nebude možno navštěvovat školní a předškolní zařízení. Dojde k rozsáhlému omezení

čerpání pohonných hmot. A v neposlední řadě se vyskytne zvýšené riziko požárů, z důvodů používání lokálních topidel nebo používání otevřeného plamene, a to v podobě různých druhů svíček a svítidel potřebných ke svícení.

Na základě zkušeností ze zahraničí, kde blackout v minulosti postihl různé oblasti života, je nanejvýš jasnou skutečností, že tento jev přichází zcela nečekaně. O to je jeho dopad drtivější a závažnější a postihuje naprosto všechno, na čem je v současnosti běžný život obyvatel závislý. [4]

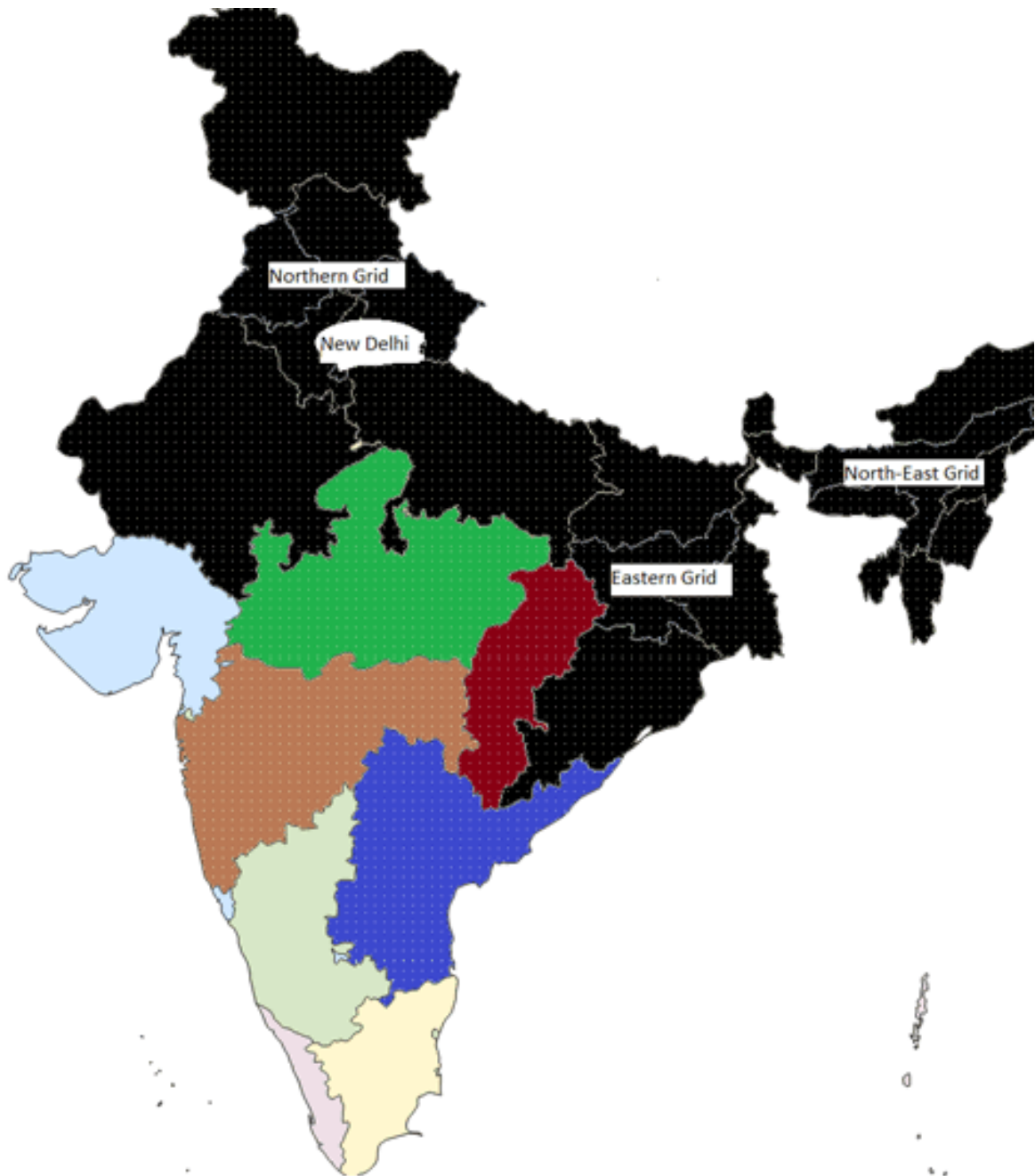
1.5 Blackout ve světě

V historii došlo k množství blackoutů po celé planetě. Jednalo se o výpadky dodávek elektrické energie v různě velkých oblastech, trvaly různou dobu a postihly rozdílný počet obyvatelstva v dané lokalitě. Nejrozsáhlejší blackoutu v historii lidstva proběhly převážně na území Asie. Zde je všeobecně považována kvalita rozvodných sítí a bezpečnost při přenosu elektrické energie na velmi nízké úrovni a zdaleka nedosahují kvality, jako v Evropě nebo Americe. Nicméně lze konstatovat, že k devastujícím výpadkům dodávek elektrické energie došlo i na území vyspělých zemí, kde je dbáno na kvalitu distribučních soustav a také bezpečnost je na vysoké úrovni zabezpečení přenosu elektrické energie.

Následující část pojedná o nejrozsáhlejších výpadcích elektrické energie tak, jak jsou historicky zaznamenány, a jak velkou masu lidí ponechaly bez elektrické energie. [7]

Indie – červenec 2012

Historicky největší zaznamenané přerušení dodávky elektrické energie, které znamenalo postižení největší velikosti postižené populace, se odehrálo během posledních dnů v červenci 2012 v Indii. Podle některých zdrojů mohlo být v jednu chvíli, během druhého dne výpadku, a to v úterý 31. července, postiženo více než 650 milionů obyvatel. Jak je na obrázku č. 2 graficky znázorněno, tak 21 států a území převážně na severu a severovýchodě Indie označených černou barvou bylo postiženo blackoutem. V některých částech území byly zasaženy nejvíce obydlené oblasti, včetně hlavního města Dillí. Jednalo se tedy přibližně o deset procent celosvětové populace. [7]



Obr. 2. Blackout v Indii – červenec 2012. Zdroj: [9]

Indie – leden 2001

Právě o indické přenosové síti se nedá uvažovat jako o spolehlivé a tím pádem i druhá pozice mezi nejrozsáhlejšími světovými blackouty patří právě Indii. Při tomto rozsáhlém výpadku dodávek elektrické energie bylo dle odhadů postiženo přibližně 230 milionů obyvatel a výpadek se týkal převážně severní části země. Dokonce se částečně dotkl i vnějšího teritoria hlavního města Dillí. [7]

Bangladěš – listopad 2014

Těsně před pravým polednem v sobotu 1. listopadu 2014 udeřil nenadálý výpadek dodávek elektrické energie na obyvatelstvo Bangladěše. Během několik hodin bylo bez dodávek elektrické energie téměř 150 milionů obyvatel, což je více než 90 % veškeré bangladěšské populace. V současnosti nemá ovšem v Bangladěši přístup k elektrické energii zhruba jedna třetina obyvatel. V tomto případě bylo pozitivní, že se podařilo do konce dne obnovit až 80 % běžně dodávané elektrické energie. [7]

Pákistán – leden 2015

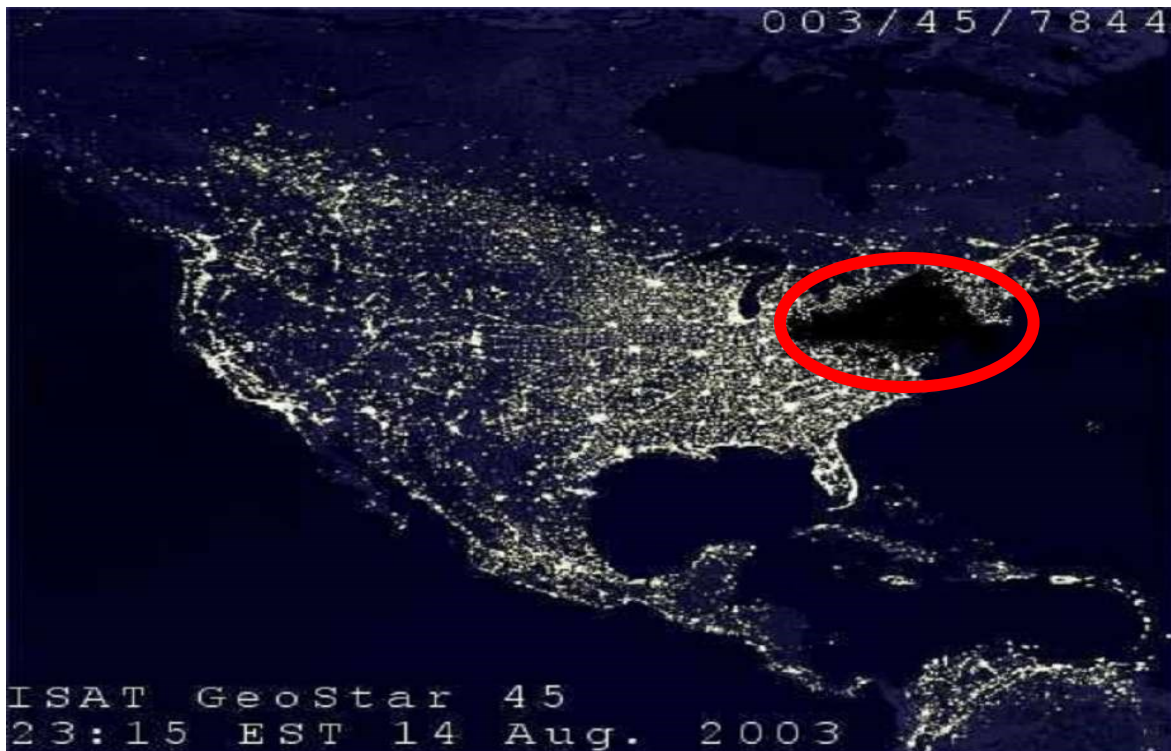
Nejrozsáhlejší blackout v historii Pákistánu se odehrál 25. ledna 2015 a ponechal bez elektrické energie až 140 milionů obyvatel, což představuje přibližně 80 % všech obyvatel země. Zajímavostí je, že tento rozsáhlý výpadek mají na svědomí místní rebelové, což se dá považovat jako zaznamenaný teroristický útok, a to na přenosovou linku místní elektrárny. Toto lokální poškození v konečném důsledku způsobilo fatální zhroucení celé přenosové soustavy, k čemuž významnou měrou přispěl otřesný stav pákistánské přenosové soustavy. [7]

Indonésie – srpen 2005

Jako pátý nejrozsáhlejší blackout na světě lze považovat ten, který se odehrál na dvou indonéských ostrovech a to na Jávě a Bali. Během čtvrtčního odpoledne 19. srpna 2005 postihl tento rozsáhlý výpadek až 100 milionů obyvatel těchto dvou ostrovů. Postižena byla většina území obou ostrovů, včetně hlavního města Indonésie Jakarty. Většinu dodávek se podařilo obnovit v řádech hodin. [7]

Severovýchod USA a Kanada – srpen 2003

Co se týká ostatních částí světa, tak došlo k několika blackoutům na evropském kontinentu a také v Severní Americe. Nejvýznamnější výpadek dodávek elektrické energie postihl v srpnu roku 2003 severovýchodní část USA a Kanady. Podle odhadů, se ve dnech 14. a 15. srpna, ocitlo bez elektrické energie na 50 milionů obyvatel, což je patrné z obrázku č. 3 a obrázku č. 4. [5]



Obr. 3. Satelitní snímek Severní Ameriky. Zdroj: [10]



Obr. 4. Satelitní snímek Severní Ameriky. Zdroj:[11]

Švédsko a Dánsko – září 2003

V roce 2003 bylo nadmíru jasné, že se s blackoutu lze setkat i na evropském kontinentu. Krátce po pravém poledni 23. září se ocitly přibližně 4 miliony švédských a dánských domácností a všech dalších odběratelů bez dodávek elektrické energie. Pozitivem této události bylo, že se dodávky podařilo obnovit ještě téhož dne a to kolem 19 hodiny večerní a závada na rozvodně, která způsobila následné zkolabování přenosové sítě, byla odstraněna následující den. [5]

Itálie – září 2003

Posledním velkým a nenadálým přerušením dodávek elektrické energie byla situace v nočních hodinách 28. září, kdy blackout postihl 56 milionů obyvatel Itálie a části Švýcarska. V Itálii měl dopad daleko horší následky, protože v situaci, kdy 27. září probíhala tzv. Bílá noc, což je slavnost, kdy jsou v nočních hodinách otevřena muzea a jiné výstavní prostory. Díky této slavnosti byla velkoměsta plná lidí a v jeden okamžik zůstalo uvězněno ve vlacích a dalších dopravních prostředcích tisíce lidí. Velká část obyvatel, která se účastnila této slavnosti, byla nucena strávit zbytek noci v ulicích měst, aniž by měli možnost dostat se do svých domovů. Na satelitním snímku, který je vyobrazen na obrázku č. 5 je zřetelné, že Apeninský poloostrov včetně Sicílie je plně ponořen do tmy. [5]



Obr. 5. Satelitní snímek Itálie ponořené do tmy. Zdroj: [12]

Výše zmíněné rozsáhlé výpadky dodávek elektrické energie byly jen výčetem těch největších, které se v historii lidstva udály. Jeden z dalších blackoutů je patrný z obrázku č. 6, kde je na fotografii z hlavního města Karachi vidět, jak náhle může celé město upadnout do naprosté tmy. Historicky je evidován bezpočet dalších blackoutů, které naštěstí svým rozsahem neměly, mimo materiálních škod, až tak zásadní dopady na zdraví a životy obyvatel a odehrály se v řádu několika hodin. Ale i tak byl jejich rozsah a dopad významným zásahem do běžného života obyvatel postižených území a měl ve svých důsledcích velké ekonomické a materiální následky, které byly dlouho napravovány. [5]

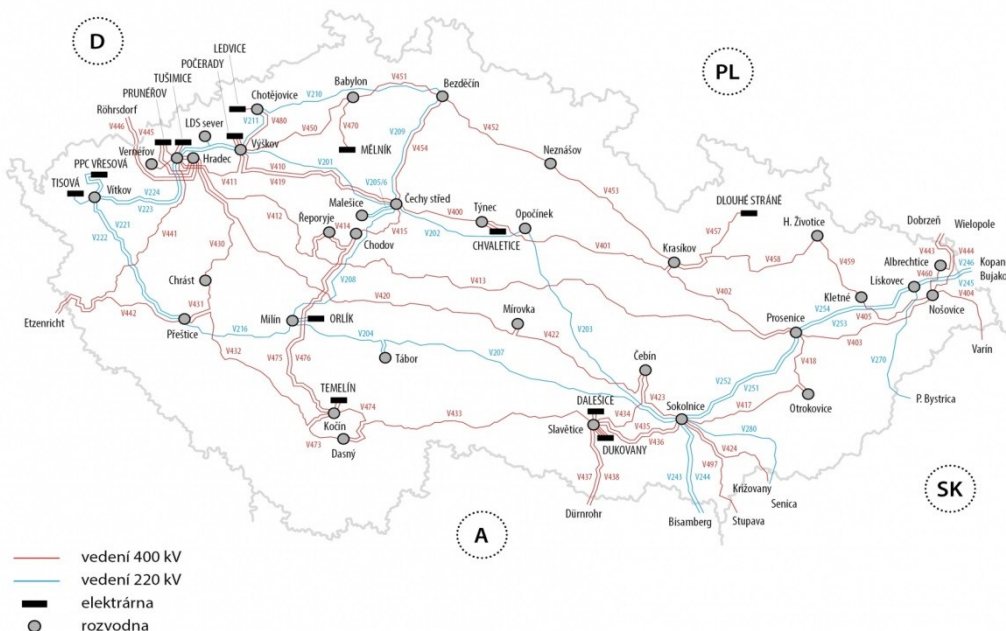


Obr. 6. Fotografie při blackoutu v Karachi. Zdroj: [13]

1.6 Významný výpadek elektrické energie v České republice

Na území České republiky prozatím nedošlo k žádnému významnému výpadku dodávek elektrické energie, které by se daly označit celosvětově užívaným termínem blackout. Historicky je na území České republiky zaznamenáno několik oblastních výpadků dodávek elektrické energie či přerušení elektrických vedení. Nicméně tři významné události se v minulosti odehrály a budou popsány v následující části. Na obrázku č. 7 je mapa přenosové soustavy České republiky, která přesně znázorňuje v jakých napěťových hladinách a kde je přenosová soustava umístěna. Rovněž jsou zde vyznačeny elektrárny a rozvodny, které jsou součástí přenosové soustavy. Na mapě je taktéž vyznačeno, kterým směrem je přenosová soustava České republiky propojena se sousedními státy. Důležité body na mapě jsou rovněž potřebné k podrobnému popisu následujících tří událostí, které nelze označit termínem blackout, nicméně znamenaly velké komplikace při dodávkách elektrické energie.

Schéma sítě 400 kV a 220 kV



Obr. 7. Mapa přenosové soustavy ČR. Zdroj: [14]

Dle údajů společnosti ČEPS má přenosová soustava v České republice vedení 400 kV o celkové délce 3735 km, z toho je dvojité a vícenásobné vedení v délce 1371 km. Vedení 220 kV má celkovou délku 1909 km a z toho je dvojité a vícenásobné vedení v délce 1038 km a vedení 110 kV měří 84 km a z toho je dvojité a vícenásobné vedení v délce 78 km. [14]

Přenosová soustava ČR na pokraji blackoutu

První případ, kdy došlo k významnému omezení dodávek elektrické energie, se udál dne 24. července 2006, kdy byla Česká přenosová, a.s., nucena vyhlásit nouzový stav, a tak se ocitla Česká republika na pokraji blackoutu. Při tomto vyhlášení nouzového stavu sice nedošlo k přerušení dodávek elektrické energie do domácností, a tudíž nedošlo k rozsáhlým dopadům na obyvatelstvo a jejich běžný život, nicméně bylo nutno omezit odběr u velkooběratelů připojených k distribuční soustavě. Stalo se tak vlivem vyhlášení regulačních stupňů, a tím pádem byli velkooběratelé okamžitě nuceni omezit odběr. Toho dne řešil dispečink akciové společnosti ČEPS, která je dle energetického zákona výhradním provozovatelem přenosové soustavy (elektrická vedení 400 kV a 220 kV), tísňová volání, která přesáhla počet jednoho tisíce. K tomuto stavu přispělo několik na sebe navazujících provozních záležitostí, z nichž některé nebyly předem plánovány. V důsledku přetížení přenosových sítí v okolních státech došlo k nárůstu toku energie v přenosové soustavě České republiky, a to jak ve směru od jihu na sever, tak i od východu na západ. Dalším faktorem, který přispěl do mozaiky následných událostí, byla vichřice, která dne 20. května 2006 zdemolovala přenosovou trasu 400 kV mezi rozvodnou Hradec a německým městem Etzenricht. Toto vedení bylo v poměrně krátkém časovém období nahrazeno náhradní přenosovou linkou, která byla provizorně vystavěna a proběhla oprava. Shodou okolností, právě 24. července, probíhalo plánované přepojování z provizorní linky na původní přenosovou soustavu, která byla mezičasem opravena. Dalším faktorem bylo vypnutí dalších čtyř přenosových tras, a to z důvodu plánovaných oprav a revizí. Faktorem, který však předpokládat nešlo, se po 8. hodině ráno stalo nečekané vypnutí rozvodny Diviča ve Slovinsku, z důvodu požáru v její těsné blízkosti. Následkem tohoto vypnutí došlo ke zvýšenému odběru elektrické energie z České republiky do Rakouska, což mělo za následek přetížení rozvodny Hradec a v tom okamžiku nastal kaskádový efekt, který způsobil další výpadky, a část přenosové soustavy České republiky musela přejít do tzv. ostrovního provozu. Ostrovním provozem je obecně nazývána taková soustava výroby, rozvodu a využití elektrické energie,

kteřá není připojena k celostátní přenosové soustavě. I přes tyto potíže se podařilo asi po hodině přenosovou soustavu opět spojit a stabilizovat přenášený tok elektrické energie. Protože ale nastaly další dva významné problémy, a to nejprve požár vazební tlumivky v rozvodně Čechy a následně ke kontaktu vedení se stromem v důsledku velkého průhybu, došlo kolem poledne opět k zavedení ostrovního provozu. Tento stav se podařilo zvládnout pouze odpojením některých elektrárenských bloků, ale i tak musel být v 14.00 hodin vyhlášen stav nouze. Přenosová soustava se sice podařila odlehčit, ale i tak vznikl v 14.45 hodin opět ostrovní provoz a situace začala být stabilní až po snížení odběru. Na základě všech provedených opatření stav nouze skončil ve 23.00 hodin. [15]



Obr. 8. Následky Orkánu Kyrill. Zdroj: Archiv ČEZ [16]

Orkán Kyrill 18. – 22. ledna 2007

Během čtyř lednových dnů roku 2007 se orkán Kyrill postaral svou ničivou silou o rozsáhlé poškození přenosových zařízení a vedení samotného. K největšímu poškození došlo v západních Čechách, kde tento přírodní živel poničil na 2 tisíce stožárů a zcela vyřadil z činnosti 250 kilometrů vedení. Bez elektřiny se rázem ocitlo okolo 99 % odběratelů v nejméně zasažené oblasti a obnovit dodávky se podařilo do dvou dnů, i když místy jen za pomoci dieselaagregátů. [17]

Orkán Emma 1. března 2008

V období před rokem 2007 nebyl téměř nikdo toho názoru, že by se i na území České republiky mohly vyskytnout živelné pohromy takového rozsahu, v jakém se projevil orkán Kyrill. Tento dosud, v takovém rozsahu a konečných důsledcích dopadu, největší zaznamenaný přírodní jev byl předzvěstí dalších živelných pohrom, které v následujících letech postihly Českou republiku. Hned v následujícím roce, 1. března 2008, se přes území České republiky přehnal vichřice Emma, která na rozdíl od orkánu Kyrill, který páchal škody především v lesnatých částech území, způsobila škody na několika místech přenosové soustavy. K největšímu poškození, co do délky a míry samotného poškození přenosového vedení, došlo u obce Břežany. Toto vedení spojuje transformovny Chodov a Čechy střed, přičemž délka poškození byla 2612 metrů a poškozeno bylo 6 nosných stožárů. [18]

Ani u jedné z výše uvedených živelných pohrom sice nedošlo k poškození přenosové soustavy v takovém rozsahu, aby byl vyhlášen nouzový stav, ale i tyto situace poukázaly s názorností své ničivé síly na holý fakt, že v budoucnu by mohlo při podobné živelné pohromě k výraznému poškození přenosové soustavy dojít. Je sice nadmíru jasné, že přenosové soustavy a jejich neodmyslitelné prvky, se neustále modernizují, jejich provoz a přenos je plně automatizován, ale není vyloučeno, že podobné živelní pohromy budou mít ještě ničivější účinky a tím rozsáhlejší důsledky.

2 INFORMAČNÍ PODPORA HASIČSKÉHO ZÁCHRANNÉHO SBORU ČESKÉ REPUBLIKY

V kapitole informační podpora Hasičského záchranného sboru České republiky (dále jen HZS ČR) je hlavním úkolem osvětlení činností jednotek HZS ČR z hlediska předávání informací, které jsou potřebné zejména pro precizní provádění zásahů. Tuto problematiku, v přesně definovaných oblastech činnosti jednotek HZS ČR, řeší zákon č. 133/1985 Sb. o požární ochraně ve znění pozdějších předpisů. Všeobecně se dá ale hovořit o informační podpoře všech základních složek Integrovaného záchranného systému (dále jen IZS), které se účastní řešení mimořádných událostí. Každá mimořádná událost, které se účastní dvě a více základních složek IZS (tj. HZS ČR, Zdravotní záchranná služba, Policie české republiky a vybrané jednotky požární ochrany) je považována za společný zásah složek IZS. Zde bylo nutné v minulosti vytvořit společnou informační podporu a vytvořily se tzv. Společné typové činnosti složek IZS. V současné době je těchto katalogových listů patnáct a každá složka zde má své přesně stanovené postupy a činnosti. Rovněž je zde řešena informační podpora pro každou složku, dále je určeno, který zástupce složky IZS bude velitelem pro danou typovou činnost.[19] Jelikož celý svět prožívá progres v aplikaci informačních technologií a probíhá informační exploze, tak je nutno také tyto informace správně používat a třídit dle důležitosti, aby nepřepřehlyvaly potřebný tok, jež tvoří samotné předávání informací. HZS ČR využívá na úrovni jednotlivých krajů, oddělení Komunikačních a informačních systémů (dále jen KIS). Toto oddělení v plném rozsahu odpovídá za výstavbu a provoz informačních a komunikačních sítí, zabezpečení provozu jednotného systému varování, za krizovou komunikaci a plní současně i úkoly spojové služby jednotek požární ochrany (dále jen JPO). [19]

Lukáš a kolektiv popisují tuto oblast v následujících souvislostech: „*Jde o koordinovanou (synchronizovanou) činnost, na níž se podílí více prvků, např. při odstraňování následků živelní pohromy spolupracující v rámci integrovaného záchranného systému prvky Hasičského záchranného sboru ČR, Policie ČR, zdravotnické záchranné služby i ostatních složek IZS.*“ [20]

2.1 Organizační řízení

Činnost příslušníků jednotek HZS ČR je v operačním řízení přesně vymezena dle zákona č. 133/1985 Sb. o požární ochraně, který ve svém § 70 uvádí základní úkoly jednotek požární ochrany. V odstavci třetím, tohoto paragrafu, je jasně definován pojem organizační řízení, který je jedním ze dvou druhů výkonu služby příslušníků, a to v následující podobě: *„Organizačním řízením se rozumí činnost k dosažení stálé organizační, technické a odborné způsobilosti sil a prostředků požární ochrany k plnění úkolů jednotek požární ochrany.“* [21]

V organizačním řízení je informační podpora využívána především při výcviku jednotek a to v rozsahu místní radiové sítě, kterou vytváří velitel jednotky v předpokládaném prostoru činnosti jednotky. Velitelé jednotek zde využívají především elektronické informační podpory, kterou jim poskytuje tablet umístěný v každém výjezdovém vozidle, určeném jako první výjezd. [21]

2.2 Operační řízení

Pokud se týká výkonu služby příslušníků jednotek HZS ČR, kterou vykonávají v operačním řízení, tak tuto rovněž přesně vymezuje výše zmíněný zákon o požární ochraně ve stejném paragrafu i odstavci a jeho znění je následující: *„Operačním řízením se rozumí činnost o přijetí zprávy o skutečnostech vyvolávajících potřebu nasazení sil a prostředků požární ochrany, provedení požárního zásahu a záchranných prací při živelních pohromách a jiných mimořádných událostech, do návratu sil a prostředků požární ochrany na základnu.“* [21]

V operačním řízení je tedy vykonávána veškerá činnost jednotek požární ochrany v rozsahu činností, které vedou k záchraně lidských životů, ochraně zdraví osob a zvířat, záchraně majetku a zamezení poškození životního prostředí. Pro tuto činnost potřebuje především velitel zásahu u jednotlivých událostí informační podporu ze strany Krajského operačního a informačního střediska daného kraje, kde je jednotka dislokována a tudíž místně příslušná. Velitelé zásahu využívají informační podporu v různých formách. Jedná se především o podání informací pomocí radiostanic, a to jak v analogovém, tak i v digitálním režimu provozu v radiové síti. [22]

V kapitole „Informační podpora Hasičského záchranného sboru České republiky“ je formou rešerše poukázáno na fungování předávání informací, a to z hlediska právního rámce, dle kterého se řídí činnost a organizace JPO v rámci HZS ČR. Je zde osvětlena činnost jednotek v organizačním a operačním řízení. Zejména v operačním řízení jsou informace nesmírně důležité pro činnost JPO na místě mimořádné události a rovněž přispívají k taktickému vedení zásahu z pohledu velitele zásahu. I když má velitel zásahu na místě mimořádné události k dispozici i tištěnou informační podporu, tak ta zdaleka neobsahuje všechny podrobnosti a náležitosti, které potřebuje k správnému rozhodování při jejím řešení. Proto je velmi důležité, aby se mohl opřít o informace, které mu pomocí různých komunikačních prostředků poskytne Krajské operační a informační středisko Hasičského záchranného sboru Zlínského kraje (dále jen KOPIS), které má k dispozici širokou škálu možností, jak požadované informace vyhodnotit a následně předat na místo, kde je mimořádná událost řešena.

3 HASIČSKÝ ZÁCHRANNÝ SBOR ZLÍNSKÉHO KRAJE

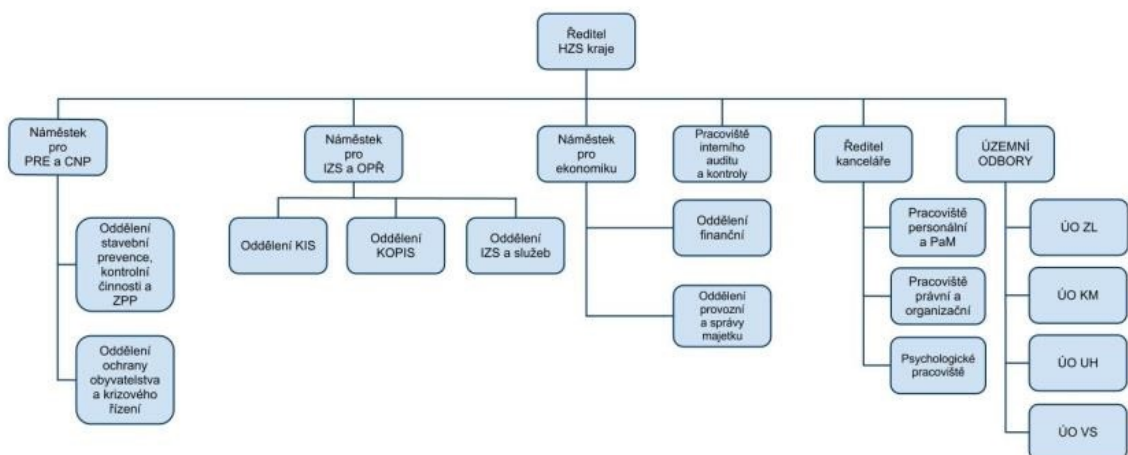
V následující kapitole bude popsána organizační struktura Hasičského záchranného sboru Zlínského kraje (dále jen HZS ZLK), aby bylo patrné, v kterých oblastech a při kterých činnostech je potřebné předávání informací všeobecně a rovněž s jakou informační podporou mohou počítat velitelé zásahů. Jak bylo zmíněno výše, je nezbytné, aby předávané informace byly důležité, srozumitelné, včasné, aktuální, hodnověrné, úplné a aby jich bylo přeneseno přiměřené množství. Na tomto procesu se podílí jak KOPIS, tak zpětnou vazbou samotní velitelé zásahů, kteří pomáhají dotvářet relevantnost podávaných informací.

3.1 Organizační struktura HZS ZLK

V čele HZS ZLK je ředitel hasičského záchranného sboru kraje a základní organizační strukturu tvoří (podrobné organizační schéma je znázorněno na obrázku číslo 9):

- ředitelství HZS ZLK, jehož organizační součástí je KOPIS,
- územní odbory HZS ZLK,
- jednotky HZS ZLK.

Schéma organizační struktury – krajské ředitelství



Obr. 9. Podrobné schéma organizační struktury HZS ZLK. Zdroj: [23]

Ředitelství HZS ZLK zabezpečuje mimo jiné úkoly, také připravenost jednotek na mimořádné události, a to přípravou, soustředěním, vyhodnocováním a předáváním nezbytných informací. Tyto informace jsou velmi důležité pro velitele zásahu, neboť mu poskytují potřebnou informační podporu v široké škále řešených problémů u jednotlivých druhů událostí. [24]

Územní odbory HZS ZLK soustřeďují na svých jednotlivých požárních stanicích jednotky HZS ZLK. Počet a typ jednotlivých požárních stanic se liší v závislosti na jasně stanovených podmínkách jejich zřizování, které určuje vyhláška č. 247/2001 Sb. o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany, ve znění pozdějších předpisů. [25]

HZS ZLK tvoří čtyři územní odbory a to Kroměříž, Uherské Hradiště, Vsetín a Zlín. Umístění, typ a počet na sobě nezávislých zabezpečovaných výjezdů požárních stanic jednotlivých územních odborů HZS ZLK uvádí tabulka č. 1. Počet organizovaných výjezdů na jednotlivých typech stanic HZS určuje výše zmíněná vyhláška o organizaci a činnosti JPO. Organizovaným výjezdem se rozumí síly a prostředky, které JPO organizuje a plánuje pro zabezpečení účinného zásahu v katastrálním území v rámci zajištění plošného pokrytí, což uvádí tatož vyhláška v příloze č. 3. [25]

Tab. 1. Struktura umístění požárních stanic HZS ZLK. [Zdroj: Vlastní]

Územní odbor	Dislokace požární stanice	Typ požární stanice	Počet organizovaných výjezdů
Kroměříž	Kroměříž	C1	2
	Bystřice pod Hostýnem	P1	1
	Holešov	P1	1
	Morkovice-Slížany	P0	1
Uherské Hradiště	Uherské Hradiště	C1	2
	Uherský Brod	P2	1
Vsetín	Valašské Meziříčí	C1	2
	Vsetín	P3	2
Zlín	Zlín	C3	3
	Otrokovice	P1+	2
	Valašské Klobouky	P1	1
	Luhačovice	P1	1
	Slavičín	P0	1

Nedílnou součástí organizační struktury HZS ZLK je oddělení KIS, které v hierarchii spadá pod úsek Integrovaného záchranného systému a operačního řízení. Toto oddělení odpovídá za výstavby a provoz informačních a komunikačních sítí. Zabezpečuje provoz jednotného systému varování, krizové komunikace a plní úkoly spojové služby JPO. Dále zabezpečuje činnost v oblasti linkových a rádiových přenosových prostředků, realizuje výstavbu koncových prvků varování, zabezpečuje jejich revize a údržbu, zajišťuje provoz informačních systémů, výpočetní techniky a aktualizaci jejího programového vybavení v rámci HZS ZLK. Mezi další úkoly patří provozování informačních systémů v oblasti požární ochrany, krizového řízení a IZS, zajišťování dohledu provozovaných rádiových sítí IZS, přenosových sítí a prostředků a provádění pravidelné kontroly přenosových prostředků a koncových zařízení a zajišťování jejich údržby. Spolupracuje a podílí se na zajištění funkce KOPIS. Vykonává správu Geografických informačních systémů (dále jen GIS) u HZS kraje a při této činnosti koordinuje spolupráci s orgány státní správy v oblasti GIS, zabezpečuje příjem a výdej dat, jejich verifikaci, analýzu, modelování a interpretaci výsledků v systému GIS. [26]

Všechny části organizační struktury jsou nezbytné, aby mohly být předávány informace velitelům zásahů u řešení všech mimořádných událostí, které každý den příslušníci HZS ZLK řeší. Je důležité, aby veškerá informační podpora byla adresována a přenášena na místo řešených událostí v dostatečné kvalitě a potřebné rychlosti, a přispěla tak k úspěšnému zvládnutí těchto událostí.

3.2 Krajské operační a informační středisko

Organizační součástí úseku IZS a operačního řízení HZS ZLK je KOPIS, které je zcela jednoznačně spjato s operačním řízením jednotek požární ochrany. Cílem této práce je ověření přenosu a funkčnosti informační podpory HZS ZLK v závislosti na náhradních zdrojích elektrické energie při blackoutu. Proto bude v následující stati popsána schopnost přenášet informace právě z KOPIS. Způsoby komunikace mezi KOPIS a JPO se řídí předem jasně stanovenými pravidly. Tyto způsoby jsou přesně definovány v devíti základních oblastech přenosu informací:

Kódy typické činnosti (statusy) jsou nejpreferovanějším druhem komunikace mezi KOPIS a velitelem zásahu (dále jen VZ). KOPIS přijímá statusy jak z analogových radiostanic, tak z digitálních radiostanic (systém PEGAS). Jedná se o jedno nebo dvoumístné číslicové

kódy, které označují typickou činnost, kterou jednotka provádí a to jak na místě zásahu, tak při jízdě k zásahu a od zásahu nebo jiné činnosti jednotky, například při různých druzích výcviku jednotek, cvičeních nebo v dalších oblastech činnosti. Pro účely používání statusů v rámci komunikace mezi KOPIS, veliteli JPO, VZ a dalšími uživateli HZS ZLK je vytvořena přehledová tabulka kódů typických činností a dalších náležitostí potřebných při předávání informací, která je znázorněna na obrázku č. 9. Tato přehledová tabulka je umístěna na všech výjezdových vozidlech, kde je součástí informační podpory, a to v tištěné podobě.

Příručka pro velitele zásahu																																																																																																													
<p style="text-align: center;">Informování KOPIS velitelem zásahu (VZ)</p> <p>Velitel zásahu organizuje spojení s příslušným KOPIS a odpovídá za úplnost a správnost předávaných informací o:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> výjezdu jednotky na místo zásahu <input type="checkbox"/> příjezdu jednotek na místo zásahu <input type="checkbox"/> upřesnění nebo potvrzení místa zásahu, druhu a charakteru zásahu (ihned po příjezdu) <input type="checkbox"/> výsledku provedeného průzkumu (prvotního i průběžných) <input type="checkbox"/> situaci na místě zásahu <input type="checkbox"/> potřebě sil a prostředků, případně jiné pomoci <input type="checkbox"/> změně v osobě velitele zásahu (převzetí nebo předání velení zásahu) <input type="checkbox"/> činnosti JPO a složek IZS, zainteresovaných subjektů <input type="checkbox"/> zřízení štábu VZ, členění místa zásahu <input type="checkbox"/> zásadní změně situace na místě zásahu včetně zranění nebo usmrcení hasičů nebo postižených osob <input type="checkbox"/> době lokalizace požáru <input type="checkbox"/> době likvidace požáru <input type="checkbox"/> době ukončení záchranných a likvidačních prací <input type="checkbox"/> předání místa zásahu <input type="checkbox"/> odjezdu jednotek z místa zásahu <input type="checkbox"/> příjezdu jednotky na základnu <input type="checkbox"/> uvedení jednotky do akceschopnosti 	<p style="text-align: center;">Kódy typické činnosti pro ruční radiostanice</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">V</th> <th style="text-align: left;">kód typické činnosti</th> <th style="text-align: left;">V</th> <th style="text-align: left;">kód typické činnosti</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Výjezd vozidla</td><td>28</td><td>Nebezpečí výbuchu</td></tr> <tr><td>2</td><td>Na místě</td><td>29</td><td>Nebezpečí otravy</td></tr> <tr><td>3</td><td>Lokalizace</td><td>40</td><td>Nebezpeč. stav odstraněn</td></tr> <tr><td>4</td><td>Likvidace</td><td>41</td><td>Požár bez škody</td></tr> <tr><td>5</td><td>Odjezd</td><td>42</td><td>Požár se škodou</td></tr> <tr><td>6</td><td>Příjezd na základnu</td><td>43</td><td>Uzavřen plyn</td></tr> <tr><td>7</td><td>Připraven k výjezdu</td><td>44</td><td>Uzavřena voda</td></tr> <tr><td>8</td><td>Vrata otevřít</td><td>45</td><td>Odpojena el. energie</td></tr> <tr><td>9</td><td>Žádost o spojení</td><td>46</td><td>Odvětrání přirozené</td></tr> <tr><td>11</td><td>SCC zapnut</td><td>47</td><td>Odvětrání nucené</td></tr> <tr><td>12</td><td>SCC vypnut</td><td>48</td><td>Otevřeno bez poškození</td></tr> <tr><td>13</td><td>RD na místě</td><td>49</td><td>Otevřeno s poškozením</td></tr> <tr><td>14</td><td>Vyšetřovatel na místě</td><td>50</td><td>Protipožární opatření</td></tr> <tr><td>15</td><td>Jízda (odjezd)</td><td>51</td><td>Rízení dopravy</td></tr> <tr><td>16</td><td>Jízda (příjezd)</td><td>52</td><td>Úklid vozovky</td></tr> <tr><td>17</td><td>Výcvik (odjezd)</td><td>53</td><td>Informován ÚRD</td></tr> <tr><td>18</td><td>Výcvik (Příjezd)</td><td>54</td><td>Informován KŘD</td></tr> <tr><td>19</td><td>Prioritní žádost o spojení</td><td>55</td><td>Informován ředitel ÚO</td></tr> <tr><td>20</td><td>Hasiči na místě</td><td>56</td><td>Poskytnuty info mediím</td></tr> <tr><td>21</td><td>Policie ČR na místě</td><td>57</td><td>Předání MU majiteli</td></tr> <tr><td>22</td><td>Záchranka na místě</td><td>58</td><td>Předání MU uživateli</td></tr> <tr><td>23</td><td>Obecní policie na místě</td><td>59</td><td>Předání MU PCR</td></tr> <tr><td>24</td><td>Plynaři na místě</td><td>60</td><td>Rozsvícení světel na garáži</td></tr> <tr><td>25</td><td>Energetika na místě</td><td>80</td><td>Otevření brány na dvůr</td></tr> <tr><td>26</td><td>Vodárny na místě</td><td>97</td><td>Tichý test</td></tr> <tr><td>27</td><td>Štáb zřízen</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	V	kód typické činnosti	V	kód typické činnosti	1	Výjezd vozidla	28	Nebezpečí výbuchu	2	Na místě	29	Nebezpečí otravy	3	Lokalizace	40	Nebezpeč. stav odstraněn	4	Likvidace	41	Požár bez škody	5	Odjezd	42	Požár se škodou	6	Příjezd na základnu	43	Uzavřen plyn	7	Připraven k výjezdu	44	Uzavřena voda	8	Vrata otevřít	45	Odpojena el. energie	9	Žádost o spojení	46	Odvětrání přirozené	11	SCC zapnut	47	Odvětrání nucené	12	SCC vypnut	48	Otevřeno bez poškození	13	RD na místě	49	Otevřeno s poškozením	14	Vyšetřovatel na místě	50	Protipožární opatření	15	Jízda (odjezd)	51	Rízení dopravy	16	Jízda (příjezd)	52	Úklid vozovky	17	Výcvik (odjezd)	53	Informován ÚRD	18	Výcvik (Příjezd)	54	Informován KŘD	19	Prioritní žádost o spojení	55	Informován ředitel ÚO	20	Hasiči na místě	56	Poskytnuty info mediím	21	Policie ČR na místě	57	Předání MU majiteli	22	Záchranka na místě	58	Předání MU uživateli	23	Obecní policie na místě	59	Předání MU PCR	24	Plynaři na místě	60	Rozsvícení světel na garáži	25	Energetika na místě	80	Otevření brány na dvůr	26	Vodárny na místě	97	Tichý test	27	Štáb zřízen		
V	kód typické činnosti	V	kód typické činnosti																																																																																																										
1	Výjezd vozidla	28	Nebezpečí výbuchu																																																																																																										
2	Na místě	29	Nebezpečí otravy																																																																																																										
3	Lokalizace	40	Nebezpeč. stav odstraněn																																																																																																										
4	Likvidace	41	Požár bez škody																																																																																																										
5	Odjezd	42	Požár se škodou																																																																																																										
6	Příjezd na základnu	43	Uzavřen plyn																																																																																																										
7	Připraven k výjezdu	44	Uzavřena voda																																																																																																										
8	Vrata otevřít	45	Odpojena el. energie																																																																																																										
9	Žádost o spojení	46	Odvětrání přirozené																																																																																																										
11	SCC zapnut	47	Odvětrání nucené																																																																																																										
12	SCC vypnut	48	Otevřeno bez poškození																																																																																																										
13	RD na místě	49	Otevřeno s poškozením																																																																																																										
14	Vyšetřovatel na místě	50	Protipožární opatření																																																																																																										
15	Jízda (odjezd)	51	Rízení dopravy																																																																																																										
16	Jízda (příjezd)	52	Úklid vozovky																																																																																																										
17	Výcvik (odjezd)	53	Informován ÚRD																																																																																																										
18	Výcvik (Příjezd)	54	Informován KŘD																																																																																																										
19	Prioritní žádost o spojení	55	Informován ředitel ÚO																																																																																																										
20	Hasiči na místě	56	Poskytnuty info mediím																																																																																																										
21	Policie ČR na místě	57	Předání MU majiteli																																																																																																										
22	Záchranka na místě	58	Předání MU uživateli																																																																																																										
23	Obecní policie na místě	59	Předání MU PCR																																																																																																										
24	Plynaři na místě	60	Rozsvícení světel na garáži																																																																																																										
25	Energetika na místě	80	Otevření brány na dvůr																																																																																																										
26	Vodárny na místě	97	Tichý test																																																																																																										
27	Štáb zřízen																																																																																																												

Obr. 10. Příručka pro velitele zásahu v zásahovém vozidle. Zdroj: [27]

Hlasová komunikace pomocí radiostanice a to na základě žádosti o spojení, kdy obsluha radiostanice požádá přesně daným postupem, a to hlasovou formou. Další možností je telefonické spojení (zpravidla mobilem) na číslo 950 970 222, kdy s jednotkou komunikuje operační důstojník nebo operační technik a takový hovor je možno odbavit na všech pracovištích KOPIS.

V případě možného selhání předchozích způsobů spojení je využívána linka 150 a hovor, který přebírá operátor tísňové linky, lze kdykoliv přeměřovat na operačního důstojníka. Zde je zásadní problém, kdy v případě obsazení všech operátorů může dojít k automatickému přepojení tzv. „přelivu“ hovoru do KOPIS jiného kraje, kde nemusí mít operátor přehled o situaci ve Zlínském kraji a místních podmínkách. Pokud by došlo k selhání všech výše vyjmenovaných možností přenosu informací, tak je možno využít linku 112, což je mezinárodní linka tísňového volání. Tato linka má speciální stanoviště a operátory, kteří vyhodnocují jednotlivé příchozí hovory. Může zde ovšem dojít k riziku blokování v ohrožení života „neakutními“ záležitostmi. [27]

V předchozí kapitole je popsána organizační struktura HZS ZLK. Hlavním cílem seznámení se s touto strukturou je fakt, který poukazuje na to, kde a jak je informační podpora předávána a jakou formu předání mohou velitelé zásahů očekávat. Tato podpora je nesmírně důležitým faktorem, který zcela zásadně ovlivňuje jejich činnost na místě mimořádné události.

3.3 Závěr teoretické části práce

Teoretická část této práce poukazuje na problematiku právního rámce při situaci, kdy by mohlo dojít k významnému přerušení dodávek elektrické energie a to na významně dlouhou dobu a při zasažení rozsáhlého území. Významně dlouhá doba je považována dle legislativního rámce, a to nejen v podmínkách České republiky, za stav, který je všeobecně označován termínem blackout. Tento stav sice na území České republiky doposud nenastal, ale nebylo k němu daleko, protože živelné pohromy v předchozích letech ukázaly, že by mohla být ohrožena přenosová soustava natolik, kdy by blackout opravdu nastal. Rovněž je zde poukázáno na situaci, kdy určitá část přenosové soustavy České republiky slouží k přenosu energie sousedního státu, konkrétně Německa, a zde rovněž hrozí nebezpečí přetížení naší přenosové soustavy a tím k jejímu možnému kolapsu. V navazujících kapitolách jsou zmíněny blackoutu, ke kterým došlo v zahraničí, a to jak v Evropě, tak v celosvětovém měřítku. Na území České republiky jsou popsány stavy, kdy došlo k významnému přerušení dodávek elektrické energie, ale nejsou považovány za blackout.

V další kapitole teoretické části práce je formou literární rešerše zpracován pohled na celkovou situaci v oblasti informační podpory u Hasičského záchranného sboru České

republiky. Informační podpora je nezbytně nutnou při řešení mimořádných událostí, kdy se jedná o operační řízení a využívají ji velitelé zásahů k úspěšnému vyřešení událostí, se kterými se u výjezdové činnosti setkávají. V poslední kapitole teoretické části práce je detailně zpracována organizační struktura HZS ZLK se svými jednotlivými odděleními, která jsou její nedílnou součástí. Jsou zde popsána jednotlivá oddělení, která jsou zodpovědná nejen za předávání informací, ale rovněž za přenosová zařízení, prostřednictvím, kterých může být samotná informace předána až na místo mimořádné události. Teoretická část práce tedy poukazuje na základní problematiku, která by mohla zásadně ovlivnit funkčnost přenosu informací na místo mimořádných událostí. Všechny aspekty, které jsou rozhodující, pokud by taková situace nastala, následně řeší praktická část této práce.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

4 CÍL PRAKTICKÉ ČÁSTI PRÁCE

V praktické části diplomové práce bude posouzeno několik faktorů, které mohou ovlivnit funkčnost informační podpory HZS ZLK, po dobu přerušení dodávek elektrické energie na území Zlínského kraje. V první části budou shromážděna, posouzena a setříděna všeobecně známá technická data používaných náhradních zdrojů elektrické energie. U těchto náhradních zdrojů elektrické energie bude především brán zřetel na dobu jejich použitelnosti, a to jak s ohledem na spotřebu pohonných hmot (dále je PHM), tak na zásoby PHM určené k jejich provozu. Dále zde bude provedena analýza možných rizik, která vyplývají z využívání externích dodavatelů přenosových technologií.

Hlavním cílem praktické části práce bude, na základě analýz a jejich následného vyhodnocení, vypracování relevantních podkladů, jež poskytnou potřebná data pro ucelený návrh řešení sjednocení doby dodávky elektrické energie a rovněž typy zdrojů elektrické energie u všech objektů a zařízení. Zpracovaný návrh řešení by měl řešit především sjednocení typů náhradních zdrojů elektrické energie tak, aby ve všech organizačních složkách HZS ZLK byla zabezpečena nejdelší možná doba předávání informační podpory pro jednotlivé velitele zásahů.

5 STÁVAJÍCÍ KONCEPCE ZAJIŠTĚNÍ DODÁVEK ELEKTRICKÉ ENERGIE HZS ZLK

K udržení funkčnosti informační podpory HZS ZLK, v případě významného přerušení dodávek elektrické energie, je zapotřebí na přenosové a distribuční síti plně nezávislá dodávka elektrické energie. Po zkušenostech z přerušení dodávek elektrické energie v sítích HZS ZLK, popřípadě z energetických výpadků v posledních letech, které postihly některé oblasti kraje, je nadmíru zřejmé, že systému dodávek elektrické energie je třeba věnovat zcela mimořádnou pozornost. HZS ZLK má vypracovanou koncepci, která obsahuje popis, umístění a očekávanou funkčnost vlastních energetických zdrojů, a také celou řadu dalších technických a technicko – organizačních opatření.

Současná koncepce byla zpracována a vychází z dob, kdy fungovaly ještě samostatné okresy, tedy před rokem 2001. Z důvodu kompatibility napájecích systémů bylo později nezbytné zpracovat jednotnou koncepci zásobování objektů HZS ZLK elektrickou energií. V současnosti jsou stále stanice nerovnoměrně vybaveny záložními zdroji elektrické energie a rovněž ne ve všech organizačních strukturách HZS ZLK je zabezpečení dodávek elektrické energie náhradními zdroji na stejné úrovni.

5.1 Návrh na rozdělení objektů HZS ZLK do kategorií:

Z hlediska energetického zásobování je nutné objekty HZS ZLK rozdělit do čtyř kategorií podle důležitosti a technologické závislosti na nepřetržité dodávce elektrické energie. Dané rozdělení respektuje plošné pokrytí území Zlínského kraje jednotkami požární ochrany a stupeň nebezpečí stanovený vyhláškou č. 247/2001 sbírky, o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany.[25] Stanovený čas, po který by měly nezávisle fungovat objekty zařazené v nejvyšší kategorii důležitosti je 72 hodin. Ostatní objekty musí dle zařazení do příslušné kategorie nezávisle fungovat zpravidla v rozsahu 8-12 hodin. Všechny objekty kategorie I až III po provedení potřebných opatření musí fungovat až 30 dnů. Toto rozdělení bude v následujících statích popsáno ve veřejně známé rovině, protože informace jsou čerpány z neveřejného interního předpisu HZS ZLK. Nebudou tedy vyjmenovány objekty a organizační složky HZS ZLK, které do tohoto rozdělení spadají.

Kategorie I

Jedná se o objekty, u kterých jakýkoliv výpadek napájení elektrickou energií způsobí značné škody a výpadky technologií. Případný výpadek by vyžadoval obnovení chodu technologií, a tím by došlo k přerušení kontinuity odbavování mimořádných událostí. Výpadek by tedy postihl území velkého rozsahu - celý kraj. Pro nenahraditelnost činnosti objektů kategorie I musí být všechny energetické zdroje, včetně záložních, schopny dodávat elektrickou energii nepřetržitě.

Kategorie II

Kategorii II tvoří objekty HZS kraje, u nichž musí být z hlediska instalovaných technologií zabezpečena nepřetržitá dodávka elektrické energie. Případný neočekávaný výpadek by sice znamenal krátké přerušení činností některých technologií, dopad by však byl zpravidla menšího než celokrajského významu. Energeticky citlivé technologie jsou zálohovány pomocí nepřerušitelných zdrojů energie (z anglického Uninterruptible Power Supply; dále jen UPS). Objekty jsou vybaveny přípojkou pro externí připojení. Zálohovány jsou všechny okruhy.

Kategorie III

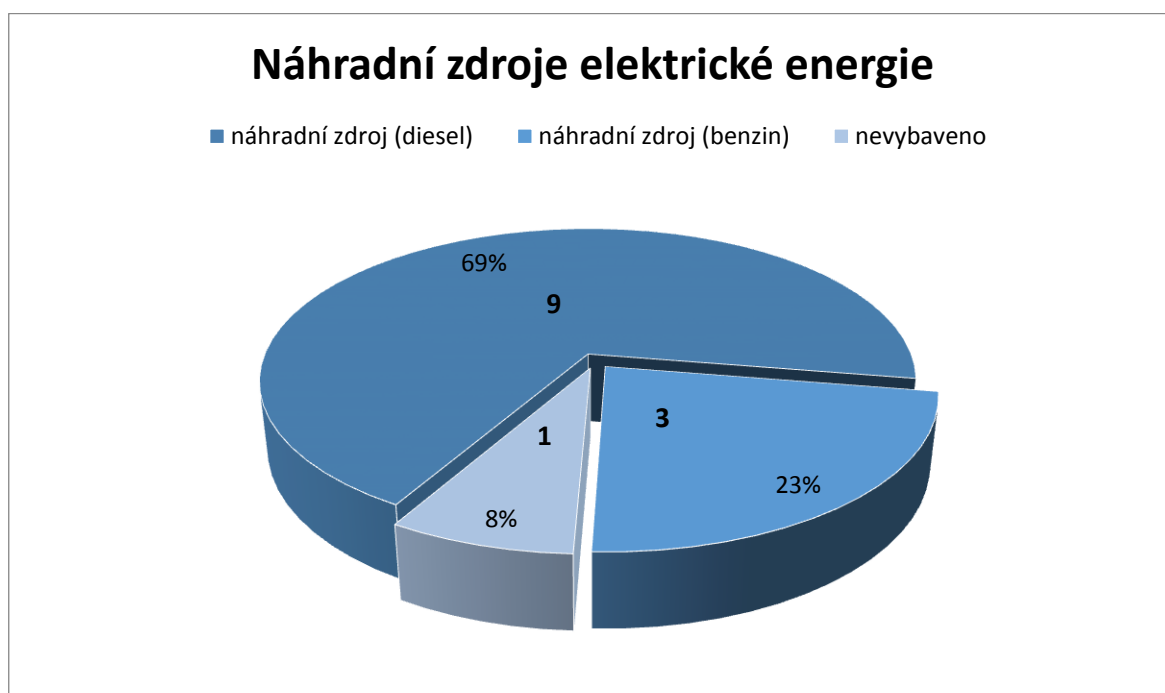
Kategorii III představují objekty, u kterých je provozně povoleno, aby v případě výpadku elektrorozvodné sítě došlo k přerušení dodávky energie v objektu na dobu, než zálohu převezme náhradní zdroj elektrické energie (řádově 10 sec.). Energeticky citlivé technologie jsou zálohovány pomocí bateriových UPS. Objekty jsou vybaveny přípojkou pro externí připojení mobilního náhradního zdroje elektrické energie. U těchto objektů také nejsou zálohovány všechny okruhy a případné výpadky mají pouze lokální dopad.

Kategorie IV

Kategorii IV představují objekty, jejichž zálohování je řešeno jen v omezeném rozsahu. Důsledek případných výpadků energie je minimální, není požadováno dlouhodobé zálohování po několik dní a přerušování dodávky elektrické energie nemá bezprostřední vliv na činnost jednotek. Energeticky citlivé technologie jsou zálohovány pouze z bateriových UPS. Náhradní zdroj je spouštěn při aktuální potřebě na dobítí UPS, ostatních bateriových zdrojů a pro nutné činnosti související s provozem.

6 TYPY NÁHRADNÍCH ZDROJŮ ELEKTRICKÉ ENERGIE

V současnosti jsou všechny stanice HZS ZLK, až na jednu výjimku, zabezpečeny náhradními zdroji elektrické energie. Většinou se jedná o diesela agregáty s automatickým spouštěním v případě výpadku elektrické energie. Na třech stanicích jsou jako stabilní náhradní zdroje použity benzínové elektrocentrály, které nejsou vybaveny automatickým spouštěním při výpadku napájení ze sítě. Na obrázku č. 11 je graficky znázorněno vybavení požárních stanic HZS ZLK náhradními zdroji elektrické energie.



Obr. 11. Graf náhradních zdrojů elektrické energie HZS ZLK. [Zdroj: Vlastní]

Jedna stanice HZS ZLK je vybavena připojovacím bodem pro připojení mobilního zdroje elektrické energie v případě poruchy stacionárního zdroje. Ani jedna stanice není napájena ze dvou nezávislých vedení elektrické energie. Výpadek elektrické energie (start záložních zdrojů) není žádným způsobem signalizován na KOPIS. Průměrné stáří využívaných stabilních náhradních zdrojů je 23 let. V následujících kapitolách bude analyzován současný stav možných dodávek elektrické energie ze stacionárních náhradních zdrojů elektrické energie na všech požárních stanicích. Jelikož jsou požární stanice HZS ZLK prvkem kritické infrastruktury, je jim pro účely této práce přiděleno pořadové číslo. Vnitřní organizační rozdělení nebude tímto označením požárních stanic HZS ZLK nijak dotčeno a pro potřeby této práce je zpracován interní, neveřejný seznam požárních stanic HZS ZLK dle pořadových čísel.

6.1 Stabilní náhradní zdroje elektrické energie

Na všech požárních stanicích HZS ZLK jsou umístěny náhradní zdroje elektrické energie (dále jen elektrocentrály), nicméně jedna požární stanice nemá zapojenu elektrocentrálu tak, aby byla schopna dodávky elektrické energie do sítě stanice samotné. Jedna požární stanice má i záložní elektrocentrálu pro případ, kdyby hlavní elektrocentrála měla poruchu. V tabulce č. 2 jsou popsány typy elektrocentrál a jejich parametry. Rovněž je zde soupis zabezpečených prostor jednotlivých objektů HZS ZLK.

Tab. 2. Typy a parametry elektrocentrál HZS ZLK. [Zdroj: Vlastní]

Typy elektrocentrál a zabezpečení požárních stanic HZS ZLK						
Pořadové číslo požární stanice	Typ elektrocentrály	Automatické spuštění při výpadku ANO/NE	Palivo NM/BA	Objem palivové nádrže [l]	Průměrná spotřeba [l/h]	Zabezpečené prostory požárních stanic
Požární stanice číslo 1	Honda ECT 7000	NE	BA	6,5	3,5	Celá budova, mimo počítače
Požární stanice číslo 2	Honda ECT 7000	NE	BA	6,2	3,65	Celá budova, mimo počítače
Požární stanice číslo 3	Slavia DES 24 A	ANO	NM	30	9,5	Celá budova stanice
Požární stanice číslo 4	Honda ECT 7000	NE	BA	6,5	3,5	Celá budova, mimo počítače
Požární stanice číslo 5	Slavia DES 24 A	ANO	NM	30	9,5	Celá budova stanice
Požární stanice číslo 6	Slavia DES 24 A	ANO	NM	30	9,5	Celá budova mimo odsávání
Požární stanice číslo 7	Rade Končar SGBP-160X-2NS	ANO	NM	50	7,2	Vybrané technologie, kanceláře
Požární stanice číslo 8	Slavia DES 30A	ANO	NM	50	7,2	Celý objekt
Požární stanice číslo 9	Slavia DES 12 A	ANO	NM	20	1,5	Kanceláře, ústředna, ložnice, garáže
Požární stanice číslo 10	ZR 694B	ANO	NM	170	20	Částečně budova, garáže
Požární stanice číslo 11	Endress ESSE 606DRS-GT	NE	BA	30	2,1	Dosud není v provozu
Požární stanice číslo 12	Slavia DES 24 A	ANO	NM	30	9,5	
Požární stanice číslo 13	AKSA-Active power Diesel APD90	ANO	NM	215	22	Celá budova stanice
	BROADCRO WN-BCJD 80P	ANO	NM	175	19,5	Celá budova stanice

6.2 Doba dodávky elektřiny z elektrocentrál

Doba dodávky elektrické energie z jednotlivých elektrocentrál je rozdílná v závislosti na jejich typu a na parametrech, které jsou určující pro jejich provoz. Jedná se především o palivo, objem palivové nádrže, vlastní spotřebu a rovněž zásobu PHM pro daný náhradní zdroj. Současný stav jednotlivých elektrocentrál na stanicích HZS ZLK. V tabulce č. 3 jsou zpracována data k určení doby provozu jednotlivých elektrocentrál.

Tab. 3. Doba provozu elektrocentrál HZS ZLK. [Zdroj: Vlastní]

Doba provozu elektrocentrál HZS ZLK					
Pořadové číslo požární stanice	Typ elektrocentrály	Palivo BA/NM	Objem palivové nádrže [l]	Průměrná spotřeba [l/h]	Doba provozu elektrocentrály [hod:min]
Požární stanice číslo 1	Honda ECT 7000	BA	6,5	3,5	1:48
Požární stanice číslo 2	Honda ECT 7000	BA	6,2	3,65	1:42
Požární stanice číslo 3	Slavia DES 24 A	NM	30	9,5	3:12
Požární stanice číslo 4	Honda ECT 7000	BA	6,5	3,5	1:48
Požární stanice číslo 5	Slavia DES 24 A	NM	30	9,5	3:12
Požární stanice číslo 6	Slavia DES 24 A	NM	30	9,5	3:12
Požární stanice číslo 7	Rade Končar SGBP-160X-2NS	NM	50	7,2	6:54
Požární stanice číslo 8	Slavia DES 30A	NM	50	7,2	6:54
Požární stanice číslo 9	Slavia DES 12 A	NM	20	1,5	13:18
Požární stanice číslo 10	EC 60 KW	NM	170	20	8:30
Požární stanice číslo 11	<i>Není v provozu</i>	--	--	--	--
Požární stanice číslo 12	Slavia DES 24 A	NM	30	9,5	3:12
Požární stanice číslo 13	AKSA-Active power Diesel APD90	NM	215	22	9:48
	BROADCROWN-BCJD 80P - záloha	NM	175	19,5	8:58

6.3 Zajištění dodávky PHM do náhradních zdrojů elektrické energie

Zajištění dodávky PHM do náhradních zdrojů elektrické energie je v současnosti u HZS ZLK zajištěno pomocí zásob, které jsou stanoveny interním předpisem. Množství PHM na jednotlivých požárních stanicích je rozdílné. Provozní zásoby PHM uvádí tabulka č. 4, s tím že tyto zásoby jsou prioritně určeny pro zásobování techniky a technických prostředků, které jsou nezbytné k provádění zásahů u mimořádných událostí. HZS ZLK má dále k dispozici dva kontejnery tankovací s NM, každý o objemu 6000 litrů. V závislosti na předpokládaném rozsahu mimořádné události lze, dle předem daných smluvních ujednání, využít i zásoby PHM ze státních hmotných rezerv.

Tab. 4. Provozní zásoby PHM HZS ZLK. [Zdroj: Vlastní]

Provozní zásoby PHM a umístění čerpacích stanic a nádob na PHM v HZS ZLK				
Umístění čerpací stanice PHM	Kapacita NM [l]	Druh zásobníku	Kapacita BA [l]	Druh obalu a místo uložení
Požární stanice číslo 1	800	ocelové sudy	60	plechové kanystry, místnost pro PHM
Požární stanice číslo 2	400	ocelové sudy	50	plechové kanystry, místnost pro PHM
Požární stanice číslo 3	2500	Fuel Depot 2500 FDA, dvouplášťový zásobník	60	plechové kanystry, sklad PHM
Požární stanice číslo 4	400	ocelové sudy	20	plechové kanystry, místnost pro PHM
Požární stanice číslo 5	5000	Tufa 2500 FDA Atlas, dvouplášťový zásobník	0	
Požární stanice číslo 6	2251	čerpací stanice Bercalor	0	
Požární stanice číslo 7	9000	FuelMaster 9000	40	plechové kanystry, sklad PHM
Požární stanice číslo 8	1000	Schutz 1000	40	plechové kanystry, sklad PHM
Požární stanice číslo 9	240	plechové kanystry	10	plechový kanystr, PHM
Požární stanice číslo 10	2300	FDA 2250, dvouplášťový zásobník	50	plastové a plechové kanystry, sklad PHM
Požární stanice číslo 11	200	ocelový sud, plechové kanystry	10	plechový kanystr, PHM
Požární stanice číslo 12	600	automobilový cisternový přívěs na PHM	100	plechové kanystry, sklad PHM
Požární stanice číslo 13	9000	nadzemní čerpací nádrž	60	plechové kanystry, sklad PHM

6.4 Zajištění technologií energetickými zdroji - lokálními UPS

Technologie citlivé na výpadky dodávky elektrické energie ze sítě (např. jednotlivé počítače, servery apod.) jsou zabezpečeny pomocí lokálních UPS. Pomocí UPS jsou rovněž zabezpečeny technologie nutné pro provoz základních informačních systémů. Tyto UPS slouží k překlenutí doby, než jsou spuštěny náhradní zdroje elektrické energie. Jak bylo uvedeno dříve, tak některé elektrocentrály jsou při výpadku dodávky elektrické energie spuštěny automaticky, ale některé vyžadují spuštění manuální. V tabulce č. 5 je uveden současný stav zabezpečení jednotlivých stanic energetickými zdroji UPS. Doba činnosti jednotlivých UPS je udávána výrobcem při jejich pořízení a při uvažovaném jmenovitém výkonu. Není zde vyjádřen odběr při napájení různých technologických prvků a bude uvažováno o jejich standardním provozu.

Tab. 5. Typy a základní parametry UPS. [Zdroj: Vlastní]

Typ a základní parametry UPS				
Název Požární stanice / organizační složky HZS ZLK	Typ	Výkon [kVA]	Doba činnosti [min.]	Přehled napájených technologických systémů
Požární stanice číslo 1	APC Smart UPS RT 2000	2	45	pouze technologie
Požární stanice číslo 2	APC Smart UPS RT 2000	2	45	pouze technologie
Požární stanice číslo 3	APC Smart UPS RT 2000	2 x 2	45	telefonní ústředna, technologie, datová síť
Požární stanice číslo 4	UPS Tripp Lite 1000RM	1	30	pouze technologie
Požární stanice číslo 5	EATON 5E2000iUSB	2 x 2	45	telefonní ústředna, SWITCH, technologie, doménový server
Požární stanice číslo 6	APC Smart UPS RT 2000	2	0	telefonní ústředna, technologie, <i>momentálně mimo provoz</i>
Požární stanice číslo 7	UPS Riello MLT 20X AO	20	30	telefonní ústředna, technologie, zásuvkové okruhy s PC
Požární stanice číslo 8	APC Smart UPS RT 2000	2	45	pouze technologie
Požární stanice číslo 9	APC Smart UPS RT 2000	2	45	telefonní ústředna, pouze technologie
Požární stanice číslo 10	APC Smart UPS RT 2000	2	45	telefonní ústředna, SWITCH, technologie, 3x router
Požární stanice číslo 11	APC Smart UPS RT 2000	2	0	<i>dosud nezprovozněno</i>
Požární stanice číslo 12	APC Smart UPS RT 2000	2	45	telefonní ústředna, technologie
Požární stanice číslo 13	Huawei 5000-A-30KTTL	2 x 30	do startu náhradního zdroje	pro celou stanici, než dojde k samočinnému startu elektrocentrály

6.5 Využití dalších prostředků při výpadku elektrické energie

V následující části práce bude řešeno, jaká je možnost využití prostředků, které by mohly být využity pro potřeby HZS ZLK v případě dlouhodobého přerušení dodávek elektrické energie. Bude se jednat především, jaké mají v této oblasti možnosti dodavatelé elektrické energie, dále bude zhodnocena možnost použití záložních zdrojů elektrické energie ve vlastnictví HZS ZLK a v závěru kapitoly budou nastíněny možnosti, které by mohly být využitelné v rámci organizační struktury HZS ČR a Správy státních hmotných rezerv.

Dodavatelé elektrické energie

Dodavatelé elektrické energie na jednotlivé požární stanice jsou různí a liší se v jednotlivých dislokacích umístění požárních stanic. Tři požární stanice HZS ZLK jsou umístěny v budovách, které nejsou ve vlastnictví HZS ZLK a je zde dodávka elektřiny fakturována od jiných subjektů, které mají své dodavatele elektrické energie. Ve všech třech případech se jedná o budovy v majetku daného města, v jehož intravilánu jsou požární stanice umístěny. V těchto třech výše zmíněných případech je těžké zajistit smluvní dohody dodávek elektrické energie, protože jsou dodavatelé považováni za třetí stranu a nejsou ve smlouvách o pronájmu budov začleněni a to z důvodu, že nájemce obvykle dodavatele soutěží a častým jevem tak bývá změna dodavatele elektrické energie v krátkém časovém období. Dodavatelé energií v současnosti všeobecně nedisponují vlastními náhradními zdroji elektrické energie, kterými by byli schopni případný výpadek dodávky nahradit. Pro takový případ využívají soukromé firmy, které jim náhradní zdroje elektřiny poskytují, a jsou schopny dodávku uskutečnit nepřetržitě a ve smluveném čase. Tyto soukromé firmy dodávají náhradní mobilní zdroje elektrické energie o výkonech až 1600 kVA (1310 kW), s připojením na stávající náhradní zdroj elektřiny nebo na nejbližší rozvodnou stanici. Tento stav neřeší přímo dlouhodobý výpadek elektrické energie HZS ZLK. Důvodem je absence externích připojení mobilních náhradních zdrojů elektrické energie na budovy HZS ZLK. [28]

Mobilní zdroje elektrické energie

Mobilní zdroje elektrické energie jsou v současnosti umístěny ve skladech a výjezdových vozech HZS ZLK. Vzhledem k tomu, že jsou elektrocentrály ve výjezdových vozidlech HZS ZLK prioritně určeny k napájení agregátů umístěných na těchto vozidlech a mají převážně malý výkon, pro dlouhodobý výpadek proudu využity nebudou. V tabulce č. 6 je uveden počet a typy náhradních mobilních zdrojů ve skladu s tím, že jsou u HZS ZLK vedeny jako záložní. Tyto mobilní zdroje elektrické energie byly uloženy ve skladu HZS ZLK ke dni 10. 5. 2018 a všechny byly v provozuschopném stavu. Jedná se elektrocentrály se zážehovými motory, a tudíž je jejich použití rovněž omezeno zásobami benzínu automobilového na jednotlivých požárních stanicích. Elektrocentrály o jmenovitém napětí 230 V nelze jako záložní použít. Všechny stanice mají totiž stabilní elektrocentrály připojeny na vnitřní rozvodnou síť pomocí přípojných míst, kde je požadováno jmenovité napětí 400 V. Důležitým faktorem, který omezuje použití těchto elektrocentrál je fakt, že každá požární stanice má specifické připojení stabilní elektrocentrály na vnitřní rozvodnou síť elektrické energie a proto bude i toto případné připojení řešeno týmem odborníků v kapitole, která se bude zabývat vyhodnocením stávajícího stavu.

Tab. 6. Mobilní elektrocentrály ve skladech HZS ZLK. [Zdroj: Vlastní]

Typy mobilních elektrocentrál ve skladech						
Typ elektrocentrály	Napětí [V]	Výkon [kW/kVA]	Palivo NM/BA	Objem palivové nádrže [l]	Průměrná spotřeba [l/h]	Počet kusů
MITSUBISHI MGA 2900	230	2,4/2,4	BA	14	1,6	1
HONDA EM 650 F	230	0,45/0,45	BA	2,8	0,5	2
HERON DGI 10 SP	230	1,0/0,9	BA	2,8	0,9	2
MITSUBISHI MGP 7500	400	4,5/7,5	BA	7	1,8	1
HERON EGM 60 AVR	400	4,8/6,0	BA	25	2,5	2

Záchranný útvar HZS ČR v Hlučíně

Pro nouzové zásobování elektrickou energií v případě mimořádné události je určen Odřad Záchraného útvaru HZS ČR Hlučín (dále jen – ZÚ HZS ČR). Přičemž základním úkolem odřadu je zabezpečení nouzové dodávky elektrické energie v místě mimořádné události. O materiální vybavení ZÚ HZS ČR v případě potřeby může prostřednictvím Operačního a informačního střediska HZS ČR požádat KOPIS daného kraje. Podle situace na místě mimořádné události je vyhodnoceno, zda má ZÚ HZS ČR možnost tyto žádané prostředky uvolnit k požadovanému účelu. V případě elektrocentrál jde především o zabezpečení samotného místa mimořádné události a to především na zabezpečení nouzového chodu v dané budově, která je mimořádnou události postižena nebo je strategicky důležitou z hlediska řešení samotné mimořádné události. Elektrocentrály, které jsou přepraveny na místo mimořádné události a mohou být použity jako náhradní mobilní zdroj dodávky elektrické energie například v nemocnicích, budovách krizových štábů a všude tam, kde je k dispozici externí přípojka pro jejich připojení. Na obrázku č. 12 je vyobrazeno možné připojení mobilní elektrocentrály na externí přípojku budovy. [29]



Obr. 12. Připojení mobilní elektrocentrály na budovu. Zdroj: převzato z [29]

Správa státních hmotných rezerv

Při mimořádných událostech a při krizových situacích je také možné využít náhradní zdroje elektrické energie z pohotovostních zásob Správy státních hmotných rezerv (dále jen SSHR). Tyto zásoby jsou dislokovány plošně na celém území České republiky, a při jejich požadavku je nutné řídit se stanovenými zásadami použití, které jsou přesně vymezeny zákonem č. 97/1993 Sb., o působnosti Správy státních hmotných rezerv a zákonem č. 241/2000 Sb., o hospodářských opatřeních pro krizové stavy a změně některých souvisejících zákonů. Požadavky na tvorbu státních hmotných rezerv vyplývají z krizových plánů. Správa státních hmotných rezerv zabezpečuje financování, obměnu, záměnu, půjčku, uvolnění, nájem, prodej, skladování, ochraňování a kontrolu státních hmotných rezerv a podle požadavků krizových plánů i jejich pořizování. Odpovědnost za pořízení, udržování, financování SSHR a jejich použití za krizového stavu je jednou ze tří základních působností SSHR. SSHR vydává v souladu se svou působností "Metodiku činnosti při plánování a zajišťování hospodářských opatření pro krizové stavy" (dále jen MHOPKS). Obsahem metodik jsou doporučené postupy pro orgány krizového řízení při rozhodování o rozsahu a způsobu zajištění nezbytných dodávek ve svém správním obvodu nebo při jejich vyžadování u orgánu krizového řízení vyššího stupně podle odborné působnosti. [30]

Z výše uvedeného vyplývá, že elektrocentrály lze využít pouze při řešení mimořádných situací při vyhlášení krizového stavu. Aktuální stav náhradních zdrojů elektrické energie, zařazených v pohotovostních zásobách SSHR, je možné zjistit v informačním systému Krizkom, jehož provozovatelem je SSHR. Náhradní zdroje elektrické energie jsou u SSHR dle informačního systému Krizkom rozděleny do několika sekcí, podle jejich druhu a určení.

HZS ZLK má ve svém ochraňování jeden kus elektrocentrály 200 kVA, která je uložena ve skladu SSHR a může být použita dle smlouvy nebo v případě krizové situace, a to za podmínek, které byly zmíněny výše.

Přístup do informačního systému Krizkom mají pouze oprávnění příslušníci, kteří mají jednoznačnou identifikaci přístupu, a to v případě mimořádné události. Z tohoto důvodu nelze náhradní zdroje elektrické energie pro účely této práce vymežit ani početně, ani typově.

6.6 Režimy náhradních zdrojů elektrické energie

Zabezpečení stanic HZS ZLK proti výpadku elektrické energie pomocí stabilních náhradních zdrojů musí podle platného právního rámce, který reprezentuje Česká technická norma ČSN ISO 8528-1 [31], vycházet z několika režimů. Tyto režimy jsou provázány se zařazením jednotlivých stanic do kategorií I až IV. Jednotlivé kategorie byly popsány v kapitole 5.1 praktické části této práce.

Trvalý výkon (COP)

Trvalý výkon je definován jako maximální výkon, který je zdrojové soustrojí schopno poskytovat nepřetržitě a přitom zajišťovat konstantní elektrické zatížení, a to při provozu po neomezený počet hodin v roce, při dohodnutých provozních podmínkách, s intervaly a postupy údržby prováděnými podle předpisu výrobce. Typické použití zdrojového soustrojí, je jako nouzový zdroj v dlouhodobém režimu při konstantním zatížení s nepřetržitým výkonem.

Základní výkon (PRP)

Základní výkon je definován jako maximální výkon, který je zdrojové soustrojí schopno poskytovat nepřetržitě a přitom zajišťovat proměnné elektrické zatížení, a to při provozu po neomezený počet hodin v roce, při dohodnutých provozních podmínkách, s intervaly a postupy údržby prováděnými podle předpisu výrobce. Dovolенý průměrný výkon na výstupu za 24 hodin provozu nesmí překročit 70% PRP, pokud není schváleno výrobcem motoru jinak. Typické použití zdrojového soustrojí, je jako nouzový zdroj v dlouhodobém režimu při proměnném zatížení.

Časově omezený výkon (LTP)

Časově omezený výkon je definován jako maximální výkon dosažitelný při dohodnutých provozních podmínkách, kdy je zdrojové soustrojí schopno zajišťovat až 500 hodin provozu za rok, přičemž intervaly a postupy údržby se provádějí podle předpisu výrobce. Typické použití zdrojového soustrojí, je jako nouzový zdroj, který má časově omezený výkon při konstantním zatížení na maximálně 500 hodin ročně.

Nouzový záložní výkon (ESP)

Nouzový záložní výkon je definován jako maximální výkon dosažitelný během proměnného sledu elektrického výkonu, při stanovených provozních podmínkách, kdy je zdrojové soustrojí schopno dodávat v případě výpadku výkonu veřejné sítě

nebo při zkušebních podmínkách až do 200 hodin provozu za rok, přičemž intervaly a postupy údržby se provádějí podle předpisu výrobce. Dovolený průměrný výkon na výstupu za 24 hodin provozu nesmí překročit 70% ESP, pokud není schváleno výrobcem motoru jinak. Typické použití zdrojového soustrojí, je jako nouzový zdroj, který má časově omezený výkon při proměnném zatížení maximálně 200 hodin ročně. Výše uvedené výkony jsou uvedeny v České technické normě ČSN ISO 8528-1, kde jsou podrobně popsány. [31]

6.7 Vyhodnocení stávajícího stavu

Všechna data, která jsou uvedena v tabulkách, byla ověřena místním šetřením na každé požární stanici HZS ZLK a to osobní účastí autora této diplomové práce. Sběr dat proběhl za účelem vyhodnocení stávajícího stavu, který provedli kvalifikovaní odborníci jednotlivých oddělení HZS ZLK. Tito odborníci jsou odpovědní v rámci jednotlivých organizačních částí HZS ZLK za správnou činnost, údržbu, opravy a případné pořízení nových funkčních prostředků dodávky elektrické energie. Zařazení těchto odborníků na jednotlivé funkce je přesně stanoveno v organizačním řádu HZS ZLK. Na úrovni krajského ředitelství se podíleli na vyhodnocení shromážděných dat vrchní komisař – koordinátor – metodik v oblasti IZS, komisař – technik – strojní služba, komisař – krizové řízení a havarijní plánování a komisař – technik KIS – komunikační a informační služba. Na úrovni územních odborů to byli příslušníci zařazení na funkcích komisař – vedoucí oddělení, vrchní inspektor – technik – spojová služba a vrchní inspektor – technik – strojní služba. Tito odborníci tvořili pracovní skupinu při použití analytické metody „What – If“ (Co se stane, když...), kdy v rámci brainstormingu identifikovali možná selhání a jejich následky, které mohou skýtat současná provozní zařízení a ostatní atributy dodávek elektrické energie v případě jejich dlouhodobého výpadku HZS ZLK.

Analytická metoda „What – If“

Analytická metoda „What – If“ (Co se stane, když...) je založena na brainstormingu, při kterém kvalifikovaný pracovní tým prověřuje formou dotazů a odpovědí neočekávané události, které se mohou v procesu vyskytnout. Formulované dotazy začínají charakteristickým „Co se stane, když...?“. Identifikace možných selhání a jejich následků se uskutečňuje formou tvořivých pracovních porad. Porad se zúčastní vybraná skupina

odborníků dobře seznámených se zkoumaným procesem. Kdokoliv v týmu může formulovat otázku, která ho zajímá. Pracovní tým pak hledá odpovědi na takto položené dotazy. Odhadují se následky vzniklého stavu nebo situace, navrhuje se opatření a doporučení. [32] Vyhodnocení stávajícího stavu zabezpečení provozu požárních stanic HZS ZLK, na kterém se podíleli příslušníci, jejichž funkční a organizační zařazení je zmíněno výše, je podrobně popsáno v tabulce č. 7. Je zde znázorněna stěžejní otázka a postupně zaznamenány odpovědi, jež určují způsob ochrany proti možným rizikům.

Tab. 7. Zabezpečení HZS ZLK elektrocentrálami. [Zdroj: Vlastní]

Stávající stav zabezpečení provozu požárních stanic HZS ZLK elektrocentrálami				
druh rizika	zdroj rizika	příčina	konečný dopad	způsob ochrany
dlouhodobý výpadek dodávek elektrické energie	přerušení dodávek z vnější sítě	blackout	aktivace záložního zdroje elektrické energie	stabilní elektrocentrála
	omezení doby provozu elektrocentrál	nedostatek BA	doplnění BA ze zásob požární stanice	doplnění BA
		nedostatek NM	doplnění NM ze zásob požární stanice	doplnění NM
	omezení doby provozu benzínové elektrocentrály	BA předurčen pro výjezdovou činnost	nedostatek BA	doplnění zásob BA
	malá zásoba BA na požárních stanicích	absence skladu PHM	elektrocentrála mimo provoz	dle platných norem nelze řešit, najít náhradní řešení
	selhání benzínové elektrocentrály	porucha	elektrocentrála mimo provoz	dovoz záložní elektrocentrály
	selhání naftové elektrocentrály	porucha	elektrocentrála mimo provoz	dovoz mobilní elektrocentrály
	nemožnost připojení	absence externího přípojného místa	nemožnost dodávky elektrické energie z mobilní elektrocentrály	zřízení externího přípojného bodu
	doba provozu benzínových elektrocentrál	omezení zásobou BA	elektrocentrála mimo provoz	pořízení naftové elektrocentrály
doba provozu naftových elektrocentrál	bez omezení	bez dopadu	dostatečná doba provozu	

6.8 Zabezpečení infrastruktury rádiových a telekomunikačních sítí

Při plošném výpadku elektrické energie, by došlo k omezení rádiových i telekomunikačních sítí, čímž by byla přerušena veškerá komunikace, nezbytná pro řešení vzniklé situace. Základním prostředkem komunikace složek integrovaného záchranného systému jsou právě analogové a digitální rádiové sítě, které je nezbytné proti výpadku elektrické energie zabezpečit.

Analogová rádiová síť

Analogová rádiová síť HZS ČR a v součinnosti s IZS je určena pro rádiové spojení jednotek HZS ČR a pro součinnost s jednotkami požární ochrany ostatních zřizovatelů a součinnost s dalšími základními a ostatními složkami IZS. Provozovatelem je Ministerstvo vnitra – Generální ředitelství HZS ČR. Analogovou rádiovou sítí ve Zlínském kraji provozuje a spravuje HZS ZLK. Zabezpečení rádiových převaděčů je provedeno pomocí záložních baterií. V tabulce č. 8 je uveden počet a technické zabezpečení, při uvažovaném výpadku dodávek elektrické energie, převaděčů analogového signálu ve Zlínském kraji. Protože rádiové převaděče zajišťují předávání informační podpory mezi prvky kritické infrastruktury, je jim pro účely této práce přiděleno pořadové číslo. Pro potřeby této práce je zpracován neveřejný seznam rádiových převaděčů dle pořadových čísel.

Tab. 8. Počet a zabezpečení rádiových převaděčů. [Zdroj: Vlastní]

Počet a zabezpečení rádiových převaděčů ve Zlínském kraji	
Počet rádiových převaděčů	Zabezpečení provozu rádiových převaděčů při výpadku elektrické energie
Rádiový převaděč na kótě XY 1	Dovoz mobilního zdroje elektrocentrály HZS ZLK. <i>Pozn.: v zimních měsících není možný dovoz automobilem.</i>
Rádiový převaděč na kótě XY 2	Dovoz mobilního zdroje elektrocentrály HZS ZLK. <i>Pozn.: v zimních měsících není možný dovoz automobilem.</i>
Rádiový převaděč na kótě XY 3	S majitelem uzavřena dohoda o možném využití stabilního záložního zdroje v místě instalace.
Rádiový převaděč na kótě XY 4	Dovoz mobilní elektrocentrály HZS ZLK, včetně zimních měsíců.
Rádiový převaděč na kótě XY 5	Dovoz mobilní elektrocentrály HZS ZLK, včetně zimních měsíců.
Rádiový převaděč na kótě XY 6	Dovoz mobilní elektrocentrály HZS ZLK, včetně zimních měsíců.

Na vyhodnocení stavu, za jak dlouho by mohlo dojít k omezení provozu analogové rádiové sítě, se podíleli odborníci především z oddělení KIS, které zastupovali příslušníci zařazení na funkce vrchní komisař – technik KIS – komunikační a informační služba, komisař – technik KIS – komunikační a informační služba a oddělení ochrany obyvatelstva a krizového řízení, kde byli členy pracovního týmu příslušníci zařazení na funkce vrchní komisař – koordinátor – metodik ochrany a přípravy obyvatelstva a komisař – krizové řízení a havarijní plánování.

Základní otázkou bylo, co se stane, když dojde k výpadku elektrické energie a jaké budou následky. Jelikož jsou na všech vysílačích záložní zdroje elektrické energie v podobě baterií, které mají omezenou kapacitu provozu, tak logicky následovaly další otázky, jak je třeba zabezpečit chod vysílačů a zda je to vůbec v praxi realizovatelné. Výsledek analýzy „What – If“ v tomto případě přinesl otázky a odpovědi, jež jsou uvedeny v tabulce č. 9.

Tab. 9. Ohrožení provozu analogové rádiové sítě. [Zdroj: Vlastní]

Ohrožení provozu analogové rádiové sítě				
druh rizika	zdroj rizika	příčina	konečný dopad	způsob ochrany
dlouhodobý výpadek dodávek elektrické energie	přerušení dodávek z vnější sítě	blackout	aktivace záložní baterie	záložní baterie
	nefunkčnost zdroje	porucha (poměrně častý jev)	rádiový převaděč mimo provoz	dovoz a výměna za nový zdroj
	vybití záložních baterií	dlouhá doba provozu (5 – 10 hodin) v závislosti na četnosti provozu	rádiový převaděč mimo provoz	dovoz náhradních záložních baterií
	nemožnost dovozu záložních baterií	nedostatek sil a prostředků	rádiový převaděč mimo provoz	vyčlenění sil a prostředků, např. z jiného ÚO
	zastavení provozu elektrocentrály na kótě XY 3	nedostatek PHM	rádiový převaděč mimo provoz	dovoz PHM
	selhání náhradních baterií	porucha	rádiový převaděč mimo provoz	dovoz mobilní elektrocentrály
	nemožnost použití elektrocentrály	absence externího přípojného bodu	rádiový převaděč mimo provoz	zřízení externího přípojného bodu
	nemožnost dovozu elektrocentrály	zimní období	rádiový převaděč mimo provoz	zajištění speciálního dopravního prostředku

Vyhodnocení stavu zabezpečení provozu rádiových převaděčů ve Zlínském kraji

Rádiové převaděče, které jsou určeny pro provoz analogové rádiové sítě HZS ZLK a základních složek IZS ve Zlínském kraji, byly podrobeny analýze technického zabezpečení jejich provozu a možných variant ohrožení tohoto provozu. Odborníci analyzovali situaci, která může nastat při dlouhodobém přerušení dodávek elektrické energie, a došli k následujícímu závěru:

Baterie, které jsou instalovány pro případ dlouhodobého přerušení dodávek elektrické energie, mají schopnost provozu 5 – 10 hodin. Tato doba provozu se úměrně zkracuje s četností provozu.

Dovoz náhradních baterií je spojen s počtem mimořádných událostí v dané oblasti a tudíž s počtem sil a prostředků, pomocí kterých by mohl být tento dovoz zajištěn. KOPIS zde musí vyčlenit síly a prostředky z jiné, než místně příslušné požární stanice.

U rádiového převaděče na kótě XY 3 je třeba zajistit potřebné množství PHM použitelné pro chod elektrocentrály jiného subjektu.

Při uvažovaném dovozu záložní elektrocentrály je nutno počítat s tím, že nebude možno tuto centrálu použít z důvodu absence externího přípojného bodu.

V zimním období lze počítat s omezeným nebo značně sníženým dovozem záložních baterií nebo následně elektrocentrál z důvodu možných nepříznivých klimatických podmínek (značné množství sněhu, náledí, nepřístupné obslužné komunikace, apod.).

Závěr

Pokud se týká provozu rádiových převaděčů ve Zlínském kraji, lze konstatovat, že na základě analýzy „What – If“, kterou provedli formou brainstormingu odborníci z řad příslušníků HZS ZLK, je situace s jejich provozem a celkovým zabezpečením provozu v případě významného přerušení dodávek elektrické energie uspokojivá. Neznamená to ovšem, že není třeba určitých opatření, která by zvýšila dobu provozu jednotlivých rádiových převaděčů. Tato opatření jsou souhrnně vyjmenována v části praktické práce, která se zabývá technickým řešením.

Digitální rádiová síť (radiokomunikační síť PEGAS)

Radiokomunikační síť PEGAS - plně digitální rádiová síť s integrovanými hlasovými a datovými službami v evropsky harmonizovaném kmitočtovém pásmu 380-400 MHz pracující ve standardu TETRAPOL. Vlastníkem a provozovatelem sítě je Ministerstvo

vnitřní. Servis, údržbu, revize a opravy v rámci uzavřené smlouvy zabezpečuje firma Pramacom spol. s.r.o., jež je výhradním dodavatelem technologie TETRAPOL. Počet základnových převodních stanic (z anglického BTS - Base Transceiver Station) ve Zlínském kraji je 8. Každá základnová převodní stanice, která zabezpečuje provoz digitální sítě, má přímo ve svém technologickém systému zabudovanou sadu náhradních baterií. Tyto sady baterií slouží k prvotnímu zabezpečení provozu základnové převodních stanic při jakémkoli výpadku elektrické energie tak, aby nebyla přerušena jejich činnost.

Odpověď na základní otázku, jak dlouho jsou schopny základnové převodní stanice zabezpečující digitální síť, provozu v případě přerušení dodávky elektrické energie, je jedním ze smluvních ujednání mezi Ministerstvem vnitra a firmou, jež systém TETRAPOL provozuje.

Závěr

Pokud se týká provozu základnových převodních stanic ve Zlínském kraji, lze konstatovat, že veškerá tíha zodpovědnosti na jejich provoz, plnou vahou padá na servisní firmu Pramacom spol., s.r.o.

Telekomunikační síť

HZS ZLK využívá pro komunikaci s KOPIS digitální síť PEGAS, která je založena na standardu TETRAPOL a využívají ji všechny složky IZS. Tato síť je tvořena základnovými stanicemi BS (z anglického Base Station) a hlavní ústřednou. Každá základnová radiostanice je zálohovaná bateriemi a při výpadku elektrické energie musí vydržet v plném provozu minimálně 24 hodin. Hlavní ústředna je umístěna v jedné z budov Policie české republiky, kde je vše zálohováno obdobným způsobem.

Spojení pomocí analogové rádiové sítě. Infrastruktura je tvořena šesti rádiovými převaděči analogového signálu na území Zlínského kraje a pokryta je většina území, které spadá do jednotlivých hasebních obvodů požárních stanic HZS ZLK. Spojení se provádí z ruční, mobilní nebo základnové radiostanice. Na každé požární stanici je základnová analogová radiostanice. Spojení s KOPIS je zajištěno z kterékoliv základnové radiostanice, pomocí rádiového převaděče na kóť XY, a to s označením č. 5, které je použito pro účely této práce.

Předávání informací při významném přerušení dodávky elektrické energie je zajištěno rovněž pomocí mobilního operátora. K tomuto účelu jsou k určeným výjezdovým

automobilům přiděleny mobilní telefony, které mohou využít velitelé zásahů v operačním řízení. Tyto mobilní telefony mohou použít i velitelé jednotek v organizačním řízení.

Výpadek datové sítě

V případě výpadku datové sítě HZS ZLK jsou schopny příjem tísňových volání zabezpečit KOPIS v jiném kraji popřípadě krajích. V operačním řízení není nijak zálohován aplikační server, zajišťující provoz technologií. Databázový server zálohován je a jednotlivá pracoviště KOPIS jsou vzájemně zastupitelná. Při výpadku datové sítě je na každém pracovišti operačního řízení uložena lokálně elektronicky záložní dokumentace, a to v podobě seznamu JPO a techniky, kontakty, požární poplachový plán, krizové plány, telefonní seznamy a další potřebná dokumentace. Na KOPIS jsou umístěny osobní počítače s nahanou záložní dokumentací. Rovněž je k dispozici tištěná verze veškeré dokumentace, která je v pravidelných intervalech aktualizována. Při výpadku telefonního spojení pomocí pevných linek jsou k dispozici mobilní telefony, které mohou být využity pro přímé spojení s veliteli zásahů.

7 VÝSLEDKY PRÁCE

Na základě vyhodnocení stávajícího stavu přenosu informační podpory HZS ZLK pomocí všech technických zařízení, která jsou za tímto účelem využívána, byl stanoven návrh optimálního řešení zabezpečení dodávek elektrické energie při uvažovaném významném přerušení těchto dodávek. Odborníci z řad příslušníků HZS ZLK využili analytickou metodu „What – If“ a za využití metody brainstorming vyhodnotili situaci v několika klíčových oblastech zabezpečení předávání potřebných informací, které se všeobecně nazývají informační podpora. Z těchto jednotlivých analýz lze zformulovat návrh optimálního řešení zabezpečení dodávek elektrické energie, což je základním faktorem pro předávání informací směrem k velitelům zásahů, kteří budou nuceni řešit mimořádné události nezávisle na tom, zda dojde k významnému přerušení dodávek elektrické energie či nikoliv.

7.1 Celkové vyhodnocení zabezpečení dodávek elektrické energie pro potřeby HZS ZLK

V případě posouzení dostatečného zabezpečení požárních stanic elektrocentrálami se ukazuje jako nanejvýš nutné, aby byly všechny požární stanice vybaveny naftovými elektrocentrálami. U třech požárních stanic, kde jsou elektrocentrály benzínové, je jejich doba použitelnosti významně kratší, než je tomu u naftových elektrocentrál. Je to hlavně z důvodu nedostatečné zásoby benzínem automobilovým (dále jen BA), který je nutný pro provoz těchto elektrocentrál. Zásoby BA, které jsou na požárních stanicích, vybavenými benzínovými elektrocentrálami, jsou prvotně určeny pro provoz všech technických prostředků umístěných ve výjezdových vozidlech. Tyto technické prostředky je nevyhnutelně nutné držet v provozuschopném stavu a s dostatečnou zásobou paliva pro případ výjezdové činnosti v operačním řízení, kde jsou prioritně používány při řešení mimořádných událostí. Jedna požární stanice nemá elektrocentrálu připojenou na vnitřní rozvodnou síť elektrické energie.

Mobilní elektrocentrály, které jsou uloženy ve skladech, nebo je možné jejich vyžádání prostřednictvím SSHR, a to při řešení mimořádných událostí v krizovém řízení, nelze v současné době použít, a to z důvodu absence externích přípojních míst na požárních stanicích. Tuto podmínku splňuje pouze jedna požární stanice.

V objektech kategorie I, II a III je nutno počítat, že u elektrocentrál s požadavkem trvalého výkonu, bude v poměrně krátkém časovém intervalu potřeba revize a pravidelné údržby a z tohoto důvodu je nutné, aby mohly být na tuto nezbytně nutnou dobu nahrazeny náhradními elektrocentrálami. Skutečnost, že se jedná o jednotky v řádu dnů, je prakticky doložitelná z dlouhodobého zásahu, který HZS ZLK řeší.

Pokud se týká zásob a dodávek PHM v podobě nafty motorové (dále jen NM) pro naftové elektrocentrály, tak je situace u HZS ZLK zcela vyhovující. Pokud se však jedná o zásoby BA, tak je situace nedostatečná.

V případě analyzování funkce UPS lze konstatovat, že na většině požárních stanic jsou v dostatečné míře vybaveny nepřerušitelnými zdroji energie, které zabezpečí potřebný časový úsek, než budou v činnost uvedeny elektrocentrály. Toto se ovšem netýká dvou požárních stanic, kdy na jedné z nich není doposud zprovozněno připojení UPS na požadované technologické prvky a na druhé stanici je UPS v dlouhodobé opravě a není v současnosti nahrazena záložní.

Analýza funkčnosti rádiových a telekomunikačních sítí je rozdělena na tři základní oblasti. První se týká analogové sítě, kdy bylo odborníky konstatováno po posouzení všech odpovědí na základní otázku, jak bude tato síť fungovat při významném přerušení dodávek elektrické energie, že zde nejsou zásadní problémy s provozem rádiových převaděčů. Pokud se týká provozu digitální sítě, tak lze konstatovat, že tato oblast je smluvně zajištěna mezi Ministerstvem vnitra ČR a jiným subjektem, coby provozovatelem. Konečně třetí a poslední oblast této problematiky, která byla analyzována, je problematika telekomunikačních sítí. V této poměrně složité sféře přenosu komunikace odborníci analyzovali současný stav v rovině zabezpečení prostředků, které provozuje HZS ZLK a v rovině, kdy služby HZS ZLK poskytuje jiný subjekt. Právě na základě těchto analýz lze konstatovat, že zařízení v majetku HZS ZLK jsou zabezpečena v dostatečné míře provozuschopnosti tak, aby bylo možno v případě významného přerušení dodávek elektrické energie tato zařízení pro komunikaci využívat. Co se týká provozuschopného stavu zařízení v majetku jiných subjektů, nezbývá než reflektovat na podmínky, které vyplývají ze smluvních ujednání a spoléhat se na garantovanou dobu poskytování služeb v této oblasti.

7.2 Návrh technického řešení

Na základě provedených analýz a celkovém vyhodnocení zabezpečení dodávek elektrické energie při jejich významném výpadku by měl následovat technický postup jednotného vybavení požárních stanic z hlediska zabezpečení provozu a možnosti předávání informační podpory, následujícími technickými opatřeními, které jsou přehledově uvedeny v tabulce č. 10. V uváděné přehledové tabulce jsou stanoveny technické postupy přesně tak, jak vyplynuly z analýz a měly by být podkladem pro technické řešení nalezených nedostatků v zabezpečení dodávek elektrické energie v případě jejich přerušování a tím pádem i k zabezpečení funkčního předávání informací.

Tab. 10. Návrh technického řešení. [Zdroj: Vlastní]

Návrh technického řešení	
Oblasti nedostatků	Technické řešení
elektrocentrály	sjednocení typů elektrocentrál na všech požárních stanicích
	připojení elektrocentrály na vnitřní elektrický obvod požární stanice, kde dosud není provedeno
použití mobilních elektrocentrál	na všech stanicích zřídit externí přípojná místa
zásoby PHM	optimalizovat zásoby PHM i na požárních stanicích, kde tomu tak není
UPS	dodat na dvě požární stanice UPS a na jedné požární stanici tuto UPS uvést do provozu
	pravidelně kontrolovat a obměňovat baterie v UPS dle roku výroby a použití
telekomunikační síť	pravidelně kontrolovat stav baterií u technologických prvků analogové sítě
	případné poruchy u technologických prvků digitální sítě a mobilních operátorů budou odstraněny provozovateli těchto technologií

7.3 Návrh organizačního řešení

Návrh organizačního řešení zabezpečení dodávek elektrické energie při jejich významném výpadku je uveden v tabulce č. 11. V této tabulce jsou popsány jednotlivé oblasti přesně tak, jak vyplynuly z analýz a měly by být podkladem pro nezbytné odstranění nalezených nedostatků. Tím se eliminuje možnost nedostatečného zabezpečení dodávek elektrické energie v případě jejich přerušení.

Tab. 11. Návrh organizačního řešení. [Zdroj: Vlastní]

Návrh organizačního řešení	
Oblasti nedostatků	Organizační řešení
elektrocentrály	zpracovat návrh investic směrem k pořízení nových naftových elektrocentrál
použití mobilních elektrocentrál	zpracovat projektovou dokumentaci k zřízení externích přípojných míst
	u nových objektů zahrnout do projektové dokumentace externí přípojná místa
zásoby PHM	zajistit pravidelné doplňování PHM
UPS	zpracovat přesný celokrajský přehled zdrojů do UPS a zahrnout do plánů investic nákupy nových zdrojů, pokud bude předpoklad ukončení jejich životnosti
telekomunikační síť	zajistit dostatečný počet sil a prostředků v případě potřeby výměny baterií u technologických prvků analogové rádiové sítě
	dohled nad řešením poruch a ostatních nedostatků na zařízeních jiných subjektů, které je zabezpečeno smluvním ujednáním

Na základě výsledků vyhodnocení stávajícího stavu zabezpečení dodávek elektrické energie pro HZS ZLK a následné formulace návrhů technického a organizačního řešení všech vytyčených kroků v předchozí části práce, lze konstatovat, že všechny cíle této části byly splněny. Shrnutí praktické části a výsledky práce budou nedílnou součástí závěru celé práce.

ZÁVĚR

Tato práce je zpracována na téma Funkčnost informační podpory Hasičského záchranného sboru Zlínského kraje při blackoutu. Pro potřeby HZS ZLK je zpracován dokument, který obnáší i problematiku funkčního předávání informací v rámci řešení mimořádných událostí. Nicméně tento dokument je z roku 2012 a vývoj v oblasti informačních technologií spěje neúprosně kupředu. Naše společnost je svědkem významných přerušení dodávek elektrické energie, které v nedávné minulosti postihly i rozsáhlá území České republiky a výrazně ohrozily přenos informací v postižených oblastech. Tato hrozba se může dotknout rovněž funkčnosti přenosu informací HZS ZLK a tato práce má svůj hlavní cíl ve zhodnocení všech hrozeb, které by mohly technologie potřebné pro tuto oblast ohrozit.

V první kapitole teoretické části práce je nastíněn právní rámec, který vymezuje povinnosti při možném významném přerušení dodávek elektrické energie. V další kapitole je popsán blackout, možné příčiny jeho vzniku a jaké jsou jeho dopady, což je ověřitelné z poměrně široké škály případů na celosvětové úrovni, kdy k blackoutu došlo. Rovněž jsou zde přiblížena významná přerušení dodávek elektrické energie na území České republiky. Následuje kapitola, kde je formou literární rešerše ozřejměna oblast vybraných aspektů informační podpory Hasičského záchranného sboru České republiky jako celku. V poslední kapitole teoretické části práce je popsána organizační struktura HZS ZLK, což je potřebné pro účely analýz v praktické části práce.

Praktická část práce je zaměřena na analytickou činnost v různých oblastech možného ohrožení funkčnosti technologických prvků, potřebných pro přenos informační podpory. Zabývá se současnou koncepcí zabezpečení dodávek elektrické energie pro požární stanice a další organizační části HZS ZLK. Na základě vyhodnocení této koncepce jsou určena technická zařízení a samotné technologie, které mohou být při významném přerušení dodávek elektrické energie nejvíce ohroženy, a tím by došlo k nemožnosti předávání informací. Jedná se o zabezpečení dodávek elektrické energie u požárních stanic a zajištění funkčnosti rádiových a telekomunikačních sítí. Pro tyto účely je zvolena analytická metoda „What – If“, kdy na základě brainstormingu odborníků z řad příslušníků HZS ZLK, vzešly odpovědi na základní otázky možného ohrožení v případě významných přerušení dodávek elektrické energie. V závěru praktické části práce jsou na základě uspořádaných odpovědí vypracovány návrhy možných řešení. Návrhy jsou rozděleny do dvou rovin, které tvoří

návrhy technických řešení a návrhy organizačních řešení. Zdánlivě tyto oblasti spolu souvisí, ale každá vyžaduje jiný časový prostor k případné realizaci. Mezi nejdůležitější návrhy technických řešení lze zcela jednoznačně zařadit možné sjednocení elektrocentrál, tak aby na všech požárních stanicích byly naftové elektrocentrály. Dalším nezbytným krokem, který se jeví jako zásadní, je zřízení externích přípojných míst k případnému připojení mobilních elektrocentrál. Ostatní návrhy technických řešení jsou svým technickým řešením nenáročné, a tudíž by mohly být poměrně snadno realizovatelné. Co se týká návrhu organizačního řešení, tak se jedná převážně o logistické záležitosti, které mají svá řešení v dlouhodobějším časovém horizontu. Z části se jedná o soustředění finančních investic, které by pokryly navrhovaná technická řešení a z části jde o dlouhodobější proces v oblasti projektové dokumentace a plánování stavebních úprav na budovách požárních stanic.

S určitostí lze konstatovat, že se jedná o poměrně finančně náročné projekty, jejichž realizace může trvat řádově roky, avšak v době, kdy dochází k významným přerušením dodávek elektrické energie a následným mimořádným událostem v široké oblasti lidského konání, se jeví jako nezbytné o těchto opatřeních přinejmenším alespoň uvažovat. Přenos informací pomocí dostatečně zabezpečených technologických systémů může v budoucnosti hrát významnou roli při činnosti příslušníků HZS ZLK a dalších složek integrovaného záchranného systému. S ohledem na výše vyjmenované skutečnosti je ovšem také nutno podotknout, že všechny návrhy opatření jsou pouze doporučující a v žádném případě nejsou zavazující. Po posouzení všech aspektů, které jsou součástí této práce lze konstatovat, že všechny body byly splněny.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Zákony pro lidi. *Zákon č. 458/2000 Sb. o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon)*. [online]. Copyright © 2018 [cit. 16. 03. 2018]. <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-458>
- [2] Zákony pro lidi. *Zákon č. 80/2010 Sb. o stavu nouze v elektroenergetice a o obsahových náležitostech havarijního plánu*. [online]. Copyright © 2018 [cit. 16. 03. 2018]. <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2010-80>
- [3] Zákony pro lidi. *Zákon č. 240/200 Sb. o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon)*. [online]. Copyright © 2018 [cit. 16. 03. 2018]. <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-240>
- [4] Portál krizového řízení HZS JmK. *Rady pro občany – BLACKOUT* [online]. Copyright © 2001 [cit. 12. 11. 2017]. Dostupné z: <http://krizport.firebrno.cz/navody/rady-pro-obcany-blackout>
- [5] OENERGETICE.CZ. *Blackouty 2. část: Největší blackouty v historii lidstva*. [online]. Copyright © 2015 [cit. 29. 03. 2018]. Dostupné z: <http://oenergetice.cz/elektrina/blackouty-2-cast-vyznamne-udalosti-21-stoleti/>
- [6] CRO FRUM. *Power Blackout Risks*. [online]. Copyright © [cit. 10. 04. 2018]. Dostupné z: https://www.allianz.com/v_1339677769000/media/responsibility/documents/position_paper_power_blackout_risks.pdf
- [7] OENERGETICE.CZ. *Blackouty 1. část: Největší blackouty v historii lidstva*. [online]. Copyright © 2015 [cit. 29. 03. 2018]. Dostupné z: <http://oenergetice.cz/elektrina/blackouty-1-cast-nejvetsi-blackouty-v-historii-lidstva/>
- [8] Portál iDnes.cz. *Co by se stalo, kdyby v Česku „zhaslo“*, BALABÁN, Miloš a RAŠEK, Antonín. [online]. Copyright © 2018 [cit. 12. 11. 2017]. Dostupné z: https://zpravy.idnes.cz/co-by-se-stalo-kdyby-v-cesku-zhaslo-d5s-/domaci.aspx?c=A071011_102018_domaci_jba

- [9] World Socialist Web Site. *KUMARA, Kranti, Grid collapse in India leaves over 605 million without electricity*. [online]. Copyright © 2018 [cit. 29. 03. 2018]. Dostupné z: <https://www.wsws.org/en/articles/2012/08/indi-a01.html>
- [10] TIMESUNION. *The northeast blackout of 2003*. [online]. Copyright © 2018 [cit. 10. 03. 2018]. Dostupné z: <https://www.timesunion.com/news/slideshow/The-Northeast-Blackout-of-2003-47515.php>
- [11] EARTH SCIENCE. *City Lights of North America*. [online]. Copyright © 2018 [cit. 10. 03. 2018]. Dostupné z: <http://epod.usra.edu/blog/2000/11/city-lights-of-north-america.html>
- [12] CULTURE SCIENCE PHYSIQUE. *Blackout de l'Italie en 2003*. [online]. Copyright © 2018 [cit. 6. 03. 2018]. Dostupné z: <http://culturesciencesphysique.ens-lyon.fr/prepublication/db/csp physique/data/conversion-energie-Multon1.xml>
- [13] DAWN. *ISLAMABAD: The opposition Pakistan Peoples Party has decided to take up the issue of the power crisis in the country, particularly Sindh, in the National Assembly*. [online]. Copyright © 2018 [cit. 6. 03. 2018]. Dostupné z: <https://www.dawn.com/news/1160145>
- [14] ČEPS, *Údaje o PS*. [online]. Copyright © 2018 [cit. 28. 03. 2018]. Dostupné z: <https://www.ceps.cz/cs/udaje-o-ps>
- [15] 3pol.cz. *Problém jménem blackout, Marie Dufková*. [online]. Copyright © 2012 [cit. 21. 03. 2018]. Dostupné z: <http://www.3pol.cz/cz/rubriky/fyzika-a-klasicka-energetika/1768-problem-jmenem-blackout>
- [16] NAŠE JABLONECKO. *Fotogalerie - Přesně před 10 lety udeřil orkán Kyrill, dnes se lesy již opět zelenají*. [online]. Copyright © 2010 [cit. 16. 03. 2018]. Dostupné z: <http://www.nasepojizeri.cz/sem/fotogalerie/?aktualitaId=46503>
- [17] Regionplzen.cz. *Před deseti lety se republikou prohnal Kirill, škodil hlavně na Šumavě*. [online]. Copyright © 2017 [cit. 21. 03. 2018]. Dostupné z: <http://www.regionplzen.cz/zpravodajstvi/pred-10-lety-se-republikou-prohnal-kyrill-skodil-hlavne-na-sumave-134052/>

- [18]DENÍK. CZ. *Vichřice Emma zasáhla republiku. Nyní se sčítají škody.* [online]. Copyright © VLTAVA LABE MEDIA, a.s., 2005 - 2018 [cit. 21. 03. 2018]. Dostupné z: https://www.denik.cz/z_domova/vitr_nove20080301.html
- [19]LUKÁŠ, Luděk a kol. *Informační podpora integrovaného záchranného systému.* 1.vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2011, 182 s. ISBN 978-80-7385-105-7.
- [20]LUKÁŠ, Luděk a kol. *Bezpečnostní technologie, systémy a management II.* Zlín: VerBuM, 2012. ISBN 978-80-87500-19-4.
- [21]Zákony pro lidi. *Zákon č. 133/1985 Sb. o požární ochraně.* [online]. Copyright © 2018 [cit. 30. 03. 2018]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1985-133>
- [22]LUKÁŠ, Luděk, Petr HRŮZA a Milan KNY. *Informační management v bezpečnostních složkách.* 1. vyd. Praha: Ministerstvo obrany České republiky, 2008, 214 s. ISBN 978-80-7278-460-8.
- [23]Hasičský záchranný sbor Zlínského kraje. *Schéma organizační struktury.* [online]. Copyright © 2018 [cit. 25. 04. 2018]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/schema-organizacni-struktury.aspx>
- [24]ŠENOVSKÝ, Michail a Zdeněk HANUŠKA. *Organizace požární ochrany a integrovaný záchranný systém.* 3. přeprac. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2006, 41 s. ISBN 80-86634-03-5.
- [25]Zákony pro lidi. *Vyhláška č. 247/2001 Sb. o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany* [online]. Copyright © 2018 [cit. 12. 11. 2017]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-247>
- [26]Hasičský záchranný sbor Zlínského kraje. *Integrovaný záchranný systém a operační řízení.* [online]. Copyright © 2018 [cit. 10. 04. 2018]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/integrovaný-zachranny-system-izs-integrovaný-zachranny-system-a-operacni-řízení.aspx>
- [27]Hasičský záchranný sbor Zlínského kraje. *Komunikace s operačním a informačním střediskem hasičského záchranného sboru Zlínského kraje.* [online]. Copyright © 2018

- [cit. 30. 03. 2018]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/komunikace-s-operacnim-a-informacnim-strediskem-hasicskeho-zachranneho-sboru-zlinskeho-kraje.aspx>
- [28] Časopis ELEKTRO. *Nouzové napájení budov elektrickou energií*. [online] Copyright © 2014 - 2018 [cit. 25. 04. 2018]. Dostupné z: <http://www.odbornecasopisy.cz/elektro/casopis/tema/nouzove-napajeni-budov-elektrickou-energii--10641>
- [29] Záchranný útvar. Hasičský záchranný sbor České Republiky. *Elektrocentrály*. [online] Copyright © 2018 [cit. 25. 04. 2018]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/prostredky-a-technika-zachranneho-utvaru-elektrocentraly.aspx>
- [30] Správa státních hmotných rezerv. *Působnost SSHR*. [online] Copyright © 2018 [cit. 09. 05. 2018]. Dostupné z: http://www.sshr.cz/o-nas/Stranky/pusobnost_sshr.aspx
- [31] ČSN ISO 8528-1 (333140):2011. *Střídavá zdrojová soustrojí poháněná pístovými spalovacími motory. Část 1: Použití, jmenovité údaje a vlastnosti - Všeobecný slovník*. Praha: Český normalizační institut, 2018-05-05.
- [32] ŠEFČÍK, Vladimír. *Analýza rizik*. Vyd. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2009, 98 s. ISBN 978-8073186-968
- [33] Pramacom. *Služby a servis*. [online] Copyright © 2014 - 2017 [cit. 15. 05. 2018]. Dostupné z: <http://www.pramacom.cz/cs/sluzby-servis>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

HZS ČR	Hasičský záchranný soubor České republiky
IZS	Integrovaný záchranný systém
KIS	Komunikační a informační systémy
JPO	Jednotky požární ochrany
HZS ZLK	Hasičský záchranný sbor Zlínského kraje
KOPIS	Krajské operační a informační středisko HZS ZLK
GIS	Geografické informační systémy
VZ	Velitel zásahu
PHM	Pohonné hmoty
UPS	Nepřerušitelný zdroj energie - Uninterruptible Power Supply
ZÚ HZS ČR	Záchranný útvar HZS ČR Hlučín
SSHR	Státní správa hmotných rezerv
MHOPKS	Metodika činnosti při plánování a zajišťování hospodářských opatření pro krizové stavy
BA	Benzín automobilový
NM	Nafta motorová

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1. Schéma příčin blackoutů. Zdroj: Převezato a upraveno z [6]	16
Obr. 2. Blackout v Indii – červenec 2012. Zdroj: [9]	21
Obr. 3. Satelitní snímek Severní Ameriky. Zdroj: [10]	23
Obr. 4. Satelitní snímek Severní Ameriky. Zdroj:[11]	23
Obr. 5. Satelitní snímek Itálie ponořené do tmy. Zdroj: [12]	24
Obr. 6. Fotografie při blackoutu v Karachi. Zdroj: [13]	25
Obr. 7. Mapa přenosové soustavy ČR. Zdroj: [14].....	26
Obr. 8. Následky Orkánu Kyrill. Zdroj: Archiv ČEZ [16]	28
Obr. 9. Podrobné schéma organizační struktury HZS ZLK. Zdroj: [23].....	33
Obr. 10. Příručka pro velitele zásahu v zásahovém vozidle. Zdroj: [27]	36
Obr. 11. Graf náhradních zdrojů elektrické energie HZS ZLK. [Zdroj: Vlastní].....	43
Obr. 12. Připojení mobilní elektrocentrály na budovu. Zdroj: převezato z [29]	50

SEZNAM TABULEK

Tab. 1. Struktura umístění požárních stanic HZS ZLK. [Zdroj: Vlastní].....	34
Tab. 2. Typy a parametry elektrocentrál HZS ZLK. [Zdroj: Vlastní]	44
Tab. 3. Doba provozu elektrocentrál HZS ZLK. [Zdroj: Vlastní].....	45
Tab. 4. Provozní zásoby PHM HZS ZLK. [Zdroj: Vlastní]	46
Tab. 5. Typy a základní parametry UPS. [Zdroj: Vlastní].....	47
Tab. 6. Mobilní elektrocentrály ve skladech HZS ZLK. [Zdroj: Vlastní]	49
Tab. 7. Zabezpečení HZS ZLK elektrocentrálami. [Zdroj: Vlastní]	54
Tab. 8. Počet a zabezpečení rádiových převaděčů. [Zdroj: Vlastní]	55
Tab. 9. Ohrožení provozu analogové rádiové sítě. [Zdroj: Vlastní].....	56
Tab. 10. Návrh technického řešení. [Zdroj: Vlastní]	62
Tab. 11. Návrh organizačního řešení. [Zdroj: Vlastní].....	63