



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta biomedicínského inženýrství
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

**Dopady rozsáhlého blackoutu na poskytovatele zdravotní lůžkové péče
v Praze**

Impact of Large-scale Blackout on Providers of Medical Care in Prague

Bakalářská práce

Studijní program: Ochrana obyvatelstva
Studijní obor: Plánování a řízení krizových situací

Vedoucí práce: MUDr. Josef Štorek, Ph.D.

Iveta Jenikovská

Z a d á n í b a k a l á ř s k é p r á c e

Student: **Iveta Jenikovská**
Obor: Plánování a řízení krizových situací
Téma: **Dopady rozsáhlého blackoutu na poskytovatele zdravotní lůžkové péče v Praze**
Téma anglicky: Impact of Large-scale Blackout on Providers of Medical Inpatient Care in Prague

Zásady pro vypracování:

Cílem bakalářské práce je poukázat na možné primární a sekundární dopady blackoutu na vybrané poskytovatele zdravotní lůžkové péče v Praze.

V teoretické části budou definovány základní pojmy týkající se výpadku elektrické energie možné příčiny a nastínění problémů, seznámení s úkoly poskytovatele zdravotní lůžkové péče a jejich povinnosti v přípravě na výpadek elektrické energie.

Praktická část bude věnována zmapování a vyhodnocení dopadů na vybrané nemocnice v Praze. Informace budou čerpány z interních dokumentů vybraných institucí.

Výstupem práce bude rozbor závažných dopadů a navržení možných doporučení k jejich řešení.

Seznam odborné literatury:

- [1] HLAVÁČKOVÁ Dana a kol., Krizová připravenost zdravotnictví, Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2007, ISBN 978-80-7013-452-8
- [2] HROMADA, Martin, Ochrana kritické infrastruktury ČR v odvětví energetiky, Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2014, ISBN 9788073851446
- [3] KROČOVÁ, Šárka, Strategie územního plánování v technické infrastruktuře, Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního, 2013, ISBN 9788073851286

Zadání platné do: 11.09.2018

Vedoucí: MUDr. Josef Štorek, Ph.D.



.....
vedoucí katedry / pracoviště



.....
děkan

V Kladně dne 23.02.2017

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem Dopady rozsáhlého blackoutu na poskytovatele zdravotní lůžkové péče v Praze vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

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

V Kladně dne 17.05.2017

.....
Jeníkovská Iveta

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala svému vedoucímu práce MUDr. Josefovi Štorkovi, PhD. za cenné rady, trpělivost, věcné připomínky při psaní této práce. Dále bych ráda poděkovala vedoucím pracovníkům oddělení krizového řízení a bezpečnosti nemocnice ve Fakultní nemocnici v Motole a v Ústřední vojenské nemocnice ve Střešovicích za spolupráci při konzultacích, předání cenných rad, jejich zkušeností a celkovou ochotu poskytnout informace pro zpracování této práce.

Abstrakt

Předmětem bakalářské práce bylo poukázat na primární a sekundární dopady rozsáhlého blackoutu na vybrané poskytovatele zdravotní lůžkové péče v Praze.

V teoretické části práce jsme si definovali základní pojmy týkající se elektrické energie, možné příčiny a důsledky rozsáhlého blackoutu. Dále jsme popsali, kdo jsou poskytovatele zdravotní lůžkové péče a co mají za povinnosti při přípravě na krizové situace týkající se s blackoutedem. Popsali jsme si zkušenost ze světa s výpadkem dodávky elektrické energie v nemocnici. Informace byly čerpány z literárních, internetových zdrojů a interních dokumentů vybraných institucí, které nám byly poskytnuty na základě konzultací k vypracování bakalářské práce.

Praktická část bakalářské práce byla zaměřena na popis zkoumaných objektů Ústřední vojenské nemocnice ve Střešovicích a Fakultní nemocnice v Motole. Zmapovali a vyhodnotili jsme dopady na jednotlivé nemocnice, jejich připravenost ke snížení dopadů a následně komparovali dopady na vybrané objekty.

Výsledkem práce byl rozbor závažných dopadů a návrh možných opatření ke snížení dopadů na vybrané poskytovatele zdravotní lůžkové péče v Praze.

Klíčová slova

blackout, dopady výpadku elektrické energie, nemocnice, Ústřední vojenská nemocnice ve Střešovicích, Fakultní nemocnice v Motole.

Abstract

The aim of this bachelor thesis was to point out the primary and secondary impacts of extensive blackout on selected providers of health care in Prague.

In the theoretical part of the thesis we have defined the basic concepts related to electric energy, the possible causes and the consequences of extensive blackout. Furthermore we described, who are the providers of health care and what responsibilities they have during preparation for emergencies related to the blackout.

We have described the experience from the world with a power outage in the hospital. The information was drawn from the literary sources, internet sources and internal documents of the selected institutions, which were provided to us on the basis of consultations to prepare a bachelor thesis.

The practical part of the bachelor thesis was focused on the description of the investigated objects of the Military University Hospital Prague and the Motol University Hospital. We mapped and evaluated impacts on individual hospitals, their preparedness to reduce impacts, and then to compare impacts on selected objects.

The result of the work was the analysis of serious impacts and the proposal of possible measures to reduce the impact on selected providers of health care in Prague.

Keywords

blackout; impacts of power outage; hospitals; Military University Hospital Prague; Motol University Hospital

Obsah

1	ÚVOD	9
2	SOUČASNÝ STAV	10
2.1	INFRASTRUKTURA.....	10
2.1.1	<i>Kritická infrastruktura</i>	10
2.2	ELEKTRICKÁ ENERGIE.....	13
2.2.1	<i>Výroba elektrické energie</i>	13
2.2.2	<i>Přenosová soustava</i>	14
2.2.3	<i>Distribuční soustava</i>	14
2.2.4	<i>Hlavní město Praha</i>	15
2.3	ČESKÉ STÁTNÍ NORMY.....	15
2.4	VÝPADEK DODÁVKY ELEKTRICKÉ ENERGIE – BLACKOUT.....	16
2.4.1	<i>Příčiny výpadku elektrické energie</i>	17
2.4.2	<i>Dopady výpadku dodávky elektrické energie</i>	17
2.4.3	<i>Dopady na poskytovatele zdravotní lůžkové péče</i>	18
2.5	BLACKOUT VE SVĚTĚ.....	22
2.6	SYSTÉM ZDRAVOTNICTVÍ.....	25
2.6.1	<i>Poskytovatel zdravotní lůžkové péče</i>	26
2.6.2	<i>Dokumenty zpracovávané na úseku krizové připravenosti</i>	27
3	CÍL PRÁCE	31
4	METODIKA	32
5	VÝSLEDKY	33
5.1	POPIS VYBRANÝCH OBJEKTŮ.....	33
5.1.1	<i>Ústřední vojenská nemocnice</i>	33
5.1.2	<i>Fakultní nemocnice v Motole</i>	34
5.2	ANALÝZA DOPADŮ ROZSÁHLÉHO BLACKOUTU V ÚVN.....	35
5.2.1	<i>Výpadek dodávky elektrické energie</i>	36
5.2.2	<i>Výpadek dodávky vody</i>	37
5.2.3	<i>Výpadek dodávky tepla</i>	38
5.2.4	<i>Výpadek dodávky zemního plynu</i>	38
5.2.5	<i>Výpadek dodávek zdravotnického materiálu a med. plynů</i>	39
5.3	ANALÝZA DOPADŮ ROZSÁHLÉHO BLACKOUTU VE FN MOTOL.....	39
5.3.1	<i>Výpadek dodávky elektrické energie</i>	40
5.3.2	<i>Výpadek dodávky vody</i>	40

5.3.3	<i>Výpadek dodávky tepla</i>	41
5.3.4	<i>Výpadek dodávky zemního plynu</i>	41
5.3.5	<i>Výpadek dodávek zdravotnického materiálu a med. plynů</i>	42
5.4	NÁVRHY NA MOŽNÉ ZLEPŠENÍ	43
5.4.1	<i>V oblasti řízení</i>	43
5.4.2	<i>V oblasti dodávek elektrické energie</i>	44
5.4.3	<i>V oblasti zásobování dodávkami vody</i>	46
5.4.4	<i>V oblasti zásobování teplem</i>	46
5.4.5	<i>V oblasti zásobování zdrav. materiálem, léky a medic. plyny</i>	47
6	DISKUZE	49
6.1	ZPRACOVÁNÍ DOKUMENTACE	49
6.2	OHROŽUJÍCÍ RIZIKA	50
7	ZÁVĚR	56
8	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	58
9	SEZNAM TABULEK	59
10	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	60

1 ÚVOD

Blackout představuje pro území České republiky vážný stav, kdy dojde k dlouhodobému výpadku dodávek elektrické energie. Vznikem této situace jsou ohroženy životy a zdraví obyvatel. Hlavním úkolem státu je zabezpečit fungování kritické infrastruktury mezi kterou se řadí i sektor zdravotnictví jako hlavní nástroj pro zachování zdraví a ochrany životů obyvatel.

Tato práce si dala za cíl poukázat na primární a sekundární dopady rozsáhlého blackoutu na vybrané poskytovatele zdravotní lůžkové péče v Praze. Jeho příčiny a nastínění problému, které mohou vzniknou v důsledku bez dodávek elektrické energie a dalších synergických dodávek. Informace byly čerpány z literárních a interních dokumentů.

Cílem práce byla komparace dopadů rozsáhlého blackoutu na Ústřední vojenskou nemocnici v Praze a Fakultní nemocnici v Motole. Dopady byly analyzovány, následně vyhodnoceny a byly stanoveny možná doporučení k jejich řešení.

2 SOUČASNÝ STAV

Cílem rezortu ministerstva zdravotnictví je zabezpečit funkčnost celého systému a vytvoření poskytovatelů zdravotní lůžkové péče, tak aby byly schopni poskytnout adekvátní zdravotní péči postiženým. Vytvořením funkčního zdravotního systému, kde na sebe zdravotní celky navazují a v případě mimořádné události, krizové situace byly zabezpečeny základní funkce poskytování zdravotní péče. (1)

2.1 Infrastruktura

Infrastruktura je propojený systém důležitých prvků, udržující celou strukturu pohromadě. Struktury jsou vytvořeny uměle. A jejich narušení by měl vážný dopad na obyvatele i chod státu. Hlavním úkolem státu je zajistit bezpečnost občanů a rozvoj země. A tedy i poskytnutí legitimní zdravotní péče postiženým. (2) (3)

2.1.1 Kritická infrastruktura

Významnou infrastrukturu označujeme jako kritická infrastruktura, kterou dle zákona 240/2000 Sb. o krizovém řízení a o změně některých zákonů rozumíme jako *„prvek kritické infrastruktury nebo systém prvků kritické infrastruktury, narušení, jehož funkce by mělo závažný dopad na bezpečnost státu, zabezpečení životních potřeb obyvatelstva, zdraví osob nebo ekonomiku.“* (4)

Hlavní změny v oblasti kritické infrastruktury způsobily teroristické útoky vedené na Světové obchodní centrum v New Yorku v září 2001. Snaha o zlepšení připravenosti a ochrany potvrdily teroristické útoky v Madridu v březnu 2004 a v Londýně v červenci 2005. Poté se začalo uvažovat, že narušení infrastruktury opravdu znamená vážně ohrožení bezpečnosti. (5)

Evropská unie se rozhodla přijmout kroky v rámci ochrany kritické infrastruktury a vydala doporučené postupy k ochraně kritické infrastruktury. Poté byla vydána Strategie ochrany kritické infrastruktury a také byl vypracován "Evropský program na ochranu kritické infrastruktury". V roce 2005 byla přijata „Zelená kniha o evropském programu na ochranu kritické infrastruktury“, kde jsou uvedeny potřebné postupy, zásady a nástroje v oblasti ochrany. V české legislativě pojem kritická infrastruktura známe od ledna 2011, kdy byla začleněna pomocí novelizace krizového zákona, novelizace nařízení vlády č.432/2010 Sb., o kritériích pro určení prvky kritické infrastruktury. (5) (2)

Prvkem rozumíme stavby, objekty, zařízení či prostředky veřejného infrastruktury, které jsou dle procesu určování prvků, zařazeny do prvků kritické infrastruktury. (4) Jinými slovy je to infrastruktura životně důležitá, mající rozhodující vliv na fungování společnosti a státu. (3)

Systémy mající podobný význam v evropských zemích jsou (3):

- Elektrizační soustava;
- rozvodné soustavy ostatních energií;
- kanalizační soustava ;
- dopravní síť;
- logistiku;
- komunikační sítě;
- **nouzové služby** (Policie ČR, Hasičský záchranný sbor, zdravotnická záchranná služba);
- finanční sektor a státní správa.

Každý provozovatel prvku kritické infrastruktury je povinen udržovat jeho ochranu. Za účelem ochrany zpracovává plán krizové připravenosti, ve spolupráci s příslušným ministerstvem, jiným Ústředním správním úřadem

nebo Českou národní bankou. V plánu krizové připravenosti jsou uvedeny možná ohrožení, funkce prvku a případná opatření k jeho ochraně. Obsahuje tři části: základní, operativní a pomocnou část. V základní části jsou vymezeny úkoly a opatření vedoucí ke zpracování plánu, seznam prvků kritické infrastruktury, přehled a hodnocení možných rizik aj. V operativní části můžeme najít přehled možných opatření, způsob zabezpečení akceschopnosti vedoucí k zajištění plánu, plán opatření hospodářské mobilizace u dodavatele mobilizační dodávky a přehled dalších možných zpracovaných plánů, které se využijí v případě řešení krizové situace. Pomocná část obsahuje přehledy právních předpisů, které se využijí při řešení krizové situace, přehled možných uzavřených smluv vedoucí k zajištění opatření, geografické podklady a další jiné dokumenty, které přímo souvisí s připraveností na mimořádné události nebo krizové situace. (4)

2.1.1.1 Ochrana kritické infrastruktury

Naše společnost si ani neuvědomuje možné dopady vyspělosti dnešního světa, reagovat na situaci povětšinou dokážeme až následně. A proto je třeba systém kritické infrastruktury chránit. Jednotlivé prvky kritické infrastruktury a celý systém je nutné chránit, tak abychom zachovali funkčnost a bezpečnost celého systému. Ochrana kritické infrastruktury je proces, při kterém je hlavním úkolem společnosti a státu infrastrukturu ochránit tak, aby fungovala za každé situace. Jejím úkolem je snížení zranitelnosti systému – zvýšení odolnosti. Do části ochrany patří i prevence, která je velice důležitá, díky prevenci a připravenosti můžeme situacím předcházet, a tudíž zabránit vzniku nežádoucích situací. Připravenost a celkovou ochranu infrastruktury plníme pomocí vytváření strategií a jednotlivých nástrojů – scénářů. Tvorba strategie je důležitá z hlediska odvození a stanovení ekonomických požadavků na ochranu. Ochranu můžeme rozdělit do několika částí, kdy ochranu zařizuje stát,

lidé i soukromý sektor. V České republice se ochranou zabýváme od 80.let minulého století. (3)

2.2 Elektrická energie

Energetika je z hlediska zranitelnosti velice citlivá a pro zachování společenských zájmu velmi důležitá. V dnešní době, kdy technická stránka věcí pokročila, máme vyspělejší civilizaci a s tím pocíťování určitého pohodlí. Začínají vznikat nové vymoženosti je vyšší závislost na technické infrastruktuře. (6)

Vymýšlíme nové průmyslové zóny, rozvíjíme dopravu i domácnosti, proto je třeba uspokojit vyšší nároky na elektřinu. Ty mohou uspokojit pouze dostatečně výkonné elektrárny. Výroba elektrické energie je situována do strategicky položených výrobních a rozvodových sítí tak, aby bylo možné v každé situaci udržet funkčnost většiny zařízení a uspokojit bezpečnostní zájmy České republiky. (7) (8)

2.2.1 Výroba elektrické energie

Elektrická energie vzniká přeměnou z různých druhů energií na energii elektrickou. Zdroje elektrické energie můžeme rozdělit dle obnovitelnosti a dle místa, kde dochází k přeměně. Neobnovitelné zdroje, tam můžeme zařadit uhlí, zemní plyn nebo ropu. Obnovitelné, sem patří sluneční energie, větrná energie, biomasa, vodní energie. A také můžeme rozdělit dle místa, kde dochází k přeměně. V České republice je nejvíce využíváno tepelné elektrárny, jaderné, vodní a pomálu větrné elektrárny a fotovoltaické elektrárny. (9) (10) Hlavním výrobcem elektrické energie v České republice je Skupina ČEZ, a.s.

Základní soubor k přenosu elektrické energie tvoří elektrizační soustava, která obsahuje výrobu, přenos energie, distribuci a vše s ní spojené (přípojky, vedení, měřiče, techniky spojené se zabezpečením, ochranou, informacemi a telekomunikaci. (11)

2.2.2 Přenosová soustava

Přenosovou soustavou rozumíme soubor vzájemně propojených vedení a zařízení o síle 400kV, 220kV a některých vybraných 110kV. Tvoří hlavní přenosovou soustavu z velkých elektráren po celé území a je propojena i do sousedních států. Je to hlavní spoj od výroby elektřiny po distribuci k cílovým spotřebitelům. 400kV a 220kV soustava je nadřazená, tvoří jí okruh rozvodů, na kterou jsou napojeny zdroje potřebující velké výkon, a systémy zabezpečující systémy řídicí, zabezpečující, ochranné, informační a technologické. Do přenosové soustavy patří 41 rozvodů, téměř 71 transformátorů a dispečink. (7) (10)

V České republice vlastní přenosovou soustavu Česká přenosová soustava (dále jen „ČEPS“) která jí dál pronajímá distributorům. Hlavní změny v přenosových sítích se udály v 2. polovině 90. let 20. století, období, kdy bylo zapotřebí začít přenášet více elektrické energie. (12)

2.2.3 Distribuční soustava

Na přenosovou soustavu navazuje distribuční síť, která je tvořena soustavou o výkonu 110kV a je základním pilířem v distribuci. Rozvodny, trafostanice a transformátory jsou důležité k přeměně velmi vysokého napětí na nižší. Cílem distribuční soustavy je bezpečně, v uváženém množství, kvalitě a závislé na

časе zásobovat cílové odběratele. Řídí se pravidly, která jsou veřejně dostupné, jsou to dokumenty obsahující zásady působnosti provozovatele. (7) (10) Distribuční soustavu v současné době vlastní a spravují tři subjekty. ČEZ distribuce, a.s. pro regiony západ, sever, střed, východ republiky a Morava. PRedistribuce, a.s. (dále jen „PRE“) pro hlavní město Prahu a Roztoky a posledním subjektem je E.ON distribuce, a.s. která distribuuje v části jižní – západní a východní části republiky. (10) (7)

2.2.4 Hlavní město Praha

Pražská energetika „PRE“ pokrývá hlavní město Prahu distribuční sítí, k ní se připojují Roztoky u Prahy. Její délka vedení tvoří 206,8 km. Má celkem 22 transformoven, které dále převádí elektřinu do distribučních stanic, kterých je celkem 3229. Prahu zásobují čtyři velké rozvodovny: Malešice, Chodov, Řeporyje a Čechy-střed, která jediná není na území hl. města Prahy. Velkou specifikací pro tuto síť je, že má za úkol pokrýt vyšší počet obyvatel, vyšší počet průmyslových zón a jiné subjekty potřebující elektrickou energii. Je tedy od ní očekávána vysoká spolehlivost a stálé dodávky. (10)

2.3 České státní normy

České státní normy jsou elektrotechnické normy pro elektrické rozvody v místnostech pro lékařské účely. Definují požadavky na elektrickou energii u různých oddělení, speciální a nouzové zdroje elektrické energie. Elektrické rozvody jsou realizovány dle druhu vyšetření. V otázce ohrožení způsobené přerušením dodávky elektrické energie je zpracována norma c. 239723.

V místnostech pro lékařské účely se využívá různých druhů napájení, které musejí být od sebe viditelně odlišeny. (13)

České státní normy jsou důležitým prvkem při výstavbě nebo případné renovaci nemocnic. Tyto normy upravují přednostní zapojení právě v případě výpadku elektrické energie a zapojení na nouzový oběh. V době výpadku není vždy nutné, aby fungovala celá nemocnice, nýbrž pouze oddělení, které by bez elektřiny vážně ohrozili životy a zdraví hospitalizovaných. Jsou uzpůsobeny k tomu, aby nemocnice byla schopna fungovat v omezeném režimu. (13)

2.4 Výpadek dodávky elektrické energie – Blackout

Výpadek dodávky elektrické energie blackout je nejkritičtější stav, kdy dojde k dennímu až několika týdennímu výpadku elektrické energie, mající vliv i na okolní systémy. Okolními systémy rozumíme synergické dodávky základních věcí, potřebné k životu, potřebující ke svému dodání elektrickou energií: teplo, voda, plyn, pohonné hmoty aj. (14) Tyto synergické dopady krizové situace z nedostatku elektrické energie, mají z pravidla za následek ještě větší škody na životech, zdraví, majetku i životním prostředí.

Máme tři stupně rozdělující závažnost, 1.stupeň nedostupnost podpůrných služeb, může trvat hodny až dny, 2.stupeň: destrukce vedení, dny až týdny a nejhorší stupeň - 3. stupeň destrukce transformátorů. (15)

2.4.1 Příčiny výpadku elektrické energie

Výpadek elektrické energie je následkem negativních událostí v elektrizační soustavě (6) Mezi hlavní příčiny plošného výpadku elektrické energie můžeme zařadit extrémní klimatické jevy (mráz, vichřice, požár, výbuch), systémové poruchy v oblasti přenosové soustavy a úmyslné činnosti na energetickou soustavu (teroristický útok, kriminální činnost aj.) (16)

2.4.2 Dopady výpadku dodávky elektrické energie

Dopady dodávky výpadku elektrické energie dělíme na primární a sekundární dopady. Primárními dopady jsou přímo ohroženy životy, zdraví personálu, zajišťují chod elektrizačních soustav i zajišťující likvidaci následků. Sekundární dopady začínají tehdy, kdy začíná ohrožení obyvatel v důsledku výpadku dodávek. (6)

V době výpadku dodávek elektrické energie nebude fungovat (17):

- Rozhlas, televize;
- telefonní ani jiné datové spojení;
- voda, teplo, plyn, zásobování pohonnými hmotami;
- chladničky, mrazáky, nebude možnost si tepelně upravit jídlo;
- v dopravě vznikne chaos, nepůjdou semaforey, vlaky ani letadla nebudou moci pokračovat v jízdě;
- obchody budou plné lidmi, ale nepůjde zaplatit, nebude možnost vybírat si hotovost z bankomatů to povede k rabování;
- výroba, průmysl se pozastaví;
- nouzové osvětlení, dveře s elektrickými zámky budou otevřeny.

2.4.3 Dopady na poskytovatele zdravotní lůžkové péče

Mluvíme-li o rozsáhlém blackoutu, rozumí tím, výpadek elektrické energie na většině území České republiky (v práci uvažováno o výpadku na území

hl. města Prahy a Středočeského kraje) (18)

Výpadek elektrické energie bude mít závažný dopady na poskytovatele zdravotní lůžkové péče zajišťující zdravotní péči, ačkoliv větší nemocnice mají záložní zdroje – dieselagregáty a bude možné rozdělané operace dodělat, nemocnice přejdou do nouzového režimu. Vyhlásí se traumatologický plán a nastane propouštěcí proces, kdy pacienti, kteří jsou již druhý den po operaci se propustí nebo převezou do jiných nemocnic, pacienti objednáni na zákrok se odvolají a přesunou se na jiný termín v budoucnosti. Nejproblémovější skupinou jsou pacienti, kteří jsou první den po operaci, u těch musíme zabezpečit péči v rozsahu v jakém máme možnosti. (18)

V důsledku výpadku přestanou fungovat výtahy, a bude třeba uvězněné lidi vyprostit. Nepůjde veškerá komunikace, která není napojena na nouzový oběh elektrické energie, ať již je to internet, intranet, pagery nebo telefony. Oblast krizového řízení, sice má zabezpečeny náhradní zdroje, ale co zabezpečení v oblasti signálu? Uzavřou se anebo dokonce odemknout veškeré dveře zabezpečeny elektronickým zabezpečením (samo-zamykací zámky), vzniknou situace, kdy rozhořčení pacienti budou mít možnost se dostat na oddělení, vzniknou možnosti rabování léčiv a osobních věcí zdravotnického personálu. Bude potřeba takové oddělení střežit. Rozsvícená světla zůstanou jenom ta, která jsou napojena na nouzový obvod a nemocnice se zahalí do tmy. Pokud nemocnice vlastní dieselagregát je třeba zabezpečit dodávky náhradního paliva.

Je třeba zajistit zázemí pro nemocniční chladírny, kde se uskladňují transfúze krve, orgány a léky. Vzhledem k tomu, že tyto krevní deriváty nemají dlouhou expirační dobu, je zapotřebí zajistit zásobování těmito deriváty z jiných nemocnic, které toto budou moci poskytnout.

Zaměstnanci budou muset zůstat přesčas do doby, než je přijedou vystřídat lékaři a zdravotní personál na další směny. Případně se bude muset zajistit, jak zaměstnance do nemocnice dostat, ne všichni mají auta nebo možnost využít hromadnou dopravu. V případě využití automobilové dopravy je otázka, zdali mají dostatek pohonných hmot k dojetí, protože při výpadku nebude možnost tankovat, případně bude zaveden přidělový systém. Nemocnice se bude také potýkat s problémem ženského pohlaví, pokud mají doma děti, budou chtít je doma zabezpečit, tudíž vzniknou možné neinformované odchody. V některých výjimečných případech se může jednat i o mužského pohlaví.

Bude na ně kladen velký psychický nátlak v oblasti rozhodování kdo, kam, kdy, proč. Ačkoliv jsou na takové situace školení, informování a vědí co v danou chvíli mají dělat. Ovšem v takové situaci můžou jít tyto informace úplně mimo, nikdo z nás neví, jak se zachová v takové situaci, když taková krize nastane. Zdravotní personál po delších směnách může kolabovat nebo učinit špatné rozhodnutí z důsledku vyčerpání vlastních sil.

V okolí nemocnic nepůjdou dopravní signalizace, lidé budou více bourat a může to vést až k zatarasení příjezdových a výjezdových komunikací nemocnic. Také musíme počítat s tím, že lidé, kteří jsou doma závisle po zdravotní stránce na energetice se budou sjíždět do nemocnic. Bude třeba zajistit volný průjezd sanitkám. V oblasti městské hromadné dopravy bude

možné využití pouze autobusu, tramvaje se zastaví a metro dojede do nejbližších zastávek.

2.4.3.1 Dopady vzniklé z důsledku bez dodávek vody

Ze zkušeností ze světa, kdy blackout zasáhl nemocnice víme, že nebude možnost, jak přivést vodu do kohoutků, protože nebude dostatečných tlak. V některých situacích, pokud mají vodárny vypracované nádrže na vodu se spádem k nemocnicím bude možnost alespoň v menším měřítku dovést vodu do nemocnic, ale pouze do nižších podlaží a stále bez tlaku, tudíž voda bude téci pomalu a bude jí pomálu, objevuje se tu také možnost kontaminace vody a tudíž nepoužitelnosti. Voda v danou chvíli nebude pitná a bude nutné zajistit zásobování pitnou vodou. Závažný dopad bude mít i na zásobování pitnou vodou, bude vůbec možnost tolik vody dovést v balených sáčkách nebo v cisternách? Při výpadku na celém území Prahy, a Středočeského kraje nebude tolik cisteren na pokrytí alespoň částí větších nemocnic.

Nebude tedy možné sterilizovat zdravotní nářadí. Počítače a další vybavení, které potřebuje ke svému chlazení vodu. Nebudou mít možnost, jak chladit, a začnou se přehřívat, či vůbec nepůjdou. Přístroje, které potřebují k vyvolání snímků vodu, také nebude možnost použít. Záchody se nebudou moci využít. Sprchu nebo koupel v tu chvíli též nebude možné použít, tím se zvýší riziko infekce a snižují se nároky na hygienu. Na umytí rukou se bude muset používat desinfekce, ale ta může brzo dojít. Nebude možnost prát a vyvářet prádlo, tím vzniká možnost šíření bakterií, hlavně v teplejších měsících v roce. V důsledku snížení hygienických pravidel se zvýší možnost vzniku infekčních onemocnění. největším rizikovým faktorem se stanou pacienti, kteří nejsou proti takovým onemocněním odolní. Zvýší se i riziko přenosu onemocnění ze strany zdravotnického personálu na pacienta a obráceně. V případě epidemie mají nemocnice zpracovány Plán hygienických a protiepidemických patření.

V případě epidemie je třeba zavést omezení v rámci evidenci pohybu a pobytu osob. V důsledku epidemie také můžou vzniknout nedostatek lůžkové kapacity, nedostatek personálu a léků, kterých již takhle v době blackoutu bude málo.

V oblasti potravin a kuchyně, nebude možnost, jak potraviny tepelně zpracovat. Nebude možnost mýt nádobí a zásoby nádobí na jedno použití nejsou. Bude třeba zajistit dovoz potravin pro potřeby personálu a hospitalizovaných pacientů. Místa, ze kterých bude možnost jídlo dovážet, musí být schopno pokrýt výpadek a nahradit dovozem ze zahraničí.

2.4.3.2 Dopady vzniklé bez dodávek tepla a zemního plynu

Jednou z důležitých kapitol dopadů výpadku elektrické energie jsou i dodávky zemního plynu a tepla. U tepla hlavně v chladných měsících roku, kdy jsou k topení využívány elektrické přímotopy, kotle. Bude možnost, jak teplo nahradit? Co hospitalizovaní pacienti, kteří teplo potřebují, aby nepodchladly?

Při výpadku nebude ani možnost, jak dovést zemní plyn, protože technická zařízení zabezpečující jeho dodávku a úpravu jsou závislá na elektrické energii, tudíž nemocnice, které fungují na bázi topení plynovými kotli, budou bez tepla také. Pokud nebude zasaženo území, odkud se plyn čerpá, neměl by s dodávkou zemního plynu nastat problém. V nemocnicích se pouze snižuje tlak na požadovaný, tak aby mohl být dále využíván.

Jeden z hlavních dopadů je vznik větší počet onemocnění právě z výše uvedených důsledků, a to nejen pro pacienty ale také na vytvoření alespoň částečně vhodných pracovních podmínek zdravotnického personálu. Vzniknou

vyšší náklady na poskytnutí ochranných pracovních pomůcek, vedoucí k zajištění tepelných neutrálních podmínek lidského organismu zdravotnického personálu. Jednu výhodu ale chladné počasí v takové situaci má a to, že bude možnost některé potraviny, nebo léky potřebující ke svému skladování chladné zázemí, skladovat ve skladech venku.

2.4.3.3 Dopady vzniklé z důsledku zásobování pohonnými hmotami

Nemocnice tolik pohonných hmot nepotřebují ale v případě výpadku elektrické energie a při nastartování náhradních agregátů se stávají hlavními objekty, které pohonné hmoty budou potřebovat. Bez pohonných hmot také bude složitější zásobování nemocnice léčivými, potravinami a jiným potřebným materiálem. Hmotné materiály se dostávají do nemocnice po silnicích pomocí nákladních automobilů, kteří právě k provozu potřebují pohonné hmoty. Vzhledem k tomu, že čerpací stanice budou povětšinou zavřené, nemají možnost, jak prodávat pohonné hmoty, protože potřebují elektrickou energii a nevlastní náhradní zdroje, které by toto vyřešily. Jendou z možností je, že budou nastoleny podmínky přidělu.

2.5 Blackout ve světě

Hurikán Sandy a nemocnice Beth Israel Medical Center v New Yorku

Hurikán Sandy byla tropická bouře, která zasáhla východní pobřeží Spojených států amerických a těžce zasáhla město New York. Město zasáhl nejen hurikán, ale především zvýšená hladina moře. (19)

V nemocnici Beth Israel Medical Center bylo funkční pouze jedno trama centrum. Ostatní centra byla zaplavena nebo uzavřena na blíže nespecifikovaný čas. Vlivem hurikánu a zaplavení mořem nastal výpadek elektrické energie a nemocnice musela přejít do nouzového režimu. Výpadek elektrické energie měl hned několik zásadních dopadů a ponaučení do budoucna. (19)

Jedním z hlavních problémů byl dopad na psychologický a fyzický stav doktorů a zdravotního personálu, zrovna sloužících. Velmi často nastal stav vyčerpanosti právě z nedostatku personálů, ze situací, které museli rozhodovat, a tím vznikaly situace vedoucí k nedorozumění během komunikace. Ačkoliv fyzicky byli přítomni, duševně nikoliv. Sloužili více jak 12 hodinové směny, do doby, dokud je nepřišla vystřídat další směna. V době odpočinku neměli možnost využít sprchu, a ani využít pokoje, kde by bylo teplo. Tím vším se snížily hygienické standardy zdravotnického personálu. (19)

2. Při déle trvajícím výpadku, bylo potřeba pro lidi s dialýzou, které jsou v nemocnici dostupné 24 hodin denně, vymyslet náhradní plán. Hemodialýza potřebuje všechny věci, které v době nouze nejsou dostupné: voda, elektřina a pracovníky. Ti, kteří si dialýzu dělají sami doma nemohli, i když měli vodu, vždy jim něco chybělo – elektrický proud. Velkým plusem bylo, že se povedlo získat na druhý den jeden generátor a zdravotní personál tedy mohl dialýzu provést alespoň menšímu počtu pacientů. (19)

3. Dopad v oblasti podpory dýchacích systémů pro pacienty a dodání kyslíků nemocným. Jedním z řešení by mohlo být dodání kyslíkových bomb pro pacienty, kteří jsou doma. Ale bohužel v době krize byli prioritněji jiné věci než dovážet kyslíkové láhve do domů. Zdravotní pracovníci ani nevedou žádný seznam pacientů, kteří by tyto láhve potřebovaly. (19)

4. Vznik paniky na základě špatné informovanosti ohledně podávání léků inzulinu. Inzulín potřebuje chladné klima, ale je stabilní po dobu téměř 28 dní v pokojové teplotě a nic se s ním nestane. Hodně pacientů se vydalo do nemocnice pro nové předpisy nebo pro dávky léku, protože si mysleli že léky se jim zkazili a nemohou je použít. U ostatních biologických léků sice neznáme stabilitu, ale i kdyby byla expirační doba kratší, dále se vše vyřešit uskladněním léků na venkovním parapetu oken, protože v době situace nebyly vysoké teploty. (19)

5. Nemožnost použití rozprašovače léků při chronickém onemocnění plic. V domácím prostředí pacientům nefungovali, proto přišla většina lidí do nemocnice. Jedním z řešení by mohlo být použití ručního čerpadla, ale lidé si neuvědomují, že oboje dokáží udělat tu stejnou věc a dodat jim potřebný lék. (19)

7. Dodání léků do lékáren byl jeden z vážných problémů. Lékárna nemohla distribuovat ani přijímat léky, lidé si nemohli léky objednat. I když měla lékárna nějaké zásoby, převážně všechny putovali do nemocnice, kde to bylo velice potřebné. (19)

8. Dodávky jídla pro pacienty ale i zaměstnance byli velice důležité. většina zaměstnanců pracovala dlouhé směny a bylo potřeba jim podat jídlo, které měli zadarmo. Pro zaměstnance, kteří pracovali dlouhé směny bylo jídlo zadarmo. Velký problém nastal v době, kdy nemocnici došli zásoby potravin. (19)

Hlavními dopady výpadku v nemocnici v New Yorku byla neinformovanost obyvatel v oblasti podání léků, domácích dýchacích přístrojů a vyčerpanost zdravotnického personálu, zajištění dodávek léčiv a dodávek potravin.

2.6 Systém zdravotnictví

Zdravotnictví je provázaný systém, skládající se ze správních úřadů zasahující do zdravotnictví. Jako systém obsahuje správní úřady – Ministerstvo zdravotnictví, kraje, obce; orgány a zařízení veřejného zdraví; poskytovatele léčebné preventivní péče; občan jako poskytovatel první pomoci. (20) (21)

Ministerstvo zdravotnictví zřizuje síť zdravotnických zařízení na základě vyhlášek. Zajišťuje stav krizové připravenosti na základě poskytování nezbytné zdravotní péče, umožnění fungování veřejného pojištění, vytváří zdravotní politiku, připravuje obecně závazné vyhlášky, řídí zdravotnická zařízení, plánuje a vytváří zdroje pro hospodářské opatření pro krizové stavy, dohlíží a usměrňuje realizaci zdravotní politiky. V případě vzniku krizové situace vytváří pracoviště krizového řízení. (20) (21)

Kraj v přenesené působnosti nese zodpovědnost za krizovou připravenost zdravotní na svém území. Vznikem orgánem, který je oprávněn k registraci, uděluje povolení k činnosti zdravotnického zařízení, kde hlavním úkolem je poskytovat zdravotní péči při vzniku mimořádných událostí. (20) (21) Obce mají ve své působnosti stejná práva jako kraje, a s nimi spolupracuje v rámci připravenosti na krizové situace. (20) (21)

Orgány a zařízení ochrany veřejného zdraví vykonávají zdravotní dozor, kde tuto funkci plní krajské hygienické stanic. Hlavním úkolem v připravenosti na krizové situace je sledování na úseku šíření a řešení výskytu nakažlivých nemocí, případně zvládnutí epidemie. Jako orgán mohou nařídít lékařské prohlídky a vyšetření, mimořádná opatření při vzniku epidemie, karanténu, ochrannou dezinfekci a různá mimořádná očkování. Zpracovávají krizový plánem a řeší typový plán Epidemie – hromadné nákazy osob. (20) (21)

Poskytovatele léčební preventivní péče je souhrn poskytovatelů v liniové posloupnosti poskytované péče až po účelné zdravotnické zásobování. Významnou částí jsou zdravotnická zařízení, která pokrývají potřebu poskytnutí neodkladné zdravotní péče při mimořádných událostech a případnou specializovanou pomoc. (20) (21)

2.6.1 Poskytovatel zdravotní lůžkové péče

Poskytovatelem se rozumí fyzická nebo právnická osoba, oprávněna k poskytování zdravotních služeb dle zákona č. 372/2011 Sb. o zdravotních službách a podmínkách jejich postavení a o změnách některých zákonů. Mezi základní služby patří: poskytnutí zdravotní péče, konzultační služby a cílené posouzení léčebného postupu, možné změny a doplnění, nakládání s tělem zemřelého, převoz zemřelého, zdravotní dopravní služba. Všechny tyto služby jsou poskytovány oprávněnými pracovníky k této službě jsou jimi zdravotní a odborní pracovníci. Do zdravotních služeb ale patří i zdravotnická záchranná služba, poskytující zdravotní péči na místě vzniku události nebo při přepravování pacienta do nemocnice. Zdravotní péčí rozumíme poskytnutí činnosti vedoucí k předcházení, odhalování, odstranění nemoci, zdravotního stavu. Posuzování zdravotního stavu. Pomoci při reprodukci a porodu. Udržení, obnovení a zlepšení zdravotního stavu. Případné udržení, zmírnění utrpení a prodloužení života. (21)

Zdravotní lůžková zařízení

Lůžkové zdravotnické zařízení je cílové zařízení poskytující návaznou a následnou péče, v jiném slova smyslu je to nemocnice, mající nepřetržitý provoz. Cílem poskytovatele zdravotní lůžkové péče je zabezpečit trvalé dodávky služeb v rámci jeho působnosti (21)

Mluvíme-li o poskytnutí zdravotní lůžkové péče, rozumíme tím poskytnutí služeb, která nelze poskytnout ambulantně a je nutná hospitalizace pacienta. Tato činnost je poskytována nepřetržitě. Lůžkovou péče jako takovou můžeme rozdělit, jak stanoví zákon na:

- Akutní lůžková péče intenzivní poskytována v případě náhlého selhávání nebo náhlého ohrožení základních životních funkcí, nebo pokud lze takový stav důvodně předpokládat. (21)
- Akutní lůžková péče standardní je poskytována tomu, kdo má náhle onemocnění, náhle zhoršení chronického stavu ohrožující jeho zdraví nevedoucí k selhání životních funkcí. Nebo pacient, který je objednan na provedení zdravotnického výkonu a nelze-li tento úkon provést ambulantně. (21)
- Následná lůžková péče, pacientovi, kterému stav vyžaduje doléčení nebo poskytnutí léčebné rehabilitační péče. Nebo sem můžeme zařadit pacienti, kteří jsou závislí na částečně nebo úplně podpoře základních životních funkcí. (21)
- Dlouhodobá lůžková péče se poskytuje pacientovi, kterému se zdravotní stav nezlepšuje a bez poskytnutí ošetrovatelské péče by se zhoršoval. (21)

2.6.2 Dokumenty zpracovávané na úseku krizové připravenosti

Jsou to účelové dokumentace, které se zpracovávají pro řešení mimořádných událostí. Hlavním úkolem zdravotnictví je zabezpečit funkčnost poskytování zdravotní péče, vycházející z ústavního zákona č.: 110/1998 Sb., O bezpečnosti České republiky. Důležitá je součinnost mezi všemi nemocnicemi. (21)

Pro základ připravenosti je třeba, aby zdravotnická zařízení byla situována do sítě k okamžité reakci, zdravotničtí pracovníci byli způsobilí k poskytnutí zdravotní péče, zdravotní logistika byla připravena pro případ krize a k udržení funkčnosti dané nemocnice, krizový management byl schopný řídit, koordinovat a regulovat resort pomocí nástrojů krizového řízení. (21) (20)

Připravenost nemocnic lze vnímat ze dvou částí, část jako dodavatel nezbytné dodávky služeb a z druhé části jako příjemce nezbytné dodávky pro zajištění funkce dodavatele. (22)

Zpracovává typové plány v oblasti: Hromadné postižení osob mimo epidemii, Epidemie – hromadné postižení osob, Narušení dodávek zdravotnických potřeb. (21)

V důsledku výpadku elektrické energie lze předpokládat, že se budou nemocnice řídit dle Plánu krizové připravenosti, Plánu vnitřní krizové připravenosti a bude vyhlášen Traumatologický plán jako zajištění funkčnosti zdravotnického zařízení při nouzovém režimu. Evakuační plán využijeme tehdy, pokud bude možnost evakuovat pacienty do okolních nemocnic. V případě vzniku epidemii je možnost vyhlásit Plán hygienických a protiepidemických opatření.

2.6.2.1 Plán krizové připravenosti nemocnice

Plán krizové připravenosti, upravuje připravenost nemocnice na řešení krizových situací. Všechna tyto data jsou soustředěna uvnitř plánu. Je to nástroj, který je určen k zajištění připravenosti zdravotnického zařízení na mimořádné události a krizové situace. (21)

Obsahuje základní a speciální část. V základní části jsou popsány základní údaje o zpracovateli, kompetence a identifikační údaje, struktura, úkoly

a složení krizového štábu. Dále obsahuje údaje o rizicích a bezpečnostních hrozbách, závěry z analýzy a hodnocení možných dopadů, činnosti za mimořádné události a krizových stavů, organizace komunikačního a informačního systému. (21)

Speciální část obsahuje plán vnitřní krizové připravenosti, výpisy z krizových plánů ústředních SU, a K UU, doplňkové dokumentace, plán opatření hospodářské opatření pro krizové stavy. (21)

2.6.2.2 Traumatologický plán

Traumatologický plán je zásadní plán pro zdravotnictví, jehož úkolem je zajistit adekvátní přípravu zdravotnického zařízení a poskytnutí zdravotní péče velkému počtu osob, při hromadném postižení osob v důsledku události. Je nástrojem havarijního plánu. Cílem je zajištění urgentního příjmu postižených osob z prostoru mimořádné události s návazností neodkladné nemocniční péče a zajištění následné odborné zdravotní péče. Obsahuje přehled, zhodnocení, analýzu možných zdrojů rizik ohrožení vedoucí k hromadnému postižení osob a také přehled postupů při plnění opatření. Traumatologický plán je každé dva roky aktualizován a pravidelně alespoň jednou za rok prověřen v rámci cvičení. (23)

2.6.2.3 Plán hygienických a protiepidemických patření

Cílem je naplnění odpovědnosti za zajištění veřejného zdraví v případech ohrožení v důsledku mimořádné události a vzniku nebezpečné nákazy. Je nástrojem pro oblast ochrany veřejného zdraví (1)

2.6.2.4 Evakuační plán

Evakuační plán zpracovává poskytovatel lůžkové péče při přípravě na organizovaný přesun pacientů, zaměstnanců, některých vybraných zařízení, materiálu, léčiv, dokumentace a věcných prostředků. Jsou to scénáře s propracovanými úkoly pracovišť od vyhlášení evakuace, třídění pacientů, evakuační tras až po cílová zařízení, kam evakuovaný umístíme. (24)

2.6.2.5 Plán vnitřní krizové připravenosti

Úkolem je zpracovatele uvést do stavu, kdy je připraven řešit mimořádné události a krizové situace. Schopnost podílet se na likvidaci následků mimořádné události, a schopnost včas reagovat na ohrožení přímo hrozící jemu a ohrožující jeho funkčnost. (21) Obsahuje:

- Plán zvyšování pohotovosti;
- Plán vnitřní ochrany;
- Přehled sil a prostředků;
- Plán nezbytných dodávek;
- Plán hospodářské mobilizace;
- Plán opatření hospodářské mobilizace;
- Přehled krizových opatření.

3 CÍL PRÁCE

Cílem práce je poukázat na možné primární a sekundární dopady rozsáhlého blackoutu na vybrané poskytovatele zdravotní lůžkové péče v Praze.

Při zpracování bylo využito metody pozorování, která byla aplikována po dobu osobní praxe ve vybraných nemocnicích, metoda konzultací k bakalářské práci, metoda analýzy, mající za cíl přiblížit dopady na jednotlivé nemocnice a metoda komparace pro zjištění způsobu odezvy sledovaných objektů, za srovnatelných (stejných) podmínek.

4 METODIKA

Vzhledem k stanovenému cíli této práce, jsme zvolili a využili těchto metod:

1. metoda pozorování – metoda je aplikována v celé práci. Pozorování bylo použito již v době, po dobu několika týdenních osobních praxí na oddělení krizového řízení, kde byla možnost si prostudovat vnitřní předpisy zabývající se krizovými situacemi, a průzkum nemocnice. A to i mimo níže uvedené instituce;
2. analýza – je využita v teoretické části této práce, kdy byly zkoumány jednotlivé dopady rozsáhlého blackoutu na poskytovatele zdravotní lůžkové péče a v praktické části, kdy jsou zkoumány dopady již na vybrané instituce;
3. metoda komparace – je využita převážně v praktické části práce při posuzování odezvy dopadů na sledované objekty, za srovnatelných podmínek;
4. metoda konzultací – byla hojně využívána v době psaní této práce;

Dostupné informace jsou získávány z pravidelných konzultací a na setkání s pracovníky z oddělení krizového řízení a bezpečnosti nemocnic. Tyto informace mají oporu ve zpracovaných dokumentech, které jsou potřebné v přípravě na krizové situace a v přípravě na situace vzniklé v důsledku rozsáhlého výpadku elektrické energie.

Některé informace jsou získány na základě rozhovorů a zkušeností vedoucích pracovníků těchto oddělení.

5 VÝSLEDKY

Domníváme se, že výpadek dodávek elektrické energie má závažný dopad na chod celé nemocnice, která v době výpadku přechází do tzv. nouzového režimu. Nemocnice jsou závislé především na synergických dodávkách, které v době výpadku nebudou fungovat, pokud jejich funkce nebude zajištěna jinou cestou. Mezi důležité synergické dodávky patří dodávky pitné vody, zemního plynu, tepla, zdravotnického materiálu a medicínálních plynů.

5.1 Popis vybraných objektů

5.1.1 Ústřední vojenská nemocnice

Vojenská fakultní nemocnice (dále jen „ÚVN“) poskytuje zdravotní a lůžkovou péči, která je založena na nejmodernějších léčebných metodách a postupech. Poskytuje převážně péči příslušníkům armády České republiky a ostatním složkám ozbrojených sil celkem se jedná přibližně o 30 000 příslušníků ozbrojených sil České republiky. Prostřednictvím projektu tzv. Zelená cesta nabízí léčebné, diagnostické a preventivní služby nejen pro příslušníky ozbrojených sil České republiky, ale také aktivní příslušníky Policie České republiky, Celní správy a Hasičského záchranného sboru České republiky. Poskytuje péči i jako spádová nemocnice pro Prahu 6, která sčítá přes 100 000 obyvatel. V některých situacích pečuje o nemocné i z jiných krajů České republiky. (25)

Je příspěvková organizace a jejím zřizovatelem je Ministerstvo obrany. (25)

Nemocnice jako první ve střední a východní Evropě získala mezinárodní akreditaci JCI, jejíž známkou je nejvyšší kvalita poskytované péče. (25)

Disponuje s 674 lůžky, z toho 469 jsou lůžka standartní, a zbytek se jedná o lůžka následné a sociální péče. V areálu nemocnice se taky nachází oddělení, pečující o několik desítek válečných veteránů, jedná se o novodobé i veterány z 2.světové války. Lůžka jsou rozdělena do 10 klinik, a několika desítek odborných oddělení. (25)

Disponuje halou s Emergency (urgentní příjem), které je místem pro poskytování péče pacientům v bezprostředním ohrožení života. Zpravidla jsou přijímány skrze zdravotnickou záchrannou službou. Pro příjem pacientů má nemocnice vybudovaný Heliport na střeše Chirurgie 2 (dále jen „CH2“) a přistávací plochu vedle pavilonu CH2. (25)

ÚVN slouží jako vzdělávací, výcvikové a odborné zdravotnické zařízení Armády ČR. (25)

V době krizových situací je nemocnice připravena poskytnout adekvátní zdravotní péči postiženým. V době vyhlášení krizového stavu – stav ohrožení státu, válečný stav, bude přednostně poskytovat zdravotní péči postiženým z řad příslušníků Armády České republiky a ostatních bezpečnostních sborů České republiky. (25)

5.1.2 Fakultní nemocnice v Motole

Fakultní nemocnice v Motole (dále jen „FN Motol“) je jedna z nejvýznamnějších nemocnic v České republice a patří mezi největší nemocnice v Evropě. Pokrývá širokou škálu oborů zdravotnických oddělení, od běžné lékařské péče až po péči specializovanou a super specializovanou. Poskytuje péči jako spádová nemocnice pro Prahu 5 a Prahu 6, to znamená pro téměř 300

000 obyvatel. Vzhledem k velikosti a disponování specializovanými oddělení je často vyhledávána nejen pacienti z jiných krajů, ale i ze zahraničí. (26)

Je příspěvková organizace a jejím zřizovatelem je Ministerstvo zdravotnictví. (26)

Disponuje celkem 2189 lůžky, z toho je přes 380 lůžek JIP, a dalších 1428 LDN. Lůžka jsou rozdělena do dvou monobloků, které jsou navzájem propojené a celkem obsahují 6 klinik a několik desítek odborných oddělení. Jako první kontaktní místo pro pacienty přivezené zdravotnickou záchrannou službou je urgentní příjem, který funguje od roku 2014. Jako jediná nemocnice v České republice má vlastní urgentní příjem i pro dětské pacienty. FN Motol má pro případné letecké přepravy pacientů vybudovaný heliport na střeše dětské části nemocnice. V objektu nemocnice se nachází i spalovna nebezpečného odpadu. (27)

FN Motol působí také jako výuková základna pro 2. lékařskou fakultu Univerzity Karlovy v Praze a dále i pro 1. a 3. lékařskou fakultu UK. (27)

Od FN Motol je očekáváno, že bude fungovat za každých situací a v době krizových situací bude jednou z nemocnic, která bude poskytovat adekvátní zdravotní péči. (26)

5.2 Analýza dopadů rozsáhlého blackoutu v ÚVN

Dle dostupných dokumentů byla provedena analýza dopadů, které by mohly ohrozit chod ÚVN v nouzovém režimu.

- Výpadek elektrické energie

- Výpadek dodávky vody
- Výpadek dodávky tepla
- Výpadek dodávky zemního plynu
- Výpadek dodávek zdravotnického materiálu, léčiv a med. plynů

5.2.1 Výpadek dodávky elektrické energie

V důsledku výpadku se odstaví nezálohované sítě, a to včetně vzduchotechniky, která je umístěna na všech operačních sálech, oddělení JIP a ARO. Vzduchotechniku je potřeba ručně zapnout. (28)

Mezi zálohované sítě patří dva okruhy. Jedním z nich je klinická část a druhý je část neklinická. Tyto okruhy jsou zvoleny tak, aby v případě omezení provozu nebyly ohroženy životy, zdraví pacientů a jsou na ně napojeny pouze přístroje nezbytně nutné pro nouzový režim všech oddělení např. operační sály, ARO, JIP aj. Mezi nezálohované sítě patří např. ústavní kuchyně, prádelna či ambulance.

V případě výpadku má nemocnice náhradní zdroje napájení – diesel agregáty, které jsou strategicky rozmístěné na území nemocnice a aktuální zásoby náhradního paliva představuje přibližně 10 hodin nepřetržitého provozu. Dodávky náhradního paliva zajišťuje MO prostřednictvím Armády ČR. (28)

Náhradní zdroje spravuje soukromá firma. Agregáty jsou zkoušeny v pravidelných intervalech, tak aby byla zajištěna provozuschopnost. Pravidelně se provádí revizní prohlídky.

V případě výpadku a nezajištění zabezpečení dveří na odd. pomocí elektrických samo-zamykacích zámků, je řešení ve zvýšení fyzické ostrahy

pomocí bezpečnostní agentury, která vykonává dohled nad bezpečností v celém areálu nemocnice.

5.2.2 Výpadek dodávky vody

Výpadek dodávky vody zaručí přijmutí režimových opatření v některých částech nemocnice. Jde především o opatření v oblasti hygieny, využívání toalet, úpravy potravin, mytí nádobí, praní prádla a jiných situací kdy je zapotřebí dodávka vody pod tlakem. Pražské vodovody a kanalizace zajišťující tuto dodávku nemají náhradní zdroj v zásobníku vody na Vypichu, avšak díky samospádu bude možné pitnou vodu do nemocnice přivést alespoň v menším měřítku. Tuto vodu bude možné přivést do nemocnice pomocí přípojky, která se za normálních situací nevyužívá a hrozí možná kontaminace vody. V důsledku malého spádu voda doteče do nemocnice pouze do nižších pater a je nutné uzavřít toalety ve vyšších patrech a směřovat pacienty do předem zvolených pater. Důležité je informovat personál o výpadku a nouzovém hospodaření s vodou. Informování pacientů se provádí pomocí informačních cedulek umístěných na dveřích toalet, které obsahují informace, kde se funkční toaleta nachází. Obvykle jsou to toalety v přízemí nebo v prvním podlaží. V důsledku poklesu tlaku nebude možné spustit cyklus praní prádla. Prádelna vzhledem k velikosti příjmu elektrické energie ani není napojena na nouzový oběh.

Jedním z dalších řešení je přistavení cisterny s pitnou vodou a dodání pitné vody v neprůhledných sáčcích o obsahu 2l, které ale jsou za potřeba ručně vynosit do místností, kde jsou potřeba. Tím narážíme na další problém v oblasti nedostatku pracovní síly. Dodání sáčků s pitnou vodou může ovlivnit rozsáhlý blackout v oblasti výroby. Pokud nemá výrobní firma zajištění náhradními zdroji, může nastat blackout i v této firmě a nebude možné je vyrobit. Každý sáček obsahuje na svém obalu datum, čas výroby, minimální trvanlivost a zdroj

odkud je voda čerpána. Pokud se jedná o výpadek, který nastane v zimním období je třeba zajistit, aby čerpadla v přistavených cisternách nezamrzaly. (28)

MO může poskytnout techniku a mobilní barely Armády ČR, avšak bez pitné vody, nadržít a nevlastní žádné vlastní zásoby.

5.2.3 Výpadek dodávky tepla

Nezávažnější dopad výpadku dodávek tepla nastane v chladnějších měsících v roce, kdy bude třeba zajistit teplo hospitalizovaným. Tato situace ohrožuje životy a zdraví osob. Teplo se dodává pomocí dodávky plynu do kotelny a kogenerační jednotek. Při havárii se teplo řeší pomocí teplé vody, do doby, dokud se nevyčerpá ze zásobníků. Výpadek sebou nese i režimová opatření mezi která patří např. šetření s teplou vodou, uzavření dveří a oken na oddělení, větrat pouze na nezbytně nutnou dobu, a to otevřením dveří do chodby oddělení. Jedná-li se o situaci, kdy venkovní teplota je minimálně 5 °C, je zapotřebí odsunout hospitalizované pacienty intenzivní péče do jiných zařízení. V ostatních situacích se pomocí personálu zabezpečí dostatek teplých nábojů pro pacienty a rozdělení příkrývek na lůžková oddělení. (28)

5.2.4 Výpadek dodávky zemního plynu

Dodávky zemního plynu zajišťují v nemocnici topení, teplou vodu a vaření na plynových vaříčích. V případě výpadku nebude možné topit, z důvodu nefunkčnosti plynových kotlů. V době výpadku elektrické energie se v kuchyni přechází na úpravu potravin na plynových vaříčích, které v době bez dodávky zemního plynu nebude možné zabezpečit. V době bez dodávek zemního plynu

by se mělo teplo čerpat z elektrické energie, avšak za stavu blackoutu nebude možné toto zajistit.

5.2.5 Výpadek dodávek zdravotnického materiálu a med. plynů

V době situace může v důsledku nedostatku léčiv, zdravotnického materiálu a med. plynů nastat ohrožení životů a zdraví pacientů. Zásobování zdravotnickým materiálem a léčivem zajišťuje firma. Ta uvádí, že nemocnici v době krize bude schopná zásobovat, avšak nedrží pro případ krize žádné oběžné zásoby, které by byly určeny pro potřeby nemocnice. Zásoby by byla schopná držet za smluvní vztah – úplatu. (28)

Výpadek dodávky medicínálních plynů bude řešen pomocí dodání tlakových lahví. Tyto láhve se nachází ve skladu a v tlakových stanicích, ze kterých se v době krize budou rozvážet pomocí vozidla dopravního oddělení. Prioritu v dodání mají všechny odd. JIP. Dodavatel med. plynů uvádí, že bude možné nemocnici zásobovat z poboček, které se nenachází na postiženém území, a tudíž bude možné využívat med. plyny v tlakových láhvích v rozsahu potřebném k zajištění života a zdraví pacientů. (28)

5.3 Analýza dopadů rozsáhlého blackoutu ve FN Motol

Dle dostupných dokumentů byla provedena analýza dopadů, které by mohly ohrozit chod FN Motol v nouzovém režimu.

- Výpadek elektrické energie
- Výpadek dodávky vody
- Výpadek dodávky tepla

- Výpadek dodávky zemního plynu
- Výpadek dodávek zdravotnického materiálu, léčiv a med. plynů

5.3.1 Výpadek dodávky elektrické energie

V důsledku výpadku budou odstaveny všechny oddělení a místnosti, které nejsou napojeny nouzový oběh. Podobně jako v ÚVN je řešen nouzový oběh. Na nouzový oběh jsou zapojeny důležité oddělení zajišťující nepřetržitou podporu života. JIP, ARO, operační sály, ředitelství. (29)

V případě výpadku má nemocnice k dispozici náhradní zdroj – akumulátory, které pokryjí dobu mezi výpadkem a nastartováním náhradních zdrojů – diesel agregáty, které jsou strategicky rozmístěny po území areálu nemocnice. Aktuální zásoby náhradního paliva představují přibližně 56 hodin nepřetržitého provozu všech diesel agregátů. Dodávky náhradního paliva jsou řešeny pomocí dodavatele a jsou závislé na řešení krizového štábu. (29)

V době výpadku je třeba zajistit bezpečnostní opatření, z důvodu nefunkčnosti samo zamykacích zámků dveří, která nejsou napojeny na nouzový oběh, ale pouze na zálohované baterie, které jsou schopny pokrýt přibližně 2 hodiny fungování. Jedním z opatření bude omezení přístupu na oddělení a zvýšení pohybu osob zabezpečující bezpečnost v nemocnici. Toto má v kompetenci firma, která tyto povinnosti zajišťuje na základě smlouvy. (29)

5.3.2 Výpadek dodávky vody

Při odborné konzultaci s pracovníky krizového řízení FN Motol bylo toto riziko hodnoceno jako minimální. Nelze odhadnout, zdali výpadek dodávky

pitné vody může nastat z důvodu dostatečného zabezpečení pitné vody. FN Motol čerpá vodu ze zásobníku na Vypichu stejně jako výše uvedená ÚVN. FN Motol je oproti ÚVN níže položená než zásobník, proto je voda přivedená do nemocnice pomocí spádu, který je natolik dostačující, aby voda dotekla i do nejvyššího patra budov. V zásobníku je tolik vody, aby pokryla obě nemocnice na přibližně 3–4 dny. Jediný možný problém by mohl nastat v prádelně, avšak i to má FN Motol zajištěn v době nouzového režimu. Mají dostatek zásob čistého prádla, který vydrží na přibližně 5 dní při sníženém režimu. Prádelna však k velkému odběru elektrické energie není napojena na nouzový oběh. (29)

5.3.3 Výpadek dodávky tepla

V chladnějších měsících je třeba zajistit dodávky tepla. Tato situace ohrožuje životy a zdraví nejen hospitalizovaných. Teplo je zajišťováno jako vedlejší produkt spalovny infekčního materiálu, která se nachází na území nemocnice s pomocí dodávky zemního plynu. Z důvodu nefunkčnosti přivádějícího pásu infekčního materiálu do spalovny a nefunkčnosti řídicích počítačů, nebude možné spalovnu využít. V případě výpadku je třeba zavést režimová opatření srovnatelná s výše uvedenými u ÚVN.

5.3.4 Výpadek dodávky zemního plynu

Výpadek dodávky elektrické energie nemá žádný vliv na dodávky zemního plynu, kterým je zajištěno v nemocnici topení, ohřev teplé vody a vaření na plynových vaříčích. Plyn je stejně důležitý jako jiné dodávky. Domníváme se, že by neměl nastat problém, pokud by dodávky nebyly přerušeny na cestě z míst,

kde se přivádí do plynovodů. V nemocnici se pouze pomocí ventilu snižuje tlak, dle potřeby.

5.3.5 Výpadek dodávek zdravotnického materiálu a med. plynů

V době krize může nastat v důsledku nedostatku léčiv, zdravotnického materiálu a med. plynů ohrožení životů a zdraví pacientů. Nemocnice udržuje zásoby zdravotnického materiálu na přibližně 5-7 dní. Odhad na dny je dán v době, kdy budou omezeny operaci aj. výkony, které se dají přeložit do budoucnosti. A s předpokladem zvýšením počtů ošetřovaných s traumatologickým poranění.

Nemocnice je schopna pokrýt zásobováním med. plynem v rozsahu 5-7 dní bez případného zásobování z jiných míst.

Nejkritičtější problém nastane v zásobování krevními deriváty, které vzhledem ke zvýšení traumatologických poranění budou potřeba. Tyto deriváty se nedají uschovat do skladu, v chladnu vydrží pouze 1-2 dny, poté přestanou plnit svojí funkci. Velkým problémem je předpoklad pro krevní skupiny. Nejsou nám známy bližší informace v případném zásobování krevními deriváty. (29) (18)

Dodávky med. plynů jsou řešeny pomocí skladování tlakových láhví. Zásoby jsou počítány v nouzovém režimu bez doplnění na přibližně 5-7 dní. Další dodávky jsou řešeny cestou nouzové dodávky zajišťovány krizovým štábem.

5.4 Návrhy na možné zlepšení

Začneme-li s návrhy na zlepšení připravenosti, a zmírnění případných dopadů rozsáhlého blackoutu na poskytovatele zdravotní lůžkové péče, domníváme se, že musíme začít u vrchních orgánů krizového řízení – orgánů zodpovědných za připravenost a řešení krizových situací. Nemocnice jsou stavěny pro mírové využití, nikoliv pro válečné stavy a jsou schopny reagovat pouze na různé dílčí havarijní stavy.

5.4.1 V oblasti řízení

Považujeme za důležité ukotvení do zákonů připravenost nemocnic na krizové situace, kdy je zajištěno fungování při omezeném režimu na 72 hodin. Podmínkou by bylo předložení finančních a nezbytných požadavků, potřebných k zachování funkčnosti zdravotnického zařízení, vyšším kompetentním orgánům. Tyto podmínky by měly být řešeny cestou poskytnutím finanční a materiální stránky. Podpůrné stránky by byly řešeny pouze pro vybrané poskytovatele na úseku fakultních a krajských nemocnic.

Doporučujeme uzákonit podmínky pro firmy, které zajišťují nouzové dodávky, tak aby nemohlo v době krize dojít k jejich zkrachování. Zároveň zajistit tyto krizové dodávky pomocí zákonu, cestou odpovědných orgánů za zajištění krizových stavů. Důležitou částí připravenosti, považujeme za uvědomění krizových štábů a zodpovědných celků za prioritní zásobování nemocnic.

5.4.2 V oblasti dodávek elektrické energie

V oblasti dodávek elektrické energie je považováno několik možných návrhů na zlepšení. Vybudování více záložních zdrojů s dostatečnými zásobami paliva na dobu 24 hodin. A případné nasmlouvání dodavatelů, kteří budou přednostně zásobovat nemocnice.

Zajištění napojení důležitých systémů na nouzový oběh. Momentální napojení na nouzový oběh není logicky řešeno a některé důležité spotřebiče nejsou zapojeny!

V ÚVN považujeme za důležité vymyslet nové zásobování náhradním palivem skrze Armádu ČR. Tak aby MO předurčilo část odřadu k tomu, aby byli schopni nemocnici zásobovat rychleji, než po 16 hodinách od vzniku události. Domníváme se, že momentální řešení není adekvátní k době, ve které se nacházíme. Mohla by nastat situace kdy nemocnice nebude mít náhradní palivo do diesel agregátu, nemocnice se zahalí do úplné tmy a budou ohroženy životy a zdraví nejen hospitalizovaných.

5.4.2.1 Vytvoření foltovoltaické elektrárny

Jako jedno z velkých možných řešení považujeme vybudování foltovoltaické elektrárny na střeše nemocnic. Elektrárna se skládá ze solárních panelů, střídačů (invertorů) a baterií. Střídače jsou základním prvkem mechanismu přeměny elektrické energie ze stejnosměrného napětí na střídavé napětí a navolení hodnoty výstupu napětí energie.

System funguje na principu, který je schopný v době mimo krizi výpadku pokrýt částečné výdaje elektrické energie nemocnice a zároveň dobíjet

a udržovat baterie ve stand-by režimu. Správným nadimenzováním baterii, by bylo možné pokrýt výpadek elektrické energie z baterií i na více jak 12 hodin a společně ve spolupráci s diesel agregáty, které by byli schopné zároveň i baterie dobíjet, by vytvořili lepší možnosti a vyšší pokrytí nouzového oběhu v omezeném režimu. Vytvořením fungujícího a velice spolehlivého systému by ulevilo nemocnici v odběru a závislosti na dodávce elektrické energie. Velkou výhodou tohoto řešení je, že v době normálního provozu nemocnice se výrazně snižují náklady na elektrickou energii. Vybudování systému stojí jednorázové finanční výdaje, které by bylo možné v budoucnu navrátit právě v úspoře spotřeby a v případě výpadku, částečné samostatnosti nemocnice. Životnost elektrárny (panelů, střídačů) je odhadován na přibližně 25–30 let. Baterie cca 10 let.

V případě vzniku blackoutu vzniknou dvě situace v používání fotovoltaické elektrárny. V noci, kdy slunce nesvítí a není možné přeměňovat energii z panelů, by v případě výpadku všechna energie šla jen z baterií, které by byly schopny pokrýt jen nutné okruhy nemocnice pro nouzový režim. Ovšem společně s náhradními zdroji (diesel agregáty) by bez větších problémů pokryly hodiny do opravy, nebo do denního úsvitu. Stále ale mluvíme o sníženém režimu nemocnice. V případě výpadku, který by nastal v době denního svitu, by došlo pouze k omezení režimu v nemocnici a energie by se brala jak z baterií, tak i z přímé přeměny energie z panelů.

Domníváme se, že vytvořením spolehlivého systému přeměny slunečné energie na energii elektrickou by bylo možné vybudování rozsáhlejšího a spolehlivějšího nejen nouzového oběhu v době výpadku dodávky elektrické energie, který by výrazně posiloval stávající režim pro nouzové řešení. Nemocnice by nemusely být tolik závislé na dodávkách náhradního paliva a v případě ÚVN by takto vybudovaná elektrárna pokryla důležitých 10 hodin

od doby, kdy dojde náhradní palivo po dobu prvního zásobování ze strany MO pomocí Armády České republiky.

5.4.3 V oblasti zásobování dodávkami vody

Považujeme za důležité ukotvení povinnosti, aby Pražské vodovody a kanalizace měly náhradní zdroje elektrické energie a mohly pokrýt zásobování vodou obě výše uvedené nemocnice tak, aby nemocnice nemusely být závisle na spádu. Tento krok by ulehčil zabezpečení ÚVN, která by díky tomu nemusela použít vedlejší přípojku, a vyvarovala by se případné možné kontaminace přiváděné vody. Získala by možnost plné využitelnosti vody i ve vyšších patrech budov. Tím by se zachovaly alespoň částečně hygienické opatření potřebné v nemocnicích.

Vybudováním náhradních zdrojů elektrické energie v zásobníku na Vypichu by zabezpečil zásobování v dalších dnech, kdy by mohlo hrozit, že voda bude vyčerpána. Z výše uvedených informací to může nastat po 5-7 dnu fungování v nouzovém režimu.

V ÚVN by zlepšením mohlo být vybudováním vlastního zásobníku na pitnou vodu pomocí MO. Vytvoření by ulehčilo v případě výpadku pitné vody z jakéhokoliv důvodu, zásobování, které by bylo zajištěno cestou pomocí Armády ČR.

5.4.4 V oblasti zásobování teplem

Domníváme se, že pomocí výše uvedené foltovoltaické elektrárny, lze dostatečně zabezpečit nouzový okruh zásobováním elektrickou energií a tím

zajistit udržitelnosti fungování kotlů a výroby tepla. Předpokládáme, že i v režimu nouzového oběhu, budou začleněny pouze prioritní oddělení a části nemocnic.

Ve FN Motol by řešením zásobováním teplem a teplou vodou vyřešilo napojení příváděcího pásu a řídicích počítačů ve spalovně na nouzový oběh, aby bylo možné dostatečně zajistit zásobování a řízení spalovny infekčním odpadem a zajištění produktového tepla.

V ÚVN by napojení elektřinou plynové kotle a zajištění dodávek zemního plynu zajistily funkčnost kotlů a bylo by možné topení používat.

5.4.5 V oblasti zásobování zdrav. materiálem, léky a medic. plyny

V UVN je zásobování zajištěno firmou, která nedrží pro případ krize oběžnou zásobu. Považujeme za důležité vyjednat s vybranou firmou podmínku, vytvoření oběžné skladové zásoby a byla jí schopná udržovat pro případ krize, a aby byla v případě situace schopná dodat zdravotní materiál v plném rozsahu nemocnice.

V případě FN Motol předpokládáme, že by zásobování dodávky med. plynu a zdravotnického materiálu bylo řešeno skrze rozhodnutí orgánů krizového řízení na základě dodávek přednostního zásobování nemocnice. Domníváme se, že momentálně není důležité navrhnout nová řešení, nemocnice drží zásoby výše uvedených zdrav. materiálů na dobu přibližně 5-7 dní. Předpokládáme, že do doby vyčerpání by již bylo řešeno a neřešení v době do 5 dnů by neohrozilo chod nemocnice.

Jako jeden z nejzávažnějších dopadů považujeme jako důsledek blackoutu výpadek eklektické energie. Na kterém jsou ostatní dodávky závislé. Považujeme za důležité tuto situaci řešit a mluvit o ní. Čím víc názorů, tím bychom mohli dojít ke zlepšení připravenosti na tuto situaci a následné zmírnění dopadů rozsáhlého blackoutu na nemocnice. Pokud by nemocnice měli více zabezpečeno nouzový oběh, tím máme na mysli silnější výkon, nemuselo by dojít k omezení ostatních dodávek potřebné k chodu nemocnic.

6 DISKUZE

Pro splnění cíle práce byla zvolena kombinace metod. K získání výsledků uvedených v praktické části to byly: metoda analýzy a komparace interních dokumentů vybraných institucí.

K dispozici jsme měli tyto hlavní interní dokumenty:

- Analýza rizik FN Motol;
- Havarijní plány zabezpečení nezbytných dodávek a služeb FN Motol;
- Havarijní plán a jeho přílohy UVN.
- Závěrečné zprávy ze cvičení Blackout 2014 z pohledu UVN;

Doplňující informace byly získány z rozhovorů, a hlavně z osobních zkušeností pracovníků odd. krizového řízení a dalších kompetentních osob.

6.1 Zpracování dokumentace

Řešení dopadů na synergické dodávky nezbytné k udržení omezené provozuschopnosti zdravotnických rezortů je zpracováno v plánech, které jsou již přibližně 8 let staré, během konzultací zazněl závěr, že plány bude potřeba aktualizovat častěji a tím reagovat na technickou dobu, která se nadále vyvíjí a zlepšuje. Důležitým krokem ke zmírnění dopadů je tak správně nastavená legislativa a vypracované plány krizové připravenosti, s aktuální dobou.

Za důležité vyplývá pořádání pravidelných školení pro orgány krizového řízení, a to nejen nemocnic v oblasti zajištění důležitých dodávek v době mimořádné události nebo krizové situace. Někteří pracovníci nevykazují

dostatek informací k tomu, aby bylo zachování bezpečí a funkčnost systému v době, kdy nemocnice přecházejí do nouzového režimu.

6.2 Ohrožující rizika

V oblasti výpadku elektrické energie při zkoumání Analýzy rizik a Krizových plánů v ÚVN byl odhalen jeden vážný problém. MO deklaruje, že zahájí zásobování ÚVN náhradním palivem nejdříve 10 hodin po výpadku, ale nemocnice drží zásoby náhradního paliva pouze na 6 hodin. Je zde velký problém pokrýt dobu před zásobováním. Otázkou je, zdali vše bude fungovat tak jak má a nenastanou další komplikace, jako třeba přetížení nouzového oběhu, jeho výpadek nebo selhání diesel agregátu, které jsou velice finančně nákladné, a proto je nemocnice vlastní již nějakou řádku let. Ve FN Motol je toto lépe řešeno, jsou zde větší zásoby náhradního paliva. Přesto možnost selhání diesel agregátu existuje. Přeci jenom pokud mluvíme o rozsáhlém výpadku, tak ten nebude trvat den, dva...nýbrž týdny.

Jako možné řešení se nabízí vybudování foltovoltaické elektrárny na střeše budov nemocnic. Toto řešení je možný návrh na pokračování v diplomové práci na téma využití foltovoltaické elektrárny v nemocnicích.

Nastane-li při výpadku situace, kdy se všechny samo-zamykací zámky odemknou a veškeré oddělení zůstanou tedy dostupná všem, je zapotřebí zařídit fyzickou ostrahu, ale otázka je, zdali je toto řešení dostatečné a hlavně, zdali lidé pracující ve společnosti, která ostrahu zajišťuje, neodejdou domů. Fyzická ostraha oproti doktorům a sestřičkám není vázána žádnou přísahou.

V oblasti řešení neinformovaných odchodů zdravotnických pracovníků nebyla zjištěna žádná možná řešení, ačkoliv toto se může zdát jako velký

problém. Na konzultaci s pracovníky krizového řízení jsme nedospěli k žádnému závěru, jak tuto situaci řešit.

V oblasti dodávek vody nenastanou žádné větší problémy, pokud Pražské vodovody a kanalizace zajistí dostatek vody v zásobníku na Vypichu, ze kterého obě nemocnice čerpají. Vybudováním náhradních zdrojů elektrické energie umožní poskytnout dodávky vody bez větších problémů oběma nemocnicím jako za stavu, kdy nehrozí žádná mimořádná událost. Přesto kdyby došlo k výpadku dodávky elektřiny – dodávky vody, je na místě vymyslet nové řešení v zásobování ÚVN, která je po menším spádu, a voda se nedostane do vyšších pater. Je také zapotřebí použít záložní přípojku, která může vodu kontaminovat. Pomocným řešením je vybudování zásobníků na vodu MO pomocí Armády ČR. Toto řešení může přispět k rychlejšímu zásobování nemocnice vodou. V FN Motol nenastane téměř žádný problém v důsledku bez dodávky vody, jediným opatřením je omezení hospodaření s vodou, tak aby v případě delšího výpadku dodávek elektrické energie stihli Pražské vodovody a kanalizace dočerpávat zásobník vody na Vypichu. Pokud i přesto dojde k výpadku dodávek vody způsobený havárií v potrubí je vypracovaný plán, který se touto havárií zabývá.

V oblasti dodávek tepla, zemního plynu považujeme za důležité, aby v případě dodávek zemního plynu byly vymyšleny nové postupy k tomu, aby byly dodávky zachovány a bylo by možné plyn použít. Pokud havárie nenastane na plynovodu, dodávky nebudou odstaveny, z důvodu že v nemocnicích se pouze zmenšuje tlak. Nemocnice budou schopny dodávky zemního plynu využívat nadále alespoň v omezeném množství.

V obou případech se plyn využívá jako hlavní palivo pro pohon plynových kotlů, vyrábění tepla a ohřevu teplé vody. Pokud se plyn zajistí, je možné

překrýt dobu v chladném počasí, a bude možné zásobovat nemocnice teplem i teplou vodou. Z výše uvedených možností, považujeme za důležité, aby oddělení krizového řízení vymysleli nové postupy, jak k tomu docílit.

Jedno z velkých rizik představuje nedostatek zdravotnického materiálu, medických plynů a krevních derivátů. V ÚVN je třeba vytvořit novou smlouvu s dodavatelem zdravotnického materiálu, aby držel oběžní zásobu bez úplatku. Docílíme tím dostatečnou zásobu zdravotnického materiálu a předejdeme možným vznikajícím problémům, kdy zdravotnický materiál může chybět. Z vedených konzultací nevíme na jak dlouhou dobu má nemocnice svoji zásobu zdravotnického materiálu. V dodávce med. plynech, nenastane žádný problém, dodavatel potvrdil, že v případě události bude nemocnici schopen zásobovat, díky pobočkám, které se nachází po celém území České republiky. Nedojde ani k poklesu dodávek náhradních láhví s med. plyny. V oblasti léku, z informací, které jsme měli k dispozici nemáme časový úsek, jak dlouho nemocnice je schopna pokrýt svými zásobami chod nemocnice, ale odhadujeme, že se jedná přibližně o 3 až 4 dny. Dodávka léku je řešena na základě smluvního vztahu s dodavatelem, který v době krizové situace bude léky nadále dodávat.

V FN Motol drží zásobu zdravotnického materiálu a medicínských plynů na 5-7 dní. Delší doba je kryta smluvním vztahem s dodavatelem, avšak v době krizové situace mohou nastat události, které zapříčiní nečasné zásobování. Vzniká tu riziko, kdy nemocnice nebude mít dostatek zdravotnického materiálu. V případě krizové situace se pozmění zranění se kterými lidé budou přicházet, či budou přiváženy. Převážně se bude jednat o zranění traumatologické, při kterém je potřeba ve větším měřítku zdravotnický materiál jako jsou: obvazy, sádky aj. Z dostupných informací je nám známo, že

nemocniční lékárna drží zásobu léků na přibližně 4-5 dní, s možností namíchání mastiček, kapek aj. potřebných léků.

Pravidelné aktualizace havarijních plánů a plánů týkajících se výše uvedených problémů, mohou pomoci ke snížení dopadů a možnému úplnému vyvarování.

Za důležité vyplývá připravovat pravidelná cvičení na jednotlivé dopady. Případné nalezené problémy je třeba ihned projednávat, řešit a vydávat nová opatření. V plánech můžeme mít zpracováno něco, co v reálném životě poté nebude vůbec fungovat. Cvičení jsou třeba vytvářet tak, abychom byli schopni prověřit provozuschopnost nejen výše vybraných zdravotnických institucí.

Během práce se ukázaly některé situace, které nejsou řešeny, avšak by byly potřeba vyřešit. Tím narážíme na problém postavení ÚVN a její zásobování náhradním palivem ze strany MO, a zásobování pitnou vodou.

Dále na problém možných neinformovaných odchodů zdravotnického personálu, či možné krádeže a vniknutí na oddělení, které můžou zůstat, v důsledku bez elektrické energie, otevřené a dostupné tedy všem, kteří do nemocnice zavítají.

Jedním z hlavních možných řešení je vybudování foltovoltaické elektrárny na střeše nemocnic. Tento krok by mohl být v budoucnosti jedním ze správných řešení, který by ovlivnil celý tento popsany problém.

Tabulka 1 zjištěné nejzávažnější problémy při rozsáhlého blackoutu

Zjištěné problémy	Řešení
Upravení legislativy na dodavatele materiálu nemocnicím	Upravení vztahu a zamezení zkrachování dodavatelů během krize.
Neaktuálnost havarijních plánů	Povinnost častěji aktualizovat havarijní plány, plány týkající se připravenosti na krizové situace.; Pravidelné cvičení.
Nedostatečné zásobování náhradním palivem ÚVN Ministerstvem obrany	Upravení a vytvoření vztahu, který urychlí zásobování náhradním palivem ÚVN Armádou ČR skrze MO.
Nedostatečné zásobování ÚVN vodou	Vytvoření náhradních zdrojů el. energie zásobníku na Vypichu v gesci Pražské vodovody a kanalizace, tak aby nedošlo ke snížení tlaku v potrubí.; Vytvoření nové přípojky pomocí které se bude nemocnice zásobovat v době krize, tak aby nedošlo k možné kontaminaci vody.
Příváděcí pás a řídicí počítače ve spalovně v FN Motol – zajištění dodávky tepla	Zapojení řídicích počítačů a příváděcího pásu na agregát, tak aby bylo možné zapnutí a vypnutí v době krize regulovat a nedotklo by se toto funkčnosti nemocnice na nouzový oběh.
Skladování krevních derivátů	Zapojení chladíren na nouzový oběh.; Mezikrajská spolupráce v dodávání krevních derivátů a jejich uskladňování.
Neinformované odchody v době krize	Ve spolupráci s pracovníky oddělení jsme nepřišli na žádné možné řešení k zabránění této situaci.

Zabezpečení oddělení	Zvýšení kapacity baterií, aby vydrželi napájet samo zamykací zámky alespoň 24 hodin.;
----------------------	---

7 ZÁVĚR

Blackout může nastat kdykoliv a proto je třeba se na tuto situaci řádně připravit a zmírnit tím dopady.

Předmětem bakalářské práce bylo poukázat na primární a sekundární dopady rozsáhlého blackoutu na vybrané poskytovatele zdravotní lůžkové péče v Praze.

Z uvedených výsledků vyplývá, že zpracované plány týkající se dopadů výpadku elektrické energie jsou zastaralé a třeba je aktualizovat. Dále vyplynuly problémy, které je třeba začít řešit a předejít možným dopadům. V ÚVN je třeba vyřešit zásobování prostřednictvím Armády ČR náhradním palivem rychleji než po 16 hodinách od vzniku situace, které MO deklaruje. ÚVN má zásoby pouze na přibližně 10 hodin fungování. Za důležité považujeme také vytvoření náhradních zdrojů elektrické energie v zásobníku na Vypichu tak, aby Pražské vodovody a kanalizace byly schopny vodu distribuovat do nemocnice bez větších problémů a nemocnice by nemusely být závislé na spádu. Případně v ÚVN zajistit rychlejší zásobování a vytvoření vlastního zásobníku Armádou ČR, alespoň na minimální počet hodin. Velký problém nastane, pokud krize bude trvat déle, a zdravotničtí pracovníci dají přednost rodině, blízkým. Mohou nastat neinformované odchody z pracovišť a tím možný nedostatek lékařů a sester.

Za jedno z velkých možných řešení této situace považujeme vybudování foltovoltaické elektrárny na střeše nemocnic. Vybudováním této „vlastní“ elektrárny by nemocnicím ulehčilo od odběru a závislosti na dodávkách elektrické energie.

Z uvedených výsledků lze konstatovat, že cíl práce byl splněn. Aktualizace plánů a zlepšením technologií lze dopady rozsáhlého blackoutu snížit, ačkoliv je nelze vyvrátit. Tato práce může být použita v praxi a má informační charakter.

8 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

MO – Ministerstvo obrany

ÚVN – Ústřední vojenská nemocnice ve Střešovicích

FN Motol – Fakultní nemocnice v Motole

JCI – Joint Commission Internacional

JIP – Jednotka intenzivní péče

ARO – Anesteziologicko – resuscitační oddělení

ČR – Česká republika

PRE – Pražská energetika

ČEPS – Česká přenosová soustava

9 SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 zjištěné nejzávažnější problémy při rozsáhlého blackoutu	54
--	----

10 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. **Štorek, Josef.** *Krizový management krizová připravenost medicína katastrof.* Bratislava : KARTPRINT, 2015. 978-80-89553-31-0.
2. **D., Procházková a Říha, J.** *Krizové řízení.* Praha : MV-generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, 2004. 80-86640-30-2.
3. **Šenovský, Michail, Adamec, Vilém a Šenovský, Pavel.** *Ochrana kritické infrastruktury.* Ostrava : SPBI spektrum, 2007. 978-80-7385-025-8.
4. **Kolektiv autorů.** Skripta Ochrany obyvatelstva a krizového řízení. *Hasičský záchranný sbor České republiky.* [Online] 2015. [Citace: 29. 3 2017.] <http://www.hzscr.cz/clanek/prirucky.aspx>. 978-80-86466-62-9.
5. **Brehovská, Lenka.** Nouzové zásobování elektrickou energií u nemocnic. *fbiw.uniza.sk.* [Online] 30.-31.. Březen 2012. [Citace: 6. 3 2017.] <http://fbiw.uniza.sk/rks/2012/articles/clanky/brehovska.pdf>.
6. **Havlová, Michaela.** *Cesta k bezpečné elektřině.* místo neznámé : T-SOFT, 2013.
7. **Toman, Petr.** *Provoz distribučních soustav.* Praha : ČVUT, 2011. 978-80-01-04935-8.
8. **Kusala, Jaroslav.** Výroba elektrické energie. *Elektřina.* [Online] ČEZ, 2003. [Citace: 15. 2 2017.] <https://www.cez.cz/edee/content/microsites/elektrina/3-3.htm>.
9. **P., Mastný, a další.** *Obnovitelné zdroje elektrické energie.* Praha : ČVUT, 2011. 978-80-01-04937-2.

10. **Řehák D., David, a další.** *Kritická infrastruktura elektroenergetiky: určování, posuzování a ochrana.* Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2013.
11. **Reiss, Ladislav.** *Teoretická elektroenergetika I. 2.* Bratislava : ALFA, 1977.
12. **ČEPS.** Technická infrastruktura. *ČEPS, a.s.* [Online] [Citace: 13. 3 2017.] <https://www.ceps.cz/CZE/Cinnosti/Technicka-infrastruktura/Stranky/default.aspx>.
13. **Melen, Jaroslav.** *Elektrický rozvod v místnostech pro lékařské účely podle ČSN 33 2140.* Trutnov: Lada Melenová, 2009.
14. **Cahyna, František.** Poučení z historie blackoutů. *ČEPS,a.s.* [Online] 18. 9 2012. [Citace: 16. 2 2017.] aem.cz/Portal/DownloadFile?fileID=5cc2bb1e-6e01-4abd-9533-f572e49adb05.
15. **Beneš, Ivan.** Závěry cvičení blackout 2014. 15. 6 2015.
16. **HavlováM., Pejčoch, J. a T., Fröhlich.** *Cesta k bezpečné elektřině.* místo neznámé : T-SOFT.
17. **Fröhlich, Tomáš, Havlová, Michaela a Pejčoch, Jaroslav.** *Cesta k bezpečné elektřině.* T-SOFT.
18. **FN Motol.** Analýza rizik FN Motol. Praha, 2007.
19. **Michael, Heller.** After the Blackout. *Telemedicine magazine.* [Online] [Citace: 29. 3 2017.] <http://epmonthly.com/article/after-the-blackout/>.

20. L., Navrátil, G., Šafr a R., Havránková. 1.3.1 Systém zdravotnictví. *Základy medicíny katastrof*. [Online] [Citace: 6. Březen 2017.] <http://zsf.sirdik.org/kapitola1/1-3-1-system-zdravotnictvi>.

21. D., Hlaváčková, a další. *Krizová připravenost zdravotnictví*. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2007. 978-80-7013-452-8.

22. Štorek, Josef, Brehovská, Lenka a Smejkal, Pavel. *Výpadky dodávek elektrické energie a funkčnost zdravotnických zařízení - šetření v JČ kraji*. České Budějovice.

23. Urbánek, Pavel. *Traumatologický plán*. Brno, 2014. 978-80-902488-9-2.

24. Urbánek, Pavel. *Krizová připravenost zdravotnických zařízení*. Brno, 2014. 978-80-902488-9-2.

25. O nás. *Ústřední vojenská nemocnice*. [Online] [Citace: 20. 4 2017.] https://www.uvn.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=953&Itemid=657&lang=cs.

26. O nás. *Fakultní nemocnice v Motole*. [Online] [Citace: 20. 4 2017.] <http://www.fnmotol.cz/o-nas/historie-a-soucasnost/>.

27. Fakultní nemocnice v Motole v číslech. *Fakultní nemocnice v Motole*. [Online] [Citace: 20. 4 2017.] <http://www.fnmotol.cz/o-nas/historie-a-soucasnost/fakultni-nemocnice-v-motole-v-cislech/>.

28. Havarijní plán ÚVN. Praha : Ústřední vojenská nemocnice.

29. Havarijní plán FN Motol. Praha: Fakultní nemocnice v Motole.

30. *Pandemický plán*. Urbánek, Pavel. Brno : T-soft a.s. Praha, 2014. Přípravenost zdravotnického zařízení na mimořádné události a krizové situace. 978-80-902488-9-2.
31. Procházková, Dana. *Základy řízení bezpečnosti kritické infrastruktury*. Praha : ČVUT Praha, 2013. 978-80-01-05245-7.
32. Kubín, Miroslav a kol. *Teplo a elektřina pro Prahu: proměny pražské energetiky v kontextu evropského vývoje*. Praha : Pražská teplárenská, 1997. 80-238-2267-5.
33. Fröhlich, Tomáš. *Zodolnění systému měst před plošným výpadkem elektrické energie*. Praha : t-soft, 2012. NEMÁ.
34. Procházková, Dana. *Krizové řízení pro technické obory*. Praha : ČVUT Praha, 2013. 978-80-01-05292-1.
35. Z., Fejt a J., Čermák. *Elektroenergetika*. Praha, 1985.