

Krizová připravenost vybrané nemocnice Jihomoravského kraje na blackout

Bc. Jakub Nassvetter

Diplomová práce
2019



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky
akademický rok: 2018/2019

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Jakub Nassvetter**
Osobní číslo: **A17335**
Studijní program: **N3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**
Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **Krizová připravenost vybrané nemocnice Jihomoravského kraje na blackout**

Téma anglicky: **Crisis Preparedness of Selected South Moravian Region Hospitals for Blackouts**

Zásady pro vypracování:

1. Seznamte se s teoretickou problematikou blackoutů.
2. Definujte právní rámec a základní pojmy v oblasti krizové připravenosti nemocnice.
3. Analyzujte připravenost nemocnice na krizové případy.
4. Pojednejte o rizicích, které mohou nastat při blackoutů.
5. Navrhněte a formulujte možná opatření pro zlepšení připravenosti nemocnice.



Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

1. ŠÍN, Robin. *Medicina katastrof*. Praha: Galén, \ 2017. ISBN 978-80-7492-295-4. ŠTĚTINA, Jiří. *Zdravotnictví a integrovaný záchranný systém při hromadných neštěstích a katastrofách*. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4578-7.
2. HADDOW, George D, Jane A BULLOCK a Damon P COPPOLA. *Introduction to emergency management*. Amsterdam: Elsevier, 2017. ISBN 978-01-280-3064-6. FIŠER, Václav. *Krizové řízení v oblasti zdravotnictví, modul J, Hasičský záchranný sbor České republiky*, Praha, 2016.
3. KRÖMER, Antonín, Petr MUSIAL a Libor FOLWARCZNY. *Mapování rizik*. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2010. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-086-9.
4. MAREŠ, Miroslav, Jaroslav REKTOŘÍK a Jan ŠELEŠOVSKÝ. *Krizový management: případové bezpečnostní studie*. Praha: Ekopress, 2013. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-86929-92-7.

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Martin Hromada, Ph.D.

Ústav bezpečnostního inženýrství

Datum zadání diplomové práce:

30. listopadu 2018

Termín odevzdání diplomové práce:

17. května 2019

Ve Zlíně dne 14. prosince 2018

doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.
děkan



doc. RNDr. Vojtěch Křesálek, CSc.
ředitel ústavu

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/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 14.5.2019

Bc. Jakub Nassvetter v. r.
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Diplomová práce porovnává dvě vybrané nemocnice v Jihomoravském kraji v připravenosti na blackout. Diplomová práce je rozdělena do dvou částí, a to teoretické a praktické části. V teoretické části jsou definovány základní pojmy týkající se orgánů krizové připravenosti, zdravotnických zařízení a vysvětlen pojem blackout.

V praktické části diplomové práce je řešena technická vybavenost záložních zdrojů pomocí metody analýzy SWOT a metody What-If, která posuzují silné stránky, slabé stránky, příležitosti a hrozby připravenosti vybraných nemocnic a následně je provedena komparace výsledků. Současně jsou vymezeny nejčastější příčiny a jejich řešení při odstávce elektrické energie. V neposlední řadě je v praktické části navrženo doporučení pro inovaci náhradních zdrojů a centrálních agregátů, nákup mobilních elektrocentrál a doporučen návrh na sjednání smlouvy s firmou distribuující pohonné hmoty v případě dlouhotrvající odstávky elektrické energie.

Klíčová slova:

Analýza rizik, blackout, komparace, kritická infrastruktura, krizové opatření, krizová připravenost, opatření, zdravotnická zařízení.

ABSTRACT

The thesis compares two selected hospitals in the South Moravian Region in the preparedness for blackout. The thesis is divided into two parts, theoretical and practical. The theoretical part defines the basic terms concerning the authorities of emergency preparedness, medical facilities and explains the term blackout.

In the practical part of the thesis is solved the technical equipment of back-up sources using the SWOT analysis method and the What-If method, which assess the strengths, weaknesses, opportunities and threats of selected hospitals and then the results are compared. At the same time, the most common causes and their solutions in electricity shutdown are defined. Last but not least, the practical part proposes a recommendation for the innovation of replacement sources and central aggregates, the purchase of mobile

power generators and a proposal to negotiate a contract with a company distributing fuel in the event of a long-term outage of electricity.

Keywords:

Risk Analysis, Blackout, Comparison, Critical Infrastructure, Crisis Measures, Crisis Preparedness, Measures, Medical Facilities.

Poděkování:

Zde bych chtěl poděkovat všem, kteří mi pomáhali s vytvořením této diplomové práce. V první řadě vedoucímu práce doc. Ing. Martinu Hromadovi, PhD. za jeho trpělivost a čas a Ing. Kateřině Víchové za poskytování cenných informací.

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

OBSAH

ÚVOD	10
I TEORETICKÁ ČÁST	12
1 TERMINOLOGIE UŽITÁ V PRÁCI	13
2 KRITICKÁ INFRASTRUKTURA	17
2.1 Proces určování prvků kritické infrastruktury	17
2.2 Ochrana kritické infrastruktury	17
2.3 Analýza rizik a posuzování kritičnosti	19
2.4 Rizikové faktory	20
3 KRIZOVÁ PŘIPRAVENOST	22
3.1 Zabezpečení krizové připravenosti.....	22
3.2 Krizová připravenost ve zdravotnictví	23
3.3 Struktura řízení krizové připravenosti ve zdravotnictví	23
4 BLACKOUT	28
4.1 Příčiny vzniku.....	28
4.2 Opatření v případě vzniku blackoutu	30
4.3 Dopady	30
4.4 Připravenost na blackout	31
4.5. Postup v případě blackoutu	33
4.6 Historie	34
5 ANALÝZA RIZIK	36
5.1 SWOT analýza	36
5.2 Metoda What-if	37
II PRAKTICKÁ ČÁST	39
6 CHARAKTERISTIKA JIHMORAVSKÉHO KRAJE	40
7 ZDRAVOTNICKÁ ZAŘÍZENÍ	43
7.1 Fakultní nemocnice Brno	43
7.2 Fakultní nemocnice u svaté Anny	44
7.3 Masarykův onkologický ústav.....	45
7.4 Nemocnice Milosrdných bratří.....	46
7.5 Psychiatrická nemocnice	46
7.6 Úrazová nemocnice	46

7.7 Vojenská nemocnice Brno.....	47
8 FAKULTNÍ NEMOCNICE BRNO	49
8.1 Popis nemocnice.....	49
8.2 Krizové události	51
8.3 SWOT analýza	52
8.4 Metoda What-if	57
8.5 Cvičení blackout ve Fakultní nemocnici Brno	58
9 FAKULTNÍ NEMOCNICE U SVATÉ ANNY V BRNĚ	60
9.1 Popis nemocnice.....	60
9.2 SWOT analýza	61
9.3 Metoda What-if	66
10 KOMPARACE PŘIPRAVENOSTI VYBRANÝCH NEMOCNIC NA BLACKOUT	68
11 DOPORUČENÍ	69
ZÁVĚR	72
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	74
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	77
SEZNAM OBRÁZKŮ	78
SEZNAM TABULEK.....	79
SEZNAM PŘÍLOH.....	80
POŽADAVKY NA SPECIÁLNÍ NOUZOVÝ ZDROJ ELEKTRICKÉ ENERGIE TYPU E1	81
POŽADAVKY NA SPECIÁLNÍ NOUZOVÝ ZDROJ ELEKTRICKÉ ENERGIE TYPU E2	81

ÚVOD

Dějiny světa jsou dějinami katastrof různého rozsahu a katastrofy se stávají součástí našeho života. Počet a závažnost katastrof různého typu se v průběhu let trvale zvyšuje, stejně tak nárůst lidských obětí, materiálních škod a škod na zdravotním stavu. Logicky lze tak sledovat úsilí států, státních i mezinárodních institucí zajistit svou připravenost k řešení důsledků podobných událostí. S rozvojem společnosti se tato připravenost promítá do stále více oblastí, téměř do všech činností člověka a zasahuje tak do širokého spektra vědních disciplín, lékařské vědy nevyjímaje. Společným jmenovatelem všech snah je trend přechodu od řešení následků k eliminaci příčin.

Rozsáhlé výpadky elektřiny se označují také anglickým slovem blackout a pro moderní společnost, jejíž hladký chod do značné míry na dodávkách elektrické energie závisí, představují velký problém. Vznikají zejména v důsledku mimořádné události v přenosové soustavě a mohou postihnout i území několika států.

Na rozdíl od jiných komodit musí být u dodávek elektřiny v každém okamžiku vzájemně vyrovnána bilance výroby a spotřeby elektrické energie. Vznik nerovnovážného stavu například v důsledku poruchy části přenosové soustavy může vyvolat kaskádový efekt, kdy na jedné straně je automaticky omezována spotřeba elektřiny z důvodu přetížení soustavy a na druhé straně v důsledku jejího odlehčení jsou odpojovány od sítě nezátížené odlehčené výrobní zdroje.

Blackoutu často předchází rozpad elektrizační soustavy a vznik ostrovních provozů. U dostatečně velkých ostrovních provozů s dostatečným regulačním výkonem a vyrovnanou bilancí výroby a spotřeby lze ostrovní provoz udržet až do doby opětovného připojení k elektrizační soustavě.

K důsledkům blackoutu patří mimo jiné prakticky okamžité zastavení průmyslu, kolejové dopravy a výpadky komunikačních sítí – internetu a mobilního signálu. Při výpadku proudu nelze natankovat u většiny českých čerpacích stanic, což může způsobit nedostatek pohonných hmot. Během blackoutu lze spustit chod vodních elektráren, zatímco uhelné a jaderné elektrárny zůstávají mimo provoz kvůli energetickým nárokům na chod dopravníků a drtiček uhlí, resp. na chlazení jaderných reaktorů.

V České republice zabezpečuje předcházení rozsáhlým výpadkům proudu státní společnost ČEPS, která pečuje o stabilitu elektrické sítě a spolupracuje na cvičeních, jež

blackouty simulují a během nichž se nacvičuje spolupráce záchranných složek a odstraňování následků rozsáhlých výpadků.

Tato diplomová práce se zabývá problematikou krizové připravenosti dvou vybraných nemocnic Jihomoravského kraje na blackout, konkrétně je provedeno porovnání připravenosti těchto zdravotnických zařízení na blackout.

Diplomová práce se skládá ze dvou částí, a to teoretické a praktické. Teoretická část obsahuje celkem šest kapitol, které zahrnují základní pojmy týkající se kritické infrastruktury, dále je zde definována krizová připravenost obecně, ve zdravotnictví a struktura řízení kritické infrastruktury ve zdravotnictví. Další kapitola popisuje termín blackout, příčiny jeho vzniku, dopady a připravenost na blackout, postup v případě vzniku blackoutu a historii. Poslední kapitola teoretické části se věnuje analýze rizik a popisuje metody použité v práci.

Praktická část obsahuje rovněž šest kapitol. První kapitola obecně charakterizuje Jihomoravský kraj. Další kapitola popisuje největší a nejznámější zdravotnická zařízení v městě Brně. Ve třetí a čtvrté kapitole je popsána a řešena technická vybavenost záložních zdrojů nemocnic pomocí analýzy SWOT a metody What-if. Analýza posuzuje silné stránky, slabé stránky, příležitosti a hrozby připravenosti vybraných nemocnic a následně je provedeno srovnání. Současně jsou vymezeny nejčastější příčiny a jejich řešení při odstávce elektrické energie. V neposlední řadě je v praktické části navrženo doporučení pro inovaci náhradních zdrojů a centrálních agregátů, nákup mobilních elektrocentrál a doporučen návrh na sjednání smlouvy s firmou distribuující pohonné hmoty v případě dlouhotrvající odstávky elektrické energie. V poslední kapitole je stručně popsáno cvičení zaměřené na blackout, které proběhlo ve Fakultní nemocnici Brno v roce 2015.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 TERMINOLOGIE UŽITÁ V PRÁCI

Problematika krizového řízení a krizové připravenosti je složitým komplexním problémem. Zahrnuje v sobě jak prvky preventivní, tak i represivní. Je samozřejmé, že prevence je nejdůležitější, protože pokud bude spolehlivě fungovat, pak i chod veřejné správy bude bez problému a občané budou mít vytvořeny adekvátní podmínky pro svůj život. V této úvodní kapitole se seznámíme se základními otázkami mající vztah k této problematice.

Krizová situace - krizovou situací rozumíme škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činnostmi člověka, přírodními vlivy, a také havárie, které ohrožují život, zdraví, majetek nebo životní prostředí a vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací, narušení kritické infrastruktury nebo jiné nebezpečí, při nichž je vyhlášen stav nebezpečí, nouzový stav, stav ohrožení státu a válečný stav. Pojem krizová situace je velmi důležitý pro krizové řízení. [1]

Mimořádná událost – tímto pojmem rozumíme škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činnostmi člověka, přírodními vlivy, anebo jejich kombinací, které ohrožují život, zdraví, majetek nebo životní prostředí. [1]

Lze je rozdělit na základě podstaty jevů do tří kategorií – přírodní, antropogenní a kombinované.

Krizové řízení je souhrn řídicích činností orgánů krizového řízení zaměřených na analýzu a vyhodnocení bezpečnostních rizik a plánování, organizování, realizaci a kontrolu činností prováděných v souvislosti s přípravou na krizové situace, na jejich řešení nebo ochranu kritické infrastruktury. Krizové řízení je nedílnou součástí řízení státu, organizace či jiné instituce, které mají zájem na svém udržitelném rozvoji. [1]

Krizové plánování je ucelený soubor postupů, metod a opatření, který věcně příslušné orgány a určené subjekty užívají při předcházení krizovým situacím, při přípravě na jejich řešení a při jejich řešení. [1]

Krizový plán je souhrnný plánovací dokument, kterým orgány krizového řízení plánují ve své věcné a územní působnosti opatření a postupy pro případ řešení krizové situace, která dosáhla takové úrovně, že k jejímu řešení je nezbytné použít zákonná mimořádná opatření. Tvoří jej soubor dokumentů zahrnujících popis a analýzu hrozeb a souhrn krizových opatření a postupů, které ministerstva, jiné správní úřady a orgány územní samosprávy zpracovávají k zajištění připravenosti na řešení krizových situací v jim dané působnosti. [1]

Plán krizové připravenosti je plán, ve kterém je realizována příprava příslušné právnické osoby nebo podnikající fyzické osoby k řešení krizových situací v jejich sféře odpovědnosti. [1]

Krizové opatření je organizační nebo technické opatření určené k řešení krizové situace a odstranění jejích následků. Řešení krizové situace je v podstatě realizace řady opatření organizačních, hospodářských, bezpečnostních, informačních, logistických a jiných s cílem zvrátit nepříznivý stav a postupně obnovit běžný život a funkce státu. [1]

Orgány krizového řízení jsou zákonem určené orgány (vláda ČR, ministerstva a ostatní správní úřady, Česká národní banka, orgány krajů, obcí s rozšířenou působností a obcí), které ve prospěch svého zřizovatele zabezpečují analýzu a vyhodnocení možných ohrožení jeho bezpečnosti, plánování, organizování, realizaci a kontrolu činností prováděných v souvislosti s přípravnými opatřeními a řešením krizových situací. [1]

Krizový stav je právní pojem označující bezpečnostní stav, který může být vyhlášen zákonem určenými subjekty za účelem řešení krizové situace. Vyhlášení krizového stavu umožňuje orgánům krizového řízení použít zvláštní právní, ekonomické, organizační a informační nástroje, které jsou nezbytně nutné pro překonání krizového stavu. Krizový stav je zvláštní zákonná kategorie zpravidla reagující na negativní rozvoj mimořádné události, která může vést až ke vzniku krizové situace. Za krizovou situaci se považuje stav, kdy je v důsledku mimořádné události (škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činností člověka, přírodními vlivy, rovněž havárie, které ohrožují ve značném rozsahu životy a zdraví lidí, majetkové hodnoty, životní prostředí a vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací) či při jiném nebezpečí (ohrožení vnitřního pořádku a bezpečnosti v rámci státu) nebo v důsledku narušení kritické infrastruktury potřeba přijímat mimořádná opatření. Totéž platí v situaci, je-li bezprostředně ohrožena svrchovanost, územní celistvost či demokratické základy České republiky, nebo je potřeba plnit mezinárodní závazky o společné obraně.

Krizovými stavy jsou stav nebezpečí, nouzový stav, stav ohrožení státu, válečný stav. [1]

Stav nebezpečí

Stav nebezpečí je právní kategorie pro označení stavu, který jako bezodkladné opatření může vyhlásit na území celého kraje nebo jeho části hejtman (v Praze primátor hlavního města Prahy), jsou-li ohroženy životy, zdraví, majetek či životní prostředí, pokud nedosahuje intenzita ohrožení značného rozsahu a není možné odvrátit ohrožení běžnou činností správních úřadů, orgánů krajů a obcí, složek IZS nebo subjektů kritické

infrastruktury. Vymezení stavu nebezpečí a dále pravidla pro rozhodnutí o stavu nebezpečí, jeho zveřejnění, trvání a zrušení, včetně kompetencí vlády, je upraveno příslušným zákonem. [1]

Nouzový stav

Nouzový stav je právní stav, který se vyhláší při vzniku živelních pohrom, ekologických nebo průmyslových havárií, nehod nebo jiného nebezpečí, které ve značném rozsahu ohrožují životy, zdraví nebo majetkové hodnoty anebo vnitřní pořádek a bezpečnost.

Vyhláší se také, pokud nelze vzniklý krizový stav překonat v rámci stavu nebezpečí. Nouzový stav vyhláší v České republice vláda nebo předseda vlády na základě ústavního zákona č. 110/1998 Sb., o bezpečnosti České republiky. Přitom může omezit práva osob. Pravomoc vlády omezit práva osob je vymezena v zákoně o krizovém řízení. Nouzový stav může být vyhlášen buď pro celé území státu, nebo pro vymezené území (např. vyjmenované kraje nebo správní obvody obcí s rozšířenou působností). Bez souhlasu Poslanecké sněmovny může být vyhlášen nejvýše na 30 dnů. Pokud nouzový stav vyhlásí předseda vlády, vláda jej do 24 hodin buď potvrdí, nebo zruší. [1]

Stav ohrožení státu

Stav ohrožení státu je právní stav, vyhlášený při bezprostředním ohrožení státní svrchovanosti nebo územní celistvosti státu nebo jeho demokratických základů. Vyhláší jej Parlament České republiky na návrh vlády a k přijetí usnesení o vyhlášení stavu ohrožení státu je potřeba souhlasu nadpoloviční většiny všech poslanců a souhlasu nadpoloviční většiny všech senátorů. Stav ohrožení státu se vyhláší pro omezené nebo celé území státu. Podmínky a kompetence Parlamentu a vlády pro jejich vyhlášení, vymezení trvání nebo zrušení upravuje Ústavní zákon č. 110/1998 Sb., o bezpečnosti České republiky, ve znění pozdějších předpisů. [2]

Válečný stav

Válečný stav je stav, kdy dvě a více stran jsou ve vzájemném ozbrojeném konfliktu. Jedná se především o stav vzniklý mezi státy nebo jinými subjekty mezinárodního práva. Jeho průběh a způsob vyhlášení se liší stát od státu, záleží na jeho zakotvení v Ústavě nebo jiných právních dokumentech daného státu.

V České republice se jedná o stav, kdy je Česká republika napadena ozbrojenou složkou jiného státu nebo o stav, kdy je Česká republika povinna plnit mezinárodní smluvní závazky o společné obraně proti napadení. Vyhláší jej Parlament České republiky a k jeho vyhlášení je zapotřebí souhlas nadpoloviční většiny všech poslanců a souhlas

nadpoloviční většiny všech senátorů. Jedná se o nejvyšší stav z krizových stavů, které mohou orgány České republiky vyhlásit v reakci na mimořádnou událost či ohrožení státu. Válečný stav tak znamená už opravdové vedení války (nebo její vypovězení), které s sebou přináší řadu nutných opatření. Tato opatření mohou zahrnovat omezení základních práv a svobod, uložení různých povinností, mobilizaci a další prostředky, které výrazně mění vnitřní uspořádání státu. V rámci mezinárodních stavů jde například i o omezování diplomatických kontaktů, uzavření hranic a vypovězení některých mezinárodních smluv. V tomto případě se klade důraz na akceschopnost řídicích a výkonných složek státu. [3]

Zdravotnictví

Zdravotnictví je soubor opatření, postupů a zařízení tvořící systém organizace zdravotní péče a zajišťování veřejného zdraví. Zdravotní péčí se rozumí prevence, ošetřování a zvládání chorob a ochrana duševního a fyzického zdraví využitím služeb zdravotního, ošetřujícího a pomocného personálu. Mezi zdravotnická zařízení patří nemocnice, polikliniky, ordinace lékařů, zdravotnická záchranná služba, hygienická služba, lékárny, specializované léčebné ústavy, výzkumné ústavy, laboratoře a doprava nemocných, raněných a rodiček. [4]

Zdravotnická zařízení

Zdravotnická zařízení jsou zařízení, jejichž úkolem je poskytovat zdravotnickou péči. Zdravotnické zařízení je tvořeno věcmi, právy a jinými majetkovými hodnotami, které slouží k jeho provozu jako celku. Druhy zdravotnických zařízení jsou: prvního styku, ambulantní, hospitalizační, lékárny a výdejny, laboratoře, zdravotní doprava a ostatní (např. domácí péče). [4]

Zdroj nepřerušovaného napájení

Zdroj nepřerušovaného napájení často označovaný zkratkou UPS (Uninterruptible Power Supply/Source) je zařízení, které zajišťuje souvislou dodávku energie pro spotřebiče, které nesmějí být neočekávaně vypnuty. [5]

Tato kapitola uvádí terminologii užitou v diplomové práci.

2 KRITICKÁ INFRASTRUKTURA

Kritickou infrastrukturou se rozumí prvek nebo systém prvků kritické infrastruktury, přičemž narušení její funkce by mělo závažný dopad na bezpečnost státu, zabezpečení základních životních potřeb obyvatelstva, zdraví osob nebo ekonomiku státu.

Prvkem kritické infrastruktury je zejména stavba, zařízení, prostředek nebo veřejná infrastruktura, určené podle průřezových a odvětvových kritérií (je-li prvek kritické infrastruktury součástí evropské kritické infrastruktury, považuje se za prvek evropské kritické infrastruktury). [6]

2.1 Proces určování prvků kritické infrastruktury

V první řadě se jedná o prvky kritické infrastruktury, jejichž provozovatelem jsou organizační složky státu jako ministerstva a ústřední správní úřady, které zasílají Ministerstvu vnitra ČR konkrétní návrhy prvků. Ministerstvo vnitra následně zpracuje seznam, který je podkladem pro určení prvků kritické infrastruktury. Poté vláda usnesením tyto prvky kritické infrastruktury stanoví.

Prvky kritické infrastruktury, jejichž provozovatelem není organizační složka státu, jsou určeny opatřením obecné povahy a o tomto určení subjekty informují bez zbytečného odkladu Ministerstvo vnitra ČR. [7]

Subjektem kritické infrastruktury se rozumí provozovatel prvku kritické infrastruktury (jde-li o provozovatele prvku evropské kritické infrastruktury, považuje se tento za subjekt evropské kritické infrastruktury). Subjekt kritické infrastruktury je povinen určit styčného bezpečnostního zaměstnance, který poskytuje za subjekt součinnost při plnění úkolů podle krizového zákona. Tento subjekt odpovídá za ochranu prvku kritické infrastruktury a za tímto účelem zpracovává **plán krizové připravenosti subjektu kritické infrastruktury**. V tomto plánu jsou identifikována možná ohrožení funkce prvku kritické infrastruktury a stanovena opatření na jeho ochranu. Skládá se ze základní části, operativní části a pomocné části. [7]

2.2 Ochrana kritické infrastruktury

Různé země přistupují k ochraně kritické infrastruktury na bázi různých strategií. Je známo, že v České republice zatím strategie ochrany kritické infrastruktury přijata nebyla. Proto je nutné specifikovat některé zásady, které by neměly být opomenuty při její tvorbě.

Základní strategie ochrany kritické infrastruktury zpravidla vychází z následujících aspektů:

- prevence a bezpečnost (odolnost) proti výpadku,
- náhradní systémy (zálohování),
- kapacity pro případ nouze (nouzové zdroje),
- schopnost svépomocné reakce při obnově provozu.

Výchozím krokem je vždy analýza rizik, resp. zranitelnosti jednotlivých objektů či subjektů kritické infrastruktury. V těchto souvislostech lze dovést, že zřejmě existují zdroje rizik, které jsou všem objektům kritické infrastruktury společné, bez ohledu na to, do které oblasti či sektoru náleží. Na tato rizika je zřejmě potřebné v rámci ochrany objektu kritické infrastruktury prioritně reagovat. Stanovená opatření je pak možné prezentovat jako opatření základní ochrany objektu. Zároveň je lze prohlásit za minimální stupeň ochrany s tím, že by tato měla být pojímána jako opatření standardní. [7]

Pro jednotlivé oblasti kritické infrastruktury existují další rizika, která jsou na straně jedné společná pro všechny objekty v rámci daného odvětví kritické infrastruktury (pododvětví), na straně druhé specifická pro konkrétní subjekty dané oblasti, tj. např. vázána na dislokaci v území.

Avšak mohou existovat ještě další rizika, která budou velmi specifická, a to pro všechny subjekty kritické infrastruktury – tj. např. plošná hrozba epidemie a z ní plynoucí plošná opatření. V praxi to znamená, že mají být nebo budou muset být k dispozici následující strategie ochrany:

- strategie základní ochrany použitelná pro všechny objekty kritické infrastruktury,
- strategie specifické ochrany v jednotlivých oblastech kritické infrastruktury,
- strategie specifické ochrany pro konkrétní objekty v konkrétních oblastech kritické infrastruktury,
- strategie ochrany před plošným ohrožením. [7]

Základním předpokladem pro konkretizaci a formulaci opatření nutných k ochraně konkrétního objektu kritické infrastruktury je spolupráce mezi státem (příslušnou územní veřejnou správou) a provozovateli kritické infrastruktury. Nutno zdůraznit, že tato spolupráce musí být založena na vzájemné důvěře. Zatímco stát je garantem vnitřní i vnější

bezpečnosti a usměrňuje i informační a komunikační procesy, disponují provozovatelé dostatečnými detailními znalostmi o svých infrastrukturách. Takže jen oni sami mohou efektivně realizovat konkrétní opatření, která povedou k ochraně jejich infrastruktur (majetku).

V této souvislosti je velmi důležité zmínit doporučení k ochraně organizace před výpadkem dodávky elektrické energie. Charakter plánu speciální ochrany má ochrana subjektů kritické infrastruktury zajišťujících veřejné zásobování vodou. Posledním z prezentovaných řešení je zajištění akceschopnosti organizací poskytujících nouzové služby. Výchozím momentem pro řešení ochrany kritické infrastruktury je ujištění, zda se skutečně o kritickou infrastrukturu jedná. [7]

2.3 Analýza rizik a posuzování kritičnosti

Analýzy s cílem identifikovat pravděpodobnost nějaké mimořádné události, jakož i možné dopady a škody, jsou typickou úlohou z oblasti analýzy a managementu rizik. Existuje celá řada metodik k provádění analýzy rizik, a to jak v oblasti bezpečnosti informačních technologií, tak i v oblastech dalších.

Tyto metodiky pracující často s velice podobnou strukturou – objekty, ohrožení, slabá místa, pravděpodobnosti. Výsledkem metod je potom očekávaná výše škody nebo kategorizace rizika.

Experty na ochranu kritické infrastruktury bylo konstatováno, že aplikace klasických metod analýzy rizik v oblasti ochrany kritické infrastruktury nevede vždy k žádoucímu cíli. Důvodem je to, že pro výpadky infrastruktur a pravděpodobnosti takových výpadků zatím nejsou k dispozici dostatečně silně vypovídající statistiky, není dohotovena katalogizace objektů, slabých míst a ohrožení, a to od úrovně podniku až po úroveň národohospodářskou. [7]

Modifikací klasických metod analýzy rizik byla vypracována metoda na bázi „posouzení kritičnosti“. Výchozím bodem u této metod jsou provozní (věcné) procesy, které probíhají např. v jednotlivých provozech infrastruktury podniku. Obdobně se postupuje na úrovni koncernu, odvětví či sektoru kritické infrastruktury. Jako příklad zkoumaných procesů uvedme třeba zajištění hotových peněz pro obyvatelstvo v sektoru financí nebo v téměř všech sektorech kritické infrastruktury provádění fakturace. V okruhu zájmu není prioritně

to, kým nebo čím jsou funkční schopnosti těchto procesů ohroženy, ale pouze to, zda proces může být značně narušený nebo by mohl ukončit výpadkem. [8]

Aby bylo možné pracovat prostřednictvím relativně jednoduchého (hrubého), na objektech nezávislého modelování provozních procesů, nemusí se počítačové systémy ani detailně popisovat, jenom stačí vyhotovit katalogy dopadů škod. Posuzovat se budou pouze klíčové komponenty procesů. [8]

2.4 Rizikové faktory

Mezi rizikové faktory řadíme:

- Rizikový faktor člověk: nedostatečný smysl pro zachovávání bezpečnosti, nedostatečně kvalifikovaný personál, lidské selhání, kriminální jednání (sabotáž, teroristické útoky).
- Rizikový faktor organizace: koncentrace nezbytných důležitých zdrojů, outsourcing (nákup služeb mimo podnik) infrastruktury kritické z hlediska podniku.
- Rizikový faktor příroda/životní prostředí: přírodní katastrofy, kontaminace a epidemie.
- Rizikový faktor IT: komplexnost systémů, rostoucí závislost na IT, rozsáhlé celosvětové propojení systémů IT sítěmi, krátké cykly inovace IT, standardizace techniky a komponentů, vzájemná závislost kritické infrastruktury (interdependence), internet jako nervový systém kritické infrastruktury (souvislost s bezpečností IT).

Riziko je nutné eliminovat vždy na nejmenší možnou únosnou míru. Pro každé zařízení či objekt bude přijatelná míra rizika představovat jinou hodnotu a nelze ji proto jednoduše definovat. (Např. výše vložených finančních prostředků, dostupnost technických zařízení, vliv na prostředí apod.).

Na prvním místě při posuzování rizika by však měl vždy být lidský život a zdraví člověka. Proto při eliminaci rizika v prostředí mimořádné události je kladen velký důraz na úroveň rozhodovacího procesu a řízení. [8]

Tato kapitola popisuje kritickou infrastrukturu, proces určování prvků kritické infrastruktury, její ochranu a rizikové faktory.

3 KRIZOVÁ PŘIPRAVENOST

Krizovou připravenost lze chápat jako soubor organizačních, informačních, materiálně-technických, výcvikových a vzdělávacích opatření, prováděných na úrovni orgánů krizového řízení, právnických a podnikajících fyzických osob a obyvatelstva v souladu s platnými legislativními normami a krizovými plány s cílem předejít krizové situaci či na maximální možnou míru eliminovat její následky. [9]

3.1 Zabezpečení krizové připravenosti

Krizová připravenost se dosahuje především existencí a využitím:

- reálných a sladěných krizových plánů a dalších dokumentů pro krizové řízení, zpracovaných na základě odpovědné analýzy rizik,
- efektivního a odolného systému řízení a komunikace (zejména pracoviště krizového řízení operační střediska složek IZS),
- vycvičených a technicky vybavených sil a prostředků pro zvládnutí krize včetně sil pro nepřetržitou pohotovost k zásahu,
- efektivních hospodářských opatření pro krizové stavy,
- výcviku, vzdělávání a výzkumu pro krizové řízení včetně mezinárodní krizové spolupráce.

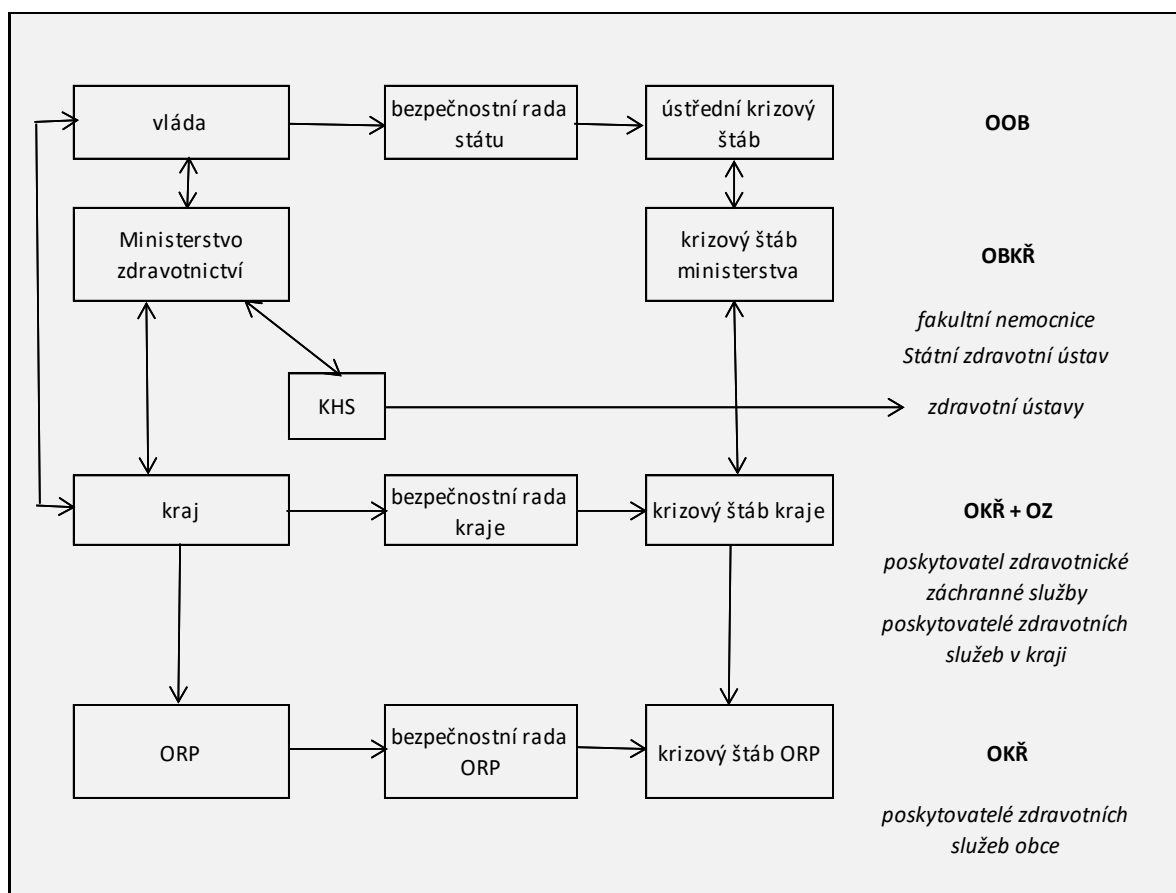
Rozhodujícím úkolem krizové připravenosti je schopnost rychle a efektivně zasáhnout proti krizovým jevům, včas a účinně použít krizová opatření, síly a prostředky a eliminovat ztráty na životech, zdraví a dalších chráněných hodnotách společnosti. Hlavním kritériem kvality krizové připravenosti je především rychlost a efektivita řídicích procesů orgánů krizového řízení a dále efektivita nasazení sil a prostředků k odvrácení krize. [9]

Krizovou připravenost je možné charakterizovat v následujících etapách krize:

- předběžná etapa – etapa do zahájení krize,
- etapa řešení vlastní krizové situace – jako etapa realizace krizových opatření,
- etapa zotavení z krize – jako etapa obnovení a analýz. [9]

3.2 Krizová připravenost ve zdravotnictví

Krizovou připravenost v resortu zdravotnictví lze charakterizovat jako schopnost územně příslušných orgánů státní správy a samosprávy a poskytovatelů zdravotních služeb zajistit nezbytnou zdravotní péči obyvatelstvu za krizových stavů a za mimořádných událostí, a to odborně způsobilými zdravotnickými pracovníky a v potřebném rozsahu. Struktura řízení krizové připravenosti zdravotnictví se rozvíjí od vlády jako vrcholného orgánu krizového řízení až po obce s rozšířenou působností [10]:



Obr. 1 Struktura řízení krizové připravenosti zdravotnictví [Zdroj: Vlastní]

KHS – krajská hygienická stanice, OBKŘ – odbor bezpečnosti a krizového řízení (ministerstvo zdravotnictví), OKŘ – odbor krizového řízení (krajský úřad/úřad obce s rozšířenou působností, OOB – odbor pro obranu a bezpečnost, ORP – obec s rozšířenou působností, OZ – odbor zdravotnictví (krajský úřad).

3.3 Struktura řízení krizové připravenosti ve zdravotnictví

Ministerstvo zdravotnictví je ústředním orgánem státní správy pro zdravotní služby, ochranu veřejného zdraví, zdravotnickou vědeckovýzkumnou činnost, poskytovatele

zdravotních služeb v přímé řídicí působnosti, zacházení s návykovými látkami, přípravky, prekurzory a pomocnými látkami, vyhledávání, ochranu a využívání přírodních léčivých zdrojů, přírodních léčebných lázní a zdrojů přírodních minerálních vod, léčiva a prostředky zdravotnické techniky, pro prevenci, diagnostiku a léčení lidí, zdravotní pojištění a zdravotnický informační systém, pro používání biocidních přípravků a uvádění biocidních přípravků a účinných látek na trh. Ministerstvo zajišťuje ve své působnosti připravenost na řešení krizových situací. Za tímto účelem zřizuje pracoviště krizové připravenosti. Tuto funkci vykonává odbor bezpečnosti a krizového řízení, který je v organizační struktuře úřadu přímo podřízený ministru. Pro potřeby zajištění krizové připravenosti ministerstvo zpracovává krizový plán. Ministerstvo dále zřizuje krizový štáb jako pracovní orgán k přípravě na krizové situace a k jejich řešení. Předsedou štábu je ministr, který určuje jeho další členy, úkoly, věcné, organizační a administrativní podmínky pro jeho činnost. Mimo krizové stavy ministerstvo plní také některé úkoly při mimořádných událostech. [11]

Zásadní roli ve struktuře krizové připravenosti zdravotnictví plní kraje. Hejtman jako čelný představitel krajské samosprávy zajišťuje připravenost kraje na řešení krizových situací. Za tímto účelem především zřizuje a řídí bezpečnostní radu kraje, zřizuje a řídí krizový štáb kraje a schvaluje krizový plán kraje. Bezpečnostní rada kraje je poradním orgánem hejtmana pro přípravu na krizové situace. Hejtman je předsedou bezpečnostní rady a jmenuje její členy, kterých nejvýše deset. Vzhledem k významnosti krizové připravenosti zdravotnictví na území kraje je v bezpečnostní radě vždy ředitel poskytovatele zdravotnické záchranné služby a vedoucí odboru zdravotnictví krajského úřadu.

Bezpečnostní rada projednává a posuzuje:

- přehled možných zdrojů rizik a analýzu ohrožení,
- krizový plán kraje,
- havarijní plán kraje,
- vybrané vnější havarijní plány,
- finanční zabezpečení krizové připravenosti kraje,
- finanční zabezpečení složek IZS na krizové situace a jejich řešení,
- návrhy dohod s územními celky sousedního státu o spolupráci při řešení krizových situací s jinými kraji a při poskytování pomoci,
- stav připravenosti složek IZS v kraji,

- závěrečnou zprávu o hodnocení krizové situace v kraji,
- návrh ročního plánu kontrol prováděných v rámci prověřování krizové připravenosti kraje u obcí s rozšířenou působností obcí, právnických osob a podnikajících fyzických osob závěrů těchto kontrol,
- návrh ročního plánu cvičení složek IZS a orgánů krizového řízení v kraji.

Jako pracovní orgán pro řešení krizových situací zřizuje hejtman krizový štáb kraje, jehož je předsedou a jehož členy jmenuje. Členy krizového štábu jsou automaticky členové Bezpečnostní rady kraje a dále členové stálé pracovní skupiny. Tato skupina je tvořena tajemníkem krizového štábu, pracovníky krajského úřadu, zástupci základních složek IZS a dalšími odborníky v závislosti na druhu řešené mimořádné události nebo krizové situace. Stálá pracovní skupina při řešení krizové situace nebo při koordinaci záchranných a likvidačních prací jedná nepřetržitě a připravuje podklady pro jednání krizového štábu. [12]

Hejtman svolává krizový štáb v případě, že:

- je vyhlášen krizový stav pro celé území státu nebo pro jeho část patřící do působnosti příslušného orgánu krizového řízení,
- je vyhlášen stav nebezpečí pro celé území patřící do působnosti orgánu krizového řízení nebo pro jeho část,
- jej použije ke koordinaci záchranných a likvidačních prací,
- je k tomu vyzván Ministerstvem vnitra při ústřední koordinaci záchranných a likvidačních prací,
- jde o úkol prováděný při cvičení orgánů krizového řízení nebo cvičení složek IZS,
- je tento postup nezbytný pro řešení mimořádné události a není splněna některá výše uvedená podmínka. [13]

Pro krizovou připravenost ve zdravotnictví v kraji je důležitý krizový plán kraje, který zpracovává HZS kraje pro případy vyhlášení některého z nevojenských stavů. V základní části obsahuje mimo jiné přehled možných zdrojů rizik a analýzu ohrožení. V operativní části je pak přehled krizových opatření a způsob jejich provedení, plán nezbytných dodávek, způsob plnění regulačních opatření, rozpracování typových plánů a přehled dalších plánů zpracovávaných podle zvláštních právních předpisů. Pro potřeby krizové připravenosti zdravotnictví v kraji jsou zpracovávány typové plány Epidemie – hromadné

nákazy osob (včetně hygienických a dalších režimů), Narušení dodávek léčiv a zdravotnického materiálu velkého rozsahu a Hromadné postižení osob mimo epidemií – řešení následků včetně hygienických a dalších režimů. Pro potřeby řešení epidemie chřipky nebo jiné infekční choroby je rozpracován pandemický plán. Pomocná část krizového plánu kraje obsahuje mimo jiné přehled právních předpisů využitelných při přípravě na krizové situace a jejich řešení, zásady manipulace s dokumentem a vzor rozhodnutí o vyhlášení stavu nebezpečí.

Mezičlánkem přenesené působnosti samosprávy mezi krajskými úřady a obecními úřady jsou obecní úřady. V některých ohledech mají působnost a pravomoci i mimo svůj vlastní obecní správní obvod obce. Starosta i obecní úřad obce s rozšířenou působností jsou orgány krizového řízení a zajišťují:

- zřizuje a řídí bezpečnostní radu obce s rozšířenou působností,
- organizuje přípravu správního obvodu obce s rozšířenou působností na krizové situace a podílí se na jejich řešení,
- schvaluje po projednání v Bezpečnostní radě obce s rozšířenou působností krizový plán obce s rozšířenou působností,
- vyžaduje od HZS kraje informace nutné pro zajištění krizové připravenosti správního území. [14]

Bezpečnostní rada obce s rozšířenou působností je poradním orgánem starosty obce s rozšířenou působností pro přípravu na krizové situace. Předsedou je starosta obce s rozšířenou působností, který jmenuje její tři členy, kterých je nejvýše osm. Členem je vždy místostarosta, tajemník obecního úřadu, krajským ředitelem určený příslušník PČR, krajským ředitelem určený příslušník HZS kraje a zaměstnanec obce s rozšířenou působností, který vykonává funkci tajemníka Bezpečnostní rady. Dalšími členy mohou být osoby, které jsou na základě své odbornosti nezbytné pro posouzení stavu zabezpečení a připravenosti na krizové situace. [14]

Pracovním orgánem pro řešení krizových situací je krizový štáb obce s rozšířenou působností. Krizový štáb projednává možnosti řešení krizové situace a navrhuje opatření starostovi obce s rozšířenou působností, a to zejména na základě podkladů členů bezpečnostní rady obce s rozšířenou působností a stálé pracovní skupiny krizového štábu obce s rozšířenou působností. Krizový štáb svolává starosta s rozšířenou působností v případě, že:

- je vyhlášen krizový stav pro celé území státu nebo pro jeho část patřící do působnosti příslušného orgánu krizového řízení,
- je vyhlášen stav nebezpečí pro celé území patřící do působnosti orgánu krizového řízení nebo pro jeho část,
- jej použije ke koordinaci záchranných a likvidačních prací,
- je k tomu vyzván Ministerstvem vnitra při ústřední koordinaci záchranných a likvidačních prací,
- jde o úkol prováděný při cvičení orgánů krizového řízení nebo cvičení složek IZS,
- je tento postup nezbytný při řešení mimořádné události. [15]

Tato kapitola se věnuje krizové připravenosti obecně i ve zdravotnictví, popisuje strukturu řízení krizové připravenosti ve zdravotnictví.

4 BLACKOUT

Pojmem blackout se označuje rozsáhlý výpadek dodávek elektrické energie na velkém území po dobu desítek hodin nebo dnů, který zasáhne velké množství obyvatel. Takový výpadek může nastat zejména v důsledku mimořádné události v přenosové soustavě.

V případě, že se jedná pouze o lokální výpadek (např. část města), popř. je-li obnovena dodávka elektrické energie v řádu desítek minut až hodin, nejedná se o blackout. Informace, že se jedná o skutečný blackout se všemi možnými důsledky a dopady může veřejnost obdržet postupně, se zpožděním - dle vývoje situace. Délku trvání do obnovy dodávky energií nelze s určitostí předvídat. [16]

4.1 Příčiny vzniku

Příčin vzniku takovéto mimořádné události může být celá řada:

- porucha způsobena přírodními vlivy,
- významný přetok energie ze zahraničních rozvodných soustav,
- technické poruchy,
- lidský faktor,
- teroristický útok a další. [16]

Z hlediska **přírodních vlivů** může být jednou z možných příčin poruchy na přenosové soustavě větrná smršť. Tato událost může způsobit tzv. kaskádový efekt, kdy jedna příčina postupně vyvolává řadu na sebe navazujících událostí.:

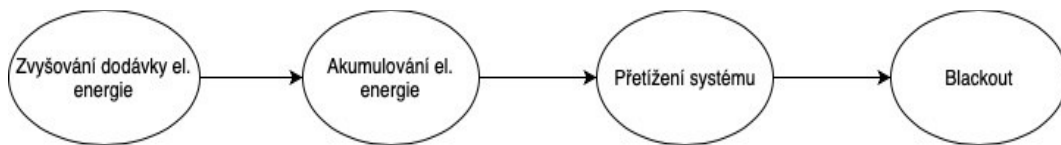
DOMINO EFEKT: větrná smršť => pády stromů do el. vedení => přerušení dodávek el. energie koncovým odběratelům => narušení rovnováhy mezi výrobou a spotřebou el. energie => automatické odpojování nezátížených výrobních zařízení => rozpad přenosové soustavy na oddělené ostrovy => kaskádové šíření poruchy => BLACKOUT.

Obr. 2 Kaskádový efekt [Zdroj: Vlastní]

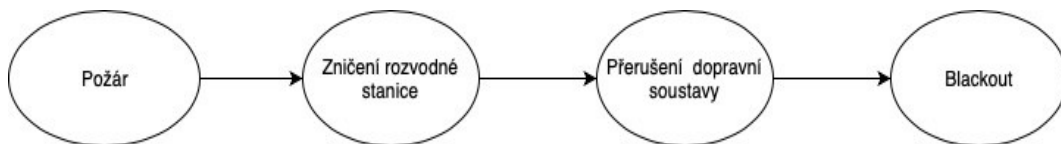
Podobný dopad může mít dlouhotrvající sněžení nebo silná námraza, případně kombinace těchto jevů.

Významný přetok energie ze zahraničních rozvodných soustav - transport energie z elektráren (např. větrných a fotovoltaických) ze severu Německa do center odběru v jižnějších částech Německa vede přes přenosovou soustavu ČR. V případě náhlého

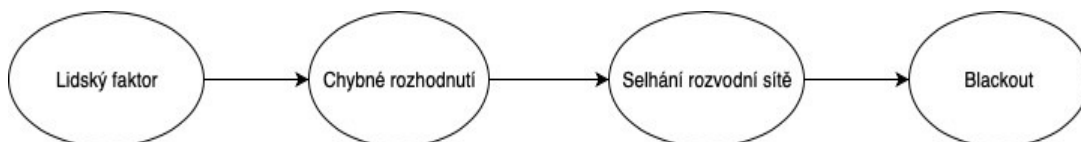
nárůstu produkce elektřiny (a nevyrovnání spotřeby na druhé straně) by mohlo dojít k rozsáhlému výpadku.



Technické poruchy (např. požár transformátoru) mohou vzniknout jak v místech produkce energie, tak i přímo v přenosové soustavě. V případě, že nastane kombinace několika závažných poruch, může dojít k rozsáhlému výpadku dodávek elektrické energie.

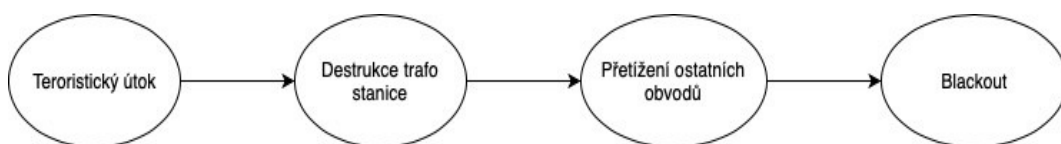


Lidský faktor - v případě souběhu několika negativních vlivů mohou např. dispečeri provozu chybně vyhodnotit vzniklou situaci, která může následně vyústit až v rozsáhlý výpadek dodávek elektrické energie. Takovým situacím je ve velké míře předcházeno prostřednictvím odborně způsobilého obsluhujícího personálu a vytvářením obsáhlé soustavy bezpečnostních pravidel.



Teroristický útok - útok může být proveden přímo, např. destrukcí trafostanic, nebo může být veden prostřednictvím informačních sítí (tzv. kybernetický útok).

Vzhledem k propracovanému bezpečnostnímu systému se jeví jako nejpravděpodobnějším důvodem vzniku rozsáhlého výpadku elektrické energie souběh několika významných příčin najednou.



Od příčiny vzniku blackoutu se odvíjí i rychlost znovuobnovení dodávek elektrické energie. Pokud dojde např. ke značnému fyzickému poškození infrastruktury, bude čas obnovy přímo úměrný rozsahu tohoto poškození (v řádu dnů až týdnů). [16]

4.2 Opatření v případě vzniku blackoutu

Existuje celá řada účinných nástrojů, pomocí kterých je možné mimořádným událostem v energetice předcházet, či je přímo řešit. Jedná se o nástroje, které vycházejí především z legislativních úprav, jako např. vyhlášení předcházení stavu nouze a vyhlášení stavu nouze v energetice. Tyto stavy může provozovatel přenosové soustavy vyhlásit na celém území. Na vyhlášení těchto stavů přímo navazují provozní opatření v přenosové soustavě, která vychází z celé řady klíčových plánů (frekvenční, regulační, omezovací, vypínací). [16]

V případě, že by taková mimořádná událost ve značném rozsahu ohrožovala životy, zdraví, majetek a životního prostředí, může být vyhlášen některý z krizových stavů. V této souvislosti mohou být přijímána orgány státní správy tzv. krizová opatření, která spočívají např. v omezení pohybu a pobytu osob na vymezeném území, práva pokojně se shromažďovat apod. Může být nařízena např. evakuace osob, pracovní povinnost, nebo pracovní výpomoc. Dále jsou přijímána opatření nouzového přežití obyvatelstva, které zahrnují např.:

- nouzové zásobování základními potravinami,
- nouzové zásobování pitnou vodou,
- nouzové základní služby obyvatelstvu,
- nouzové dodávky energií,
- organizování humanitární pomoci. [16]

4.3 Dopady

Jakýkoliv výpadek elektrické energie (i krátkodobý) pocítí téměř okamžitě všechny osoby nacházející se na daném území. Mnohem znatelnější dopady bude mít taková událost v oblastech s větší koncentrací obyvatel.

Bezprostředně po vzniku blackoutu dojde k uvíznutí osob:

- ve výtazích (pokud nejsou vybaveny speciálními záložními zdroji),
- v hromadných dopravních prostředcích (především ve vlakových soupravách na elektrifikovaných tratích),

- v dopravních zácpách (vzhledem k nefunkčnosti dopravních signalizačních zařízení).

Mezi další znatelné dopady této mimořádné události bude patřit:

- omezení dostupnosti informací,
- přetíženost tel. sítí (bude velmi obtížné navázat kontakt s blízkými osobami),
- zhoršený přístup ke složkám Integrovaného záchranného systému (přetížení tísňových linek, delší dojezdové časy jednotlivých složek),
- omezené fungování nemocnic (vykonávány pouze neodkladné operace, apod.),
- omezené možnosti zajištění hygienických standardů (nefungující voda a odpady, kazící se potraviny, apod.),
- omezená možnost nákupu potravin a vody,
- omezený nákup pohonných hmot,
- omezené možnosti při zajištění vytápění,
- zvýšené riziko vzniku požárů (nouzové svícení svíčkami, apod.),
- nemožnost výkonu zaměstnání a školní docházky (většina budov a výrobních prostorů bude uzavřena),
- omezená možnost dopravy (omezené využití prostředků hromadné dopravy, nedostatek pohonných hmot v motorových vozidlech, apod.). [17]

4.4 Přípravenost na blackout

Na základě zkušeností ze zahraničí lze konstatovat, že blackout nastává většinou naprosto nečekaně. Aby bylo možné dopady takovéto události co nejvíce minimalizovat, je nutná co možná nejdůkladnější příprava na takovou situaci.

Nejdůležitější částí příprav na blackout a jiné mimořádné události (např. povodně) je vytvoření si dostatečných zásob potravin a vody. Tyto zásoby by měly postačit minimálně na tři dny pro všechny členy domácnosti, a to včetně všech domácích zvířat. K vytvoření si dostatečné zásoby pitné vody se nejlépe hodí balená voda, kterou je vhodné skladovat v chladných a temných prostorech (např. sklepech). Obecně lze doporučit trvanlivé potraviny, které jsou vhodné k rychlé přípravě a které běžně v domácnosti využijete i v případě, že blackout nenastane, jako například:

- konzervy a zavařeniny (např. masové a zeleninové);
- paštiky, fermentované nebo sušené maso;

- trvanlivé mléko, sušenky, čokoláda, energetické tyčinky, sušené ovoce, oříšky;
- cukr, med, sirup, apod.

V případě, že bude na místě k dispozici funkční vařič a voda, lze navíc doporučit další potraviny jako např. těstoviny, luštěniny, rýže, brambory, čaj, káva, olej, sůl, cibule, česnek. Vždy je nutné potraviny vhodně skladovat, pozorně sledovat dobu jejich trvanlivosti a podle potřeby je pravidelně obměňovat.

Výpadek elektrické energie vyřadí z provozu naprostou většinu kuchyňských sporáků. V tomto směru mají výhodu osoby, které mohou využít k ohřevu vody a jídla kachlová kamna a jiná zařízení na tuhá paliva. Vhodnou alternativou může také být campingový vařič (plynový, benzínový nebo lihový). Důležité je mít v tomto případě zajištěnou dostatečnou zásobu paliva a zápalek (zapalovačů). K přípravě jídla lze využít i domácí gril (pouze ve venkovních prostorách).

Z důvodu omezené dodávky vody je vhodné použít pro servírování jídla jednorázové nádoby (papírové, plastové).

Také je vhodné si vytvořit dostatečnou zásobu hygienických prostředků, mezi kterými by určitě neměly chybět:

- jednorázové vlhčené ubrousky,
- dezinfekční gel na ruce,
- dezinfekční prostředek Savo,
- tablety a roztoky na dezinfekci vody (např. Sanosil DDW, Katadyn Micropur, Aquasteril),
- pytle na odpadky, apod.

Návštěva lékárny může být v dané situaci velmi problematická, proto je potřeba si dopředu zajistit dostatečnou zásobu potřebných léků a zdravotnického materiálu. Především je důležité si připravit:

- specifické léky,
- běžné léky (proti horečce, průjmů, bolesti, apod.),
- obvazy, dezinfekční prostředky,
- vitamínové tablety, apod. [17]

Mezi další důležité vybavení, které je vhodné mít připravené, rozhodně patří:

- přenosné svítilny (nejlépe čelová svítilna s LED diodami nebo „třepací“ svítilny)
a zásobu baterií, popř. chemické světlo,
- spací pytle, teplé zimní oblečení, deky,
- radiopřijímač s bateriemi (lze využít krátkodobě i rádio v automobilu nebo mobilním telefonu),
- finanční hotovost alespoň na tři dny provozu domácnosti (lze očekávat nefunkčnost bankomatů a elektronické bankovníctví),
- alespoň z poloviny plnou palivovou nádrž v automobilu.

Při blackoutu dojde pravděpodobně i k výpadku telekomunikačních a datových sítí. Z tohoto důvodu je vhodné si vytvořit „Plán rodinné komunikace“, tzn. způsob domluvy se svými blízkými, kde se sejdeme, když blackout nastane, případně jakým způsobem si dáme vědět, že jsme v pořádku. V takových situacích je vždy vhodné informovat své okolí (sousedy, kolegy v práci) o tom, kde se budeme nacházet, a to pro případ, že by nás někdo z našich blízkých hledal.

V případě bydlení v rodinném domě, je celá řada dalších možností, jak se na takovou událost připravit. Například velkou výhodou mají ty domácnosti, které disponují funkční elektrocentrálou.

K ohřevu jídla nebo převaření vody lze využít krb (krbová kamna), které lze i dodatečně instalovat, pokud je k dispozici vhodný komín. Za stejným účelem je možno na zahradě vybudovat ohniště, nutné je pamatovat na dostatečnou zásobu paliva.

Jako zdroj pitné nebo alespoň užitkové vody může sloužit studna. Pokud vodu ze studny nelze čerpat mechanicky, je nutné mít k dispozici elektrocentrálu se samostatným čerpadlem. Lze také využít dešťovou vodu, kterou je možné vývodem z okapu zachytávat do kádí (sudů).

Při pořizování elektrických garážových dveří a bran je vždy nutno myslet na to, zda půjdou snadno mechanicky otevřít i v případě výpadku elektrického proudu. [17]

4.5. Postup v případě blackoutu

Vždy je velmi důležité odpojit všechna elektrická zařízení od sítě, aby při obnovení dodávek elektrické energie nedošlo k opětovnému výpadku z důvodu přetížení sítě.

Popřípadě lze ponechat zapnuto jedno svítidlo nebo radiopřijímač, pomocí kterého si lze ověřit, zda již byla dodávka elektrické energie obnovena.

Pokud funguje dodávka pitné vody z vodovodního potrubí, je zapotřebí vodou v maximální míře šetřit. Je-li to možné, provádí se zásobování vodou ze studen nebo pramenů v okolí s ověřenou kvalitou vody. Pokud zrovna prší, zachycuje se co nejvíce dešťové vody do nádob. Je nutno snažit se získat informace o situaci a o prognóze vývoje z médií. Pokud není k dispozici rádio na baterie, lze využít rádio v autě, popřípadě kontaktovat nejbližší okolí, ale nikdy si pro informace nevolat na tísňové linky. [17]

Jestliže zrovna nejsou v domácnosti k dispozici dostatečné zásoby čerstvých potravin, tak je nutné co nejdříve navštívit nejbližší obchod. Nedoporučuje se nakupovat zbytečně velké zásoby a jídlem se rozhodně nesmí plýtvat. Lze předpokládat, že budou fungovat některé hypermarkety (ty které mají náhradní zdroje) a také malé prodejny nebo stánky (ty které nejsou závislé na elektronické evidenci prodeje). V případě, že k dispozici nejsou vůbec žádné zásoby, lze požádat o pomoc sousedy a příbuzné nebo se informovat na obecním úřadě, kdy a jakým způsobem bude možné čerpat humanitární pomoc. Lze však předpokládat, že v prvních hodinách po blackoutu bude velmi složité takovou pomoc zorganizovat. Přednostně je nutno zkonsumovat potraviny z lednice a mrazáku. V chladném období roku lze potraviny krátkodobě skladovat i na balkoně nebo pověšené na klíče z okna.

K nouzovému osvětlení se mohou využít přenosné svítilny, svíčky je nutno používat jen v krajním případě a pouze pod neustálým dozorem. Jako nouzové osvětlení lze použít např. i blikačku z jízdního kola, displej tabletu apod. Je pravděpodobné, že vytápění brzo přestane fungovat. Proto je potřeba v zimním období uvážlivě hospodařit s teplem, tzn. zbytečně nevětrat, ucpat všechny škvíry pod dveřmi a okny. Je nutno šetřit s pohonnými hmotami ve svém vozidle, většina čerpacích stanic bude mimo provoz a při cestování autem je velmi nutné věnovat zvýšenou pozornost průjezdu vozidel záchranných složek a vozidel pracovníků energetických služeb. [18]

4.6 Historie

Blackout v Indonésii - v roce 2005 byla Indonésie postižena největším výpadkem elektrického proudu v historii. Zasažené oblasti Jáva a Bali byly bez proudu 24 hodin. Výpadek byl způsoben nedostačeným přísunem uhlí do elektráren, kvůli špatnému počasí

a lodě s nákladem nemohly připlouvat do přístavů. Energetici museli pro nedostatek zásob paliva omezit produkci elektrického proudu. Se zvyšováním průmyslu roste i energetická náročnost, na kterou není Indonéský energetický průmysl připraven. Vláda doposud nezvedla sazby za elektřinu, proto budovat a modernizovat veřejné energetické sítě je finančně náročné. Výpadek neměl fatální dopad, neboť většina firem a státních institucí vlastní zdroje energie, které pokryly spotřebu. Indonéský ministr průmyslu přislíbil, že navýší zásobu uhlí a ropných olejů na dobu minimálně 30 dní. [19]

Blackout v Pákistánu - nejhorší výpadek elektrického proudu v historii Pákistánu, který nastal v roce 2015. Do tmy bylo zahaleno přes 80 % země. Důvodem odstávky energie byl teroristický útok skupinou z buňky Al-Káida, kdy byla přerušena přenosová síť, která spojuje soukromou energetickou společnost s národní sítí. Dodávky elektrické energie se podařilo obnovit tentýž den ve večerních hodinách. Ukázalo se, jak je kritická infrastruktura zranitelná. [19]

Blackout New York - v časných ranních hodinách roku 2019 se ocitlo přibližně půl milionu obyvatel New Yorku, Pensylvánie, Ohiu a Michiganu bez elektřiny. Přerušeni dodávky způsobil silný orkán, který pustošil nejen domy, ale i přírodu. Spadené stromy narušily elektrické vedení. Ochromena byla i místní letiště, všechny lety byly zrušeny kvůli výpadku spojení. Z důvodu špatného počasí nemohli pracovníci energetických společností zprovoznit dodávku energie.

Výpadky proudu po přírodních katastrofách jsou velmi časově a finančně nákladné. [20]

Blackout Holandsko - roku 2015 došlo k technické poruše ve vysokonapěťové rozvodně, po které následoval výpadek proudu ve velké části Holandska. Odstávkou bylo ochromeno na jeden milion domácností, nemocnic a veřejná doprava, kdy lidé zůstávali uvězněni ve veřejných dopravních prostředcích. V odpoledních hodinách se částečně obnovila energetická soustava. Tento výpadek poukázal na několik nedostatků a poutal mezinárodní pozornost. Výzkumníci energetického průmyslu po celém světě vznesli diskusi o příčině nehody. Nizozemsko slouží jako přepravní síť pro Německo, kdy během poruchy primárního rozvaděče, převzal funkci sekundární, který neunesl momentální nápor energie a došlo k totálnímu selhání systému. [21]

Tato kapitola podrobně popisuje blackout, příčiny vzniku a jeho dopady a rovněž uvádí postup v případě vzniku blackoutu a okrajově také historii.

5 ANALÝZA RIZIK

Důležitou činností po identifikaci rizik je analyzování rizik, které je založeno na zdokonalování pochopení rizik. Poskytuje vstupy pro hodnocení rizik a pro rozhodnutí o tom, zda je potřeba identifikovaná rizika zvládnout a jaké jsou nejvhodnější strategie a metody zvládnání rizik. Analýza rizik bere zřetel na příčiny a zdroje hrozeb, jejich pozitivní a negativní dopady (následky) a pravděpodobnost, že tyto dopady mohou nastat. Faktory, které ovlivňují závažnost dopadu a pravděpodobnost výskytu události, by měly být rovněž identifikovány. Výsledkem analýzy rizik je stanovení neboli odhad úrovní jednotlivých rizik. Pro tyto účely jsem v diplomové práci použil metody SWOT analýzu a metodu What- if.

5.1 SWOT analýza

SWOT analýzu je možno zařadit mezi jednu z nejčastěji využívaných analytických metod. V odborné literatuře charakteristika této metody končí zpravidla tím, že je uveden výsledek poslední fáze provádění SWOT analýzy – matice SWOT.

Metodu vytvořil Albert Humphrey, který vedl v 60. a 70. letech na Standfordské univerzitě výzkumný projekt, jenž byl financován 500 největšími korporacemi v USA (Fortune 500) a jehož cílem bylo analyzovat nedostatky ve stávajícím plánování těchto společností a vytvořit pro ně nový systém řízení změn. Albert Humphrey působil jako poradce v oblasti obchodu. V rámci své práce na Standfordském výzkumném ústavu vytvořil týmovou metodu proplánování, kterou pojmenoval SOFT analýza a později přepracoval na SWOT analýzu.

SWOT je zkratka z anglického originálu: Strengths – silné stránky, Weaknesses – slabé stránky, Opportunities – příležitosti, Threats – hrozby. SWOT je tedy akronym pro vnitřní silné a slabé stránky organizace a příležitosti a ohrožení identifikované ve vnějším prostředí organizace. [22]

Komplexně pojatá SWOT analýza staví silné a slabé stránky organizace anebo její části proti identifikovaným příležitostem a hrozbám, které vyplývají z okolí, a vymezuje pozici organizace nebo její části jako východisko pro definování strategií dalšího rozvoje.

Při realizaci SWOT je nezbytné, abychom si stanovili účel využití, tedy k čemu budeme výsledky získané touto analýzou využívat. SWOT analýza může být využita k jednomu či

více účelům. Standardně slouží jako podklad pro generování alternativ strategií s využitím matice SWOT. Dále se pak může využít také k následujícím účelům:

- jako podklad pro definování vize,
- jako podklad pro zformulování strategických cílů,
- pro identifikaci kritických oblastí,
- pro identifikaci kritických oblastí.

Při provádění SWOT analýzy je vhodné vycházet z obecných principů pro její realizaci, z nichž bez ohledu na výrobní sféru či veřejnou správu vyvstává praxí ověřené rozdělení do čtyř základních fází:

- příprava na provedení SWOT analýzy,
- identifikace a hodnocení slabých a silných stránek – vnitřní analýza,
- identifikace a hodnocení příležitostí a hrozeb – vnější analýza,
- tvorba matice SWOT. [21]

5.2 Metoda What-if

Metoda What-if Analysis (WFA nebo W-I) slouží k analýze potencionálních neočekávaných událostí vybraného procesu či provozních situací prostřednictvím brainstormingu, kdy je pozornost zaměřena především na hledání možných dopadů.

Analýza „Co se stane, když...“ (What-if Analysis) je postup určený k hledání možných dopadů vybraných provozních situací. Je založena na brainstormingu, při kterém kvalifikovaný pracovní tým, prověřuje formou dotazů a odpovědí neočekávané události, které se mohou v provozních procesech vyskytnout. [21]

Formulované dotazy začínají „Co se stane, když...?“ Následně se tým snaží odhadnout následky předpokládaného stavu nebo situace a navrhnout opatření a doporučení. Předpokladem pro úspěch metody je dobrá znalost procesu a aktivní účast všech účastníků. Metodou lze analyzovat jak ohrožující situace, tak přímo havarijní události. Z výsledků této analýzy a stanovují pravděpodobné následky, posuzují se existující preventivní opatření a potom jsou navrhovány alternativy pro snížení rizika.

Metoda je vhodná pro analýzu rizik na provozní úrovni organizace, například pro posouzení a následné stanovení koncepce bezpečnosti práce v organizaci. Otázkou je

vhodné rozdělit do jednotlivých tematických skupin dle možných následků. Tato metoda je v praxi velmi oblíbená, neboť neklade vysoké nároky na čas.

Tato metoda je velmi efektivní a účinná, pokud má pracovní tým provozní zkušenosti a současně aplikační zkušenosti s touto metodou. [22]

Teoretická část diplomové práce řeší právní rámec při výskytu situace, kdy by mohlo dojít k dlouhodobému přerušení elektrické energie na území České republiky. Tato krizová situace je označována nejen u nás, ale i v zahraničí pod termínem blackout. Doposud jsme se s tímto stavem, který by přetrvával dlouhodobě v České republice nesetkali. Avšak vývoj živelných pohrom se neustále stupňuje, a je tedy možnost v budoucnu počítat, že blackout opravdu ohromí část republiky. V teoretické části popisují i kritickou infrastrukturu, především přenosové soustavy elektrické energie, která vede i přes okolní země. Je tedy velká pravděpodobnost, že může dojít k přetížení této soustavy, který povede ke kolapsu nejen v okolních státech, ale i u nás. Dále jsou zde popisovány blackoutu, které nastaly v Evropě, nebo v jiných částech světa.

V teoretické kapitole jsou popsány metody SWOT a What-if, které následně použijí v praktické části diplomové práce. Výstupem těchto dvou metod bude především poukazovat na připravenost a řešení možných dopadů při výskytu blackoutu.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

6 CHARAKTERISTIKA JIHOMORAVSKÉHO KRAJE

Jihomoravský kraj je vyšší územně samosprávný celek České republiky, který vznikl v roce 2000 na jižní Moravě. Jeho území, o celkové rozloze 7195 km², je tvořeno sedmi okresy, které se nachází ve střední části územního Jihomoravského kraje. Jedná se o okresy Blansko, Brno-město, Brno-venkov, Břeclav, Hodonín, Vyškov a Znojmo.

Na jihozápadě hraničí s Jihočeským krajem, na západě s Krajem Vysočina, na severu s Pardubickým krajem, na severovýchodě s Olomouckým krajem a na východě se Zlínským krajem. Jižní a jihovýchodní krajská hranice tvoří zároveň státní hranici s Rakouskem (země Dolní Rakousy) a Slovenskem (Trenčínský a Trnavský kraj).

Žije zde přibližně 1,183 milionu obyvatel, nachází se zde 672 obcí, z toho 50 měst a 39 městysů, a jeden vojenský újezd. Sídlem a zároveň největším městem Jihomoravského kraje je Brno.

Nejvýznamnější roli v hospodářství má strojírenský průmysl. Centrem strojírenského průmyslu je Brno (První brněnská strojírna, Siemens, výroba turbín, traktorů Zetor). Další významnou oblastí strojírenského průmyslu je Blansko (ČKD Blansko Holding, Metra), Kuřim (TOS Kuřim), Boskovice (Minerva, Novibra) nebo Břeclav (OTIS Escalators). Více než stoletou tradici má v kraji i elektrotechnický průmysl (Siemens Drásov, VUES, ZPA). Potravinářský průmysl je rozmístěn hlavně na jihu a východě kraje (Brno, Znojmo, Břeclav, Mikulov). Jedná se hlavně o zpracování masa (Tišnov – Steinhäuser), zpracování sterilované zeleniny (dříve ve Znojmě, nyní v Bzenci) a cukrovary (Hrušovany nad Jevišovkou – společnost Moravskoslezské cukrovary). V kraji se nachází čtyři velké pivovary (Starobno, Černá Hora, Vyškov a Znojmský městský pivovar) a mnoho velkovýrobů vína (např. Znovín Znojmo nebo Vinium ve Velkých Pavlovicích). Chemický a farmaceutický průmysl je v kraji soustředěn především v Brně (dříve Lachema), Ivanovicích na Hané (Bioveta) a ve Veverské Bítýšce (Hartmann Rico).

Podnebí patří k nejteplejším v České republice. Zemědělství je rozvinuto nejvíce v nížinách. Celkový význam v pěstování obilnin: pšenice, ječmen a kukuřice. Zelenina: okurky, papriky a rajčata. Ovoce: broskve, meruňky a hlavně nejvíce vinná réva. Téměř 60 % plochy kraje tvoří zemědělská půda, z níž 83 % je orná půda. Přes 96 % vinic

v České republice leží právě na jižní Moravě. Hodně rozšířený je zde chov prasat, vodní drůbeže a domácího kuru.

Krajské město Brno je důležitým železničním i silničním uzlem. Dálnicemi je napojeno na Prahu (dálnice D1), Olomouc (dálnice D1) i slovenskou Bratislavu (dálnice D2), dobré spojení je i do nedaleké rakouské Vídně (dálnice D52). Důležitou severojižní spojnici je silnice I/43 na Svitavy. Železnicí bylo Brno spojeno s Vídní už roku 1839 a dnes je významnou železniční spojnici mezi Vídní (resp. Bratislavou) a Prahou.

V Brně se nachází i mezinárodní letiště Brno-Tuřany s pravidelnými lety do Londýna, Milána či do Mnichova. [23]

Tato kapitola charakterizuje Jihomoravský kraj, určuje jeho polohu, podnebí, průmysl, zemědělství a jeho dopravní infrastrukturu.

7 ZDRAVOTNICKÁ ZAŘÍZENÍ

V Jihomoravském kraji se nachází přes dva tisíce různých zdravotnických zařízení, nabízející široký výběr a úroveň služeb. Nejvýznamnější z nich sídlí v městě Brně.

7.1 Fakultní nemocnice Brno

Fakultní nemocnice Brno (FN Brno) je zdravotnické zařízení v Brně, sídlící v městské části Bohunice. FN Brno je komplex skládající se z několika pracovišť, která dohromady zajišťují zdravotní péči pro obyvatele Brna a Jihomoravského kraje a pro pacienty z části krajů Vysočina, Zlínského a Olomouckého. Jako fakultní pracoviště spolupracující s Masarykovou univerzitou se krom poskytování specializované péče podílí na výuce studentů lékařské fakulty a dalších odborných pracovníků ve zdravotnictví, postgraduálním vzdělávání a výzkumu. Lůžkovou kapacitou (2090 lůžek) a objemem poskytované zdravotní péče patří k největším zdravotnickým zařízením v České republice. V roce 2014 bylo v nemocnici ošetřeno 1 036 358 osob a bylo zde hospitalizováno 71 736 nemocných. [24]



Obr. 3 Hlavní budova FN Brno – nemocnice Bohunice [Zdroj: 24]



Obr. 4 Dětská nemocnice v Černých polích [Zdroj: 24]



Obr. 5 Porodnice na Obilním trhu [Zdroj: 24]

7.2 Fakultní nemocnice u svaté Anny

Fakultní nemocnice u svaté Anny v Brně je druhá největší nemocnice ve městě. Jejím zřizovatelem je Ministerstvo zdravotnictví České republiky. Jako fakultní nemocnice se podílí na výuce studentů Lékařské fakulty Masarykovy univerzity. Vzhledem k řadě vysoce specializovaných pracovišť zajišťuje zdravotní péči pro obyvatele nejen Brna, ale i celé Moravy. Svůj název nemocnice získala podle kaple svaté Anny, která se nachází uvnitř areálu.



Obr. 6 Fakultní nemocnice u sv. Anny [Zdroj: 25]

Na území dnešní nemocnice existoval od středověku klášter sester dominikánek (mnišky kazatelského řádu). Ten byl 2. května 1782 císařem Josefem II. zrušen a o rok později bylo rozhodnuto o zřízení špitálu u sv. Anny. 2. ledna 1786 zde zahájil provoz Císařsko-královský všeobecný zaopatřovací ústav. Do funkce ředitele byl jmenován Tomáš Pötzl. Jeho celková kapacita byla 80 lůžek, rozdělených mezi porodnici, nalezinec, sirotčinec a oddělení pro pomatené. Samotná nemocnice měla dvě oddělení: interní pro choroby horečnaté a kloubní a externí tedy chirurgické pro choroby kožní, šedý zákal, zákroky na končetinách a podobně. K izolaci pro infekční onemocnění sloužily dřevěné domky na zahradě – jeden pro nemocné vzteklinou a druhý pro pravé neštovice. [25]

7.3 Masarykův onkologický ústav

Masarykův onkologický ústav v Brně (MOÚ) je specializované onkologické centrum s nadregionální působností, jediné svého druhu v České republice. Je příspěvkovou organizací Ministerstva zdravotnictví ČR.

V ústavu jsou soustředěny všechny medicínské obory pro zajištění komplexní onkologické péče, která zahrnuje prevenci, epidemiologii, diagnostiku, jednotlivé modality protinádorové léčby a rehabilitaci. Zaměřuje se na vědecko-výzkumnou činnost včetně základního výzkumu. Zajišťuje pro i postgraduální výuku lékařů a zdravotníků a osvětovou činnost zaměřenou na širokou veřejnost. Ročně je v ústavu hospitalizováno téměř 10 tisíc pacientů a v ambulancích ošetřeno na 200 tisíc lidí. [26]



Obr. 7 Masarykův onkologický ústav [Zdroj: 26]

7.4 Nemocnice Milosrdných bratří

Nemocnice Milosrdných bratří je zdravotnické zařízení sídlící ve Štýřicích v ulici Polní v Brně a disponuje 466 lůžky, její součástí je rovněž porodnice. Existence nemocnice je úzce spjata se sousedním brněnským klášterem milosrdných bratří. Brněnská Nemocnice Milosrdných bratří je nejstarším zdravotnickým zařízením na Moravě a druhou nejstarší nemocnicí v Česku. [27]

7.5 Psychiatrická nemocnice

Psychiatrická nemocnice sídlí v Brně Černovicích v Húskově ulici a disponuje přibližně 800 lůžky. V polovině 19. století se v Brně nacházela dvě zařízení pro duševně nemocné v nemocnici Milosrdných bratří a v nemocnici u svaté Anny. Nový, rozlehlý areál Zemského ústavu pro choromyslné byl vybudován na volné ploše za městem, vedle tehdy samostatné obce Černovice. V letech 1861–1863 zde byla podle plánů stavitelů Josepha Seiferta a Ludwiga von Zettla postavena stavitelem Josefem Arnoldem rozsáhlá novorenesanční hlavní budova (kapacita 336 lůžek) s kaplí a vnitřním nádvořím, která byla doplněna dalšími objekty. Celý komplex byl umístěn v parku podle návrhu Antona Schebaneka. Sochařské a kamenické práce dodal Adolf Loos, otec architekta Adolfa Loose. Mezi lety 1881 a 1885 bylo v parku postaveno několik menších samostatných pavilonů. Psychiatrická nemocnice Brno je příspěvkovou organizací Ministerstva zdravotnictví. Průčelí nemocnice je chráněno jako kulturní památka České republiky. [28]

7.6 Úrazová nemocnice

Úrazová nemocnice v Brně je zdravotnické zařízení zabývající se traumatologií a chirurgií s nadregionální působností. Sídlí v Brně v Zábrdovicích v ulici Ponávka a disponuje 174 lůžky. V jejím areálu je umístěna také klinika traumatologie Lékařské fakulty Masarykovy univerzity, jež s nemocnicí spolupracuje. Plány na vznik úrazové nemocnice v Brně se objevily roku 1928, kdy se Úrazová pojišťovna dělnická pro Moravu a Slezsko v Brně rozhodla postavit moderní hospitalizační traumatologické zařízení. Pětipatrová funkcionalistická budova Jubilejní úrazové nemocnice byla vybudována podle projektu architektů Vladimíra Fischera a Karla Kepky v letech 1931–1933. Otevřena byla v květnu 1933. Po druhé světové válce byla nemocnice rozšířena vybudováním rehabilitační budovy (architekt Miloslav Kopřiva), která vznikla v letech 1948–1950

v místě sousedního domu zničeného válečným bombardováním. V roce 1954 se nemocnice změnila ve Výzkumný ústav traumatologický. Po roce 1990 získala současný název a její součástí se stala i další sousední budova v ulici Ponávka. Od roku 1948, po zrušení Úrazové pojišťovny, spravovala nemocnici Okresní národní pojišťovna a od roku 1953 Městský ústav národního zdraví. Po sametové revoluci byla nemocnice do roku 2008 státní příspěvkovou organizací, od roku 2009 je příspěvkovou organizací Statutárního města Brna. Roku 2015 byl v areálu nemocnice otevřen nový pavilon Emergency. [29]



Obr. 8 Úrazová nemocnice v Brně [Zdroj: 29]

7.7 Vojenská nemocnice Brno

Vojenská nemocnice Brno sídlí v Zábrdovicích v Zábrdovické ulici a disponuje 253 lůžky. Brněnská vojenská nemocnice byla zřízena v roce 1756 a sídlila vedle městského špitálu svatého Štěpána v Křenové ulici, přibližně v místě dnešního kostela Neposkvrněného početí Panny Marie. Roku 1782 byla kvůli nevyhovujícím prostorám přesunuta do právě zrušeného kláštera dominikánek v Pekařské ulici (dnes prostor Fakultní nemocnice u sv. Anny). V areálu nemocnice se nachází původní zábrdovický kostel svatě Kunhuty, který byl po zrušení kláštera v roce 1784 odsvěcen a využíván jako skladiště. Od roku 1939 byla jeho budova rozdělena na kapli a márnici a v 70. let 20. století byla znovu stavebně upravena, tentokrát na šatnu a skladiště.

Při celkové rekonstrukci objektu v letech 2001–2002 byl bývalý kostel renovován a byla v něm zřízena moderně zařízená Lékárna U svatě Kunhuty. Vojenská nemocnice Brno fungovala do 90. let 20. století jako rozpočtová organizace Ministerstva obrany.

Od roku 1994 je příspěvkovou organizací Ministerstva obrany České republiky a kromě ošetřování a hospitalizace armádních příslušníků slouží i veřejnosti jako spádová nemocnice pro část Brna. [30]



Obr. 9 Vojenská nemocnice Brno [Zdroj: 30]

Tato kapitola popisuje nejznámější zdravotnická zařízení v městě Brně, a to FN Brno, FN u svaté Anny v Brně, Masarykův onkologický ústav, Nemocnici milosrdných bratří, Psychiatrickou nemocnici, Úrazovou nemocnici v Brně a Vojenskou nemocnici v Brně.

8 FAKULTNÍ NEMOCNICE BRNO

Z uvedeného přehledu zdravotnických zařízení v městě Brně jsem si pro komparaci do své práce vybral Fakultní nemocnici Brno a Fakultní nemocnici u svaté Anny. Dále se těmito dvěma objekty budu podrobněji věnovat.

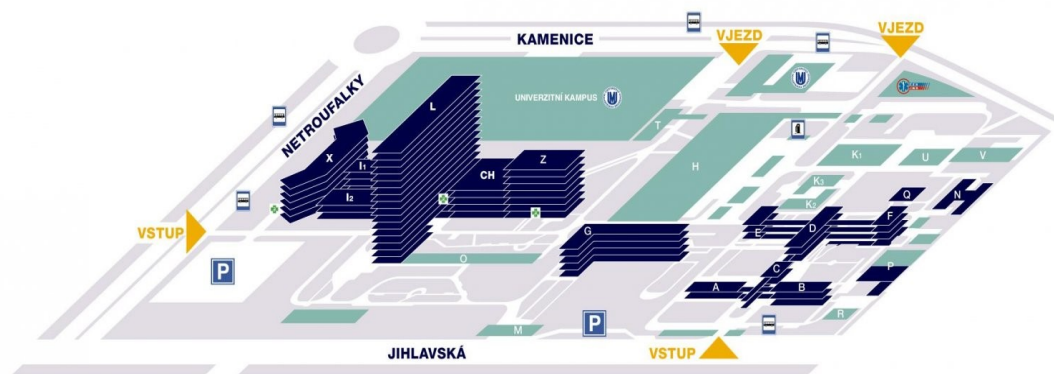
8.1 Popis nemocnice

Fakultní nemocnice Brno (FN Brno) je zdravotnické zařízení v Brně, sídlící ve čtvrti Bohunice. Jedná se o komplex skládající se z několika pracovišť, která dohromady zajišťují zdravotní péči pro obyvatele Brna a Jihomoravského kraje a pro pacienty z části krajů Vysočina, Zlínského a Olomouckého. Jako fakultní pracoviště spolupracující s Masarykovou univerzitou se mimo poskytování specializované péče podílí na výuce studentů lékařské fakulty a dalších odborných pracovníků ve zdravotnictví, postgraduálním vzdělávání a výzkumu. Lůžkovou kapacitou (2090 lůžek) a objemem poskytované zdravotní péče patří k největším zdravotnickým zařízením v České republice. V roce 2014 bylo v nemocnici ošetřeno 1 036 358 osob a bylo zde hospitalizováno 71 736 nemocných. Fakultní nemocnice Brno byla oficiálně zřízena 1. ledna 1998 spojením tří, do té doby samostatných nemocnic: Fakultní nemocnice Brno – Bohunice, fakultní dětské nemocnice a fakultní porodnice.

Základem nemocnice byl Chorobinec města Brna otevřený roku 1934. Stavba centrální části začala v roce 1969 podle projektu architekta Spurného. Dokončena však byla až o dvacet let později. Sedmnáctipatrový lůžkový objekt, který se stal dominantou bohunické nemocnice, byl slavnostně otevřen na konci roku 1989, kdy začala pracovat většina klinik. V roce 1992 zde byl otevřen komplex centrálních operačních sálů, největší na Moravě. Další výraznější rozvoj začal po roce 2000. V roce 2001 byl dokončen Patologicko-anatomický ústav, o rok později stavba Transfuzního oddělení, v tomto roce začala i stavba ambulantního traktu a v roce 2006 byl otevřen pavilon X-Diagnosticko-terapeutické centrum. V posledním desetiletí nastal také výrazný rozvoj na pozemcích obklopujících nemocnici, vyrostl zde univerzitní kampus, kde je i zázemí teoretických ústavů Lékařské fakulty. K největším klinikám patří Chirurgická klinika, Interní hematologická klinika, Interní hepato - gastroenterologická klinika, Interní kardiologická klinika, Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny, Klinika nemocí plicních a TBC, Klinika infekčních chorob, Neurologická klinika, Neurochirurgická klinika, Ortopedická klinika, Urologická klinika, Psychiatrická klinika. Působí zde však řada dalších menších lůžkových

oddělení a ústavů. Pracoviště dětské medicíny sídlí v městské části Černá Pole se vstupem z Černopolní ulice. Starší název byl Fakultní dětská nemocnice J. G. Mendela. Její historie sahá do roku 1899, kdy byla otevřena dětská nemocnice Františka Josefa I. V roce 1953 byla pro část oddělení postavena nová budova podle návrhu Bedřicha Rozehnal. V roce 1957 se nemocnice stala Fakultní dětskou nemocnicí. Další fáze dostavby byla realizována v devadesátých letech dvacátého století. Vzniklo spojením gynekologicko-porodnické kliniky, která sídlí na Obilním trhu, a kliniky stejné odbornosti, která pracuje v areálu v Bohunicích.

Do komplexu Fakultní nemocnice Brno patřila také Léčebna pro dlouhodobě nemocné v Bílovicích nad Svitavou, která ovšem byla pro špatný technický stav budovy zrušena a oblast Brna tímto krokem přišla o významnou kapacitu lůžek následné péče, a Odběrové středisko v Třebíči. [31]



Obr. 10 Plán Fakultní nemocnice Brno [Zdroj: 31]

8.2 Krizové události

Poslední výpadky většího rozsahu nastaly dne 18. 3. 2018 a byl postižen celý areál Fakultní nemocnice Bohunice po dobu přibližně 40 – 50 minut. Obdobná situace nastala dne 6. 4. 2018 a trvala cca 50 minut (postižena byla pouze část areálu K1, K2, K3, H1 – H3, Q, čistá a hospodářská vrátnice) a tyto pavilony byly následně zálohovány z náhradních zdrojů.

K problematickému výpadku došlo také dne 30. 9. 2014 v části nemocnice I1, I2, X, L, CH, O, T. Vlivem poruchy vysokonapěťového kabelu napájejícím tuto část došlo k přerušení dodávky z vnější sítě, ale složitou lokalizací docházelo ke krátkodobým návratům napětí cca po dobu 1 hodiny. Tyto výkyvy komplikovaly hlavně nezálohované obvody (většina obvodů zálohovaných z náhradních zdrojů mají cca dvou minutový tzv. doběh, než dojde k přepojení na síť.

Tab. 1 Typy a parametry elektrocentrál FN Brno [Zdroj: Vlastní]

Typ generátoru	Počet	Rok výroby	Výkon v kW	Spotřeba l/hod ¹ při 75% zátěži
ČKD 405 kVA 6 - 27,5 AOS	2 ks	1982	2 x 325	2x 80
KOHLER SDMO KD 1000- E 01- APM403	1 ks	2018	800	125
ČKD 608 kVA 6 - 27,5 A2S	2 ks	1985	2 x 485	2x 100
UPS 860kVA GESAN DCAS 860E	1 ks	2008	545	133
UPS 640kVA HANNOVER 7. M	1 ks	2002	512	115
ČKD 200kVA 6 S 160 PN	1 ks	1982	160	35
POWERBRIDGE 110 EuroSilent MTG SDMO J110K	1 ks	2008	88	16

8.3 SWOT analýza

Tab. 2 Shrnutí SWOT analýzy [Zdroj: Vlastní]

Silné stránky	Slabé stránky
Centrální dieselový generátor	Zásoba paliva
Kvalifikovaní pracovníci	Omezení speciální techniky
Periodické zkoušky záložních zdrojů	Dokumentace
Vlastní zdroje paliva	Omezená pracoviště
Příležitosti	Hrozby
Modernizace dieselových generátorů	Nedostatek finančních zdrojů
Pořízení mobilních elektrocentrál	Vysoká spotřeba paliva
Modernizace UPS (E1, E2)	Kaskádový efekt
Smlouva s dodavatelem pohonných hmot	Technicky zastaralé záložní zdroje

Silné stránky

Centrální dieselový generátor.

Kvalifikovaní pracovníci.

Periodické zkoušky záložních zdrojů.

Vlastní zdroje paliva.

Pilířem připravenosti nemocnice na mimořádnou událost je jejich technicky vyspělý systém zabezpečení:

Centrální dieselový generátor: Nemocnice disponuje několika typy dieselových generátorů v počtu 9 ks. V případě nefunkčnosti jej může zastoupit jiný s ohledem na omezení dodávky elektrického výkonu. Nastane-li situace výpadku elektrického proudu, musí dieselový generátor do 120 sekund obnovit dodávku proudu do hlavní sítě nemocnice. Kvalifikovaný pracovník: V nemocnici jsou určeni příslušní pracovníci, kteří jsou odborně způsobilí dle vyhlášky č. 50/1978 Sb., jsou oprávněni pracovat se zařízením pod proudem a při výpadku elektrického proudu obsluhovat záložní generátory.

Periodické zkoušky záložních zdrojů: Zkoušky a jejich pravidelnost je ukotvena v normě ČSN 33 2140. Zkoušky se provádějí ve dvou fázích, a to se zatížením a bez zatížení, kdy je mezi nimi dodržen interval jednoho týdne. Termíny a rozpis zkoušek jsou plánovány na každé pololetí a jsou uveřejněny předem v oběžníku ředitele FN Brno. Zároveň je o těchto zkouškách veden provozní deník.

Vlastní zdroje paliva: Nemocnice disponuje dvěma zásobními nádržemi typu Bencalor. Jedna velká s výdejním stojanem o objemu 16 000 l a druhá s objemem 3 000 l.

Příležitosti

Modernizace diesellových generátorů.

Pořízení mobilních elektrocentrál.

Modernizace UPS (E1, E2).

Smlouva s dodavatelem pohonných hmot.

Během zkoumání byly vytipovány čtyři nejdůležitější oblasti, které by mohly vést ke zlepšení a modernizaci, aby se lépe předcházelo krizovým událostem. Modernizace bude nákladná na finanční prostředky a kvalifikované pracovníky zabývající se aktuální problematikou:

Modernizace diesellových generátorů: Více jak polovina záložních generátorů byla vyrobena na přelomu 80. a 90. let. Vlastnosti těchto generátorů zaostávají za současnými typy. Jejich vysoká spotřeba a frekvence servisních úkonů je dosti nákladná. Nákup nových parametrově výkonnějších diesellových generátorů bude ze začátku finančně zatěžující, ale v konečném důsledku nevyhnutelný.

V současné době nemocnice nedisponuje žádnou mobilní elektrocentrálou. Mobilní elektrocentrála je vhodná jako záložní řešení v místech, která jsou oddělena od dodávky elektrického proudu ze záložních diesellových generátorů.

Na specializačních odděleních, kde při výpadku elektrického proudu musí dojít k obnově ze záložních zdrojů téměř okamžitě, se nachází celkem 55 ks zdrojů nepřerušovaného napájení, avšak většina je staršího vydání a bateriové články již nedisponují potřebnou kapacitou potřebnou k udržení dodávky elektrického proudu.

Smlouva s dodavatelem pohonných hmot: Nemocnice disponuje zásobou pohonných hmot do diesellových generátorů na dobu přibližně 12 hodin. V případě dlouhodobého výpadku není schopna zabezpečit chod z vlastních zdrojů, proto je nutné dodávat z vnějších zdrojů například z nedaleké zásobárny pohonných hmot Čepro a. s. vlastníci přepravní cisterny o objemu až 30 000 l.

Slabé stránky

Zásoba paliva.

Omezení speciální techniky.

Dokumentace.

Omezená pracoviště.

Zásoba paliva: V areálu nemocnice jsou nádrže na pohonné hmoty o celkovém objemu 19.000 l, ale reálná zásoba je okolo 8.000 l, a to z důvodu stárnutí nafty. Tato kvalita je dána vyhláškou č. 133/2010 Sb., o požadavcích na pohonné hmoty. Současná zásoba paliva odpovídá přibližně dvanácti hodinám provozu záložních generátorů.

Omezení speciální techniky: Při nouzovém stavu není nemocnice schopna provozovat vysoce energeticky náročné specializované pracoviště jako CT, RTG, MMR, Angiografie.

Dokumentace: V krizovém plánu není zpracovaná záložní dodávka paliva. Při větším rozsahu se nesmí spoléhat na Hasičský záchranný sbor.

Omezená pracoviště: K úplnému odpojení od elektrického proudu dojde na pracovištích zajišťujících stravu, úklid, vytápění a výtahů (tyto budou plnit funkci pouze pro nouzové sjetí do přízemí).

Hrozby

Nedostatek finančních zdrojů.

Vysoká spotřeba paliva.

Kaskádový efekt.

Technicky zastaralé záložní zdroje.

Nejzávažnějším problémem fungování nemocnice při výskytu mimořádné události, jako je výpadek elektrického proudu, jsou vnější faktory, a to v podobě finančních prostředků.

Nedostatek finančních zdrojů: Kraj disponuje s omezenými finančními prostředky, které pokryjí pouze částečnou modernizaci zdravotnických přístrojů, nikoliv zabezpečení nouzové dodávky energie.

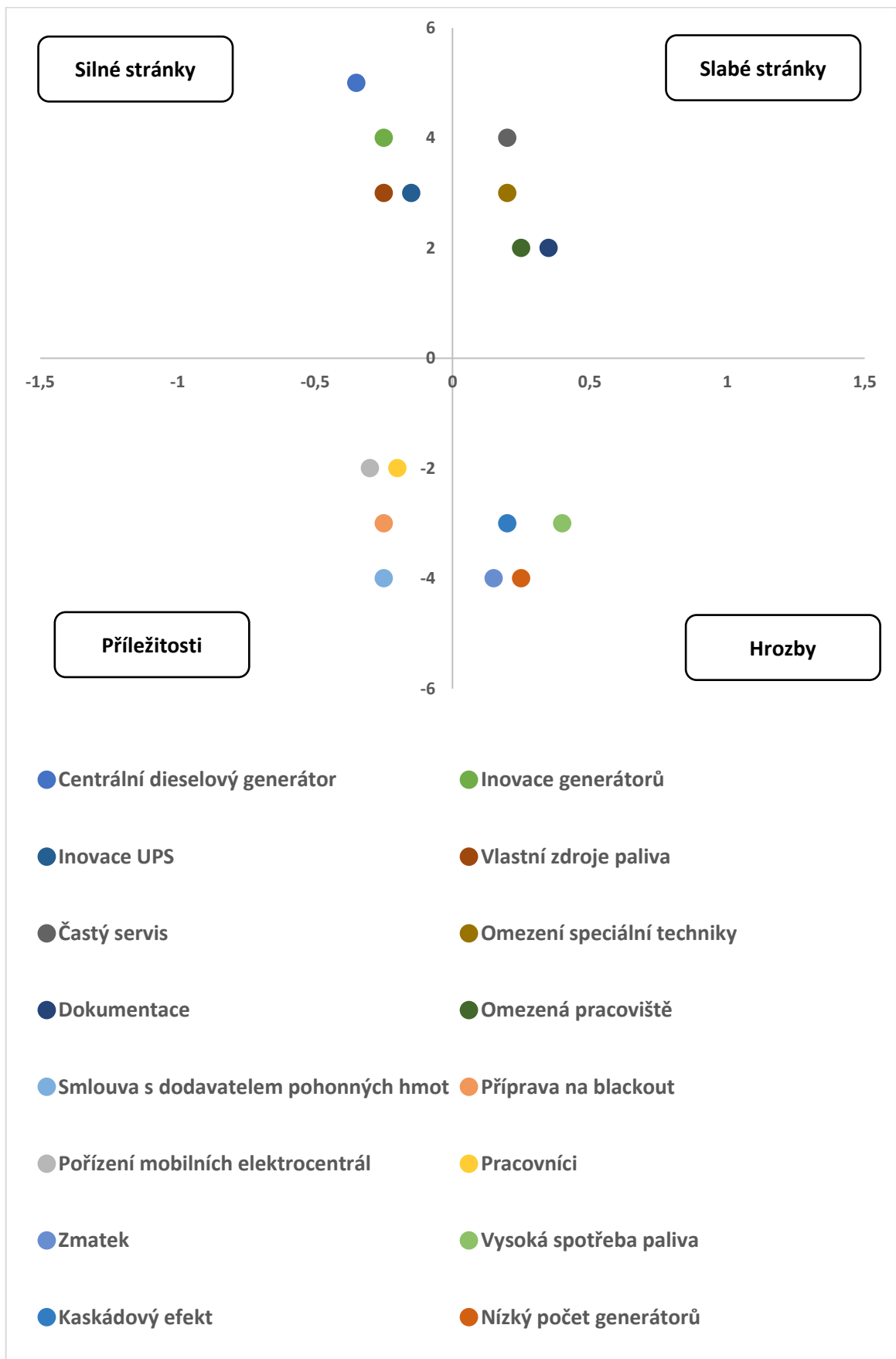
Vysoká spotřeba paliva: Velká spotřeba naftových generátorů a omezená zásoba paliva v nemocnici může vést k úplnému přerušení dodávky z nouzových generátorů.

Kaskádový efekt: Při výpadku elektrického proudu může vést k úplnému narušení kritické infrastruktury, ovlivňující také dodávku pitné vody.

Technicky zastaralé záložní zdroje: Neschopnost plnit funkci záložních zdrojů představuje pro nemocnici a pacienty vážnou hrozbu.

Tab. 3 Vyhodnocení SWOT analýzy [Zdroj: Vlastní]

Silné stránky			
		Důležitost	Hodnocení
1	Centrální dieselový generátor	5	0,35
2	Kvalifikovaní pracovníci	4	0,25
3	Periodické zkoušky záložních zdrojů	3	0,25
4	Vlastní zdroje paliva	3	0,15
Celkem		3,95	
Slabé stránky			
		Důležitost	Hodnocení
1	Zásoba paliva	-4	0,2
2	Omezení speciální techniky	-3	0,2
3	Dokumentace	-2	0,35
4	Omezená pracoviště	-2	0,25
Celkem		-2,60	
Příležitosti			
		Důležitost	Hodnocení
1	Modernizace dieselových generátorů	5	0,30
2	Pořízení mobilních elektrocentrál	4	0,25
3	Modernizace UPS (E1, E2)	3	0,25
4	Smlouva s dodavatelem pohonných hmot	2	0,20
Celkem		3,65	
Hrozby			
		Důležitost	Hodnocení
1	Nedostatek finančních zdrojů	-2	0,20
2	Vysoká spotřeba paliva	-4	0,20
3	Kaskádový efekt	-3	0,20
4	Technicky zastaralé záložní zdroje	-4	0,40
Celkem		3,4	



Obr. 11 Grafické znázornění SWOT analýzy. [Zdroj: Vlastní]

8.4 Metoda What-if

Metoda What-if Analysis (WFA nebo W-I) slouží k analýze potencionálních neočekávaných událostí vybraného procesu či provozních situací prostřednictvím brainstormingu, kdy je pozornost zaměřena především na hledání možných dopadů.

Tab. 4 Zabezpečení FN Bohunice elektrocentrálami [Zdroj: Vlastní]

Momentální stav zabezpečení provozu Fakultní nemocnice Brno elektrocentrálami				
Druh rizika	Zdroj rizika	Příčina	Konečný dopad	Způsob ochrany
Dlouhodobý výpadek elektrické energie	Přerušení el. dodávky z veřejné sítě	Blackout	Spuštění záložních zdrojů	Centrální dieselagregát
	Omezená doba provozu dieselagregátu	Nedostatek pohonných hmot	Doplnění z vlastního zdroje	Doplnění NM
	Omezená zásoba PHM	Malá skladovací nádrž	Dieselagregát mimo provoz	Aktivace cisterny ČEPRO
	Větrná smršť	Přerušení dodávky el. energie	Spuštění záložních zdrojů	Centrální dieselagregát
	Technická závada dieselagregátu	Porucha	Mimo provoz	Zapůjčení od HZS
	Nelze se připojit	Absence externího přípojného místa	Nelze dodávat elektrickou energii	Zřízení externího přípojného místa

Druh rizika	Zdroj rizika	Příčina	Konečný dopad	Způsob ochrany
Dlouhodobý výpadek elektrické energie	Technická závada dieselařregátu	Porucha	Mimo provoz	Použití mobilní elektrocentrály
	Doba provozu dieselových elektrocentrál	Bez omezení	Bez dopadu	Dostatečná doba provozuschopnosti

V této kapitole je provedena analýza připravenosti Fakultní nemocnice Brno na blackout. Vytvořen seznam možných krizových situací a jejich následné řešení.

8.5 Cvičení blackout ve Fakultní nemocnici Brno

V roce 2015 proběhlo v Jihomoravském kraji cvičení zaměřené na připravenost na Blackout. Cílem bylo prověření všech kritických infrastruktur, integrovaného záchranného systému, krizových plánů, orgánů krizového řízení a ostatních subjektů při krizových situacích. Jednalo se o největší cvičení všech složek integrovaného systému a energetiků v kraji. Rovněž bylo třeba informovat občany o vzniklém nebezpečí, což zajišťoval Hasičský záchranný sbor Jihomoravského kraje. Cvičení pomohlo odhalit nedostatky, které se tak mohou v budoucnu eliminovat. Rovněž byl vyzkoušen takzvaný ostrovní systém omezené dodávky elektrické energie pro subjekty, které musí vždy zůstat funkční.

Námětem cvičení byly důsledky nepříznivého působení počasí na hromadění nespotřebované energie v trakčním vedení, která následně vedlo k odpojení transformátorů od veřejné sítě. K tomuto jevu dochází v celé Evropě, jelikož přenosové soustavy jsou vzájemně propojené. Na základě tohoto dochází k totálnímu zhroucení všech přenosových soustav elektrického napětí. Jelikož rozsah výpadku je vysoký, vyhláší Česká přenosová soustava (ČEPS) stav nouze v energetice. Takto dlouhodobý výpadek má za následek i podružné komplikace vedoucí ke kaskádovému efektu.

Jedním ze článků podílejícím se na tomto cvičení, byla rovněž Fakultní nemocnice Brno. Krizový management nemocnice si tak mohl vyzkoušet reálné podmínky dopadu

Blackoutu. Zaměstnanci si během cvičení mohli otestovat své role, jak se v případě vyskytnutí krizové události zachovat a ověřit si jaké jsou jejich hlavní úkoly, aby nedocházelo k panice.

Zároveň byly prověřeny centrální dieselové záložní zdroje a jejich reálná funkčnost při zatížení. Zaměstnanci primárně určeni k obsluze generátorů a zajišťování jejich provozu si vyzkoušeli skutečnou situaci, která nastane při výpadku elektrického proudu a hlavní roli sehrají centrální dieselové generátory.

Nejdůležitějším úkolem bylo dopravit zásobu motorové nafty k agregátům a neustále zajišťovat doplňování, aby nedošlo k odstavení z nedostatku pohonných hmot. Také bylo třeba zajistit informovanost pacientů pomocí informativních tabulí. [33]

V této kapitole je stručně popsáno cvičení zaměřené na připravenost na blackout, které se uskutečnilo v roce 2015 ve Fakultní nemocnici Brno.



Obr. 12 Cvičení Blackout 2015. [Zdroj: 33]

9 FAKULTNÍ NEMOCNICE U SVATÉ ANNY V BRNĚ

Jedna z největších a nejznámějších nemocnic v České republice je Fakultní nemocnice u svaté Anny v Brně.

9.1 Popis nemocnice

Nemocnice se rozkládá v rozsáhlém areálu v centru města nedaleko Mendlova náměstí a v mnoha odloučených pracovištích v městě Brně. Mimo to je na ni také navázána řada výzkumných institucí. Postavení fakultní nemocnice je jaksí výsadní mezi ostatními. Jednak jich není v zemi mnoho, každá z nich je navázána na lékařskou fakultu a pracuje nejen jako lékařské pracoviště pro klienty a pacienty, ale také jako vzdělávací instituce pro mediky a lékařské studenty a v neposlední řadě také jako výzkumná instituce zaměstnávající vědce a lékaře s vědeckou kariérou. Vznik samotné nemocnice sahá do doby 14. století, kde sám král Jan Lucemburský vyslyšel přání své choti Elišky Přemyslovny a nechal založit ženský dominikánský klášter. Dnes se Fakultní nemocnice u sv. Anny v Brně začala měnit v léčebné a výzkumné centrum špičkové evropské úrovně. Její součástí se totiž stalo Mezinárodní centrum klinického výzkum (ICRC), které má zvýšit kvalitu lékařské péče zejména v oblastech léčby kardiovaskulárních a neurologických onemocnění.

Dnešní nemocnice má dohromady s Lékařskou fakultou Masarykovy univerzity na 30 klinik s téměř 1000 lůžky. Vzdělávají se zde budoucí lékaři, sestry, biomedicínští inženýři a odborníci dalších profesí. [32]

Útvar krizového managementu nemocnice řeší problematiku civilní ochrany, traumatologický plán a plán krizové připravenosti. Byla vytvořena nová koncepce dokumentace pro řešení krizových stavů a pro jeho ověření proběhlo cvičení krizového štábu fakultní nemocnice. Veškeré dokumenty jsou průběžně aktualizovány. Kontrolou nebyly zjištěny závažné nedostatky.

Nemocnice je opatřena dvěma podzemními nádržemi o objemu 10.000 litrů a 5.000 litrů, jejichž součástí jsou výdejní stojany na 230 V. Nádrže se nacházejí v blízkosti záložních diesel agregátů s možností napojení stojanů na elektrické vedení a jejich následné zprovoznění k doplňování pohonných hmot do agregátů. V roce 2018 prošla nemocnice výraznou inovací záložních zdrojů, neboť dosavadní dieselové agregáty byly zastaralé, finančně nákladné na servisní úkony a v první řadě nespolehlivé. Bylo pořízeno celkem šest

ks nových dieselových agregátů o výkonu 80 – 1100 kW. Inovací taktéž prošly zdroje nepřerušovaného napájení tzv. UPS o výkonech 60 kVA, 3x40 kVA, 30 kVA a 20 kVA, které byly následně instalovány na příslušné oddělení s nejvyšší prioritou.

Tab. 5 Typy a parametry elektrocentrál FN u sv. Anny [Zdroj: Vlastní]

Typ generátoru	Počet	Rok výroby	Výkon v kW	Spotřeba l/hod ⁻¹ při 75% zátěži
KOHLER SDMO KD 80	2 ks	2018	2 x 80	2x 14
KOHLER SDMO KD 800	2 ks	2018	800	2x 125
KOHLER SDMO KD 1100	2 ks	2018	2 x 1100	2x 170

9.2 SWOT analýza

Tab. 6 Shrnutí SWOT analýzy [Zdroj: Vlastní]

Silné stránky	Slabé stránky
Centrální dieselový generátor	Zásoba paliva
Inovace generátorů	Omezení speciální techniky
Inovace UPS	Dokumentace
Vlastní zdroje paliva	Omezená pracoviště
Příležitosti	Hrozby
Smlouva s dodavatelem pohonných hmot	Zmatek
Příprava na blackout	Vysoká spotřeba paliva
Mobilní elektrocentrály	Kaskádový efekt
Pracovníci	Nízký počet generátorů

Silné stránky

Centrální dieselový generátor.

Inovace generátorů.

Inovace UPS.

Vlastní zásoba paliva.

Níže uvedené nedostatky jsou největší slabinou nemocnice při řešení mimořádné události, a to především na výpadek elektrického proudu:

Centrální diesellový generátor: Nemocnice je opatřena diesellovými generátory v počtu 6 ks. Nastane-li situace výpadku elektrického proudu, musí diesellový generátor do 120 s obnovit dodávku proudu do hlavní sítě nemocnice.

Inovace generátorů: Nemocnice prošla v minulých letech rozsáhlou inovací všech diesellových generátorů. Původní diesellové generátory svými výkonnostními parametry neodpovídaly energetickou náročností dnešních nemocničních přístrojů.

Inovace UPS: Také došlo k nákupu několika přístrojů UPS, neboť zastaralé oprava byla nerentabilní.

Vlastní zdroje paliva: Nemocnice disponuje dvěma podzemními nádržemi o objemech deset a pět tisíc litrů.

Příležitosti

Smlouva s dodavatelem PHM.

Příprava na blackout.

Mobilní elektrocentrály.

Pracovníci.

Během zkoumání byly vytipovány čtyři nejzávažnější oblasti, které by mohly vést ke zlepšení a modernizaci, aby se lépe předcházelo krizovým událostem. Modernizace bude nákladná na finanční prostředky a kvalifikované pracovníky zabývající se aktuální problematikou.

Smlouva s dodavatelem: Nemocnice nezvažuje.

Příprava na blackout: Dosud nemocnice neprováděla cvičení na blackout. V případě vzniku této mimořádné události může vést ke zmatkům z řad nemocničního personálu.

Mobilní elektrocentrály: V současné době nemocnice nedisponuje žádnou mobilní elektrocentrálou. Mobilní elektrocentrála je vhodná jako záložní řešení v místech, která jsou oddělena od dodávky elektrického proudu ze záložních diesellových generátorů.

Pracovníci: Technická náročnost nově pořízených diesellových generátorů je v případě jejich poruchy závislá na náročných servisních úkonech a zaměstnanci údržby tyto úkony nemohou vykonávat z důvodů nedostatečného proškolení.

Slabé stránky

Zásoba paliva.

Omezení speciální techniky.

Dokumentace.

Omezená pracoviště.

Zásoba paliva: V areálu nemocnice jsou nádrže na pohonné hmoty o celkovém objemu 19.000 l, ale reálná zásoba je okolo 8.000 l, a to z důvodu stárnutí nafty. Tato kvalita je dána vyhláškou č. 133/2010 Sb., o požadavcích na pohonné hmoty. Současná zásoba paliva odpovídá přibližně dvanácti hodinám provozu záložních generátorů.

Omezení speciální techniky: Při nouzovém stavu není nemocnice schopna provozovat vysoce energeticky náročné specializované pracoviště jako CT, RTG, MMR, Angiografie.

Dokumentace: V krizovém plánu není zpracovaná záložní dodávka paliva. Při větším rozsahu výpadku se nesmí spoléhat na Hasičský záchranný sbor.

Omezená pracoviště: K úplnému odpojení od elektrického proudu dojde na pracovištích zajišťujících stravu, úklid, vytápění a výtahů (jen pro nouzové sjetí do přízemí).

Hrozby

Zmatek.

Vysoká spotřeba paliva.

Kaskádový efekt.

Nízký počet generátorů.

Nejzávažnějším problémem fungování nemocnice při výskytu mimořádné události, jako je výpadek elektrického proudu, jsou vnější faktory.

Při výskytu blackoutu může nastat situace, že zaměstnanci nebudou znát postupy při řešení krizové situace a bude docházet ke zmatečnému jednání a panice.

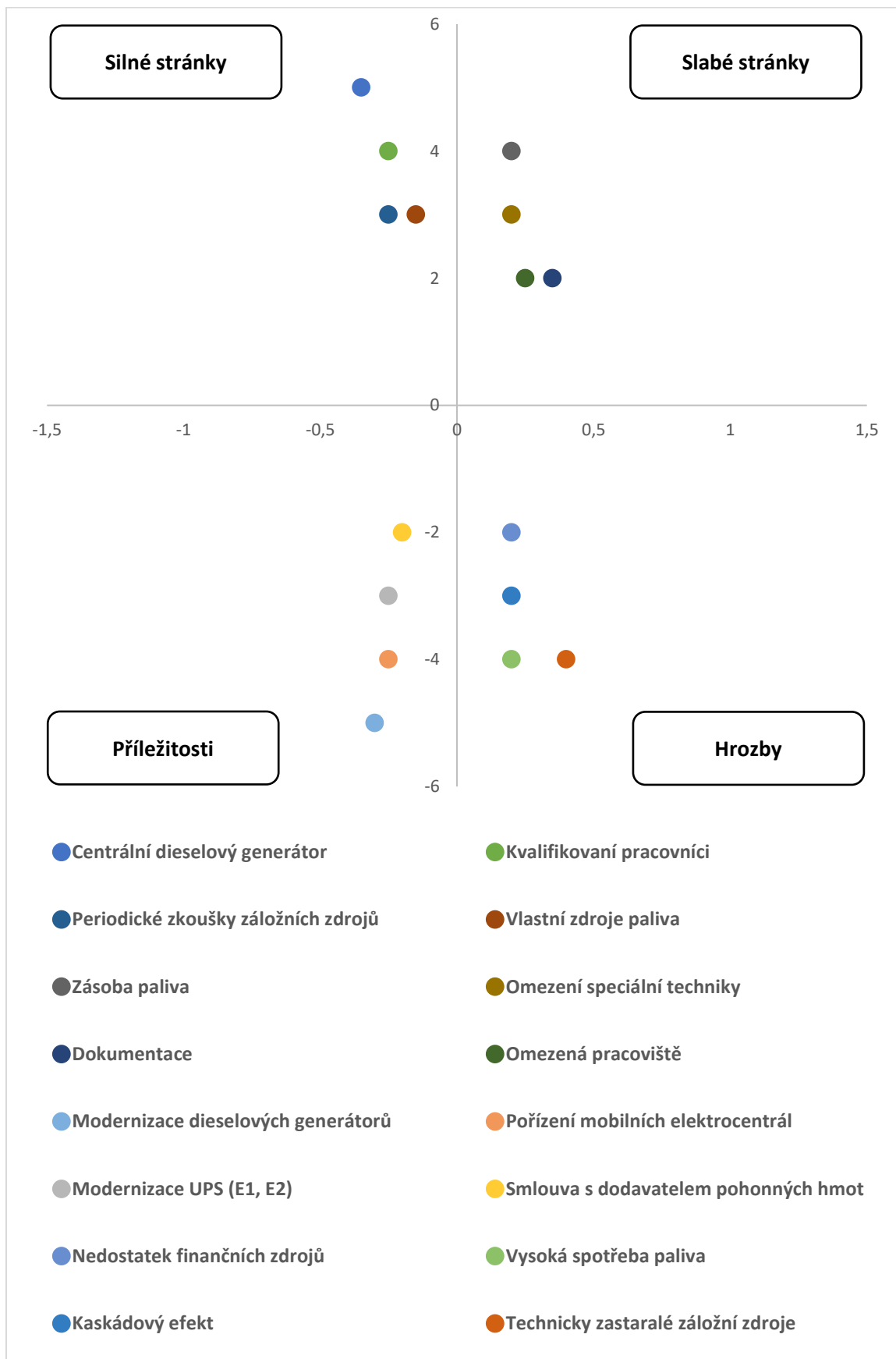
Vysoká spotřeba paliva: I přes modernizaci diesellových generátorů jsou stále náročné na velkou spotřebu pohonných hmot a omezená zásoba paliva v nemocnici může vést k úplnému přerušení dodávky z nouzových generátorů.

Kaskádový efekt: Při výpadku elektrického proudu může vést k úplnému narušení kritické infrastruktury, ovlivňující také dodávku pitné vody.

Nízký počet generátorů: V případě poruchy, nebo dlouhodobého vyřazení jednoho, nebo více generátorů může vést k nedostatečné dodávce záložní energie.

Tab. 7 Shrnutí SWOT analýzy [Zdroj: Vlastní]

Silné stránky			
		Důležitost	Hodnocení
1	Centrální dieselový generátor	5	0,35
2	Inovace generátorů	4	0,25
3	Inovace UPS	3	0,15
4	Vlastní zdroje paliva	3	0,25
Celkem		3,95	
Slabé stránky			
		Důležitost	Hodnocení
1	Zásoba paliva	-4	0,20
2	Omezení speciální techniky	-3	0,20
3	Dokumentace	-2	0,35
4	Omezená pracoviště	-2	0,25
Celkem		-2,60	
Příležitosti			
		Důležitost	Hodnocení
1	Smlouva s dodavatelem pohonných hmot	4	0,25
2	Příprava na blackout	3	0,25
3	Pořízení mobilních elektrocentrál	2	0,30
4	Pracovníci	2	0,20
Celkem		2,75	
Hrozby			
		Důležitost	Hodnocení
1	Zmatek	-4	0,15
2	Vysoká spotřeba paliva	-3	0,40
3	Kaskádový efekt	-3	0,20
4	Nízký počet generátorů	-4	0,25
Celkem		-3,40	



Obr. 13 Grafické znázornění SWOT analýzy. [Zdroj: Vlastní]

9.3 Metoda What-if

Metoda What-if Analysis (WFA nebo W-I) slouží k analýze potencionálních neočekávaných událostí vybraného procesu či provozních situací prostřednictvím brainstormingu, kdy je pozornost zaměřena především na hledání možných dopadů.

Tab. 8 Zabezpečení FN u sv. Anny elektrocentrálami [Zdroj: Vlastní]

Momentální stav zabezpečení provozu Fakultní nemocnice u sv. Anny elektrocentrálami				
Druh rizika	Zdroj rizika	Příčina	Konečný dopad	Způsob ochrany
Dlouhodobý výpadek elektrické energie	Přerušení el. dodávky z veřejné sítě	Blackout	Spuštění záložních zdrojů	Centrální dieselagregát
	Omezená doba provozu dieselagregátu	Nedostatek pohonných hmot	Doplnění z vlastního zdroje	Doplnění NM
	Omezená zásoba PHM	Malá skladovací nádrž	Dieselagregát mimo provoz	Aktivace cisterny ČEPRO
	Větrná smršť	Přerušení dodávky el. energie	Spuštění záložních zdrojů	Centrální dieselagregát
	Technická závada dieselagregátu	Porucha	Mimo provoz	Zapůjčení od HZS
	Technická závada dieselagregátu	Porucha	Mimo provoz	Použití mobilních elektrocentrál

Druh rizika	Zdroj rizika	Příčina	Konečný dopad	Způsob ochrany
Dlouhodobý výpadek elektrické energie	Nelze se připojit	Absence externího přípojného místa	Nelze dodávat elektrickou energii	Zřízení externího přípojného místa
	Doba provozu diesellových elektrocentrál	Bez omezení	Bez dopadu	Dostatečná doba provozuschopnosti

V této kapitole je provedena analýza připravenosti Fakultní nemocnice u svaté Anny v Brně na blackout. Vytvořen seznam možných krizových situací a jejich následné řešení.

10 KOMPARACE PŘIPRAVENOSTI VYBRANÝCH NEMOCNIC NA BLACKOUT

V současnosti obě nemocnice disponují centrálními dieselovými generátory. Avšak Fakultní nemocnice Brno neprošla rozsáhlou inovací, ale pořídila jen omezený počet nových výkonnějších dieselových elektrocentrál. Je však dodržena dostatečná dodávka elektrického proudu v případě výpadku energie z veřejné sítě. Můžeme tedy říci, že stav je naddimenzován. Při poruše elektrocentrály dojde k náhradě jinou. Nemocnice disponuje také vlastní zásobou paliva, kdy se snaží dodržet stav zásob minimálně na dvanáct hodin provozu generátorů.

Nemocnice u svaté Anny nedávno prošla rekonstrukcí místností, kde jsou uloženy generátory, a to i jejich obnovou o zcela nové výkonnostní centrální dieselové generátory. Jejich nevýhodou jsou časté servisní prohlídky z důvodů sofistikovaného softwaru. Tedy není možnost pracovníkem údržby provést jednoduché nastavení. Generátory nejsou naddimenzované. V případě poruchy jednoho z těchto generátorů jej dodávkou elektrického proudu nemůže jiný nahradit, což by mohlo vést k odpojení důležitých přístrojů.

U starších typů dieselagregátů, kterými disponuje především Fakultní nemocnice Brno, hrozí při nestabilních krátkodobých výpadcích tzv. doběh motoru dieselové elektrocentrály. Tento výpadek trvá cca dvě minuty. Pokud tedy dojde k výpadku během doběhu, není elektrocentrála schopna znovu ihned dodávat elektřinu do vedení a vzniká tak prodleva. Avšak tuto prodlevu jsou schopny zabezpečit záložní zdroje typu UPS. Jsou instalovány jen na místech, kde není možný výpadek delší jak půl sekundy.

Na základě závěrečného porovnání obou nemocnic lze konstatovat, že technická úroveň vybavení obou nemocnic je na stejné úrovni. To znamená, že připravenost na blackout je v obou zdravotnických zařízeních také na stejné úrovni. A to i přesto, že jedna nemocnice prošla kompletní inovací dieselagregátů z důvodů přístavby nových oddělení na náročnější dodávku elektrického napětí.

V této kapitole je provedeno srovnání vybraných zdravotnických zařízení jejich připravenosti na blackout.

11 DOPORUČENÍ

Obě fakultní nemocnice jsou závislé na dotační politice státu. Jsou povinny efektivně hospodařit s přiděleným rozpočtem. Přidělené finanční prostředky jsou především určeny pro zajištění péče o pacienty, na nákup nových přístrojů a nemocničního vybavení a zejména na mzdy pro personál.

Vzhledem k vysoké finanční nákladnosti na shora uvedené účely, dochází potom k nedostatečnému financování technického charakteru vybavení nemocnic, a to především k obnově a nákupu nových dieselových agregátů, mobilních elektrocentrál a hlavně zařízení typu UPS.

Doporučení: Při sestavování rozpočtového opatření postupně vyčleňovat dostatečnou výši finančních prostředků na pořízení potřebné techniky.

Zařízení typu UPS je vybaveno olovenou baterií. Výrobce udává životnost těchto baterií přibližně deset let. V nemocnicích se však nachází nespočet těchto zařízení, které jsou starší více, než je předepsaná životnost baterie, obnova baterií je přitom nerentabilní a nákup nových zařízení je finančně nákladný.

Doporučení: Nejporuchovější UPS postupně obměňovat, aby se rozpočet nemocnic nezatěžoval nárazově, ale postupně.

Obě nemocnice jsou vybaveny centrálními dieselovými generátory. Fakultní nemocnice Brno disponuje jak staršími typy, tak novějšími výkonnějšími typy těchto generátorů. Starší typy jsou častěji servisovány. Lze také předpokládat jejich nespolehlivost při dlouhodobém zatížení a také spotřeba je oproti novějším typům několikanásobně vyšší.

Doporučení: Vyřadit starší typy dieselových generátorů, jejichž užívání je celkově nerentabilní, z provozu nemocnic.

Každý dieselový generátor potřebuje pro svůj výkon palivo, aby bylo možné dodávat elektrickou energii do sítě. Výše zmiňované nemocnice vlastní své zásoby pohonných hmot, ale ne v takové míře, aby pokryly dlouhodobý výpadek z vnější sítě. V prostorách Fakultní nemocnice Brno se sice nachází benzínová stanice, ale její majitel je soukromá osoba a není možné se spoléhat při výpadku elektrické energie na dodávku přímo z této čerpací stanice.

Oslovil jsem tedy firmu ČEPRO a. s., která je i výhradním dodavatelem pro tuto čerpací stanici. Mé otázky směřovaly především na cenu dodávky pohonných hmot, jejich transport do nemocnic a časový horizont dostupnosti dodávky pohonných hmot. Firma ČEPRO a. s. má na krizové stavy vyhrazeno několik cisteren o objemech až 30.000 litrů, kdy je jejich dostupnost do 24 hodin na místo dodávky pohonných hmot. Cena nafty vychází na 29,60 Kč bez DPH. Samozřejmě cena se může lišit dle aktuálního hospodářského vývoje. V ceně nafty se ovšem odráží rovněž sazba cca ve výši 150 000 Kč za rok za držení pohotovosti. Tato skutečnost má samozřejmě významný vliv na ekonomiku nemocnice.

Doporučení: Pořídit dvouplášťové nádrže na skladování a výdej pohonných hmot o obsahu minimálně 7 000 l. Hasičský záchranný sbor Jihomoravského kraje disponuje jednou cisternou o obsahu 9 000 l na převoz pohonných hmot, a není možné se z jejich strany spoléhat na včasné doručení nafty pro provoz záložních elektrocentrál. Pokud by byli sami paralyzováni blackoutem.

Dalším zjištěným nedostatkem je absence přenosných elektrocentrál. Díky této technologii je možnost vytvoření externího přípojného místa, tedy tam, kde se nenachází možnost připojení do elektrické sítě poháněné centrálním dieselovým agregátem. Momentálně je tento nedostatek řešen pomocí prodlužovacích elektrických kabelů, které však při dlouhodobém zatížení a nepříznivému počasí nemusí mít dlouhodobou trvanlivost. Hrozí přepálení, nebo vyzkratování obvodů.

Doporučení: Zakoupení přenosné elektrocentrály typu KOHLER SDMO INDUSTRIELLE, kterou nabízí firma POWERBRIDGE s. r. o. Jedná se o vysoce výkonné zařízení pro časté použití a vyšší náročnost pro výkon.

V této kapitole je uvedeno doporučení pro obě zdravotnická zařízení, vycházející z výsledků porovnávání.

V teoretické části diplomové práce popisují charakteristiku Jihomoravského kraje. Především jeho polohu, průmysl a kritickou infrastrukturu. Dále jsou zde vypsány veškeré nemocnice na území města Brna. Pro vytvoření diplomové práce byly vybrány dvě nejvytíženější, a to Fakultní nemocnice u sv. Anny a Fakultní nemocnice Brno. Výsledkem dvou vybraných metod SWOT a What-if bylo poukázáno, jak jsou výše zmíněné nemocnice schopny odolávat krizové události při dlouhodobém výpadku elektrické energie. Bylo zjištěno, že nemocnice jsou na jev zvaný blackout připraveny, však s mírnými nedostatky. Pomocí metody SWOT byly řešeny silné stránky, slabé stránky, hrozby a příležitosti. K těmto atributům byly po konzultaci vytipovány možné příčiny a následně jim bylo uděleno hodnocení. Toto hodnocení je subjektivní a záleží na zkušenostech daného hodnotitele. V použité metodě What-if byly vybrány zdroje rizika, které připadaly v úvahu při konzultaci s krizovým managerem dané nemocnice a jejich dopad a následné řešení, aby nedošlo k úplnému ochromení chodu nemocnice. V roce 2015 se Jihomoravský kraj zúčastnil rozsáhlého cvičení na blackout, při kterém si několik subjektů mohlo vyzkoušet reálné podmínky při výpadku elektrické energie. Jedním z těchto subjektů byla i Fakultní nemocnice Brno.

Nedílnou součástí diplomové práce je doporučení autora na změny, které vedou k úplné nápravě nedostatků zjištěných při vytváření analýz. Vše je postaveno na finanční stránce nemocnic, kde především větší část financí putuje na komfort pacientů, režijní náklady a platy zaměstnanců. Ve finále nezůstávají přebytečné finance na inovace zastaralých generátorů, UPS nebo k nákupu mobilních elektrocentrál.

ZÁVĚR

Lidstvo neustále prochází vývojem a zároveň se stupňuje spotřeba elektrické energie. Je to dáno i rozvojem nových technologií, které potřebují pro svoji funkčnost neustálý přísun elektřiny, případně jiných médií. Pojem blackout je většině populace znám, neboť jej z větší části zažili. Těžko říci, jestli jsme na tuto mimořádnou událost připraveni. Pokud by však blackout nastal ve větším rozsahu, mohl by mít fatální následky.

Zdraví, které se nám v životě dostává, bezesporu představuje jeden z nejcennějších darů a je to jedna z nejvýznamnějších hodnot pro nás všechny. Lidské tělo fascinuje lidstvo po celou dobu jeho existence. Od počátků prvních léčivých extraktů až po moderní robotické operace, jde lidem prioritně o to samé – předcházet nemocem, vrátit člověku stav plného zdraví, případně přiblížit kvalitu jeho dalšího života, co nejvíce stavu úplného uzdravení. Na našem dobrém zdraví nemáme zájem pouze my, ale i celá vyspělá společnost.

Pro kvalitu našeho života je nutné především zajistit správné fungování důležité části infrastruktury, tzv. kritické infrastruktury, protože neplánovaný výpadek elektrického proudu může mít katastrofální následky nejen na zdraví, ale i na život pacientů. Nezbytností pro nemocnici je dostatek elektrické energie, protože elektrická síť v nemocnici je velmi křehká, a nemožnost vyrobit elektrickou energii do zásoby ji předurčuje k jejímu zálohování. Pro každou nemocnici je prioritou schopnost dostatečně spolehlivě ochránit elektrickou síť a předcházet tak neblahým důsledkům jejího nedostatku.

Cílem diplomové práce bylo porovnání připravenosti vybraných nemocnic v Brně na blackout. Vybral jsem si dvě největší a nejvytíženější nemocnice - Fakultní nemocnici Brno a Fakultní nemocnici u sv. Anny. U výše jmenovaných nemocnic jsem oslovil pracovníky krizové připravenosti i techniky, kteří se v případě odstavení dodávky elektrické energie starají o chod centrálních záložních zdrojů. Získané informace jsem dále využil na sestavení praktické části diplomové práce.

Teoretická část diplomové práce řeší především právní rámec krizové připravenosti při odstávce elektrické energie. Vymezuje pojem blackout, jeho příčiny a možné dopady a vznik kaskádového efektu. Charakterizuje krizovou infrastrukturu na území České republiky. Samostatná kapitola je věnována historii vzniku blackoutu ve světě.

Praktická část analyzuje technickou připravenost nemocnic na blackout. K posouzení silných a slabých stránek připravenosti nemocnice byla použita analýza SWOT, následně byly vybrané atributy ohodnoceny. Přidané hodnoty jsou závislé na zkušenosti autora a jsou tedy subjektivní. Tímto bylo zjištěno, kde v jedné nemocnici je jeden atribut brán jako silná stránka a v druhé působí jako slabá stránka nemocnice.

Dále byla použita metoda What-if k sestavení tabulky s postupem, jak reagovat, dojde-li k výpadku elektrické energie.

Hlavní a základní otázkou bylo, zda vybrané nemocnice dokáží v případě výpadku elektrické energie dostatečně rychle a pružně na tuto situaci reagovat a zda nebudou touto mimořádnou událostí paralyzovány, tzn. budou-li schopny poskytovat zdravotní péči.

Z výše provedených analýz krizové připravenosti a technické vybavenosti centrálních naftových agregátů lze říci, že současná úroveň techniky a technologie umožňuje zabezpečit, v případě jejího výpadku, dodávku elektrické energie do odběrných zařízení kritické infrastruktury a obě nemocnice jsou schopny poskytnout zdravotní péči svým pacientům v případě vzniku blackoutu.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Krizové zákony: krizový zákon, integrovaný záchranný systém, hospodářská opatření pro krizové stavy, obnova území; Hasičský záchranný sbor; Požární ochrana: zákony, nařízení vlády, vyhlášky: redakční uzávěrka. Ostrava: Sagit, 2007- ÚZ.
- [2] Zákon č.239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
- [3] Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon), ve znění pozdějších předpisů.
- [4] Historie nemocnice - FNUSA. *Fakultní nemocnice u sv. Anny v Brně* [online]. Brno: Fakultní nemocnice u sv. Anny v Brně, 2018 [cit. 2019-05-13]. Dostupné z: <https://iweb3.fnusa.cz/o-nemocnici/historie-nemocnice/>.
- [5] VESELKA, doc. Ing. František. UPS – nepřetržitá dodávka elektrické energie s asynchronním kroužkovým generátorem. *Časopis Elektro*. 2007, 2007(10), 5.
- [6] MAREŠ, Miroslav, Jaroslav REKTOŘÍK a Jan ŠELEŠOVSKÝ. *Krizový management: případové a bezpečnostní studie*. Praha: Ekopress, 2013. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-086-9.
- [7] ŠENOVSKÝ, Michal, Vilém ADAMEC a Pavel ŠENOVSKÝ: *Ochrana kritické infrastruktury*. Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství v Ostravě, 2013. Tiskárna Kleinwächter, Frýdek-Místek, ISBN 978-80-7385-025-8.
- [8] SMEJKAL, Vladimír a Karel RAIS: *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*, Grada Publishing, ISBN 80-247-1667-4.
- [9] KROČOVÁ, Šárka. *Strategie územního plánování v technické infrastruktuře*. Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství v Ostravě, 2013. Tiskárna Kleinwächter, Frýdek-Místek, ISBN 978-80-7385-128-6.
- [10] FIŠER, Václav. *Krizové řízení v oblasti zdravotnictví, modul J, Hasičský záchranný sbor České republiky*, Praha, 2016.
- [11] ZUZÁK, Roman. *Z podnikových krizí k vítězství (kdy je krize příležitostí)*, Alfa nakladatelství, 2008, ISBN 978-80-87197-01-1.
- [12] ZUZÁK, Roman a Martina KÖNIGOVÁ. *Krizové řízení podniku. 2., aktualizované a rozšířené vydání*, GRADA, 2009, ISBN 978-80-247-3156-8.
- [13] ZUZÁK, Roman. *Krizový management*, Vysoká škola ekonomie a managementu, Praha, 2014, ISBN 978-80-87839-25-6.

- [14] ZAPLETALOVÁ, Šárka a kol. *Krizový management podniku pro 21. století*, Ekopress, 2012, ISBN 978-80-86929-85-9.
- [15] HADDOW, George D, Jane A BULLOCK a Damon P COPPOLA. *Introduction to emergency management*. Amsterdam: Elsevier, 2017. ISBN 978-01-280-3064-6.
- [16] ŠÍŇN, Robin a kol. *Medicína katastrof*. Praha: Galén, 2017. ISBN 978-80-7492-295-4.
- [17] VOLF, Tomáš. Jak by vypadal blackout: Nefunguje skoro nic, internet, mobily ani čerpací stanice. *Novinky.cz* [online]. 2018-09-14 [cit. 2018-09-15]. Dostupné online.
- [18] *Rady pro občany - BLACKOUT* [online]. Brno: Krizové řízení HZS Jmk, 2019, 8 [cit. 2019-05-13]. Dostupné z: http://krizport.firebrno.cz/file/2108_2_1/.
- [19] NDTV. *NDTV: Latest News, India News, Breaking News* [online]. India, 2019 [cit. 2019-05-13]. Dostupné z: <http://www.ndtv.com/article/india/blackout-for-19-states-more-than-600-million-indians-249537>.
- [20] BBC. *British Broadcasting Corporation* [online]. Great Britain: BBC Worldwide, 2019 [cit. 2019-05-13]. Dostupné z: <http://www.bbc.co.uk/news/world-asia-india-19060279>.
- [21] Reuters. *Reuters* [online]. Great Britain: Thomson Reuters, 2019 [cit. 2019-05-13]. Dostupné z: <http://in.reuters.com/article/2012/07/31/india-blackout-delhi-northern-power-idINDEE86U05C20120731>.
- [22] The Darkest Night [online]. [cit. 2010-10-08]. Dostupné v archivu pořízeném dne 2009-05-13. (anglicky).
- [23] SOUKUP, Vladimír a Petr David. *Velká turistická encyklopedie Jihomoravský kraj*, 2007. Knižní klub. ISBN-978-80-242-2014-7.
- [24] Fakultní nemocnice Brno. *Fakultní nemocnice Brno* [online]. Brno: Via Aurea, 2018 [cit. 2019-05-13]. Dostupné z: <https://www.fnbrno.cz/vitejte-ve-fakulni-nemocnici-brno/t1915>.
- [25] Fakultní nemocnice u sv. Anny v Brně. *Fakultní nemocnice u sv. Anny v Brně* [online]. Brno: Fakultní nemocnice u sv. Anny v Brně, 2018 [cit. 2019-05-13]. Dostupné z: <https://iweb3.fnusa.cz/#utm&utmmedium=firmy.cz-231112>.
- [26] Masarykův onkologický ústav. *Masarykův onkologický ústav* [online]. Brno: Via Aurea, 2018 [cit. 2019-05-13]. Dostupné z: <https://www.mou.cz/nase-pracoviste>.
- [27] Nemocnice Milosrdných bratří. *Nemocnice Milosrdných bratří* [online]. Brno: Raab Computer, 2018 [cit. 2019-05-13]. Dostupné z: <https://www.nmbrno.cz>.

- [28] Psychiatrická nemocnice Brno. *Psychiatrická nemocnice Brno* [online]. Brno: Fabrica.cz, 2018 [cit. 2019-05-13]. Dostupné z: <http://www.pnbrno.cz/historie/>.
- [29] Psychiatrická nemocnice Brno. *Úrazová nemocnice Brno* [online]. Brno: webProgress, 2018 [cit. 2019-05-13]. Dostupné z: http://www.unbr.cz/#utm&utm_medium=firmy.cz-231179.
- [30] Vojenská nemocnice Brno. *VN Brno* [online]. Brno: Vojenská nemocnice Brno, 2018 [cit. 2019-05-13]. Dostupné z: http://www.vnbrno.cz/o_nas.htm.
- [31] Fakultní nemocnice u sv. Anny v Brně. *Fakultní nemocnice u sv. Anny v Brně* [online]. Brno: Fakultní nemocnice u sv. Anny v Brně, 2018 [cit. 2019-05-13]. Dostupné z: <https://www.fnbrno.cz/areal-bohunice-jihlavska-20/k274>.
- [32] Fakultní nemocnice u sv. Anny v Brně. *Fakultní nemocnice u sv. Anny v Brně* [online]. Brno: Fakultní nemocnice u sv. Anny v Brně, 2018 [cit. 2019-05-13]. Dostupné z: <https://iweb3.fnusa.cz/o-nemocnici/historie-nemocnice/>.
- [33] Fakultní nemocnice Brno. *Fakultní nemocnice Brno* [online]. Brno: Via Aurea, 2018 [cit. 2019-05-13]. Dostupné z: <https://www.fnbrno.cz/krizova-pripravenost/t3415>.
- [34] ČSN 33 2000-7-710 *Elektrické instalace nízkého napětí: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Zdravotnické prostory*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2013.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

CT	Počítačový tomograf
ČR	Česká republika
DPH	Daň z přidané hodnoty
FN	Fakultní nemocnice
HZS	Hasičský záchranný systém
IT	Informační technologie
IZS	Integrovaný záchranný systém
RTG	Rentgen
KHS	Krajská hygienická stanice
OBKŘ	Odbor bezpečnosti a krizového řízení (kraje)
OKŘ	Odbor krizového řízení (kraje)
MMR	Mamograf
OOB	Odbor pro obranu a bezpečnost (kraje)
ORP	Obec s rozšířenou působností
OZ	Odbor zdravotnictví (kraje)
PČR	Policie České republiky
PHM	Pohonné hmoty
UPS	Zdroj nepřerušovaného napájení (z anglického Uninterruptible Power Supply/Source)

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 1</i> Struktura řízení krizové připravenosti zdravotnictví [Zdroj: Vlastní]	23
<i>Obr. 2</i> Kaskádový efekt [Zdroj: Vlastní]	28
<i>Obr. 3</i> Hlavní budova FN Brno – nemocnice Bohunice [Zdroj: 24]	43
<i>Obr. 4</i> Dětská nemocnice v Černých polích [Zdroj: 24]	43
<i>Obr. 5</i> Porodnice na Obilním trhu [Zdroj: 24]	44
<i>Obr. 6</i> Fakultní nemocnice u sv. Anny [Zdroj: 25]	44
<i>Obr. 7</i> Masarykův onkologický ústav [Zdroj: 26]	45
<i>Obr. 8</i> Úrazová nemocnice v Brně [Zdroj: 29]	47
<i>Obr. 9</i> Vojenská nemocnice Brno [Zdroj: 30]	48
<i>Obr. 10</i> Plán Fakultní nemocnice Brno [Zdroj: 31]	50
<i>Obr. 11</i> Grafické znázornění SWOT analýzy. [Zdroj: Vlastní]	56
<i>Obr. 12</i> Cvičení Blackout 2015. [Zdroj: 33]	59
<i>Obr. 13</i> Grafické znázornění SWOT analýzy. [Zdroj: Vlastní]	65
<i>Obr. 14</i> Cvičení Blackout 2015 [Zdroj: 33]	80
<i>Obr. 15</i> Cvičení Blackout 2015 [Zdroj: 33]	80

SEZNAM TABULEK

<i>Tab. 1 Typy a parametry elektrocentrál FN Brno [Zdroj: Vlastní]</i>	51
<i>Tab. 2 Shrnutí SWOT analýzy [Zdroj: Vlastní]</i>	52
<i>Tab. 3 Vyhodnocení SWOT analýzy [Zdroj: Vlastní]</i>	55
<i>Tab. 4 Zabezpečení FN Bohunice elektrocentrálami [Zdroj: Vlastní]</i>	57
<i>Tab. 5 Typy a parametry elektrocentrál FN u sv. Anny [Zdroj: Vlastní]</i>	61
<i>Tab. 6 Shrnutí SWOT analýzy [Zdroj: Vlastní]</i>	61
<i>Tab. 7 Shrnutí SWOT analýzy [Zdroj: Vlastní]</i>	64
<i>Tab. 8 Zabezpečení FN u sv. Anny elektrocentrálami [Zdroj: Vlastní]</i>	66
<i>Tab. 9 A.1 – Klasifikace důležitých obvodů pro zdravotnické prostory [Zdroj: 34]</i>	82
<i>Tab. 10 B.1 – Příklady zařazení zdravotnických prostor do skupin a přiřazení tříd důležitých obvodů [Zdroj: 34]</i>	83

SEZNAM PŘÍLOH

PŘÍLOHA P1: Fotografická dokumentace ze cvičení FN Brno v roce 2015



Obr. 14 Cvičení Blackout 2015 [Zdroj: 33]



Obr. 15 Cvičení Blackout 2015 [Zdroj: 33]

PŘÍLOHA P 2: Požadavky na nouzové zdroje elektrické energie v místnostech pro lékařské účely

Při výpadku elektrické energie musí záložní zdroje obnovit napájení hlavních obvodů do 120 s a jsou schopny pokrýt překlenovací stav do doby, než se obnoví dodávka z veřejných zdrojů. Rozvaděče instalované v nemocnicích se skládají ze dvou přívodních kabelů, které jsou napojeny, jak na veřejnou síť, tak i na hlavní záložní zdroj. Je to z důvodu, kdyby došlo k přerušení jednoho z nich např.: přehořením vodičů.

Na tyto obvody jsou připojeny důležité přístroje, které zajišťují:

- životní funkce pacientů,
- nouzové osvětlení operačních sálů,
- elektronická požární signalizace,
- a další nezbytné prvky pro ochranu.

Při poklesu, nebo úplné ztráty primárního napětí se automaticky přepne na záložní zdroj. Dojde-li k opravě, nebo obnovení hlavního zdroje přepne se systém do původního stavu, aby nedocházelo k vybití záložních zdrojů. Toto přepnutí by mělo být akusticky a opticky signalizováno na zařízeních. [34]

Požadavky na speciální nouzový zdroj elektrické energie typu E1

Tyto specializované nouzové zdroje typu E2 musí dodržet obnovení energie po výpadku primárního, nebo hlavního nouzového zdroje do doby 0,15 s. K těmto zdrojům se napojují především přístroje udržující, nebo podporující životní funkce pacientů a jsou schopny pře klenout dobu mezi výpadkem hlavního energetického zdroje a záložního generátoru.

Požadavky na speciální nouzový zdroj elektrické energie typu E2

Tyto specializované nouzové zdroje typu E2 musí dodržet obnovení energie po výpadku primárního, nebo hlavního nouzového zdroje do doby 0,5 s. Jedná se především o osvětlení operačních sálů, kde musí být alespoň jedno ze svítidel připojeno na tento speciální nouzový zdroj typu E2.

Výše uvedené speciální zdroje typu E1 a E2 musí být svým technickým charakterem schopny zajistit přísun elektrické energie minimálně na dobu tří hodin. Jedná-li se o akumulátorové záložní zdroje a nabíječka musí být napojena na hlavní záložní zdroj. [34]

Klasifikace bezpečnostních obvodů pro zdravotnické prostory

Tab. 9 A.1 – Klasifikace důležitých obvodů pro zdravotnické prostory [Zdroj: 34]

Třída 0 (bez přerušeni)	Napájení zajištěno automaticky bez přerušeni
Třída 0,15 (velmi krátké přerušeni)	Napájení zajištěno automaticky do 0,15 s
Třída 0,5 (krátké přerušeni)	Napájení zajištěno automaticky do 0,5 s
Třída 5 (normální přerušeni)	Napájení zajištěno automaticky do 5 s
Třída 15 (střední přerušeni)	Napájení zajištěno automaticky do 15 s
Třída > 15 (dlouhé přerušeni)	Napájení zajištěno automaticky za více než 15 s

POZNÁMKA 1 Obecně je zbytečné poskytovat nepřerušované napájení ME přístrojům. Nicméně mikroprocesorem řízený přístroj může vyžadovat takovéto napájení.

POZNÁMKA 2 Klasifikace důležitosti se může pro jednotlivé obvody v místě lišit. V tomto případě je nutno vycházet z nejvyššího bezpečnostního požadavku. Lze se orientačně odkázat na přílohu B, obsahující zatřídění zdravotnických prostorů z hlediska bezpečnosti obvodů.

POZNÁMKA 3 Výraz „do“ znamená „ \leq “.

Příklady zařazení zdravotnických prostor do skupin a přiřazení tříd důležitých obvodů

Výčet zdravotnických prostor dle jejich zařazení do skupinové klasifikace je poněkud nepraktický z důvodu možné různosti každé z popisovaných místností, a to jak odlišného řešení mezi jednotlivými zeměmi, tak i uvnitř jedné země.

Příklady uvedené v tabulce B1 jsou pouze vodítkem.

Tab. 10 B.1 – Příklady zařazení zdravotnických prostor do skupin a přiřazení tříd důležitých obvodů [Zdroj: 34]

Zdravotnický prostor	Skupina			Třída	
	0	1	2	$\leq 0,5$ s	$> 0,5$ s ≤ 15 s
1 Masážní místnost	x	x			x
2 Lůžkový pokoj		x			x
3 Porodní sál		x		x ^a	x
4 ECG, EEG, EHG místnosti		x			x ^b
5 Endoskopie		x ^b		x	x
6 Vyšetřovna nebo ošetřovna		x		x	x ^b
7 Urologie		x ^b		x	x
8 Radiologická diagnostická a terapeutická místnost		x			x
9 Hydroterapie		x			x
10 Fyzioterapie		x			x
11 Anestézie			x	x ^a	x
12 Operační sál			x	x ^a	x
13 Operační přípravná			x	x ^a	x

14 Operační sádrovna			X	X ^a	X
15 Pooperační místnost			X	X ^a	X
16 Katetrizační místnost			X	X ^a	X
17 Místnost intenzivní péče			X	X ^a	X
18 Angiografie			X	X ^a	X
19 Hemodialýza		X			X
20 Magnetická rezonance (MRI)		X	X	X	X
21 Nukleární medicína		X			X
22 Místnost pro nedonošené děti			X	X ^a	X
23 Jednotka intermediální péče			X	X	X

^a Svítidla a zdravotnické přístroje podporující životní funkce, které vyžadují obnovení napájení do 0,5 s nebo dříve.

^b Prostor nemá charakter operačního sálu.