

NOUZOVÉ ZÁSOBOVÁNÍ ELEKTRICKOU ENERGIÍ U NEMOCNIC

Lenka Brehovká^{1) *)}

ABSTRAKT

Pokiaľ uvažujeme o riešení sekundárnych dopadov výpadkov elektrickej energie, je dôležité zamerať pozornosť na zariadenia, ktoré sú pre zdravie a životy obyvateľov kľúčové. Medzi tieto zariadenia patria práve nemocnice, ktoré riešia primárne núdzové zásobovanie elektrickou energiou podľa ČSN 33 2140. S určitými menšími či väčšími odchýlkami nemocnice zvládajú tieto opatrenia. Výskum ukazuje, že tento systém má svoje klady i zápory, ktoré je treba v prípade núdzového zásobovania elektrickou energiou vziať do úvahy, aby nemocnice ako zariadenia zaisťujúce zdravotnú starostlivosť pre obyvateľstvo fungovalo a zabezpečilo následnú i neodkladnú nemocničnú starostlivosť, za všetkých okolností.

Kľúčové slová:

Nemocnice, nouzové zásobovanie, elektrická energia, blackout.

ABSTRACT

If we speak about resolution to secondary impacts of power outages, it is very important focused our attention on organization which are crucial for health and life. Count among these organizations are hospital, which primary address their emergency supply electricity according to directive ČSN 33 2140. Hospital are able to observed directive with some lesser or bigger differences. Peace of knowledge's show us that this system has it is positives and negatives. It is necessary to integrate these results to preparation emergency supply electrical energy in hospital to be able to provided hospital care during crisis situations.

Key words:

Hospital, emergency supply, electrical energy, power outage

1) 1) Lenka Brehovská, Ing., 2) Libor Líbal, Ing. 3) Oldřich Šíma, Bc., Emy Destinové 46, České Budějovice, tel:+420728355521, fax:+420386354828, Brehovskalenka@seznam.cz

1 ÚVOD

Výpadky elektrické energie nás neustále provázejí. Jsou buď krátkodobé (max. několik hodin – blackout v Evropě v září 2003 nebo severovýchodní pobřeží Severní Ameriky v srpnu 2003) [1] nebo dlouhodobé (několik týdnů – blackout na Novém Zélandu od února do března roku 1998). [2] Elektrická energie je pro náš život nesmírně důležitá a stala se součástí celé společnosti. Její význam a důležitost pro náš život si uvědomíme ve chvílích, kdy ztratíme dodávky elektrické energie.

Výpadky elektrické energie mají specifickou vlastnost, dopady na okolí jsou mnohem větší než škody na samotném zařízení. Příčinou tohoto jevu jsou domino efekty, které výpadky elektrické energie provázejí. Výsledkem takového jevu je ohrožení chráněných zájmů státu. Dopady nežádoucích situací vycházejících z výpadků elektrické energie zařazujeme do kategorií zdraví a životy obyvatel a ekonomické dopady.[3]

Bližším zkoumáním problematiky sekundárních dopadů blackoutů lze nalézt stejné dopady u všech výpadků, které nastaly. V důsledků blackoutů se předpokládá v prvním sledu přímé ohrožení životů a zdraví personálu zajišťující chod elektrizační soustavy a ohrožení životů a zdraví osob podílejících se na likvidaci následků poškození elektrizační soustavy. V dalším sledu dochází k ohrožení obyvatelstva v důsledku omezení nebo přerušení dodávek energií (např. sociální zařízení) a vznikem sekundárních krizových situací, jako je narušení dodávek pitné vody, vznik epidemií, narušení dodávek tepla, plynu a jiné. [4]

Je proto velice důležité zaměřit pozornost krizového řízení na řešení sekundárních dopadů, které výpadky provázejí, aby došlo k minimálním dopadům na obyvatelstvo a k zmírnění ostatních významných dopadů, jako je ekonomický vývoj postiženého regionu nebo ohrožení životního prostředí. Důležitá část sociálních zařízení jsou nemocnice, které poskytují neodkladnou i následnou nemocniční péči. Kdyby byly nemocnice úplně odříznuté od dodávek elektrické energie, nemohly by tuto službu poskytovat, a proto má každá nemocnice na základě ČSN 33 2140 zajištěn elektrický rozvod v případech výpadků elektrické energie. Je však otázkou, zda tato ČSN 33 2140 stačí, jelikož byla schválena v roce 1986 a požadavky přístrojů, které se v nemocnicích nachází neustále narůstají.

2 VÝZNAM KRITICKÉ INFRASTRUKTURY

Infrastruktura je množina navzájem propojených prvků vytvářející síť a rámcovou podporu celku. Jedná se o strukturu, která je uměle vytvořena a její vazby se prolínají do životů lidí. Člověk je na infrastrukturu závislý a nejvíce na té, která vytváří a dodává komodity, jako je voda, elektřina, potraviny apod. Strategicky významnou infrastrukturu nazýváme kritickou infrastrukturou, kterou podle zákona č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon) rozumíme: „*prvek kritické infrastruktury nebo systém prvků kritické infrastruktury, narušení jehož funkce by mělo závažný dopad na bezpečnost státu, zabezpečení životních potřeb*

obyvatelstva, zdraví osob nebo ekonomiky.“ Narušení kritické infrastruktury má za následek snížení kvality života a snížení odolnosti člověka vůči mimořádným a krizovým situacím. Kromě této citlivosti existuje i propojenost jednotlivých částí kritické infrastruktury, kdy narušení jedné části vyvolá domino efekty, které mohou mít katastrofální důsledky. [5]

3.1 KRITICKÁ INFRASTRUKTURA EU A ČR

Díky bezpečnostní situaci, která po roce 2001 nastala, začala EU řešit problematiku ochrany kritické infrastruktury. Její snahy byly podpořeny teroristickými útoky, které se staly v Madridu (11. březen 2004) a Londýně (7. červenec 2005). Ukázalo se, že napadení jedné z částí kritické infrastruktury (v tomto případě dopravní), znamená vážné ohrožení bezpečnosti a EU se rozhodla přijmout kroky k ochraně kritické infrastruktury z nadnárodního hlediska a doporučila postupy k ochraně v jednotlivých zemích. Po teroristickém útoku v Madridu začala komise EU připravovat strategii na ochranu kritické infrastruktury. Téhož roku bylo vydáno sdělení Komise EU „Ochrana kritické infrastruktury v boji proti terorismu“. V návaznosti na toto sdělení vydala Rada EU své záměry „Předcházení připravenosti a reakce na teroristické útoky“ a „Program solidarity EU o následcích teroristických hrozeb a útoků.“ Komise EU vypracovala „Evropský program na ochranu kritické infrastruktury (EPCIP)“ a navrhla vytvořit „Výstražnou informační síť kritické infrastruktury (CIWIN)“. V roce 2005 byla přijata „Zelená kniha o evropském programu na ochranu kritické infrastruktury“, ve které byly uvedeny podmínky podle kterých bylo možné zřídit EPCIP a CIWIN. Evropská komise v prosinci 2006 přijala sdělení o Evropském programu na ochranu kritické infrastruktury. V tomto sdělení shrnula potřebné zásady, postupy a nástroje, které mají za cíl umožnit zavedení systému EPCIP. [6][7][8]

Vzhledem k postavení ČR vůči EU je nutnost začlenění evropských norem do naší legislativy. Z požadavků EU vzešla nutnost zapracovat do právního řádu Směrnicí Rady Evropské unie č. 2008/114/ES ze dne 8. prosince 2008 o určování a označování evropských kritických infrastruktur a posuzování potřeby zvýšit jejich ochranu. Toto začlenění se promítlo do krizové legislativy zákona č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení. V návaznosti na zákon o krizovém řízení vyšlo nařízení vlády č. 432/2010 Sb., o kritériích pro určování prvku kritické infrastruktury, které určuje průřezová a odvětvová kritéria pro určení prvků kritické infrastruktury. Kritická infrastruktura se od ledna 2011 začlenila do legislativy. [9] [10]

3 NEMOCNICE

Velký lékařský slovník definuje nemocnici jako „*zdravotnické zařízení, které má licenci k poskytování zdravotní péče, má určitý počet lůžek, organizovaný lékařský tým požadované kvalifikace a poskytující nepřetržité ošetrovatelské služby.*“ Tato definice vychází i ze zákona č. 20/1966 Sb., o péči o zdraví lidu, kde je nemocnice

definována, jako zařízení poskytující ambulantní a lůžkovou základní a specializovanou diagnostickou a léčebnou péči, jejíž součástí jsou i nezbytná preventivní opatření. Tento zákon dále uvádí, že zdravotnická zařízení zřizuje ministerstvo zdravotnictví, kraje v samostatné působnosti, obce, fyzické a právnické osoby, přičemž zdravotní péči poskytují zdravotnická zařízení v souladu se současnými dostupnými poznatky lékařské vědy. V článku 31 Listiny základních práv a svobod je uvedeno, že každý má právo na ochranu zdraví, přičemž občané mají na základě veřejného pojištění právo na bezplatnou zdravotní péči a na zdravotní pomůcky za podmínek, které stanoví zákon.[11] Zdravotnická zařízení poskytující zdravotní péči musí být personálně, věcně a technicky vybavena pro druh a rozsah zdravotní péče, kterou poskytují. Konkrétní specifikace požadavků věcného a technického vybavení zdravotnických zařízení určuje vyhláška ministerstva zdravotnictví č. 221/2010 Sb., *o požadavcích na vybavení zdravotnických zařízení*, kde jsou v příloze č. 1 stanoveny obecné požadavky na věcné a technické vybavení zdravotnických zařízení. V těchto požadavcích je uvedeno, že zdravotnická zařízení musí z hlediska stavebně technických požadavků na prostory a jejich funkční a dispoziční uspořádání umožňovat funkční a bezpečný provoz.[12]

3.1 ČSN 33 2140

Česká státní norma 33 2140 elektrotechnické předpisy pro elektrický rozvod v místnostech pro lékařské účely byla schválena dne 13. října 1986. Jedná se o předpis, který definuje požadavky na elektrickou energii u jednotlivých oddělení, požadavky na hlavní nouzový zdroj elektrické energie, požadavky na speciální nouzové zdroje elektrické energie a jiné.[13]

ČSN 33 2140 je norma, kterou musí dodržovat každá nemocnice, a která je jediným předpisem určujícím, jak by měla být nemocnice zabezpečena a připravena na výpadky elektrické energie. Otázkou však je zda tato norma je dostačující.

Každá nemocnice musí mít hlavní nouzový zdroj elektrické energie, který musí být schopen zajistit napájení důležitých obvodů do 120 s po výpadku elektrické energie. Elektrickou energii musí být schopen dodávat po celou dobu přerušení dodávek ze strany distribuční společnosti. Na důležité obvody jsou připojeny přístroje, které jsou důležité pro životy pacientů, zajištění bezpečnosti provozu a zamezení nenahraditelných ztrát. [13]

Každá nemocnice musí mít zajištěny kromě hlavního zdroje i další speciální nouzové zdroje elektrické energie typu E1 a E2. Nouzový zdroj typu E1 musí zajistit napájení velmi důležitých obvodů do 15 s a v případě, že se jedná o zdravotnické zařízení malého rozsahu může nahradit hlavní nouzový zdroj. Nouzový zdroj typu E2 musí zajistit napájení operačního svítidla do 0,5 s po výpadku elektrické energie. Tyto zdroje musí být schopny dodávat elektrickou energii po dobu 3 hodin a po 6 hodinách nabíjení musejí být schopny opětovného provozu. Vesměs se jedná o baterkárny či UPS zařízení. [13]

Aby bylo dosaženo spolehlivosti je třeba dodržovat zkoušky elektrických rozvodů. Časový harmonogram zkoušek viz tabulka č. 1. [13]

Tabulka 1: Harmonogram konání zkoušek

ZDROJ	TYP ZKOUŠKY	FREKVENCE
Hlavní nouzový zdroj elektrické energie	Funkční zkouška bez zatížení	2 týdny
	Funkční zkouška se zatížením	2 týdny
Zařízení typu E1 a E2	Funkční zkouška	1 měsíc

3.2 ISO

Některé nemocnice mají zavedené ISO normy vztahující se i k problematice provozního řádu náhradního zdroje nemocnice. Účelem takové směrnice je stanovit závazné zásady, postupy, zodpovědnosti a pravomoci pro provoz, obsluhu a kontrolu stavu náhradního zdroje, aby bylo dosaženo co nejvyšší bezpečnosti používání a spolehlivosti náhradního zdroje. [14]

Ve směrnici zpracované podle ISO normy jsou zmíněna důležitá telefonní čísla na zodpovědné osoby, technické parametry hlavního nouzového zdroje elektrické energie, údaje o jeho provozních podmínkách, naftové hospodářství a odvod spalin a celkové chlazení a odvětrávání hlavního zdroje nouzového zdroje elektrické energie. [14]

4 VÝPADEK ELEKTRICKÉ ENERGIE V NEMOCNICÍCH

Rozsáhlý výpadek elektrické energie představuje velice vážnou krizovou situaci, která má závažný dopad na zdraví obyvatel. Aby byl dopad co nejmenší, je třeba mít zajištěn chod nemocnic, jako hlavní organizace zajišťující neodkladnou nemocniční péči, kterou musí garantovat za každé situace i krizového stavu. Z výsledku výzkumu vyplývají velice významné informace, týkající se zabezpečení nouzového zásobování elektrickou energií u nemocnic. Všechny nemocnice jak již bylo napsáno výše, jsou povinné dodržovat ČSN 33 2140. Tato povinnost je kontrolována a evidována. Norma ČSN však vešla v platnost již v roce 1986 čili před 26 lety. Do dnešní doby nebyla vydána žádná jiná norma, která by tuto skutečnost upravovala a novelizace, které proběhly se nezaměřovali na technické parametry, které se změnily.

Každá nemocnice má za hlavní nouzový zdroj elektrické energie dieselaagregát (lodní motor zakoupený většinou v 70. letech 20. století). Na tento dieselaagregát jsou napojeny důležité obvody (zeleně značené zásuvky – vyplývá z ČSN), ve výjimečných případech má nemocnice řešeno napojení celých budov organizace spolu s technickými budovami a kuchyní. To je však jen ve velice výjimečných případech. Většinou dochází pouze k naplnění podmínek vycházející z ČSN. V případech, kdy

nejde na dieselagregát celá nemocnice, je její chod značně omezen. Fungují jen některá oddělení v závislosti na typu nemocnice, ale všechny mají na agregát napojen operační sál (alespoň jeden), oddělení JIP, oddělení biochemie a podle charakteru nemocnice dále např. chirurgii, oddělení pro nedonošené děti apod. Dieselagregát má podle ČSN nabíhat do 120 s. V praxi agregát nabíhá do 20 s což je velice příznivé.

Každý dieselagregát potřebuje jako palivo motorovou naftu. Spotřeba nafty za hodinu se u nemocničních dieselagregátů pohybuje kolem 100 l/hod (v závislosti na odebrané elektrické energii). Aby mohl být provoz nemocnice zajištěn, je třeba dbát na dostatečné zásoby motorové nafty, aby nedošlo k výpadku dieselagregátu. Všechny nemocnice si sami vytvářejí zásoby paliva, avšak nejsou tak velké, aby stačily na pokrytí spotřeby alespoň na 1 den. Většinou se zásoby pohybují kolem 200 – 400 litrů, což není dostačující. Ve výjimečných případech jsou nemocnice zajištěné na 24 hodin. Dovoz pohonných hmot si zajišťují vlastními silami u veřejných čerpacích stanic (otázkou je které čerpací stanice by v případě blackoutů fungovaly, bylo by lepší začlenit nouzové zásobení pohonnými hmotami do plánů krizové připravenosti).

Výpadky elektrické energie jsou poměrně časté. I nemocnice s tímto bojují, a potýkají se s menšími či většími komplikacemi. Jako velice závažné se ukazují závady na zařízeních přenášející nouzové dodávky elektrické energie. V jedné z nemocnic Jihočeského kraje narazily na komplikace, kdy elektrická energie směřující z dieselagregátů nedorazila na oddělení v důsledku poruchy trafostanice přes kterou tato elektrická energie směřuje. Porucha nastala díky přetížení obvodů a stáří zařízení, které nebylo schopno zabezpečit přenos elektrické energie. Výsledkem byl fungující dieselagregát, který nedodával elektrickou energii a bylo zapotřebí zprovoznit mobilní elektrocentrály, které shodou okolností v nemocnici byly. Ve většině nemocnic mobilní elektrocentrály nemají.

5 ZÁVĚR

Z výzkumu vyplývá, že připravenost nemocnic je na dobré úrovni, ale je nutné začít investovat do obnovy zařízení pro výrobu nouzové elektrické energie a taktéž přenosu elektrické energie, který je v dnešní době již poměrně zastaralý a dimenzovaný na odběry elektrické energie před 30 lety.

Je nutné zajistit u nemocnic přednostní zásobení pohonnými hmotami, aby nebyli odkázané na vlastní síly. Při rozsáhlých výpadech elektrické energie se dá předpokládat nemožnost čerpání pohonných hmot u veřejných čerpacích stanic a nemocnice by byly odříznuté od dodávek pohonných hmot. Přednostní zásobení by nebylo časově náročné a přineslo by vyřešení problémů a možnost zaměřit se na jiné problémy, při krizových situacích.

Aby však nebylo poukazováno pouze na zápory, modernizace nemocnic z hlediska nouzových dodávek probíhá hlavně na jednotlivých odděleních koupí a vylepšováním UPS, které zajišťují dodávky elektrické energie do 0,5 s a dodávky jsou schopny dodávat 3 hodiny.

Je důležité, aby postupnou modernizací nemocnic byly vylepšovány i tyto části organizace. Lze říci, že instituce je tak silná, jak silný je její nejslabší článek. Vylepšováním nemocnic a kupováním nových přístrojů se zvyšují požadavky na dodávky elektrické energie, a nouzové dodávky nevyjímaje. Aby mohly nouzové dodávky elektrické energie fungovat a byly dostatečné je třeba navyšovat výkon a zabezpečit jejich rozvod.

LITERATÚRA

- [1] *Power Outage Checklist* [online] [cit. 2012-2-19] Dostupné z WWW: <http://www.redcross.org/www-files/Documents/pdf/Preparedness/checklists/PowerOutage.pdf>
- [2] GUTMANN, Petr, *Auckland's Power Outage* [online]. 1998 [cit. 2012-03-8] Dostupné z www: <http://www.cs.auckland.ac.nz/~pgut001/misc/mercury.txt>
- [3] *Městské teplárny-základ ochrany proti blackoutu* [online] [cit.2012-03-8] Dostupné z WWW: http://ww.cityplan.cz/index.php?id_document=994
- [4] BREHOVSKÁ, L.: *Blakout*, časopis Kontakt 13 1/2011, s. 107-111. ISSN 1212-4117
- [5] Šenovský M., Adamec, V., Šenovský, P. *Ochrana kritické infrastruktury*. SPBI SPEKTRUM 51. Ostrava, 2007. str. 141. ISBN 978-80-7385-025-8.
- [6] Sdělení konise o Evropském programu na ochranu kritické infrastruktury [online]. [cit.2012-1- 5]. Dostupné z: <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52006DC0786:CS:NOT>>
- [7] Zelená kniha o evropském programu na ochranu kritické infrastruktury [online]. [cit 2012-03-24]. Dostupné z WWW: http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/cs/com/2005/com2005_0576cs01.pdf
- [8] *Evropská strategie pro ochranu kritické infrastruktury před teroristickými útoky*, [online]. [cit 2012-03-24]. Dostupné z WWW: <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?language=cs&type=IM-PRESS&reference=20070709IPR08970>
- [9] Ministerstvo vnitra ČR [online][cit. 2012-03-10]. HZS ČR. Dostupné z www: mvr.cz .
- [10] *Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů*. Ostrava-Hrabůvka : Nakladatelství Sagit, 2011. Sv. 823. ISBN978-80-7208-842-3.
- [11] *Zákon č. 20/1966 Sb., o péči o zdraví lidu*
- [12] *Vyhláška ministerstva zdravotnictví č. 221/2010 Sb., o požadavcích na vybavení zdravotnických zařízení*
- [13] *ČSN 33 2140 Elektrický rozvod v místnostech pro lékařské účely*
- [14] *ISO norma Provozní řád náhradního zdroje nemocnice (nemocnice Strakonice)*

Článek recenzoval:
doc. Ing. L. Olšar, PhD.

