

Krizová připravenost hotelů na blackout

Bc. Hynek Bařina

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. Hynek Bařina**
Osobní číslo: **A17308**
Studijní program: **N3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**
Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **Krizová připravenost hotelů na blackout**
Téma anglicky: **The Crisis Preparedness of Hotels for Blackouts**

Zásady pro vypracování:

1. Vypracujte literární rešerši na dané téma.
2. Analyzujte připravenost vybraných hotelů na blackout.
3. Zhodnoťte možné dopady této události na hosty a zaměstnance.
4. Analyzujte slabá a potencionálně problémová místa.
5. Navrhněte opatření pro zlepšení krizové připravenosti na vybraném hotelu.

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

1. **MAREŠ, Miroslav, Jaroslav REKTOŘÍK a Jan ŠELEŠOVSKÝ. Krizový management: případové bezpečnostní studie. Praha: Ekopress, 2013. ISBN 978-80-86929-92-7.**
2. **HADDOW, George D, Jane A BULLOCK a Damon P COPPOLA. Introduction to emergency management. Amsterdam: Elsevier, [2017]. ISBN 978-01-280-3064-6.**
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. **ŠENOVSÝ, Pavel. Bezpečnost občanů a rizika v území. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2015. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-172-9.**
5. **BENEŠ, Ivan. Blackout: resilient power : informační příručka. Praha: Cityplan, 2008. ISBN 978-80-254-3816-9.**

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Martin Hromada, Ph.D.

Ústav bezpečnostního inženýrství

Datum zadání diplomové práce:

30. listopadu 2018

Termín odevzdání diplomové práce:

17. května 2019

Ve Zlíně dne 14. prosince 2018

doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.

děkan



doc. RNDr. Vojtěch Křesálek, CSc.

ředitel ústavu

Jméno, příjmení: Hynek Bařina, Bc.

Název diplomové práce: Krizová připravenost hotelů na blackout

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské 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/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou 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 užit své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen 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/bakalářské 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/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považuji 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/bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně, dne

.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Diplomová práce s názvem „Krizová připravenost hotelů na blackout“ se zabývá hrozbou současné doby, kterou blackout (rozsáhlý výpadek dodávek elektrické energie) nepochybně je. V teoretické části práce popisují základní pojmy a legislativu dané problematiky. Zaměřuji se konkrétně na to, jak jsou luxusní hotely na tuto potenciální hrozbu připraveny. V praktické části se věnuji možným příčinám výpadku elektřiny a pospisuji modelovou situaci. Také uvádím analýzu rizik, které hotelům hrozí. Cílem bylo zjistit, jak jsou vybrané subjekty připraveny na možnost rozsáhlého výpadku dodávky elektrické energie. Výstupem práce je výčet poznatků, možných rizik a návrhy změn a opatření k odstranění zjištěných nedostatků.

Klíčová slova: blackout, krizová připravenost, dodávka elektrické energie, výpadek

ABSTRACT

The diploma thesis called „Crisis Preparedness of the Hotels to the Blackout“ deals with the threat of the present time that blackout (large power outage) undoubtedly is. In the theoretical part I describe the basic concepts and legislation of the given issue. I specifically focus on how luxury hotels are prepared for this potential threat. In the practical part I deal with possible causes of power outage and I am writing a model situation. I also provide a risk analysis for the hotels. The aim was to find out how the selected subjects are prepared for the possibility of extensive power outage. The output of this work is a list of findings, possible risks and changes of changes and measures to eliminate identified shortcomings.

Keywords: Blackout, Crisis Preparedness, Power Supply, Outage

Poděkování

Zde bych rád vyjádřil své poděkování rodině za podporu, hlavně tátovi, který mi byl vždy oporou a podporoval mě po celou dobu studia. Dále děkuji řediteli mého hotelu za pochopení pro mé časté výlety. Marunce za to že stála vždy při mě a nakonec i všem ze skupiny „tučňákům“ a tentokrát i „pražákům“- bez vás by to nešlo! V neposlední řadě paní Ing. Kateřině Víchové za neutuchající optimismus a rady při vedení práce a samozřejmě hlavnímu vedoucímu panu doc. Ing. Martinu Hromadovi PhD.

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

OBSAH

ÚVOD	7
I. TEORETICKÁ ČÁST	8
1 ÚVOD DO PROBLEMATIKY	9
1.1 POJMY POUŽITÉ V PRÁCI.....	9
1.2 LEGISLATIVA A PŘEHLED ZÁKONŮ	9
1.3 ELEKTRICKÁ ENERGIE	11
1.4 BLACKOUT	18
1.5 ZÁKLADNÍ MODELY SOUČASNÝCH PROBLÉMŮ	21
1.6 ZÁLOŽNÍ ZDROJE ELEKTRICKÉ ENERGIE	25
2 KRITICKÁ INFRASTRUKTURA	28
2.1 ENERGETIKA.....	28
2.2 ODOLNOST KRITICKÉ INFRASTRUKTURY	29
3 BLACKOUT – V MINULOSTI	30
4 HAVARIJNÍ PLÁNOVÁNÍ	34
5 POUŽITÉ ANALYTICKÉ METODY	38
II. PRAKTICKÁ ČÁST	40
6 PŘÍČINY VZNIKU BLACKOUTU	41
7 STUDIE VYBRANÉHO OBJEKTU	45
7.1 PŘÍP. STUDIE KRIZ. PŘIPRAVENOSTI VYBRANÉHO HOTELU	45
7.2 NAPÁJENÍ VOZOVÉHO OBJEKTU	46
7.3 SITUACE VÝPADKU ELEKTRICKÉHO PROUDU.....	54
7.4 VÝSLEDKY MODELOVÁNÍ KRIZOVÉ SITUACE	57
7.5 SWOT ANALÝZA VYBRANÉHO OBJEKTU.....	59
7.6 ZKUŠENOSTI ZE CVIČENÍ JEDNOTLIVÝCH HOTELŮ	61
8 CHECKLIST	64
8.1 ZPŮSOB SBĚRU INFORMACÍ	64
8.2 VYHODNOCENÍ CHECKLISTU.....	65
8.3 CELKOVÉ SHRUTÍ.....	67
8.4 DÍLČÍ ZÁVĚR	69
9 NÁVRH OPATŘENÍ PRO ZLEPŠENÍ PŘIPRAVENOSTI	70
9.1 NÁHRADNÍ ZDROJE A JEJICH PŘIPOJENÍ.....	70
9.2 JAK SE PŘIPRAVIT	71
ZÁVĚR	72
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	73
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	75
SEZNAM OBRÁZKŮ	76
SEZNAM TABULEK	77
SEZNAM PŘÍLOH	78

ÚVOD

Co pro člověka znamená elektřina? Pro mnoho z nás něco nedotknutelného, nemůžeme si k tomu přivonět, ani se toho napít. Je to však věc, kterou všichni využíváme každý den, plně nás obklopuje v různých formách. Je to součást našich životů a my se bez ní neobejdeme. V dnešním vyspělém světě, který se neustále vyvíjí, jsme obklopeni moderními technologiemi. Ty nám poskytují řadu výhod a umožňují nám pohodlnější a luxusnější život. Elektřina je pro nás naprostou samozřejmostí, se kterou se počítá v každé sekundě, minutě i roce. S rostoucím počtem obyvatelstva a tím i rostoucími požadavky na funkčnost a spolehlivost energeticky roste také její spotřeba.

Bohužel již málo kdo si uvědomuje, že za rozsvícením světla v domácnosti nebo nabitím mobilního telefonu je poměrně dlouhá cesta. V systému či řetězci procesu výroby elektrické energie se velmi snadno může stát malá chyba, jejímž následkem může být náhlý výpadek elektrické energie – takzvaný blackout. V takových případech si všichni najednou uvědomí, co vše je dnes s elektřinou spojeno a jak závislí na ní jsme. Nesvíí se, neteče voda, nefunguje topení a člověk se najednou ocitne v neznámé situaci, v podstatě odstřižený od okolního světa.

Nikdo z nás si nechce život bez elektrické energie představit. Pokud by nás taková situace zastihla doma, je to něco jiného, než kdyby nás zastihla v neznámém prostředí, například když cestujeme po světě. Ať za prací nebo na dovolenou. V obou případech chceme mít naprostý komfort. I proto, když si platíme za nějakou službu, například pobyt v hotelu, zvažujeme jeho úroveň. Cena pobytu v hotelu by se pak samozřejmě měla odvíjet od kvality služeb. Z toho důvodu se ve své diplomové práci snažím zjistit, jak se na blackout připravuje luxusní segment hotelů. I z toho důvodu, protože pracuji v jednom z nich.

Hlavním cílem mé práce je poukázat na závažnost hrozby výpadku dodávky elektrické energie. Hledám odpověď na to, jak jsou na takovou situaci připraveny luxusní hotely v Česku i v zahraničí. Součástí diplomové práce je praktická část, v rámci které jsem vypracoval vyhodnocení rizik blackoutu. Analýzou připravenosti a zhodnocením jednotlivých dopadů a následků chci změnit vnímání toho, jak je příprava důležitá. Jedná se totiž o velmi závažnou a reálnou hrozbu. K naplnění tohoto záměru slouží analýza případové studie a záznamy z několika cvičení vybraných hotelů. Tyto poznatky jsou dále využity ke stanovení problematických oblastí, které po implementaci v praxi představují snížení dopadů na klienty a zaměstnance v budoucnu.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 ÚVOD DO PROBLEMATIKY

Abych mohl hovořit o připravenosti na krizi, je zapotřebí si nejprve vyjasnit problematiku spojenou s elektřinou jako takovou, vysvětlit pojmy a uvést téma v širších souvislostech. Pak teprve bude možné se soustředit na blackout ve větším měřítku. Výpadek proudu spadá do oblasti hrozeb energetiky a elektrické energie. S tím souvisí oblast distribuce elektřiny, kde i malá porucha může zapříčít rozsáhlé výpadky.

Hlavním správcem a provozovatelem páteří přenosové soustavy v České republice je společnost ČEPS, a. s.. V této části uvádím souhrnné informace o elektrické síti a přenosové soustavě (dále už jen PS).

1.1 Pojmy použité v práci

Nebezpečí – Zdroj, situace nebo činnost s potenciálem způsobit vznik poranění člověka nebo poškození zdraví nebo jejich kombinaci.

Riziko – Kombinace pravděpodobnosti výskytu nebezpečné události nebo expozice a závažnosti úrazu nebo poškození zdraví, které může být způsobeno událostí nebo expozicí jejímu vlivu.

Identifikace nebezpečí – Proces rozpoznávání existence nebezpečí a stanovení jeho charakteristik.

Posuzování rizik – Proces hodnocení rizik vyplývajících z nebezpečí, vzhledem k přiměřenosti jakéhokoliv existujícího opatření a rozhodnutí, zda riziko je, nebo není přijatelné.

Analýza rizik – Způsob definice možných či působících hrozeb, identifikuje zranitelná místa. Jejím účelem je snížení rizik na přijatelnou úroveň za pomoci různých opatření.

Opatření – Prostředky odstraňující nebezpečí nebo snižující riziko.

1.2 Legislativa a přehled zákonů

Ve své práci uvádím mnoho tvrzení a citací vycházejících z legislativy. Na začátek je tedy vhodné si stanovit právní rámec, ve kterém se práce pohybuje. Legislativu týkající se energetiky popisují v dalších kapitolách. Avšak nehovoříme zde jen o energetice, ale také o vnímání bezpečnosti, hrozbách a mimořádných událostech.

Krizové řízení

Hlavní právní normou v rámci bezpečnosti je **ústavní zákon č. 110/1998 Sb., o bezpečnosti České republiky**. Ten stanovuje hlavní povinnosti státu, občanů a jejich bezpečnosti, zejména k zajištění svrchovanosti, státu jako celku, ochranu zdraví, majetku a lidských životů v demokratickém státě. Zákon taktéž upravuje krizové stavy a případy jejich vyhlášení, a která ze složek v takových situacích zasahuje. Jsou jím také upravovány bezpečnostní a ozbrojené složky, záchranné sbory podílející se na zajišťování bezpečnosti v České republice. (ŠENOVSÝ, Pavel a kolektiv, 2015) (ČESKO, 1998)

Ochrana obyvatelstva české republiky je stanovena **vyhláškou Ministerstva vnitra č. 380/2002 Sb., k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva**, kde se píše jak provádět varování a šířit informovanost v případě krizových událostí. (ČESKO, 2002)

Složky podílející se zejména na ochraně obyvatelstva a řešení krizových událostí jsou složky integrovaného záchranného systému ČR (dále jen IZS). Jejich podrobné pravomoci a povinnosti jsou stanoveny v **zákoně č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému**. (ČESKO, 2000)

Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon) Je zákon stanovující pravidla pro dotčené orgány podílejících se na přípravách na krizové situace nemající nic společného s vojenskou akcí. Samozřejmě definuje práva a povinnosti všech orgánů vzhledem ke kritické infrastruktuře a její ochraně. (ČESKO, 2000)

S krizovým zákonem souvisí **zákon č. 241/2000 Sb., o hospodářských opatřeních pro krizové stavy a o změně některých souvisejících zákonů**. Tento zákon říká, jaká jsou možná, dokonce nutná podniknout hospodářská opatření v krizových stavech. (ČESKO, 2000)

Vyhláška Ministerstva vnitra č. 328/2001 Sb., o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému. Tato vyhláška stanovuje zásady pro koordinaci jednotlivých složek při společném zásahu IZS. Hasičský záchranný sbor (dále jen HZS) je složkou základní a zásadně se angažuje při ochraně zdraví, životů a majetku v krizových událostech. Stejně tak má na starosti i zvládnutí následků těchto událostí. (ČESKO, 2001)

HZS má však svůj vlastní předpis a to je **zákon č. 320/2015 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů (zákon o hasičském záchranném sboru)** kde je stanoveno vše o požární ochraně obyvatel a úkoly pro případ krizových událostí. (ČESKO, 2015)

Energetika

Oblast energetiky je velmi komplexní, spadá pod Ministerstvo průmyslu a obchodu (dále jen „MPO“), což je hlavní řídicí orgán. Kromě energetiky zaštiťuje také Národní bezpečnostní úřad (dále jen „NBÚ“), energetický regulační úřad (dále jen „ERÚ“), státní energetickou inspekci (dále jen „SEI“). Tyto a další instituce se snaží zabezpečovat pro běžné uživatele dostatek elektrické energie pro každodenní spotřebu. Využívají proto kontrolních nástrojů, ale také plánování rozvoje přenosové sítě (dále jen „PS“). To vše je pouze uvnitř České republiky, avšak naše země jako součást většího celku a to Evropské unie, se řídí i dalšími pravidly a kontrolní mechanismy. Nejdůležitější zákon pro Českou republiku z hlediska energetiky je **zákon č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích** („energetický zákon“). Dle tohoto zákona ČEPS zpracovává **Státní energetickou koncepci České republiky**.

V Evropské unii se jedná zejména o **Směrnici Evropského parlamentu a Rady 2005/89/ES ze dne 18. ledna 2006 pojednávající o opatřeních k zabezpečení dodávek elektřiny a investic do infrastruktury** dále **nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 347/2013 ze dne 17. dubna 2013, kterým se stanovují hlavní pravidla pro transevropskou energetickou síť**. Toto nařízení ruší rozhodnutí číslo 1364/2006/EC a doplňuje nařízení 713,714,715/2009. V těchto dokumentech se píše o spojení energetické sítě jako důležitého činu a stanovuje podmínky a pravidla připojení.

1.3 Elektrická energie

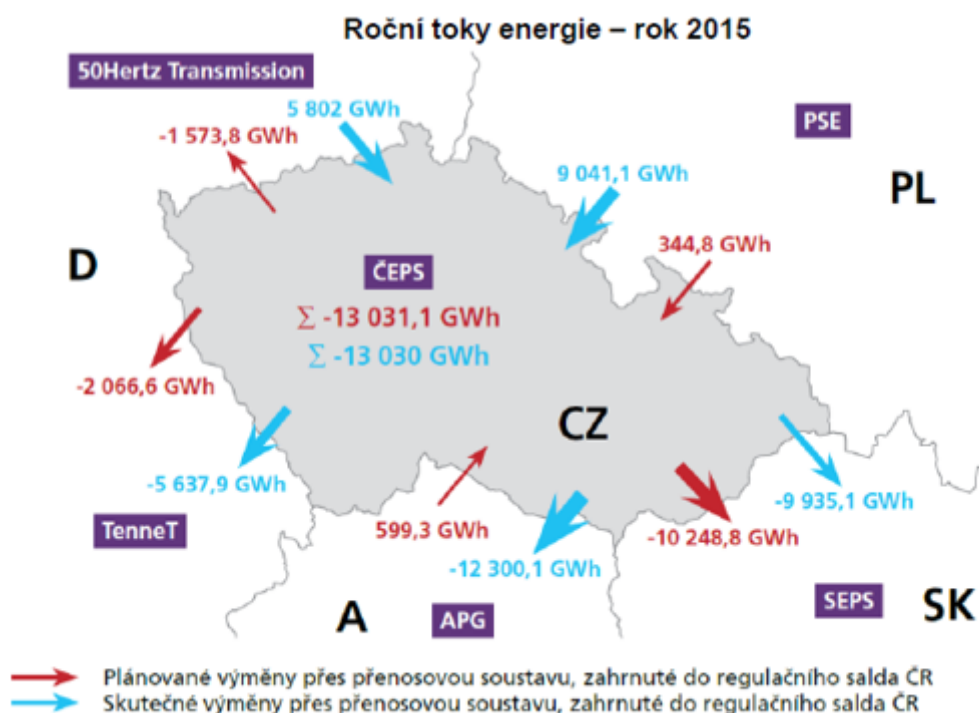
Elektrická energie je podstatnou složkou každodenního života převážné většiny lidí na zemi. Nad její existencí se nejspíše málokdo pozastaví, protože je vnímána jako naprostá samozřejmost. Vzhledem k vývoji moderních technologií a moderního světa obecně, roste závislost lidí na elektřině. S tím je spojen fakt, že v případě narušení dodávek elektrické energie, nejsme na tuto situaci téměř vůbec připraveni.

Stále více se upřednostňuje převod běžných záležitostí (např. komunikace, evidence, platby, podpisy, atd.) do elektronické podoby, což nám sice může v mnoha případech ulehčit práci, ale vzhledem k závislosti na elektrické energii bychom si měli uvědomit významnost existence hrozby výpadku elektřiny, která může například způsobit ztrátu dat. Přestože přenosové sítě elektrické energie jsou v Česku budovány takovým způsobem, že dokážou odolat ohrožení vyvolaným běžnou poruchou či poruchami dokonce technologickým a lidským selháním, nejsou schopné se vyrovnat s mnohonásobným výpadkem zásadních prvků v rozvodné síti. (BENEŠ, 2008)

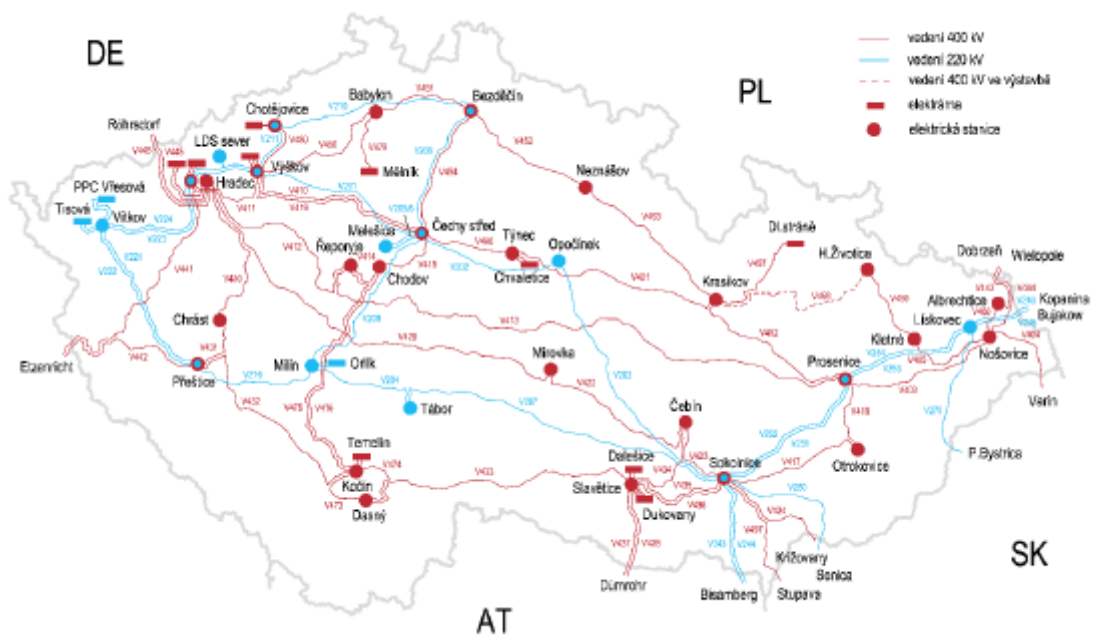
Přenosová síť

Hovoříme-li o přenosové soustavě, tak se jedná celek skládající se z jednotlivých vedení spojených do většího celku. Přenosová soustava (páteřní část celé elektrizační soustavy) provozovaná na napěťových hladinách 400 a 220 kV zajišťuje přenos elektřiny po celém území České republiky a zároveň je součástí mezinárodního propojení Evropy viz Obr. 1 - Přeshraniční toky a toky skrze ČR. Napájí elektřinou distribuční soustavy, které ji dále rozvádějí až ke konečným spotřebitelům. Přeshraničními vedeními je PS ČR napojena na soustavy všech sousedních států, a tím synchronně spolupracuje s celou elektroenergetickou soustavou kontinentální Evropy viz Obr. 2 - PS ČR – schéma sítí 400 a 220 kV (K 31.12.2015)

Výhradním provozovatelem PS ČR je na základě licence č. 13010001 udělené Energetickým regulačním úřadem akciová společnost ČEPS. Jediným akcionářem ČEPS, a.s., je stát Česká republika, který vlastní 100% akcií a výkon akcionářských práv provádí z pověření státu Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR. (ČEPS a.s., 2017)



Obr. 1 - Přeshraniční toky a toky skrze ČR



Obr. 2 - PS ČR – schéma sítě 400 a 220 kV (K 31.12.2015)

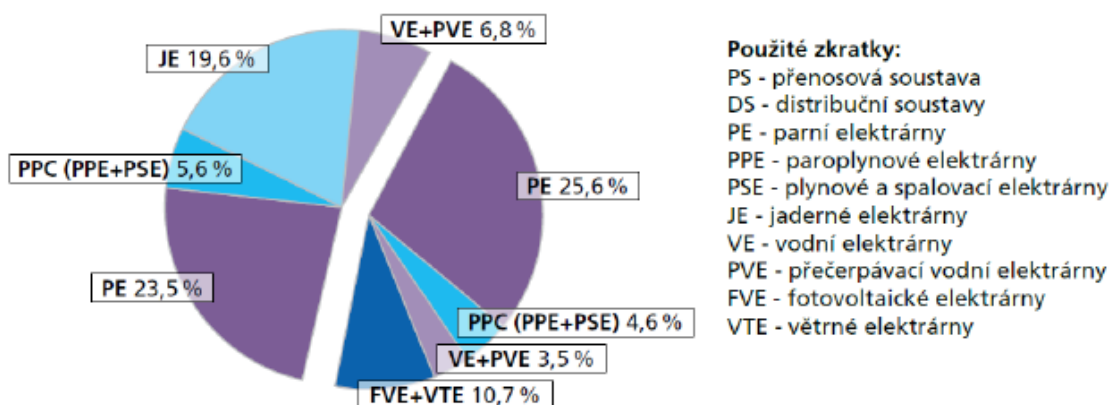
Přenosová soustava v číslech

„Páteřní přenosová síť byla prakticky dokončena v 80. letech minulého století. V současné době ji tvoří hlavně vedení 400 kV. Trasy 220 kV, jejichž výstavba byla ukončena počátkem 70. let, dnes plní převážně úlohu doplňkových vedení. Celkové délky vedení a počty rozvodů přenosové sítě na jednotlivých napěťových hladinách společně s počtem transformátorů mezi těmito hladinami nejlépe zachycuje následující tabulka – stav k 31. 12. 2015.“ (ČEPS a.s., 2017 str. 5)

Tab. 1 - Délka elektrického vedení v ČR

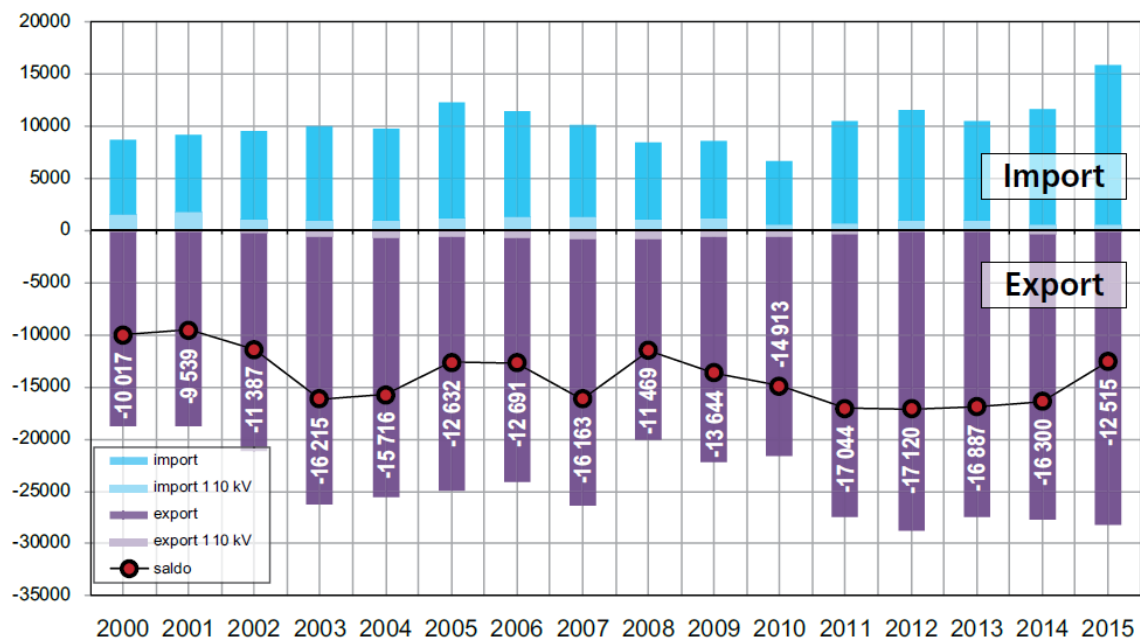
Popis zařízení		ČR celkem
Vedení 400 kV	(km)	3 617
z toho dvojitě a vícenásobné	(km)	1 338
Vedení 220 kV	(km)	1 909
z toho dvojitě a vícenásobné	(km)	1 038
Vedení 110 kV	(km)	84
z toho dvojitě a vícenásobné	(km)	78
Zahraníční vedení 400 kV	(-)	11
Zahraníční vedení 220 kV	(-)	6
Rozvodny 400 kV	(-)	26
Rozvodny 220 kV	(-)	14
Rozvodny 110 kV	(-)	1
Transformátory 400/220 kV	(-)	4
Transformátory 400/110 kV	(-)	48
Transformátory 220/110 kV	(-)	21
Transformační výkon	(MVA)	21 980

Do přenosové soustavy se připojuje většina instalovaného výkonu Českých elektráren, celková hodnota je 21 856 MW (brutto k 31. 12. 2015). Dělení této hodnoty mezi přenosovou a distribuční soustavu s dělením na jednotlivé druhy elektráren shrnuje následující graf.



Obr. 3 - Graf dělení elektrické sítě na druhy

Jak jsem zmiňoval na začátku této kapitoly, přenosová soustava je přeshraničními vedeními propojena s přenosovými soustavami sousedních států. Jejich prostřednictvím dochází nejen k výměnám elektrické energie v rámci sjednaných plánů pro trh s elektřinou, ale také k udržení stability celého propojeného evropského systému. Toky energií na hraničních profilech v roce 2015 jsou podrobně rozděleny v následujícím Obr. 4 - Roční toky elektrické energie. Graf níže pak ukazuje vývoj těchto toků energie v ročních souhrnných číslech.



Obr. 4 - Roční toky elektrické energie

Distribuční soustava

Distribuční soustava (dále jen „DS“), na rozdíl od přenosové soustavy, která je založená na vzájemné provázanosti, se skládá ze samostatných nezávislých oblastí. Tyto jednotlivé části se paralelně připojují mezi sebou a skrze transformátory je do nich z PS přivedena stanovená hodnota elektrického napětí, která je řádově nižší. Distribuční soustava slouží k finálnímu přívodu elektrické energie ke koncovým spotřebitelům. Při poruše nebo odstávce jednoho transformátoru DS, dojde k převzetí zátěže jinými dostupnými transformátory, nebo je možné provést připojení k jiné oblasti tak, aby byla zajištěna plynulá dodávka elektřiny. V České republice je hned několik provozovatelů DS, k nejznámějším z nich patří např. Pražská energetika a.s. (PRE), ČEZ Distribuce, a. s., nebo E. ON Distribuce, a.s. (GALETKA, 2017)

Plánování a rozvoj PS ČR

Vzhledem k poměrně dlouhé době potřebné k realizaci investičního záměru dané převážně legislativními podmínkami v oblasti povolování staveb a také vzhledem k dlouhé životnosti zařízení přenosové soustavy (desítky let) představuje stálé energetické a legislativní prostředí významný předpoklad pro adekvátní a finančně efektivní plánování rozvoje přenosové soustavy. Aby společnost ČEPS a.s. držela krok se světem, rozvíjela spolehlivost PS a snižovala náklady a ztráty, provádí dlouhodobé plánování v tzv. „Plánu rozvoje přenosové soustavy české republiky“. Jeho poslední platen znění je 2017 – 2026.

Současný vývoj energetického sektoru je významně ovlivněn novými trendy, které se objevily před několika lety, a stále dochází k vylepšením. Podstatnou složku předpokladů pro plánování rozvoje přenosových soustav totiž v současné době tvoří nejen technické a ekonomické aspekty, ale i politické směry a cíle v energetickém sektoru. Jedná se o cíle jak národní, tak celoevropské, které by pro efektivní plánování měly představovat konzistentní, případně komplementární systém cílů rozvoje energetického sektoru včetně energetického trhu s elektrickou energií. (ČEPS a.s., 2017)

Energetická politika České republiky

„Energetická politika České republiky je v současné době definována Státní energetickou koncepcí („SEK“), kterou zpracovalo MPO, a schválila vláda ČR v květnu 2015. Dokument stanovuje základní vizi energetiky ČR, kterou lze shrnout do trojice vrcholových strategických cílů – bezpečnost, konkurenceschopnost a udržitelnost. K tomu jsou stanoveny strategické cíle a strategické priority v horizontu 20 až 30 let.

V rámci přípravy dokumentu je zkoumáno široké spektrum možných alternativních scénářů budoucího vývoje energetického sektoru. Výsledkem je stanovení koridorů, které vymezují přijatelný směr vývoje mixu primárních energetických zdrojů a hrubé výroby elektřiny v ČR tak, aby byly splněny výše uvedené vrcholové strategické cíle. K tomu je rovněž formulován politický, legislativní a administrativní rámec.“ (ČEPS a.s., 2017 str. 13)

S ohledem na kompetence, zájmy a povinnosti provozovatele přenosové soustavy jsou v SEK obsaženy cíle a priority, které buď přímo ukládají úkoly, kterými se ČEPS, a.s. již intenzivně zabývá, nebo naopak obsahují předpoklady budoucího směřování energetiky ČR, jejichž splnění je pro ČEPS, a.s. z pohledu řízení soustavy zásadní. Opomenout nelze ani cíle v oblasti legislativy či výkonu státní správy, které by měly podporovat plnění povinnosti ČEPS, a.s. a tím společně naplňovat SEK.

Ze strategických priorit pro energetiku ČR se ČEPS, a.s. přímo dotýkají zejména následující priority, které svým zařazením spadají pod klíčovou oblast „*Priorita III – Infrastruktura, a mezinárodní spolupráce*“.

- Udržet importní resp. exportní kapacity přenosové soustavy v poměru k maximálnímu zatížení na úrovni alespoň 30 %, resp. 35 %, odstranění úzkých míst pro tranzit elektrické energie ve směru sever-jih a plnění spolehlivostních kritérií při jejím provozu.
- Zajistit připravenost přenosové soustavy k připojení nových výrobních kapacit v termínech sjednaných mezi investory a provozovatelem přenosové soustavy. Posílit transformační výkon 400/110 kV pokrývající jak nárůst spotřeby, tak i změnu struktury zdrojů připojených do DS (záměna větších konvenčních zdrojů s vysokým využitím distribuovanými zdroji s nízkým využitím a kolísavou výrobou).
- Zajistit systematické řešení kruhových toků elektřiny a tranzitu z pohledu bezpečnosti i kompenzace nákladů.

Další ze strategických priorit pro energetiku ČR, které mají zásadní vliv na budoucí činnost ČEPS, a.s. a vůbec úroveň celé společnosti v ČR, je klíčová oblast „*Priorita I – Vyvážený energetický mix*“, zejména pak cíl na udržení přebytkové výkonové bilance v elektrizační soustavě a to s dostatečnými rezervami. Ty by neměly být využívány pro export, ale pro řešení krizových situací. Významnost této priority zdůrazňují aktuální prognózy, dle kterých nebude žádný ze států středoevropského regionu v dlouhodobém horizontu disponovat dostatečným množstvím spolehlivých a na klimatických podmínkách nezávislých zdrojů elektrické energie. (ČEPS a.s., 2017)

V obecné rovině je pak v cílech pro elektroenergetiku uveden předpoklad dostatečného rozvoje PS ČR a to zejména s ohledem včasnou připravenost PS ČR ke spolehlivému připojení velkých zdrojů, navyšování transformačních kapacit mezi PS a DS a odstranění úzkých míst za účelem podpory mezinárodního obchodu s elektrickou energií.

Závěrem lze zmínit, že SEK mimo stanovení cílů a priorit také formuluje nástroje, které by měly jejich realizaci podpořit. Z pohledu ČEPS, a.s. se jako kritické jeví priority v zajištění územní ochrany ploch a koridorů pro rozvoj PS, minimalizace doby povolovacího procesu liniové stavby a dále pak např. úkol pro MMR a MŽP analyzovat možnost vydávání územního rozhodnutí nebo rozhodnutí, které by ho nahrazovalo, přímo na základě Politiky územního rozvoje ČR při nezpochybnění požadavků plynoucích z posuzování vlivu záměru na životní prostředí. (MÁSLO, 2013)

Výzvy a rizika pro rozvoj PS ČR

„Společnost ČEPS se svými odpovědnostmi a povinnostmi čelí v současné době protichůdným požadavkům, kdy na straně jedné stojí energeticko-klimatická politická rozhodnutí EU vyžadující značné posilování PS a na straně druhé neúměrná doba a komplikovanost povolovacího procesu v podmínkách ČR. Tyto dvě široké oblasti zásadním způsobem ovlivňují a do budoucna stále více budou ovlivňovat podmínky pro zajištění bezpečného a spolehlivého provozu PS ČR.

Intermitentní zdroje elektrické energie, jejichž podíl v mixu zdrojové základny EU bude i nadále narůstat, se obecně projevují neplánovanými toky výkonu napříč propojenou kontinentální Evropou. Nepříznivé dopady tohoto jevu lze však eliminovat plošným posílením přenosové soustavy ČR, které však naráží na druhou výše zmíněnou oblast a to problematiku povolovacích procedur u liniových staveb ČEPS. Ačkoli se na různých odborných úrovních (včetně SEK) již mnoho let diskutuje o nutnosti zkrácení a celkovém zjednodušení povolování staveb technické infrastruktury, současný stav a praxe v povolování staveb stále vyžaduje změny vedoucí k podstatnějšímu urychlení. Současný povolovací proces v kombinaci s energetickými vizemi EU představuje významnou výzvu pro zajištění spolehlivosti a bezpečnosti provozu PS ČR.

Zachování stávajících standardů spolehlivosti a bezpečnosti provozu PS ČR i v dlouhodobém horizontu tak společnost ČEPS vnímá jako jednu ze svých priorit. Je si však vědoma rizik spočívajících v nutnosti spolupráce externích subjektů zahrnutých do povolovacího procesu.“ (ČEPS a.s., 2017 str. 17)

1.4 Blackout

Jedná se o mezinárodně uznávaný termín, který se používá pro označení situace, v níž došlo k rozsáhlému výpadku dodávek elektrické energie. Existuje celá řada definic, které se od sebe liší náročností výkladu na technické znalosti. Literatura nabízí různé definice tohoto stavu, ať již spíše technického („B. označuje moment, kdy došlo k porušení rovnováhy mezi produkcí a spotřebou elektrické energie a kdy je narušena bezpečnost dodávek“ (Silvast a Kaplinsky 2007: 33)), nebo všeobecného rázu („B. je úplný výpadek dodávek elektřiny“ (Bruch, et al. 2011: 4)). Česká republika pro tuto situaci nezná jednoslovný překlad. V oblasti krizového řízení se v ČR užívá spíše označení „narušení dodávek elektrické energie velkého rozsahu“ (konkrétně typový plán pro krizovou situaci „Narušení dodávek elektrické energie velkého rozsahu“ od Ministerstva průmyslu a obchodu). Dalším termínem, který se používá

jako synonymum pro tento stav je výstižné „power outage“, v překladu „výpadek proudu“. (MAREŠ, a další, 2013) (DUFKOVÁ, 2015)

Cílem práce je upozornit na rostoucí riziko rozsáhlých blackoutů, které jsou dané změnami na straně výroby energie (rostoucí nestabilita produkce), tak i zvyšující se závislostí moderních společností na elektřině. V práci popíši podrobněji také rizika a zranitelnost. Dále je v práci uvedena analýza vybraných zahraničních blackoutů z první dekády 21. století – jejich příčiny, reakce na krizový management, poučení, které lze z těchto případů vyvodit. V další kapitole se zaměřuji na vybraný hotel v případové studii. (MAREŠ, a další, 2013)

Pro pochopení problematiky je třeba na úvod zdůraznit několik základních poznatků o fungování elektrizačních soustav. Z fyzikálních zákonů vyplývá základní imperativ: množství vyrobené elektrické energie musí být v každý okamžik (přibližně) stejné jako množství energie spotřebované. Elektřinu nelze v současnosti ve velkém rozsahu skladovat, proto je dlouhodobá stabilní výroba elektřiny (tzv. baseload, např. uhelné a jaderné elektrárny) doplňována také zdroji s rychlým náběhem (tzv. peakload, např. plynové elektrárny). Zároveň je pečlivě vypočítáván předpokládaný špičkový a mimošpičkový odběr, občané i podniky jsou pomocí finančních nástrojů („noční tarify“) motivováni vyrovnávání odběrů během dne apod. Elektrizační soustava je tedy dynamickým systémem, který vyžaduje stále balancování výroby a spotřeby pomocí mnoha různých typů prostředků a opatření. Přebytek i nedostatek elektřiny v síti vede k výkyvům frekvence a tedy problémům, které jak při přetížení či nízké spotřebě mohou vést k výpadkům (MAREŠ, a další, 2013).

Nutnost přesného vyvažování výroby a spotřeby vedla k formulování a dodržování bezpečnostního pravidla $N - 1$ v elektrizační soustavě. Zjednodušeně řečeno tedy musí být přenosová síť i výrobní zdroje konstruovány a provozovány tak, aby v případě vyřazení jednoho vedení/zdroje nedošlo k výpadku celé soustavy. Pro zvláště důležité sítě a zařízení (např. jaderné elektrárny) se uplatňuje přísnější pravidlo $N - 2$, tj. soustava musí zachovat funkčnost i při současném výpadku dvou prvků (viz např. Tůma et al. 2006: 264). Pokud u běžné soustavy konstruované na $N - 1$ dojde k výpadku dvou prvků (např. dvou vedení vysokého napětí), pak může dojít k přetěžování (či nedostatečnosti) zbývajících součástí a postupnému dominovému efektu – nejvíce přetížené zbylé vedení vypadne či je odpojeno automatickými ochranami, čímž se zvýší zatížení ostatních, již tak přetížených vedení, která postupně také vypadávají (MAREŠ, a další, 2013)

Možné příčiny blackoutu

Výpadek elektrické energie může být způsoben celou škálou různých příčin. Může jít o poruchu způsobenou povětrnostními vlivy – silný vítr může způsobit vývraty stromů a jejich pád do vedení pak přeruší vedení a podobně. Ovšem i sucho může zvýšit riziko blackoutu – jaderné elektrárny pak musí řešit problémy s chlazením, a k omezením z důvodů sucha pravidelně dochází např. na druhé největší vodní elektrárně Itaipu na hranicích Brazílie a Paraguaye.

Samozřejmě nelze vyloučit ani technické problémy, ať už na vedení či zdrojích – neplánovaná odstávka velké elektrárny či porucha klíčového transformátoru může znamenat velký problém, zvláště pokud je síť dlouhodobě provozována v mezních limitech (například bez dodržení pravidla $N - 1$).

Zpětná analýza blackoutů z minulých let odhaluje také časté chyby dispečerů sítě – ne vše se v elektroenergetice odehrává v řádu sekund (a tedy možnosti okamžitého ovlivnění lidským zásahem). Například v roce 2003 těsně před rozsáhlým blackoutem v Itálii měli švýcarští a italská dispečerů patnáct minut na řešení nadlimitních toků na páteřním vedení. Bohužel situaci se nepodařilo vyřešit dostatečně rychle a reakce přišla až v době, kdy přetížení způsobilo průhyb vedení a po několika minutách také k dotyku s okolní vegetací a následně k výpadku, který postihl 56 miliónů obyvatel.

Velká pozornost byla v minulém desetiletí věnována možnosti teroristického útoku na energetickou infrastrukturu. Okamžitý blackout je představitelný v důsledku přímého (či kybernetického) útoku na vedení či elektrárny. Zatímco jaderné elektrárny patří k nejlépe střeženým objektům, liniové vedení a příslušnou infrastrukturu lze jen obtížně střežit. I útoky na produktovody mohou způsobit vážné problémy, byť hrozba blackoutu není okamžitá.

Další hrozbou pro energetické sítě je nasazení EMP (Electro Magnetic Pulse) zbraní. Tento typ speciální konvenční, nejaderné letecké munice se patrně nachází ve výzbroji některých vyspělých států a byl údajně využit například americkými jednotkami během války v Jugoslávii v roce 1999 jako prostředek pro narušení protivzdušné obrany a komunikace protivníka. Byť EMP zbraně nejsou oficiálně potvrzeny, doložen je podobný efekt u jaderného výbuchu – výpočty i testy ze šedesátých let ukazují, že odpálení nukleární nálože ve vysoké výšce (desítky až stovky kilometrů) může mít drtivý dopad na elektrická zařízení i ve vzdálenostech přes tisíce kilometrů od místa výbuchu, a to bez přímého poškození tlakovou vlnou či radiací.

Podobný efekt je někdy přičítán také velkým slunečním bouřím. Vliv slunečních bouří je relativně dobře zdokumentován – v minulých desetiletích docházelo následkem těchto bouří

k problémům s pozemní infrastrukturou (ojedinělým výpadkům transformátorů), avšak největší problémy byly hlášeny v letecké dopravě. Například na přelomu října a listopadu 2003 docházelo z těchto důvodů k častým výpadkům komunikace s letadly, poruchám navigace a dalším problémům. Podobně na oběžné dráze Země musely být zrušeny výstupy z Mezinárodní vesmírné stanice a docházelo k výpadkům spojení se satelity. Některé zroje pak odkazují k Carringtonské události z léta roku 1859, kdy vesmírná bouře kromě celosvětově pozorovatelných polárních září způsobila také rozsáhlé výpadky telegrafního spojení – jediného na elektřině závislého prostředku tehdejší doby. Podobně silné sluneční bouře by údajně mohly být v současném světě příčinou ohromných ztrát v řádech biliónů dolarů. Ostatně i v českém prostředí bylo téma slunečních bouří nastoleno jako dramatická hrozba.

V souvislosti s blackoutem se také hovoří o pojmu „greyout“. **Greyout** je o stav, který lze považovat za lehčí formu blackoutu, kdy je při dodržení určitých opatření snížen dopad výpadků elektrické energie. Pomocí dostupných možností (plán ostrovních provozů, regulační opatření, legislativa, energetická koncepce apod.) lze včasnou přípravou zajistit zásobování elektřinou i v případě energetického výpadku. V takovém případě je plánováno zajištění zásobování elektrickou energií na nezbytně dlouhou dobu nutnou pro obnovení běžného provozu. Lze hovořit o nouzové dodávce elektřiny pro vybrané území a zabezpečení tzv. bezpečnostního minima. Příkladem, jak takový stav řešit, je vyhlášení stupňů regulace na zasaženém území, čímž nedojde k úplnému přerušení dodávek elektrické energie. (DUFKOVÁ, 2015)

1.5 Základní modely současných problémů

Uvedené příčiny však u rozsáhlých blackoutů v posledním desetiletí hrály spíše marginální roli. Základní podstatou současných problémů ve vyspělých i rozvojových státech je nerovnováha mezi nabídkou a poptávkou elektrické energie. Tyto nerovnováhy jsou způsobovány a ovlivňovány různými faktory. Obecně lze hovořit o modelu evropském, americkém a rozvojovém.

V evropském prostoru se stává hlavním problémem rozkolísaná produkce elektřiny – rozsáhlé změny v energetickém mixu a konkrétně především masivní rozvoj obnovitelných zdrojů energie (OZE) v některých evropských státech (především v Německu) způsobují značné obtíže při zajišťování rovnováhy výroby a spotřeby. V extrémních případech se do propojené evropské sítě UCTE (The Union for the Co-ordination of Transmission of Electricity) během několika minut zapojuje výrobní zdroje o ekvivalentu dvaceti temelínských jaderných bloků. A vzhledem k lokalizaci větrných elektráren na sever Německa a nutnosti transportu k centrům

spotřeby v jižních spolkových zemích značná část těchto přetoků se šířila i českou přenosovou soustavou. Polsko se rozhodlo řešit nebezpečí transferu blackoutů z nestabilních německých zdrojů balancujících každodenně na bezpečnostních limitech instalací nákladných speciálních transformátorů na hranicích s Německem. V případě potřeby tyto transformátory ochrání polskou síť, na druhou stranu také zvýší německé přetoky směřující do dalších sousedních zemí, včetně České republiky.

Problémy zatěžující severoamerický kontinent jsou dány především rozkolísaným odběrem elektrické energie. Velmi problematické je především zapojování klimatizace v letních obdobích. Zatímco produkce elektřiny je oproti Evropě v USA relativně stabilní, masivní využívání elektrických spotřebičů ve špočkovém období znesnadňuje regulaci elektrizační soustavy. Například zatím největšímu blackoutu v Severní Americe ze 14. srpna 2003 předcházelo rekordní zatížení sítě.

Naopak rozvojové země řeší především problém nedostatečných výrobních kapacit. Produkce elektřiny dlouhodobě nestačí pokrývat potřeby rychle rostoucí ekonomiky a bohatnoucích domácností. Ani rozvodná síť není často přizpůsobena velkému zatížení. Poruchy, krátkodobé blackoutu a vypínání elektřiny na část dne jsou tedy v mnoha rozvojových zemích (včetně Brazílie, Indie a částečně i Číny) poměrně časté. K tomuto typu blackoutů patří například výpadek elektřiny v Indii z konce července 2012, který je počtem zasažených lidí (přes 670 milionů) jednoznačně největším výpadkem historie. Problém nemusí vždy spočívat v nedostatečné fyzické infrastruktuře, ale podíl na nadužívání kapacit má také špatná cenová politika a korupce. (SMETANA, a další, 2010)

Dílčí investiční technická opatření pro zajištění spolehlivosti provozu PS v krátkodobém horizontu

Nezbytnou podmínkou pro dlouhodobé plnění požadavků plynoucích z energetického zákona v oblasti rozvoje a obnovy PS je funkční systém plánování pro různá časová období při respektování vzájemné provázanosti investičních akcí z hlediska provozního, finančního i časového. Výstavba nových rozveden a vedení je v rámci rozvoje PS klasifikována jako systémové investiční opatření v dlouhodobém horizontu a vyznačuje se vysokou územní, časovou a finanční náročností, dále vysokými nároky na provázanost jednotlivých akcí a značnou mírou neurčitosti ovlivňujících věcný a časový sled plánovaných akcí.

Z důvodu zajištění trvalé bezpečnosti a spolehlivosti provozu PS v ČR, ČEPS postupně realizuje i dílčí investiční technická opatření, která lze zvládnout v krátkodobém a střednědobém

časovém horizontu. Tato opatření napomáhají částečnému, případně podmíněnému připojení zákazníků v termínu kratším, než je umožněno systémovým řešením rozvoje PS. Jedná se zejména o problematiku spadající do rozvoje zdrojové základny v PS a rozvoje transformačních vazeb PS/DS. Současně se systémovými řešeními (výstavba nových či zdvojení stávajících vedení) zajišťujícími v dostatečném rozsahu zvýšení přenosové schopnosti PS jsou hledána i řešení krátkodobá a střednědobá, která jsou na přechodnou dobu provozně i ekonomicky přijatelná. Mezi tato provizorní řešení patří zejména:

- **Modernizace vedení na 80°C** spočívá v posouzení podélného profilu vedení a odstranění všech limitních míst (křižovatky vedení a objektů, průhyby nad terénem) tak, aby byly splněny předepsané doskokové vzdálenosti pro teplotu vodiče 80°C. Tento požadavek lze v mnoha případech splnit vhodnou výměnou izolátorových řetězců a úpravou (navýšením) stožárových konstrukcí právě jen v nevyhovujících místech. V případě rozvodu je nutné zohlednit nejen parametry zařízení v poli samotného vedení, ale i v polích spínačů a rovněž možnostech přípojníc. Přístroje smí být zatěžovány pouze do hodnot předepsaných výrobcem, tedy do hodnot jmenovitých. V případě nevyhovujícího stavu je nutné přístroj vyměnit.
- **Dynamické zatěžování vedení**, jehož podstatou je využití přenosových schopností vedení v závislosti na aktuálních klimatických podmínkách a tedy umožnění zatěžování vedení až do zatížitelnosti lan vedení s ohledem na oteplení vodiče. Dynamicky zatěžovat vedení lze jen tehdy, je-li k tomu technicky způsobilé a zároveň to umožní stav zařízení v příslušných rozvodnách. Inovativní projekt dynamického zatěžování vybraných vedení je v současné době ve svém prvním roce rutinního provozu a je již plnohodnotně využíván v dispečerském řízení pro řešení výpadků vedení či neplnění bezpečnostního kritéria N-1. V dalším období budou postupně do programu zařazovány i další vytipovaná vedení.

- **Kompletní modernizace vedení** spočívá ve výměně nebo významné úpravě stávajícího zařízení (výměna fázových vodiče a izolátorových řetězců, posílení stožárové konstrukce). V případě nutnosti významného zásahu do stožárové konstrukce je tato úprava ekonomicky srovnatelná s vybudováním nových stožárových konstrukcí. Tím však kompletní modernizace nabývá na technologické a legislativní náročnosti, tedy často nespadá do řešení krátkodobých, ale koncepčních a dlouhodobých.
- **Automatiky omezování výkonu („AOV“)** představují technické opatření v době výpadku vybraných prvků PS reagující na aktuální stav soustavy a svým okamžitým působením zajišťují zachování spolehlivého provozu a zabraňují šíření poruch s nepříznivým dopadem nejen na zařízení PS, ale i na zdroje pracující do konkrétní oblasti PS. AOV zahrnuje celý komplex funkcí, jejichž výstupem je bezprostřední snížení výroby v několika stupních na vybraných zdrojích v PS tak, aby byla eliminována přetížení daných přenosových vedení.
- **Plánované omezení výkonu zdrojů** představuje preventivní opatření, které bývá řešeno v rámci přípravy provozu PS a aplikováno na zdroje elektrické energie zejména v období, kdy je nezbytné realizovat vypínání vedení pro investiční výstavbu.

K řešení problematiky týkající se rozvoje spotřeby a transformačních vazeb PS/DS lze využít nejen uvedená opatření na straně přenosové soustavy, ale i opatření na straně soustavy distribuční. Tato opatření v zásadě vychází z využití volných transformačních kapacit v okolních předávacích místech, kdy lze v případě možnosti vhodným propojením sousedních uzlových oblastí napomoci k vyřešení dané situace. Při úzké spolupráci provozovatele přenosové a provozovatelů distribučních soustav tak lze nalézt dočasná řešení, která částečně vyřeší přechodné období do realizace řešení koncepčního.

Příkladem úspěšně realizovaných dílčích investičních opatření jsou oblasti Vítkov, Milín a Tábor, kde díky provedené modernizaci dotčených vedení na 80°C a zavedení dynamického zatěžování u vybraných vedení v této oblasti došlo v roce 2015, respektive 2016 k částečnému navýšení rezervovaného výkonu a tím umožnění připojení části výrobních kapacit v distribuční soustavě. (MÁSLO, 2013)

Chytré sítě

Koncept chytré sítě neboli Smart Grids je od roku 2006 řešen „evropskou technologickou platformou pro chytré rozvodné sítě“ (European Technology Platform for Smart Grids). Chytrá síť je elektrická rozvodná síť, která umožní inteligentní integraci činností všech

uživatelů k ní připojených (výrobců i spotřebitelů). Cílem je zajistit co nejvíce ekonomicky i bezpečnostně stabilní dodávku elektrické energie. Podstatnou funkcí Smart Grids je možnost sledovat a kontrolovat stav sítě a odebranou i dodanou elektřinu spotřebiteli. Sledování spotřeby je výhodné nejen pro výrobce, kteří díky získaným datům mohou snadněji zajistit pokrytí poptávky, čímž se zvýší spolehlivost a kvalita dodávky elektřiny. Monitorované údaje slouží také zákazníkovi, který se při jejich sledování může zapojit do optimalizace využití dodávané energie, snížit tak svoje finanční náklady nebo dopad na životní prostředí.

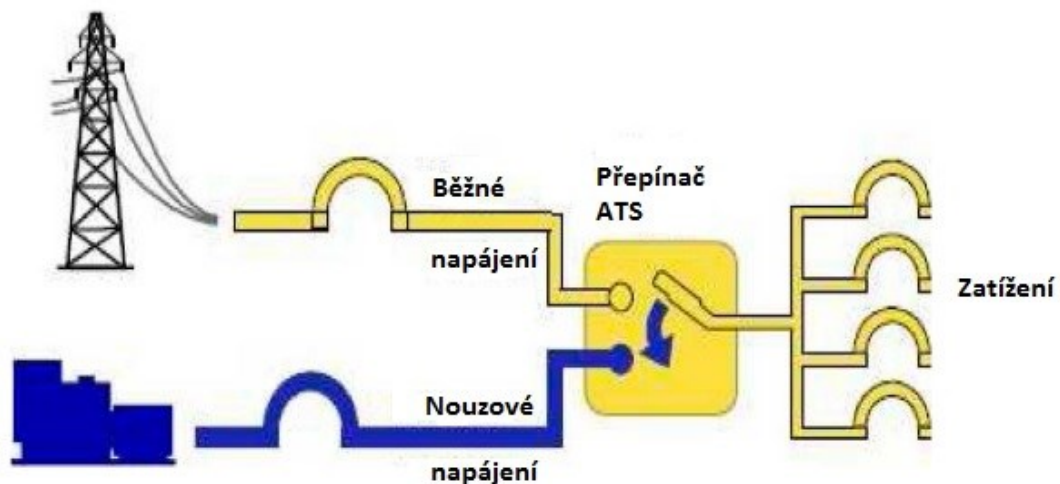
Chytré sítě a jejich hlavní význam pro oblast energetiky můžeme chápat jako možné východisko z problémů spojených s otázkou dostatečnosti stávající elektrizační soustavy. Hlavním faktorem zpochybňujícím dostatečnost je stále rostoucí počet obyvatel na Zemi, se kterým přímo úměrně roste i spotřeba elektrické energie. S nárůstem spotřeby navíc souvisí vyšší nároky na výrobu elektřiny, které jsou úzce spjaty s rostoucí úrovní znečištění ovzduší. Chytrá síť již byla zprovozněna i v České republice („Smart region Vrchlabí“), kde skupina ČEZ testuje moderní distribuční síť, která je automatizovaná, umožňuje monitorovat výrobu i spotřebu včetně obousměrné komunikace mezi výrobcem a zákazníkem, je schopna využívat lokální výrobní zdroje a také interaktivně zapojit zákazníky. Poznatky tohoto testování budou přínosné pro rozvoj chytrých sítí v ČR. (KAPOUN, 2013) (Platform, 2017)

1.6 Záložní zdroje elektrické energie

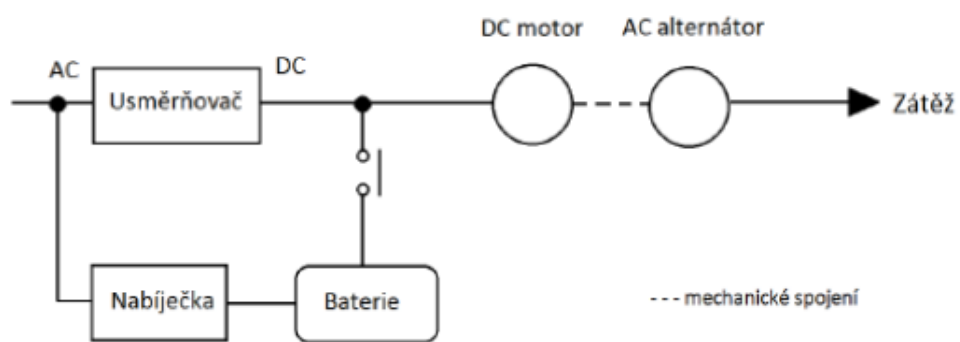
Pokud dojde k výpadku elektrické energie a ztrátě napájení z distribuční sítě, jednou z možností, jak nezůstat bez elektřiny úplně, je využití záložních zdrojů elektrické energie, které jsou určeny k nouzovému napájení na nezbytně nutnou dobu. Záložní zdroje nám slouží k překlenutí období výpadku dodávky elektrické energie z distribuční sítě po dobu nezbytně nutnou k navození normálního stavu, kdy se nepředpokládá využití záložního zdroje paralelně se sítovým napájením. Někdy je možné se setkat také s označením „die-selagregát“ nebo „elektrocentrála“, v obou případech se však jedná o typ záložního zdroje. Využitím nouzového elektrického napájení lze předcházet vzniku ohrožení, která jsou spojena se vznikem black-outu. Co se týká zajištění záložních zdrojů, jsou určité objekty, které mají stanovenou povinnost zajistit nouzové napájení. Jedná se například o nemocnice a vybraná zdravotnická zařízení, která musejí být technicky, věcně i personálně vybavena pro případ vzniku krizové situace, jako například výpadek elektrického energie, při které musejí být schopny zajistit svoji běžnou funkci, tedy poskytování zdravotnické péče (viz ČSN 33 2000-7-710. *Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-710: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech* -). Dle této normy musí vyhrazená požární zařízení dodržovat podmínky

pro instalaci, provoz a údržbu elektrických rozvodů a mít k dispozici mimo hlavního zdroje elektrické energie také náhradní - nouzový zdroj (např. dieselagregát), aby byla zajištěna nezbytná dodávka elektřiny po celou dobu výpadku distribuční sítě. Zajištění provozu záložních zdrojů je velmi náročné, neobejdou se bez velkých zásob pohonných hmot, což značně limituje dobu provozuschopnosti (především kvůli vysoké spotřebě). Důležité je také pravidelné provádění revizí zařízení a zkoušek pro ověření funkčnosti záložního zdroje.

S rostoucí závislostí lidstva a technologií na elektrické energii roste i potřeba zabezpečit záložní zdroje napájení, bez kterých by nefungovaly elektronické zabezpečovací systémy, zdroj nepřerušovaného napájení (dále jen „UPS“) a spousta dalších systémů, jejichž chod se bez elektřiny neobejde. (LUKÁŠ, Luděk a kolektiv, 2012) (ČESKO, 2001) (ČESKO, 2006)



Obr. 5 - Nouzové napájení DA



Obr. 6 - Schéma zapojení UPS

2 KRITICKÁ INFRASTRUKTURA

Kritická infrastruktura ČR je vymezena v zákoně č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon). Národní kritickou infrastrukturou rozumíme prvek nebo systém prvků, jejichž narušení by mělo závažný dopad na bezpečnost či ekonomiku státu a zabezpečení života, zdraví a majetku obyvatel. V případě evropské kritické infrastruktury hovoříme o kritické infrastruktuře, jejíž narušení by mělo závažný dopad na dva a více členských států. (ČESKO, 2000) (LUKÁŠ, Luděk a kolektiv, 2014)

2.1 Energetika

Hlavní oblastí kritické infrastruktury jak národní, tak evropské. Kritická infrastruktura zahrnuje celou řadu dalších oblastí. Jednotlivými oblastmi kritické infrastruktury jsou všechny, které jsou nějakým způsobem významné pro krizové řízení. Respektive, jejich narušení by mělo významný dopad na bezpečnost obyvatel, jejich životy, zdraví a majetek. Na narušení kritické infrastruktury by bylo pohlíženo jako na mimořádnou událost, případně krizovou situaci, kterou by orgány krizového řízení řešily vyhlášením příslušného krizového stavu a s tím souvisejícími postupy. (ČESKO, 2010)

Konkrétně blackout z pohledu krizového řízení při řešení krizové situace, by měl dopad na zajištění řady dalších odvětví, které kopírují oblasti kritické infrastruktury. Zejména by se jednalo o tyto oblasti:

- zdravotnictví (nemocnice)
- nouzové služby (IZS, varování, informování, předpovědní a hlásná služba, atd.)
- dodávka plynu, tepla, ropných produktů a ropy
- dodávka vody, odpady, kanalizace
- dodávka potravin, zemědělství
- doprava (železniční, autobusová, letecká apod.)
- bankovníctví
- komunikační a informační systémy a veřejná správa (státní správa, samospráva, justice, vězeňství a další služby).

(LUKÁŠ, Luděk a kolektiv, 2014) (HROMADA, 2014)

2.2 Odolnost kritické infrastruktury

Spektrum oblastí kritické infrastruktury je velmi různorodé, přesto mají všechny oblasti jednu společnou vlastnost z pohledu negativního působení určitých faktorů – odolnost. Míra odolnosti je u jednotlivých prvků odlišná. *„Odolností je myšlena schopnost in-frastruktury odolávat nepříznivým vlivům negativně působících na definovanou kritickou infrastrukturu tak, aby nevznikla krizová situace vyznačující se nefunkčností klíčových služeb obyvatelstvu ohrožujících bezprostředně jejich životy, zdraví a majetek.“* (HROMADA, 2014)

Existuje celá řada dalších definic, které vysvětlují význam odolnosti, jednak jako schopnosti kritické infrastruktury, jednak jako obecné vlastnosti systému, celku či společnosti. Následující příklady jsou uvedeny pro lepší pochopení širších souvislostí a vzájemné provázanosti.

- *„Odolnost je schopnost systému, infrastruktury, vlády, byznysu a obyvatelstva odolat, vstřebávat, zotavit se, nebo se přizpůsobit negativním událostem, které mohou způsobit poškození, zničení, nebo ztrátu národního významu.“* (MÁSLO, 2013 str. 237)
- *„Územní odolnost s ohledem na katastrofy znamená, že celek je schopen snést extrémní přírodní události, aniž by utrpěl zničující ztráty, poškození, sníženou produktivitu či kvalitu života a to bez značné pomoci mimo komunitu.“* (MÁSLO, 2013 str. 238)

3 BLACKOUT – V MINULOSTI

Zde nabízím přehled výpadků proudu velkého rozsahu ze světa a také z České republiky.

Ve světě

Zde již popisují rozsáhlé výpadky v zahraničí a především zvládnutí těchto situací příslušnými orgány, záchranných a bezpečnostních složek. Vybral jsem dvě velmi dobře popsane situace v západních zemích, abych ukázal, že i vyspělé státy mohou mít problémy s ochranou sítě.

Kanada a USA, srpen 2003

„V časném odpoledni 14. srpna 2003 došlo k rozsáhlému výpadku elektrické energie v severovýchodní části USA a Jihovýchodní Kanadě. Zasaženo bylo asi 50 miliónů obyvatel na obou stranách hranice. Na některých místech byl záhy vyhlášen stav nouze („state of emergency“).

Zpráva vyšetřovací komise o tomto výpadku identifikovala velké množství vzájemně propojených a spolupůsobících problémů, které vedly k narušení sítě. Uváděno je například zanedbání údržby vegetace podél páteřních elektrických vedení, neschopnost odhalit problémy v síti a komunikovat se sousedními energetickými soustavami, nedostatečný výcvik dispečerů, nedostatek záložních systémů apod. (U.S.-Canada Power System Outage Task Force 2004: 17-21). Jako problematická se ukázala být i mezera v regulačních normách, která nedovolila státním úřadům uložit pokutu energetickým společnostem v případě hrubého porušení bezpečnostních limitů (Reuters 2003). Zároveň byl odhalen bug „race condition“ v software jedné distribučních společností, který v kritických okamžicích asi hodinu blokoval spuštění výstrahy (Poulsen 2004). Operační podmínky byly 14. srpna 2003 pro operátory obtížné – zatížení sítě bylo obrovské, zvláště vzhledem k vysokým teplotám nad 31°C s rozsáhlým zapojováním klimatizací.

Délka výpadku byla různá, na některých místech se dařilo obnovit dodávky proudu do večera 14. srpna (Ontario), jinde ráno druhého dne (New York) či dokonce až za 48 hodin (Toronto).

Jaké byly okamžité dopady blackoutu? Kromě lidí uvězněných ve výtazích a hromadné dopravě došlo k výpadku mobilní telefonní sítě, ovšem nikoliv kvůli nedostatku energie (zajišťovaly nouzové generátory mobilních operátorů), ale vzhledem k přetížení velkým počtem hovorů. Na některých místech došlo k poklesu tlaku ve vodovodních potrubích a možnému vniknutí nebezpečných látek a organismů – dodávky vody nebyly fyzicky ohroženy, jen bylo nutné vodu převážet. Elektrifikované tratě v USA byly na celou dobu výpadku vyřazeny z provozu,

naopak kanadské dráhy se podařilo udržet v chodu. V chemičce poblíž města Sarnia došlo v důsledku výpadku k úniku 140kg jedovatého vinylchloridu do řeky sv. Kláry, přičemž nehodu se nepodařilo odhalit dříve než pět dní po blackoutu a minimálně dvacet lidí muselo být hospitalizováno po koupání v řece. Na mnoha místech došlo k přímému vypouštění odpadních vod do vodních toků se všemi představitelnými důsledky. V dolech poblíž městečka Sudbury bylo v dolech uvězněno 140 horníků. Byť úřady informovaly, že je kdykoliv možné je evakuovat. Kvůli riziku takové operace přečkali horníci blackout pod zemí a evakuováni byli po obnovení dodávek proudu 15. srpna v ranních hodinách.

Pokud jde o reakci záchranných složek, většinou byla rychlá a bezproblémová. Hasiči po počáteční fázi vyprošťování z dopravních prostředků především řešili požár způsobené svíčkami (jen v New Yorku jich bylo zaznamenáno 3000). Během blackoutu se počet volání na krizové linky zdvojnásobil. Jako hlavní bezpečnostní problém během blackoutu byl vyhodnocen výpadek většiny systémů pro monitorování hranic, přístavů a elektronicky střežených budov. Podrobné analýzy nejsou dostupné, ale toto zaměření na kriminalitu a terorismus spíše než na zajištění základních služeb a všestranné ochrany obyvatelstva může naznačovat tehdejší přetrvávající obavy z teroristických útoků po 11. září 2001 či bezchybné fungování ostatních částí záchranného a bezpečnostního systému (hasiči, místní policie, zdravotní služby apod.)“ (MAREŠ, a další, 2013 str. 67)

Itálie a Švýcarsko, září 2003

„Nedlouho po rozsáhlém blackoutu v Severní Americe zasáhl podobně rekordní výpadek také Itálii a Švýcarsko – v neděli 28. září došlo k události, která postihla 56 miliónů lidí a stala se tak nejhorším narušením dodávek elektrického proudu za 50 let.

Bezprostředních příčin bylo nalezeno více, podobně jako i v dalších případech byl blackout výsledkem kumulujících se poruch a špatných zásahů. Páteřní vedení 380 kV mezi Švýcarskem a Itálií (Mettlen – Lavorgo) bylo nad ránem 28. září 2003 silně přetíženo a došlo ke zkratu s okolní vegetací (tj. nebyl dodržen ochranný pás kolem klíčové linie). Okamžitě vyřešit tuto poruchu se operátorům nepodařilo a vzhledem k velkým přeshraničním tokům došlo brzy k přetížení další klíčové linie (Silz-Soazza). Přes zatížení na 110% nedošlo k okamžitému výpadku a švýcarští a italští operátoři měli 10-15 minut na efektivní reakci, která ovšem nepřišla. Po výpadku druhého páteřního vedení (opět přetížení a zkrat s okolní vegetací) došlo k dominovému efektu a přerušení všech ostatních linií. Italská přenosová soustava ztratila synchronizaci s evropskou soustavou UCTE, krátce čelila ohromným výkyvům, které vyústily

v blackout (Silvast a Kaplinsky 2007: 38-39, Bruch et al. 2011: 27-28), UCTE Investigation Committee 2004: 17-22).

Přestože problémy nastaly po třetí hodině ranní, kdy by většina menších odběratelů výpadek ani nezaregistrovala, shodou okolností v Římě probíhal z 27. na 28. září celonoční kulturní festival *Nuit Blance*, takže problémy velkého měřítka se začaly projevovat ihned po ztrátě napětí v síti (BBC 2003). Okolo 30 000 lidí zůstalo uvězněno ve 110 zastavených vlacích po celé zemi (výpadek nezasáhl pouze Sardinii a Elbu) (Bruch, et al. 2011: 28). Během výpadku se objevovaly typické problémy, především řada dopravních nehod způsobených zhasnutím semaforů a pouličního osvětlení. Nouzové generátory údajně fungovaly na příslušných místech (nemocnice, kritická státní správa apod.) bezchybně.

Blackout se dařilo poměrně úsměšně odstraňovat, poslední odběratelé byli připojeni k síti do 18 hodin po výpadku, ovšem většinou došlo k obnovení připojení výrazně dříve a do osmi hodin od výpadku se podařilo obnovit dodávky na 90% území Itálie (Vinci a Ciuccetti 2003: 2). Na vyhodnocení příčin a dopadů blackoutu ze září 2003 se soustředilo několik týmů odborníků s cílem doporučit opatření pro předcházení podobným situacím v budoucnu. Všechna doporučení byla „spíše technického charakteru a zabývala se především okamžitou správou přenosové sítě a komunikací mezi jednotlivými dispečinkami“ (Silvast a Kaplinsky 2007: 40). Vysvětlení lze patrně hledat v obsazení jednotlivých komisí – šlo většinou o operátory sítě, kterým je vlastní spíše reaktivní přístup a řešení problémů v mezích vlastních pravomocí. Proto také nejsou v těchto materiálech akcentovány širší příčiny, jako např. fyzické zastarávání sítě a jejich poddimenzování, zapojování více zdrojů s nestabilním výkonem apod. Ve zprávě vyšetřovací komise UCTE z roku 2004 se letmo zmiňuje jen liberizace trhů s elektřinou, která často vede k „nelogickým“ a technicky problematickým dálkovým přenosům elektřiny s vysokým zatížením sítě (UCTE Investigation Committee 2004: 94).

Složkami krizového managementu byl tento blackout hodnocen jako relativně klidný vzhledem k faktu, že velká část výpadku spadala do brzkých ranních hodin (Vinci a Ciuccetti 2003: 1). Pro naše účely je blackout v Itálii důležitým připomenutím, že i v evropských podmínkách propojených sítí může dojít k rozsáhlému výpadku, který postihne miliony obyvatel na velkém území na dobu několika hodin. “ (MAREŠ, a další, 2013 str. 68)

V České republice

Praha, červen 2013

Mezi Kunraticemi a Šeberovem v Praze vybuchla v úterý 18. června 2013 kolem 22:30 rozvodna elektřiny a vypukl v ní požár. Téměř polovina Prahy byla bez proudu. Z rozvodny vycházel hustý dým a plameny dosahovaly až dvacetimetrové výšky. Energetikům se podařilo obnovit dodávky proudu krátce po půlnoci, tedy něco málo po 1,5hodinách, dálkovým odpojením a přesměrováním elektřiny z jiných rozvoden. V tomto směru se vyplácí investice 1,5 miliardy korun ročně do zdvojení a ztrojení sítě. Naštěstí nebyl nikdo zraněn. Podle mluvčího Pražská energetika (PRE) označila ústy svého mluvčího transformátor za zcela zničený a bylo nutné jej komplet vyměnit. Škoda se pohybovala v desítkách milionů korun.

V Praze 4 a v Praze 10 v souvislosti s havárií netekla ani voda. Trvalo několik týdnů, než se podařilo vše obnovit. Do té doby byly postižené oblasti přepojeny na jiné rozvodny. Je to o to složitější, že kvůli vysokým letním teplotám byly ve špičce velmi vysoké odběry elektřiny, jaké není téměř možné srovnat se zimním provozem. Cena samotné trafostanice se pohybuje okolo 50 milionů korun. Příčina výbuchu byla vyšetřována, ale nepodařilo se mi z volných zdrojů nalézt opravdovou příčinu. S největší pravděpodobností se jednalo o technickou závadu způsobenou vysokými odběry nebo teplem, případně se mohlo jednat o technickou závadu průchodky transformátoru. Takový malý blackout, tma město pohltila celé město v jižní části Prahy, ale i ve vzdálenějších Vršovcích či na Vinohradech, i tam se po 23. hodině podařilo dodávky energie obnovit.

Další podobné výpadky v Praze

4. prosince 2002 - Požár rozvodny v ulici U Rajské zahrady v Praze ochromil odpoledne život zejména v centru hlavního města. Nejezdily tramvaje, nesvítilo světlo, netekla voda, nefungovaly semaforey a někde topení. Pravděpodobnou příčinou požáru byla porucha izolace na jednom z kabelů. Nejdéle, zhruba půl dne, byly bez proudu Vinohrady.

13. srpna 2003 - Centrum hlavního města a přilehlé oblasti, celkem asi čtvrtina Prahy, se odpoledne ocitlo bez elektrické energie. Důvodem byl výpadek jednoho z transformátorů.

4 HAVARIJNÍ PLÁNOVÁNÍ

Zákon č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon), ve znění pozdějších předpisů, a jeho prováděcí předpisy upravují podmínky podnikání, výkon státní správy a regulaci v energetických odvětvích (těmi jsou elektroenergetika, plynárenství a teplárenství), zákon upravuje i práva a povinnosti právnických a fyzických osob dotýkajících se této oblasti. (SMETANA, a další, 2010)

Oblast elektroenergetiky

Oblast elektroenergetiky je upravena vyhláškou Ministerstva průmyslu a obchodu č. 80/2010 Sb., o stavu nouze v elektroenergetice a o obsahových náležitostech havarijního plánu (dále jen vyhláška č. 80/2010 Sb.). V této oblasti jsou zobrazovány pro případ MU tři plány - regulační plán (pro snížení výkonu odebíraného odběratelem v souladu s vyhlášenými regulačními vstupy), vypínací plán a frekvenční plán (pro přerušení dodávky (elektriny)).

Pro potřeby energetických odvětví se zde pod pojmem **havarijní plán** rozumí celý komplex opatření, souvisejících se zajištěním technologických celků i celého systému před účinky vnějších i vnitřních vlivů.

Havarijní plán je rozhodujícím dokumentem pro rychlé a účinné řešení MU v elektrické soustavě. Na jeho zodpovědném a kvalitním zpracování a jeho profesní realizaci bude záviset nejen účinný postup při likvidaci stavů nouze, ale v mnoha případech také zabránění velkým hmotným škodám či vážnějšímu ohrožení zdraví a života osob. (MAREŠ, a další, 2013)

Stavem nouze (pozor – neplést s jedním z krizových stavů, a to **nouzovým stavem!**) je stav, který vznikl v elektrizační soustavě v důsledku živelných událostí, opatření státních orgánů za nouzového stavu, stavu ohrožení státu nebo válečného stavu, havárií nebo kumulace poruch na zařízeních pro výrobu, přenos a distribuci elektriny, smogové situace podle zvláštních předpisů, teroristického činu, nevyrovnané bilance elektrizační soustavy nebo její části, přenosu poruchy ze zahraniční elektrizační soustavy, nebo je-li ohrožena fyzická bezpečnost nebo ochrana osob způsobuje významný a náhlý nedostatek elektriny nebo ohrožení celistvosti elektrizační soustavy, její bezpečnosti a spolehlivosti provozu na celém území státu, vymezeném území nebo jeho části. (MAREŠ, a další, 2013)

Předcházení stavu nouze je soubor opatření a činností prováděných v situaci, kdy existuje reálné riziko vzniku stavu nouze.

Pro celé území státu provozovatel přenosné soustavy vyhláší přesný čas vzniku či ukončení stavu nouze v hromadných sdělovacích prostředcích a prostřednictvím prostředků dispečerského řízení a neprodleně vyhlášení či ukončení oznamuje ministerstvu, Energetickému regulačnímu úřadu, Ministerstva vnitra, krajským úřadům a Magistrátu hlavního města Prahy, oznamuje předcházení stavu nouze, nejpozději do jedné hodiny po zahájení činnosti v rámci předcházení stavu nouze, a neprodleně to oznamuje ministerstvu, Energetickému regulačnímu úřadu, Ministerstva vnitra, krajským úřadům a Magistrátu hlavního města Prahy, řídí činnosti při předcházení stavu nouze a při stavu nouze.

Pro vymezené území nebo jeho část provozovatel distribuční soustavy vyhláší přesný čas vzniku či ukončení stavu v hromadných sdělovacích prostředcích a prostřednictvím prostředků dispečerského řízení a neprodleně vyhlášení či ukončení oznamuje ministerstvu, Energetickému regulačnímu úřadu, Ministerstva vnitra, krajským úřadům a Magistrátu hlavního města Prahy, oznamuje předcházení stavu nouze, a to bez zbytečného odkladu, nejpozději však do jedné hodiny po zahájení činnosti v rámci předcházení stavu nouze, a neprodleně to oznamuje ministerstvu, Energetickému regulačnímu úřadu, Ministerstva vnitra, krajským úřadům a Magistrátu hlavního města Prahy, řídí činnosti při předcházení stavu nouze a při stavu nouze.

Při stavu nouze a při předcházení stavu nouze jsou všichni účastníci trhu s elektřinou povinni podřídit se omezení spotřeby elektřiny nebo změně dodávky elektřiny, přičemž právo na náhradu škody u ušlého zisku je vyloučeno.

Při stavu nouze a předcházení stavu nouze (s výjimkou stavu nouze v případě smogové situace) mohou být provozovatelem soustavy využity pro výrobu elektřiny i výrobní elektřiny, které nesplňují limity podle zákona upravujícího oblast ochrany ovzduší (zákon č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů).

Dle vyhlášky č. 80/2010 Sb. rozlišujeme dva typy havarijních plánů pro odvětví elektroenergetiky - prvním je **havarijní plán provozovatele přenosové soustavy a havarijní plán provozovatele distribuční soustavy**, druhým **havarijní plán výrobce elektřiny**. Některé části těchto dvou typů havarijních plánů jsou totožné.

Shodné části obou typů havarijních plánů energetického odvětví:

- směrnice činností při stavech nouze a při předcházení a odstranění následků stavů nouze,
- plán vyrozumění a spojení, včetně spojení s dotčenými vnějšími subjekty,
- plán svolání zaměstnanců
- popis organizace materiálního zabezpečení (např. materiály, náhradní díly, dopravní a mechanizační prostředky),
- plán evakuace
- přehled smluv uzavřených mezi držitelem licence a jinými subjekty pro zajištění spolupráce, součinnosti a výpomoci,
- organizační schéma s popisem základních vztahů a odpovědnosti,
- Přehled pracovních kapacit nezbytných pro provoz, údržbu a oprav přenosové soustavy nebo distribuční soustavy či výroby elektřiny.

Část zpracovávaná pouze provozovatelem přenosové soustavy a provozovatelem distribuční soustavy:

- stručný popis soustavy včetně vnějších vazeb (např. rozsah vymezeného území, stav z hlediska spolehlivosti zajištění výkonné zálohy z prostředníků na vlastním vymezeném území, možnosti výpomoci z prodejních soustav),
- přehled a charakteristika hlavních dodavatelů elektřiny a zákazníků,
- použití regulačního a vypínacího plánu a využití frekvenčního plánu,
- plán obrany k předcházení stavu nouze a plán obnovy k obnově provozu zařízení elektrizační soustavy.

Havarijní plán výrobce elektřiny kromě shodných částí dále obsahuje:

- stručný popis výroby včetně vnějších vazeb (např. stav zařízení z hlediska spolehlivosti, zajištění výkonné zálohy z vlastních prostředků, účast ve frekvenčním plánu, způsob vyvedení výkonu, systém zásobování palivem, výše zásob paliva, elektrické schéma),
- údaje týkající se mimořádných provozních situací (např. havarijní stav zásob paliva, mezní hodnoty hladiny vody, kritické množství provozních hmot, technická minima výkonu bloků, frekvenční omezení, zajištění vlastní spotřeby při rozpadu elektrizační soustavy),

- zhodnocení možností provozu výrobní v ostrovním režimu,
- vymezení možných příčin vzniku havárie na výrobním zařízení,
- povodňový plán odkališť,
- činnost při krizové situaci,
- instrukce pro havarijní vypouštění vodní nádrže,
- pokyny a dílčí havarijní plány pro objekty, kde může dojít k úniku nebezpečných látek,
- plán obnovy provozu výrobního zařízení.

Vypínací plán zpracovává dispečink provozovatele přenosové soustavy ve spolupráci s dispečinkou provozovatelů distribučních soustav. Stanovuje postup a vypínané výkony při rychlém a krátkodobém přerušení dodávky elektřiny odběratelům. Při likvidaci závažných systémových či lokálních poruch v elektrizační soustavě. Použití vypínacího plánu je uvedeno v příloze č. 2 vyhlášky č. 80/2010 Sb. V této příloze jsou také stanoveny vypínací stupně.

Regulační plán zpracovává dispečink provozovatele přenosové soustavy ve spolupráci s dispečinkou provozovatelů distribučních soustav. Stanovuje postup a rozsah omezení spotřeby odběratelů při předcházení nebo řešení stavu nouze a jednotlivé regulační stupně. Pokyny pro zpracování regulačního plánu jsou dány vyhláškou č. 80/2010 Sb. vyhláška dále uvádí regulační stupně (základní stupeň, výstražný stupeň a regulační stupně 1-7), jejich významy a charakteristika, zařízení zákazníků do regulačních stupňů (kdo zákazníky a za jakých podmínek zařizuje), podmínky zařazení zákazníků do regulačních stupňů.

Frekvenční plán zpracovává dispečink provozovatele přenosné soustavy ve spolupráci s dispečinkou provozovatelů distribučních soustav a výrobců elektřiny. Je v něm uváděn postup pro předcházení a řešení stavu nouze spojeného s havarijní změnou kmitočtu přerušením dodávek elektřiny odběratelům a odpojováním výroben elektřiny od sítě převážně působením frekvenčních relé. Způsob zpracování a použití a aktualizace frekvenčního plánu je uveden v příloze č. 3 vyhlášky 80/210 Sb. (SMETANA, a další, 2010)

5 POUŽITÉ ANALYTICKÉ METODY

Abych mohl navrhnout opatření ke zlepšení připravenosti, je zapotřebí si určit metody, které mi pomohou analyzovat situaci a určit možná řešení. Cílem je navrhnout taková opatření, která půjdou aplikovat na vybraný hotel a pro ostatní stanovit standardy kterými se mohou řídit v případě dlouhodobého výpadku proudu.

SWOT

Na základě získaných informací z případové studie budou následně pomocí SWOT analýzy vyhodnoceny slabé stránky (negativně působící faktory), silné stránky (pozitivně působící faktory, které hotel přímo ovlivňují), příležitosti (pozitivně působící faktory) a hrozby (negativně působící faktory, pocházející z vnějšího prostředí, které hotel nemůže přímo ovlivnit, ale snaží se jejich dopad eliminovat). Vše v oblastech krizové připravenosti vybraných hotelů na blackout.

SWOT analýza se provádí hodnocením jednotlivých výše zmíněných kategorií ve čtyřech kvadrantech tabulky. Při zpracování SWOT je vhodné dodržet několik zásad:

1. Analýza se musí zpracovávat vždy s ohledem na účel, pro nějž vznikla. V mém případě je účelem vznik materiálu, který porovnává připravenost vybraných hotelů na blackout a který je zároveň použitelný pro další objekty v rámci řetězce Marriott Internacional.
2. Analýza musí být zaměřena na podstatná fakta a jevy. Po jejich prvotní identifikaci by měl být uplatněn rozum a nevhodné položky odstranit. Zde budou redukovány informace získané z rozhovorů s tehcniky hotelu.
3. Váha působení jednotlivých faktorů by měla být ohodnocena podle významu.

Tento faktor byl odborně vyhodnocen samotným vedoucím údržby.

Analýza nevyžaduje žádné zvláštní školení, software nebo dovednosti. Zásadním požadavkem je skutečně objektivní náhled na zkoumanou problematiku. Vytvoření SWOT matice je pouze první krok analýzy, za kterým následuje rozepsání jednotlivých silných a slabých stránek stejně jako příležitostí a hrozeb. Tyto položky se následně vzájemně porovnávají. Vztah mezi nimi s následným vyhodnocením závažnosti zjištěných skutečností a navržení jejich řešení – tedy interpretace výsledků.

WHAT – IF

Toto je velmi jednoduchá analytická metoda používaná při rozhodování rizik a jejich řízení. Princip stojí na hledání možných dopadů, vybraných situací. Ve své podstatě se jedná o řízený brainstorming, kde se hledají dopady konání a opatření proti nim jsou výsledkem.

Analýzy tohoto typu se zpravidla účastní skupina zkušených odborníků, odpovídajících si na otázku „Co se stane když...“. Využití je zcela univerzální a tak může být použita v širokém spektru lidské činnosti.

PŘÍPADOVÁ STUDIE

Patří do zástupu metod využívajícího kvalitativní charakter. Případová studie provedená na vybraném objektu Sv. Tomáš, má za účel demonstraci průběhu událostí, které by mohly v rámci naší hrozby nastat. To vše v kontextu územního celku hl. města Prahy. Slouží tak pro lepší pochopení návazností v procesech hotelů. Ač modelovaná případová studie popisuje smyšlenou délku blackoutu, je postavena na reálných dispozicích a skutečných prostor. Díky případové studii si tak bude snáze možné představit nedostatky v obecné rovině

CHECKLIST

Je to velmi jednoduchá a přitom účinná technika využívající seznam položek, kroků či úkolů, podle kterých se ověřuje správnost či úplnost postupu. Taková analýza pomocí checklistu je často základem různých sofistikovaných metod v oblasti kvality, bezpečnosti či rizika. V mém případě se jedná o seznam nejdůležitějších bodů, které přispívají k lokální ochraně a mohou tak zabezpečit i při výpadku proudu částečnou dodávku. Checklist je vždy vytvořen souborem uzavřených otázek, na které lze odpovědět vždy jen ano či ne.

Dílčí závěr teoretické části

V teoretické části jsem popsal legislativu a pojmy nutné pro pochopení problému výpadků elektrického proudu. Dále jsem popsal již zaznamenané blackoutu většího rozsahu ve světě, Evropě a České republice. Pojednal jsem o kritické infrastruktuře a její odolnosti před napadením. Jako poslední jsem představil metody analýz které používám v praktické části práce.

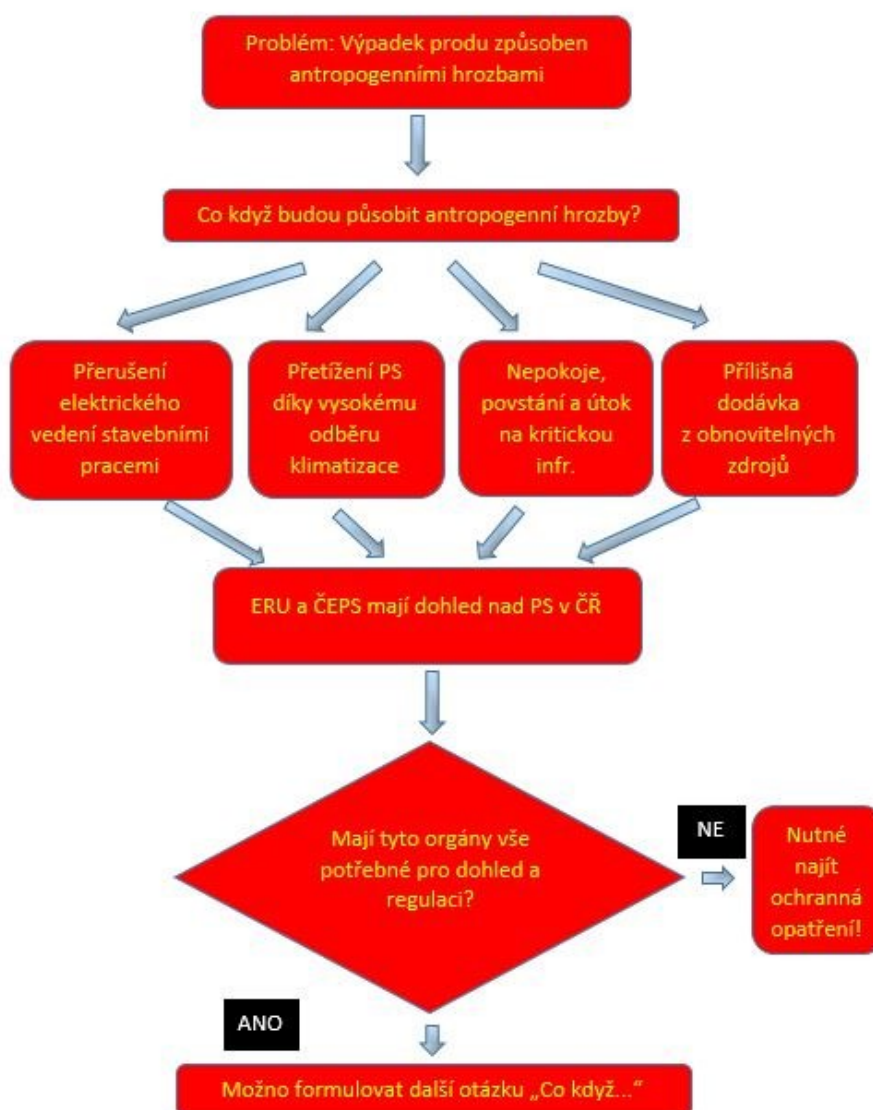
II. PRAKTICKÁ ČÁST

6 PŘÍČINY VZNIKU BLACKOUTU

V praxi se setkáváme většinou s výpadkem proudu jako následkem nějaké havárie nebo mimořádné události. Jednotlivé typy nebezpečí lze obecně pojmenovat a zohlednit tak řadu faktorů vznik blackoutu ovlivňující. Už víme, že díky provázanosti a propojení PS mohou být následky i menších výpadků větší a složitější. Analýza SWOT nám v následující kapitole rozkryje skutečnosti vedoucí k ohrožení dodávky energie.

Antropogenní hrozby

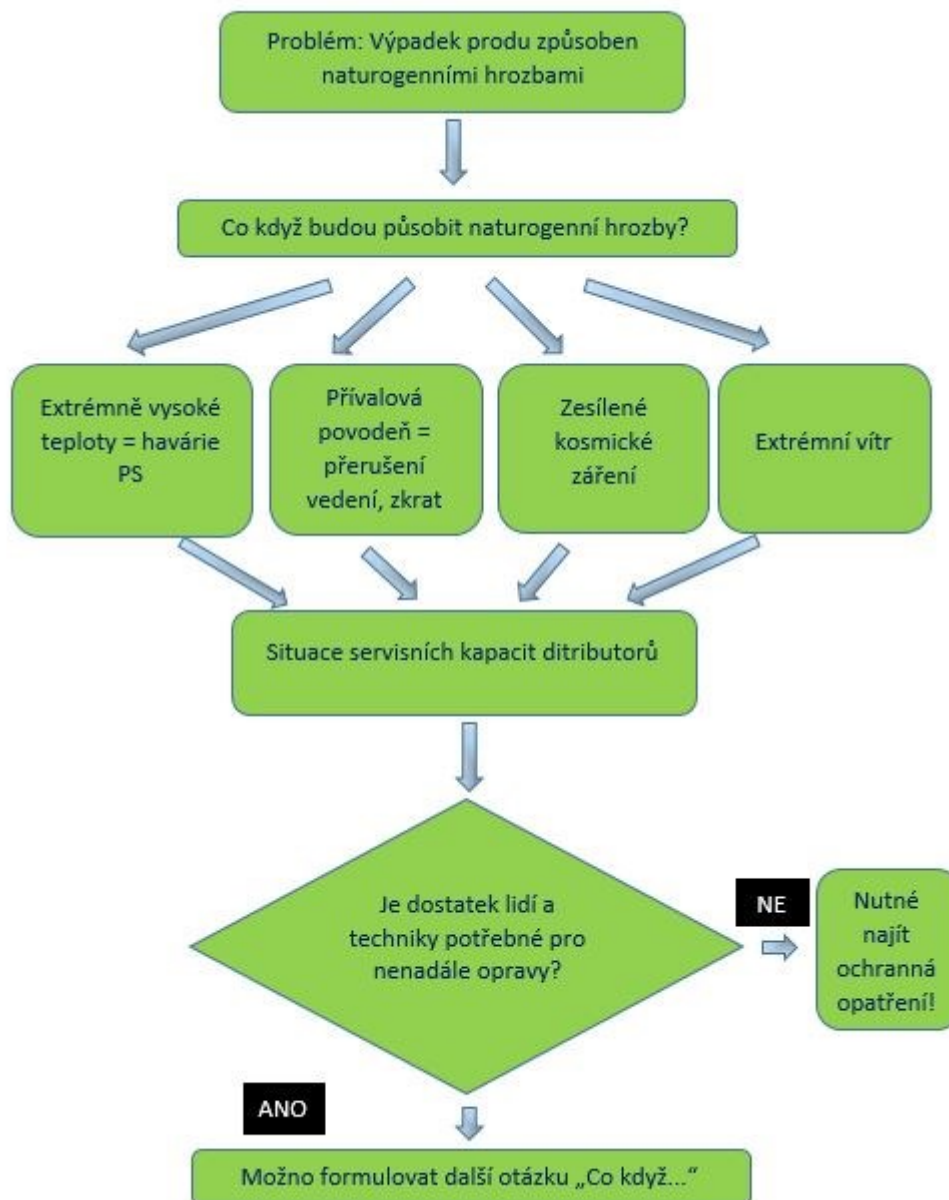
Jsou to mimořádné události způsobené člověkem nebo jeho působením. Nejčastěji se jedná o havárie technické nebo technologické. Dále se hrozby dají ještě rozdělit na technogenní, sociogenní a ekonomické.



Obr. 7 - Antropogenní hrozby

Naturogenní hrozby

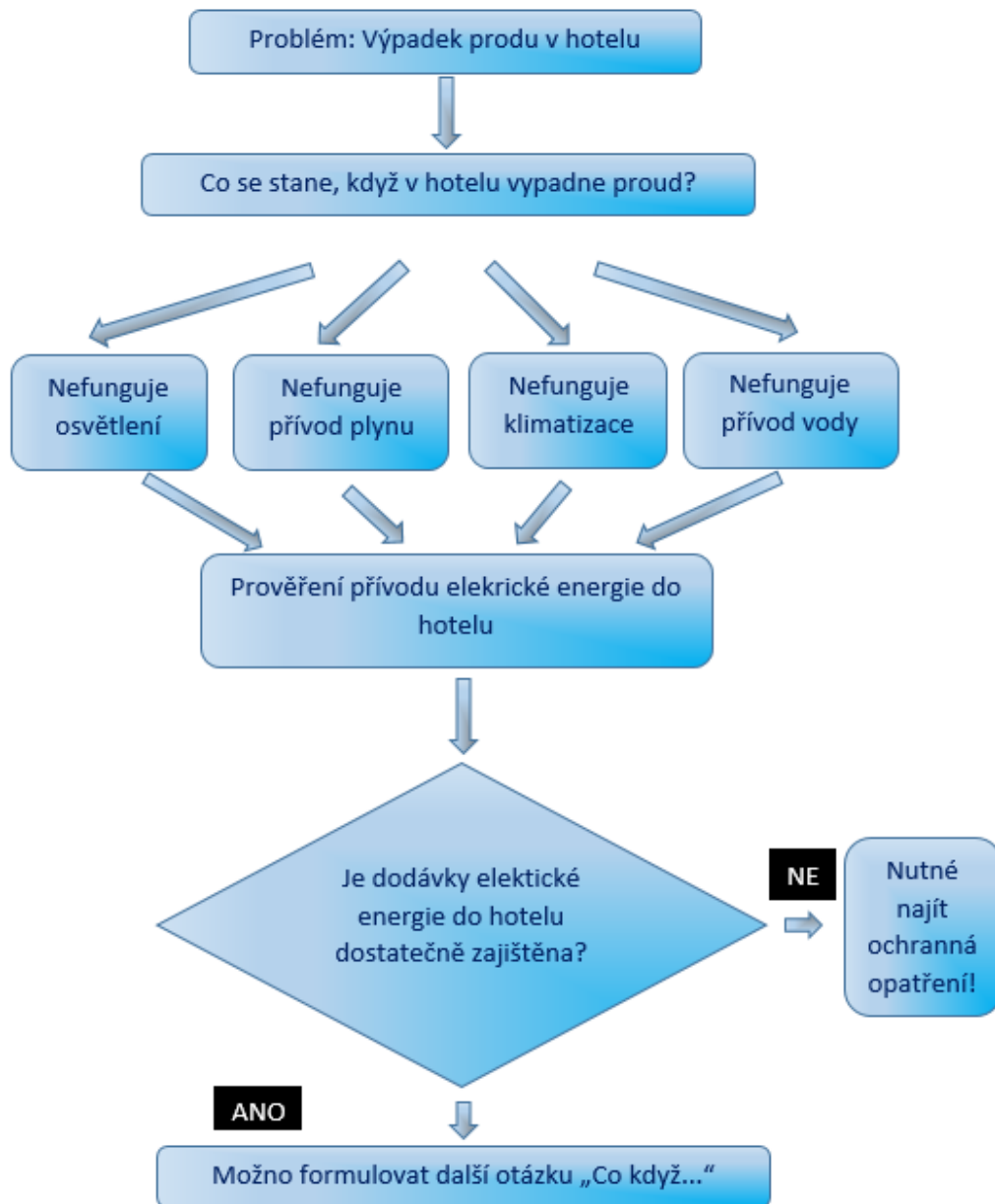
V tomto případě se jedná o přirozený jev, který většinou probíhá v blízkosti lidí, jejich majetku a může způsobit škody většího rozsahu. Jsou to hrozby dané velikostí, časovým obdobím a určitým místě.



Obr. 8 - Naturogenní hrozby

Výpadek proudu v hotelu

Co se stane když vypadne proud v hotelu ať již důsledkem kterékoliv hrozby?



Obr. 9 - Výpadek proudu v hotelu

7 STUDIE VYBRANÉHO OBJEKTU

V této části práce se věnuji popisu modelového objektu, modelování situace výpadku proudu a její simulaci na objektu v rámci většího územního celku. Dále zde probírám možné dopady a poznatky z takovéto činnosti. Poznatky aplikuji na krizovou připravenost ostatních objektů v rámci ČR a také západní Evropy. Můj checklist byl vyplněn kolegy z dalších luxusních hotelů v Evropě a to za účelem lepší, objektivnější analýzy připravenosti.

Příčiny blackoutů mohou být různé, nejedná se v žádném případě o strašení obyvatelstva, ale o reálnou hrozbu. Pro svoje účely jsem si rozlišil výpadky takto:

„Blackout prvního stupně“ může trvat dle příčiny a vzniku řádově vteřiny až minuty. Často je způsoben přetížením sítě v návaznosti na neskladovatelnost elektřiny a spojené Evropské soustavy v návaznosti na výkon obnovitelných zdrojů nebo pouze jen technickou závadou na elektro zařízení. Odstranění většinou automatizačním systémem.

„Blackout druhého stupně“ může dle příčiny trvat hodiny až maximálně 24 hodin. K tomu by mohlo dojít k větší destrukci jednoho až dvou páteřních vedení přenosové soustavy. Nejpravděpodobnější příčinou se jeví přírodní rizika jako orkány (Kyrill a Emma) zasahující celá území. Doba odstranění v řádu hodin až dní.

„Blackout třetího stupně“ by mohl trvat řády dní až týdnů způsobený cíleným útokem na přenosovou soustavu či napadením kritických uzlů. S největší pravděpodobností by to byl promyšlený teroristický útok nějaké větší skupiny. V rámci hl. města Prahy se jedná o 3 napájecí uzly.

7.1 Případová studie krizové připravenosti vybraného hotelu

K analýze připravenosti hotelů na blackout je dobré si vzít jeden objekt ke zpracování jako modelový. Já jsem si vybral jako příklad Hotel Svatý Tomáš, Letenská 12/33, Praha 1. Tento objekt velmi dobře znám po technické i technologické stránce a poslouží jako modelový příklad pětihvězdičkového luxusního hotelu v Praze.

Jedná se o rekonstrukci, dostavbu a změnu stavby pro užívání hodnocenou dle ČSN 730834 jako změna stavby skupiny II. Objekt není měněn nástavbou o více než jedno podlaží (objekt je rozšiřován na úrovni 3. podlaží respektive, vždy jen o jedno podlaží na úrovni vestavby do podkroví).

Objekt má 1 podzemní a 5 nadzemních podlaží s rozdílnou požární výškou. Nejvyšší je 13,7m, konstrukční systém je hodnocen jako smíšený. Ve smyslu ČSN 730833 objekt hodnocen jako budova OB4.

V 1.podzemním podlaží (dále jen „PP“) jsou umístěny technické provozy, fitness, šatny, přípravný pokrmů. V 1.nadzemním podlaží (dále jen „NP“) je situován vstup do objektu a vyústění chráněných únikových cest. Dále pak restaurace, kanceláře a hotelové pokoje. V2-5. NP jsou umístěny prostory pro ubytování. V podstřešním prostoru jsou umístěny strojovery vzduchotechnických zařízení (dále „VZT“).

7.2 Napájení vozového objektu

Síť A

Síťové napájení objektu je provedeno z hlavních rozvaděčů objektu HR-1 (transformátor číslo 1) a HR-2 (transformátor číslo 2) umístěných v suterénu objektu F. Trafostanice 2x1000 kVA včetně hlavních rozvaděčů HR-1 a HR-2 jsou součástí dokumentace objektu E, F.

Na každém podlaží je umístěn samostatný patrový rozvaděč RM síťového napájení.

Podružný rozvaděč suterénu RM-01 byl instalován v m. č. SA-119. Z rozvaděče je napojen ovládací rozvaděč systému zavlažování a nezálohované světelné a zásuvkové okruhy suterénu objektu A.

Podružný rozvaděč přízemí RM-11 byl instalován v místnosti číslo SA-008. Z rozvaděče jsou napojeny:

- nezálohované zásuvkové a světelné obvody přízemí objektu A
- nezálohované zásuvkové a světelné okruhy restaurace umístěné v objektu B
- gastronomická technologie salonku L004

V rozvaděči jsou instalovány stmívače a výstupní ovládací moduly systému Crestron určeny pro ovládání osvětlení přízemí objektu A a restaurace L_005 umístěné v objektu B. Podružný rozvaděč 1. patra je instalován v místnosti číslo SA_1.04. Z rozvaděče jsou napojeny nezálohované světelné a zásuvkové obvody 1. NP objektu A a rozvaděč pokoje číslo 123 umístěného v 1. patře objektu B Podružné rozvaděče ostatních nadzemních podlaží jsou instalovány v chodbách objektu vedle stoupačky elektroinstalací. Rozvaděče jsou v provedení „pod omítku“. Rozvaděče jsou umístěny v únikových cestách, a proto byly vybaveny dveřmi s požární odolností EI30. Z rozvaděčů jsou napojeny:

- rozvaděče pokojů objektu A a části pokojů objektu B - nezálohované světelné a zásuvkové okruhy společných prostorů objektu (chodby, sklady, technické místnosti apod.)
- fan-coil jednotky instalované v chodbách.

V podstřešním prostoru je instalován rozvaděč RVZT-61: Z rozvaděče jsou napojeny technologie VZT a zásuvkové a světelné obvody podstřešního prostoru objektu A. Vypnutá poloha hlavního jističe každého podružného rozvaděče a vypnutá poloha jističů napájecích obvodů pokojových rozvaděčů budou signalizovány v systému měření a regulace. Kabely pro propojení patrových rozvaděčů silnoproudu a rozvaděčů měření a regulace jsou předmětem projektu měření a regulace. Kabely pro napájení podružných rozvaděčů sítě "A" jsou s PVC izolací (kabely typu CYKY). Ostatní instalace sítě "A" jsou provedeny kabely s PVC izolací typu CYKY a bez halogenovými kabely se zvýšenou odolností proti šíření plamene (napájecí kabely pokojových rozvaděč, kabely instalovány v chráněných a nechráněných únikových cestách, v LOBBY prostorách, v restauracích, v zasedacích místnostech apod.). Typy instalovaných kabelů jsou uvedeny ve schématech rozvaděčů.

Na trasách přes objekt A jsou napájecí kabely podružných rozvaděčů síťového napájení instalovány následujícími způsoby:

- ve stoupačce elektroinstalací jsou kabely upevněny na kabelovém žebříku silnoproudu
- v suterénu objektu byly kabely instalovány do kabelových žlabů silnoproudu. Trasa žlabu je uvedena v půdorysu suterénu. Ostatní kabely jsou instalovány následujícími způsoby:
- nad podhledy chodeb jsou kabely uloženy do kabelových žlabů pro silnoproudé vedení, nebo jsou upevněny do stropu a stěn jednotlivě pomocí kabelových příchytek.
- v ostatních případech jsou kabely uloženy pod omítkou zděných příček nebo v dutinách sádkartonových příček, také kde bylo zapotřebí jsou uloženy do plastových elektroinstalačních trubek instalovaných v betonové mazanině podlah.

Napájení ovládacích rozvaděčů výtahu V1 a V5 je provedeno z hlavního rozvaděče objektu HR-1 umístěného v suterénu objektu F. Vertikální trasa napájecího kabelu výtahu V1 je vedena ve výtahové šachtě. Vertikální trasa napájecího kabelu výtahu V5 je vedena v stoupačce elektroinstalací společně s ostatními napájecími kabely.

Síť B - Zálohované napájení z motorgenerátoru

Zálohované napájení objektu A z motorgenerátoru je provedeno z hlavního rozvaděče zálohovaného napájení RN-1 umístěného v suterénu objektu F. Na každém podlaží je instalován samostatný patrový rozvaděč RM síťového napájení. V suterénu objektu je podružný rozvaděč instalován v m. č. SA-119. Z rozvaděče jsou napojeny zálohované světelné a zásuvkové okruhy suterénu objektu A.

Podružný rozvaděč přízemí RN-11 je instalován v místnosti číslo SA-_008. Z rozvaděče jsou napojeny:

- zálohované zásuvkové a světelné obvody přízemí objektu A
- zálohované zásuvkové a světelné obvody restaurace umístěné v objektu B
- chladničky, gastro technologie salonku L004

V rozvaděči jsou instalovány stmívače a výstupný ovládací moduly systému Crestron, určeny pro ovládání osvětlení přízemí objektu A a restaurace L_005 umístěné v objektu B. Podružný rozvaděč 1. patra je instalován v místnosti číslo SA_1.04. Z rozvaděče jsou napojeny zálohované světelné a zásuvkové obvody 1. NP objektu A. Podružné rozvaděče ostatních nadzemních podlaží jsou instalovány v chodbách objektu vedle stoupačky elektroinstalací. Rozvaděče jsou zabudovány do zdi. Rozvaděče jsou umístěny v únikových cestách, a proto byly vybaveny dveřmi s požární odolností EI30. Z rozvaděčů jsou napojeny zálohované světelné a zásuvkové obvody společných prostorů objektu (chodby, sklady, technické místnosti apod.). Rozvaděč je předmětem projektu měření a regulace. Napájení evakuačního výtahu V2e je provedeno z hlavního rozvaděče zálohovaného napájení RN-1 umístěného v suterénu objektu F. Vypnutá poloha hlavního jističe každého podružného rozvaděče bude signalizována v systému měření a regulace. Kabely pro propojení patrových rozvaděčů silnoproudu a rozvaděčů měření a regulace byly zahrnuty do části měření a regulace.

Napájení podružných rozvaděčů sítě "B" a napájení evakuačního výtahu je provedeno kabely se zvýšenou odolností proti šíření plamene a funkční odolnosti v ohni instalovanými následujícími způsoby:

- na hlavních trasách v suterénu objektu byly kabely instalovány do kabelových žlabů s požární odolností 45 minut instalovaných podle normy DIN 4102. Žlaby jsou z ocelového pásové pozinkovaného plechu tloušťky 1,5 mm. Výška bočnic žlabů je 60 mm.

Žlaby jsou instalovány do nástěnných výložníků, do “U“ závěsu 50x70x4 mm. Vzdálenost výložníku je maximálně 1,2 m. Do stropu a stěn budou závěsy a výložníky upevněny pomocí ocelových požárně atestovaných hmoždinek M8. Zesílení nosností každého výložníku bylo provedeno pomocí závitové tyče M8 mm upevněné do betonového stropu pomocí požárně atestované hmoždinky M8. Na ostatních trasách byly kabely upevněny jednotlivě do stropů a stěn pomocí ocelových pozinkovaných příchytek. Vzdálenost příchytek je maximálně 300 mm, Do stropu a stěn byly příchytky upevněny pomocí protipožárních hmoždinek M6.

Ostatní instalace sítě “B“ byly provedeny kabely s PVC izolací typu CYKY a bez halogenovými kabely se zvýšenou odolností proti šíření plamene (kabely instalovány v chráněných a nechráněných únikových cestách, v LOBBY prostorách, v restauracích, v zasedacích místnostech apod.). Typy navržených kabelů jsou uvedeny v schématech rozvaděčů.

Síť C - zálohované napájení z UPS jednotky

UPS jednotka a hlavní rozvaděč RN1-UPS sítě typ “C“ jsou předmětem dokumentace objektu E, F. Z hlavního rozvaděče RN1-UPS sítě “C“ jsou napojeny podružný rozvaděče RUPS-11 a RUPS-41 sítě “C“ objektu A.

Rozvaděč RUPS-11 byl instalován v přízemí objektu v místnosti číslo SA_008. V rozvaděči jsou napojeny:

- nouzové osvětlení přízemí objektu A a restaurace L005 objektu B
- část zásuvkových okruhů přízemí objektu A a restaurace L005 objektu B určeny pro napájení POS systému
- technologie slaboproudu umístěná v místnosti číslo SA_008
- RMS jednotka pokoje číslo 123 umístěného v 1. patře objektu B

Podružný rozvaděč RUPS-41 je instalován v chodbě 3. patra vedle stoupačky elektroinstalací. Rozvaděč je v provedení pod omítku. Rozvaděč je umístěn v únikové cestě, a proto byl vybaven dveřmi s požární odolností EI30. V rozvaděči jsou napojeny:

- nouzové osvětlení 2. až 4. patra objektu A
- pokojové jednotky RMS systému všech pokojů objektu A a části pokojů objektu B
- ovládací část rozvaděče měření a regulace umístěného v podstřešním prostoru objektu A. Rozvaděč je řešen v rámci měření a regulace.

Vypnutá poloha hlavního jističe každého podružného rozvaděče bude signalizována v systému měření a regulace. Kabely pro propojení patrových rozvaděčů silnoproudu a rozvaděčů

měření a regulace jsou předmětem projektu měření a regulace. Napájecí kabely podružných rozvaděčů objektu A a kabely nouzového osvětlení jsou v provedení se zvýšenou odolností proti šíření plamene a funkčnosti v ohni.

Na hlavních trasách v suterénu objektu jsou kabely instalovány do kabelových žlabů s požární odolností 60minut instalovaných podle normy DIN 4102. Žlaby jsou z ocelového pásově pozinkovaného plechu tloušťky 1,5 mm. Výška bočnic žlabů je 60 mm. Žlaby jsou instalovány do nástěnných výložníků, do "U" závěsu 50x70x4 mm.

Vzdálenost výložníku je maximálně 1,2 m. Do stropu a stěn jsou závěsy a výložníky upevněny pomocí ocelových požárně atestovaných hmoždinek M8. Zesílení nosností každého výložníku je provedeno pomocí závitové tyče M8 mm upevněné do betonového stropu pomocí požárně atestované hmoždinky M8.

Na ostatních trasách byly kabely upevněny jednotlivě do stropů a stěn pomocí ocelových pozinkovaných přichytek. vzdálenost přichytek je maximálně 300 mm. Do stropu a stěn jsou přichytky upevněny pomocí protipožárních hmoždinek M6. Ostatní instalace sítě "C" je provedena bez halogenovými kabely se zvýšenou odolností proti šíření plamene. Umístění rozvaděčů a průřezy a typy napájecích kabelů jsou uvedeny ve výkresové části dokumentace.

Osvětlení

je rozděleno do 3 částí:

- běžné osvětlení napojeno v patrových rozvaděčích RM síťového nezálohovaného napájení – síť typ "A" – transformátory
- běžné osvětlení napojeno v patrových rozvaděčích RN zálohovaného napájení dieselgenerátoru – síť typ "B" – diesel generátor
 - chodby a schodiště objektu
 - technické prostory objektu – strojovny VZT
 - část zaměstnanců, kanceláře, šatny a WC
 - části přístupné pro veřejnost (klienty)
 - všechny prostory v okolí hlavního lobby- jakožto míst ohl. požáru
- nouzové osvětlení napojeno v patrových rozvaděčích RUPS sítě typ "C" - UPS jednotka (centrální system nouzového osvětlení objektu)

Ovládaní osvětlení chodeb a schodišť celého objektu je provedeno dvojím způsobem:

a.) automatický systémem měření a regulace. Kabely pro propojení patrových rozvaděčů silnoproudu a rozvaděčů měření a regulace jsou předmětem projektu měření a regulace.

b.) Manuálně přepínači 1-0-2 instalovanými v podružných rozvaděčích, poloha přepínače 1: manuální zapnutí osvětlení, poloha přepínače 2: automatické ovládní osvětlení, poloha přepínače 0: vypnutí osvětlení. Pro každý okruh osvětlení je instalován samostatný přepínač.

Úroveň osvětlení hotelových chodeb je 100 Lx a schodišť 150 Lx.

Instalace běžného osvětlení je provedena kabely typu CYKY s PVC izolací a bez halogenovými kabely se zvýšenou odolností proti šíření plamene (kabely instalovány v chráněných a nechráněných únikových cestách, v LOBBY prostorách, v restauracích, v zasedacích místnostech apod.). Typy navržených kabelů jsou uvedeny v schématech rozvaděčů.

Kabely byly instalovány následujícími způsoby:

- nad podhledy místností jsou kabely uloženy buď do kabelových žlabů silnoproudu nebo upevněny do stropu a stěn jednotlivě pomocí kabelových příchytěk.
- ostatních případech jsou kabely uloženy buď pod omítkou zděných příček, nebo v dutinách sádkartonových příček.

Systém centrálního nouzového osvětlení objektu. Centrální UPS jednotka nouzového osvětlení $U_n=400$ V je instalována v suterénu objektu F. Nouzové osvětlení a nouzové značení únikových cest a východů je provedeno samostatnými svítidly 8 W/230 V (viz výkresová část dokumentace). Okruhy osvětlení nouzového osvětlení jsou napojeny v rozvaděčích sítí "C" (viz výkresovou část dokumentace). Ovládní nouzového osvětlení je provedeno automaticky pomocí podpěťových relé instalovaných v rozvaděčích sítě "C". Každé podpěťové relé rozvaděčů sítě "C" je propojeno z odpovídajícího rozvaděče sítě "B"-diesel generátor. V případě výpadku napájení některého z rozvaděčů sítě "B" budou automaticky zapnuta svítidla nouzového osvětlení patra, které je napájeno z uvedeného rozvaděče. Statusy vypnuté polohy jističů světelných obvodů nouzového osvětlení (hlášení poruch) a statusy zapnutých stavů obvodů nouzového osvětlení (signalizace stavů) jsou přivedeny do systému měření a regulace. Kabely pro propojení patrových rozvaděčů a rozvaděčů měření a regulace jsou předmětem projektu měření a regulace.

Instalace nouzového osvětlení byla provedena kabely se zvýšenou odolností proti šíření plamene a funkčností v ohni. Kabely byly instalovány jedním z následujících způsobů:

- Uloženy do kabelových žlabů s požární odolností 45 minut instalovaných podle normy DIN 4102 (na hlavních trasách v suterénu objektu). Žlaby jsou z ocelového pásově pozinkovaného plechu tloušťky 1,5 mm. Výška bočnic žlabů je 60 mm. Žlaby jsou instalovány do nástěnných výložníků, do "U" závěsu 50x70x4 mm.

Vzdálenost výložníku je maximálně 1,2 m. Do stropu a stěn jsou závěsy a výložníky upevněny pomocí ocelových požárně atestovaných hmoždinek M8. Zesílení nosností každého výložníku je provedeno pomocí závitové tyče M8 mm upevněné do betonového stropu pomocí požárně atestované hmoždinky M8.

- Upevněny jednotlivě do stropů a stěn pomocí ocelových pozinkovaných příchytek (nad podhledy chodeb).

Vzdálenost příchytek je maximálně 300 mm, do stropu a stěn jsou příchytky upevněny pomocí protipožárních hmoždinek M6.

- Instalovány do plastových elektroinstalačních trubek uložených pod omítkou (pod podhledy místností a v místnostech bez podhledů).

Instalace v pokojích

Pokojové rozvodnice RP jsou situovány v šatních skříních umístěných ve vstupních halách pokojů. Napájení pokojových rozvodnic je provedeno z příslušných patrových podružných rozvaděčů sítě "A"- transformátory. Typy a průřezy kabelů jsou uvedeny v schématech rozvaděčů. Napájení je provedeno bez halogenovými kabely se zvýšenou odolností proti šíření plamene. Nad podhledy hotelových chodeb budou kabely uloženy do kabelových žlabů. Na ostatních trasách budou kabely uloženy pod omítkou. Každá rozvodnice je vyzbrojena hlavním vypínačem, proudovým chráničem pro okruh osvětlení, proudovým chráničem pro okruh podlahového napájení a zásuvkových vývodů koupelny, stykačem pro blokování osvětlení a části zásuvkových vývodů při nepřítomnosti hosta, stykačem pro ovládání systémem RMS podlahového vytápění koupelny, jističi pro vývody pro napájení fan-coil jednotky a ostatních zásuvkových vývodů. Trvale jsou napájeny zásuvkové vývody pro bar, TV, pracovní stůl a el. podlahové vytápění koupelny.

Transformátor pro napájení zásuvky 110 V AC je instalován nad podhledem předsíně pokoje. Osvětlení jednotlivých místností je provedeno svítidly dle výběru architekta a investora. Při výběru svítidel v koupelnách je nutné použít svítidla s krytím dle požadavků ČSN 332000-7-701/4 - koupelny. Okruhy osvětlení pokoje a vypínatelné zásuvkové okruhy budou po vložení

karty hosta do zámku pokoje uvedeny pod napětí přes systém RMS a stykač pokojové rozvodnice.

Místní vypínání osvětlení je potom možné vypínači a přepínači jejich umístění je uvedeno ve výkresové části dokumentace. Osvětlení šatních skříní je spínáno dveřním kontaktem.

V prostoru koupelen je provedeno doplňkové elektrické podlahové vytápění podlahy. Napájení je z pokojového rozvaděče přes stykač ovládan RMS systémem a elektronickým termostatem podlahového vytápění. Elektronický termostat je instalován v pokojovém rozvaděči a k termostatu je připojen podlahový NTC senzor.

Instalace pokojů je provedena kabely typu CYKY. Pod podhledy místností jsou kabely uloženy pod omítkou, nebo uvnitř stavebních konstrukcí objektu. Nad podhledy jsou kabely upevněny do stropu a stěn pomocí kabelových příchyttek.

Bylo doplněno osvětlení ve 4. patře – podkroví, kde bylo instalováno 10ks zářivkových svítidel. Nově instalovaný světelný okruh byl napojen v rozvaděči RM 51, kde byl doplněn jeden jednopólový jistič 10A s charakteristikou „C“. Napojení svítidel bylo provedeno kabelem CXKE-R 3Cx1,5mm /WL458/, CYKY 3Cx1,5 a CYKY 5Jx1,5. Ovládání je provedeno dvěma střídavými a jedním jednopólovým vypínačem.

Bylo doplněno osvětlení a byla zrušena některá svítidla v 1.,3. a 4. patře – podkroví (viz. výkresová dokumentace). Napojení svítidel je provedeno kabelem CXKE-R 3Jx1,5mm /WL458/, CYKY 3Jx1,5 a CYKY 5Jx1,5. Ovládání je provedeno 1x tlačítkem.

Požární klapky pro zařízení VZT 64A, 65A a 66A, jsou napájeny ze stejného rozvaděče jako ventilátory.

7.3 Situace výpadku elektrického proudu

I díky tomu, že v Praze je napájení stabilní čas od času může ke výpadkům proudu docházet. Rád bych uvedl případ z roku 2013, a to 18. Června. V tento den v noci, kolem 23:30 vypadlo napětí na obou polích modelovaného objektu. Nakonec bylo vše vyřešeno po hodině a půl a energetikům se podařilo přepojením napájecích okruhů opět přivést elektřinu do sítě. Pro potřeby této práce bych rád upravil časový úsek, a vymyslel si delší časový úsek po který, bylo napájení nedostupné. Takto zvolený fiktivní scénář má výhodu, že dokáže zohlednit i prvky, které by jinak zůstaly skryty, ale je možné je předpokládat. Zároveň směřuji modelování výpadku elektrického proudu ve velkém měřítku nikoliv jen lokálně (v budově) a to z důvodu, že lokální výpadek proudu by se dal při vynaložení většího úsilí opravit nebo v poměrně krátkém časovém horizontu i místně nahradit.

Tudíž počítejme, že je opět 18. června 2013 a teplotně nadprůměrný teplý den. Kvůli kolapsu transformátoru, a to kvůli závadě na průchodce transformátoru a následném požáru na páteřní rozvodně Chodov došlo k rozsáhlému výpadku proudu postihující větší část území hl. Města Prahy. Takto zasažený transformátor i explodoval. Hořel i chladicí olej, kterého v transformátoru bylo kolem šedesáti tun. Hasiči likvidovali oheň ještě i během dne. Ač je energetická síť koncipována jako zdvojená až ztrojená, tak v našem modelovém případě nedošlo k brzké obnově dodávky elektrické energie, ale k dlouhodobému výpadku trvajícím až několik hodin. Uvažujeme tak o „Blackoutu druhého stupně“.

Situace v Praze

Provozovatel přenosové soustavy dle stanovených postupů nejprve zamezuje šíření výpadků. Některé domácnosti si všimají výpadku již v noci kdy je z některých vidět záře z požáru. K ránu stoupá z ohniska požáru stále šedý až černý dým. Veškerá domácí elektrická zařízení vypovídají službu. Nefungují budíky, televize, internet pouze na mobilních telefonech. Lidé pátrají po informacích, zjišťují co se děje. Není možné se udělat si snídani, použít výtah, dostat se do zaměstnání je složité jak městskou hromadnou dopravou, tak i osobním automobilem. Ti, kdo překonají nástrahy domácnosti a dostanou se k zastávce metra, zjišťují, že je nutné využít náhradní autobusovou dopravu. Doprava na silnicích však kolabuje, neboť většina lidí volí individuální automobilovou dopravu. Nelze načerpat pohonné hmoty u čerpacích stanic, kolony jsou dlouhé a cesta do zaměstnání se prodlužuje nejméně dvojnásobně oproti běžnému dni.

Složky IZS jsou plně vytíženy. Na nenadálé události jsou však připraveni. Mají náhradní zdroje i řešení pro případ blackoutu. K dispozici mají i určenou čerpací stanici. Je však nutné zabezpečit ji a dohlížet na nápor občanů. To je úkolem strážníků městské policie. Záchranáři musejí ošetřit množství zranění. Nejkritičtější případy převážejí do nemocnic, avšak i tyto bojují s výpadkem proudu. Bez přednostního práva na čerpání PHM a vlastních zásob by to vše možné nebylo. Policie se musí postarat o udržení veřejného pořádku. Zmatení lidé sdružující se na frekventovaných místech za účelem získání informací vyvolávají zmatek. Je potřeba uklidňovat a usměrňovat dav současně na několika místech zároveň.

Situace ve vybraném hotelu

Již v noci zaměstnanci na recepci hotelu zaznamenávají výpadek proudu a naskočení záložního zdroje UPS. Rozsvítí se nouzová světla a běžné osvětlení se změní na nouzové. Všechny páteřní systémy hotelu jsou zapojeny do zásuvek připojených na záložní okruh. Takovéto zásuvky mají hnědou barvu a každý rok probíhá jednou ročně kontrola, také simulace výpadku proudu tak, aby případné zapojení zásadních zdrojů napětí bylo odhaleno.

Noční manažer musí odpovídat pár hostům na případné dotazy hostů v baru, který je otevřen do půlnoci a podat jim zprávu. Prvotní a naučený postup je prozatím informace zjišťujeme a počkáme chvíli, jestli se nepodaří proud obnovit. Běžně toto stačí. Díky fungujícímu internetu vyhledává nejaktuálnější informace. Neboť je příliš brzy najít informace na běžně dostupných serverech, bere si do ruky „Blackout emergency crisis manual“- v příloze (dále jen „BECM“) uložený na společném disku a postupuje dle bodů uvedených. Volá na linku dodavatele elektrické energie PRE. Zde na hotline dostává informaci, že došlo k výpadku s větším rozsahem a na odstranění se pracuje. Začne s kontaktováním vedoucího údržby, telefonicky přímo na mobil, neboť tento drží pohotovost a je prvním kontaktem. Vedoucí údržby dostává kolem půlnoci první zprávu s informací, že jde o výpadek většího rozsahu. Rozhoduje se prozatím počkat na další zprávy.

Manuál v dalších bodech doporučuje požádat ostatní kolegy na noční směně o trpělivost, sejít se společně na jednom místě a počkat na další informace. V hotelu nefunguje kromě dvou evakuačních výtahů žádný z jedenácti výtahů. Nelze vařit na plynu neboť BUP (Bezpečnostní Uzávěr Plynu) je v případě odstávky vypnut. V kuchyni není také osvětlení. Není také funkční ATS (automatická tlaková stanice). Nic z toho během noci není nenahraditelné. Situace se horší pokud nedorazí k odstranění výpadku do pěti hodin.

To je totiž čas kdy i při minimálním odběru dojde nafta v diesel agregátu a kompletním výpadku proudu v hotelu.

Po hodině se vedoucí údržby spojuje s hotelem a zjišťuje aktuální stav. Když zjistí, že nedošlo k nápravě, rozhodne se kolem jedné hodiny ráno odjet do hotelu. Kontaktuje dodavatele nafty, aby neprodleně ráno v pět hodin dovezl naftu do DA bez aditiv. Díky dobrým kontaktům je dodávka potvrzena ještě v noci. V hotelu mezitím noční manažer pokračoval dle ECM a distribuoval z „crashbox“ zavazadla jednotlivým kolegům přenosné svítidlo, posílček obešel všechny výtahy, které nefungují a označil jako nefunkční. Po příjezdu vedoucí údržby potvrzuje výpadek většího rozsahu. Ve městě nefungují pouliční lampy, osvětlení obchodů, výloh a restauračních zařízení, nefungují ani semaforey což trošku mate řidiče nočního provozu. Hotelový technik kontroluje systémy objektu na softwaru řízení budovy – BMS (building management system). Zde zjišťuje, je prozatím dostatek studené vody, ale teplá voda začíná chladnout. Studenou vodu musí přeměrovat z posilovací stanice na manuální režim a využít tlaku v potrubí a tlaku dodávaným čerpadly PVK (Pražské vodovody a kanalizace), jedině tak se voda do 4. nadzemního podlaží dostane. Ostatní systémy jako zámkový systém, požární, evakuační, nouzového osvětlení a rozhlasu jsou v pořádku. Vedoucí údržby pověří nočního manažera, aby se spojil s ostatními hotely v Praze a zjistil, jestli jsou možnosti k případnému stěhování lidí. Sám napíše informaci pro ostatní vedoucí oddělení tak, aby již po probuzení měli veškeré informace. To je něco kolem tři hodiny ráno.

Další kroky se budou odvíjet dle situace. Po páté hodině ranní dorazí PHM do DA. Dle informací řidiče cisterny se situace v Praze začíná horšit. Praha se probouzí. Vedoucí údržby pokračuje dle ECM a kontaktuje krizový tým hotelu, zejména pak ředitele hotelu. Hosté, kteří se chtějí dostat do hotelu nebo z hotelu na Letiště Václava Havla Praha, zjišťují, že kvůli výpadku dochází ke zpoždění letů a je vždy nutné si lety ověřit. To jsou informace nejčastěji požadované klienty hotelu.

Na pokojích funguje pouze TV zapojená do hotelové sítě „B“, připojené na UPS a diesel agregát. Pokud hosté TV zapnou na hlavní stránce uvidí hlavní informace o potížích. To je možné díky TV systému od dodavatele ACENTIC. Probouzejí se další hosté a stěžující se na studenou vodu nebo nefungující osvětlení. V hotelu je k dispozici pouze dvacet přenosných svítidel, které ale nestačí pro všechny klienty. Hotel je plyný Ne všechny pokoje však mají denní osvětlení v koupelnách, proto jsou zaměstnanci hotelu nuceni kontrolovat pokoje a pomáhat hostům. V kuchyni se snaží připravit alespoň studenou snídani.

Kvůli zvětšujícími početi lidí pouštějící vody tlak klesá a voda se tak nedostává do nejhornějších pater budovy. Proto je otevřeno SPA (umístěno v 1.podlaží) toto je nabízeno hostům jako alternativa, bohužel už mnoho telé vody nezůstává. Informace na lince PRE stále informují, že na odstranění závady se neustále pracuje. Termín odstranění není znám. Na recepci je také zřízeno pohotovostní místo pro nabití mobilních telefonů ze sítě „B“. Hosty, kteří nemají zpoždění letů, se snaží management hotelu dopravit na letiště s dostatečným předstihem. Kolem osmé hodiny ráno zasedne hotelový krizový tým, který řeší další možný vývoj situace. Aktuálně se situace drobně zlepšuje, když všichni hosté pochopí, o co se jedná a vyrazí na malý průzkum okolí, kde zjišťují, že situace mimo hotel je ještě horší.

Naštěstí kolem deváté hodiny se energetikům daří obnovit dodávku proudu do větší části hl. města Prahy. Oheň v Chodovské rozvodně byl nad ránem uhašen. Městská hromadná doprava začíná pomalu fungovat. Vše se pomalu začíná vracet k nomálu. Celková obnova bude trvat nejméně několik následujících dní.

7.4 Výsledky modelování krizové situace

V této kapitole uvádím poznatky z výše uvedené případové studie. Pro lepší porozumění jsou rozděleny do několika úseků.

Doprava

- + Díky náhradnímu zdroji je zajištěno spojení s mezinárodními dopravními uzly
- + Smluvně zajištěná doprava klientů do/z hotelu
- Klienti budou muset odjíždět s dostatečným předstihem
- Zpoždění všech spojů, kolaps dopravy
- Zaměstnanci budou mít potíže se dostat do práce

Hygiena

- + Otužilci mohou použít SV k hygieně
- Osvětlení v koupelně nefunguje
- Není teplá voda
- Voda má špatný tlak, za čas nedoteče do horních podlaží
- Nelze použít toalety

Potraviny

- + Lze podávat potraviny připravované za studena, ovoce, zeleninu
- + Dodávka potravin je zaslíbená, sic se zpožděním, ale pravděpodobně dorazí
- Čerstvé potraviny rychle podléhají zkáze
- Nelze připravit ani kávu ani čaj, v potřebném množství
- Nefunguje osvětlení restaurace

Bezpečnost

- + Služebna městské policie je hned naproti hotelu
- + Policie disponuje dodávkou PHM
- + Ochrana veřejného pořádku
- Nutnost velkého počtu strážníků pro zajištění bezpečnosti a veřejného pořádku
- V případě úrazu klientů, velká čekací doba na příjezd ZZS
- Kolaps nemocničních zařízení

Informovanost

- + Hosté mohou bez problémů přicházet a odcházet, funkčnost plat. terminálů
- + Fungující telefony zabezpečí kontakt s blízkými i spojení s okolním světem
- + Fungující požární rozhlas zabezpečí informovanost všech hostů v budově
- Nemožnost si nabíjet osobní informační technologie
- Díky výpadku na velkém území je pravděpodobné, že brzy nepoběží ani centrální servery
- Jediné možné místo informací bude Magistrát hlavního města Prahy

Faktory ovlivňující závažnost, průběh a řešení blackoutů:

Počasí, roční doba, čas: v každém ročním období je celkově jiné počasí a tím také venkovní teplota. Letní počasí - teploty i v noci neklesající pod 10°C - je více příznivější k člověku nežli zimní část roku kdy mohou teploty naopak klesnout až k -20°C. Toto jsou faktory mající vliv na možnosti vzniku, či přímé dopady na člověka v průběhu blackoutů. Stejně tak velkým faktorem je čas. Jestliže nastane blackout prvního stupně během noci, kdy většina zasaženého území spí, nestane se většinou nic vážnějšího než pár pozdních příchodů do zaměstnání. Zde je tedy výčet výhod a nevýhod v návaznosti na stanovenou situaci:

- + V létě se rozednívá časněji, slunce zapadá později
- + Není zapotřebí topení
- + Osobní hygienu lze při dobré zdravotní kondici řešit studenou vodou
- Větší pohyb turistů a tím i větší obsazenost hotelu
- Rychlejší zkáza potravin bez funkčního chlazení
- Vysoké teploty venku znamenají vysoké teploty uvnitř objektu

Příčina vzniku, zasažená rozloha:

Neméně důležitý je rozsah poškození, ve vztahu k odstranění takové události a obnově do původního stavu. Díky propojenosti přenosové soustavy by rozsáhlý výpadek mohl mít vliv na okolní síť, dokonce i sousední země. V případě menšího územního celku by dopad do sítě neměl znamenat větší škody. Odstranění by mělo být v řádech hodin.

7.5 SWOT analýza vybraného objektu

Zhodnocení rizika je možné provést dle analýzy silných a slabých stránek. Základní vyobrazení se skládá z tabulky vnějších a vnitřních vlivů.

Tab. 2- SWOT analýza

		SWOT Analýza situace blackoutu vybraného hotelu Sv. Tomáš	
		Silné stránky	Slabé stránky
Interní/Vnitřní		<ul style="list-style-type: none"> → Pravidelné testy výpadku proudu → Technické školení zaměstnanců → Aktuální technologické vybavení objektu → Vedoucí technik drží pohotovostní službu 	<ul style="list-style-type: none"> → Nemožnost uvařit alespoň základní stravu → Nefunkční chlazení potravin → Nefunkční ohřev TUV → Nefungující klimatizace
Vnější/Externí		Příležitosti	Hrozby
		<ul style="list-style-type: none"> → Nouzového osvětlení do všech pokojů → Financování zvětšení nádrže DA 	<ul style="list-style-type: none"> → Rostoucí poptávka po spotřebě elektrické energie → Nízká připravenost hl. města Prahy na blackout

Tab. 3- Hodnocení a výpočet SWOT

Silné stránky	váha	hodnocení	výsledek
Pravidelné testy výpadku proudu	0,25	5	1,25
Technické školení zaměstnanců	0,25	2	0,5
Aktuální technologické vybavení objektu	0,25	4	1
Vedoucí technik drží pohotovostní službu	0,25	5	1,25
součet		4	
Slabé stránky			
Nemožnost uvařit alespoň základní stravu	0,25	-5	-1,25
Nefunkční chlazení potravin	0,25	-2	-0,5
Nefunkční ohřev TUV	0,25	-4	-1
Nefungující klimatizace	0,25	-2	-0,5
součet		-3,25	
Příležitosti			
Nouzového osvětlení do všech pokojů	0,5	3	1,5
Zvětšení nádrže DA	0,5	3	1,5
součet		3	
Hrozby			
Rostoucí poptávka po spotřebě elektrické energie	0,5	-2	-1
Nízká připravenost hl. města Prahy na blackout	0,5	-1	-0,5
součet		-1,5	

Z takto provedené analýzy je možné následně součtem vnitřních a vnějších vlivů dostat bilanci. Ta nám ukáže kde je možné zjednat nápravná opatření či zlepšení pro do budoucna.

Tab. 4- Výsledek SWOT

Interní	0,75
Externí	1,5
Součet	2,25

Zde v našem případě vidíme, že se jedná o slabinu na straně vztahu hostům a je zapotřebí zvýšit úsilí v případě blackoutu v záležitostech přímo spojených s komfortem hostů. Konkrétně se jedná o uvaření alespoň základních pokrmů či nápojů, ohřev teplé vody, úpravu vzduchu tj. topení a chlazením. V neposlední řadě skladování potravin a plýtvání s nimi.

7.6 Zkušenosti ze cvičení jednotlivých hotelů

Tématika blackoutu pro hotely není ničím neznámým. Každá větší společnost provozující hotel/hotely jak u nás tak ve světě se krizovými situacemi zabývá. Výpadek proudu je jedna z mnoha, na kterou se dá poměrně dobře připravit, také kontrolovat připravenost a proškolení zaměstnanců kontrolovat pravidelnými cvičeními. Společnost Marriott Internacional provozující modelový objekt nařizuje provádět test připravenosti každý rok, a každé tři roky zátěžový test diesel agregátu při plném zatížení. Všechna cvičení nemusejí mít pokaždé stejný průběh a scénář, ale i tak mají stejný záměr – prověřit připravenost budovy a zaměstnanců na možné krizové situace. Následující odstavce popisují jednotlivá cvičení z různých objektů.

Blackout 2018, PRGLC

Základní informace o cvičení:

- Cíl cvičení: simulace výpadku proudu a kontrola všechny systémů zálohy
- Opakování: 1x ročně, 1x za tři roky DA pod plným zatížením
- Termín: 30.08.2018; 13:00
- Místo konání: Praha

V tento den byla ohlášena akce na procvičení zejména informačních systémů a jejich provázanosti. Zadruhé díky končící tříleté periodě bylo zapotřebí vyzkoušet i DA při plném zatížení. K této příležitosti byl povolán i samostatný zátěžový zdroj od společnosti ENLON. Jedná se o 600kW odporovou zátěž v mobilní verzi. Testování nepodléhala jen technická část, avšak i personál hotelu, který byl vyzkoušen z připravenosti na nenadále krizové události. Do cvičení bylo zapojeno jak oddělení údržby v počtu dvou lidí tak i oddělení IT, v počtu jedné osoby.

Ti všichni měli za úkol kontrolovat, jestli i při kompletním výpadku elektrické energie běží páteří systémy budovy a odborně odhadnout jak dlouho poběží bez dalšího vnějšího zásahu.

Vyhodnocení:

V případě tohoto objektu bylo více práce, než je obvyklé. Prvně probíhal test DA a to postupným zatěžováním odporové zátěže po 24%. Tím bylo zajištěno, že DA nenaskočí ihned do plného zatížení, ale budeme na záložní zdroj energie více opatrní. Již při 72% byl dým z DA opravdu hutný. Každé další navýšení zátěže bylo poznat avšak stroj Catterpillar si velmi dobře poradil i při 96% zatížení vydával stabilní výkon a nebylo znát žádné poškození mechanických součástí.

Mezitím probíhalo ohledání budovy za pomoci techniků, kteří prováděli kontrolu zapojení jednotlivých pracovních stanic, kde nalezené nedostatky byly ihned odstraněny. Jednalo se o maličkosti ve smyslu špatné použití zásuvek, většinou na monitor PC. Nouzové osvětlení bylo v naprostém pořádku. Ostatní systémy byly nefunkční.

Personál recepce se dotázal techniků, kde přesně najde uložený krizový manuál. Vysvětlení bylo podáno. Zaměstnanci pracovali na 100%. I hosté svými komentáři na sociálních sítích podpořili. Žádný ze systémů nezaznamenal výpadek.

Blackout 2019, PRGCY

Základní informace o cvičení:

- Cíl cvičení: simulace výpadku proudu a kontrola chodu DA
- Opakování: 1x ročně
- Termín: 30.03.2019; 11:30
- Místo konání: Praha

Toto je záznam z jiného pražského působiště kde probíhalo cvičení na výpadek proudu, zároveň běžná kontrola chodu záložního zdroje diesel agregátu bez zátěže. V zásadních detailech se situace rovná předchozímu testu. Rozdíl byl v počtu osob na tento úkol přidělených. Bohužel tady v tomto případě byl pouze vedoucí údržby a jeden technik. Jednalo se o vypnutí všech zdrojů napájení a spuštění diesel agregátu připojeného do sítě hotelu. Zároveň probíhala praktická zkouška nouzového osvětlení. Kdy technici prochzeli budovu a prováděli pohledovou kontrolu zdrojů nouzového osvětlení.

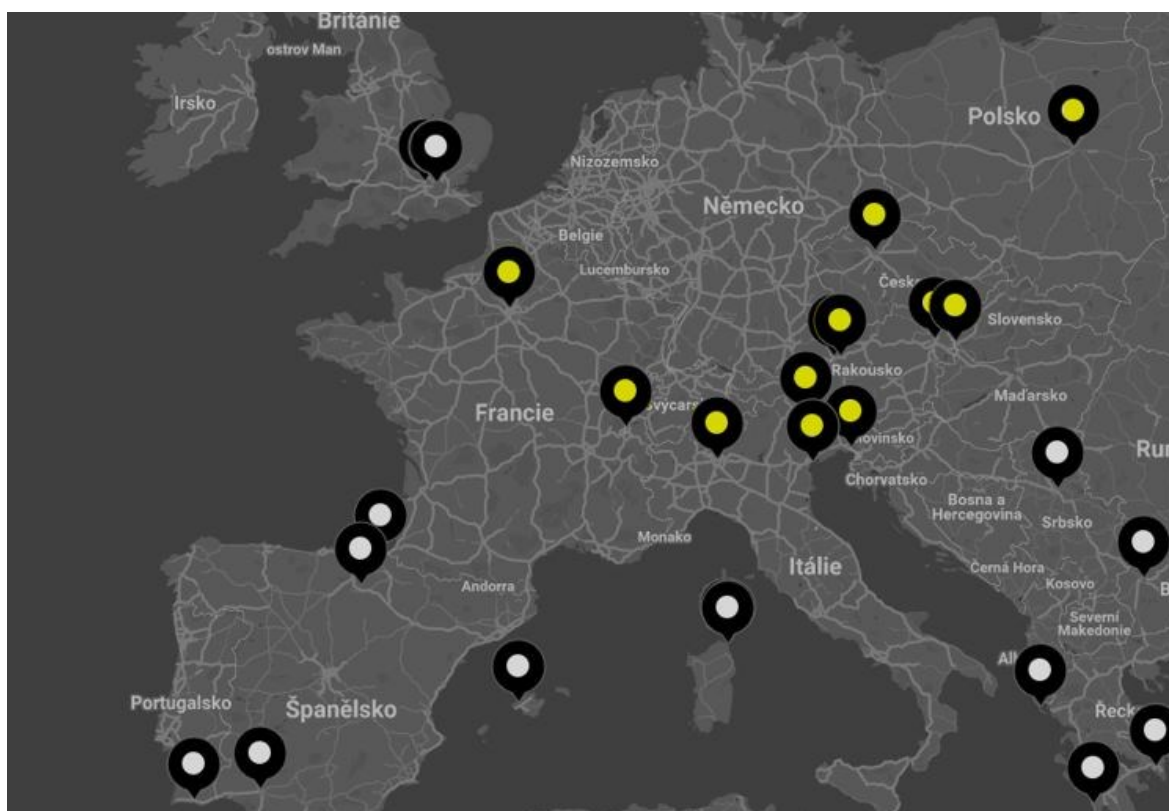
Vyhodnocení:

Technici prošli a zapsali údaje na běžícím agregátu. Dále prošly osm pater budovy a prohlédli všechny nouzové zdroje a zapsali si pozice nesvítících kusů. Bylo jich dohromady 37 kusů různých velikostí a typů. Zdroje, které při zkoušce našly a zapsali, následně po ukončení zkoušky provedli s výměnou. Tím došlo ještě ten den k odstranění závad zapsaných v protokolu. Po soustavném 20minutovém chodu ubylo v nádrži DA okolo 45l nafty. I tento údaj byl zaprotokolován. Funkční zkouška proběhla bez závad s pozitivním výsledkem. Nebyla také zaznamenána žádná stížnost hostů neboť vše bylo předem komunikováno letáky do pokojů. Jediná větší závada byla následná disfunkce výtahu na který byl přivolán servis a ten zjistil vadnou řídicí kartu dveří výtahu.

8 CHECKLIST

Pro získání potřebných informací vybraných hotelů jsem si vybral dotazníkové šetření. Takto provedený sběr dat poslouží ke stanovení přehledu o úrovni připravenosti na rozsáhlý výpadek elektrické energie (blackout) na vzorku hotelů v oblasti střední Evropy a luxusního segmentu služeb. V následné kapitole bude popsán dotazník a výzkum, který jsem provedl.

Kódová označení označují město, ve kterém hotel stojí na prvních třech pozicích a poslední dvě písmena značí zkratku hotelů v rámci celého řetězce. Názvy subjektů, včetně adres, kontaktních osob a dalších citlivých údajů nejsou důležité pro zpracování této diplomové práce a také s přihlédnutím na nařízení EU o GDPR je zde neuvádím. Uvedení údajů do dotazníků vychází z praxe, a využití je žádoucí v rámci analýzy rizik.



Obr. 10 - Oblast zájmu

8.1 Způsob sběru informací

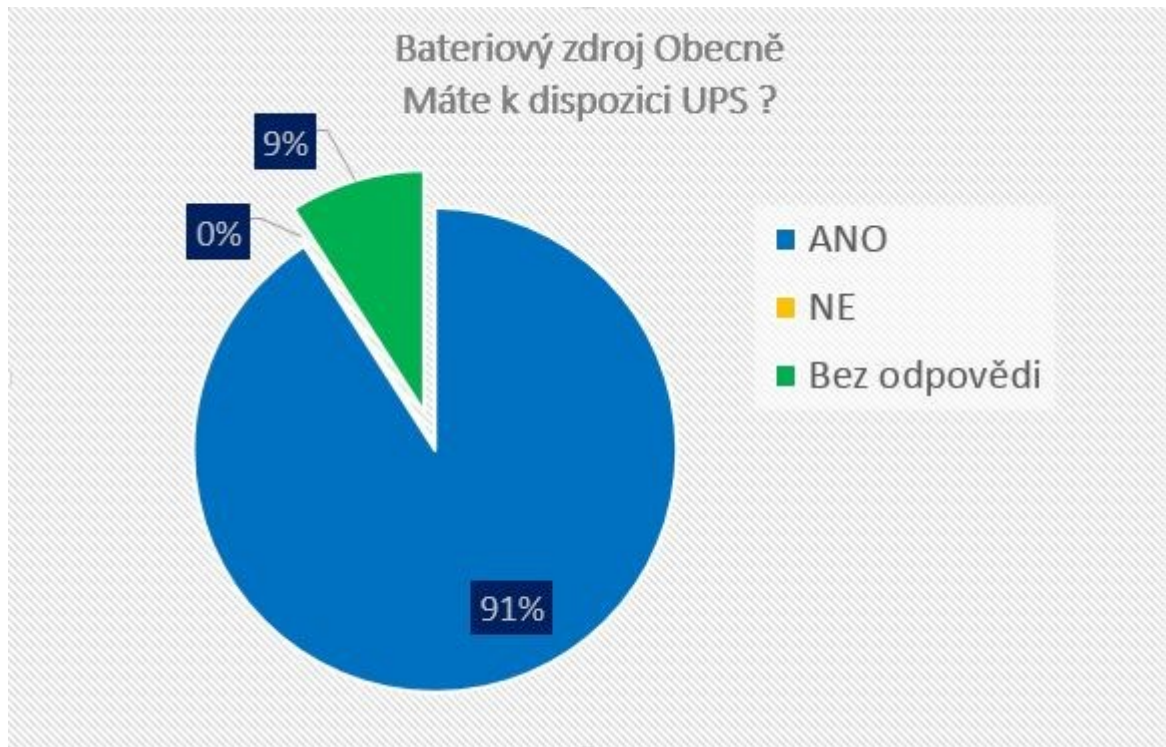
Stanovení způsobu sběru dat vycházelo ze zkušeností a známostí v oboru. Snažil jsem se vybrat hotely, které jsou zajímavé nejen svojí polohou střední Evropy, ale také zaměřením na luxusní klientelu. Jen v Pražské metropoli lze nalézt okolo 50 luxusních hotelů a dalších zhruba 200 čtyřhvězdičkových hotelů. Dotazník byl vyhotoven v tabulkovém procesoru MS

Excel, v anglickém jazyce, tak aby se i kolegové ze sousedních států mohly zapojit. Vybíral jsem hotely například ze Švýcarska, Německa, Francie, Rakouska, Slovenska a Polska. Chtěl jsem, aby dotazník byl co nejjednodušší, totiž aby neodradil zájemce při jeho vyplňování. Vlastní čas pro vyplnění jsem odhadl na 10-15 minut. Každý dotazník obsahoval hlavičku se základními informacemi dotazovaného subjektu a na další záložce byl dotazník s 28 otázkami. Respondenti měli možnost vyplnit pouze 1 za pozitivní a 0 za negativní odpověď. Do poznámkového pole mohly kolegové uvádět doplňující poznatky, důležité skutečnosti či data posledních revizí. Dotazník jsem poslal všem elektronickou cestou- emailem. (viz Příloha P I: Ukázka dotazníku).

8.2 Vyhodnocení checklistu

Všechny informace od dotázaných jsem zpracoval a vyhodnotil. Získaná data od dotázaných vedoucích údržby hotelů jsem zpracoval do tabulky a následně vyhodnotil v grafu, který dle mého názoru přehledně ukazuje připravenost jednotlivých objektů. Jako nejvíce důležité se jeví pro případ blackoutu záložní zdroje. Ty jsou v koláčových grafech uvedeny jako první UPS a druhý DA.

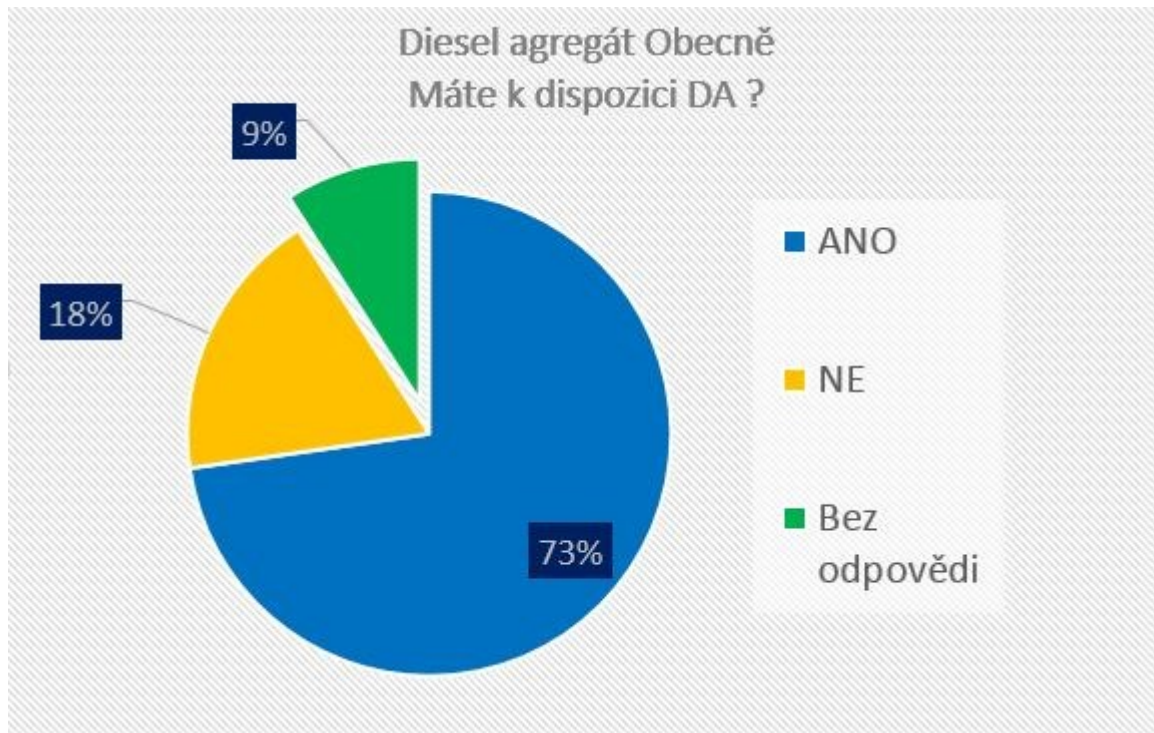
Výsledky jsou uvedeny v procentech, počet respondentů je vždy 11. Odpověď ANO je znázorněna zeleně odpověď NE modře a bez odpovědi je oranžová. Z grafu na obrázku je vidět že z celkového počtu 11 respondentů odpovědělo 91%. Nepřerušitelný náhradní zdroj tak má zajištěn každý objekt. Zbytek tj. 9% což odpovídá jednomu respondentu, neodpověděl.



Obr. 11 – použití UPS

Toto se zdá být velmi dobrý výsledek, ale je třeba říct, že kapacita takového zdroje je značně limitována velikostí, počtem a kapacitou baterií a jen jako samostatně sloužící zařízení by to byla slabá ochrana. Jak naznačili komentáře a další dotazování odpovědných lidí většina hotelů využívá tento zdroj napájení jako pouze dočasný k překlenutí nenadálého výpadku k naskočení diesel agregátu (DA). Tato doba nebývá nikterak dlouhá (okolo 3 minut), následně po naskočení DA dochází k napájení UPS pomocí DA a dobíjení baterií. Další okruhy mohou být napojeny samostatně.

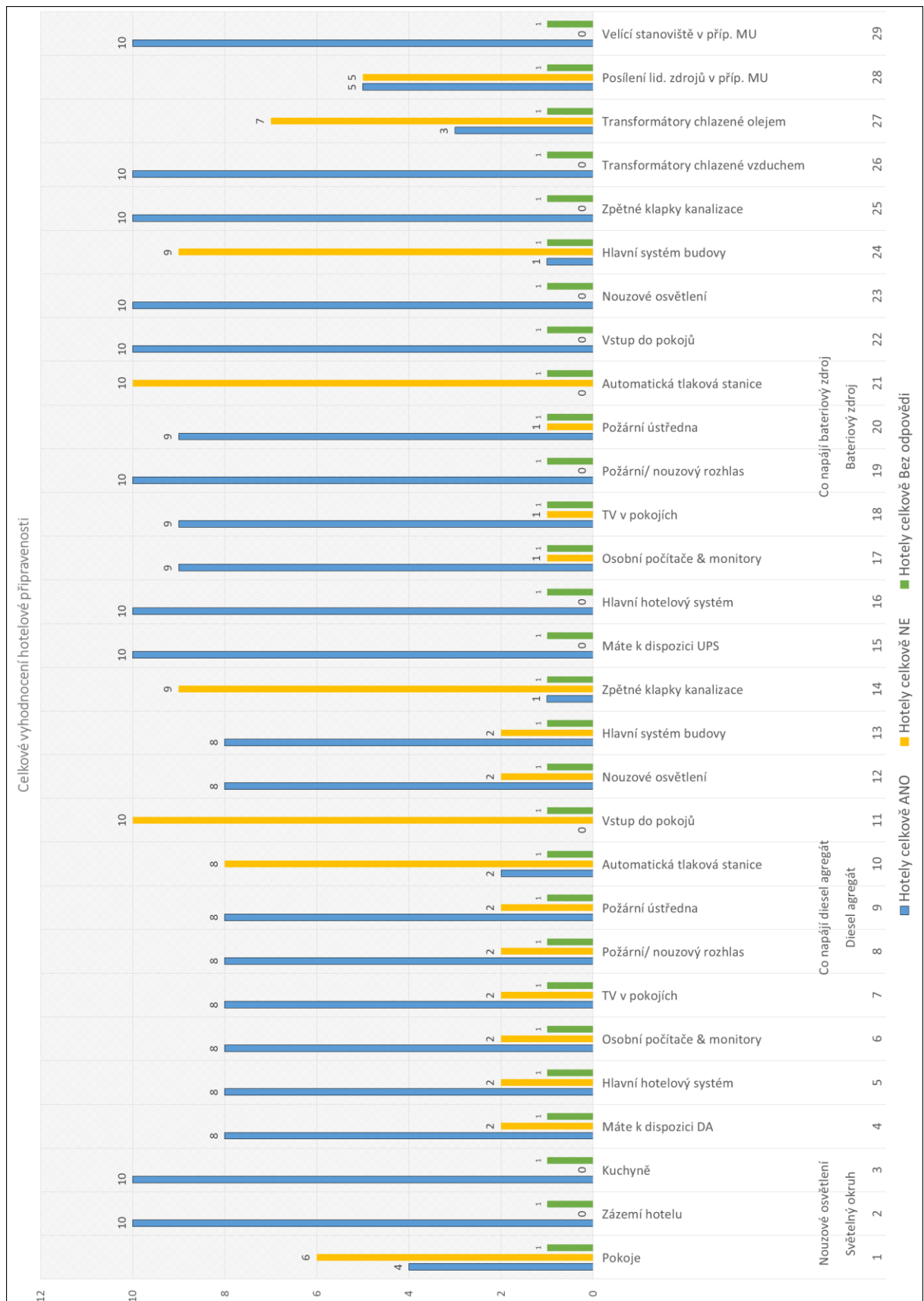
Další graf je velice podobný tomu předchozímu a zobrazuje přítomnost diesel agregátu. Stejně je i označení odpovědí. Zde je dosti překvapivé, že ne všechny hotel vlastní náhradní zdroj napětí v podobě diesel agregátu. Jedná se o 18% respondentů, je to dáno specifickým umístěním hotelu. Když jsem tuto informaci prověřoval, zjistil jsem, že hotel je však vybaven přípojným bodem a má kontrakt se subdodavatelem, že v případě výpadku bude doručen mobilní zdroj napájení. Avšak z mého pohledu se nejedná o šťastné řešení- drahé a nespolehlivé.



Obr. 12- Použití diesel agregátů

8.3 Celkové shrnutí

Zpracované výsledky uvádím v tabulce níže. Výsledky jsou doplněny komentářem popisujícím danou oblast, hodnotí její stav připravenosti. Návratnost checklistu hodnotím velmi pozitivně, také ochotu kolegů spolupracovat. Velmi mile také překvapil zájem o výsledky této práce jako podněty pro zlepšení je ostatních hotelích. Výsledkem checklistu je se dá snadno pozorovat, že hotely se na hrozbu blackoutu velmi dobře a dlouhodobě připravují. Většina hotelů používá jako náhradní zdroj elektriny jak UPS tak i DA. Mají připojenu většinu páteřních systémů na zálohovaný zdroj. Stejně tak provádějí pravidelné cvičení na výpadek proudu a školení zaměstnanců.



Obr. 13 - Celkové vyhodnocení krizové připravenosti hotelů

Nedostatky můžeme spatřit zejména v nedostatečné osvětlení pokojů, kde hotely zaostávali vůbec nejvíc. Ač víme, že v pokoji bude napájena z nouzového zdroje TV, nebo že většina klientů by mohla použít na pokoji jako svítilnu svůj mobilní telefon je to značně nejisté. Dále je vidět u otázky 10, že připojení vody na záložní zdroj napájení není samozřejmostí a 8 z 10 respondentů tak bude odkázáno na tlak vody z městského řadu, který při výpadku proudu obzvlášť druhého či třetí stupně bude velmi nejistý.

Dílčí závěr praktické části

Ačkoliv jsem poznatky uvedl u jednotlivých grafů s odkazem na konkrétní skutečnosti, závěrem bych chtěl vyzdvihnout ty nejdůležitější

- Šest z deseti hotelů v pokojích není vybavena nouzovým osvětlením. Je možné předpokládat, že klienti mají na mobilním telefonu svítilnu, avšak nelze na toto spoléhat.
- Posilovací stanice vody je zálohovaná pouze ve dvou objektech náhradním zdroje proudu.
- Případ kdy není druhý zdroj napájení je velmi vhodné o DA přemýšlet a to tak, aby v případě výpadku nedocházelo ke zbytečným prodlevám.
- Olejem chlazená trafostanice je starší typ a bylo by vhodné i z důvodu ekologie nahradit jej novým typem bez olejového chlazení.
- Také stojí za zmínku, že se hotely různí v pohledu posil personálu v případě výpadku proudu. Výsledek ukazuje 50 na 50, kde názorově jsou provozovatelé vyrovnaní, a jen každý druhý hotel počítá s navýšením personálu pro případ mimořádné události.

9 NÁVRH OPATŘENÍ PRO ZLEPŠENÍ PŘIPRAVENOSTI

V předešlých kapitolách jsem uvedl přehled následků a dopadů v případové studii tak i za pomoci jednotlivých analytických metod. Následky blackoutu pro obyvatele hotelů, jejich komfort a bezpečí. Stejně tak i na zaměstnance včetně jejich úlohy v případě krize. Vzhledem k tomu, že nikdy nemůžeme vědět, kdy k takové situaci dojde nebo na jak dlouho je možné se na dopady pouze chytře připravit.

Ve většině případů jde o přípravu na základě zkušeností a poznatků případně nařízení provozovatele či legislativy. Následující text zohledňuje zkušenosti a poznatky jak z praktických cvičení, tak vlastních analýz.

9.1 Náhradní zdroje a jejich připojení

Zajištění zdroje náhradního napájení a to v kombinaci UPS pro zajištění přechodu na DA je naprosto zásadní. Stejně tak jako výpočet kapacity baterií a také nádrže PHM pro DA. A to tak aby i při zátěži bylo možné napájet budovu minimálně po dobu několika hodin, to aby bylo možné bezpečně dočerpat palivo. Rámcová smlouva s dodavatelem je žádoucí k zajištění dodávky paliva. Pořizovací náklady na tyto zařízení nejsou nikterak zanedbatelné, ale je to elementární prvek pro zajištění bezpečnosti. Další náklady jsou spojeny s údržbou a revizemi těchto strojů.

Vzhledem k tomu, že kraj hl. města Prahy si klade za cíl vybudovat ostrovní systém napájení, ale bohužel legislativa a ani politická shoda nenapomáhají realizaci spolehnout se na vlastní zdroje je jediná šance.

Z hlediska klientů by bylo vhodné zajistit alespoň základní podporu pro komfortní přečkání nenadále situace. Začít můžeme v pokoji hostů a to dovybavením ručních přenosných svítilen, které jsou nyní na trhu za poměrně přijatelnou cenu. Dále by bylo vhodné pro případ delšího odpojení od sítě zajistit možnost napájení ať již externího napájecího bodu nebo přímo ze sítě diesel agregátu varné místo. Zajistit pro klienty horké nápoje je to nejmenší pro uklidnění situace. S potravinami souvisí možnost vařit a uchovávat pokrmy alespoň na té nejzákladnější bázi. Domnívám se, že nejvhodnější je stanovit si místo s vhodným odvětráním a přivést k němu zálohovaný zdroj napájení.

Jedním z nejdůležitějších bodů je voda. Bez tlaku není voda, bez vody nelze používat toalety a ani vařit. V případě, že nebude fungovat voda, bude muset být hotel z hygienických důvodů

uzavřen bez ohledu na obsazenost či nelibost hostů. Nadstandardním požadavkem je zprovoznění ohřevu vody alespoň pro nějakou menší část objektu nebo jen jednu koupelnu pro muže a ženy.

Ve větší míře bude nutné provádět dobíjení hostovských mobilních zařízení které mohou zůstat bez proudu a hosté tak nebudou mít přístup k informačním zdrojům ani spojení s rodinou pro případ, prodloužení pobytu.

9.2 Jak se připravit

Z mé práce vychází závěr, že technické a technologické vybavení je zásadní. Avšak i pravidelná údržba a proškolení zaměstnanců je taktéž klíčovým faktorem pro úspěšné zvládnutí krize. Skautí motto „Být vždy připraven“ platí v tomto případě dvojnásob. Připravená infrastruktura, vyškolený personál dokáže zvládnout i větší krizové momenty snadno a bez zbytečných vyhocených situací. Modelový příklad ukazuje, že pravidelné cvičení a kontroly napříč odděleními je ten nejlepší způsob. Záleží na velikosti objektu, fluktuaci personálu a možnostech management ale cvičení by se měla provádět alespoň dvakrát do roka. Jednou za rok je to absolutní minimum. Praktická cvičení velmi rychle dokážou odhalit slabá místa a oblasti s problémy.

Bude také nutné dobudovat infrastrukturu a naplánovat možná nouzová připojení elektřiny pro místní ohřev vody, stravovací úsek nebo posilovací stanici vody. Tyto úpravy je nutné nejprve nechat zpracovat projektantem a následně zapracovat do investičních plánů. Menší investice jsou zapotřebí ve spojitosti s hosty a to nabíjecí přenosné svítidlo do každého pokoje nebo nouzový ohřev vody.

ZÁVĚR

Jak jsem již v této práci uvedl několikrát, elektřina je jednou z nejdůležitějších komodit 21. století. Mnoho lidí ji ale považuje za zcela běžnou. Moderní společnost je na elektrickém proudu závislá a jeho nedostatek dokáže snadno zapříčinit chaos a paniku. Blackout je proto nezbytně nutné považovat za závažnou hrozbu. Nemůžeme ho předvídat, lze se na něj pouze vhodně připravit a bránit se jeho následkům pomocí zkušeností nebo díky propracované analýze potenciálních rizik.

Na tomto principu jsem postavil svou diplomovou práci, která mimo jiné slouží jako podklad pro zlepšení přípravy na blackout. Tyto pravidla jsem připravil pro luxusní hotely, avšak lze je kdykoliv implementovat i pro menší podniky a ubytovací zařízení.

Před tím, než jsem rozebral a popsal celý problém, vysvětlil jsem základní pojmy a popsal různé oblasti elektrické energie. Základním předpokladem pro vypracování práce pak samozřejmě bylo také vypracování tematické rešerše a roztudování kompetentních zdrojů.

Jedním z cílů, které jsem si stanovil, bylo analyzovat současnou připravenost vybraných objektů na rozsáhlé výpadky elektrického proudu. Který jsem splnil, další cíle jako hodnocení možných dopadů na hosty a zaměstnance, a návrhy opatření jsem také naplnil.

V praktické části jsem hodnotil příčiny a možné dopady blackoutu na hotelové hosty a zaměstnance. Abych se dostal takto daleko, bylo zapotřebí analyzovat seznam příčin a příklady praktických cvičení. Přehled slabých míst jsem využil v návrhu opatření, která vycházejí také z nedostatků odhalených v rámci cvičení a případové studie.

Obecně lze říct, že zkoumané objekty jsou velmi dobře připraveny na krátkodobý výpadek elektrické energie ve vybraném území, avšak spatřuji zcela zásadní možnosti k vylepšení ve vztahu ke klientům. Díky tomu by diplomová práce měla sloužit jako základní materiál pro přípravu a plánování finančních investic na podporu krizových opatření.

Výstupy z vypracované analýzy pomohou nejen jednomu konkrétnímu objektu, ale i velké spoustě dalších – v rámci skupiny *Marriott International* - . Tudíž opatření týkající se klientů a to například přenosné svítidlo v pokojích, centrální nabíjecí stanice mobilních telefonů s dostatečným počtem konektorů, stejně jako nouzové napojení posilovacích čerpadel tlaku vody na nouzový generátor by měl být zařazen do plánu investic příštích let. Díky tomu bude společnost nejen jedničkou na trhu v počtu hotelů a lůžek ve světě, ale také co se péče o klienty týká. Závěrem chci potvrdit, že se mi podařilo dostáhnout stanovených cílů práce v zadání.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

BENEŠ, Ivan. 2008. *Blackout: resilient power: informační příručka*. Praha : Cityplan, 2008. ISBN: 978-80-254-3816-9.

ČEPS a.s. 2017. *Plán rozvoje přenosové soustavy České republiky*. Praha : ČEPS a.s., 2017.

ČESKO. 2010. *Nariadení vlády 432/2010 Sb., o kritériích pro určení prvku kritické infrastruktury*. Praha : autor neznámý, 2010. ISSN 1211-1244.

—. 1998. *Ústavní zákon č. 110/1998 Sb., o bezpečnosti České republiky* In: *Sbírka zákonů ČR*. Praha : autor neznámý, 1998. ISSN 1211-1244.

—. 2001. *Vyhláška č.246/2001 Sb., ustanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru* In: *Sbírka zákonů ČR*. Praha : Ministerstvo vnitra, 2001. ISSN 1211-1244.

—. 2001. *Vyhláška Ministerstva vnitra č. 328/2001 Sb., o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému* In: *Sbírka zákonů ČR*. Praha : autor neznámý, 2001. ISSN 1211-1244.

—. 2002. *Vyhláška Ministerstva vnitra č. 380/2002 Sb., k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva* In: *Sbírka zákonů ČR*. Praha : autor neznámý, 2002. ISSN 1211-1244.

—. 2006. *Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)* In: *Sbírka zákonů ČR*. Praha : autor neznámý, 2006. ISSN 1211-1244.

—. 2000. *Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů* In: *Sbírka zákonů ČR*. Praha : autor neznámý, 2000. ISSN 1211-1244.

—. 2000. *Zákon č. 240/2000 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)* In: *Sbírka zákonů ČR*. Praha : autor neznámý, 2000. ISSN 1211-1244.

—. 2015. *Zákon č. 320/2015 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů* In: *Sbírka zákonů ČR*. Praha : autor neznámý, 2015. ISSN 1211-1244.

—. 2000. *Zákon č.241/2000 Sb. o hospodářských opatřeních pro krizové stavy a o změně souvisejících zákonů* In: *Sbírka zákonů ČR*. Praha : autor neznámý, 2000. ISSN 1211-1244.

DUFKOVÁ, Marie. 2015. *Problém jménem blackout. Třípól*. [Online] 07. 01 2015. <http://www.3pol.cz/cz/rubriky/fyzika-a-klasicka-energetika/1768-problem-jmenem-blackout>.

- GALETKA , Martin. 2017. Elektroenergetika: Přenosová soustava elektrické energie. [Online] TZB- info, 10. 03 2017. <http://energetika.tzb-info.cz/elektroenergetika/13676-prenosova-soustava-elektricke-energie>.
- HROMADA, Martin. 2014. *Ocharana kritické infrastruktury ČR v odvětví energetiky*. Ostrava : Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2014. ISBN 978-80-7385-144-6.
- KAPOUN, Vladislav. 2013. *Smart Grids - Chytré sítě v energetice*. Brno : Vysoké učení technické, Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií, Ústav telekomunikací, 2013.
- KRÖMER, Antonín, MUSIAL, Petr a FOLWARCZNY, Libor. 2010. *Mapování Rizik*. Ostrava : Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2010. ISBN 978-80-7385-086-9.
- LUKÁŠ, Luděk a kolektiv. 2012. *Bezpečnostní technologie, systémy a management II*. Zlín : Radim Bačuvčík - VeBRuM, 2012. ISBN 978-80-87500-19-4 .
- . 2014. *Bezpečnostní technologie, systémy a management IV*. Zlín : Radim Bačuvčík - VeBRuM, 2014. ISBN 978-80-87500-57-6.
- MAREŠ, Miroslav, REKTORČÍK, Jaroslav a ŠELEŠOVSKÝ, Jan. 2013. *Krizový management: případové bezpečnostní studie*. Praha : Ekopress, 2013. ISBN 978-80-86929-92-7.
- MÁSLO, Karel. 2013. *Řízení a stabilita elektrizační soustavy*. Praha : Asociace energetických manažerů, 2013. ISBN 978-80-260-4461-1.
- Platform, The SmartGrids European Technology. 2017. SmartGrids. [Online] 12. 02 2017. <http://www.smartgrids.eu/ETPSmartGrids>.
- SMETANA, Marek, KRATOCHVÍLOVÁ, Danuše a KRATOCHVÍLOVÁ, Danuše. 2010. *Havarijní plánování: varování, evakuace, poplachové plány, povodňové plány*. Brno : Computer Press, 2010. ISBN 978-80-251-2989-0.
- ŠENOVSKÝ, Pavel a kolektiv. 2015. *Bezpečnost občanů a rizika v území*. Ostrava : Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2015. ISBN 978-80-7385-172-9.
2016. Zálohování dodávky el. energie. . www.kmpenergo.cz. [Online] 19. 09 2016. <http://www.kmpenergo.cz/zalohovani-dodavky-elektricke-energie.html>.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

ČR	Česká republika
EU	Evropská unie
IZS	Integrovaný záchranný systém
HZS	Hasičský záchranný sbor
MPO	Ministerstvo průmyslu a obchodu
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
MMR	Ministerstvo pro místní rozvoj
NBÚ	Národní bezpečnostní úřad
ERU	Energetický a regulační úřad
SEI	Státní energetická inspekce
PS	Přenosová soustava
DS	Distribuční soustava
ES	Elektrizační soustava
OZE	Obnovitelný zdroj energie
UCTE	(Union for the Coordination of the Transmission of Electricity)
UPS	(Uninterruptible Power Supply) Nepřerušitelný zdroj napájení
EMP	(Electromagnetic Pulse) Elektromagnetický puls
AOV	Automatika omezování výkonu
PHM	Pohonné hmoty
MHD	Městská hromadná doprava

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 1 - Přeshraniční toky a toky skrze ČR</i>	<i>12</i>
<i>Obr. 2 - PS ČR - SCHÉMA SÍTÍ 400 A 220 kV (K 31.12.2015)</i>	<i>13</i>
<i>Obr. 3 - Graf dělení elektrické sítě na druhy</i>	<i>14</i>
<i>Obr. 4 - Roční toky elektrické energie</i>	<i>15</i>
<i>Obr. 5 - Nouzové napájení DA</i>	<i>26</i>
<i>Obr. 6 - Schéma zapojení UPS.....</i>	<i>27</i>
<i>Obr. 7 - Antropogenní hrozby</i>	<i>42</i>
<i>Obr. 8 - Naturogenní hrozby</i>	<i>43</i>
<i>Obr. 9 - Výpadek proudu v hotelu</i>	<i>44</i>
<i>Obr. 10 - Oblast zájmu</i>	<i>64</i>
<i>Obr. 11 – použití UPS</i>	<i>66</i>
<i>Obr. 12- Použití diesel agregátů</i>	<i>67</i>
<i>Obr. 13 - Celkové vyhodnocení krizové připravenosti hotelů</i>	<i>68</i>

SEZNAM TABULEK

<i>Tab. 1 - Délka elektrického vedení v ČR</i>	14
<i>Tab. 2- SWOT analýza</i>	60
<i>Tab. 3- Hodnocení a výpočet SWOT</i>	60
<i>Tab. 4- Výsledek SWOT</i>	61

SEZNAM PŘÍLOH

P I: Ukázka dotazníku

P II: Blackout emergency manual

PŘÍLOHA P I: NÁZEV PŘÍLOHY

BLACKOUT CHECKLIST - please fill in based on current property status		YES	NO	COMMENTS
		1	1	
1	Lights circuit	Emergency lighting present?		
2		Room s		
3		Kitchen		
4	Deeelgenerator	What does the DA powers up?		
5		PM S (pnea system s)		
6		PC s + Monitors		
7		TVs in the room s		
8		Emergency speakers		
9		EPS		
10		Water pressure pumps (ATS)		
11		Room access		
12		Emergency lights		
13	Deeelgenerator	PM S (building management system)		
14		Emergency power (all load)		
15		Tank capacity		
16		Manufacturer		
17		Type		
18		Location		
19		How often the revision are being done (stone)		
20	UPS	Backlog (baps powered)		
21		PM S (pnea system s)		
22		PC s + Monitors		
23		TVs in the room s		
24		Emergency speakers		
25		EPS		
26		Water pressure pumps (ATS)		
27		Room access		
28		Emergency lights		
29		Backlog (baps powered)		
30	Transformer	PM S (building management system)		
31		Ownership		
32		Capacity		
33		Location		
34		Dry		
35	Labour	Is there any power increase seth case being power outage planned?		
36		Organisation (members)		
37		Security		
		Security team		
		How in case of emergency station		

PŘÍLOHA P II: BLACKOUT EMERGENCY MANUAL

PLANNING NEEDS

- A. Ensure you have an adequate supply of “Alternate Lighting” supplies, including, but not necessarily limited to, chemical light sticks, fluorescent lanterns and flashlights and batteries.
- B. Obtain, and have in working order, battery powered “Emergency” items such as Public address system/TV and loud speaker.
- C. Keep on hand an “Emergency Inventory” of batteries for Public address system/TV, loud speaker, Two-way public address systems, Fire Alarm System, Emergency Lights/Exit signs.
- D. Be prepared to increase Security, especially if outage is for an extended duration of time.
- E. Discuss how a power outage might affect various alarm systems, and have a plan in place for conferring with the Fire Department should they become involved.
- F. Identify Associates who are bi- or multi-lingual and keep a list in the event you need an interpreter to assist guests or other Associates.

CRISIS TEAM ORGANIZATION

CRISIS TEAM MANAGEMENT ASSIGNMENTS Tab A

CRISIS TEAM LEADER PROCEDURES Tab B

ENGINEERING PROCEDURES Tab C

FRONT DESK TELEPHONE PROCEDURES Tab E

LOSS PREVENTION PROCEDURES Tab F

MOD CHECKLIST PROCEDURES Tab G

FRONT DESK SYSTEMS PROCEDURES Tab H

TAB A

CRISIS MANAGEMENT TEAM ASSIGNMENTS

Personnel involved should include:

- CRISIS MANAGEMENT TEAM LEADER
- ENGINEERING
- FRONT DESK
- LOSS PREVENTION OFFICER
- MOD

- FRONT OFFICE

TAB B

CRISIS TEAM LEADER PROCEDURES

- Report to the FRONT DESK/Front Office area.
- Open communications with Engineering and Loss Prevention to ascertain status of their responsibilities.

- Depending on the type of power outage it is conceivable for all or only a part of the property to be without power. The equipment in the Fire Control Room at the Lobby area may very well go into "trouble" status and the Fire Department may become involved.

- Meet with them at the Fire Control Room if they call or respond to this location. Appraise them of the situation and assist them if requested.

- Keep list of all equipment shut-off to use as a checklist during recovery.
- Coordinate turning off of all computer related equipment at the Front Office and the
- Computer Room.
- Send associates (bellstand) to check elevators for trapped persons.
- Have another manager handle guest inquiries/complaints... you will be too busy.
- DO NOT allow any candles or open flame producing devices to be issued to guests, patrons or associates. Contact Engineering, Housekeeping for flashlights or Loss Prevention for "cold chemical" light sticks.

- Over-see recovery procedures when power is restored.

TAB C

ENGINEERING PROCEDURES

- Verify correct operation of the Emergency Generators.
- Shut off all boilers, chiller, and pumps.
- Shut off all other 3-phase equipment.
- Shut down natural gas supply to the kitchen.
- Shut down natural gas supply to the laundry.
- Verify status of the equipment in the Boiler Room.

NOTE: Each engineer is responsible for the equipment they shut off and its restoration during recovery.

TAB D

FRONT DESK OPERATOR PROCEDURES

- The hotel telephone system has an emergency battery back-up system so, as a general rule, the telephone system will remain in operation. Guests should be told what the problem is when they call the FRONT DESK operator, and they will call. The FRONT DESK operator should reassure the guest that the problem is being addressed and will be resolved as soon as possible as the situation allows.

- Notify Czech Energy Authority

- If the guest cannot understand the situation, refer them to a member of the Executive Committee or a Department Head who is not "tied up" in dealing with the power outage.
- If the power outage occurs during the night or on the weekends, the Crises Management Team as shown at the beginning of this plan should be notified at home as soon as possible:

TAB E

LOSS PREVENTION PROCEDURES

- Initiate increased patrols as applicable to all floors and parking lot areas.
- Provide assistance to the Crisis Team Leader as requested.

TAB F

MOD CHECKLIST PROCEDURES:

Act as Crisis Team Leader if necessary.

TAB G

FRONT DESK SYSTEMS PROCEDURES

- The Front Office Supervisor on duty is responsible for implementing emergency procedures for the Property Management System (PMS).
- Also print out Contingency reports and back up.
- The Front Office Supervisor on duty should contact the PMS support desk to arrange for orderly shut down of the PMS system.
- Standard Operating Procedures for manual operation should be followed until resumption of normal operations.
- Call any guests/associates trapped in elevators and assure them of help on the way, and explain situation.