

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Zdravotně sociální fakulta

# **Výpadek elektrického proudu a jeho následky v Jihočeském kraji**

diplomová práce

Autor práce: Bc. Pavel Smejkal  
Studijní program: Ochrana obyvatelstva  
Studijní obor: Civilní nouzová připravenost

Vedoucí práce: Mgr. Renata Havránková, Ph.D.  
Konzultant: Ing. Lenka Brehovská

Datum odevzdání: 22. května 2012

## **ABSTRAKT**

Diplomová práce se zabývá následky, které vznikají při výpadku elektrické energie. Jako oblast dopadů je zvolen Jihočeský kraj.

Teoretická část práce pak popisuje kritickou infrastrukturu, jejíž součástí elektrická energie je, seznamuje čtenáře s elektrizační soustavou České republiky, a také s tím co je, a co se považuje za výpadek elektrické energie.

Výzkum je veden ve dvou rovinách. Nejdříve jsou pečlivě zpracovány rešerše vybraných výpadků elektrické energie ve světě a následně jsou zkoumány dopady, které by blackout vyvolal v Jihočeském kraji, a to pomocí řízeného rozhovoru, který je veden s několika odborníky. Takto získané výsledky jsou analyzovány a jsou popsány dopady, které by případný blackout v Jihočeském kraji vyvolal.

Hlavní cíl práce byl „Popis výpadku elektrického proudu v Jihočeském kraji.“ Tento cíl se podařilo splnit a výpadek elektrického proudu v Jihočeském kraji byl popsán. Práce měla dvě hypotézy. První hypotéza zněla „Výpadek elektrického proudu má zásadní vliv na obyvatelstvo“ a tato hypotéza byla mým výzkumem zcela potvrzena. Druhá hypotéza mé práce zněla „Elektrická energie je strategickým prvkem kritické infrastruktury v Jihočeském kraji“ a i druhá hypotéza byla, na základě výsledků, potvrzena.

**Klíčová slova:** blackout

elektrická energie

kritická infrastruktura

následky dopadů výpadku elektrické energie

výpadek elektrické energie

## **ABSTRACT**

The thesis is concerned in problem that can occur after a blackout. The South Bohemia region was chosen as the area of blackout impacts.

The theoretical part of the work describes a critical infrastructure, whose part electrical energy is. It also learns about the electricity supply system in the Czech Republic and explains what is considered to be a blackout.

The research is made in two levels. First there are processed background researches of selected blackouts in the world and consequently the impacts of possible blackout in the South Bohemia are examined. The method of guided interview was used to make a questionnaire. The guided interviews were made with a few specialists. The questionnaire results are analysed and the possible consequences of blackout in the South Bohemia region are described.

The main purpose of the work was „The description of a blackout in the South Bohemia region“. The aim was fulfilled and a blackout in the South Bohemia region was described. The thesis worked with two hypotheses. The first one was „A blackout strongly influences the population“ and this hypothesis was proved by my research. The second hypothesis sounded „Electrical energy is a strategic part of a critical infrastructure in the South Bohemia region“, and this hypothesis was also proved on basis of my results.

**Keywords:** blackout

electrical energy

critical infrastructure

consequential impacts of blackouts

cut off power

## Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Výpadek elektrického proudu a jeho následky v Jihočeském kraji vypracoval samostatně, pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění, souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě - v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zdravotně sociální fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce, i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne.....Podpis.....

## **Poděkování**

Rád bych poděkoval vedoucí diplomové práce paní Mgr. Renatě Havránkové, Ph.D. za odborné vedení a za cenné rady a připomínky, které mi při psaní práce poskytla.

Dále bych rád poděkoval paní Ing. Lence Brehovské za její velkou pomoc, trpělivost a odborné rady, které mi velmi pomohly ke snazší kompletaci této diplomové práci

## Obsah

Obsah .....	6
Seznam použitých zkratek .....	8
Úvod.....	9
1    Současný stav .....	10
1.1    Kritická infrastruktura .....	10
1.2    Ochrana kritické infrastruktury v NATO .....	16
1.3    Elektrická energie .....	17
1.3.1    Elektrizační soustava České republiky .....	17
1.3.2    Výroba elektrické energie v České republice .....	18
1.3.3    Přenosová soustava ČR.....	20
1.3.4    Distribuční soustava ČR .....	22
1.3.5    Stabilita elektrizační soustavy .....	22
1.3.6    Stav nouze, 24. července 2006.....	25
1.4    Blackout.....	26
1.4.1    Co je blackout .....	26
1.4.2    Blackout ve světě .....	29
1.4.3    Blackout a Jihočeský kraj .....	30
2    Cíle práce a hypotézy.....	32
3    Metodika .....	33
3.1    Rešerše.....	33
3.2    Řízené rozhovory.....	33
4    Výsledky .....	36
4.1    Rešerše vybraných výpadků elektrické energie .....	36
4.1.1    Kanada, Québec – 13. března 1989 .....	36
4.1.2    Nový Zéland, Auckland – 20. února 1998.....	38
4.1.3    Západní a jižní Evropa, 4. – 5. listopadu 2006 .....	40
4.1.4    Severovýchodní části Severní Ameriky a Kanada, 14. – 15. srpna 2003. 41	

4.2	Shrnutí vybraných rešerší .....	43
4.3	Výsledky výzkumu .....	47
5	Diskuze .....	70
5.1	Výpadek elektrické energie do jednoho dne v Jihočeském kraji.....	70
5.2	Výpadek elektrické energie do jednoho týdne v Jihočeském kraji .....	72
5.3	Výpadek elektrické energie nad jeden týden v Jihočeském kraji.....	74
5.4	Porovnání výsledků dotazníků s rešerší vybraných blackoutů.....	75
5.5	Splnění cíle a potvrzení hypotéz.....	76
6	Závěr .....	77
7	Seznam použitých zdrojů.....	78

## **Seznam použitých zkratk**

AČR – Armáda České republiky

CEP - Civil emergency planning (civilní nouzové plánování)

ČR – Česká republika

DS – distribuční soustava

EKI – evropská kritická infrastruktura

EPCIP – European programme for critical infrastructure protection (Evropský program na ochranu kritické infrastruktury)

ES – elektrizační soustava

EU – Evropská unie

KI – kritická infrastruktura

NATO – North atlantic treaty organization (Severoatlantická aliance)

OPIS – operační a informační středisko

PS – přenosová soustava

VE – vodní elektrárna



## Úvod

Na elektrickou energii dnes funguje již téměř vše a v běžném životě se lze bez ní jen těžko obejít. Pokud by se pominulo to, že při delším výpadku elektrické energie by lidé neměli přístup k informacím (televize, rozhlas, internet) a nemohli by využívat požitků dnešní civilizace, tak zcela jistě už nelze pominout fakt, že při delším výpadku elektrické energie by byly vážně ohroženy základní fyziologické potřeby, jakými jsou jídlo, pití, ubytování, teplo, sucho, hygiena, a také zdraví a život člověka. Vezmeme-li v úvahu Maslowovu pyramidu potřeb, která říká, že „*Člověk má pět základních potřeb a aby mohl uspokojit ty na vyšším stupni, musí být napřed uspokojeny ty na stupních pod nimi*“ [3]. V Maslowově pyramidě se odspodu na sebe řadí fyziologická potřeba, potřeba bezpečnosti, společenská potřeba, potřeba uznání a potřeba seberealizace. V případě masivního výpadku elektrické energie by byla vážně ohrožena fyziologická potřeba a potřeba bezpečnosti. Další části pyramidy by byly notně omezeny. Vzhledem k tomu, že je tedy elektrická energie v našem životě tak významná, řadí se do takzvané kritické infrastruktury, kterou je třeba chránit, a také se na její výpadky připravit.

V diplomové práci bych rád zjistil, jaké dopady by měl výpadek elektrické energie, který by nastal v Jihočeském kraji. Jinými slovy bych rád popsal to, co by se událo, kdyby k masivnímu výpadku elektrické energie došlo, jaké problémy by lidé museli řešit a jaké potíže by museli strpět. Současně bych také rád nahlédl do problémů, se kterými by se potýkaly složky integrovaného záchranného systému.

## 1 Současný stav

### 1.1 Kritická infrastruktura

Člověk odjakživa vytváří hodnoty, které utváří tvář naší civilizace. Během historie jsme si vytvořili struktury, na kterých je naše civilizace postavena. Civilizace je odjakživa spojována s technologickým pokrokem, který nám usnadňuje naši existenci, a pomáhá nám zvládat věci, které bychom ještě před několika lety považovali za neuskutečnitelné. K tomu, abychom mohli tento technologický pokrok využívat a rozvíjet, vytváříme infrastrukturu, která nám v tom pomáhá. Infrastruktura, z francouzského slova infra-structure, nám označuje množinu na sebe navazujících prvků, které tak udržují celou strukturu. Termín infrastruktura je používán pouze pro struktury, které jsou uměle vytvořené, což struktury vytvořené člověkem bezesporu jsou. Struktury obecně jsou dále členěny do několika dalších oblastí, podle kterých označujeme i konkrétní infrastruktury – např.: dopravní infrastruktura, civilní infrastruktura, městská infrastruktura, kulturní infrastruktura a další. Během historie a hlavně během 20. a 21. století jsme se postupně stali závislími na námi vytvořených, tedy umělých strukturách. Některé infrastruktury jsou pro nás již tak důležité, že jejich vyřazení může vytvořit kaskádovitý děj mimořádných událostí, které mohou přerůst v krizovou situaci, a ta může mít negativní dopad na další infrastruktury, a také na naši existenci a může nás ohrozit na zdraví i na životech. Infrastruktury, které jsou pro nás tak životně důležité, že na nich stojí základ naší civilizace, naše zdraví a naše životy nazýváme kritické infrastruktury [34, 43, 41, 42].

Než nadefinuji, co v České republice znamená pojem kritická infrastruktura, je nejdříve si nutné říci, proč o KI u nás hovoříme.

Česká republika se dne 1. května 2004 připojila k ostatním členům Evropské unie. V cílech Smlouvy o Ústavě pro Evropu je zakotveno, že Unie podporuje blahobyt svých občanů, podporuje bezpečnost a celkově tak zabezpečuje určitou stabilitu. Evropská unie si je vědoma všech úskalí spojených s KI a v červnu v roce 2004 na zasedání Evropské rady řešila přípravu celkové strategie na ochranu KI. Z toho zasedání vzešly jasné návrhy na zlepšení prevence, připravenosti a schopnosti reakce na teroristické

útoky zasahující KI. O rok později byl tímto zasedáním vydán důležitý bezpečnostní dokument, který nese název Zelená kniha o Evropském programu na ochranu KI (EPCIP – European programme for critical infrastructure protection). Zelená kniha je základním dokumentem na ochranu KI v Evropě a byla zveřejněna 17. listopadu 2005 v Úředním věstníku. Zelená kniha uvádí možná poškození KI, která je nutno řešit tak, aby tato poškození měla co nejmenší dopady na zdraví a životy občanů všech členských států EU. Uvádí také, že účinná ochrana vyžaduje komunikaci a koordinaci jak na národní tak i mezinárodní úrovni mezi všemi zainteresovanými subjekty. Cílem tohoto dokumentu je tedy souhrnně zapojit veškeré subjekty, které mají znaky pro zařazení do KI a zjistit o nich co nejvíce dostupných informací, aby na základě těchto informací mohly být navrženy postupy, jak co nejúčelněji KI chránit. Na základě tohoto dokumentu byly zpracovány další dokumenty, které mění stávající postupy na ochranu KI, které jsou postupně realizovány ve všech členských zemích [1, 5, 6, 8].

Na základě Směrnice rady Evropské unie č. 2008/114/ES ze dne 8. prosince 2008 o určování a označování evropských kritických infrastruktur a posuzování potřeby zvýšit jejich ochranu byl přijat zákon č. 430/2010 Sb., kterým se mění zákon č. 240/2010 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon). Termín kritická infrastruktura je v novele tohoto zákona definována takto: „*Kritickou infrastrukturou se rozumí prvek kritické infrastruktury nebo systém prvků kritické infrastruktury, narušení jehož funkce by mělo závažný dopad na bezpečnost státu, zabezpečení základních životních potřeb obyvatelstva, zdraví osob nebo ekonomiku státu*“ [12]. Zákon doprovází řada vyhlášek a nařízení. V příloze nařízení vlády č. 432/2010 o kritériích pro určení prvku kritické infrastruktury jsou definovány ty infrastruktury, které v ČR považujeme za kritické. Výčet těchto KI je v následující tabulce [1, 39, 7].

**Tabulka 1.1 - Oblasti národní kritické infrastruktury**

P. č.	Oblast KI	Produkt nebo služba
1.	<b>Energetika</b>	<p>Elektřina</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• výroba elektřiny</li> <li>• přenosová soustava</li> <li>• distribuční soustava</li> </ul> <p>Plyn</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• přepravní soustava</li> <li>• distribuční soustava</li> <li>• skladování plynu</li> </ul> <p>Ropa a ropné produkty</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• přepravní soustava</li> <li>• distribuční soustava</li> <li>• skladování ropy a pohonných hmot</li> <li>• výroba pohonných hmot</li> </ul>
2.	<b>Vodní hospodářství</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zásobování vodou</li> <li>• úpravny vody</li> <li>• vodní díla</li> </ul>
3.	<b>Potravinářství a zemědělství</b>	<p>Rostlinná výroba</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• výměra obhospodařované půdy jednotlivé farmy nebo zemědělského podniku, na území jednoho kraje pro jednotlivou plodinu nejméně 4000 ha.</li> </ul> <p>Živočišná výroba</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• skot</li> <li>• prasata</li> <li>• drůbež</li> </ul> <p>Potravinářská výroba</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mlýnské výrobky</li> <li>• cukr</li> <li>• pekařské výrobky</li> <li>• mléko a mlékárenské výrobky</li> <li>• maso a masné výrobky</li> </ul>
4.	<b>Zdravotnictví</b>	<p>Celkový počet lůžek v daném zdravotnickém zařízení nejméně 2500.</p>
5.	<b>Doprava</b>	<p>Silniční</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pozemní komunikace, která je zařazena do kategorie dálnice a silnice I. třídy, pokud pro ni neexistuje objízdná trasa.</li> </ul> <p>Železniční</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dráha celostátní</li> <li>• Systém správy a organizace řízení železničního provozu na železniční síti v ČR</li> </ul>

		<p>Letecká</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• letiště</li> <li>• řízení letového provozu</li> </ul> <p>Vnitrozemská vodní doprava</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vnitrozemská vodní cesta, jejíž užití nelze nahradit užitím náhradní vnitrozemské vodní cesty dopravou jiného druhu.</li> </ul>
6.	<b>Komunikační a informační systémy</b>	<p>Technologické prvky pevné sítě elektronických komunikací</p> <p>Technologické prvky mobilní sítě elektronických komunikací</p> <p>Technologické prvky sítí pro rozhlasové a televizní vysílání</p> <p>Technologické prvky pro satelitní komunikaci</p> <p>Technologické prvky pro poštovní služby</p> <p>Technologické prvky informačních systémů</p>
7.	<b>Finanční trha a měna</b>	řeší ČNB
8.	<b>Nouzové služby</b>	<p>Integrovaný záchranný systém</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• operační a informační střediska složek IZS, gen. Ředitelství HZS ČR, dispečinky horské služby</li> </ul> <p>Radiační monitorování</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• radiační monitorovací síť</li> </ul> <p>Předpovědní, varovná a hlásná služba</p>
9.	<b>Veřejná správa</b>	<p>Veřejné finance</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• výkon činnosti Ministerstva financí, Generálního finančního ředitelství, Generálního ředitelství cel, Úřadu pro zastupování státu ve věcech majetkových, Státní tiskárny cenin s. p.</li> </ul> <p>Sociální ochrana a zaměstnanost</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sociální zabezpečení</li> <li>• státní sociální podpora</li> <li>• sociální pomoc</li> <li>• zaměstnanost</li> </ul> <p>Ostatní státní správa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• výkon činnosti ministerstev a jiných ústředních správních úřadů při zajišťování připravenosti na řešení krizových situací</li> </ul> <p>Zpravodajské služby</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Úřad pro zahraniční styky a informace</li> <li>• Bezpečnostní informační služby</li> </ul>

Zdroj: *Příloha nařízení vlády č. 432/2010 Sb. o kritériích pro určení prvku kritické infrastruktury*, 2010

Zákon č. 240/2000 Sb. také definuje pojmy KI [7]:

- prvkem kritické infrastruktury zejména stavba zařízení, prostředek nebo veřejná infrastruktura, určené podle průřezových a odvětvových kritérií; je-li prvek KI součástí EKI, považuje se za prvek EKI
- ochranou KI opatření zaměřená na snížení rizika narušení funkce prvku KI
- subjektem KI provozovatel prvku KI, jde-li o provozovatele prvku EKI, považuje se tento za subjekt EKI
- průřezovými kritérii soubor hledisek pro posuzování závažnosti vlivu narušení funkce prvku KI s mezními hodnotami, které zahrnují rozsah ztrát na životě, dopad na zdraví osob, mimořádně vážný ekonomický dopad nebo dopad na veřejnost v důsledku rozsáhlého omezení poskytování nezbytných služeb nebo jiného závažného zásahu do každodenního života
- odvětvovými kritérii technické nebo provozní hodnoty k určování prvku KI v odvětvích energetika, vodní hospodářství, potravinářství a zemědělství, zdravotnictví, doprava, komunikační a informační systémy, finanční trh a měna, nouzové služby a veřejná správa

Z krizového zákona také vychází pravomoci orgánů státní správy a ústředních správních orgánů v souvislosti s KI. Pravomoci, které jsou nově uvedeny v krizovém zákoně, se týkají vlády, Ministerstva vnitra, Ministerstva průmyslu a obchodu, České národní banky a orgánů kraje. Pravomoci jim svěřené se zabývají jak určením prvků KI, tak i dalších nezbytných pravomocí, které slouží k co nejlepší ochraně, jak vnitrostátní KI, tak EKI [7].

V roce 2005 vzniká Evropský program na ochranu kritické infrastruktury, který vznikl z iniciativy Rady pro bezpečnost společně s vnitřními věcmi. Tento program si klade za úkol zlepšení ochrany evropské kritické infrastruktury, který se týká například terorismu, ale i běžné trestné činnosti nebo také případných klimatických ohrožení. Hlavním cílem je zlepšování ochrany EKI, čehož by mělo být dosaženo pomocí evropských právních předpisů [6].

Tento program označuje postup pro určení a označení EKI a společný přístup k posuzování potřeb zlepšování ochrany takové infrastruktury. Uvádí také opatření, která mají usnadnit provádění EPCIP, včetně akčního plánu EPCIP, výstražné informační sítě kritické infrastruktury CIWIN (CIWIN - je systém, který má usnadnit spolupráci mezi zeměmi EU a umožnit výměnu informací o ohroženích a zranitelnosti, a také o strategiích pro zlepšení ochrany kritické infrastruktury. CIWIN se má skládat z elektronického fóra a systému včasného varování, první je pro výměnu informací a druhé pro výstrahy před riziky a ohroženími.), vytvoření skupin odborníků na ochranu kritické infrastruktury na úrovni EU, procesů sdílení informací o ochraně kritické infrastruktury a určení a analýzy vzájemných závislostí. Akční plán EPCIP má tři pracovní oblasti, jimiž jsou [6, 28]:

- Strategické aspekty EPCIP a rozvoj opatření použitelných na všeskové práci v oblasti ochrany KI.
- Evropské kritické infrastruktury s cílem zajistit jejich nejnižší možnou zranitelnost.
- Vnitrostátní rámce, které podporují země EU v ochraně jejich vnitrostátních KI.

Krizový zákon jasně definuje, co se považuje za EKI: „*Za evropskou kritickou infrastrukturu se považuje kritická infrastruktura na území České republiky, jejíž narušení by mělo závažný dopad i na další členský stát Evropské unie*“ [7].

Jednotlivá odvětví EKI jsou uvedena v následující tabulce.

**Tabulka 1.2 - Evropská odvětví kritické infrastruktury (3)**

	<b>Odvětví</b>	<b>Pododvětví</b>
1.	<b>Energetika</b>	Produkce ropy a plynu, rafinování, zpracování, skladování a distribuce potrubím Výroba a rozvod elektřiny
2.	<b>Jaderný průmysl</b>	Produkce a skladování/zpracování jaderných látek

3.	<b>Informační a komunikační technologie (I.C.T.)</b>	Ochrana informačních systémů a sítí Automatizace přístrojů a kontrolních systémů (SCADA atd.) Internet Poskytování pevných telekomunikačních sítí Poskytování mobilních telekomunikačních sítí Radiová komunikace a navigace Satelitní komunikace Vysílání
4.	<b>Voda</b>	Zásobování pitnou vodou Kontrola kvality vody Těsnění a kontrola množství vody
5.	<b>Potraviny</b>	Zásobování potravinami a zajištění bezpečnosti potravin
6.	<b>Ochrana zdraví</b>	Lékařská a nemocniční péče Léky, séra, očkovací látky a léčiva Biologické laboratoře a biologičtí činitelé
7.	<b>Finanční</b>	Infrastruktury a systémy zúčtování a vypořádání obchodů s cennými papíry Regulované trhy
8.	<b>Doprava</b>	Silniční doprava Železniční doprava Letecká doprava Vnitrozemská vodní doprava Zámořská a příbřežní námořní doprava
9.	<b>Chemický průmysl</b>	Produkce a skladování/zpracování chemických látek Potrubí pro přepravu nebezpečných látek (chemických látek)
10.	<b>Vesmír</b>	Vesmír
11.	<b>Výzkumná zařízení</b>	Výzkumná zařízení

Zdroj: *Zelená kniha o Evropském programu na ochranu kritické infrastruktury*, 2005

### 1.2 Ochrana kritické infrastruktury v NATO

V březnu roku 1999 se ČR stala oficiální členem NATO. Díky tomu ČR zahrnuje obrannou strategii NATO do Bezpečnostní strategie České republiky.

NATO řeší KI pomocí CEP. Cílem CEP v NATO je shromažďovat, analyzovat a sdílet informace o národní plánovací činnosti s cílem zajistit co nejefektivnější využití civilních zdrojů pro použití při mimořádných událostech, v souladu s cíli Aliance.



Státy NATO si jsou vědomy, že v dnešním, rychle se měnícím světě, jsou lidé ohrožováni velkým počtem rizik a to kromě přírodních katastrof i terorismem. Experti z NATO jsou rozprostřeni po celé euroatlantické oblasti. Tyto oblasti jsou často vybírány tam, kde je nutná častá podpora armády. Takto se NATO snaží pokrýt civilní aspekty týkající se plánování a operace NATO, včetně krizového řízení, řízením následků a kritické infrastruktury [4].

### **1.3 Elektrická energie**

Elektrická energie je dnes již nedílnou součástí lidské existence a nedokážeme se bez ní obejít. Jsme na ní doslova závislí a to téměř na všech místech naší planety a její vyřazení by mělo velmi závažný dopad na funkci a bezpečnost ČR i okolních států. Je tedy právem zařazena do kritické infrastruktury i evropské kritické infrastruktury [12].

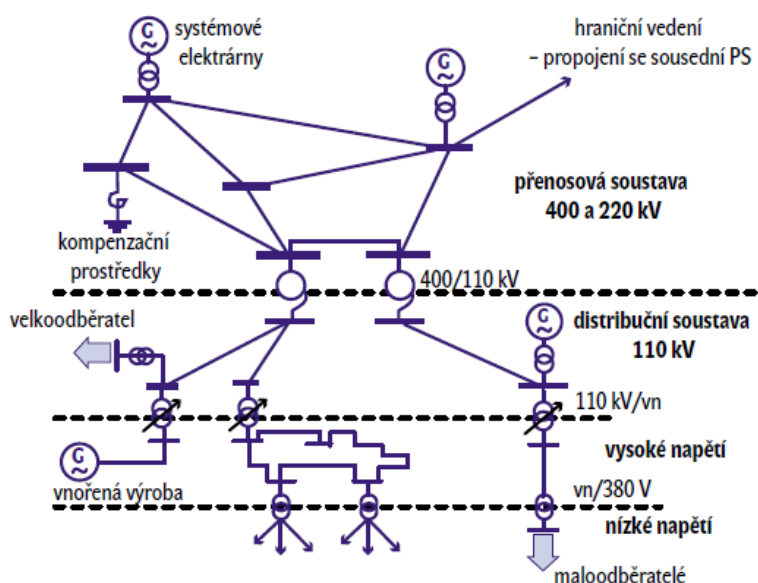
Elektrická energie se získává přeměnou jiné energie na energii elektrickou. Jako základ její výroby v České republice jsou přírodní zdroje uhlí, uran, plyn a voda. Dalšími již méně významnými zdroji na výrobu elektrické energie u nás jsou vítr a sluneční záření. Zařízení pro výrobu, přenos, rozvod a spotřebu této energie se nazývá elektrizační soustava [35].

Elektrická energie je vyráběna v elektrárnách, a to v předem stanovené jakosti. Pomocí přenosových a distribučních soustav je dodávána ke koncovému zákazníkovi. Během cesty k zákazníkovi působí na elektrickou energii mnoho vnějších vlivů, ty ovlivňují koncovou jakost elektrické energie [36].

#### **1.3.1 Elektrizační soustava České republiky**

Elektrizační soustava ČR se skládá z výrobců elektrické energie, rozvodné sítě a spotřebitelů (obrázek 1.1). Jedná se o systém, který vede elektrickou energii od výrobců el. energie k odběratelům. Základem je přenosová soustava, která zajišťuje přenos elektrické energie ve velkém množství – tj. z elektráren do velkých rozvodů. Z jednotlivých rozvodů je proud přenášen pomocí distribuční soustavy k menším odběratelům – např. firmy, domácnosti apod. [13, 30, 31].

**Obrázek 1.1** – Zjednodušené zobrazení elektrizační soustavy České republiky



Zdroj: *Stabilita elektrizační soustavy*, Máslo K., Švejnar P., 2007

### 1.3.2 Výroba elektrické energie v České republice

V ČR je převážná část elektrické energie produkována tepelnými, jadernými a vodními elektrárnami.

#### Tepelné elektrárny

Tepelné elektrárny fungují na principu spalování fosilních paliv, jako je uhlí a plyn. Spalováním těchto paliv se uvolňuje teplo, které zahřívá vodu, která se mění v páru. Pára poté roztáčí turbínu, na kterou je napojen generátor, který vytváří elektrickou energii. [40].

#### Jaderné elektrárny

Jaderné elektrárny jsou v principu přeměny jedné energie na druhou stejné. Liší se pouze zdrojem tepla, které slouží k vzniku páry. Teplo již nevzniká spalováním fosilních paliv, ale tento zdroj je nahrazen jaderným reaktorem, ve kterém dochází ke štěpení jader uranu [40].

### **Vodní elektrárny (hydroelektrárny)**

V ČR jsou v provozu tři druhy vodních elektráren. Průtočné, akumulární a přečerpávací. V hydroelektrárnách vzniká elektrická energie tak, že voda působí na lopatky, které pohánějí generátor elektrické energie. Z energetického hlediska jsou v ČR nejvýznamnější elektrárny akumulární, které využívají energii vody, která je zadržována přehradními hrázemi. Hydroelektrárny jsou nejčastěji využívány v době, kdy je spotřeba elektrické energie nejvyšší, v tzv. době energetické špičky [40].

### **Alternativní zdroje elektrické energie**

Alternativní zdroje elektrické energie jsou v ČR využívány k výrobě elektrické energie oproti ostatním zdrojům jen minimálně. Lze se setkat se solárními či větrnými elektrárnami. Tyto elektrárny nejsou v ČR hojně využívány vzhledem ke zdejším klimatickým podmínkám, a také pro jejich malou výkonovou hustotu. Problém je tedy v tom, že na výrobu určitého množství elektrické energie je potřeba určitých technických rozměrů, což se hlavně z ekonomického hlediska vzhledem k objemu vyrobené elektrické energie, nevyplatí [40].

Rozmístění tepelných, jaderných a vodních elektráren je vidět na obrázku 1.2.

Obrázek 1.2 – Rozmístění elektráren v ČR



**Legenda:**

- Jaderné elektrárny
- Tepelné elektrárny
- Vodní elektrárny

Zdroj: *Výroba elektrické energie*, Skupina ČEZ, 2009

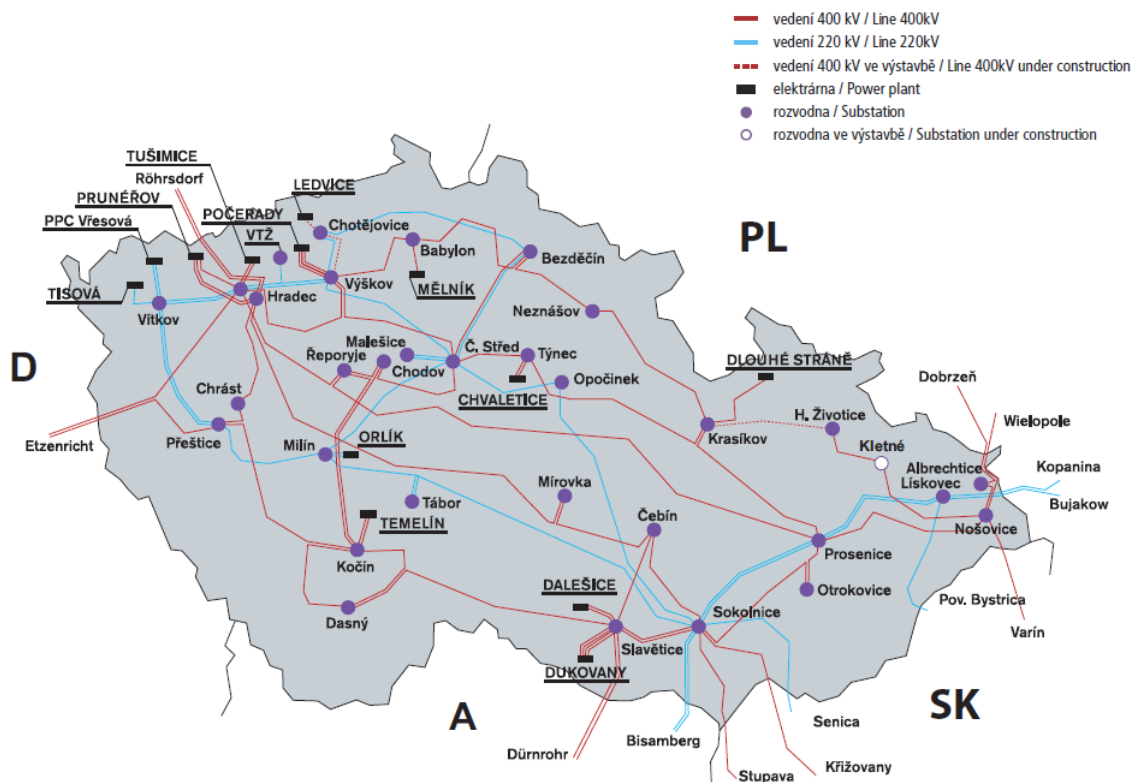
### 1.3.3 Přenosová soustava ČR

Přenosová soustava propojuje významné subjekty v elektrizační soustavě a zajišťuje také přeshraniční spolupráci na poli elektrické energie. V ČR přenosovou soustavu zajišťuje ze zákona (č. 458/2000 Sb. – „energetický zákon“) společnost ČEPS a. s. PS zajišťuje přenos elektrické energie, provoz, údržbu a rozvoj přenosové soustavy a také dispečerské řízení elektrizační soustavy. Přenosovou soustavu ČR tvoří [30]:

- síť o napětí 400 a 220 kV
- vyvedení výkonu systémových elektráren
- transformační vazba na napětí 110 kV
- propojení do soustav sousedních států pomocí hraničních vedení

Síť přenosové soustavy ČR je tvořena 38 rozvodnými zařízeními (420 kV a 245 kV), která jsou umístěna ve 30 transformovných. Dále je tvořena 2900km vedení 400 kV, 1440km vedení 220 kV, 105km 110 kV a dvě rozvodny 123 kV. Síť přenosové soustavy ČR je zobrazena na obrázku č. 1.2 [30].

**Obrázek 1.3 - Schéma sítě 400 kV a 220 kV**



Zdroj: *Dispečerské řízení ČEPS*, ČEPS a. s., 2011

Jak je již výše zmíněno, do přenosové soustavy se řadí dispečerské řízení. Dispečerské řízení je velice náročný úkol. Dispečink, který toto řízení zajišťuje, plní základní poslání firmy ČEPS a. s., kterým je zajištění bezpečného a spolehlivého provozu ES ČR. Dispečerský řídicí systém poskytuje jak podporu ve standartních situacích, tak i při řešení rozsáhlých systémových poruch. Hlavními úkoly dispečerského řízení PS je spolupráce s výrobcí elektrické energie a provozovateli okolních přenosových soustav v rámci synchronně propojeného evropského systému CE ENTSO-E (Continental Europe, European network of transmission system operators for

electricity). Dále to je udržování trvalé rovnováhy mezi výrobou a spotřebou elektrické energie v ES, zajišťování spolehlivého přenosu elektrické energie a prevence a řešení poruchových a havarijních stavů v PS a jejich následky [23, 38].

#### **1.3.4 Distribuční soustava ČR**

Distribuční soustava pro elektrickou energii jsou vzájemně propojená zařízení a vedení pro rozvod elektrické energie z přenosové soustavy ke koncovým uživatelům. Součástí DS jsou řídicí, ochranné, zabezpečovací a informační systémy. Prvky distribuční soustavy jsou [31]:

- napěťové úrovně od 110 kV až po sítě nízkého napětí
- sítě radiální nebo okružní
- zásobování velkoodběratelů (z vyšších napěťových hladin) a maloodběratelů (ze sítě nízkého napětí)
- jsou do ní vyvedeny zdroje nižšího výkonu

V ČR působí jako provozovatelé distribuční soustavy:

- E.ON Distribuce a. s.
- PRE Distribuce a. s.
- ČEZ Distribuce a. s.

#### **1.3.5 Stabilita elektrizační soustavy**

Elektrizační soustava ČR je tedy systém nadzemního vedení velmi vysokého napětí, které je tvořeno kabely, transformátory, kompenzačními prvky, systémy řízení a regulace sítě. Ačkoli má ES dostatečné rezervy ve zdrojích i v přenosových linkách je třeba mít na paměti i události, které jsou nepředvídatelné. Vzhledem k tomu, že ES je vedena nadzemně, je zde značné riziko přerušení tohoto vedení mnoha dalšími vlivy, jimiž jsou například – klimatické jevy (bouřky, vítr), (obrázek 1.4), lidský faktor (neúmyslně či úmyslně v podobě teroristického útoku), aj. V kodexu přenosové soustavy je zaneseno, že stabilita provozu je schopnost soustavy udržet rovnovážný stav jak během normálního provozu, tak po přechodných dějích způsobených vnějšími vlivy, dispečerským řízením či poruchovými výpadky zařízení a jinými rozruchy. Za jiné

rozruchy lze považovat změny provozního charakteru, poruchy zařízení způsobené skrytými vadami nebo zrychleným stárnutím, poruchy způsobené klimatickými vlivy, poruchy způsobené lidským faktorem [31, 36].

**Obrázek 1.4** – Spadlé vedení vysokého napětí, orkán Kyrill, 2007, Německo



Zdroj: *Vorsicht hochspannung*, Windhorst F., Kammann J., 2010

Pokud by došlo k narušení provozu elektrizační soustavy, má firma ČEPS zpracován tzv. Plán proti šíření poruch v přenosové soustavě. Tento plán obsahuje základní principy a prostředky tak, aby byl zajištěn další provoz ES [29, 33].

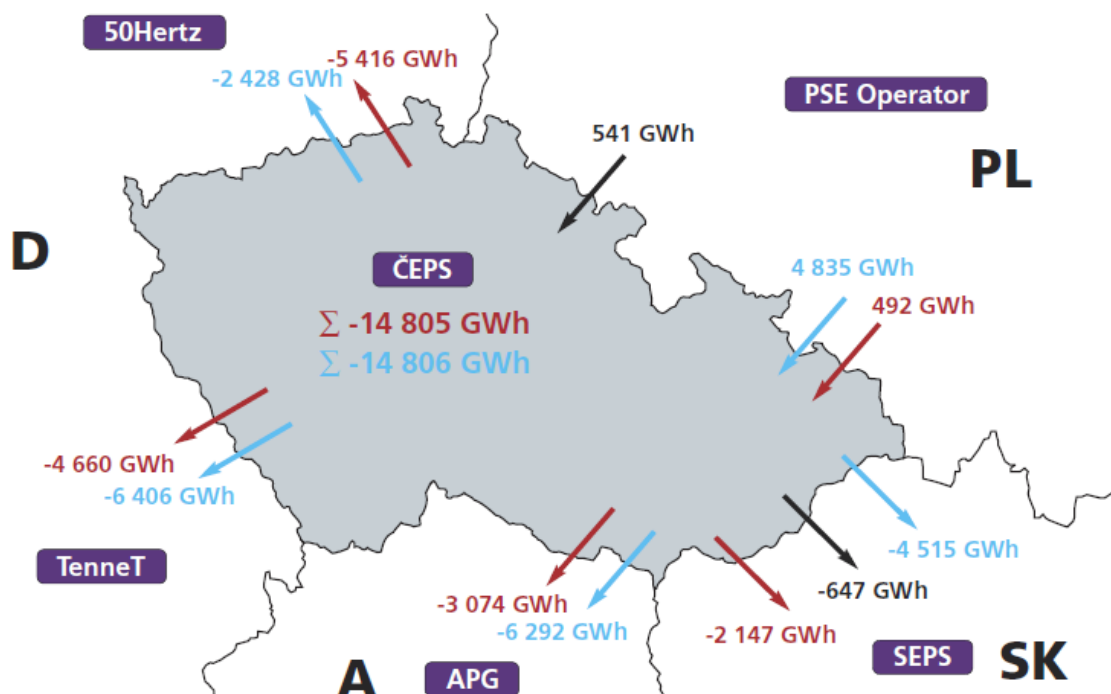
I když pravděpodobnost dlouhodobého výpadku typu blackout je velmi malá, má firma ČEPS zpracován tzv. Plán obnovy. Cílem tohoto plánu je v první řadě co nejrychlejší návrat k původnímu provozu. Jedná se tedy o co nejefektivnější zkrácení doby trvání výpadku elektrické energie, neboť s touto dobou roste exponenciálně hospodářská ztráta, kterou blackout zapříčiňuje. Tato obnova má dány své priority [33]:

- vlastní spotřeba jaderných elektráren
- vlastní spotřeba systémových klasických elektráren
- hlavní město Praha

- velké městské aglomerace
- ostatní spotřebitelé

Hlavní strategie je zaměřena na rychlý odběr od zahraničních dodavatelů (Německo, Rakousko, Polsko, Slovensko). Tato strategie však spoléhá na fakt, že tyto země poruchou typu blackout zasaženy nebudou. Tento postup obnovy ES ČR ze zahraničí je orientován na dodržování přesných postupů od všech zúčastněných stran. Na obrázku 1.5 je vidět zahraniční spolupráce v dodávkách elektrické energie [33].

**Obrázek 1.5 - Zahraniční spolupráce, roční toky energie, 2010**



**Legenda:** → Plánované výměny přes přenosovou soustavu  
 → Skutečné výměny přes přenosovou soustavu  
 → Skutečné výměny po linkách 110 kV

Zdroj: *Dispečerské řízení ČEPS*, ČEPS a. s., 2011

Strategie obnovy není zaměřena pouze na zahraniční dodavatele, ale spoléhá i na vnitrozemské vodní a plynové elektrárny, které jsou schopné tzv. „startu ze tmy“



nazývaného taktéž „blackstart“ (tzn.: že jsou schopny uvedení do provozu bez vnějšího napájení). Tato strategie se používá jako náhradní strategie při nemožnosti využít strategii první, tedy uvedení do provozu za pomoci zahraničních dodavatelů. K tomuto nastartování ze tmy je vypracována instrukce „Obnova napětí v rozvodně Slavětice z elektrárny Dalešice.“ Tento postup nejprve směřuje k napájení vlastní spotřeby jaderné elektrárny Dukovany. Nejdříve je využita vodní elektrárna Mohelno, která je schopna startu ze tmy a tou je potom možné napájet spotřebu vodní elektrárny Dalešice, která může následně napájet uzel Slavětice [29, 33].

#### **1.3.6 Stav nouze, 24. července 2006**

Jedna z velmi vážných situací v České republice, z hlediska regulace, byla událost zaznamenaná v červenci roku 2006, která naštěstí nevyústila v rozsáhlý blackout, ale šlo o tzv. „grayout“ (tzn.: neměl dopad na odběratele) [14].

24. červenec byl extrémně horký, průměrná denní teplota byla 27 °C, v 9 hodin ráno byla teplota již 33 °C. Zatížení sítě bylo o 500 MW vyšší než obvykle v tomto čase. Dne 20. května 2006 bylo při vichřici zdemolováno vedení 400kV mezi rozvodnou Hradec (klíčová rozvodna sítě ČEPS) a německým Etzenrichtem. Toto vedení bylo rychle nahrazeno provizorní linkou a byla zahájena oprava. Shodou okolností právě dne 24. července probíhalo přepojování z provizorního vedení na původní opravené. Z důvodů oprav a revizí byly vypnuty další 4 přenosové trasy na území ČR. Po 8. hodině ráno došlo k nečekanému vypnutí rozvodny Diviča na Slovinsku (důsledek požáru v blízkosti rozvodny) a následně k navýšení odběru z ČR do Rakouska. To vedlo k přetížení jednoho 400 kV vedení rozvodny Hradec a následně k jeho vypnutí. Dominovým efektem pak došlo k dalším výpadkům, čímž část sítě v ČR přešla do ostrovního provozu. Tento ostrovní provoz byl však značně nesymetrický – zůstala v něm velká část zdrojů a vykazoval přebytek výkonu 1500 MW. Stejný rozdíl byl ve zbývající části soustavy, ale jako deficitní. Přesto se podařilo systém zregulovat a asi po 1 hodině soustavu ČR opět spojit [14, 15].

## **1.4 Blackout**

Elektrická energie, jak už bylo řečeno výše, je součástí kritické infrastruktury i evropské kritické infrastruktury. Dala by se označit i za jednu z nejdůležitějších KI, vzhledem k tomu, že její vyřazení, by mohlo vést k domino efektu, a tím i k vyřazení dalších KI.

Česká republika se řadí mezi vysoce vyspělé státy. Vzhledem k tomu je ale také závislá na stálé dodávce elektrického proudu. Lze si jen stěží představit, že by se naše země obešla bez elektrické energie týden bez vážnějších následků. Rozsáhlé a dlouhodobé výpadky elektrické energie by zasáhly snad všechny odvětví a široce se promítly nejen do chodu domácností a našich životů, ale také do celého průmyslu a potažmo i do celé ekonomiky státu, která by tak byla značně oslabena.

### **1.4.1 Co je blackout**

Blackout je označení pro poruchu elektrické rozvodné sítě, která je spojena s přerušением zásobování rozsáhlých území elektrickou energií. Blackout bývá považován za jednu z nejničivějších hrozeb 21. století, a to hlavně pro průmyslové a technologicky vyvinuté státy, mezi které ČR patří. Tato porucha může být zapříčiněna mnoha způsoby, jak dokazují mnohé události. Nejčastěji se jedná o poruchy způsobené člověkem a meteorologickými jevy. Nicméně nelze se omezit pouze na tyto příčiny. Vzhledem k tomu, že při blackoutu dojde k obrovským škodám (na majetku, zdraví, ekonomice), lze si domyslet, že je to vhodný cíl pro teroristický útok.

Elektrizační soustava je budována podle kritéria N-1. Kritérium N-1 znamená, že ES je budována tak, aby byla schopna pracovat nadále plně spolehlivě, při výpadku jednoho prvku ES (transformátor, vedení, elektrárenský blok). Problém by ovšem nastal při výpadku více než jednoho prvku ES, s čímž by se ES nemusela vyrovnat a mohlo by dojít k blackoutu. Pokud by tedy teroristický útok byl veden na strategické uzly elektrizační soustavy, mohl by tím vyřadit elektrickou síť a ochromit tak velkou část území [38].

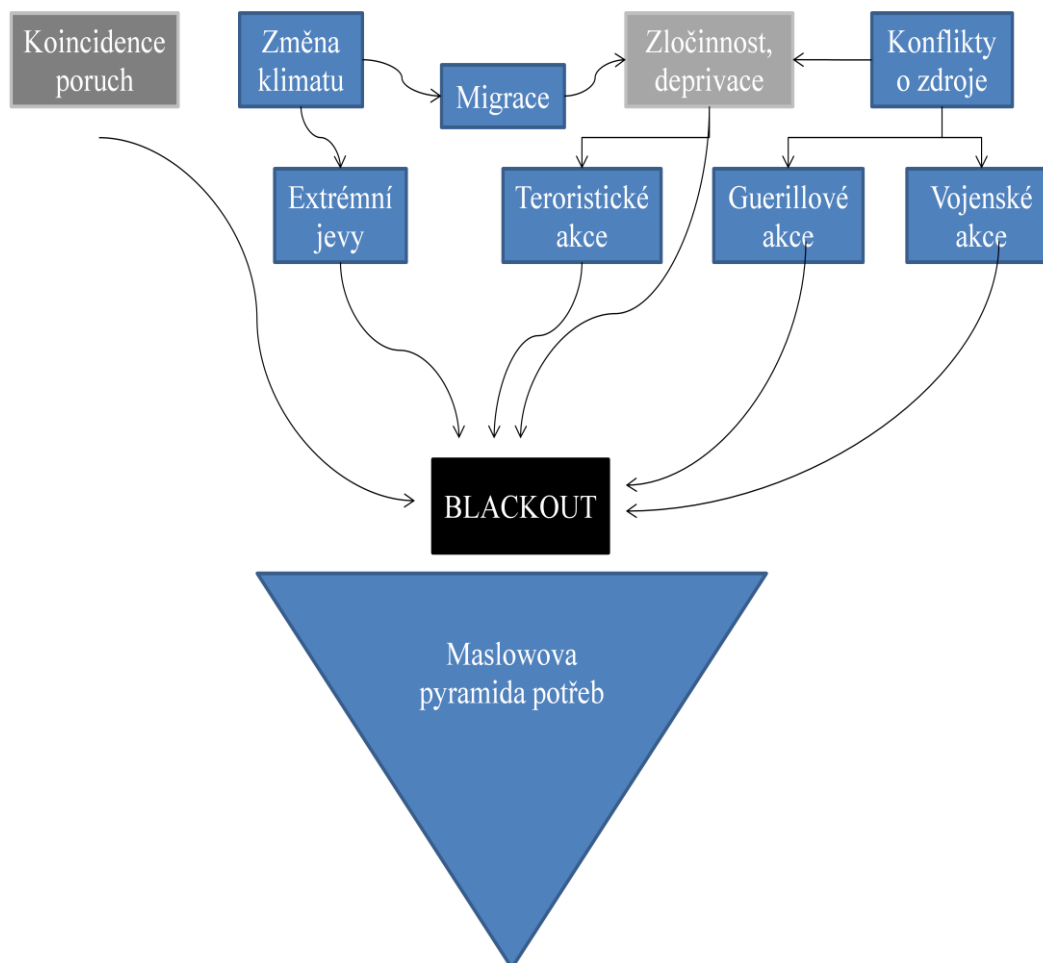
V otázce terorismu se nemusí jednat pouze o konvenční terorismus, který by mohl být veden po zemi či ze vzduchu. V poslední době je hodně zmiňován, hlavně

v souvislosti s blackoutem, také kyberterorismus, kdy by mohlo dojít k blackoutu vlivem útoku na komunikační a informační systémy, vedeného pomocí počítačové sítě [44, 45].

Mezi hlavní příčiny, které by mohly způsobit blackout patří hlavně možnost kontaktu vodičů s vegetací při větrných smrštích, vysoká spotřeba elektrické energie (například v letních měsících kdy stoupá poptávka po klimatizacích). Dále se mezi příčiny blackoutu řadí vysoké a nízké teploty vzduchu, vysoké teploty vody, které snižují výkon u hydroelektráren. Samozřejmě jsou výjimky a k výpadku může dojít i vlivem špatného technického stavu sítě [25]. Existuje několik teorií, které přibližují, jakými způsoby by mohl být zapříčiněn blackout. Toto je jedna z nich:

Změna klimatu se projevuje vyšší četností a intenzitou extrémních projevů počasí, které mohou, zasáhnout území i několik států (Kyrill – 2007, Emma – 2008). Změna klimatu – bez ohledu na příčinu - bude doprovázena stále rostoucí migrací obyvatel. Migrace a uprchlictví již dnes představují jeden ze zásadních globálních problémů. Stále početnější skupinu běženců tvoří tzv. environmentální uprchlíci, kteří opouštějí své domovy v důsledku naprosté devastace přírodního prostředí a vyčerpání přírodních zdrojů, které vedou ke hladomoru. Pokud vlády v zasažených zemích nebudou schopny zvládnout účinky environmentálních tlaků, vznikajících v důsledku desertifikace či eroze půdy, mohou být tyto změny příčinou ničujících konfliktů. Degradace prostředí, chudoba a ozbrojené konflikty vstupují mezi sebou do spleťových a mocných interakcí a výsledkem je migrace obyvatel, kteří opouštějí své domovy v takto postižených oblastech. V současnosti se jedná o několik desítek miliónů lidí ročně, ale v budoucnu se může toto číslo zvýšit na stovky milionů. Ekonomicky vyspělé země nejsou schopny takový počet emigrantů přijmout, a to vše za situace, kdy i jejich domovy mohou být zničeny (stoupající hladiny moří). Vlivy, které mohou způsobit blackout ukazuje obrázek 1.6 [44].

**Obrázek 1.6 – Vlivy, které mohou způsobit blackout (6)**

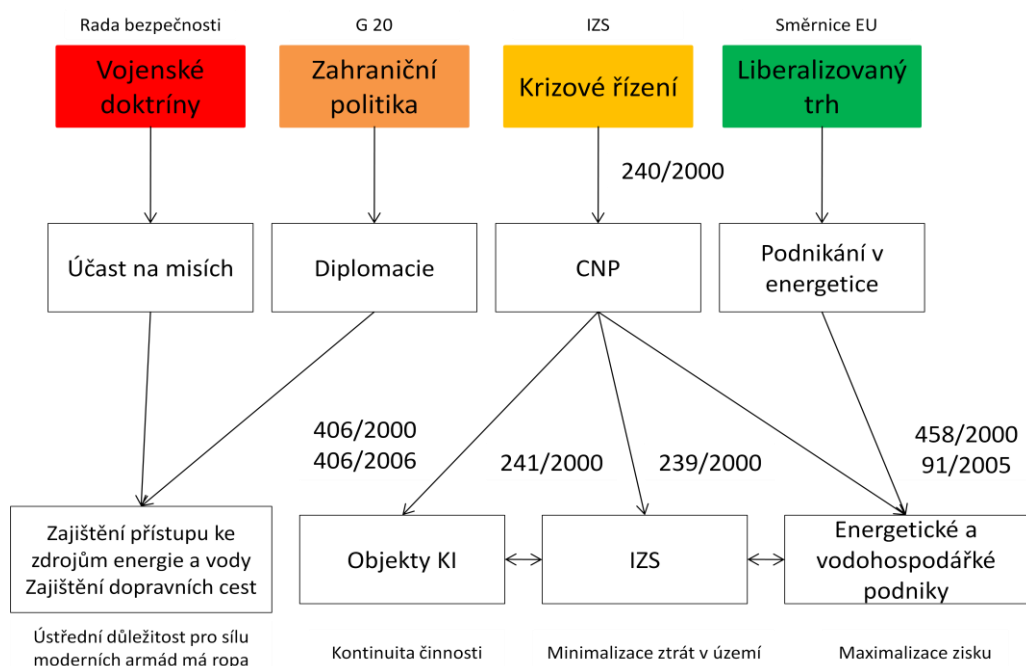


Zdroj: *Informační příručka*, Beneš I., 2008

Blackout je mimořádná událost pro celá města, regiony, státy, kontinenty. Zatímco ostatních strategických surovin mají státy zásoby na 90 dní, elektrickou energii skladovat nelze. Co se vyrobí, hned se spotřebuje. Existují studie, které předpokládají, že pokud se nezačne intenzivně investovat do infrastruktury ES, tak vlivem rostoucí spotřeby elektrické energie, nás čeká blackout. Tato studie je zaměřena na neustálý rozvoj elektrické sítě, který není říditelný. Mezi tzv. neřiditelné zdroje se řadí hlavně sluneční elektrárny. Státy, které jsou ohrožovány těmito neřiditelnými zdroji, mezi něž se řadí i ČR, jsou tímto rozvojem ohrožovány převážně vnitřně [45, 37].

Pokud by blackout skutečně nastal, tak vzhledem k okolnostem definuje zákon č. 458/2000 Sb. na co má dodavatel elektrické energie právo a to proto, aby mohl být výpadek elektřiny co nejrychleji a nejefektivněji zvládnut. Mezi tato práva se kromě jiného řadí omezení či přerušování dodávek elektrické energie, což by mohlo způsobit další ztráty. Jak je v ČR zajišťována bezpečnost v oblasti elektrické energie, ukazuje obrázek 1.7 [45].

**Obrázek 1.7 – Oblasti zajišťování energetické bezpečnosti**



Zdroj: *Energetická bezpečnost*, Beneš I., 2007

### 1.4.2 Blackout ve světě

Následky rozsáhlého blackoutu jsou již potvrzeny četnými případy, které ukázaly důležitost a nenahraditelnost elektrické energie. V tabulce 1.3 jsou vyjmenované některé blackoutu, které jsem svým rozsahem (zasažené množství lidí) či charakteristikou (místo, forma výpadku,...) zařadil mezi ty, které považuji za velmi významné. Rešerši vybraných blackoutu z této tabulky lze najít v kapitole 4.1.

**Tabulka 1.3 - Blackouty ve světě**

<b>Kde</b>	<b>Postiženo obyvatel (mil)</b>	<b>Kdy</b>
Indonésie	100	18. srpna 2005
Jižní a jihovýchodní část Brazílie	97	11. března 1999
Centrální, jižní a jihovýchodní část Brazílie a celá Paraguay	87	10. - 11. listopadu 2009
Severovýchodní část Severní Ameriky	30	9. listopadu 1965
Severovýchodní část Severní Ameriky	55	14. - 15. srpna 2003
Celá Itálie (kromě Sardinie)	55	28. září 2003
Západní a jižní Evropa	15	4. - 5. listopadu 2006
Nový Zéland, Auckland	1	20. února 1998
Kanada, Québec	7-8	13. března 1989

Zdroj: *Nepřerušené napájení elektrickou energií*, Kuchta K., 2010

#### **1.4.3 Blackout a Jihočeský kraj**

V roce 2011 udělala firma CityPlan s. r. o., v rámci Pilotního projektu krizového zásobování elektrickou energií, charakteristiku Jihočeského kraje. V rámci tohoto projektu bylo zjištěno, že Jihočeský kraj je krajem s nejmenší hustotou zalidnění z celé České republiky. Koncem roku 2003 v kraji žilo více než 625,5 tis. obyvatel na 1km<sup>2</sup>. Kraj má 7 okresů a největší hustotu obyvatelstva má okres České Budějovice. Zde žije zhruba čtvrtina obyvatel kraje. Je to dáno především koncentrací obyvatel do samotného města České Budějovice, v němž bydlí více než 95 000 osob. Dalšími velkými městy v kraji jsou Tábor (36 tis. obyvatel), Písek (29,8 tis. obyvatel), Strakonice (23,5 tis. obyvatel) a Jindřichův Hradec (22,8 tis. obyvatel). V těchto městech žije více než třetina Jihočechů. Naproti tomu nejmenší obce do 200 obyvatel představují 39,2 % z celkového počtu obcí, ale žije v nich pouze 4,3 % celkového počtu obyvatel kraje [32, 37].

Tato charakteristika Jihočeského kraje napovídá, kolik lidí by bylo zasaženo případným blackoutem a jaké by asi mohly být škody, kdyby takovýto či podobný celek s tolika trvale žijícími obyvateli blackout postihl. Navíc tato studie hovoří o tom, jaké škody by blackout napáchal na zdraví a životech občanů. Studie předpokládá, že vlivem blackoutu by zemřelo 0,0001 % obyvatel (tj. 6 občanů) a dalších 0,1 % by bylo postiženo na zdraví (tj. 626 občanů). Blackout by kromě dopadů na zdraví a životy občanů, jak studie ukazuje, měl vliv i na samotnou ekonomiku kraje a státu. Jihočeský kraj se podílí 5,5 % na hrubém domácím produktu. V přepočtu na obyvatele je toto číslo ještě vyšší, a sice 89 %. Což opět ukazuje, že blackout by neměl dopad pouze na obyvatelstvo samotné, ale také na celkovou ekonomiku státu, a tím pádem i na obyvatelstvo, kterého by se blackout přímo netýkal [37].

## **2 Cíle práce a hypotézy**

Cíl práce:

- Popis dopadů výpadku elektrického proudu v Jihočeském kraji

Hypotézy:

- Výpadek elektrického proudu má zásadní vliv na obyvatelstvo
- Elektrická energie je strategickým prvkem kritické infrastruktury v Jihočeském kraji



### **3 Metodika**

#### **3.1 Rešerše**

Nejdříve jsem vybral čtyři rozsáhlé výpadky elektrické energie ve světě, které se již staly. Rozsáhlé blackouty byly zaznamenány již mnohokrát a na mnoha místech. Vybral jsem blackouty, které proběhly v zemích, jejichž strukturu lze alespoň částečně přirovnat ke struktuře České republiky. Při výběru hrály důležitou roli faktory jako ekonomická stránka země, množství obyvatel, technologický pokrok, vývoj atd.

Zvolil jsem:

- Kanada, Québec, 13. března 1989
- Nový Zéland, Auckland, 20. února – 27. března 1998
- západní a jižní Evropa, 4. – 5. listopadu 2006
- severovýchodní části Severní Ameriky a Kanada, 14. – 15. srpna 2003

K jednotlivým výpadkům elektrické energie jsem zajistil veškeré dostupné materiály. Tyto materiály byly poté pečlivě prostudovány a formou rešerše byly popsány jednotlivé blackouty. Pro rešerši jsem použil pouze ty materiály, které pocházely z důvěryhodných zdrojů. Po popsání jednotlivých blackoutů jsem udělal souhrn všech čtyř popsaných blackoutů. Tento souhrn mi poskytl klíčové otázky, které byly zahrnuty v řízených rozhovorech, tedy v druhé části výsledků.

#### **3.2 Řízené rozhovory**

Ze zpracovaných rešerší jsem vyvodil následující otázky:

Otázky jsou:

1. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na dodávky pitné vody v Jihočeském kraji?
2. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na potravinářství v Jihočeském kraji?

3. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na dodávky zemního plynu v Jihočeském kraji? Pokud ano, bude to mít závažný dopad na obyvatelstvo v době topné sezóny?
4. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na zdravotnictví v Jihočeském kraji?
5. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na dopravu v Jihočeském kraji?
6. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na komunikační a informační systémy v Jihočeském kraji?
7. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na složky integrovaného záchranného systému v Jihočeském kraji?
8. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na funkci veřejné správy v Jihočeském kraji?
9. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na dodávky ropy a pohonných hmot v Jihočeském kraji?
10. Existují náhradní řešení vašich služeb – tj. bez dodávky elektrické energie?
11. Bude mít výpadek elektrické energie vliv na kriminalitu v Jihočeském kraji?

Tyto otázky jsem předložil odborníkům, kteří mi na základě svého vzdělání, zkušeností a odbornosti poskytli důležité informace, a tyto informace jsem s nimi diskutoval. Získal jsem tak co nejvíce poznatků o tom, jaké dopady by případný výpadek elektrické energie v Jihočeském kraji měl. Některé dotazované osoby nemohly zodpovědět všechny otázky, neboť jejich profesní odbornost je velmi specifická.

Řízený rozhovor byl veden s těmito osobami:

- Mgr. Richard Völfl, vedoucí operačního odboru Policie České republiky Jihočeského kraje
- MUDr. Jan Sedlák, vedoucí doktor operačního střediska zdravotní záchranné služby Jihočeského kraje
- Mgr. Nikola Ščerbová, asistentka útvaru krizového řízení zdravotní záchranné služby Jihočeského kraje
- Ing. Marta Spálenková, vedoucí oddělení krizového řízení Jihočeského kraje

- Ing. Aleš Kudlák, úředník oddělení starosty Městského úřadu Písek (pracoviště krizového řízení) a tajemník bezpečnostní rady obce s rozšířenou působností Písek a krizového štábu obce s rozšířenou působností Písek
- Mgr. Martin Novotný, ředitel odboru operačního řízení a komunikačních a informačních systémů HZS Jihočeského kraje
- Ing. Petr Petr, vedoucí zákaznického centra RWE České Budějovice
- Ing. Jiří Lipold, technický ředitel ČEVAK a. s., České Budějovice

U každého řízeného rozhovoru došlo k analýze zjištěných informací a ke shrnutí jednotlivých odpovědí tak, aby bylo možno popsat dopady, které by vznikly při výpadku elektrické energie v Jihočeském kraji.

Na závěr došlo k souhrnné analýze všech dotazníků, ze které byly vyvozeny následky dopadů výpadku elektrického proudu v Jihočeském kraji.

## 4 Výsledky

### 4.1 Rešerše vybraných výpadků elektrické energie

#### 4.1.1 Kanada, Québec – 13. března 1989

Tento blackout není zvláštní tím, že by zasáhl velký počet obyvatel, nebo zasáhl území o velké rozloze. Zajímavé na něm je, že důvodem, kvůli kterému blackout vznikl, je sluneční bouře.

V pátek 10. března astronomové zaznamenali na slunci velkou explozi a bouřlivý mrak, který letěl směrem k zemi. Sluneční erupce způsobila okamžité krátkovlnné rušení včetně rušení radiových signálů rádia Svobodná Evropa. V pondělí 12. března mrak solární plasmy (plyn elektricky nabitých částic) narušil magnetické pole Země. Síla tohoto magnetického záření byla tak silná, že způsobila tzv. Nothern Light. Toto záření bylo tak silné, že šlo pozorovat pouhým okem. Pozorování byla zaznamenána například na Floridě či na Kubě [9].

Nothern Light vytvořilo silné elektrické proudy pod velkou částí Severní Ameriky a 13. března v 02:44 nastaly problémy v rozvodné síti v Québecu v Kanadě. Za méně než 2 minuty celý Québec ztratil elektrickou energii. Následoval 12-ti hodinový blackout, který postihl miliony lidí, kteří se náhle ocitli ve tmě. Někteří zůstali uvězněni v kancelářích, tunelech či výtazích. Ráno již lidé vstávali do chladných domovů, neboť nefungovalo topení. Byly zavřeny školy, firmy, letiště a metro, které zažívá v ranních hodinách opravdovou špičku. Tento blackout nepostihl ale pouze samotnou provincii Québec. Velkou měrou byly postiženy i rozvodné sítě v Americe, které měly velké problémy s rychlou ztrátou elektrické energie, která se musela náhle řešit. New York ztratil 150 MW ve stejném momentě kdy blackout postihl Québec. Také Nová Anglie náhle ztratila 1,410 MW, a v tu samou chvíli byly přerušeny služby na 96 rozvodných pracovištích. V té době však v Americe byli dostatečně připraveni, aby mohli tyto problémy řešit. Napříč celou Amerikou od pobřeží k pobřeží měli více jak 200 problémů s elektrickou sítí, které postupně vyvolala bouře z 13. března. Nicméně tato souhra problémů však nevedla v Americe k dalšímu blackoutu [9, 11].

Tento problém nepostihl jenom Zemi. Ve vesmíru se pod vlivem sluneční bouře dostaly mimo kontrolu některé satelity a jejich závady se podařilo odstranit až za několik hodin. Komunikační satelit NASA TDRS-1 zaznamenal na 250 anomálií, a to díky vysoce energetickým částicím, které napadly citlivou elektroniku satelitu. Problém zaznamenal také raketoplán Discovery, který měl vlastní záhadné problémy. Snímač jednoho z tanků, který dodával vodík pro palivové články, ukazoval neobvykle vysoký tlak. Problém ustal, až když sluneční bouře ustoupila [9].

Jedná se o dramatický příklad toho, jak neovlivnitelné události, kterou sluneční bouře bezpochyby jsou, mohou velikou měrou ovlivnit i nás zde na Zemi. Uklidnění lze hledat v tom, že bouře tohoto typu a takové intenzity nebývají příliš časté, a také ne všechny musí nutně vyvolat blackout. Na druhou stranu nikdy přesně nevíme, kdy takovou bouři očekávat. Důležité je, že toto riziko zůstává a je třeba s ním do budoucna počítat [9].

Před slunečními bouřemi varují i čeští vědci z Národní akademie věd. „*Velká sluneční bouře by pro Zemi měla katastrofické následky. Škody, které by napáchala, jsou v nynějším věku elektronických sítí a komunikačních systémů nedozírné.*“ (11)

Výsledky dopadů blackoutu jsou shrnuty v následující tabulce.

**Tabulka 4.1** – *Výsledky dopadů blackoutu - Kanada, Québec, 13. března 1989*

<b>Dopady:</b>	<b>ANO</b>	<b>NE</b>	<b>NENALEZENO</b>
Zasažený velký počet obyvatel	■		
Doba trvání kratší než 24 hodin	■		
Dodávky pitné vody			■
Dodávky potravin			■
Dodávky zemního plynu	■		
Zdravotnictví			■
Dopravu	■		
Kom. a inf. systémy	■		
Záchranné složky			■

Dodávky ropy a poh. hmot				■
Kriminalitu				■

Zdroj: *vlastní*

#### 4.1.2 *Nový Zéland, Auckland – 20. února 1998*

Blackout v Aucklandu je specifický tím, že byl doposud nejdelším na světě. Jeho začátek byl 20. února a skončil po více jak 5 týdnech 27. března.

Na vině byla porucha vysokonapěťových kabelů, která se neustále opakovala. Oprava měla trvat podle odhadů 1-3 týdny, které se nakonec prodloužily na konečných 5 týdnů. Problém byl také s kvalifikovaným personálem, který by mohl tyto opravy provést, a tak musely být povolány posily z Austrálie, a i tyto problémy nakonec prodloužily dobu konečné práce [16].

Ve městě byl vyhlášen stav nouze. Někteří lidé z města již odešli a další se připravují na stěhování. Ti, kteří v miliónovém městě zůstávají, se musí potýkat s řadou nemalých problémů. Mají problém s pitnou i odpadní vodou – oba zdroje jsou poháněny čerpadly. To navodilo značné ztížení hygienických podmínek ve městě. Další velký problém nastává s potravinami. To jak se starými potravinami (nefungovaly chladničky), tak i se zásobováním novými. Staré potraviny bylo potřeba nejdříve zlikvidovat, a tak je ve město umístěno několik kontejnerů, do kterých lidé odnášejí rychle se kazící či již zkažené potraviny. Město se tento problém snažilo vyřešit provizorně dovozem externího chlazení napájeného z diesel generátorů. Obchodníkům je nařízeno nové pravidlo – co nejvíce potravin prodat a zbytek vyhodit [26].

Obchodníci i město začínají brzy pociťovat značné finanční ztráty. Ztráty byly tak obrovské, že hospodářská komora doporučila malým podnikům jako nejvhodnější volbu vyhlásit bankrot a začít znovu. Město tak přišlo o velkou část daní. Ekonomické důsledky tohoto dlouhotrvajícího blackoutu jsou ve městě vnímány ještě dnes [26].

V některých administrativních budovách, kde se po výpadku proudu automaticky spustily požární splinkery, které pracovaly nepřetržitě velmi dlouhou dobu, zjistili promáčení těchto budov. Když se na tuto skutečnost přišlo, tak budovy byly již značně

promáčené a ve velmi vážném stavu. U některých bylo dokonce doporučeno je zbourat a postavit nové [26].

Za takovýchto podmínek se ve městě začala zvyšovat kriminalita. Místní policie nebyla připravena tomuto nárůstu čelit, a tak byly do města povolány další policejní posily z celé země, což mělo za důsledek oslabení policie v ostatních regionech. U některých budov zůstaly odblokované dveře, a tak byla ohrožena jejich bezpečnost. Také se objevila hrozba bombového atentátu, který byl nasměrován proti společnosti Mercury, která byla odpovědná za elektrickou energii ve městě, a policie byla nucena tuto skutečnost brát velmi vážně [16, 26].

Město se snažilo vyřešit problém dodávek elektrické energie zásobováním s diesel generátorů. Problém byl v tom, že na Novém Zélandu jich nebyl potřebný dostatek. Byly tedy letecky dovezeny z Austrálie (6 generátorů za 1,5mil \$), další potom ze Singapuru, Brisbane a Sydney. Bylo nutné najmout speciální letadla Antonov An-124, která jsou schopny takovéto generátory přepravit. Generátory dokázaly vyvinout výkon 34MW, což ale stále nestačilo. Bylo potřeba obstarat další generátory, které musely být přepraveny po moři, neboť letadla byla mezitím použita jinde, což se promítlo nejen na ceně, ale hlavně na další časové ztrátě. Spolu s lodní dopravou se vyskytly problémy s dopravou na určená místa a objevilo se také mnoho dalších problémů, kterými se nebudeme dále zabývat. Další obrovský problém nastal při spuštění všech generátorů, který provázelo mnoho komplikací. Generátory způsobovaly nadměrný hluk a objevilo se i několik požárů, které se rozšířily. Obtížné byly také nadměrné emise, které generátory způsobovaly, neboť jejich spotřeba byla enormní. Jeden generátor spotřeboval přibližně 40tis. litrů/den a celková spotřeba se pohybovala okolo 1mil litrů/den. S tím souvisely i značné logistické, ekonomické a bezpečnostní problémy, protože nastávaly obavy, jak dlouho je možné tuto spotřebu zvládnout[26].

Tento blackout, je dnes brán jako hrozba i jako určité vodítko k tomu s jakými problémy bychom se mohli v budoucích blackoutech potýkat.

Výsledky dopadů blackoutu jsou shrnuty v následující tabulce.

**Tabulka 4.2** – Výsledky dopadů blackoutů - Nový Zéland, Auckland, 20. února 1998

<b>Dopady:</b>	<b>ANO</b>	<b>NE</b>	<b>NENALEZENO</b>
Zasažený velký počet obyvatel	■		
Doba trvání kratší než 24 hodin		■	
Dodávky pitné vody	■		
Dodávky potravin	■		
Dodávky zemního plynu			
Zdravotnictví			■
Dopravu	■		
Kom. a inf. systémy	■		
Záchranné složky	■		
Dodávky ropy a poh. hmot	■		
Kriminalitu	■		

Zdroj: *vlastní*

#### **4.1.3 Západní a jižní Evropa, 4. – 5. listopadu 2006**

Chyba, která zasáhla přibližně 15 mil obyvatel Evropy (Belgie, Francie, Itálie, Německo, Nizozemsko, Španělsko, Rakousko), pocházela z Německa z kontrolní oblasti společnosti Eon Netz. Vedení vysokého napětí, které vede přes řeku Emži, bránilo proplutí výletní lodi – „Norské Perly“. V době, kdy byl proud vypnut, došlo k nerovnováze a přetížení linek a nakonec k rozdělení Unie koordinace elektroenergetických přenosových soustav do 3 zón (západ, východ, jihovýchod), což nakonec způsobilo celkový výpadek elektrické energie v 22:15, 4. listopadu 2006 [18, 19].

I když celkový výpadek trval dvě hodiny, a to ještě v noci, tak i za tu dobu bylo nahlášeno několik vážnějších událostí. Na některých místech se za tak krátkou dobu objevilo rabování – Německo, Španělsko. V Kolíně nad Rýnem se zastavila lanovka se 70 pasažéry, kteří zde uvízli ve tmě. Kolaps nastal i v dopravě, kdy vlaky nabraly velké zpoždění, paralyzováno bylo také metro. Tato situace potvrdila, že stejný nebo i delší výpadek proudu by v pracovních hodinách všedního dne napáchal obrovské škody. I když blackout trval 2 hodiny, tak i za tuto dobu se projevila zvýšená kriminalita



v podobě rabování. Unie pro koordinaci přenosu elektřiny (UCTE – Union for the Coordination of Transmission of Electricity) uvedla: „*Výpadek 4. Listopadu mohl vést k výpadku v celém systému*“ (21). Po tomto incidentu Komisař pro energetiku – Andris Piebalgs – vyzval UCTE, aby vypracovala podrobnou zprávu o této události. Také požádal o posouzení Evropskou skupinu regulačních orgánů (ERGEG – European Regulators Group for Electricity and Gas), aby mohlo dojít k poučení se z této události [17, 20, 21].

Výsledky dopadů blackoutů jsou shrnuty v následující tabulce.

**Tabulka 4.3** - *Výsledky dopadů blackoutů - Západní a jižní Evropa, 4. - 5. listopadu 2006*

<b>Dopady:</b>	<b>ANO</b>	<b>NE</b>	<b>NENALEZENO</b>
Zasažený velký počet obyvatel	■		
Doba trvání kratší než 24 hodin	■		
Dodávky pitné vody		■	
Dodávky potravin		■	
Dodávky zemního plynu		■	
Zdravotnictví		■	
Dopravu	■		
Kom. a inf. systémy	■		
Záchrané složky	■		
Dodávky ropy a poh. hmot		■	
Kriminalitu	■		

Zdroj: *vlastní*

#### **4.1.4 Severovýchodní části Severní Ameriky a Kanada, 14. – 15. srpna 2003**

Blackout v Severovýchodní části Ameriky byl svým rozsahem jedním z největších na světě a největším v Americe, jak potvrdil i guvernér státu New York George Pataki. Bez proudu se ocitlo bez mála 50 milionů obyvatel Ameriky a Kanady. V Americe bylo postiženo 8 států (New York, Albany, Hartford, Toronto, Ottawa, Detroit, Cleveland, Ontario). Vznik je popisován takto: „*Iniciační poruchy způsobené zkratem větvemi stromů nebyly operátory PS správně zvládnuty a došlo ke kaskádovitému rozvoji*

poruch“ [37]. Vyřazeno z provozu bylo 256 elektráren, včetně devíti jaderných elektráren, které byly ohroženy výpadkem elektřiny (šest v New Yorku, další pak v New Jersey, Ohio a Michiganu) [22].

V počátcích byla ve velké míře zaznamenána davová panika z teroristického útoku, která se projevila v horší míře zvladatelnosti obyvatelstva [22].

Blackout vedl k narušení dopravy. Nefungovaly světelné signalizace, což vedlo k větší míře nehodovosti, která vedla k větší zaměstnanosti policie. Problémy v dopravě se dále dotkly vlaků, které náhle přestaly jezdit a samozřejmě také letiště, která přestala přijímat a vypravovat veškerá letadla. Samozřejmě se blackout dotkl i veřejné dopravy jako je metro apd. Ochromena tak byla jedna z kritických infrastruktur a další byly ohroženy [10, 24].

Ve větší míře se také projevila zvýšená kriminalita, která měla nejčastěji podobu rabování [24].

V Clevelandu přestalo fungovat zásobování pitnou vodou. Vzhledem k počasí, které bylo v té době velmi horké (až 31 °C), a také nefungující klimatizaci, byli lidé často velmi dehydratováni. Problémy s tímto výpadkem zásobování pitnou vodou také ve velké míře zasáhly nemocnice, kde problém s dehydratací neměli pouze pacienti, ale i obsluhující personál nemocnic [22, 24].

Dále byla narušena telekomunikace, která ale z části fungovala díky záložním generátorům. Stále však byla přetěžována velkým počtem klientů. Na mnoha místech fungovala televize i rozhlas, takže bylo alespoň z části možné obyvatelstvo informovat o stavu události. Internet byl z provozu vyřazen úplně [22, 24].

Vzniklo také velké množství požárů (až 3000), které vznikly od hořících svíček, vlivem ztráty zdroje světla. To mělo velký vliv na chod záchranných složek, které tak byly mnohdy přetěžovány velkou měrou případů, které musely řešit [22, 24].

Celý tento výpadek vedl, za pouhé dva dny, ke ztrátě 6 mld \$. Oficiálně došlo k úmrtí jedenácti osob, které byly posouzeny jako přímé oběti blackoutu. Některé oběti zemřely otravou zplodin, které vytvořily mobilní generátory [22, 24].

Výsledky dopadů blackoutu jsou shrnuty v následující tabulce.

**Tabulka 4.4** - *Výsledky dopadů blackoutu - Severovýchodní části Severní Ameriky a Kanada, 14. - 15. srpna 2003*

<b>Dopady:</b>	<b>ANO</b>	<b>NE</b>	<b>NENALEZENO</b>
Zasažený velký počet obyvatel	■		
Doba trvání kratší než 24 hodin	■		
Dodávky pitné vody	■		
Dodávky potravin		■	
Dodávky zemního plynu		■	
Zdravotnictví	■		
Dopravu	■		
Kom. a inf. systémy	■		
Záchranné složky	■		
Dodávky ropy a poh. hmot		■	
Kriminalitu	■		

Zdroj: *vlastní*

#### **4.2 Shrnutí vybraných rešerší**

Do tohoto roku již ve světě vzniklo větší množství blackoutů. Tyto výpadky se od sebe liší hlavně situací, která výpadek způsobila. Zaměřím-li se však na následky, které vlivem blackoutu vznikají, bývají mnohdy velmi podobné, ne-li skoro stejné. Následky se mohou lišit podle toho, kde k blackoutu došlo. Jedná-li se o tzv. země třetího světa, kde některé části země dodnes nejsou elektrifikovány a lidé na elektrické energii nejsou tak závislí jako pokrokovější země, tak důsledky blackoutu budou určitě jiné než například v Evropě.

První a velmi důležitou charakteristikou, která ovlivňuje další průběh výpadku elektrické energie je počet zasaženého obyvatelstva. Většinou se jedná v řádech stovek

tisíc až miliónů obyvatel. Důležitá charakteristika je to proto, že kdyby výpadek proudu postihl oblast, kde žijí stovky nebo několik tisíc obyvatel nebudou následky tak fatální jako v případě, kdy se blackout dotkne několika miliónů obyvatel.

V důsledku náhlého výpadku elektrické energie nastává, podle dosavadních událostí, kaskádovitý děj, který se zhoršuje přímou úměrou s dobou, po kterou je oblast zasažena.

Na mnoha místech může být uvězněn velký počet obyvatel např.: výtahy, kanceláře, tunely, lanovky...

Velkým problémem se stává dodávka pitné vody, kdy čerpadla nepracují. Tento problém je závažnější o to více, že člověk bez vody vydrží velmi krátkou dobu. V minulosti se při blackoutech řešil tento problém dovážením vody v cisternách nebo vodou balenou, ale toto řešení bylo velmi problematické a samozřejmě záleží zase na oblasti, která je postižena. Lépe se zásobují menší vesnice či města, ale zásobovat pitnou vodou města s miliony obyvatel je poněkud stěžejnější záležitostí. Další závažný problém, který vzniká ve spojitosti s dodávkami vody, je hygiena, která je značně omezena – počínaje tělesnou hygienou až po nemožnost spláchnutí toalet. Při dlouhotrvajícím blackoutu vzniká v tomto případě velké riziko vzniku různých druhů závažných chorob.

Důležitou otázkou jsou také potraviny. Spolu s potravinami vznikají dvě základní otázky. První je jak co nejrychleji zásobit zasaženou oblast dostatkem potravin a druhou základní otázkou zůstává, jak naložit s potravinami, které se rychle kazí. Tyto potraviny, mohou při pozření způsobovat vážné zdravotní problémy. Zkažené potraviny jsou také velkým lákadlem pro hmyz a drobné hlodavce, kteří přenášejí různé choroby. Proto je důležité staré potraviny co nejrychleji a nejefektivněji zlikvidovat.

V zimním období se stává problémem topení. Všude, kde je topeno plynovými kotli, je funkce elektrické energie nezbytná. Při teplotách hluboko pod bodem mrazu, kdy tento stav je dlouhotrvající, může mít nedostatek tepla velký vliv nejen na zdraví obyvatel, ale i na budovy samotné.

Za předpokladu, že nastane blackout se stává, že lidé se ve večerních a nočních hodinách budou snažit nahradit světlo. Kromě různých svítilen je hojně využíváno i otevřeného ohně jako zdroje světla v podobě různých svíček a lamp, což značně zvyšuje riziko požárů.

Problém také spočívá v tom, jak co nejrychleji a nejefektivněji poskytovat obyvatelům, žijícím v postiženém místě informace, které by mohly vést k lepšímu zvládnutí celé situace, kdy lidé díky tomu, že nefunguje elektrická energie, nemají přístup k těmto informacím. Veškeré sdělovací prostředky, jako je rozhlas, internet nebo televize jsou v domácnostech mimo provoz.

Dalším obrovským problémem se za situace blackoutu stává doprava. Doprava ve větších městech, která je elektrifikována (metro, trolejbusy atp.) by se zastavila a do dopravy by se zapojilo více aut. Vzhledem k tomu, že by nefungovaly světelné signalizace, by docházelo k velkému množství nehod. Navíc při déletrvajícím výpadku nastává větší míra stěhování do míst, kde postižení blackoutem není. Takže doprava opět houstne. Problém lze očekávat i na železničních tratích, neboť ty jsou z velké části elektrifikovány.

Zatím ve všech blackoutech, které kdy nastaly, bylo zaznamenáno obrovské zvýšení kriminality, která stoupá úměrně s délkou trvání výpadku. Od běžných krádeží až po rabování velkého rozsahu. Důvody nemusí být pouze pro obohacování se, ale mohou vycházet i z nutnosti fyziologických potřeb, které jsou při déletrvajících výpadech značně omezeny.

Všechny výše popsané problémy kladou zvýšené nároky na složky integrovaného záchranného systému a další orgány, které jsou nuceny tyto problémy řešit. Za těchto extrémních situací dochází na mnoha místech k oslabení jejich funkce právě v důsledku větší kriminality, většího počtu zraněných, větší nehodovosti, většího počtu požárů atd.

V důsledku všech výše uvedených problémů, které by za situace blackoutu vznikly, by se oblast a potažmo i celý stát potýkal s velkou finanční ztrátou. Tyto ztráty narůstají geometrickou řadou, která je přímo úměrná s dobou trvání. Z těchto ztrát se může

region či stát dostávat velmi obtížně a velmi dlouhou dobu. Ztráty, které při rozsáhlých výpadcích elektrické energie nastanou často známy ještě o mnoho let později.

Výsledky souhrnu řešerší jsou uvedeny v následující tabulce.

**Tabulka 4.4 - Výsledky dopadů blackoutů - shrnutí vybraných řešerší**

<b>Dopady:</b>	<b>ANO</b>	<b>NE</b>	<b>NENALEZENO</b>
Zasažený velký počet obyvatel	■		
Dodávky pitné vody	■		
Dodávky potravin	■		
Dodávky zemního plynu	■		
Zdravotnictví	■		
Dopravu	■		
Kom. a inf. systémy	■		
Záchranné složky	■		
Dodávky ropy a poh. hmot	■		
Kriminalitu	■		

Zdroj: vlastní

### 4.3 Výsledky výzkumu

#### Řízený rozhovor (č.1)

**Jméno a příjmení:** Mgr. Richard Völfl

**Pracovní pozice:** vedoucí operačního odboru PČR Jihočeského kraje

**Místo:** České Budějovice

---

**1. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na dodávky pitné vody v Jihočeském kraji?**

Pokud bychom dostali výzvu ve smyslu dodání pitné vody pro obyvatelstvo, tak bychom kontaktovali koordinační a operační středisko nebo přímo ČEVAK.

**2. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na potravinářství v Jihočeském kraji?**

Řešení podobným způsobem jako při odpovědi číslo 1.

**3. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na dodávky zemního plynu v Jihočeském kraji? Pokud ano, bude to mít závažný dopad na obyvatelstvo v době topné sezóny?**

Řešení podobným způsobem jako při odpovědi číslo 1. a 2.

**4. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na zdravotnictví v Jihočeském kraji?**

bez odpovědi

**5. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na dopravu v Jihočeském kraji?**

Při výpadku elektrické energie se předpokládá zhuštění dopravy všeobecně. Předně bychom se snažili zajistit průjezdnost cest pro dopravu nezbytných surovin obyvatelstvu do zasažených oblastí. Co se týče světelných křižovatek, tak na důležitých dopravních

uzlech by byla doprava řízena fyzicky. Na ostatních křižovatkách by se spoléhalo na pravidlo přednosti zprava. Pokud bychom nápor v současném stavu zaměstnanců nezvládali, mohli bychom dát požadavek na policejního prezidenta o posily z jiných krajů. Po vyhlášení krizového stavu by na základě vydání požadavku krizového štábu mohlo padnout i rozhodnutí o posílení stavu z řad AČR.

#### **6. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na komunikační a informační systémy v Jihočeském kraji?**

Bez elektrické energie bychom byli schopni vydržet v tomto směru, jako celek (celý kraj), max. jeden den. Naše krajské středisko by mohlo fungovat díky dieselagregátům. Ostatní stanice by musely převést svoji kancelář do auta, kde jsou radiové stanice napájeny vozem a všechnu ostatní administrativu by musely vyřizovat pomocí tužky a papíru. Pokud bychom se s některými místy nemohli spojit, museli bychom vysílat lidské spojky. Pokud by situace byla vážná, požádali bychom sousední kraje o dodání náhradních radiových stanic, které by byly nabitě. Celkově nejsme na výpadek elektrické energie připraveni a vše by se řešilo individuálně.

#### **7. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na složky integrovaného záchranného systému v Jihočeském kraji?**

Co se týče PČR, tak by policie s menšími či většími problémy fungovala dále. V krajních případech bychom mohli zažádat policejního prezidenta o posílení jednotek, popřípadě o posílení z řad AČR.

#### **8. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na funkci veřejné správy v Jihočeském kraji?**

Zajištění chodu veřejné správy proti výtržnostem.

#### **9. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na dodávky ropy a pohonných hmot v Jihočeském kraji?**



Z pohledu PČR bychom se snažili zajistit dopravu, aby bezproblémově mohly pokračovat dodávky. Dále zajištění kritických míst proti černým odběrům, krádežím a ničením, a to v případě, že by vypukla panika.

#### **10. Existují náhradní řešení vašich služeb – tj. bez dodávky elektrické energie?**

Co se týče operačního a informačního střediska, tak to by fungovalo nepřetržitě dál díky dieselagregátům. Ostatní stanice by musely přejít k manuálnímu zpracování všech situací (tj. za použití papíru a tužky). Při vybití přenosných radiostanic, bychom mohli zažádat o náhradní a o dobíjení stávajících sousední kraj. Jiné kontaktování je možné formou lidských spojek. Při nedostatku sil a prostředků je možné posílení z ostatních krajů a v krajních případech i z řad AČR. Pokud by bylo potřeba informovat obyvatelstvo, prováděli bychom to pomocí hlídek, které by informace předalo. Vše by bylo řešeno operativně.

#### **11. Bude mít výpadek elektrické energie vliv na kriminalitu v Jihočeském kraji?**

Samozřejmě. Hlavně v noci kdy nefunguje pouliční osvětlení. Příliv kriminality by byl hlavně v rabování, násilnostech, pouličním výtržnictvím. Problém by byl s dokumentováním těchto i ostatních činností a také jejich řešením. Řešení v podobě posílených hlídek ve vytyčených oblastech.

#### **Závěry z řízeného rozhovoru s Mgr Richardem Völflem:**

Policie České republiky se bude snažit zmírnit dopady na dodávky pitné vody a potravin tím, že se bude snažit zajistit sjízdnost všech dotčených tras pro dodávky, které pojedou z různých míst. Co se týká dodávek zemního plynu a pohonných hmot bude se PČR o snahu hlídat koncové prvky proti násilnému vniknutí a černým únikům. V otázce dopravy policie předpokládá obrovské škody. Za předpokladu delšího trvání blackoutu je očekáván hromadný odliv obyvatel z měst a tím zhoustnutí dopravy a následně více nehod, které se budou muset řešit, k čemuž napomůže snížená viditelnost v noci ve městech, a samozřejmě také nefungující světelná signalizace, která by měla být na hlavních křižovatkách řízena vždy samotným policistou. Pokud shrnu otázky 6., 7. a 10.

jedná se, z pohledu PČR, o částečný kolaps této složky IZS, protože nebude fungovat téměř nic. Náhradní řešení lze spatřit v použití papíru a tužky a radiostanic umístěných v osobních automobilech, popřípadě by spojení probíhalo formou lidské spojky. Je taktéž možné zažádat o posily z jiných krajů, což by vedlo k oslabení policie na jiných místech republiky. Otázka kriminality je z hlediska bezpečnosti naprosto katastrofální, neboť s největší pravděpodobností dojde k obrovskému nárůstu v téměř každé kriminální činnosti.

## Řízený rozhovor (č.2)

**Jméno a příjmení:** MUDr. Jan Sedlák, Mgr. Nikola Ščerbová

**Pracovní pozice:** vedoucí lékař OPIS ZZS Jihočeského kraje, asistentka útvaru krizového řízení ZZS Jihočeského kraje

**Místo:** České Budějovice

---

**1. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na dodávky pitné vody v Jihočeském kraji?**

bez odpovědi

**2. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na potravinářství v Jihočeském kraji?**

bez odpovědi

**3. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na dodávky zemního plynu v Jihočeském kraji? Pokud ano, bude to mít závažný dopad na obyvatelstvo v době topné sezóny?**

bez odpovědi

**4. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na zdravotnictví v Jihočeském kraji?**

Minimální, vše zajištěno pomocí dieselaagregátů.

**5. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na dopravu v Jihočeském kraji?**

bez odpovědi

**6. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na komunikační a informační systémy v Jihočeském kraji?**

Větší stanice v na úrovni obce s rozšířenou působností jsou taktéž zásobovány pomocí dieselaagregátů. Menší výjezdové stanice by se přesunuly do svých vozů, kde by se koordinovali pomocí nainstalovaných radiostanic.

**7. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na složky integrovaného záchranného systému v Jihočeském kraji?**

System ZZZ v normálním chodu bez větších problémů.

**8. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na funkci veřejné správy v Jihočeském kraji?**

bez odpovědi

**9. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na dodávky ropy a pohonných hmot v Jihočeském kraji?**

bez odpovědi

**10. Existují náhradní řešení vašich služeb – tj. bez dodávky elektrické energie?**

V současné době výpomoc několika jednotek z jiných krajů. Do budoucna se s tímto problémem počítá a sousední Plzeňský kraj a kraj Vysočina by nahradily plně funkci ZZZ v Jihočeském kraji (výhledově do 2 let).

**11. Bude mít výpadek elektrické energie vliv na kriminalitu v Jihočeském kraji?**

bez odpovědi

**Závěry z řízeného rozhovoru s MUDr. Janem Sedlákem a Mgr. Nikolou Ščerbovou:**

Dopad výpadku el. energie na ZZZ Jihočeského kraje by měl být minimální. Vše je dostatečně zálohováno. Menší problém by měly ty nejmenší výjezdové stanice, které by akorát musely přesunout svou práci natrvalo do svých vozů, aby mohly být neustále

v kontaktu s operačním střediskem. Při personálním nebo materiálním nedostatku je možné využít pomoc ze sousedních krajů, což se už teď běžně děje.

## Řízený rozhovor (č.3)

**Jméno a příjmení:** Ing. Marta Spálenková

**Pracovní pozice:** vedoucí oddělení krizového řízení Jihočeského kraje

**Místo:** České Budějovice

---

### **1. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na dodávky pitné vody v Jihočeském kraji?**

Řízení dle metodického pokynu Ministerstva zdravotnictví k dodávkám pitné vody. V nouzovém zásobování pitnou vodou bychom zaujali řídicí funkci. Dle mého názoru bychom tuto situaci i v dlouhodobém horizontu zvládli bez větších potíží.

### **2. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na potravinářství v Jihočeském kraji?**

V otázce potravinářství bychom postupovali úplně stejně jako při dodávkách pitné vody v otázce 1. Ani tady bychom neočekávali velké potíže. V případě starého jídla a toho, které se rychle kazí, bychom postupovali podle rozhodnutí krizového štábu.

### **3. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na dodávky zemního plynu v Jihočeském kraji? Pokud ano, bude to mít závažný dopad na obyvatelstvo v době topné sezóny?**

Jsou vytipovány určité subjekty, které musí být, v případě nedostatku, dostatečně zásobovány – veřejná správa apod. Pokud by byl opravdu nedostatek plynu, tak lidé by zůstali bez dodávek.

### **4. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na zdravotnictví v Jihočeském kraji?**

Na nás by se mohli obrátit pouze v případě dodávek zdravotnického materiálu apod., které by se řešily přes odbor zdravotnictví.

**5. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na dopravu v Jihočeském kraji?**

Snažili bychom se zabezpečit fungování městské hromadné dopravy a veřejné dopravy do té doby, dokud by bylo možné využívat pohonné hmoty.

**6. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na komunikační a informační systémy v Jihočeském kraji?**

Krajský úřad má přednost při volání, stejně jako orgány krizového řízení. Otázka zůstává, jak dlouho by tato funkce byla zajištěna. IT technika by nám fungovala, odhaduji přibližně 1 den a potom už ne.

**7. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na složky integrovaného záchranného systému v Jihočeském kraji?**

Od nás pouze dodávky, o které by sami požádali.

**8. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na funkci veřejné správy v Jihočeském kraji?**

Jihočeský krajský úřad by nefungoval vůbec nebo pouze velmi omezeně, neboť veškeré požadavky jsou řešeny pomocí počítačů, které by byly vyřazeny. Nahrazení pomocí papíru a tužky je téměř nemyslitelné.

**9. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na dodávky ropy a pohonných hmot v Jihočeském kraji?**

Dopady jsou podobné nebo totožné jako v případě dodávek zemního plynu v otázce č. 3.

**10. Existují náhradní řešení vašich služeb – tj. bez dodávky elektrické energie?**

Bohužel, naše práce je dnes již plně závislá na počítačích.

**11. Bude mít výpadek elektrické energie vliv na kriminalitu v Jihočeském kraji?**

Naprosto fatální. Počet všech kriminálních činností, které se běžně dějí, by se mnohonásobně zvýšil. Nám by to ztěžovalo koordinaci dodávek potřebných surovin obyvatelstvu. Jistě by to vyžadovalo posílení z řad AČR.

**Závěry z řízeného rozhovoru s Ing. Martou Spálenkovou:**

Z krajského pohledu by dodávky pitné vody a potravin v případě potřeby nečinily velký problém. Pokud jde o dodávky plynu a pohonných hmot, tak jsou přednostně zásobovány vytipované subjekty. Obyvatelstvo by bylo bez dodávek zemního plynu u pohonných hmot by byl zřejmě také problém, ale nenastal by úplný kolaps. Pokud jde o dopravu, jedná se o problém hlavně s veřejnou dopravou, která by se měla zajistit. Otázka funkce Krajského úřadu je vážná. Předpokládá se, že by nastal naprostý kolaps, kdy by nefungovalo téměř nic, a to vzhledem ke komunikačním a informačním systémům, které by nefungovaly. Na kom. a inf. systémech je naprostá závislost a tyto systémy nejsou nijak zálohovány. Jedná-li se o kriminalitu, tak lze říci, že veškeré typy kriminálních činností by se rapidně zvedly.



## **Řízený rozhovor** (č.4)

**Jméno a příjmení:** Ing. Aleš Kudlák

**Pracovní pozice:** úředník oddělení starosty Městského úřadu Písek (pracoviště krizového řízení) a tajemník bezpečnostní rady obce s rozšířenou působností Písek a krizového štábu obce s rozšířenou působností Písek

**Místo:** Písek

---

### **1. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na dodávky pitné vody v Jihočeském kraji?**

Zásobovali bychom pomocí nasmlouvaných právnických a podnikajících fyzických osob. Kontaktovali bychom také Správu státních hmotných rezerv. V dodávkách pitné vody obyvatelstvu nevidím velký problém. Problém však vidím s vodou odpadní, která by zřejmě byla vypouštěna do volné přírody – například do řeky a v hromadném měřítku by to představovalo značný zásah do životního prostředí.

### **2. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na potravinářství v Jihočeském kraji?**

Po skoupení všech trvanlivých potravin v dosahu dojde k zásobování v omezené míře – tzn. základními potravinami, které by v dané situaci byly k sehnání. Převážně by se jednalo o pečivo a některé trvanlivé potraviny. Obyvatelstvo by se určitě muselo obejít bez dodávek rychle se kazících potravin. U rychle se kazících potravin jako je maso by byl problém s jejich likvidací.

### **3. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na dodávky zemního plynu v Jihočeském kraji? Pokud ano, bude to mít závažný dopad na obyvatelstvo v době topné sezóny?**

Problém by nastal hlavně u těch lidí, kteří jsou závislí na vytápění plynem. Pro ty bychom nemohli udělat nic. Pokud by bylo možné dodávat plyn alespoň v omezené míře, jsou upřednostněny subjekty, které by svou činností mohly napomoci ke zlepšení

situace – například vybrané pekárny, které by mohly péct pečivo, aby nedocházelo k hladovění.

**4. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na zdravotnictví v Jihočeském kraji?**

Z naší strany by byly ohroženy pouze dodávky potřebného materiálu. Krom toho by bylo zdravotnictví zřejmě zachováno v dostatečné míře.

**5. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na dopravu v Jihočeském kraji?**

Zřejmý by byl jistě dopad na železniční dopravu. Částečně by šla zřejmě nahradit diesel lokomotivami, ale těch je málo, a tak by žel. doprava byla omezena ve značné míře.

**6. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na komunikační a informační systémy v Jihočeském kraji?**

Naprostý kolaps všech informačních a komunikačních systémů.

**7. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na složky integrovaného záchranného systému v Jihočeském kraji?**

Zřejmě nejlépe je na tom ZZS a nejhůře PČR. Ale udržely by se ve funkci zřejmě všechny, alespoň částečně.

**8. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na funkci veřejné správy v Jihočeském kraji?**

Kromě našeho pracoviště krizového řízení, kde jsme na takovéto situace plně připraveni, tak ostatní pracoviště budou fungovat značně omezeně nebo vůbec.

**9. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na dodávky ropy a pohonných hmot v Jihočeském kraji?**

Jsou vytipovány subjekty, které mají zvláštní kartu a v době nedostatku pohonných hmot budou dostávat palivo přednostně – jsou to služby, které musí být zajištěny i v době takovéto krize (potravinářství, odpady, IZS, ...). Pro obyvatele by byly připraveny přidělové lístky, které by byly dokládány ještě technických průkazem.

#### **10. Existují náhradní řešení vašich služeb – tj. bez dodávky elektrické energie?**

Kontaktovali bychom Státní správu hmotných rezerv o dodání el. centrál a dieselaagregátů, které by snad mohly částečně zásobovat alespoň některá pracoviště městského úřadu.

#### **11. Bude mít výpadek elektrické energie vliv na kriminalitu v Jihočeském kraji?**

Naprostý chaos, nárůst kriminality o více než 100 %. Obzvláště lze čekat koncentraci u strategických míst, jako jsou čerpací stanice, potraviny apod. Kromě běžné kriminální činnosti by se přidalo i překupnictví – překupníci by využívali svých zásob strategických surovin, které by prodávaly se značnými maržemi pro své vlastní obohacení.

#### **Závěry z řízeného rozhovoru s Ing. Alešem Kudlákem:**

V dodávkách pitné vody a potravin není velký problém. Lidé by byli akorát částečně omezeni na širší sortimentu. V dodávkách zemního plynu je problém hlavně v době topné sezóny, kdy by domácnosti nemohli nahradit tento výpadek jiným způsobem. Výpadek by se také dotknul průmyslových oblastí, které jsou na plynu závislé po celý rok. Dodávky ropy a pohonných hmot, pokud by vůbec byly omezeny, by se dotkly v první řadě všech obyvatel. V otázce zajištění složek IZS by jednotlivé složky byly omezeny různě. Nejhorší zřejmě PČR. Pro kraj by závažnou situací byla doprava – jak automobilová tak i železniční. Veřejná správa by byla z velké části vyřazena, což se týká hlavně kom. a inf. systémů, které jsou dnes nutnou součástí této práce. Tyto systémy by byly vyřazeny i celoplošně, tedy nejen ve státní správě. V otázce kriminality se shodují všichni dotázaní – tedy velký nárůst počtu kriminálních činů.

## **Řízený rozhovor** (č.5)

**Jméno a příjmení:** Mgr. Martin Novotný

**Pracovní pozice:** ředitel odboru operačního řízení a komunikačních a informačních systémů HZS Jihočeského kraje

**Místo:** České Budějovice

---

### **1. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na dodávky pitné vody v Jihočeském kraji?**

Zřejmě by nefungovala čerpadla, a proto by bylo nutné zajistit dodávky pitné vody jiným způsobem. Velkým problémem by byla i odpadní voda. Během výpadku dodávky elektrické energie by přestaly fungovat čističky odpadních vod a zřejmě by veškerý odpad šel přímo do přírodních toků, což by mělo závažný dopad na životní prostředí.

### **2. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na potravinářství v Jihočeském kraji?**

Dopad výpadku elektrické energie na potravinářství by zřejmě nebyl tak drastický jako v případě dodávek pitné vody. Došlo by k určitému omezení v podobě nabízeného sortimentu, avšak k hladovění by jistě nedošlo. Problém by opět nastal po delší době výpadku, kdy by potraviny, které se rychle kazí, bylo potřeba odklidit. Na tento problém jsou sice zpracovány plány a jsou nasmlouvané soukromé subjekty na odvoz takového odpadu, problém by byl, pokud by bylo potřeba tento odpad nějak zpracovat, otázka je, jak to udělat bez dodávky elektrické energie.

### **3. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na dodávky zemního plynu v Jihočeském kraji? Pokud ano, bude to mít závažný dopad na obyvatelstvo v době topné sezóny?**

Osobně se v tomto směru moc neorientuji, ale předpokládám, že obyvatelstvo by zůstalo bez dodávek zemního plynu, což by v době topné sezóny byl obrovský problém,

který bychom, v případě většího území jako je Jihočeský kraj, těžko řešili. Lidé by si museli víceméně pomoci sami.

#### **4. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na zdravotnictví v Jihočeském kraji?**

bez odpovědi

#### **5. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na dopravu v Jihočeském kraji?**

Zřejmě by docházelo k většímu počtu nehod, protože předpokládám větší migraci na místa, která by výpadkem zasažena nebyla.

#### **6. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na komunikační a informační systémy v Jihočeském kraji?**

Dopad na kom. a inf. systémy by byl naprosto fatální a nefungovalo by vůbec nic. Obyvatelstvo by zřejmě nemohlo komunikovat žádným způsobem a i my bychom byli omezeni v tom jak informace sdělovat. Dopad výpadku kom. a inf. systémů by měl vliv i na složky IZS. Došlo by ke zhoršení komunikace mezi složkami. Informace, které by se předávaly, by mohly být zkresleny. Navíc bychom o spoustě mim. situacích nemuseli ani vědět, protože by nám občané nebyli schopni zavolat mob. telefonem. Pracoviště IZS by byla do určité míry zajištěna náhradními zdroji elektrické energie, které mohou pracovat tak dlouho, jak dlouho by byla dodávána nafta. Lze říci, že krizová komunikace v kraji je závislá na náhradních zdrojích, které jsou závislé na dodávkách ropy.

#### **7. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na složky integrovaného záchranného systému v Jihočeském kraji?**

Odpověď skýtá již předchozí otázka. Složky IZS by byly plně funkční i době výpadku elektrické energie. Největším problémem tedy zůstává jejich koordinace – zkreslení informací apod.

## **8. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na funkci veřejné správy v Jihočeském kraji?**

Tato odpověď opět těsně souvisí s dvěma předchozími otázkami. Neumím si v dnešní době představit funkci veřejné správy bez internetu a výpočetní techniky. Zřejmě by byla snaha o částečné řešení v podobě papíru a tužky, ale otázka je, do jaké míry je tato metoda účinná. Spojení složek IZS a veřejné správy (myšleno pracoviště krizového řízení, potažmo krizový štáb) by se zřejmě uskutečňovalo pomocí přenosných radiostanic. Předpokládám, že by bylo nutné zaměstnat člověka, který by fungoval jako spojač. Docházelo by však k prodloužení doby zásahu a samozřejmě zkreslování informací a následně chybným úsudkům.

## **9. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na dodávky ropy a pohonných hmot v Jihočeském kraji?**

V krátkodobém hledisku, řekněme týden, by problémy zřejmě nebyly nijak velké, neboť zásoby jsou značné. Pokud by docházelo ke ztenčování zásob, tak by to postihlo nejdříve obyvatelstvo. Soukromé subjekty, složky IZS a další mají přednostní právo tankování, což je logické.

## **10. Existují náhradní řešení vašich služeb – tj. bez dodávky elektrické energie?**

Všechna náhradní řešení jsou popsána v předchozích otázkách. Pokud by ale došlo k tomu, že je situace nezvladatelná v současném stavu zaměstnanců, potažmo materiálu je možné jej dodat z jiných krajů, což se i dnes běžně děje.

## **11. Bude mít výpadek elektrické energie vliv na kriminalitu v Jihočeském kraji?**

bez odpovědi

### **Závěry z řízeného rozhovoru s Mgr. Martinem Novotným:**

V otázkách pitné vody se odpovědi utvrzují v tom, že dopad výpadku dodávek pitné vody a potravin nebyl nijak drastický. Velký problém pro životní prostředí však představuje odpadní voda. V otázkách zemního plynu a pohonných hmot je odpověď

stejná jako u ostatních odborníků – tj. dopad výpadku zemního plynu je značný a to nejen na obyvatelstvo, ale i na průmysl. Velký vliv by měl výpadek el. energie na kom. a inf. systémy, které dnes ovládají téměř vše a bez nich by byl problém ve všech odvětvích. Dopad na složky IZS není nikterak zásadní. Problém by ovšem byl v souvislosti s veřejnou správou, kde jsou kom. a inf. systémy nezastupitelné.

## **Řízený rozhovor** (č.6)

**Jméno a příjmení:** Ing. Petr Petr

**Pracovní pozice:** vedoucí zákaznického centra RWE České Budějovice

**Místo:** České Budějovice

---

### **1. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na dodávky pitné vody v Jihočeském kraji?**

bez odpovědi

### **2. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na potravinářství v Jihočeském kraji?**

bez odpovědi

### **3. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na dodávky zemního plynu v Jihočeském kraji? Pokud ano, bude to mít závažný dopad na obyvatelstvo v době topné sezóny?**

Krátkodobý výpadek v milisekundách až hodinách nemá žádný vliv. Při blackoutu na několik dnů - u plynu je potřeba provozovat řídicí systém pomocí elektrické energie a je na ní tedy závislý. Současně je zapalovací jiskra závislá na elektřině v domácnostech. Stejně tak čerpadla na plyn jsou závislá na elektřině. Agregáty umožní provoz několik dní. Pokud nebude k dispozici nafta, tak nebudou fungovat ani agregáty. Poté nebude plyn.

### **4. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na zdravotnictví v Jihočeském kraji?**

bez odpovědi

### **5. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na dopravu v Jihočeském kraji?**

bez odpovědi



**6. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na komunikační a informační systémy v Jihočeském kraji?**

Možnost ztráty nezajištěných dat a poničení přístrojů. Nouzový provoz je ale zajištěn. Tedy žádná ztráta dat. Možnost standardního vypnutí.

**7. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na složky integrovaného záchranného systému v Jihočeském kraji?**

bez odpovědi

**8. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na funkci veřejné správy v Jihočeském kraji?**

bez odpovědi

**9. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na dodávky ropy a pohonných hmot v Jihočeském kraji?**

bez odpovědi

**10. Existují náhradní řešení vašich služeb – tj. bez dodávky elektrické energie?**

Toto musí řešit distributor. U plynu RWE je zajištěn nouzový provoz agregáty. Distribuce plynu tedy nebude omezena.

**11. Bude mít výpadek elektrické energie vliv na kriminalitu v Jihočeském kraji?**

bez odpovědi

**Závěry z řízeného rozhovoru s Ing. Petrem Petrem:**

Krátkodobý výpadek – několik málo hodin – nemá na dodávky zemního plynu vliv. Při dlouhodobém výpadku jsou však dopady zřejmé. Kom. a inf. systémy nejsou v této oblasti všechny zálohovány, a tak může dojít k částečné ztrátě dat či poničení přístrojů.

## **Řízený rozhovor** (č.7)

**Jméno a příjmení:** Ing. Jiří Lipold

**Pracovní pozice:** technický ředitel ČEVAK a. s.

**Místo:** České Budějovice

---

### **1. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na dodávky pitné vody v Jihočeském kraji?**

Obecně lze říci, že výpadek el. energie by v případě neexistence záložního energetického zdroje měl v typickém spotřebišti za následek do cca 24 hod. vyčerpání zásobního objemu vodojemů a ukončení dodávky pitné vody vodovodní sítí. Uvedený časový limit je hrubým průměrem, který vychází z obecného projektového požadavku na jednodenní zásobu ve vodojemech platnou pro průměrné odběrové podmínky. Samozřejmě ovšem existují výjimky, které nejsou závislé na el. energii (např. spotřebišťe zásobované gravitačně v horském terénu z historických, vysoko položených pramenišť). Přirozeně, že existují i opačné případy, kdy některá tlaková pásma jsou zásobena přímo z automatické čerpací stanice (ATS). Výpadek el. energie má pak za následek okamžité přerušování dodávky pitné vody odběratelům. Při výpadku dodávek pitné vody je náhradní dodávání řešeno podle „Programu rozvoje vodovodů a kanalizací na území Jihočeského kraje, kde v kapitole „Krajská vrstva“, je řešena tato událost směrnicí Min. zemědělství, která rozlišuje „Náhradní zásobování pitnou vodou“ (činnost, jejímž účelem je zabezpečit potřebné množství vody v požadované jakosti pro potřebu uživatelů při přerušování dodávky vody z veřejného vodovodu v důsledku oprav nebo havárií) a „Nouzové zásobování pitnou vodou“ (způsob řešení zásobování vodou v krizových situacích, jehož účelem je zabezpečení nezbytného množství vody v požadované jakosti v případech, kdy stávající systém zásobování vodou je zcela nebo částečně nefunkční – první dva dny 5 litrů/osobu/den, další dny potom 15 litrů/osobu/den).

Zvláštní případ představuje statutární město České Budějovice, kde v případě rozsáhlého výpadku el. energie existuje úpravna vody (ÚV České Budějovice), která je záložním zdrojem pro České Budějovice schopná pokrýt cca třetinu spotřeby města. Úpravna leží v těsné blízkosti čistírny odpadních vod (ČOV České Budějovice) v k.ú. Hrdějovice. V případě výpadku el. energie automaticky najíždí čistírna na ostrovní provoz a veškerou vyrobenou el. energii (získanou spalováním čistírenského bioplynu ve dvou kogeneračních jednotkách) užívá pro zajištění provozu nejdůležitějších částí čistírny a pro blízkou úpravnu vody. Oba vodohospodářské objekty jsou tak v tomto symbiotickém provozu schopny udržet výrobu el. energie, a tím i výrobu pitné vody na úrovni několika dnů. Tím by byla umožněna v krizovém režimu dodávka pitné vody (při souběžném výpadku centrálního zdroje – ÚV Plav) v minimálním, avšak funkčním rozsahu (i za užití opatření na vodovodní síti typu řízené snížení provozního tlaku v rozvodné síti apod.).

Zaměřím-li se na odpadní vodu: Většina čistíren odpadních vod je závislá na el. energii a její delší (několikahodinový) výpadek by mělo postupně za následek zhoršující se kvalitu vypouštěné odpadní vody. Na kanalizační síti se ovšem nachází i řada čerpacích stanic odpadních vod, ze kterých při výpadku el. energie (po vyčerpání akumulací kapacit čerpacích jímek a gravitační části kanalizační sítě) může vytékat nečištěná odpadní voda přímo do vodních toků. U menších kanalizačních povodí lze v takových případech zajistit odvoz akumulované odpadní vody z čerpacích stanic za užití speciální dopravní techniky na funkční čistírny odpadních vod. Samozřejmě ovšem existují výjimky, které nejsou závislé na el. energii (např. menší gravitační kanalizační sítě zakončené v čistírnách odpadních vod využívající přírodních procesů bez užití el. energie typu – šterbinová nádrž se stabilizačním rybníkem nebo kořenovým polem, či zemním filtrem). Zvláštním případem je opět statutární město České Budějovice (viz výše).

## **2. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na potravinářství v Jihočeském kraji?**

bez odpovědi

**3. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na dodávky zemního plynu v Jihočeském kraji? Pokud ano, bude to mít závažný dopad na obyvatelstvo v době topné sezóny?**

bez odpovědi

**4. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na zdravotnictví v Jihočeském kraji?**

bez odpovědi

**5. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na dopravu v Jihočeském kraji?**

bez odpovědi

**6. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na komunikační a informační systémy v Jihočeském kraji?**

Samozřejmě dopad bude mít negativní důsledky, stejně tak jako v jiných oblastech, prioritou však bude obnovení dodávek pitné vody pro obyvatele, nikoli řešení výpadků komunikačních a informačních systémů. Obecně – technické možnosti záložních zdrojů el. energie pro komunikační a informační systémy jsou omezené.

**7. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na složky integrovaného záchranného systému v Jihočeském kraji?**

bez odpovědi

**8. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na funkci veřejné správy v Jihočeském kraji?**

bez odpovědi

**9. Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie na dodávky ropy a pohonných hmot v Jihočeském kraji?**

bez odpovědi

**10. Existují náhradní řešení vašich služeb – tj. bez dodávky elektrické energie?**

Tato otázka je zodpovězena výše.

**11. Bude mít výpadek elektrické energie vliv na kriminalitu v Jihočeském kraji?**

bez odpovědi

**Závěry z řízeného rozhovoru s Ing. Jiřím Lipoldem:**

Dodávky pitné vody jsou narušeny, pokud jde o delší výpadek než 24 hodin (průměrně). Poté jsou však dodávky pitné vody řešeny a neměl by tedy nastat stav absolutního odříznutí od pitné vody. Výjimkou jsou České Budějovice, které jsou díky ostrovnímu provozu zajištěny a to včetně odpadních vod. Odpadní voda totiž představuje velký problém, neboť při dlouhodobějším výpadku hrozí narušení životního prostředí.

## 5 Diskuze

### 5.1 *Výpadek elektrické energie do jednoho dne v Jihočeském kraji*

Podívám-li se na výpadek elektrické energie s časovým trváním do 24 hodin, představuje sice blackout určitou hrozbu, ale nepředstavuje katastrofu. Z dotazníků vyplývá, že blackout v tomto časovém rozmezí má sice vliv na naše životy a na naše základní životní potřeby, ale je to omezení krátkodobé, se kterým by se obyvatelstvo po znovuzavedení elektřiny vypořádalo relativně dobře. V tomto časovém období nelze tedy blackout brát jako naprostý kolaps systému, v němž žijeme. Je to krátkodobé omezení našich životních potřeb (viz. úvod). Pokud se jedná o životní potřeby fyziologické – tzn. potřebu dýchání, jídla, pití, tepla a vylučování, tak je z výsledků zřejmé, že tyto fyz. potřeby by v 24 hodinách omezeny byly, ale ne v život ohrožující míře. Omezení fyz. potřeb také hodně závisí na lokalitě v Jihočeském kraji, neboť například tlak ve vodárenské soustavě je průměrně na 24 hodin, záleží pouze na lokalitě. Pokud se jedná o potraviny, tak pokud vezmu v potaz běžně zásobenou domácnost potravinami a možnost zakoupení potravin, lze usuzovat, že hrozba hladovění není nikterak vážná, uvážím-li také, že lidské tělo je schopné bez potravin fungovat 24 hodin. Zvláštní problém by ale již od prvních hodin trvání blackoutu představovala odpadní voda, která by byla ve velké míře pouštěna do přírodních toků a znamenala by tak výrazný zásah do životního prostředí. Pokud půjdu od fyziologických potřeb člověka výše k potřebě bezpečí, tak zde by, zvláště potom v zimním období, měl závažný dopad na obyvatelstvo výpadek dodávek zemního plynu, který by jistě způsobil nemalé potíže. Nicméně jednalo by se o výpadek, který by po 24 hodinách zmizel, nejednalo by se tedy zřejmě o fatální dopady na životy a zdraví obyvatel. Pokud se ještě zdržím u potřeb bezpečí, tak zřejmě již od prvních hodin by se projevoval zvýšený nárůst kriminálních činů v podobě pouličního výtržnictví, rabování a to hlavně v nočních hodinách, kdy by nefungovalo pouliční ani jiné osvětlení.

Co bude určitě omezeno jsou kom. a inf. systémy, které, až na pár zálohovaných, budou zcela nefunkční. Pro obyvatelstvo to znamená šok v podobě naprosté

neinformovanosti o průběhu událostí, neboť informovanost je důležitým prostředkem pro zvládnání mimořádných událostí a může zmírnit paniku obyvatelstva.

Zvláštní kapitolou jsou v tomto ohledu složky IZS. Ty jsou buď zcela, nebo alespoň částečně zálohovány náhradní výrobou elektřiny, která je podmíněna dodávkami ropy. Z mých dotazníků vyplývá, že nejlépe by na tom byly složky HZS a ZZS. Naopak nejhůře je na tom nejhůře PČR, která má svou činnost proti blackoutu zálohovanou nejméně. Navíc PČR se tímto problémem podrobně nezabývá a její veškerá činnost by se tak řešila operativně, což by bylo značně neefektivní. Náhradní řešení služeb v podobě posílení personálu či materiální výpomoc z jiných krajů se ve velké míře, v takto krátkém časovém období, nepředpokládá. Z výsledků vychází předpoklad, že by zřejmě nemusel být vyvolán ani krizový stav, a téměř vše by se dalo zvládnout standartní činností složek IZS. Nicméně tento výsledek nelze brát jako zcela dogmatický.

Funkce veřejné správy je také vážně ohrožena, jelikož je velmi úzce závislá na kom. a inf. systémech. Nicméně v otázce výpadku na 24 hodin se předpokládá, že by to dlouhodobě nenarušilo její chod. Samostatnou kapitolou jsou potom odbory krizového řízení, které jsou z větší či menší části připraveny na tuto situaci a to hlavně v době vyhlášení krizového stavu.

Další ztížení by pro obyvatelstvo znamenala doprava. I během krátké doby, jakou 24 hodin představuje, se očekává velký počet nehod a zhuštění dopravy. V souvislosti s dopravou se neočekává v době do jednoho dne omezení dopravy v souvislosti s nedostatkem pohonných hmot.

Celkově lze tedy blackout, který by netrval déle než 24 hodin, vyhodnotit jako citelný zásah do všech oblastí našich životů, ale právě vzhledem k délce trvání, by neznamenal hrozbu, která by se dala charakterizovat jako naprostý kolaps celého systému s dlouhodobými následky.

## 5.2 *Výpadek elektrické energie do jednoho týdne v Jihočeském kraji*

Výpadek elektrické energie v rozsahu od jednoho dne do jednoho týdne má už mnohem katastrofálnější dopady, než je tomu při blackoutu po dobu 24 hodin. Rozsah takového blackoutu by jistě znamenal značný zásah do životů obyvatelstva a měl by také dopad na jejich zdraví. Blackout v tomto rozsahu by tak způsobil obrovské ztráty celému Jihočeskému kraji.

Dopad na základní fyziologické potřeby obyvatelstva by představovaly výpadky dodávek všeho druhu. Zhoršení by bylo tím větší, čím delší trvání by blackout měl. K přerušení dodávek pitné vody by zřejmě došlo úplně zhruba po 24 hodinách, poté by bylo nutné přejít na náhradní dodávky pitné vody a na vodu balenou. Z výsledků je ale patrné, že tato situace by se dala řešit i dlouhodobě, a proto by obyvatelstvo bylo, byť omezeně, nadále zásobováno dostatkem pitné vody. Problémem by však zůstávala hygiena, která by byla téměř nulová v důsledku nemožnosti osprchovat se a běžně spláchnout toalety. Pokud by k tomu na některých místech docházelo, nastává velký problém s vodou odpadní, která by představovala, vzhledem k nefungujícím čističkám odpadních vod, citelný zásah do životního prostředí, který by byl vzhledem k týdennímu blackoutu narůstající. Pokud jde o potraviny ani zde by nedošlo k dlouhodobému hladovění. Předpokládá se, že dodávky potravin by způsobily mnohem menší potíže než dodávky pitné vody. Nicméně sortiment potravin by byl velmi omezen a to hlavně o potraviny rychle se kazící. Rychle se kazící potraviny, které by byly již v oběhu, by také znamenaly, hlavně v letních měsících, problém, který by se musel řešit hromadnou likvidací. Pro tyto účely je vypracovaný plán jak postupovat, nicméně plán je postaven na předepsané likvidaci, která by ovšem nemohla být provedena vzhledem k vyřazení elektrické energie.

Dalším omezením, které přispívá ke snižování potřeb bezpečí, je odtržení od dodávek zemního plynu. Tento problém je velkým rizikem hlavně v období zimy, kdy, jak ukazují výsledky, není téměř žádná možnost, jak obyvatelstvu pomoci a očekává se svépomoc. Omezení dodávek plynu by se také projevilo v odvětvích, která jsou na dodávkách plynu závislá jako například potravinářství. Dodávky plynu jsou závislé na



náhradním zdroji elektrické energie v podobě agregátů, to znamená, že dodávky plynu jsou závislé na dodávkách nafty.

Kolaps nastane také v dopravě. Počítá se, že při delším blackoutu, bude zaznamenána větší migrace na území, která nejsou zasažena výpadkem. Dále bude pokračovat tendence nehod vlivem zhuštění dopravy a vlivem nefunkčnosti světelných zařízení. Počítá se také s čím dál větší kriminalitou, která bude představovat značný problém. Bude docházet k rabování, vloupání i násilným činnostem. Objeví se také nelegální obchodování s nedostupnými strategickými surovinami, kterými se mohou stát i pohonné hmoty, vzhledem k obtížnému systému tankování u tankovacích stanic, kde bude platit přednostní právo tankování pro vybrané subjekty.

Absolutní kolaps by blackout znamenal pro veřejnou správu, která, s výjimkou pracovišť krizového oddělení, která jsou zálohována náhradní elektrickou energií poháněnou naftou, by vlivem nefunkčnosti kom. a inf. systémů byla zcela vyřazena nebo by fungovala pouze v omezené míře. Nefunkčnost kom. a inf. systémů, která by se vztahovala na celý kraj, by způsobila, že by se obyvatelé nemohli dostat včas ke sdělovaným informacím. Nefunkční kom. a inf. systémy by hrály roli také v podnikatelské sféře, kde by došlo mnohdy k úplnému uzavření všech provozů, a to by znamenalo značný ekonomický problém jak pro podnikatele a jejich zaměstnance, tak i pro celý kraj a potažmo i pro celý stát.

Pokud jde o složky IZS, tak ty by, kromě PČR měly fungovat bez větších problémů. Policie přiznává, že není na takto dlouhý blackout připravena a vše by řešila operativně. ZZS, a potažmo i celé zdravotnictví, je dostatečně zálohováno a připraveno na tyto situace, stejně tak i HZS. Jejich činnost by se tak stala závislá na dodávkách elektrické energie z náhradních zdrojů poháněných naftou. Jistý problém by představovalo sdělování informací mezi jednotlivými složkami a docházelo by mnohdy k tzv. informačnímu šumu, který by mohl vyvolat nemalé komplikace a prodloužit tak třeba i délku zásahu, která může ohrozit i lidské životy.

Shrnutí všech výsledků ukazuje, že blackout trvající 7 dní je citelným a velmi závažným zásahem do všech sfér našeho života i do státních institucí a problémy, které by nastaly během tohoto výpadku, by byly znatelné ještě dlouho po jeho odeznění.

### **5.3 Výpadek elektrické energie nad jeden týden v Jihočeském kraji**

Otázka výpadku elektrické energie na dobu větší než je jeden týden, představuje obrovský zásah do lidských životů, celého systému i do ekonomiky celé země. Základní lidské potřeby by byly omezeny jen na nezbytné dodávky pitné vody a bazálních potravin. Voda by se dodávala pouze v množství, které by pokrylo denní pitný režim. S ohledem na nedostatek vody by se rapidně zhoršily hygienické podmínky, které už v prvním týdnu byly dost špatné, a mohly by se vyskytnout různé infekce z nedostatečné hygieny a nemožnosti splachovat odpady. Odpadová voda by tekla do přírodní vody a značně by tak narušovala životní prostředí. U potravin by došlo k omezení sortimentu a bylo by nutné potravinami šetřit. V zimním období, hlavně při velmi nízkých teplotách by se negativně projevil nedostatek plynu a mohlo by tak, díky prochlazení, dojít k mnoha nemocem. Nedostatek plynu by se projevil i v potravinářském průmyslu, což by souviselo se zhoršenými dodávkami potravin.

V otázce dopravy se z výsledků nabízí dvě možnosti. První možností je, že by pokračoval odliv obyvatel a tím i zhoustnutí dopravy na území, která nejsou výpadkem postižena. Druhá možnost je, že by se doprava značně omezila a to z důvodu nedostatku pohonných hmot. Druhou možností podtrhuje i fakt, že v době blackoutu by došlo ke značnému zvýšení spotřeby pohonných hmot, které by byly použity pro náhradní zdroje elektrické energie. Na dodávkách pohonných hmot jsou závislé i jednotlivé složky IZS, které by, pokud by byl dostatek nafty, byly schopny fungovat a i nadále plně provádět svoji činnost. Otazníkem v tomto ohledu zůstává PČR, která není zálohována a její činnost by byla značně neorganizovaná a chaotická. Všechny složky navíc při nedostatku personálu či materiálním nedostatku mohou využít možnost pomoci z řad jiných krajů, v krajním případě z řad AČR. Tuto službu by podle výsledků zřejmě využila PČR k dosažení veřejného pořádku, neboť kriminalita by byla velmi vysoká a to téměř ve všech kriminálních činnostech.

Zřejmě velkým dopadem pro obyvatelstvo by byla naprostá nečinnost veřejné správy. Ta by se, vzhledem ke své závislosti na kom. a inf. systémech, ocitla v nečinnosti. Nefunkčnost kom. a inf. systémy by způsobovaly potíže nejen ve státní správě, ale i ve všech ostatních činnostech.

Z výsledků se dá předpokládat, že blackout trvající delší dobu než jeden týden, by znamenal katastrofu. Ohroženi by byli lidé na zdraví i na životech. Ekonomická činnost celého kraje by byla zastavena, a to by zanechalo obrovské finanční dopady. Všechny dopady takto trvajícího blackoutu by byly znatelné ještě dlouhou dobu po ukončení tohoto problému.

#### **5.4 Porovnání výsledků dotazníků s rešerší vybraných blackoutu**

Porovná-li výsledky z rešerše vybraných blackoutu uvedených v kapitole 4.1 (Rešerše vybraných výpadků elektrické energie) s výsledky, ke kterým jsem došel pomocí dotazníků v Jihočeském kraji, je třeba říci, že mnou dosažené výsledky, ve srovnání se světovými událostmi v oblasti výpadků elektrické energie, podtrhují vážnost jejich dopadů.

Dopady výpadku, které by nastaly v Jihočeském kraji, se v mnohém shodují s výpadky popsaných v rešerši. Je třeba říci, že veškeré zálohy, které mohou vyrobít elektrickou energii, jak u nás tak i v zahraničí, jsou cíleny do zdrojů, které jsou poháněny naftou. Provoz veškerých zálohových zdrojů tedy předpokládá neustálou dodávku nafty, což z ní dělá velmi strategickou surovinu v případě výpadku el. proudu. Zároveň, jak ukazují mnohé případy, je nutné počítat s mnoha problémy, a to v podobě poruch či požárů, které mohou vzniknout. Objevuje se také zvýšené znečištění ovzduší.

Co se projevuje opravdu velkou měrou jak u velmi krátkého tak i dlouhodobého blackoutu, je kriminalita. Ta byla v minulosti zaznamenána již po pár hodinách výpadku a spolu s jeho délkou její síla narůstá.

Z výzkumu také jasně vyplývá, že všechny výše popsané dopady v sobě skrývají obrovskou finanční zátěž pro jednotlivce, soukromé subjekty i celý stát a tato ztráta, jak potvrzují výpadky elektrické energie v minulosti, mohou mít závažný dopad na

celkovou ekonomiku těchto sektorů, neboť tato ztráta se může nesmazatelně promítnout do funkce jednotlivých subjektů na několik let do budoucnosti.

### **5.5 *Splnění cíle a potvrzení hypotéz***

Pro tuto práci byl stanoven cíl: „Popis dopadů výpadku elektrického proudu v Jihočeském kraji.“ Tento cíl byl na základě zjištěných výsledků splněn a dopady výpadku elektrického proudu byly popsány.

První hypotéza, která byla stanovena, zněla: „Výpadek elektrického proudu má zásadní vliv na obyvatelstvo.“ Tato hypotéza byla na základě zjištěných informací zcela potvrzena a lze tedy konstatovat, že výpadek elektrického proudu má opravdu velmi zásadní vliv na obyvatelstvo. Potvrzena byla taktéž i druhá hypotéza, která zněla: „Elektrická energie je strategickým prvkem kritické infrastruktury v Jihočeském kraji.“

## 6 Závěr

Diplomová práce se zabývá výpadkem elektrické energie v Jihočeském kraji. Práce poukazuje na to, že elektrická energie je právem označována jako kritická infrastruktura, a že její výpadek, byť chvilkový, způsobuje nemalé ztráty.

V diplomové práci jsem nejdříve vybral vhodné výpadky elektrické energie, které byly ve světě zaznamenány, a formou rešerše jsem je popsal. Poté jsem shrnul hlavní dopady, které tyto výpadky měly. V druhé části výzkumu jsem na základě rešerší vyvodil otázky, které jsem formou řízeného rozhovoru konzultoval s odborníky, kteří na základě svého vzdělání, odbornosti a zkušeností přinesli do výzkumu mnoho cenných poznatků. Na závěr jsem odpovědi z řízených rozhovorů analyzoval a zjistil jsem, jaké dopady by měl případný blackout, který by zasáhl Jihočeský kraj.

Cílem práce bylo popsat dopady výpadku elektrického proudu v Jihočeském kraji, což se, na základě výzkumu, podařilo.

Hypotéza "Výpadek elektrického proudu má zásadní vliv na obyvatelstvo" byla ve všech směrech potvrzena. Potvrzena byla také druhá hypotéza "Elektrická energie je strategickým prvkem kritické infrastruktury v Jihočeském kraji."

Přínos diplomové práce lze najít ve dvou rovinách - teoretické a praktické. V rovině teoretické je možné tuto práci brát jako výukový text, a také je možné ji použít pro další zkoumání dopadů výpadků elektrické energie. V rovině praktické pak lze práci použít jako vodítko při přípravě na možný výpadek elektrické energie.

V průběhu výzkumu došlo k mnoha nečekaným objevům, které jistě stojí za povšimnutí, a doufám, že tato práce bude podnětem k dalšímu zkoumání tohoto specifického tématu, kterým dopady výpadku elektrické energie bezesporu jsou.

## 7 Seznam použitých zdrojů

1. DRYMLOVÁ, Veronika. *Plán na znovuoobnovení kritické infrastruktury na místní úrovni*. České Budějovice, 2008. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.
2. MARTÍNEK, Bohumír. Východiska a principy zajištění ochrany kritické infrastruktury v České republice. *Ministerstvo vnitra* [online]. 2008, č. 4 [cit. 2012-01-21]. Dostupné z:  
[http://aplikace.mvcr.cz/archiv2008/casopisy/112/2008/duben/strana\\_22.html](http://aplikace.mvcr.cz/archiv2008/casopisy/112/2008/duben/strana_22.html)  
[http://aplikace.mvcr.cz/archiv2008/casopisy/112/2008/duben/strana\\_22.html](http://aplikace.mvcr.cz/archiv2008/casopisy/112/2008/duben/strana_22.html)
3. MLČOCH, Zbyněk. Pyramida potřeb - fyziologické, bezpečí, sociální, úcty, respektu, uznání, růstu. *Z.M.* [online]. 2009 [cit. 2012-01-02]. Dostupné z:  
<http://www.zbynekmlcoch.cz/informace/texty/ruzne/pyramida-potreb-fyziologicke-bezpeci-socialni-ucty-respektu-uznani-rustu>
4. *North Atlantic Treaty Organization* [online]. 2011 [cit. 2011-11-20]. Dostupné z WWW: <<http://www.nato.int>>.
5. *Smlouva o Ústavě pro Evropu*. Brusel: Konference zástupců vlád členských států, 2004.
6. *Zelená kniha o evropském programu na ochranu kritické infrastruktury*. Brusel : Komise evropských společenství, 2005.
7. Česká republika. Zákon č. 240/2000 Sb. o krizovém řízení a o změně některých zákonů. In: *Sbírka zákonů*. 2000.
8. SVOBODA, Zdeněk. *Kritická infrastruktura a její ochrana*. Ostrava, 2010. Diplomová práce. Vysoká škola báňská - technická univerzita Ostrava.
9. ODENWALD, Sten. The Day the Sun Brought Darkness. *NASA.gov* [online]. 2009 [cit. 2012-03-18]. Dostupné z:  
[http://www.nasa.gov/topics/earth/features/sun\\_darkness.html](http://www.nasa.gov/topics/earth/features/sun_darkness.html)
10. Vítejte ve tmě zvané Black-out. *17. Pražská energetika, a. s.* [online]. 2008 [cit. 2012-03-18]. Dostupné z: <http://www.pre.cz/velkoodberatele/pre-aktualne-prehled-2011/vitejte-ve-tme-zvane-blackout.html>

11. Obří sluneční bouře bude pro moderní svět katastrofou, varují vědci. *Idnes* [online]. 2009 [cit. 2012-02-09]. Dostupné z: [http://zpravy.idnes.cz/obri-slunecni-bourebude-pro-moderni-svet-katastrofou-varuji-vedci-1fx-/zahranicni.aspx?c=A090113\\_122219\\_vedatech\\_ad](http://zpravy.idnes.cz/obri-slunecni-bourebude-pro-moderni-svet-katastrofou-varuji-vedci-1fx-/zahranicni.aspx?c=A090113_122219_vedatech_ad)
12. KUBÍN, Miroslav. *Energetika na prahu 21. století: Rozvojové trendy elektroenergetiky*. Křtiny: Jihomoravská energetika, 2003. ISBN 80-239-0423-X. KUBÍN,
13. BREHOVSKÁ, Lenka. Blackout. [online]. 2011 [cit. 2012-03-28]. Dostupné z: <http://www.zsf.jcu.cz/journals/kontakt/jednotliva-cisla-casopisu-kontakt-podle-rocniku/kontakt-2011/1-2011/blackout-full/view?searchterm=blackout>
14. KUČHTA, Karel. *Nepřerušené napájení elektrickou energií*. Jihlava, 2010. Dostupné z: [http://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=blackout%20v%20aucklandu&source=web&cd=6&ved=0CEgQFjAF&url=http%3A%2F%2Ffiles.srvo.cz%2F200000139-3a4513b3f1%2FNepreerusene\\_napajeni.pdf&ei=oZvjTqPRJ8PQ4QS4geWvBQ&usg=AFQjCNFWMq6hrV4OEDRJ-vu5kzVU\\_ubvsQ&cad=rja](http://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=blackout%20v%20aucklandu&source=web&cd=6&ved=0CEgQFjAF&url=http%3A%2F%2Ffiles.srvo.cz%2F200000139-3a4513b3f1%2FNepreerusene_napajeni.pdf&ei=oZvjTqPRJ8PQ4QS4geWvBQ&usg=AFQjCNFWMq6hrV4OEDRJ-vu5kzVU_ubvsQ&cad=rja)
15. KUČHTA, Karel. *Elektrika*. 2010. Dostupné z: <http://elektrika.cz/data/clanky/spolehlivost-dodavky-elektricke-energie>
16. BENEŠ, Ivan. *Zkušenosti z následků blackoutů ve velkých městech*. Praha: CityPlan, spol. s r. o., 2007. Dostupné z: [http://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=zku%C5%A1enosti%20z%20n%C3%A1sledk%C5%AF%20blackout%C5%AF%20ve%20velk%C3%BDch%20m%C4%9Bstech&source=web&cd=1&sqi=2&ved=0CB0QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.cityplan.cz%2Findex.php%3Fid\\_document%3D928&ei=VIDkTvevH-TN4QTEYm4BQ&usg=AFQjCNE09DZTy95z7BE\\_EQYJXp1JabSm7Q&cad=rja](http://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=zku%C5%A1enosti%20z%20n%C3%A1sledk%C5%AF%20blackout%C5%AF%20ve%20velk%C3%BDch%20m%C4%9Bstech&source=web&cd=1&sqi=2&ved=0CB0QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.cityplan.cz%2Findex.php%3Fid_document%3D928&ei=VIDkTvevH-TN4QTEYm4BQ&usg=AFQjCNE09DZTy95z7BE_EQYJXp1JabSm7Q&cad=rja)
17. SIEKER, Bernd. *European Electricity Blackout, November 2006: Incident Analysis*. 2008. Dostupné z: <http://www.causalis.com/EuropeanElectricityBlackout.pdf>
18. Energia: mezza Europa al buio per blackout. *Cronache* [online]. 2006 [cit. 2012-03-15]. Dostupné z:

- [http://www.corriere.it/Primo\\_Piano/Cronache/2006/11\\_Novembre/05/blackout.shtml](http://www.corriere.it/Primo_Piano/Cronache/2006/11_Novembre/05/blackout.shtml)  
1
19. Europa im Dunkeln, Politiker in Panik. *Spiegel online* [online]. 2006 [cit. 2011\_11\_11]. Dostupné z: <http://www.spiegel.de/panorama/0,1518,446581,00.html>
  20. Blackout of November 2006: important lessons to be drawn. *Europa* [online]. 2007 [cit. 2011-12-11]. Dostupné z: <http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/07/110&type=HTML&aged=0&language=EN&guiLanguage=en>
  21. Blackout in Germania, soffre la Francia ma in Italia il sistema regge. *La Repubblica* [online]. 2006 [cit. 2011-12-11]. Dostupné z: <http://www.repubblica.it/2006/11/sezioni/esteri/blackout-europa/blackout-europa/blackout-europa.html>
  22. The 2003 Northeast Blackout - Five Years Later. *Scientific American* [online]. 2008 [cit. 2011-12-16]. Dostupné z: <http://www.scientificamerican.com/article.cfm?id=2003-blackout-five-years-later>
  23. KUBÍN, Miroslav. *Jihočeská energetika*. České Budějovice: JIH České Budějovice, 1995. ISBN 80-900351-9-1.
  24. Biggest Blackout In U.S. History. *CBS News* [online]. 2009 [cit. 2011-12-16]. Dostupné z: <http://www.cbsnews.com/stories/2003/08/15/national/main568422.shtml>
  25. MÁŠLO, Karel. Příčiny a následky velkých výpadků v dodávkách elektřiny. *Elektro* [online]. 2005 [cit. 2012-03-10]. Dostupné z: [http://www.odbornecasopisy.cz/index.php?id\\_document=26794](http://www.odbornecasopisy.cz/index.php?id_document=26794)
  26. Auckland's Power Outage. [online]. 24. května 1998 [cit. 2012-03-16]. Dostupné z: <http://www.cs.auckland.ac.nz/~pgut001/misc/mercury.txt>
  27. Auckland blackout sparks people power. In: [online]. 1998 [cit. 2012-03-16]. Dostupné z: <http://news.bbc.co.uk/2/hi/asia-pacific/67614.stm>
  28. Evropský program na ochranu kritické infrastruktury. *Europa: Přehledy právních předpisů EU* [online]. 17. 8. 2010 [cit. 2012-04-18]. Dostupné z:



- [http://europa.eu/legislation\\_summaries/justice\\_freedom\\_security/fight\\_against\\_terrorism/133260\\_cs.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/justice_freedom_security/fight_against_terrorism/133260_cs.htm)
29. MÁŠLO, Karel a Pavel ŠVEJNAR. Stabilita elektrizační soustavy. *Stabilita elektrizační soustavy* [online]. 2007, č. 86, s. 3 [cit. 2012-04-24]. Dostupné z: <https://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CC8QFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww.vesmir.cz%2Ffiles%2Ffile%2Ffid%2F4423%2Faid%2F7053&ei=z5aWT-uZNSPz-gbi2sXNDQ&usg=AFQjCNGNhAIF4Ef9npbIvpPPQ-BbPqNlsw&sig2=Vrxvw2FBzGBKNT6vCI9Yw&cad=rja>
30. Ceny energie. In: *Přenosová soustava* [online]. 2010 [cit. 2012-04-24]. Dostupné z: <http://www.cenyenergie.cz/prenosova-soustava.dic>
31. Elektrizační soustava. In: *Elektrizační soustava* [online]. 2011 [cit. 2012-04-24]. Dostupné z: [http://home.pilsfree.net/fantom/FEL/MR/\\_pred\\_web/1\\_MRes.pdf](http://home.pilsfree.net/fantom/FEL/MR/_pred_web/1_MRes.pdf)
32. *Pilotní projekt krizového zásobování elektrinou: Analýza ztrát při dlouhodobém rozpadu elektrizační soustavy*. Praha, 2011.
33. KASEMBE, Andrew, Karel MÁŠLO a Zdeněk HRUŠKA. Elektroenergetika. *Obnova po poruše typu blackout* [online]. 2009 [cit. 2012-04-25]. Dostupné z: <http://www.pro-energy.cz/clanky8/2.pdf>
34. RADVANOVSKEY, Robert a Allan MCDOUGALL. *Critical Infrastructure: Homeland Security and Emergency Preparedness*. Boca Raton: Taylor and Francis Group, 2010. ISBN 978-1-4200-9627-2.
35. Elektrická energie. *E.ON* [online]. 2012 [cit. 2012-04-25]. Dostupné z: [http://www.eon.cz/cs/info/el\\_power.shtml](http://www.eon.cz/cs/info/el_power.shtml)
36. Návod na použití elektřiny pro domácnosti. *E.ON* [online]. 2012 [cit. 2012-04-25]. Dostupné z: <http://www.eon.cz/cs/info/guide.shtml>
37. BENEŠ, Ivan. Rizika blackoutů: Vliv na obyvatelstvo a fungování státní správy. *CityPlan*. 2010, s. 7.
38. Kritérium N-1. In: *Dispečerské řízení ČEPS* [online]. Praha, 2011 [cit. 2012-04-25]. Dostupné z: [http://www.ceps.cz/CZE/Media/Ke-stazeni/Documents/Publikace/WEB\\_dispecink.pdf](http://www.ceps.cz/CZE/Media/Ke-stazeni/Documents/Publikace/WEB_dispecink.pdf)

39. Česká republika. Nařízení vlády č. 432/2010 Sb: O kritériích pro určení prvku kritické infrastruktury. In: *Nařízení vlády*. 2010.
40. Výroba elektrické energie. ČEZ. *Skupina ČEZ* [online]. 2009 [cit. 2012-05-12]. Dostupné z: <http://www.cez.cz/edee/content/microsites/elektrina/3-3.htm>
41. Struktura. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001, 27. 1. 2012 [cit. 2012-05-14]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Struktura>
42. Infrastruktura. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001, 10. 2. 2012 [cit. 2012-05-14]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Infrastruktura>
43. ŠENOVSKEÝ, Michal, ADAMEC a Pavel ŠENOVSKEÝ. *Ochrana kritické infrastruktury*. Frýdek-Místek: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství v Ostravě, 2007. ISBN 978-80-7385-025-8.
44. BENEŠ, Ivan. *Informační příručka*. Praha: CityPlan, spol. s. r. o., 2008.
45. BENEŠ, Ivan. *Energetická bezpečnost*. Praha: CityPlan, spol. s. r. o., 2007.
46. POLANECKÝ, Karel a Zuzana DRHOVÁ. *Energie nadosah: Bezpečnostní, sociální a ekonomické výzvy decentralizované energetiky*. Praha: Zelený kruh a Hnutí Duha, 2008.
47. Česká Republika. Směrnice rady 2008/114/ES ze dne 8. prosince 2008 o určování a označování evropských kritických infrastruktur a o posouzení potřeby zvýšit jejich ochranu. In: *Úřední věstník Evropské unie*. 2008.