



Zdravotně  
sociální fakulta  
Faculty of Health  
and Social Studies

Jihočeská univerzita  
v Českých Budějovicích  
University of South Bohemia  
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích  
Zdravotně sociální fakulta  
Katedra radiologie, toxikologie a ochrany obyvatelstva

Diplomová práce

# Dopady výpadku elektrické energie v Pardubickém kraji

Vypracovala: Bc. Kateřina Králová

Vedoucí práce: Ing. Lenka Brehovská, Ph.D.

České Budějovice 2015

## Abstrakt

Název mé diplomové práce zní *Dopady výpadku elektrické energie v Pardubickém kraji*. Nebezpečí plynoucí z dlouhodobého výpadku elektrické energie jako jedné oblasti kritické infrastruktury je velké a má rozsáhlé následky, neboť elektrická energie je v současnosti nezbytná pro lidskou civilizaci a její existenci. V České republice je kritická infrastruktura řešena v zákoně č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon), kdy byla do tohoto zákona aplikována směrnice Rady 2008/114/ES, o určování a označování evropských kritických infrastruktur a o posouzení potřeby zvýšit jejich ochranu.

Rozhodla jsem se psát diplomovou práci o dopadech výpadku elektrické energie, protože mě problematika blackoutu při přednáškách velice zaujala a domnívám se, že je to velmi aktuální téma. Oblast Pardubického kraje jsem si zvolila z toho důvodu, že pocházím z tohoto kraje, tudíž je mi tato oblast osobně blízká.

V první části práce jsem se rozhodla představit kritickou infrastrukturu, její legislativní zakotvení a její ochranu, dále je zde popsána elektrická energie, její výroba, přenos a distribuce. V neposlední řadě jsem se v teoretické části zabývala náhradními zdroji elektrické energie, energetickou bezpečností a definicí pojmu blackout včetně historie již známých blackoutů.

Pro potřeby diplomové práce jsem použila základní vědecké postupy: analýzu a syntézu či indukci a dedukci. Cílem diplomové práce bylo prostřednictvím výzkumné části zmapovat dopady výpadku elektrické energie v Pardubickém kraji. Jako metodu svého výzkumu jsem si zvolila kvalitativní sběr dat a polostrukturované rozhovory s odborníky s praxí v oblasti krizového řízení. Výzkumná otázka zněla: „Které z následků výpadku elektrické energie jsou zásadní, které naopak marginální?“. K vyhodnocování výzkumné části došlo pomocí SWOT analýzy, kdy byly identifikovány silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby v Pardubickém kraji v případě výpadku elektrické energie.

Z výzkumného šetření vyplynulo, že současná industriální společnost je na dodávkách elektrické energie životně závislá. V prvních chvílích po výpadku elektrické

energie by se nic zvláštního nedělo. Čekalo by se, až se dodávka elektrické energie opět obnoví. Avšak po čtyřiaadvaceti hodinách nepřetržitého výpadku by byl život společnosti značně narušen a docházelo by ke vzniku krize. Nejzávažnější dopad by případný výpadek elektrické energie měl na civilní obyvatelstvo. V jeho důsledku by byli ohroženi na životech například lidé, kteří jsou doma, a potřebují dýchací přístroje. Dalším závažným problémem při dlouhodobém výpadku elektrické energie by byla skutečnost, že po dvaatřiceti hodinách by přestala téct pitná voda, lidé by neměli potraviny, teplo, ani plyn. V domácnostech by nefungovaly mrazáky, ledničky, nsvítla by světla, ani by nebylo možné uvařit či spláchnout záchod. Nemałym problém by bylo šíření infekčních onemocnění z důvodu zhoršených hygienických podmínek v domácnostech, a také proto, že by nebyl odvážen komunální odpad. Dále by se zastavila elektrifikovaná doprava, což jsou v případě Pardubického kraje trolejbusy a vlaky. Nefungovala by světlená signalizace, což by způsobilo zvýšenou nehodovost a zácpy na silnicích. Nemocnice by fungovaly v omezeném režimu. Byly by nadměrně zatěžovány z důvodu zvýšeného počtu zraněných a nemocných. Nefungovaly by čerpací stanice. Bylo by nutné vyprošťovat lidi uvízlé ve výtazích a vlcích. Nefungoval by internet, ani mobilní síť. Většina obyvatelstva by nechodila do práce a děti by nechodily do školy. Nefungovaly by obchody. Lidé by zůstali bez jídla i finanční hotovosti, neboť by nefungovaly bankomaty. Na ulicích by bylo s postupujícím časem čím dál více nebezpečno. Zvýšil by se počet požárů v důsledku neopatrného zacházení se svíčkami.

Výsledky diplomové práce budou poskytnuty Hasičskému záchrannému sboru Pardubického kraje, který může tyto údaje využít v oblasti krizového plánování. Zároveň bude diplomová práce využita jako studijní materiál pro studenty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích.

**Klíčová slova:** blackout  
elektrické energie  
kritická infrastruktura

## **Abstract**

The title of my thesis is *The impact of the electric power outage in the Pardubice region*. Danger, coming from prolonged power outage, as the one area of critical infrastructure, is large and has extensive implications, since electricity has been currently necessary for human civilization and its existence. In the Czech Republic, the critical infrastructure is addressed in Act no. 240/2000 Coll., on crisis management and amending certain acts, where the Council Directive 2008/114 / EC on the identification and designation of European Critical Infrastructures and the assessment of needs to improve their protection was applied to this law.

I decided to write a thesis about the impact of a power outage, because I have been very interested in the issue of blackouts and I think it is a very important up-to-date topic. I chose the area of Pardubice region because I come from this region, so I am personally attached to this area.

In the first part, I decided to introduce critical infrastructure, its legislative grounding and protection, there is also description of electrical energy, its production, transmission and distribution. Finally, I dealt with replacement power sources, energy security and blackout in the theoretical part. I used basic scientific procedures: analysis and synthesis or induction and deduction for the needs of my thesis. The aim of the thesis, was to use research part to map the effects of the power outage in the Pardubice region. I chose a qualitative data collection and interviews with experienced professionals in the crisis management as a method of my research. The research question was: "Which of the consequences of the power outage is essential to conversely marginal?". The evaluation of the research was done by SWOT analysis, which identifies strengths, weaknesses, opportunities and threats in the Pardubice region in the event of a power outage.

The research showed, that current industrial society is vitally dependent to the supply of electricity. Nothing important, unusual would happened in the first moments after a power outage. It has to be waited for the power restore. However, after twenty-four hours of continuous outage, life would be significantly disrupted and there would be a crisis. The most serious impact of the potential loss of electricity is on households

and the people living at home and the potential threat of lack of electricity for example supplying their breathing devices, if they need them. There would be a high risk and these people could die if the power supply is not ensured by the backup power resources. A serious problem with long-term power outage would be the lack of water, food, heat or gas after thirty-two hours. Home freezers, refrigerators and lights would not work and also cooking or toilet flushing would be impossible.

Considerable problem could be a spread of infectious diseases, due to worsened hygienic conditions and also municipal waste service would not work. Furthermore, electrified public transportation would stop, which in case of the Pardubice region are trolley-buses and trains. The traffic signalization would not work resulting in increased accidents and traffic jams. The hospitals would operate in restricted mode. They would be excessively loaded because of the increased number of wounded and sick people. The gas stations would not work. Stranded people in elevators and trains would had to be rescued. The Internet and mobile networks would not work. The most people would not go to work and children would not go to school. Stores would not work. People would be left without food and cash, because of unpowered ATMs. Streets would become more dangerous with time passing by. There would be increasing number of fires due to careless handling with candles. After seventy two hours all the factors and circumstances could verge on the civil war cause the people would have started to rebel.

The contemporary legislation does not allow to compensate lost profits or psychological harm in the case of power outage and emergency at this very moment. Something like described above could occur under defined conditions in the future, but it is just a presumption. The results of the thesis will be provided to the Fire Rescue Service of the Pardubice region, which can use these data in crisis planning. The thesis will also be used as study material for students of the University of South Bohemia in České Budějovice.

Keywords: blackout

electric power

critical infrastructure

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracovala 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 fakultou - elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním svého autorského práva k odevzdanému textu této diplomové 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 své diplomové práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 18. 5. 2015

.....

Bc. Kateřina Králová

## **Poděkování**

Touto cestou bych chtěla poděkovat Ing. Lence Brehovské, Ph.D. za cenné rady, připomínky a metodické vedení mé diplomové práce. Samozřejmě děkuji všem odborníkům, kteří mi poskytli rozhovory, neboť bez nich by nebylo možné výzkumnou část realizovat. Zapomenout dále nemohu ani na svoji rodinu, které vděčím za podporu během celého svého studia.

## Obsah

Úvod.....	11
1 Teoretická část .....	12
1.1 Kritická infrastruktura.....	12
1.1.1 Kritická infrastruktura z pohledu předpisů Evropské unie.....	12
1.1.2 Kritická infrastruktura z pohledu legislativy České republiky.....	14
1.1.3 Ochrana kritické infrastruktury .....	17
1.2 Elektrická energie .....	20
1.2.1 Elektrizace soustava .....	20
1.2.2 Výroba elektrické energie.....	20
1.2.3 Přenosová soustava v České republice .....	23
1.2.4 Distribuční soustava v České republice.....	25
1.3 Náhradní zdroje elektrické energie .....	26
1.4 Energetická bezpečnost.....	27
1.5 Blackout .....	29
2 Metodika výzkumu a výzkumná otázka .....	33
3 Výsledky .....	35
3.1 Strukturované rozhovory .....	35
3.1.1 Rozhovor 1 .....	35
3.1.2 Rozhovor 2 .....	38
3.1.3 Rozhovor 3 .....	42
3.1.4 Rozhovor 4 .....	44
3.1.5 Rozhovor 5 .....	47
3.1.6 Rozhovor 6 .....	48
3.1.7 Rozhovor 7 .....	51
3.1.8 Rozhovor 8 .....	53
3.1.9 Rozhovor 9 .....	55
3.1.10 Rozhovor 10 .....	57
3.1.11 Rozhovor 11 .....	58



3.1.12 Rozhovor 12 .....	60
3.1.13 Rozhovor 13 .....	62
3.2 SWOT analýza .....	69
4 Diskuze .....	73
4.1 Silné stránky .....	73
4.2 Slabé stránky .....	75
4.3 Příležitosti .....	77
4.4 Hrozby .....	78
4.5 Následky blackoutu v Pardubickém kraji .....	80
Závěr .....	81
Seznam použitých zdrojů .....	83
Seznam obrázků .....	89
Seznam tabulek .....	90
Seznam příloh .....	91

## Seznam použitých zkratk

ČR	Česká republika
KI	Kritická infrastruktura
EPCIP	Evropský program na ochranu kritické infrastruktury
CIWIN	Výstražná informační síť kritické infrastruktury
ES	Elektrizační soustava
PS	Přenosová soustava
DS	Distribuční soustava
UPS	Zdroje nepřetržitého napájení
IZS	Integrovaný záchranný systém
ORP	Obec s rozšířenou působností
OPIS	Operační a informační středisko
HZS	Hasičský záchranný sbor
JSDH	Jednotky sboru dobrovolných hasičů
EZS	Elektronický zabezpečovací systém
EPS	Elektronická požární signalizace
PČR	Policie České republiky
AČR	Armáda České republiky
ZZS	Zdravotnická záchranná služba
CT	Počítačová tomografie
EOP	Elektrárna Opatovice

## Úvod

Název mé diplomové práce zní *Dopady výpadku elektrické energie v Pardubickém kraji*. Nebezpečí plynoucí z dlouhodobého výpadku elektrické energie jako jedné oblasti kritické infrastruktury je velké a má rozsáhlé následky, neboť elektrická energie je v současnosti nezbytná pro lidskou civilizaci a její existenci. Dalo by se tedy říci, že největší hrozbou z pohledu funkce celého území České republiky, je v oblasti kritické infrastruktury déletrvající rozpad elektrizační soustavy. Elektrizační soustava je nejvíce centralizovaná infrastruktura. Není možné využít zásobníků, jaké mají ropa či zemní plyn. Při nezvládnutí rovnováhy výroby a spotřeby elektrické energie dochází k rozpadu sítě neboli blackoutu během několika sekund. V České republice je kritická infrastruktura řešena v zákoně č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů, kdy byla do tohoto zákona aplikována směrnice Rady 2008/114/ES, o určování a označování evropských kritických infrastruktur a o posouzení potřeby zvýšit jejich ochranu.

Rozhodla jsem se psát diplomovou práci o dopadech výpadku elektrické energie, protože mě problematika blackoutu velice zaujala a domnívám se, že je to velmi aktuální téma. Oblast Pardubického kraje jsem si zvolila z toho důvodu, že pocházím z tohoto kraje, konkrétně z Přelouče, tudíž je mi tato oblast osobně blízká.

V první části práce bych chtěla představit kritickou infrastrukturu, její legislativní zakotvení a její ochranu, dále je zde popsána elektrická energie, její výroba, přenos a distribuce. V neposlední řadě jsem se v teoretické části zabývala náhradními zdroji elektrické energie a energetickou bezpečností. V závěru této části své práce jsem se věnovala výpadku elektrické energie velkého rozsahu, tedy blackoutu.

Pro potřeby diplomové práce jsem použila základní vědecké postupy, kterými jsou: analýza a syntéza či indukce a dedukce. Cílem diplomové práce je prostřednictvím výzkumné části zmapovat dopady výpadku elektrické energie v Pardubickém kraji. Jako metodu svého výzkumu jsem si zvolila kvalitativní sběr dat a polostrukturované rozhovory s lidmi s praxí v oblasti krizového řízení.

## **1 Teoretická část**

Teoretická část mé diplomové práce pojednává o kritické infrastruktuře, jejím legislativním zakotvení a její ochraně, dále je zde popsána elektrická energie, její výroba, přenos a distribuce. V neposlední řadě jsem se v teoretické části zabývala náhradními zdroji elektrické energie a energetickou bezpečností. V závěru této části mé diplomové práce jsem se věnovala výpadku elektrické energie velkého rozsahu neboli blackoutu.

### **1.1 Kritická infrastruktura**

Přibližně od roku 1997 se hovoří o pojmu kritická infrastruktura (KI), přičemž na tuto problematiku upozorňují především Spojené státy americké. Avšak za historický základ vzniku KI jako pojmu považujeme období takzvané Kubánské krize, které je datováno k roku 1962. Tehdy se poprvé začalo uvažovat o zranitelnosti systému. Konkrétně se řešila problematická bezpečnost komunikační sítě.

Kritická infrastruktura je definována jako prostředky, systémy a jejich části nacházející se v členském státě, které jsou zásadní pro zachování nejdůležitějších společenských funkcí, zdraví, bezpečnosti, zabezpečení nebo dobrých hospodářských či sociálních podmínek obyvatel a jejichž narušení nebo zničení by mělo pro členský stát závažný dopad v důsledku selhání těchto funkcí.

V České republice (ČR) mají odpovědnost za jednotlivé oblasti KI jednotlivá ministerstva, podle jejich působnosti a kompetencí. Nejvyšším orgánem z hlediska bezpečnosti ČR je Bezpečnostní rada státu (1, 2, 3).

#### **1.1.1 Kritická infrastruktura z pohledu předpisů Evropské unie**

Pro oblast KI je stěžejním právním předpisem vydaným Evropskou unií směrnice Rady EU 2008/114/ES o určování a označování evropských kritických infrastruktur a o posouzení potřeby zvýšit jejich ochranu, která byla zapracována do legislativy ČR, tj.

do zákona 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon) a nařízení vlády č. 432/2010 Sb., o kritériích pro určení prvku kritické infrastruktury. Dalšími významnými dokumenty jsou Zelená kniha o Evropském programu na ochranu kritické infrastruktury a Evropský program na ochranu kritické infrastruktury (EPCIP – European programme for critical infrastructure protection).

#### Evropská kritická infrastruktura

Jedná se o kritickou infrastrukturu nacházející se v členských státech, jejíž narušení nebo zničení by mělo závažný dopad pro nejméně dva členské státy. Závažnost dopadu se posuzuje podle průřezových kritérií. To se vztahuje i na účinky způsobené meziodvětvovými závislostmi na jiných typech infrastruktury (2, 4, 5, 6).

Tabulka 1 Prvky evropské kritické infrastruktury

P.č.	Odvětví	Pododvětví
1.	Energetika	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produkce ropy a plynu, rafinování, zpracování, skladování a distribuce potrubím</li> <li>• Výroba a rozvod elektrické energie</li> </ul>
2.	Jaderný průmysl	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produkce a skladování/zpracování jaderných látek</li> </ul>
3.	Informační a komunikační technologie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ochrana informačních systémů a sítí</li> <li>• Automatizace přístrojů a kontrolních systémů</li> <li>• Internet</li> <li>• Poskytování pevných telekomunikačních sítí</li> <li>• Radiová komunikace a navigace</li> <li>• Satelitní komunikace</li> <li>• Vysílání</li> </ul>
4.	Voda	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zásobování pitnou vodou</li> <li>• Kontrola kvality vody</li> <li>• Těsnění a kontrola množství vody</li> </ul>

5.	Potraviny	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zásobování potravinami a zajištění bezpečnosti potravin</li> </ul>
6.	Ochrana zdraví	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lékařská a nemocniční péče</li> <li>• Léky, séra, očkovací látky a léčiva</li> <li>• Biologické laboratoře a biologičtí činitelé</li> </ul>
7.	Finanční	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infrastruktury a systémy zúčtování a vypořádání obchodů s cennými papíry</li> <li>• Regulované trhy</li> </ul>
8.	Doprava	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Silniční doprava</li> <li>• Železniční doprava</li> <li>• Letecká doprava</li> <li>• Vnitrozemská vodní doprava</li> <li>• Zámořská a příbřežní námořní doprava</li> </ul>
9.	Chemický průmysl	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produkce a skladování/zpracování chem. látek</li> <li>• Potrubí pro přepravu nebezpečných chem. látek</li> </ul>
10.	Vesmír	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vesmír</li> </ul>
11.	Výzkum	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Výzkumná zařízení</li> </ul>

Zdroj: (7)

### 1.1.2 Kritická infrastruktura z pohledu legislativy České republiky

Klíčovými právními předpisy České republiky, které upravují oblast kritické infrastruktury, jsou zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon) a nařízení vlády č. 432/2010 Sb., o kritériích pro určení prvku kritické infrastruktury.

Novelizací zákona č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon), ve znění pozdějších předpisů, lze považovat za dosti významný posun

v oblasti legislativního prostředí. Jedná se o implementaci neboli naplnění směrnice 2008/114/ES o určování a označování evropských kritických infrastruktur a o posouzení potřeby zvýšit jejich ochranu.

Kritickou infrastrukturou se dle zákona č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon) 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.

KI lze označit za životně důležitou část infrastruktury, která je pro stát naprosto klíčová a nenahraditelná a její napadení by mělo katastrofální následky na chod státu a života v něm (8, 9, 10).

Evropskou kritickou infrastrukturou dle zákona č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon) se rozumí kritická infrastruktura na území ČR, jejíž narušení by mělo závažný dopad i na další členský stát Evropské unie.

Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon) dále také vymezuje následující pojmy v oblasti KI:

- Prvek kritické infrastruktury

Zejména stavba, zařízení, prostředek nebo veřejná infrastruktura určená podle průřezových a odvětvových kritérií, je-li prvek KI součástí evropské kritické infrastruktury, považuje se za prvek EKI.

- Ochrana kritické infrastruktury

Opatření zaměřená na snížení rizika narušení funkce prvku KI.

- Subjekt kritické infrastruktury

Provozovatel prvku kritické infrastruktury, jde-li o provozovatele prvku evropské kritické infrastruktury, považuje se tento za subjekt EKI.

- Průřezová kritéria

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.

- Odvětvová kritéria

Vymezení technických nebo provozních hodnot k určování prvku KI v jednotlivých odvětvích, tj. energetika, vodní hospodářství, potravinářství a zemědělství, zdravotnictví, doprava, komunikační a informační systémy, finanční trh a měna, nouzové služby a veřejná správa (2, 8, 9).

Tabulka 2 Prvky národní kritické infrastruktury v ČR

P.č.	Oblast KI	Produkt nebo služba
1.	Energetika	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrická energie</li> <li>• Zemní plyn</li> <li>• Ropa a ropné produkty</li> <li>• Centrální zásobování teplem</li> </ul>
2.	Vodní hospodářství	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zásobování vodou</li> <li>• Úpravna vody</li> <li>• Vodní dílo</li> </ul>
3.	Potravinářství a zemědělství	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rostlinná výroba</li> <li>• Živočišná výroba</li> <li>• Potravinářská výroba</li> </ul>
4.	Zdravotnictví	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Celkový počet akutních lůžek v daném zdravotnickém zařízení je minimálně 2500</li> </ul>
5.	Doprava	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Silniční doprava</li> <li>• Železniční doprava</li> <li>• Letecká doprava</li> <li>• Vnitrozemská vodní doprava</li> </ul>



6.	Komunikační a informační systémy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technologické prvky pevné sítě elektronických komunikací</li> <li>• Technologické prvky mobilní sítě elektronických komunikací</li> <li>• Technologické prvky sítě pro rozhlasové a televizní vysílání</li> <li>• Technologické prvky pro satelitní komunikaci</li> <li>• Technologické prvky pro poštovní služby</li> <li>• Technologické prvky informačních systémů</li> <li>• Oblast kybernetické bezpečnosti</li> </ul>
7.	Finanční trh a měna	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Výkon činnosti České národní banky</li> <li>• Oblast bankovníctví a pojišťovnictví</li> </ul>
8.	Nouzové služby	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integrovaný záchranný systém</li> <li>• Radiační monitorování</li> <li>• Předpovědní, varovná a hlásná služba</li> </ul>
9.	Veřejná správa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veřejné finance</li> <li>• Sociální ochrana a zaměstnanost</li> <li>• Ostatní státní správa</li> <li>• Zpravodajské služby</li> </ul>

Zdroj: (9)

### 1.1.3 Ochrana kritické infrastruktury

Ochrana KI se dostala do popředí zájmu vlád zejména po teroristických útocích na Světové obchodní centrum a další objekty v New Yorku (11. září 2001), vlakové nádraží v Madridu (11. března 2004) a metro v Londýně (7. července 2005).

Na základě tohoto dění Evropská rada požádala Komisi o přípravu strategie na ochranu kritické infrastruktury, kde by byly stanoveny návrhy na zlepšení prevence,

připravenosti a schopnosti reakce na teroristické útoky zasahující Evropskou unii. Na základě těchto návrhů bylo 20. října 2004 přijato sdělení Ochrana kritické infrastruktury v boji proti terorismu. V prosinci 2004 na zasedání Rady EU byl podpořen záměr Komise předložit Evropský program na ochranu kritické infrastruktury (European Programme for Critical Infrastructure Protection - EPCIP) a byla zřízena Výstražná informační síť kritické infrastruktury (Critical Infrastructure Warning Information Network - CIWIN). Avšak nestěžejním právním předpisem vydaným Evropskou unií je směrnice Rady EU 2008/114/ES o určování a označování evropských kritických infrastruktur a o posouzení potřeby zvýšit jejich ochranu (6, 11, 12).

Velká část systémů infrastruktury, která je důležitá pro společnost, je provozována soukromě či ve spolupráci státního a soukromého sektoru. Soukromý sektor přispívá svými odbornými znalostmi a zkušenostmi z praxe z oblasti ochrany infrastruktur.

Cílem ochrany KI je zabezpečit strategické a životní zájmy dotýkající se obyvatelstva. Ochrana obyvatelstva a zabezpečení základních funkcí státu jsou natolik významné, že si žádný stát nemůže dovolit se tím nezabývat a musí být tedy zajištěna účinná ochrana prvků a systémů kritické infrastruktury.

V ČR odpovídá za problematiku ochrany kritické infrastruktury Výbor pro civilní a nouzové plánování, který je stálým pracovním orgánem Bezpečnostní rady státu. Ochranou kritické infrastruktury rozumíme souhrn opatření, která při zohlednění všech rizik směřují k zabránění narušení prvků KI a vazeb mezi nimi. Musí být zajištěna pomocí preventivních opatření a je řešena jak v národním, tak i nadnárodním měřítku.

Opatření, která se využívají ve snaze zajištění účinné ochrany prvků a systémů kritické infrastruktury:

- řízení rizik a krizové řízení,
- management kontinuity činnosti,
- informační bezpečnost,
- systémy fyzické ochrany (1, 6, 13, 14).

Odpovědnost za ochranu prvku kritické infrastruktury nese subjekt kritické infrastruktury, a proto součástí přípravy subjektu KI na řešení krizových situací je vypracování plánu krizové připravenosti subjektu KI, který se skládá ze základní, operativní a pomocné části:

- základní část plánu krizové připravenosti subjektu KI obsahuje formulování předmětu činnosti subjektu KI, charakteristiku krizového řízení, přehled a hodnocení možných zdrojů rizik, seznam prvků KI a identifikaci možných ohrožení funkce prvku KI,
- operativní část obsahuje přehled opatření vyplývajících z příslušného krizového plánu s doplněním opatření na ochranu funkce prvku KI a způsob zajištění jejich provedení, způsob zabezpečení akceschopnosti subjektu KI, postupy řešení krizových situací identifikovaných v analýze ohrožení, plán opatření hospodářské mobilizace u dodavatelů mobilizační dodávky, přehled spojení na příslušné orgány krizového řízení a přehled plánů využitelných při řešení krizových situací,
- pomocná část plánu krizové připravenosti subjektu KI obsahuje přehled právních předpisů zaměřených na ochranu prvku KI, přehled uzavřených smluv k provedení krizových opatření, zásady manipulace s plánem krizové připravenosti, geografické podklady a další dokumenty nezbytné pro ochranu funkce prvku KI.

Subjekt KI při přípravě plánu krizové připravenosti subjektu KI projednává tento plán s příslušným ministerstvem, jiným ústředním správním úřadem nebo Českou národní bankou se zaměřením na jeho rozsah a směřování, podíl a rozsah spolupráce s dalšími subjekty a způsob jejího zajištění, termíny pro průběžnou kontrolu prací, závěrečný termín zpracování plánu a způsob manipulace s plánem krizové připravenosti. Dále jsou projednávána možná ohrožení funkce prvku KI a opatření na jeho ochranu (15, 16).

## **1.2 Elektrická energie**

Elektrická energie nebo též elektřina je v dnešní době již nedílnou součástí života lidí a nedokážeme se bez ní obejít. Jsme na ní v podstatě závislí a její vyřazení by mělo velmi závažný dopad na funkce a bezpečnost ČR i okolních států. Je tedy právem zařazena do kritické infrastruktury i evropské kritické infrastruktury.

Elektrická energie se získává přeměnou jiné energie na energii elektrickou. K její výrobě se využívá energie z přírodních zdrojů, které dělíme na neobnovitelné a obnovitelné zdroje energie. Fosilní paliva (uhlí, ropa a zemní plyn) a uran řadíme mezi neobnovitelné zdroje energie a sluneční záření, vodu, vítr, teplo z hlubin země, které vzniká díky zemskému jádru a dále biomasu, ze které se vyrábí bioplyn a pohonné hmoty, řadíme mezi obnovitelné zdroje energie (17, 18).

### **1.2.1 Elektrizační soustava**

Zařízení pro výrobu, přenos, rozvod neboli distribuci a využití elektrické energie spotřebiteli se nazývá elektrizační soustava. Jedná se tedy o systém, který vede elektrickou energii od výrobců elektřiny k odběratelům. Elektrizační soustava (ES) v dnešní době tvoří velice centralizovaný systém a kromě hlavních prvků obsahuje řadu dalších subsystémů zajišťujících měření, kontrolu, ochranu, regulaci a řízení. Jejím hlavním úkolem je spolehlivá dodávka dostatečného množství elektřiny všem odběratelům v dohodnuté kvalitě. Přičemž je dbáno na hospodárnou výrobu a rozvod a je podporována snaha o co nejmenší dopad na životní prostředí (19, 20, 21, 22).

### **1.2.2 Výroba elektrické energie**

Průmyslové odvětví, které se zabývá výrobou elektrické energie neboli elektřiny, se nazývá energetika. Výroba elektrické energie je přeměna jiného druhu energie na energii elektrickou, která je od výrobců dále přenášena ke koncovým odběratelům.

Elektrárny mají za úkol uspokojit neustále rostoucí potřebu elektrické energie pro průmysl, dopravu i domácnosti. Elektrická energie se v nich získává přeměnou z jiných

forem energie, díky čemuž rozlišujeme elektrárny uhelné, jaderné, vodní, větrné a sluneční. V ČR je nejvíce elektřiny vyprodukováno jadernými elektrárnami, dále tepelnými a vodními. Největším výrobcem v ČR je společnost ČEZ, a.s. (22, 23, 24).

#### **a) Uhlíková elektrárna**

Základním principem fungování uhelné elektrárny je přeměna energie tepelné na mechanickou a mechanické na elektrickou. Teplo, které je uvolňováno z kotle, ohřívá vodu a mění ji v páru. Pára naráží na lopatky turbíny a tím ji roztočí. Protože je turbína pevně spojena s generátorem, roztočí i ten a otáčivými pohyby vytváří elektrickou energii. V generátoru rotuje elektromagnet indukující napětí a proud. Pára, která vychází z turbíny, jde do kondenzátoru, kde se přemění zpět na kapalinu a vrací se do oběhu. Pára vyráběná v kotli může sloužit nejen k výrobě elektrické energie, ale i k vytápění měst a obcí. Na takovém principu jsou založeny městské teplárny. Většina uhelných elektráren je uspořádána do tzv. výrobních bloků, kdy výrobní blok znamená samostatnou jednotku skládající se z kotle, turbíny a příslušenství, z generátoru, odlučovače popílku, chladicí věže, blokového transformátoru a odsiřovacího zařízení (25).

#### **b) Jaderná elektrárna**

Jaderná elektrárna, stejně jako uhelná elektrárna, patří mezi takzvané tepelné elektrárny. Jaderná elektrárna funguje na principu přeměny vazebné energie jader těžkých prvků na elektrickou energii. Tepelná energie je uvolňována při řízené štěpné reakci, ke které dochází v jaderném reaktoru. Jaderná elektrárna se obvykle skládá z jaderného reaktoru, parní turbíny s alternátorem a z dalších pomocných provozů. Většina jaderných elektráren pracuje na tříokruhovém systému, tj. primární (jaderný), sekundární (nejaderný) a terciární (chladicí). V primárním okruhu je teplo, které se vytvořilo v reaktoru, odváděno vodou do parogenerátoru. V parogenerátoru pak dojde k předání tepla z primárního do sekundárního okruhu. Zde vzniká pára, která je vedena sekundárním okruhem na turbínu. Pára roztáčí turbínu, která dále pohání generátor, ve kterém se mechanická energie přeměňuje na elektřinu. Z turbíny pokračuje pára do

kondenzátoru, kde se ochlazuje na vodu a vrací zpět do parogenerátoru. Terciárním okruhem proudí chladící voda, která v kondenzátoru odebírá teplo páře ze sekundárního okruhu (26, 27).

#### **c) Vodní elektrárna**

Vodní elektrárna přeměňuje potenciální energii vody na elektrickou energii takovým způsobem, při kterém je roztáčena turbína pomocí vody. Turbína je na společné hřídeli s generátorem a tvoří tzv. turbogenerátor. Množství využitelné energie vodního toku závisí na převýšení vodních hladin a na množství protékající vody a proto v České republice bývá často nutné vytvořit výškový rozdíl hladin uměle. Přečerpávací vodní elektrárna je v principu soustava dvou nádrží. Voda vypouštěná spádem z horní nádrže přes turbínu elektrárny vyrábí elektřinu v době její největší potřeby. Pokud je spotřeba elektrické energie minimální, pracuje turbosoustrojí naopak. Předností vodních elektráren je to, že mohou startovat během několika sekund a pokrýt tak okamžité nároky na výrobu elektrické energie. Vodní elektrárny jsou šetrné k životnímu prostředí, neboť neznečišťují ovzduší. Jsou bezodpadové, nezávislé na dovážení surovin a jsou bezpečné (28, 29).

#### **d) Větrná elektrárna**

Větrné elektrárny využívají jako zdroj energie k roztočení větrné turbíny sílu větru. K větrné turbíně je pak připojen elektrický generátor. Z důvodu kolísavosti rychlosti větru nedosahují větrné elektrárny po většinu času nominálních hodnot generovaného výkonu (30).

#### **e) Sluneční elektrárna**

Sluneční neboli též solární elektrárna je zařízení, kterým se přeměňuje energie ze slunečního záření na elektrickou energii. Lze ji získat přímo a nepřímo. Při přímé přeměně se využívá fotovoltaického jevu, při kterém se působením světla uvolňují elektrony. Nepřímá přeměna je založena na získání tepla (31).



Legenda:

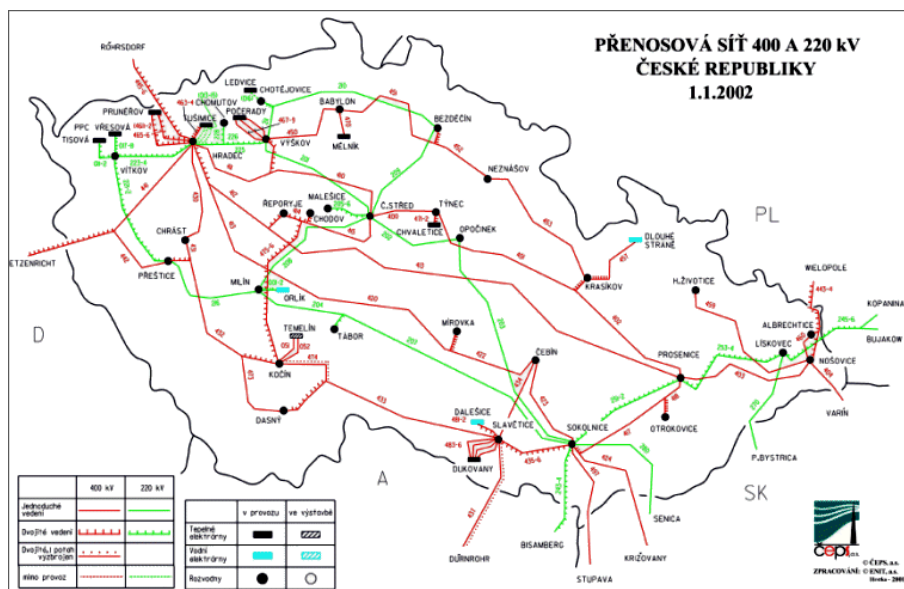
- tepelné elektrárny
- jaderné elektrárny
- vodní elektrárny

Obrázek 1 Rozmístění elektráren v České republice

Zdroj: (32)

### 1.2.3 Přenosová soustava v České republice

Přenosová soustava (PS) je systém dlouhých nadzemních vedení velmi vysokého napětí (400 kV, 220 kV). Tvoří ji kabely, rozvodny s transformátory, kompenzační prvky a také systémy řízení a regulace sítě. Transformační stanice jsou spojovacím prvkem mezi přenosovou a distribuční částí rozvodné sítě (34, 35, 36).



Obrázek 2 Schéma sítě 400 kV a 220 kV

Zdroj: (33)

Přenosová soustava ČR je systém zařízení, který zajišťuje dálkový přenos elektrické energie velmi vysokého napětí z míst výroby do míst spotřeby. Tuto činnost zajišťuje ze zákona č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon) společnost ČEPS, a.s. Tato společnost se zabývá přenosem elektřiny nejen v rámci ČR, ale i do zahraničí a i též ze zahraničí. Dále se stará o provoz, údržbu a rozvoj PS včetně dispečerského řízení ES (37, 38, 50).

V případě vzniku problémů v ES je společnost ČEPS, a.s. povinna přijmout taková opatření, aby vzniklé problémy nevedly k rozpadu ES a předešlo se případnému blackoutu neboli výpadku elektrické energie velkého rozsahu. Z tohoto důvodu je zpracován takzvaný Plán proti šíření poruch v přenosové soustavě (zkráceně Obranný plán), který určuje základní principy a prostředky pro zajištění odolnosti soustavy kam patří: řízení propustnosti sítě, opatření proti přetížení, opatření proti kaskádovitému šíření poruchy, opatření proti poklesu a vzrůstu frekvence, opatření proti poklesu a vzrůstu napětí a opatření proti kývání a opatření proti synchronismu.

Tato opatření zajišťují odolnost soustavy proti předvídatelným poruchám a stavům, aby nedošlo k rozpadu ES ať částečné či úplné, přesto může při shodě nepříznivých okolností a kumulaci poruch k takovému rozpadu dojít. Na takovou situaci je společnost ČEPS, a.s. připravena a má vypracovaný Plán obnovy, který stanovuje strategie a postupy, díky kterým by měla být zajištěna co nejkratší doba obnovy (39, 40, 41).

Hlavní strategie obnovy je založena na rychlém získání elektrické energie od zahraničních partnerů, neboť je elektrizační soustava s nimi propojena. V Evropě existuje několik propojených soustav, kdy tou největší je UCTE a po ní NORDEL. Propojení elektrizační soustavy skýtá mnoho výhod: optimalizace využití instalovaných kapacit, snížení dopadů výpadku a tím je zvýšena spolehlivost, lepší řízení frekvence, napěťová stabilita, snížení nutné rezervy výkonu a poskytování vzájemné výpomoci v případě nouze.

Česká republika je propojena s okolními energetickými společnostmi: Německo (Vattenfall Europe Transmission, E.ON Netz), Rakousko (Verbund APG), Polsko (PSE-Operator) a Slovensko (SEP).



Těmito propojeními je umožněno napájení ze zahraničí. Tento způsob obnovy předpokládá, že okolní společnosti nebudou zasaženy vzniklou poruchou a poskytnutý výkon neohrozí stabilitu jejich soustavy.

Kromě strategie rychlého získání elektrické energie od zahraničních partnerů má společnost ČEPS, a.s. zpracované postupy, jak lze provést obnovení elektrické energie z tuzemských zdrojů, tj. pomocí vodních elektráren, které nepotřebují vnější napájení. Startování ze tmy se označuje jako takzvaný blackstart (40, 41).

### **1.2.4 Distribuční soustava v České republice**

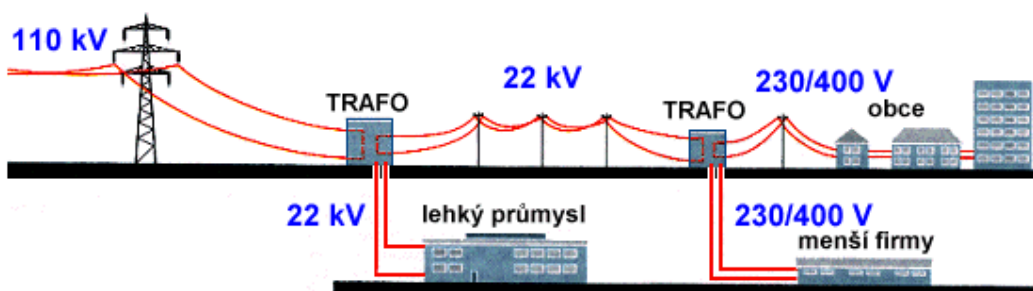
Distribuční soustava (DS) jsou vzájemně propojená zařízení a vedení pro rozvod elektrické energie z přenosové soustavy ke koncovým uživatelům. Součástí DS soustavy jsou řídicí, ochranné, zabezpečovací a informační systémy. Jedná se o zařízení s napětím 110 kV a méně.

Přenos a distribuce elektřiny se děje pomocí elektrických sítí majících za úkol propojení elektráren a přepravu elektrické energie velkých výkonů přenosovou soustavou a dále pak přepravu elektřiny nižšího napětí distribuční soustavou k odběratelům. K přenosu elektrické energie na velké vzdálenosti se využívá velmi vysokého napětí z důvodu snížení přenosových ztrát, které vznikají průchodem elektrického proudu.

V transformační stanici se velmi vysoké napětí z PS transformuje na vysoké napětí 110 kV. Část elektrické energie se přivádí do velkých podniků těžkého průmyslu a do měníren zajišťujících napájení elektrifikovaných železničních tratí. Zbývající část elektřiny se distribuuje k dalším spotřebitelům (lehký průmysl, města, obce), kde se transformuje na napětí 22 kV. K poslední transformaci na nízké napětí 230V a 400V dochází v samotných podnicích, obcích a městských čtvrtích. Do domácností, institucím a podnikům tak přichází elektrický proud nízkého napětí (33, 37, 42, 43).

V ČR působí jako provozovatelé distribuční soustavy, kteří musí být držiteli licence na distribuci elektrické energie (regulovaný Energetickým regulačním úřadem):

- ČEZ Distribuce a.s.,
- E.ON Distribuce a. s.,
- PRE Distribuce, a.s. (41).



Obrázek 3 Schéma distribuční soustavy

Zdroj: (33)

### 1.3 Náhradní zdroje elektrické energie

Za hlavní zdroje elektrické energie jsou považovány elektrárny. V dnešní době je takřka nemožné fungovat bez dodávek elektrické energie. Je velice nesnadné předpovídat, jak v budoucnosti bude elektrizační soustava náchylná k výpadkům. Pokud je narušena dodávka elektrické energie z distributorské sítě, jedinou možností jsou pro nás náhradní energetické zdroje. Nejsnazším řešením pro běžného uživatele je použití baterie, tzv. galvanického článku, který poskytuje zdroj elektrické energie, bohužel ale ne po dlouhou dobu. Baterie lze rozdělit na primární neboli jednorázové a sekundární, též zvané akumulátory (44, 45).

Náhradní zdroje elektrické energie zabezpečující stálé napájení elektrickou energií rozlišujeme do dvou základních skupin, tj. rotační zdroje (motorgenerátory) a statické zdroje (Uninterruptible Power Supply, dále jen UPS). Motorgenerátory přeměňují

primární energii tj. palivo na energii elektrickou v rotačním soustrojí. Bývají označovány také jako elektrocentrála. Jsou tvořeny spalovacím motorem a elektrickým generátorem. Spalovací motor může být naftový (dieselagregát) nebo benzínový (46). Obvykle jsou využívány v provozech, kde by i částečný výpadek dodávky elektrické energie mohl způsobit škody na zdraví, majetku nebo technologických postupech či ztráty dat v informačních technologiích.

Druhou kategorií jsou zdroje UPS (zdroje nepřetržitého napájení), jejichž funkcí je obvykle krátkodobá dodávka energie počítaná v minutách až hodinách. Při nestabilitě vstupního napětí nebo při úplném výpadku elektrické energie. Zajišťují ochranu elektrického přístroje před vlivem nepředvídaných událostí na síti a dojde-li k takové události, záložní zdroj dodává energii ze svých akumulátorů. Tyto záložní zdroje pracují též na místech, kde výpadek elektrické energie může znamenat ohrožení zdraví a života nebo značné materiální ztráty. Jedná se například o oblast zdravotnictví, dopravy, ozbrojených sborů apod.

Ideálním řešením pro organizace, které potřebují nepřetržitou dodávku elektrické energie bez rizika kolísání v síti, je vybudování tzv. energocentra. Jedná se o kombinaci UPS a motorgenerátoru, přičemž UPS zajišťuje nepřerušenu dodávku elektrické energie a motorgenerátor zajistí dlouhodobou dodávku elektrické energie (44, 46).

## **1.4 Energetická bezpečnost**

Energetickou bezpečnost lze definovat jako zajištění kontinuity nezbytných dodávek energie a energetických služeb pro zajištění chráněných zájmů státu (životy, zdraví, majetek a životní prostředí). Jde o celý řetězec od získávání prvotní energie až po její konečné užití.

Energetická bezpečnost se dělí na tři oblasti:

- a) bezpečnost zajištění energetických zdrojů (rizika oblasti nese stát),
- b) bezpečnost energetických transformací a dopravy energie (rizika oblasti nesou vlastníci energetických společností),

c) energetická bezpečnost konečných uživatelů energie (rizika oblasti nesou odběratelé energie) (47).

Veřejný sektor a soukromý sektor mají každý odlišný přístup k bezpečnosti energetické soustavy a proto může docházet ke střetům. Odpovědnost soukromého sektoru vede ke zvyšování tržní hodnoty energetických podniků, zatímco veřejný sektor vychází ze zajištění spolehlivého a bezpečného toku energie ke spotřebiteli.

Z hlediska energetické bezpečnosti je subsystém konečných spotřebitelů nejkritičtější oblastí, neboť přerušení dodávek elektrické energie vede ke vzniku a rozvoji krizové situace a k ohrožení chráněných zájmů ČR, kam spadají právě koneční spotřebitelé (48, 49).

Je důležité neplést pojem nouze, neboť jinak je chápán v energetickém zákoně a jinak v krizovém zákoně. Platí tedy, že stav nouze není nouzový stav. Stavem nouze se nazývá taková situace, kdy dochází k významnému a náhlému nedostatku elektrické energie nebo ohrožení celistvosti elektrizační soustavy, její bezpečnosti a spolehlivosti provozu na celém území státu nebo jeho části. Ke stavu nouze v elektrizační soustavě dochází v důsledku živelních událostí, opatřením státních orgánů za krizového stavu, havárií nebo kumulací poruch na zařízeních pro výrobu, přenos a distribuci elektřiny, smogovou situací, nevyrovnanou bilancí elektrizační soustavy nebo její části, přenosem poruchy ze zahraniční elektrizační soustavy, nebo je-li ohrožena fyzická bezpečnost nebo ochrana osob (50).

Na území, kde hrozí vznik stavu nouze v elektroenergetice, nebo pro které byl stav nouze vyhlášen, je nezbytné pro předcházení nebo řešení stavu nouze omezit spotřebu elektřiny. Způsoby omezení jsou stanoveny vyhláškou č. 80/2010 Sb. o stavu nouze v elektroenergetice a o obsahových náležitostech havarijního plánu (48, 49).

Naproti tomu nouzový stav podle krizového zákona je chápán jako opatření k ochraně chráněných zájmů státu, zejména pak k ochraně obyvatelstva. Nouzový stav umožňuje tedy obstarat dodávky energie s cílem chránit obyvatelstvo. Přípravu hospodářských opatření pro krizové stavy upravuje zákon č. 241/2000 Sb., o hospodářských opatřeních pro krizové stavy a o změně některých souvisejících zákonů,

ve znění pozdějších předpisů a novelizací. Krizové stavy jsou čtyři a to stav nebezpečí, nouzový stav, stav ohrožení státu a válečný stav (8, 51).

Nastane-li krizová situace, narušení dodávek elektrické energie velkého rozsahu, má ministerstvo průmyslu a obchodu zpracován Typový plán Narušení dodávek elektrické energie velkého rozsahu, což je přílohová část krizového plánu nezbytná ke zvládnutí krizové situace, kde ústřední správní úřad podle své působnosti stanoví doporučené typové postupy, zásady a opatření pro jejich řešení. Cílem typového plánu je co nejrychlejší obnovení dodávek elektrické energie všem odběratelům v plném rozsahu (52, 53).

Aby mohly vzniklou krizovou situaci řešit odpovědné orgány, musí být splněny tyto právní podmínky:

- vyhlášení stavu nouze v elektroenergetice
- vyhlášení krizového stavu v závislosti na rozsahu a charakteru krizové situace.

Elektrizační soustava je nejzranitelnějším prvkem kritické infrastruktury a neboť není možné zajistit ochranu elektrizační sítě, je potřebné hledat taková opatření, která by zmírňovala následky výpadku elektrické energie, tzv. blackoutů (47, 49).

## **1.5 Blackout**

Jedná se o výpadek elektrické energie velkého rozsahu. Je to velmi rychlý sled událostí vzniklých v důsledku špatně zvládnuté nabídky a poptávky po elektrické energii. Do budoucna se dá předpokládat zvýšené riziko vzniku blackoutů v důsledku úmyslného teroristického útoku, díky přibývajícím extrémním klimatickým jevům, díky nedbalosti, nehodám a tak dále.

K výpadku elektrické energie může dojít na třech úrovních. První úroveň je přímo u výrobce elektrické energie, druhá úroveň je v oblasti přenosové sítě a třetí úroveň je přímo u spotřebitele.

Pro blackout platí, že dopady na vnější okolí elektrizační soustavy mohou být značně vyšší, než škody na vlastním zařízení. Může za to vzájemná závislost mající zesilující efekt mimořádné události a z toho vyplývající dominové efekty šíření

krizového stavu. Výsledkem může být ohrožení chráněných zájmů státu, rozklad základních funkcí území a zvětšování zasažené oblasti.

Proto je nejdůležitější se zaměřit především na zmírňování následků, protože důsledky déletrvajících výpadků elektrické energie především ve velkých městech jsou devastující (54, 55, 56).

Velké blackouty, ke kterým došlo v zahraničí:

- V městečku Aucklandu na Novém Zélandě trval výpadek elektrického proudu od 20. února až do 27. března 1998, tj. 5 týdnů. Byl to nejdelší výpadek dodávky elektrické energie, ke kterému zatím kdy došlo. Důvodem byly opakované poruchy na vysokonapětových kabelech (57).
- V Kanadě a USA bylo výpadkem dodávek elektrické energie postiženo 50 milionů lidí 14. srpna 2003, když došlo ke kaskádovitému rozvoji poruch na elektrizační síti, k postupnému odpojování přenosových vedení a k vzniku ostrovního provozu (56, 59).
- 23. září 2003 bylo blackoutem zasaženo Dánsko a Švédsko. Došlo k nepříznivé souhře dvou nezávislých poruch, ke kterým došlo v krátké době po sobě. Elektrizační soustava nemohla být bezpečně obnovena a nemohla tedy zajišťovat napájení odběratelů (58, 62).
- V Itálii a Sardinii byl od 27. do 28. září 2003 zaznamenán výpadek elektrické energie postihující celkem 56 milionů lidí a to díky bouři, která vyřadila mezistátní vedení elektrické energie zásobující Itálii ze Švýcarska. Díky kaskádovitým poruchám se během 4 sekund zhroutil systém zásobování elektřinou (47, 58).
- Dosud největší světový blackout nastal v Indii, kde postihl přes 100 milionů lidí. Výpadek elektrické energie byl opět způsoben vícenásobnými poruchami (62).
- K rozsáhlému výpadku elektrické energie došlo 4. listopadu 2006 v Německu, Francii, Itálii, Španělsku, Belgii a Portugalsku. Blackout nastal v důsledku úmyslného přerušení přenosu elektrického proudu přes řeku Ems. Jeho důvodem bylo zajištění bezpečného proplutí velké lodi. Důsledky vypnutí však nebyly

správně vyhodnoceny a evropská elektrizační síť se rozpadla na tři části, což mělo za následek velké nerovnováhy napětí (60).

- 26. dubna 2007 Kolumbie zatajila zdejší výpadek elektrické energie v hlavním městě Bogotě. Byl způsobený nezjištěnou technickou poruchou. V Kolumbii bylo více než 80% domácností bez elektřiny a dodávky elektrické energie byly obnoveny až po několika hodinách (47).
- V Japonsku došlo k rozsáhlému výpadku elektrické energie 11. března 2011 z důvodu odstavení jaderných elektráren, neboť byly poškozeny vlnou tsunami. To mělo za následek přerušení dodávek elektřiny pro přibližně 850 tisíc domácností (47).
- 31. března 2015 došlo k rozsáhlému výpadku elektrické energie, který zasáhl více než polovinu Turecka, tudíž zasaženo bylo 70 milionů obyvatel. Blackout nejspíše způsobilo odstavení dvou velkých elektráren současně, v době, kdy docházelo k jejich údržbě (61).

K blackoutům nejčastěji dochází, když přenosové soustavy přenášejí velké výkony. Také, když není včas rozpoznána běžná porucha, a tudíž nejsou včas přijata příslušná opatření k její nápravě, což vede ke kaskádovitému šíření poruchy a ke vzniku blackoutu. Významnou roli sehrávají nedostatky v komunikaci, koordinaci a výměně dat mezi provozovateli soustav. Dále k blackoutu dochází v případě, že selže připravený obranný plán i mechanismy snížení odběru pro zmenšení zatížení vedení. Pokud schází dispečerské podpůrné programy jako je odhad bezpečnosti provozu v reálném čase a dynamický odhad stavu soustavy, které by včas varovaly dispečery o kritickém stavu soustav a o nutnosti učinit preventivní a korektivní opatření, může to také sehrát velkou roli ve zvýšení rizika výpadku elektrické energie (58).

Také ČR byla 24. července 2006 na pokraji blackoutu, když došlo k přetížení sítě v sousedních státech a ČEPS a. s. musel vyhlásit na našem území stav nouze v energetice. Velcí odběratelé v ČR díky vyhlášení regulačních stupňů museli omezit odběr elektrické energie, avšak žádnému spotřebiteli nebyla na území ČR dodávka elektrické energie přerušena a ani nedošlo ke zhoršení kvality dodávané elektřiny. Stav

nouze v ČR byl vyhlášen také při orkánech Kyrill v roce 2007 a Emma o rok později (55, 63).

Výpadky elektrické energie, ke kterým již došlo, nám ukazují, jak dochází k dominovému efektu, tj. ke kaskádovému rozvoji krizových situací, které pak mají za následek škody na životech, zdraví a majetku.

V prvních minutách, kdy dojde k totálnímu výpadku energie, vypadnou všechny systémy závislé na elektrické energii, pokud nemají záložní zdroj. Blackout tedy způsobí vyřazení dopravní signalizace, vyřazení železniční dopravy, ochromení letišť, výpadek mobilní telefonní sítě, televize a internetu. Lidé uvíznou ve výtazích, metru, vlacích mimo stanice a v autech na ucpaných komunikacích a také se znásobí počet tísňových volání. Výpadek trvajícím v rámci hodin či dnů způsobí uzavření výrobních podniků, ochromení zásobování pitnou vodou, ochromení bankovníctví, finančních trhů a elektronického platebního styku, problémy s vytápěním budov či naopak s klimatizací, problémy v zásobování potravinami, přestaly by fungovat obchody. Dále by to způsobilo vybití baterií v přístrojích a systémech UPS. Funkční by zůstaly jen elektrocentrály, pro které by bylo zajištěno palivo. Nadměrné množství elektrocentrál by způsobilo nadměrné emise a hluk. V neposlední řadě dojde v důsledku zvýšeného používání svíček k nárůstu vzniku požárů a dveře, které jsou opatřeny elektronickými zámky, by zůstaly otevřeny. Nemocnice by musely prodloužit ordinační a operační hodiny (42, 47, 62).



## 2 Metodika výzkumu a výzkumná otázka

Při zpracování teoretické části diplomové práce byly použity základní vědecké postupy, kterými jsou analýza a syntéza či indukce a dedukce. Výzkumná část práce byla zpracována na základě kvalitativního výzkumu, k němuž jsem využila metody polostrukturovaného rozhovoru s lidmi působícími v oblasti krizového řízení v Pardubickém kraji. Rozhovoru se zúčastnilo celkem osmnáct odborníků. Na otázky v rozhovorech mi odpovídali: Bc. Martin Holovský (Krajský úřad Pardubického kraje), plk. Mgr. Aleš Černohorský, plk. Mgr. Libor Nový, por. Ing. Martin Kusenda a kpt. Ing. Jaroslav Mífek (Krajské ředitelství HZS Pardubického kraje), kpt. Lic. Miloš Vojta a kpt. Mgr. Pavel Pechanec (Krajského ředitelství Policie Pardubického kraje), Mudr. Dalibor Kupka (ZZS Pardubického kraje), Ing. Josef Vamberský a Ing. Petr Páleník (Nemocnice Pardubického kraje, a.s.), Ing. Pavel Kratochvíl a Ivan Honěk (Elektrárna Chvaletice, a.s.), Ing. Petr Kvasnička (Elektrárna Opatovice, a.s.), Ing. Miloš Šebestián (PARAMO, a.s.), Ing. Jan Šiller (Synthesia, a.s.), Ing. Irena Okurková (Vodovody a kanalizace Pardubice, a.s.), Ing. Jaroslav Havel (Dopravní podnik města Pardubic, a.s.) a Václav Janoušek (ČEZ Distribuce, a. s.).

Tito odborníci byli vybráni na základě jejich profesního zaměření, které souviselo se zkoumanou problematikou. Do přehledné tabulky byla provedena souhrnná analýza zjištěných informací ze všech polostrukturovaných rozhovorů tak, aby bylo možno popsat dopady případného výpadku elektrické energie v Pardubickém kraji.

Výzkumná otázka zněla: „Které z následků výpadku elektrické energie jsou zásadní, které naopak marginální?“. K vyhodnocování výzkumné části došlo pomocí SWOT analýzy, kdy byly identifikovány silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby v Pardubickém kraji v případě výpadku elektrické energie.

## SWOT analýza

Jedná se o analýzu vnějšího a vnitřního prostředí, která je rozdělena na 4 části: silné stránky, slabé stránky, příležitosti a hrozby. U každé z těchto částí bylo nezbytné vytipovat co nejvíce faktorů. Následně prostřednictvím Fullerova trojúhelníku jsem určila váhu jednotlivých faktorů ze SWOT analýzy, kdy jsem porovnála každý jeden faktor s dalším a určila jsem jejich vzájemný vliv. Vybírala jsem tedy ten faktor, který je vlivnější. Následně jsem vytvořila porovnávací tabulku s výslednými relativními četnostmi v procentech. K výpočtu jsem využila vzorce (viz níže), kde  $n_i$  je počet výher faktoru a  $n$  je celkový počet faktorů.

$$\text{váha faktoru} = \frac{n_i}{\frac{n \cdot (n-1)}{2}}$$

Dále jsem pak sečetla všechny relativní četnosti silných stránek. Stejně tak jsem postupovala při sčítání jednotlivých relativních četností slabých stránek, příležitostí i hrozeb a vytvořila matici SWOT analýzy, kde v jednotlivých kvadrantech bude patrné procentuální zastoupení faktorů silných stránek, slabých stránek, příležitostí a hrozeb.

## 3 Výsledky

V následující kapitole se nachází celkem třináct přepisů rozhovorů s odborníky z dané problematiky. Do přehledné tabulky byla provedena souhrnná analýza zjištěných informací ze všech polostrukturovaných rozhovorů. Následně byla provedena SWOT analýza a vyvozeny zásadní a marginální následky dopadů při případném výpadku elektrické energie v Pardubickém kraji, které jsou dopodrobna popsány v následující kapitole.

### 3.1 Strukturované rozhovory

#### 3.1.1 Rozhovor 1

Jméno a příjmení:

**Bc. Martin Holovský** (kancelář hejtmana, Krajský úřad Pardubického kraje)

##### 1) **Jak bude ovlivněna funkce veřejné správy v Pardubickém kraji v případě výpadku elektrické energie?**

Naběhne generátor, ale ten je jen na omezenou dobu. Bude fungovat dva dny a pak už ne (zásoby nafty máme na dva dny) - generátor na světlo a základní obslužnost. Počítače a všechna elektronická zařízení jsou velmi háklivé na stabilní frekvenci 50 Hz, to co máme nyní v síti. To generátor neumí. Frekvence kolísá. Nestabilita je patrná. Úřad by byl schopen vykonávat svou funkci jen omezenou dobu a na zařízeních, které nejsou závislé na výpočetních systémech, což jsou mechanické psací stroje, na kterých nikdo ale už neumí psát a nikdo je nemá. Jak vytvoříte vyhlášku a jak ji máte někam dát, když nefunguje kopírka? Nefunguje nic. Přestane jít teplo (nejdou oběhová čerpadla), přestane fungovat „zabezpečovák“, ale někde jsou baterky. Nebudou chodit automatické dveře, takže se nedostanete dovnitř ani ven. Vše se bude muset manuálně otevřít. Nepůjdou výtahy a v nich uvíznou lidé. Postupně přestane téct voda. Zásoba vody je přibližně na jeden a půl dne. Převážně máme vodovody výtlačné, nikoliv gravitační. Je problém, že nejdou prát filtry, takže by se zanesly. Takže všechno, co je na čerpadlo, by postupně nešlo. Mimo budovu by nešla dopravní signalizace. Vzrostly

by nehody. Přestaly by jezdit trolejbusy a vlak. Vlaky zůstanou v polích. Ty by se pak stahovaly do nejbližších stanic, to se týká sedmi tisíc lidí. Ty lidi z vlaku nemůžeme pustit. Nebudou vlaky klimatizované. Po určitém počtu hodin nepůjde železniční „zabezpečovák“, tudíž závory klesnou dolů a auta zůstanou před závorami. Lidé se určitě budou pokoušet je zdvihnout a stane se neštěstí. Letiště má záložní systémy řízení, má výkonné generátory podobně jako nemocnice. Je tam problém, jak dostat letadlo na plochu, když jsou omezeny rozhledové a povětrnostní podmínky. Světlotechnické podmínky jsou velmi solidní z důvodu armády, neboť to je kombinované letiště vojensko-civilní.

Co se týče školství, tak se škola zavře, pro děti si přijdou rodiče. Je problém dostat ty děti ze škol, protože je tam fůra „zabezpečováků“. Nesvítí se a je to neobyvatelné. Problémy jsou i ve školních kuchyních, kde by se nemohlo vařit.

Ve zdravotnictví, to je velice kolizní odvětví, mají své záložní generátory. Musí se vozit nafta. Mají to vymakané na systém rezerv a zásobení. Mají to vyzkoušené. Bude se dělat jen to urgentní. Nelze dělat rozsáhlé a dlouhodobé operace. Bude nadměrné množství nehod, tudíž bude to zdravotnictví velmi zatížené.

Nepůjdou benzinové čerpací stanice, protože to je na elektriku a ruční pohony nemají. Banky a obchody se zavřou úplně. Kdo nebude mít u sebe hotovost, tak bude mít problém, neboť platební karty fungovat nebudou.

Tím jak doma nejde nic, tak vytečou ledničky, mrazáky do dvou dní. Nesvítí se. Lidé začnou svítit amatérsky. Budou otravy na oxid uhelnatý a lidé pokud nebudou větrat, tak se otráví a také stoupne počet požárů. Lidé, kteří mají doma elektrocentrály, tak je začnou používat a aby nepřerušili provoz, tak začnou za chodu té elektrocentrály dolévat naftu či benzin a ono jim to vybuchne v rukách. Velice ohroženy jsou také v domácnostech lidé, které potřebují podpůrné přístroje například dýchací, ti umřou.

## **2) Popište sled událostí při výpadku elektrické energie.**

Kromě toho že nebude fungovat internet za chvíli, tak brzy přestanou fungovat mobily. Nejdřív se vybijí záložní baterie na mobilních převaděčích za x hodin, pak se tam může osadit centrála, ale musí se obsluhovat a je problém dostat naftu na střechy. Mobilní

operátoři nejsou schopni to obsluhovat. Dorozumí se tedy jen složky IZS, ale běžní uživatelé se postupně nedovolají.

Dále je problém s vodárenskou sítí, přestane fungovat. Nelze ji zprovoznit jen tak. Nelze jen zapnout čerpadla a napumpovat tam vodu. Vše se musí vylít, vyčistit a vydezinfikovat. Rekonstrukce vodárenského systému trvá několik dní až týden. Například pro Prahu se uvádí, že by to trvalo týden až 10 dní, tady je to trochu něco jiného. Co se týče kanalizace, tak to je naprostý problém. Nejdou čistírny odpadních vod. Pouští se nečištěná voda do toků. To je lahůdka hlavně v létě.

Rozmohou se nemoci, protože se nebudou moci splachovat záchody. Infekční onemocnění se šíří strašně moc. Nebudou se odvážet odpadky. Také nebude fungovat krematorium, nebude fungovat plyn.

### **3) Jsou vytípané subjekty v systému Argis?**

Argis je administrativně-technický systém ve vazbě na Správu státních hmotných rezerv. Jsou to bilance potřeb a skutečností. Ten funguje především, když ale není výpadek elektrické energie, neboť železnice funkční nebude a po silnici bych se bál něco přepravovat.

### **4) Máte k dispozici náhradní zdroje elektrické energie. Pokud ano, tak jaké?**

#### **Pokud ne, kontaktovali byste SSHR o dodání elektrocentrál a dieselaagregátů?**

Tady v budově je stabilní dieselaagregát, 70 kilowattový, který umožňuje nouzový režim této budovy, v té sousední budově není. Převážná většina lidí půjde domů, a co se zavřít dá, to zavřeme. Zůstane tady hejtman, bezpečnostní rada kraje a nejnutnější obsluha systému. Bude tady v omezené míře teplo, dokud půjde elektrárna Opatovice, světlo půjde aspoň na chodbách a kancelářích, voda je napojena na gravitační zdroj, takže ta snad půjde. Jsme schopni takhle vydržet dva až tři dny.

Venku bude nebezpečno. Lidé mají neskutečné nápady. Například při blackoutu v New Yorku bylo během 15 minut vykradený autosalon. Obdobně obchodní centra, kde je moc věcí, co se bude každému hodit. Hodně lidí si bude chtít pomoci.

**5) Kontaktovali byste SSHR o dodání elektrocentrál a dieselaagregátů?**

Jen pokud by byl vyhlášen krizový stav, nikoli za stavu nouze v energetice. Někdo to sem ze SSHR musí dovézt, není to jen tak.

**6) Existují náhradní řešení Vašich služeb?**

Máme záložní v Holicích, ale to je jen v případě, že je vyhlášený krizový stav a tato budova nelze použít.

**7) Bude Vám fungovat zabezpečovací systém?**

Jenom pro některé okruhy. Například ty naše, ty mají baterku. Ty hlavní dveře bude muset ovládat manuálně vrátňý 24 hodin denně. Pohybová a prostorová čidla vypadnou a infra taky fungovat nebudou.

**8) Je možnost narušit systém sabotáží?**

Myslím si, že by to problém nebyl, pokud by se někdo pořádně zamyslel, jak to provést.

### **3.1.2 Rozhovor 2**

Jméno a příjmení:

**plk. Mgr. Aleš Černožorský** (náměstek ředitele HZS Pardubického kraje)

**1) Jak budou ovlivněny komunikační a informační systémy v Pardubickém kraji v případě výpadku elektrické energie?**

To bude záležet na době trvání toho výpadku pochopitelně. Co se týče zajištění našich systému, tak v podstatě ze zákona HZS Pardubického kraje provozuje dvě radiové sítě, analogovou a digitální síť. Co se týče analogové sítě, přes kterou komunikujeme společně s dobrovolnými jednotkami hlavně a tam kde není pokrytí té digitální, tak tam pokud dojde k výpadku, tak celá síť je postavena na systému převaděčů, kdy 70% převaděčů je zálohovaných baterií UPS, což vydrží asi dva dny a zhruba 30% je za dieselaagregátem. Což znamená, že výpadek do dvou dní nebude znamenat absolutně

vůbec nic. My se domluvíme po celém kraji se všemi jednotkami, operační střediska mezi sebou. Pokud by došlo k dalšímu výpadku, tak pak některé převaděče by vypadly a stane se potom to, že na některé lokalitě komunikace přes analog v podstatě možná nepůjde. U digitálů to je trošku jiný, to je 100% zálohovaný. Digitál (Matra) bude fungovat pořád. Ten je na naftu. Jede na něj HZS, ZZS i PČR. Základní složky, profesionální jednotky, tam nebude problém. Všechny požární stanice jsou zálohované dieselaagregátem. Operační středisko je kompletně zálohované. I kdyby nefungovalo nic, tak záchranné složky budou fungovat vždycky.

## **2) Popište sled událostí při výpadku elektrické energie.**

My nemáme žádný manuál, když vypadne elektrická energie, že se děje to a to. My máme vše 100% zálohované. Jsou indikace z agregátu na operační středisko, jestli naběhl, nebo nenaběhl, na jak dlouho nám vydrží nafta. To je dálkově sledováno. Běžný uživatel v rámci HZS nepozná vůbec nic. Nás to nijak neovlivní. Pro nás to znamená akorát lít naftu do agregátů, kdy zásoby máme zásobu nafty na 1 rok dopředu ve svých úložištích. I kdybychom měli lít půl roku z toho naftu do agregátů, tak to není problém. Ne na všech pracovištích půjde elektrika, například obslužné činnosti. Mělo by to dopad na vysílání jednotek sboru dobrovolných hasičů, protože když v obci nejde elektrika, tak nepůjde ani siréna, která se primárně používá, tak by se volily náhradní postupy. Kdyby mobilní operátoři vypli běžné uživatele, tak my máme jako složky zavázaný operátory. I kdyby vypli běžný uživatele, tak pro záchranné složky to běží dál. To je zálohované přes BTS. Byla by sice teda kapacita sítě nižší. My bychom se možná nedovolali na dobrovolné hasiče. Dalo by se možná dojít až na motorizovanou spojkou. Máme systém radiových sítí a spojení, které jsou nekomerční, zálohované. Nabíjení zdrojů těch dobrovolných hasičů do radiových stanic by se dělo u nás.

## **3) Existují náhradní řešení Vašich služeb?**

Neexistují náhradní řešení. My jsme povinni zabezpečit služby i za válečného stavu. Jsme samostatnou složkou, která je schopna plnit úkoly ze zákona, který nepřipouští náhradní řešení.

#### **4) Budete schopni zabezpečit varování obyvatelstva a vyrozumění složek IZS?**

##### **Kolik máte k dispozici elektronických sirén a kolik rotačních?**

Vždycky budeme schopni zabezpečit varování a vyrozumění obyvatelstva. To není jen o sirénách, byť primárně je k tomu ten systém vybudovaný a standardně se na to používá. Máme 363 sirén na území kraje, z toho je 304 rotačních, 59 elektronických, k tomu ještě 98 místních informačních systémů. To mají v těch městech, obcích, kde to používají v době míru jako městský rozhlas. Ale je to certifikovaný a lze to připojit do té sítě jako elektronickou sirénu v podstatě. Všechny elektronické sirény, takže jich je celkem kolem 160, což je třetina veškeré kapacity v kraji, ty jsou všechny zálohované baterií na čtyři dny provozu. Ty rotační samozřejmě nikdo neroztočí, když není elektrika, tak se s tím nehne. Případně tam kde není elektronická, protože to samozřejmě víme, OPIS to vidí, kde která siréna je a jak komunikuje, a nebo po uplynutí těch 4 dnů, kdy není kapacita ty varovací systémy spustit, tak máme další náhradní postupy, jak zabezpečit varování a vyrozumění obyvatelstva až to například dojde do vysílání hlídek městské policie na místo s nějakým tlampačem nebo jednotek požární ochrany. Zabezpečený to bude ale vždycky. Úroveň komfortu bude ale různá.

#### **5) Jak bude ovlivněn integrovaný záchranný systém v Pardubickém kraji v případě výpadku elektrické energie? Jak bude fungovat spolupráce OPIS se složkami IZS?**

Tam to začíná na operačních střediscích, kde komunikace probíhá. Když se budu bavit o základních složkách, tak nebude ovlivněn nijak, protože všechna operační střediska jsou 100% zálohovaná. Ta komunikace prostě půjde. I kdyby nešly telefony a nešlo nic, tak půjde minimálně ta digitální rádiová síť, takže my se dorozumíme vždycky. Spolupráce operačního střediska s dobrovolnými hasiči popřípadě s dalšími ostatními složkami, které máme smluvně navázané nebo různými službami, tak telefony pokud budou fungovat či spojka, pokud by to bylo nějak enormní. To už by zasedaly krizové štáby, kde jsou lidé z vedení kraje nebo jednotlivých ORP či obcí, tak tam by se to všechno nějakým způsobem řešilo. Policie, my a zdravotnická záchranná služba máme



vybudovaný záložní operační střediska, takže bychom byli schopni se přestěhovat do Chrudimi. Ale to spíš při nějaké chemické havárii, při nutnosti evakuace.

**6) Má Vaše OPIS k dispozici náhradní zdroj elektrické energie. Pokud ano, tak jaký?<sup>1</sup>**

Tak to já Vám neřeknu jaký, velký. Celá tato budova krajského ředitelství, kompletně požární stanice a ta je poměrně velká tady v Pardubicích, územní ředitelství, celé OPIS je za jedním zdrojem. Parametry vám fakt nepovím, to nevím. Tady je to zálohované dvakrát, i kdyby ten náhradní zdroj nějakým způsobem odešel, porucha, může se stát. Tak tady máme externí, který je primárně určen pro budovu OPIS. Druhý zdroj, který by se připojil, je na kontejneru, takže ten jsme schopni posunout kamkoliv, kde je potřeba. Zkoušeli jsme nějaká cvičení, připojili jsme celou budovu krajského ředitelství policie, měli jsme připojený jeden pavilon nemocnice tady v Pardubicích.

**7) Bude Vám fungovat zabezpečovací systém?**

Nějaký extra zabezpečovací systém nemáme. Nevím, co přesně myslíte, jestli nějakou EZS, což je třeba servovna. To samé u EPS čidel. Ale všechno by nám fungovalo nějakým způsobem. Systém nepozná změnu, akorát bude dostávat elektriku odjinud.

**8) Je možnost narušit systém sabotáží?**

To je vždycky.

**9) Máte stanovenou skupinu pracovníků, která bude řešit výpadek elektrické energie?**

Určitě ne extra skupinu, která by řešila výpadek elektrické energie. Máme tady organizačně samozřejmě oddělení informačních technologií a spojení, kde jsou lidi, kteří se zabývají elektrikou. Je nějakým způsobem stanovený štáb ředitele, což je nejužší vedení, který by tyto věci operativně řešil, ale není nijaká extra skupina vyčleněná, to ne.

---

<sup>1</sup> Viz Příloha 1

### 3.1.3 Rozhovor 3

Jméno a příjmení:

**plk. Mgr. Libor Nový** (vedoucí oddělení ochrany obyvatelstva a krizového řízení HZS Pardubického kraje)

**por. Ing. Martin Kusenda** (komisař oddělení ochrany obyvatelstva a krizového řízení HZS Pardubického kraje)

**kpt. Ing. Jaroslav Mífek** (vrchní komisař oddělení ochrany obyvatelstva a krizového řízení HZS Pardubického kraje)

Komunikační a informační systémy:

#### 1) **Jak budou ovlivněny komunikační a informační systémy v Pardubickém kraji v případě výpadku elektrické energie?**

Komunikačních a informačních systémů je mnoho. Naše komunikační a informační systémy jsou zálohované UPS do doby, než naběhnou náhradní zdroje. Náhradní zdroj mají na krajském úřadě, magistrát Pardubický také. Nevím, jak to mají ostatní úřady ORP, ale obvykle mají náhradní zdroje. My je na výpadek elektrické energie upozorňujeme, ale jak to oni systémově řeší, to už nám ta zpětná kontrola nepřísluší, ta přísluší tomu, kdo je jmenoval. Každopádně v případě HZS jsme zajištěni, co se týče náhradních zdrojů. Máme operační středisko. Náhradní operační středisko máme v Chrudimi. Každá stanice je zabezpečená tak, aby ta technologie fungovala. Pokud by selhal ten zálohovaný systém, tak máme další vysílačky, kterými lze také řídit zásah. Policie je na tom obdobně.

#### 2) **Popište sled událostí při výpadku elektrické energie.**

Pokud budu mluvit za HZS, tak samozřejmě dojde k několikasekundovému výpadku. Informační systémy jsou na záložních zdrojích, takže ty nevypadnou. Pak dojde k automatickému startu dieselagregátů. Všechny stanice mají náhradní zdroj.

#### 3) **Máte k dispozici náhradní zdroje elektrické energie. Pokud ano, tak jaké? Jak dlouho by kraj byl schopný vydržet bez elektrické energie?**

Ano, máme. Složky IZS vydrží neomezeně dlouho. Záleží i na ročním období. Půjdou jen nejzákladnější věci. Opatření by měla zajistit, že nikdo v důsledku výpadku elektrické energie nebude zraněn, nezemře ani nedojde k majetkovým újmám. To samé na úřadech. Zůstanou tam jen někteří lidé, kteří budou potřeba a ostatní budou doma. Ten úřad, který nebude potřebný, aby fungoval, tak bude úplně zavřený. A pro ty co budou fungovat, tak pro ně by byly zabezpečeny náhradní zdroje. Teplo, aby tam v zimě nezmrzli a jídlo. Dostali by poukázky na pohonné hmoty, aby si mohli načerpat u určených čerpacích stanic. Měli jsme možná říct hnedka na začátek, že kdyby se jednalo o dlouhodobý výpadek elektrické energie, tak by musel nastat systém opatření ze státu, určitě by to nebylo jen vyhlášení krizového stavu, pravděpodobně by tam mohlo dojít k vyhlášení stavu ropné nouze, nařízení nějakých regulačních opatření a tak dále. Tady je otázka, za jak dlouho jsou schopny obnovit ty dodávky elektrické energie. Energetický zákon říká, že musí v co nejkratší době, ale není určeno přesně za jak dlouho.

#### **4) Existují náhradní řešení komunikačních a informačních systémů?**

Existují duplicity. U HZS je vždycky nějakým způsobem ten systém dublován.

#### **5) Bude Vám fungovat zabezpečovací systém?**

Ano, je napojený na elektrické síti, která má náhradní zdroj. Ano, měl by fungovat.

#### **6) Je možnost narušit systém sabotáží?**

Samozřejmě každý systém lze narušit sabotáží. Tady bychom si měli říct co je co. Pod pojmem sabotáž nějakým způsobem vidím narušení vnitřní. Takže když se bavíme o HZS, tak zde by ta pravděpodobnost měla být eliminována tím, že příslušníkem je takový člověk, který je nějakým způsobem prověřený, bezúhonný a tak dále, takže tím by se mělo to riziko už při přijímání příslušníků minimalizovat. Samozřejmě sabotáž zvenku, v tomto případě teroristický útok nelze vyloučit. Máme připraveny souborná opatření, abychom tomu zamezili zvenku. Ale ta podléhají nějakému stupni utajení, takže o tom se nedovíte nikde.

Zemní plyn:

**1) Jak budou ovlivněny dodávky zemního plynu v Pardubickém kraji v případě výpadku elektrické energie?**

Přípravy pro dodávky zemního plynu mají jednotlivý distributoři RWE, ti vědí, jak dalece jsou závislí na elektrické energii.

### **3.1.4 Rozhovor 4**

Jméno a příjmení:

**kpt. Lic. Miloš Vojta** (vrchní komisař oddělení krizového řízení Krajského ředitelství Policie Pardubického kraje)

**kpt. Mgr. Pavel Pechanec** (vrchní komisař oddělení krizového řízení Krajského ředitelství Policie Pardubického kraje)

**1) Jak bude ovlivněn integrovaný záchranný systém v Pardubickém kraji v případě výpadku elektrické energie?**

Máme náhradní zdroje. Většina budov policie má náhradní zdroj, ale ne všechna obvodní oddělení. Ta nová to mají, ta stará oddělení ne. Teoreticky nás to až tak neovlivní, jen některé činnosti by se omezily. Tady na našem baráku je ústředna komunikačního systému Matra, kterou kromě nás využívají HZS i ZZS, což je důležité pro komunikaci v těchto případech. Máme tady dieselagregát, který by automaticky naskočil a napájel by operační středisko plus ústřednu a ty důležité místa policie, aby se domluvila s jednotlivými odděleními.

**2) Jak bude fungovat spolupráce s operačním střediskem?**

To je furt standardní. Policie není vlastníkem digitální sítě Matra, ale jen jejím správcem. My operační středisko udržíme v provozu díky náhradnímu zdroji. Takže to pojede ve standardním režimu.

**3) Byla by požádána o pomoc Armáda České republiky? Pokud ano, tak za jakých okolností?**

My AČR můžeme podle zákona požádat při řešení nějakých mimořádných událostech. Teď je otázka zda by blackout vyvolat takovou mimořádnou událost. S AČR by se počítalo při narušení zákonnosti velkého rozsahu, což je typová činnost.

**4) Popište sled událostí při výpadku elektrické energie.**

Nám naskočí automaticky náhradní zdroj, na obvodních odděleních mám pocit, že se musí všechno spouštět ručně. Policie bude vyčkávat. Pro nás bude zátěžová činnost „dopravka“. Ve chvíli, kdy zhasnou semaforey, tak je pravděpodobnost, že se zvýší nehodovost. Ne všichni si pamatují přednost zprava. Nebude jezdit městská hromadná doprava. Lidi budou chodit pěšky, budou se tvořit zácpy. Určitě bude svolaný krizový štáb, aby byla policie připravená na té teoretické úrovni, kdy by se stalo to a to, tak jak to řešit. U blackoutu nikdy nevíte, jak bude dlouhý. Pokud si hejtman volá bezpečnostní radu kraje, tak tam půjdou naši zástupci.

**5) Máte k dispozici náhradní zdroje elektrické energie. Pokud ano, tak jaké?**

Tady je velmi výkonný dieselaagregát, na obvodních odděleních jsou běžné elektrocentrály. UPS tady na baráku taky máme, které podrží vybrané počítače. Zajistí ten nejnnutnější chod policie, což je operační středisko a servery informační a základní servery a pak naskočí dieselaagregát. Na obvodních odděleních je to dost podobné, dozorčí služba je napojena na informační systém, takže bude mít taky UPS plus agregát.

**6) Jak bude ovlivněna doprava v Pardubickém kraji v případě výpadku elektrické energie?**

My jsme tady měli cvičení blackoutu od Čeps, a.s., ke kterému se policie připojila. Dojde ke ztížení provozu na silnicích. Ale nemělo by to být nic tragického. Větší problém nastává s železnicí, kde jsou závory, které mají náhradní zdroje, ale jen s omezenou kapacitou. Pokud přestane fungovat signalizační systém obecně, tak ty vlaky zastaví. Padací závory by zůstaly dole a tím pádem by zkomplikovaly dopravu i tu silniční. Vlaky budou stahovat do nejbližších zastávek. Pak by nám zůstaly trolejbusy

ve městě. Takže by lidé museli pak jezdit autobusy. Ta veřejná doprava na to doplatí nejvíc, neboť je elektrifikovaná.

**7) Existují náhradní řešení Vašich služeb?**

Dokážu si to představit u hasičů, ale neexistují náhradní řešení policie. Nás nikdo nezastoupí. Můžeme si povolat armádu či spolupracovat s městskou policií.

**8) Bude Vám fungovat zabezpečovací systém?**

Pravděpodobně by nám EKV a EZS měl fungovat. Napájí se to přes vlastní síť. Je to napojené do serveru, tak předpokládám, že by nemělo dojít k výpadku.

**9) Je možnost narušit systém sabotáží?**

Kdykoli. To nebezpečí existuje. PČR patří mezi organizace, která má svou vlastní intranetovou síť, která je oddělená od internetu. Ten systém je ale předpokládám velmi dobře zabezpečený, ale nejsem IT specialista. Máme určitá pravidla, jak přistupovat do internetu s notebooky a mobily.

**10) Máte stanovenou skupinu pracovníků, která bude řešit výpadek elektrické energie?**

Ano. Na to jsou ty různé plány.

**11) Bude mít výpadek elektrické energie vliv na kriminalitu v Pardubickém kraji?**

Je neověřené, že by se kriminalita v případě blackoutu zvýšila. V případě, že začne docházet jídlo a voda, tak by došlo k rabování, protože by ani obchody nefungovaly. Zloděje hned uvidíte, neboť by si museli svítit při těch krádežích. I ti lumpové se bojí. Sice by byla tma, ale lidé by nespali.

### **3.1.5 Rozhovor 5**

Jméno a příjmení:

**Mudr. Dalibor Kupka** (lékař Zdravotnické záchranné služby Pardubického kraje)

**1) Jak bude ovlivněn integrovaný záchranný systém v Pardubickém kraji v případě výpadku elektrické energie?**

Nebude ovlivněn. Pojede se normálně dál, naskočí náhradní zdroj. Máme dvojí jištění, ale nevím jaké, asi UPS a akumulátory, které se dobíjejí.

**2) Jak bude fungovat spolupráce s operačním střediskem?**

Všechno v autě je založené na 12 V plus síť Matra. Pojede se dál, jako kdyby k žádnému výpadku nedošlo.

**3) Popište sled událostí při výpadku elektrické energie.**

Nebudou fungovat světla na chodbách, ale jinak pojedeme normálně dál.

**4) Existují náhradní řešení Vašich služeb?**

Myslím si, že ne.

**5) Víte, do kterých nemocnic a které pacienty vozit?**

Pokud by šlo o vážně nemocné lidi, tak by se to vyřešilo určitě v nemocnici.

**6) Víte, které čerpací stanice jsou vytipované pro dodávání pohonných hmot v případě výpadku elektrické energie?**

To opravdu nevím.

**7) Bude Vám fungovat zabezpečovací systém?**

Sice nějak omezeně, ale to co je nutné, bude fungovat dál.

**8) Je možnost narušit systém sabotáží?**

Ano. Všechno je možné narušit.

**9) Máte stanovenou skupinu pracovníků, která bude řešit výpadek elektrické energie?**

Technický vedoucí by to řešil.

**10) Bude mít výpadek elektrické energie vliv na kriminalitu v Pardubickém kraji?**

Záleží, jak dlouhý by ten výpadek byl. Ale určitě ano.

### **3.1.6 Rozhovor 6**

Jméno a příjmení:

**Ing. Josef Vamberský** (Oddělení bezpečnosti a krizového řízení Nemocnice Pardubického kraje, a.s.)

**Ing. Petr Páleník** (Oddělení bezpečnosti a krizového řízení Nemocnice Pardubického kraje, a.s.)

**1) Vaši činnost byste zařadil mezi státní či soukromý sektor?**

Tak něco mezi tím. Krajská nemocnice je akciová společnost, ale je vlastněna akcionářem krajem.

**2) Jaký dopad bude mít výpadek elektrické energie pro Vaši nemocnici?**

Takový nějaký částečný. Nemocnice nebude plnohodnotně zásobovaná elektrickou energií, ale díky 5 dieselagregátům, které nemocnice má, tak budou zajištěny ty důležitá centra: klimatizace, operační sály, urgentní příjem. Na těch důležitých odděleních máme UPS.

**3) Víte, do jaké míry jste schopni poskytovat péči pacientům při případném výpadku elektrické energie? Která vyšetření nebudou moci být prováděna?**



Urgentní příjmy menšího rozsahu jsme samozřejmě schopni dělat, operace, vyšetření, kdy by byla potřeba CT, tak je to odkloněno do Hradce Králové přímo záchrankou. My jsme si tyto situace vyzkoušeli díky plánovanému výpadku elektrické energie. Takže jsme měli dopředu připravené, co půjde, co nepůjde. Takže víme, že jsme schopni to zvládnout. Ale jsou to opravdu ty věci urgentní. Malé rentgeny jdou, normální vyšetření jdou udělat, ale speciální vyšetření jsou odesílána jinam. Přístroj se může i zničit, ty přístroje jsou citlivé na pokles napětí, protože je napojený na 380 V, ne na 220V. Co je napojeno na 220 V, tak funguje bez problému.

**4) Popište sled událostí při nemožnosti odebírat elektrickou energii ze sítě.**

My to máme zpracováno ve vnitřním havarijním plánu nějakým způsobem, jak se to bude dělat. Máme to zpracované i v nějakých těch věcech, které jsme si vyzkoušeli při tom plánovaném výpadku. Svým způsobem by to běželo úplně standardně. Operace, které by byly plánované, tak by se odložily, bylo by to jen na urgentní příjem. Věci, které nejsme schopni zajistit, například na tom CT, tak to bychom posílali do Hradce Králové.

**5) Máte k dispozici náhradní zdroje elektrické energie. Pokud ano, tak jaké?<sup>2</sup>**

Ano, máme jich tady 5. Tři jsou 360 kW, dva jsou 220 kW.

**6) Jaká opatření při výpadku elektrické energie máte připravená k zachování fungování Vaší činnosti.**

Ve vnitřním havarijním plánu to máme rozepsané. Na stěžejních odděleních máme UPS.

**7) Jaká je možná doba fungování UPS, dieselaagregátu a akumulátorové baterie?**

Akumulátorové baterie máme na zálohování telefonní ústředny, která je napájena 60 V do sítě. UPS podrží počítače a zdravotnická zařízení po dobu nezbytně dlouhou než naběhnou dieselaagregáty a jsou schopny fungovat 4 hodiny. Ale máme to nastavené tak,

---

<sup>2</sup> Viz Příloha 2

že ty UPS máme na to, aby to podržely, než naběhnou za cca 1 minutu dieselagregáty nebo pokud by došlo k nějakému poklesu napětí.

**8) Víte, jaká je spotřeba pohonných hmot vašeho dieselagregátu a na jak dlouho vydržíte s pohonnými hmotami?**

Spotřeba je kolem 80l/hodinu. Na jednu nádrž to vydrží přibližně čtyři až pět hodin a pak chodí obsluha dolívat naftu.

**9) Kdo je Vaším dodavatelem pohonných hmot?**

Vytipované čerpací stanice Benzina a Shell.

**10) Kolik litrů pohonných hmot má vaše zařízení v zásobě?**

Kolem 2000 litrů.

**11) Provádí se ve vaší nemocnici zkoušky dieselagregátu a jak často?**

Ano, zkoušky se provádí každých 14 dní a zapisujeme o tom protokol o kontrole.

**12) Bude Vám fungovat zabezpečovací systém?**

Zabezpečení je zálohované UPS. Elektrická požární signalizace má svůj samostatný rozvod. EZS (elektrický zabezpečovací systém) mají vlastní baterii. Ta ústředna má vlastní baterii. A ta čidla jsou buď bezkontaktní, a nebo jsou připojena na tu ústřednu EZS. Ti si vystačí sami. EPS jsou samostatně napájené, jsou zálohované.

**13) Je možnost narušit systém sabotáží?**

Je to zabezpečené proti nějakému vniknutí, ale existuje vždycky možnost narušit systém sabotáží. Není to chráněné kamerami. Musel by ten dotyčný znát zapojení dieselagregátů. Ale ty dieselagregáty jsou strategicky rozmístěny na 5 místech v nemocnici a jsou různě propojeny. Jedině kdyby ten dotyčný přepokl hlavní přívod do trafostanice.

**14) Máte stanovenou skupinu pracovníků, která bude řešit případný výpadek elektrické energie?**

V první chvíli by se to dověděl energetik a já jako krizový manažer. Řešili bychom to spolu. Pokud by to bylo něco většího, tak by se svolal krizový štáb nemocnice.

**15) Vyskytla se někdy ve vašem zdravotnickém zařízení situace, kdy bylo nutné využít nouzového zásobování elektrickou energií?**

Dvakrát plánovaně a jednou neplánovaně, že někde překopli kabel a došlo k výpadku. Tady na ředitelství nepůjde nic, není potřeba. Jdou ty důležité budovy. Já přejdu někam, kde je to zálohované.

### **3.1.7 Rozhovor 7**

Jméno a příjmení:

**Ing. Pavel Kratochvíl** (Vedoucí odboru řízení provozu Elektrárny Chvaletice, a.s.)

**Ivan Honěk** (Technolog provozu mistr elektro Elektrárny Chvaletice, a.s.)

Provozní oblast elektrárna<sup>3</sup>:

**1) Vaši činnost byste zařadil mezi státní či soukromý sektor?**

Jsme soukromý sektor. Součástí skupiny Sev.en, která vznikla nedávno. Chvaletice byly součástí skupiny ČEZ a z ní byly vyčleněny jako dceřiná společnost. Posléze prodání Litvínovské uhelné, která se vyčlenila z firmy Czech Coal. Z toho vznikla Severní energetická, a s. - spojení dolu Československé armády a nás.

**2) Jakým jiným způsobem budete vyrábět elektrickou energii?**

Vyrábíme z hnědého uhlí. Abychom odstavili zařízení bezpečně, aby se nám nic nezničilo, tak při výpadku máme k zálohování baterie a velké dieselagregáty k mazání turbín, aby se dotočily a chladily a aby nám neutekl vodík. Vodíkové hospodářství nám chrání generátor. Máme najížděcí kotelnu na naftu a mazut k ohřevu vody a potom

---

<sup>3</sup> Viz příloha 3

musíme zase zapálit naše velké kotle a elektriku vyrábíme z uhlí. Nebo abychom mohli vyrábět elektriku, musíme dostávat elektriku odjinud. Máme plány pro velký celostátní blackout, v kterých je zaneseno, odkud bychom získávali elektřinu. Vodní elektrárna by nám posílala proud a my bychom postupně najížděli. Musíme tu soustavu postupně zatěžovat, pak začneme vyrábět postupně dávat do sítě. Musí být rovnováha mezi příjmem a výdejem energie. Krizové stavy řeší energetický zákon, který se zabývá stavem nouze a povinnostmi distributorů přenosových soustav. To hlavní má na starosti Čeps, a.s. a to pak spolupracuje s jednotlivými distribucemi. Jsou na to havarijní plány, obnova elektrické energie v České republice. Nejzásadnější slovo má ten Čeps, a.s. který říká, jak se máme chovat. Náš obchodní dispečink jde pak bokem.

### **3) Co bude pro Vás představovat výpadek elektrické energie?**

Bude to znamenat hlavně výpadek našeho zařízení. 6 až 8 hodin trvá, než znovu najedeme na běžný provoz. Čeps, a.s. odpojí velké odběratele při nedostatku výkonu. Musí zajistit, aby nedošlo k rozpadu.

### **4) Jaké finanční ztráty Vám způsobí případný výpadek elektrické energie?**

Ztráty budou v řádech milionů.

### **5) Bude Vám fungovat zabezpečovací systém?**

Když lehne všechno, lehne i náš zabezpečovací systém. Každý zabezpečovací systém po chvíli lehne. V řádech hodin ano, v řádech dní nevydržíme.

### **6) Co bude představovat výpadek elektrické energie pro odběratele?**

Bude to znamenat, že lidi nezatopí a neuvaří.

### **7) Máte stanovenou skupinu pracovníků, která bude řešit výpadek elektrické energie?**

Máme krizové plány, takže směnový inženýr, který bude přítomný, svolá krizový štáb. Máme nepřetržitý provoz. Máme tady hasiče.

### **8) Je možnost narušit systém sabotáží?**

Každý systém je možné narušit sabotáží.

#### Provozní oblast teplárenská výroba

#### **1) Vaši činnost byste zařadil mezi státní či soukromý sektor?**

Nejsme jako teplárna významní. Zásobujeme pár domů. V podstatě jako teplárna nefungujeme.

#### **2) Jaké dopady pro Vás bude mít výpadek elektrické energie?**

Nebudeme vyrábět teplo, záleží na velikosti výpadku. Za určitých podmínek se udržíme v provozu, odpojí se část bloků.

#### **3) Jak bude ovlivněno teplárenství v Pardubickém kraji v případě výpadku elektrické energie?**

Když bude velký výpadek elektrické energie, nebude se vyrábět teplo. Pardubický kraj je vytápěn z Opatovic.

### **3.1.8 Rozhovor 8**

Jméno a příjmení:

**Ing. Petr Kvasnička** (Útvar obchodu s elektřinou, Elektrárna Opatovice, a.s.)

#### Provozní oblast elektrárna

#### **1) Vaši činnost lze zařadit mezi státní či soukromý sektor?**

Akciová společnost Elektrárny Opatovice (dále jen EOP) je soukromý sektor.

#### **2) Co bude pro výrobu EOP znamenat rozsáhlý síťový výpadek ES ČR?**

Při všech závažných stavech tohoto typu se provozní obsluha EOP řídí k tomuto účelu určenou interní směrnici „Havarijní řád EOP, a.s.“. Elektrárna Opatovice je zdroj, který je schopný v těchto případech pracovat v tzv. ostrovním režimu a zásobovat elektrickou

energií odběratele ve vyčleněné části distribuční sítě (DS ČEZ). V případě rozpadu ES ČR a tedy i k beznapětovému stavu v příslušné distribuční síti (DS ČEZ) 110 kV není možné do této soustavy vyvést ani vyrobený výkon z EOP. Dojde k odpojení výroby EOP od DS ČEZ a výrobná bude dále sníženým výkonem dodávat elektrickou energii pouze pro vlastní spotřebu, a to do doby než bude možné elektrický výkon opět vyvést do elektrizační sítě. V tomto stavu nouze pak provoz ES ČR a do ní pracující výrobní zdroje řídí technický dispečink provozovatele přenosové nebo distribuční soustavy.

**3) Jakým jiným způsobem je možné v EOP vyrábět elektrickou energii v případě rozsáhlého síťového výpadku ES ČR?**

Pro tyto krajní případy beznapětového stavu ES ČR disponuje EOP autonomním agregátem pro výrobu elektrické energie pro nejnútnejší vlastní zásobování a provoz zabezpečovacích systémů.

**4) Jaké finanční ztráty způsobí výrobně EOP případný výpadek sítě ES ČR?**

Ztráty by byly v řádech milionů korun a budou odvislé od délky výpadku příslušné části sítě ES ČR.

**5) Budou v těchto případech fungovat zabezpečovací systémy elektrárny?**

Zabezpečovací systémy jsou vždy přednostně napájeny a to buď z vlastní spotřeby nebo z vlastních záložních AKU systémů.

**6) Co bude představovat plošný výpadek elektrické energie pro její odběratele?**

EOP není přímý dodavatel elektrické energie pro koncové odběratele.

**7) Máte stanovenou skupinu pracovníků EOP, která bude řešit uvedený nouzový stav v síti ES ČR?**

Všechny provozní situace spojené s uvedeným stavem v síti ES ČR se řeší v souladu se směrnici „Havarijní řád EOP, a.s.“, kde je stanoven postup výběru příslušných provozních pracovníků, kteří budou určeni pro řešení dané mimořádné situace.

## **8) Je možnost narušit systém sabotáží?**

Bez komentáře.

### Provozní oblast teplárenská výroba

#### **1) Jaké dopady bude mít výpadek DS ČEZ (110 kV) na výrobu tepla v EOP?**

Teplárenská výroba v EOP může být za určitých podmínek zachována i při rozpadu části DS ČEZ (110 kV), do které je EOP svým elektrickým výkonem vyvedena. EOP může zásobovat teplem oblasti kraje, kde bude DS ČEZ v provozu a kde tedy bude možné odebírat elektřinu pro čerpání teplotnosného média dále k odběratelům tepla.

#### **2) Jak bude ovlivněno teplárenství v případech rozsáhlého výpadku DS ČEZ v kraji?**

Dodávka tepla koncovým zákazníkům je přímo závislá na odběru elektřiny z distribuční sítě DS ČEZ. Tedy v případě jejího výpadku nebo rozsáhlé havárie nelze provádět nutné čerpání teplotnosného média do koncových odběrných zařízení a nelze tak zajistit dodávky tepla ani teplé užitkové vody odběratelům napojeným na systém centralizovaného zásobování teplem v oblastech zásobovaných z EOP.

## **3.1.9 Rozhovor 9**

Jméno a příjmení:

**Ing. Miloš Šebestián** (Vedoucí výroby a rozvodu elektrické energie PARAMO, a.s.)

#### **1) Vaši činnost byste zařadil mezi státní či soukromý sektor?**

PARAMO, a.s. patří do skupiny soukromého sektoru.

#### **2) Potřebujete být permanentně připojeni k elektrické energii?**

Elektrická energie je podmínkou pro výrobu a dodávky našich produktů a výrobků.

#### **3) Jaká opatření při výpadku elektrické energie máte připravena k zachování**

**fungování Vaší činnosti? Máte k dispozici náhradní zdroje elektrické energie.**

**Pokud ano, tak jaké?**

PARAMO, a.s. středisko Pardubice nemá k dispozici stabilní záložní zdroj elektrické energie. Pro zajištění dodávky elektrické energie je provedeno zapojení přes ČEZ Distribuce, a.s. takovým způsobem, aby se co nejvíce omezila možnost výpadku dodávky elektrické energie.

**4) Co bude pro Vás představovat výpadek elektrické energie?**

Krátkodobý výpadek neomezuje výrobu našich produktů. Dlouhodobý výpadek by znamenal částečné omezení výroby.

**5) Popište sled událostí při výpadku elektrické energie.**

Při výpadku dodávky elektrické energie dojde automaticky k záskoku na další kabelový přívod a tímto dojde k obnovení dodávky elektrické energie.

**6) Jaké finanční ztráty Vám způsobí případný výpadek elektrické energie?**

Předem nelze vyčíslit případné finanční ztráty, záleží na době trvání výpadku a stavu výroby.

**7) Bude Vám fungovat zabezpečovací systém?**

Důležité systémy pro řízení výroby a zabezpečení jsou napájeny přes jednotlivé nezávislé systémy UPS.

**8) Je možnost narušit systém sabotáží?**

Nebudeme odpovídat z důvodu bezpečnosti.

**9) Máte stanovenou skupinu pracovníků, která bude řešit výpadek elektrické energie?**

Pro řešení mimořádných událostí se postupuje podle připravených krizových scénářů.



### **3.1.10 Rozhovor 10**

Jméno a příjmení:

**Ing. Jan Šiller** (ředitel SBU Energetika Synthesia, a.s.)

**1) Vaši činnost byste zařadil mezi státní či soukromý sektor?**

Soukromý sektor.

**2) Potřebujete být permanentně připojeni k elektrické energii?**

Ano. Jedná se o záložní zdroj elektřiny při výpadku vlastní výroby energií v areálové průmyslové teplárně a způsob vyvedení nadvýroby elektřiny na vlastním zdroji.

**3) Jaká opatření při výpadku elektrické energie máte připravena k zachování fungování Vaší činnosti?**

Synthesia provozuje vlastní teplárnu a je ve spotřebě tepla i elektřiny soběstačná s mírným převisem výroby elektřiny. K vyvedení zmíněného výkonu nadvýroby elektřiny potřebujeme napojení do nadřazené elektro soustavy - je realizováno propojením do linek 110 kV.

**4) Co bude pro Vás představovat výpadek elektrické energie?**

Jedná se o automatický přechod do ostrovního provozu lokální distribuční soustavy (LDS) s vyrovnáním bilance regulací vlastních turbogenerátorů. Výpadek nadřazené soustavy by byl hrozbou pouze ve výjimečných provozních stavech, kdy jsou havarijní neplánované výpadky vlastní výroby kryty výpomocnou dodávkou z vnější sítě. V tomto případě by došlo k rozpadu LDS a totální odstávce vlastní teplárny i navazujících technologií, odkázaných na dodávky páry a elektřiny.

**5) Popište sled událostí při výpadku elektrické energie.**

Při běžném provozu vlastní teplárny by došlo k přechodu do ostrovního provozu. Regulace provozovaných turbogenerátorů by vyrovnala bilanci v LDS s následnou regulací výkonu kotlů. K ohrožení LDS by došlo pouze v případě selhání ochranných

systemů a včasnému neodpojení od nadřazené soustavy. Ve výjimečných případech havarijního odběru elektřiny z vnější sítě by při přerušení dodávky došlo k rozpadu LDS - nejsme vybavení systémem regulace spotřeby.

**6) Jaké finanční ztráty Vám způsobí případný výpadek elektrické energie?**

Při běžném provozu teplárny nedojde k žádné ztrátě.

**7) Bude Vám fungovat zabezpečovací systém?**

Vnější systémy odpojení do ostrovního provozu jsou funkční. Vnitřní zabezpečovací systémy jsou napájeny z vlastního zdroje.

**8) Je možnost narušit systém sabotáží?**

No comment.

**9) Máte stanovenou skupinu pracovníků, která bude řešit případný výpadek elektrické energie?**

Stavy přechodu do ostrovního provozu zvládá obslužný personál vlastní energetiky.

### **3.1.11 Rozhovor 11**

Jméno a příjmení:

**Ing. Irena Okurková** (technik PTO, Vodovody a kanalizace Pardubice, a.s.)

**1) Vaši činnost byste zařadila mezi státní či soukromý sektor?**

Vodovody a kanalizace Pardubice, a.s. je vlastněná z 94,73 % obcemi okresu Pardubice. Výše vlastnického podílu Statutárního města Pardubice je 42,80 %.

**2) Jak budou ovlivněny dodávky pitné vody v Pardubickém kraji v případě výpadku elektrické energie?**

Nejprve je potřeba specifikovat o jak velký výpadek by se jednalo. Pokud bychom mluvili o regionálním či celorepublikovém blackout, tak dodávky vody pro Pardubice budou omezeny pouze na gravitační odtok z akumulací ve vodojemech Mikulovice a Kunětická hora, protože nebudou fungovat čerpací stanice ani úpravný vody. Jelikož Skupinový vodovod Pardubice má denní spotřebu cca 15 000 m<sup>3</sup> a akumulace na obou vodojemech je průběžně cca 20 000 m<sup>3</sup>, je doba zásobování okolo 32 hodin. Pokud by došlo k výpadku elektrické energie pouze v oblasti města Pardubic, nebude dotčena dodávka vody od vodárenské společnosti Chrudim a museli bychom řešit pouze výpadek Úpravny vody v Hrobicích. Zde je možnost distribuce z vodovodu Hradec Králové. Pokud by došlo k výpadku v regionu Chrudimska a vodárenská společnost Chrudim by nám nebyla schopna dodat potřebné množství vody, byli bychom odkázáni pouze na zdroj Nemošice s vydatností cca 3 500 m<sup>3</sup> denně a manipulací na síti bychom museli přepustit do jižní části města vodu z vodojemu Kunětická hora.

### **3) Popište sled událostí při výpadku elektrické energie.**

Při výpadku elektrické energie používáme náhradní zásobování pouze tam, kde je ohrožena dodávka vody ve vyšším tlakovém pásmu, kde je distribuce zajištěna čerpadly.

### **4) Jaká opatření při výpadku elektrické energie máte připravena k zachování fungování Vaší činnosti?**

Zde je potřeba rozlišit činnost výroby popřípadě distribuce vody a činnost ostatních složek VAK Pardubice. Distribuci vody jsme v omezeném množství zajistit diesel agregáty, ale pouze pro lokální zdroje vody nebo menší čerpací stanice. V současné době VAK Pardubice zpracovává krizový plán zajištění čerpacích stanic při výpadku elektrické energie. Co se týká klíčových činností, tak centrální dispečink VAK Pardubice je napojen na kapacitní záložní zdroj posílený dieselagregátem, takže monitoring sítě může fungovat i přes výpadek elektřiny. Telemetrický systém na vodárenských objektech je zálohován na cca 3-5 hodin.

### **5) Co bude představovat výpadek vody pro odběratele?**

Cílem činnosti společnosti je ten, aby odběratel nepocítil výpadek elektrické energie na dodávce vody. Pokud by se jednalo o regionální blackout, tak výpadek dodávky vody bude pouze jednou z řad katastrof, které na občana dopadnou.

**6) Jaké finanční ztráty Vám způsobí případný výpadek elektrické energie?**

Z hlediska finančních ztrát je spíše výpadkem elektřiny ovlivněn sektor odvádění odpadních vod např. u tlakové kanalizace, kde musí čerpat jímky a odvázet je pryč. V oblasti distribuce pitné vody nemáme tento problém finančně vyčíslen, protože k němu zatím (naštěstí) mnohokrát nedošlo.

**7) Bude Vám fungovat zabezpečovací systém?**

viz bod 4

**8) Máte stanovenou skupinu pracovníků, která bude řešit případný výpadek elektrické energie?**

Ano, máme skupinu provozních elektrikářů, kteří jsou připraveni okamžitě řešit krizové situace.

**9) Je možnost narušit systém sabotáží?**

System distribuce je dobře zajištěn proti náhodným poruchám, vandalismu nebo kriminální činnosti (vloupání, krádeži oleje z trafostanic a podobně). Sabotáž vyžaduje organizovanou přípravu, která doufám neujde pozornosti bezpečnostním složkám naší republiky.

### **3.1.12 Rozhovor 12**

Jméno a příjmení:

**Ing. Jaroslav Havel** (provozně technický náměstek Dopravního podniku města Pardubic, a.s.)

**1) Vaši činnost byste zařadil mezi státní či soukromý sektor?**

Jsme akciová společnost, vlastníkem je město.

**2) Jak bude ovlivněna doprava v Pardubickém kraji v případě výpadku elektrické energie?**

Z pohledu naší činnosti zajišťujeme MHD v Pardubicích a v přilehlém okolí. Provozujeme trolejbusy, autobusy. Autobusy na motorovou naftu a zemní plyn. Z pohledu trolejbusů, při výpadku napájení, nebyla by dodávka do našich měničů. Alternativa pro trolejbusy není. Máme autobusy místo trolejbusů. Jsou schopni zajistit dopravu ve dvacetiminutovém intervalu. 55 trolejbusů, 40 jich vyjíždí. 74 autobusů v rámci MHD, z nich vyjíždí 50 vozidel. Rezerva je. Ze 74 je 22 autobusů na zemní plyn. Máme své plnicí stanice. Každý den máme doplněny autobusy, vystačíme na dva dny. Naftové autobusy, vlastní čerpací stanice. Napájeno elektrickou energií, napájení čerpací stanice lze vyřešit naší vlastní elektrocentrálou. Zásobu paliva máme na týden.

**3) Popište sled událostí při výpadku elektrické energie.**

Různé druhy výpadků. Dispečerské řízení bude fungovat, máme svůj dieselaagregát. Posílujeme dispečerské pozice. Pět měníren máme, kdy 30 kV se transformuje na 600 V stejnosměrných. Nasazení autobusů. V případě výpadku se nejezdí dle jízdního řádu. Informace o výpadcích by se obyvatelé dozvěděli na internetu či městským rozhlasem.

**4) Existují náhradní řešení vašich služeb - tj. bez dodávky elektrické energie?**

Otázka situace, co se stalo. Nepředpokládáme přerušení úplné dodávky nafty.

**5) Víte přibližně, na jak dlouho vydržíte s pohonnými hmotami?**

Máme zásoby přibližně na jeden týden

**6) Bude Vám fungovat zabezpečovací systém?**

Z pohledu trakce, hlídací mechanismy, ale když elektřina funguje. Energo dispečink je zálohován UPS. Ovládání měníren má vlastní zálohu.

**7) Máte stanovenou skupinu pracovníků, která bude řešit výpadek elektrické energie?**

Máme svoje lidi ve středisku údržby majetku. Dále máme zaměstnance, kteří mají dohled nad měnírnami.

**8) Je možnost narušit systém sabotáží?**

Vyloučit nelze. Napájecí kabely jsou v zemi vyvedené do napájecích bodů kvůli trakčnímu vedení. Nebyl případ sabotáže, ale stát se to může.

### **3.1.13 Rozhovor 13**

Jméno a příjmení:

**Václav Janoušek** (Specialista legislativy a OZE, ČEZ Distribuce, a. s.)

**3) Vaši činnost byste zařadil mezi státní či soukromý sektor?**

Soukromý sektor, regulovaný subjekt.

**4) Popište sled událostí při výpadku elektrické energie. Jakým způsobem bude probíhat ostrovní řízení?**

Existují pravidla distribuční soustavy, což je dokument mezi námi a zákazníky. Ten určuje, co se dělá, když síť má problém. Řízeně se odebírají uživatelé, aby se předešlo blackoutu. Je tam vypínací plán, který určuje hierarchii, kdy koho vypneme. Přednostně se vypínají běžní uživatelé před nějakými továrnami či nemocnicemi. Dodávky elektrické energie lze zajistit odjinud, neboť existuje více toků elektrické energie. Co se týče ostrovního řízení, tak to je alternativní řešení a moc se o něm neuvažuje. Elektrická energie by měla pak jiné parametry, spálil by se pak například počítač. Ta elektrická energie lze prostě nahradit z jiného přívodu.

**5) Jaké finanční ztráty Vám způsobí případný výpadek elektrické energie?**

Od regulátora máme předepsané parametry SAIFY, které musíme dodržet. Pokud to máme naplněno, tak dle toho získáme peníze z distribuce, pokud by to bylo špatně, tak by přišla sankce.

**6) Bude Vám fungovat zabezpečovací systém?**

Síť máme automatizovanou, tudíž hlásí, pokud dojde k nějakému problému. Zákazníci by nám tedy volali, pokud by došlo k nějakému problému. Ale pokud by šlo o větší odběr, tak každá jednotka ohlásí, že má problém. Poruchová četa je součástí firmy.

**7) Je možnost narušit systém sabotáží?**

Jsou prvky zabezpečení, například mapa, aby člověk věděl, co člověku přes pozemek vede. IT oblast máme zabezpečenou. Dalo by se uvažovat o fyzické sabotáži, pokud by někdo překopal dráty.

Tabulka 3 Celkové shrnutí všech rozhovorů

<p style="text-align: center;"><b>Krajský úřad Pardubického kraje</b> Kancelář hejtmána</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• K zajištění fungování budovy má budova k dispozici generátor s parametry 70 kW, kdy zásoby nafty jsou na dva dny provozu.</li> <li>• Pokud by byl vyhlášen krizový stav a budova by nebyla provozuschopná, náhradní pracoviště je k dispozici v Holicích.</li> <li>• Pokud by byl vyhlášen krizový stav, lze využít informačního systému Argis, který spravuje Správa státních hmotných rezerv.</li> <li>• Automatické dveře nebudou funkční.</li> <li>• Lidé by uvízli ve výtazích.</li> <li>• Drtivá většina zaměstnanců by nebyla v zaměstnání, ale doma. Rodiče by si museli vyzvednout své děti ze školských zařízení.</li> <li>• Velký dopad by měl výpadek na elektrifikovanou dopravu, kdy by trolejbusy zůstaly ve městě a vlaky v polích. Tvořili by se ve městech zácpy a zvýšila by se nehodovost, neboť by nefungovala světelná signalizace.</li> <li>• Byly by nefunkční čerpací stanice, neboť ruční pohony nemají. Byly by funkční jen některé, kdy by přednostně byly zásobovány základní složky IZS, nemocnice a vybraní jedinci.</li> <li>• Nebyly by funkční bankomaty, velké obchody a další služby. Je pravděpodobné zvýšení kriminality.</li> <li>• Obyvatelstvo by bylo bez internetu, mobilní síť by nefungovala pro běžné uživatele.</li> <li>• Lidem doma by nefungovaly mrazáky, ledničky, netekla by jim voda z kohoutku, nemohli by splachovat. Byli by bez dodávek tepla a plynu.</li> <li>• Velmi ohrožení jsou lidé, kteří jsou doma a jsou závislí na dýchacích přístrojích.</li> <li>• Zvýšil by se počet požárů v důsledku zvýšeného používání svíček a také otrav na oxid uhelnatý.</li> </ul>
---	--



<p><b>Krajské ředitelství HZS Pardubického kraje</b></p> <p>Úsek prevence a civilní nouzové připravenosti</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p>Úsek IZS a operačního řízení</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Základní složky IZS nebudou ovlivněny.</li> <li>• K dispozici dvě radiové sítě: analogová a digitální (MATRA), kdy analogová vydrží přibližně dva dny, digitální vydrží po celý výpadek elektrické energie, kdy se bude muset dolévat nafta, kterou má HZS Pardubického kraje ve svých uložistiších na jeden rok.</li> <li>• Budova Krajského ředitelství HZS Pardubického kraje má k dispozici dva dieselagregáty, které slouží spolu s UPS k zálohování celé budovy včetně ke kompletnímu zálohování OPIS, jeden z dieselagregátů je na kontejneru, tudíž lze přesunout tam, kde by byla potřeba.</li> <li>• Všechny požární stanice mají náhradní zdroj.</li> <li>• V případě potřeby by základní složky IZS mohly využít náhradní středisko v Chrudimi.</li> <li>• Elektrická energie by nešla na všech pracovištích, funkční by nebyly například obslužné činnosti.</li> <li>• Nebude funkční siréna, která slouží ke svolávání JSDH.</li> <li>• HZS kraje bude vždy schopný varovat obyvatelstvo. Kraj disponuje 363 sirénami, z toho 304 jsou rotační a ty nikdo v případě výpadku elektrické energie neroztočí. 59 jich je elektronických a lze zapojit do sítě jako elektronickou sirénu také místní informační systém, který za běžných okolností funguje jako městský rozhlas. Těch je v kraji 98. To je zálohované na čtyři dny provozu.</li> </ul>
<p><b>Krajské ředitelství Policie Pardubického kraje</b></p> <p>Oddělení krizového řízení kanceláře ředitele</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Budova Krajského ředitelství Policie Pardubického kraje má pro případ výpadku elektrické energie dieselagregát. Nová obvodní oddělení mají jako náhradní zdroj elektrocentrálu, kterou musí spouštět ručně. Stará obvodní oddělení náhradní zdroj elektrické energie nemají.</li> <li>• Komunikační systém MATRA, díky kterému lze navázat spojení s pracovištěm krizového štábu kraje a operačními středisky základních složek IZS.</li> <li>• Za jistých okolností by mohla být požádána o pomoc Armáda České republiky.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zátěžovou situací by bylo pro dopravní policii řešení dopravního chaosu na silnicích.</li> <li>• Z důvodu nedostatku jídla a pití by Policie ČR musela řešit rabování a vznikající nepokoje na ulicích.</li> <li>• Jsou stanoveny bezpečnostní zásady při používání počítačů, kdy intranet je oddělen od běžného internetu. Tím se snižuje možnost případných útoků od hackerů.</li> </ul>
<p><b>ZZS Pardubického kraje</b></p> <p style="text-align: center;">+</p> <p><b>Pardubická krajská nemocnice, a.s.</b></p> <p>Oddělení bezpečnosti a krizového řízení</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pardubická nemocnice má k zálohování všech důležitých činností UPS, 5 dieselagregátů i baterii.</li> <li>• Nemocnice nebude plnohodnotně zásobována elektrickou energií. Budou se provádět nezbytně nutné výkony a pokud možno ne moc dlouhé. V případě, že by bylo zapotřebí speciálních vyšetření jako je například CT, tak by už ZZS odvážela takové pacienty do Fakultní nemocnice Hradec Králové, neboť na to není nemocnice v Pardubicích připravena.</li> <li>• Zdravotnictví bude velmi zatíženo v důsledku zvýšené nehodovosti na silnicích a zvýšeného výskytu požárů.</li> <li>• Nemocnice má v zásobě 2000 litrů pohonných hmot, kdy spotřeba je 80 litrů za hodinu. Jedna nádrž vydrží na 4 až 5 hodin.</li> <li>• Velkým problémem by bylo šíření infekčních onemocnění, neboť lidé by byli bez vody, nefungovalo by splachování, neodvážel by se odpad. To by způsobilo velký problém.</li> </ul>
<p><b>Vodovody a kanalizace Pardubice, a.s.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• V Pardubickém kraji se vyskytují převážně vodovody výtlačné, ale část tvoří i gravitační, kdy není zapotřebí čerpadel jako v případě vodovodů výtlačných.</li> <li>• Nebudou fungovat čerpací stanice ani úpravny vody.</li> <li>• Zásoby pitné vody jsou na 32 hodin.</li> <li>• Nebudou funkční čistírny odpadních vod.</li> </ul>

<p><b>Elektrárna Chvaletice, a.s.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aby se mohla zařízení odstavit bezpečně, má elektrárna k dispozici dieselaagregáty a baterie.</li> <li>• Pokud by elektrárna musela postupně najíždět, bylo by to za pomoci vodní elektrárny. Trvá 6 až 8 hodin než elektrárna najede na běžný provoz.</li> <li>• Čeps, a.s. by odpojil odběratele, pokud by nebyla vyrovnaná bilance výroby a spotřeby elektrické energie, aby se předešlo rozpadu sítě.</li> </ul>
<p><b>Elektrárna Opatovice, a.s</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EOP je zdroj, který je schopný pracovat v tzv. ostrovním režimu a zásobovat elektrickou energií odběratele ve vyčleněné části DS ČEZ.</li> <li>• Disponuje autonomním agregátem pro výrobu elektrické energie pro nejnütnější vlastní zásobování a provoz zabezpečovacích systémů.</li> <li>• V případě rozpadu ES ČR dojde k odpojení výroby EOP od DS ČEZ a výroba bude dále sníženým výkonem dodávat elektrickou energii pouze pro vlastní spotřebu.</li> <li>• Dodávka tepla koncovým zákazníkům je přímo závislá na odběru elektřiny z DS ČEZ. Nelze tedy zajistit dodávky tepla ani teplé užitkové vody odběratelům napojeným na systém centralizovaného zásobování teplem v oblastech zásobovaných z EOP.</li> </ul>
<p><b>PARAMO, a.s.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Výroba jejich výrobků je závislá na elektrické energii.</li> <li>• Důležité systémy pro řízení výroby a zabezpečení jsou napájeny přes UPS.</li> <li>• Dlouhodobý výpadek by znamenal omezení výroby.</li> </ul>
<p><b>Synthesia, a.s.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Má k dispozici záložní zdroj elektrické energie.</li> <li>• Provozuje vlastní teplárnu.</li> <li>• V případě výpadku elektrické energie by přešli do ostrovního provozu lokální distribuční soustavy.</li> <li>• Výpadek nadřazené soustavy by byl pro ně hrozbou, pokud by nedošlo k včasnému odpojení od nadřazené soustavy.</li> </ul>

<p style="text-align: center;"><b>Dopravní podnik města Pardubic, a.s.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• V důsledku výpadku by nebyla dodávka elektrické energie do měničů, což by způsobilo nepojízdnost trolejbusů.</li> <li>• Ze 74 autobusů jich je 22 na zemní plyn. Dopravní podnik disponuje vlastními plnicími stanicemi a zásoby mají na dva dny.</li> <li>• Zbylých 52 autobusů je naftových. Zásoby mají na jeden týden. Napájení by bylo vyřešeno prostřednictvím vlastní elektrocentrály.</li> <li>• Lidé by se o provizorním jízdním řádu dozvěděli prostřednictvím městského rozhlasu. Doprava by byla zajištěna ve dvacetiminutových intervalech.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>ČEZ Distribuce, a. s.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dle pravidel distribuční soustavy by se řízeně odebírali uživatelé, aby se vyrovnala bilance mezi poptávkou a možností dodávky elektrické energie, a tím se předešlo případnému blackoutu.</li> <li>• O ostrovním řízení se moc neuvažuje, neboť by elektrická energie neměla potřebné parametry a byla by dodávka nespolehlivá.</li> <li>• Mají síť automatizovanou, která hlásí, pokud dojde k nějakému problému.</li> </ul>

Zdroj: vlastní výzkum

### 3.2 SWOT analýza

Tabulka 4 Faktory silných stránek

Číslo faktoru	Faktor
1.	Záloha elektrické energie základních složek IZS.
2.	Digitální síť MATRA.
3.	Intranetová síť.
4.	Funkční zabezpečovací systém IZS.
5.	Dobře zálohovaná Nemocnice Pardubice, a.s.
6.	Náhradní zdroje elektrické energie.
7.	Gravitační vodojemy.
8.	„RESTART 2013“

Zdroj: vlastní výzkum

Tabulka 5 Faktory slabých stránek

Číslo faktoru	Faktor
9.	Náhradní zdroje vydrží neomezeně dlouho jen složkám IZS.
10.	Nebude funkční mobilní síť pro běžné uživatele.
11.	Nefunkční signalizační systém a ztížená dopravní situace.
12.	Uvznutí lidí v budovách, dopravních prostředcích.
13.	Omezení funkčnosti Nemocnice Pardubice, a.s..
14.	Vodárenská síť.
15.	Nebudou fungovat benzinové čerpací stanice.
16.	Nebudou dodávky plynu.
17.	Dopad na domácnosti.

Zdroj: vlastní výzkum

Tabulka 6 Faktory příležitostí

<b>Číslo faktoru</b>	<b>Faktor</b>
18.	System Argis, pokud by byl vyhlášen krizový stav.
19.	Náhradní pracoviště v Chrudimi či Holicích.
20.	PČR může požádat o pomoc AČR.
21.	Využití fotovoltaik.
22.	Náhradní řešení k nouzovému zásobování pitnou vodou.
23.	Dopravní podnik města Pardubic a.s. je dobře připraven.
24.	Městský rozhlas.

Zdroj: vlastní výzkum

Tabulka 7 Faktory hrozeb

<b>Číslo faktoru</b>	<b>Faktor</b>
25.	Sabotáž.
26.	Rotační sirény.
27.	Zvýšená kriminalita.
28.	Nefunkční obchody a bankomaty.
29.	Zabezpečovací systém by nevydržel.
30.	Šíření infekčních nemocí a zvýšená úmrtnost.
31.	Zvýšený počet požárů.
32.	Dopad na životní prostředí.

Zdroj: vlastní výzkum

Tabulka 8 Porovnávací tabulka faktorů

Číslo faktoru	Absolutní četnost	Váha faktorů	Relativní četnost
1	30	0,0604	6,04 %
2	19	0,0383	3,83 %
3	7	0,0141	1,41 %
4	7	0,0141	1,41 %
5	29	0,0585	5,85 %
6	20	0,0403	4,03 %
7	14	0,0282	2,82 %
8	10	0,0202	2,02 %
9	16	0,0326	3,26 %
10	7	0,0141	1,41 %
11	15	0,0302	3,02 %
12	23	0,0464	4,64 %
13	27	0,0544	5,44 %
14	25	0,0504	5,04 %
15	11	0,0222	2,22 %
16	10	0,0202	2,02 %
17	25	0,0504	5,04 %
18	19	0,0383	3,83 %
19	10	0,0202	2,02 %
20	13	0,0262	2,62 %
21	6	0,0121	1,21 %
22	23	0,0464	4,64 %
23	3	0,0060	0,60 %
24	6	0,0121	1,21 %
25	23	0,0464	4,64 %
26	5	0,0101	1,01 %
27	11	0,0222	2,22 %
28	22	0,0444	4,44 %
29	4	0,0081	0,81 %
30	30	0,0604	6,04 %
31	21	0,0423	4,23 %
32	3	0,0060	0,60 %

Zdroj: vlastní výzkum

Z důvodu rozsáhlého Fullerova trojúhelníku o 32 faktorech se tato matice v mé diplomové práci nenachází. Absolutní četnost nám udává, kolikrát byl daný faktor zvolen při vzájemném porovnávání. Pak dle vzorce popsaného na začátku této kapitoly

jsem vypočítala jednotlivé váhy faktorů a při převedení na procentuální vyjádření hodnoty jsem získala relativní četnost. Součet silných stránek (faktory číslo 1 až 8) se rovná 27,41 %, součet slabých stránek (faktory číslo 9 až 17) se rovná 32,09 % součet příležitostí (faktory číslo 18 až 24) se rovná 16,13 % a součet hrozeb (faktory 25 až 32) se rovná 23,99 %.

Součet silných stránek a příležitostí tvoří 43,54 %. Součet slabých stránek a hrozeb tvoří 56,08 %. Je patrné, že systém je ohrožený, proto je nezbytné využívat silných stránek a příležitostí k potlačení slabých stránek a hrozeb.

Tabulka 9 Matice SWOT analýzy

<b>SILNÉ STRÁNKY</b> 27,41%	<b>SLABÉ STRÁNKY</b> 32,09%
<b>PŘÍLEŽITOSTI</b> 16,13%	<b>HROZBY</b> 23,99%

Zdroj: vlastní výzkum



## 4 Diskuze

V následující kapitole jsou popsány silné stránky, slabé stránky, příležitosti a hrozby Pardubického kraje v případě jeho zasažení výpadkem elektrické energie. Dále jsou zde popsány následky dopadů již zmíněného případného výpadku elektrické energie v Pardubickém kraji.

### 4.1 Silné stránky

Významnou silnou stránkou je, že všechny základní složky integrovaného záchranného systému jsou zálohované, neboť ze zákona musí plnit funkci a je nepřípustné, aby tomu tak nebylo. Jako náhradní zdroje jim slouží dieselagregáty, UPS či akumulátorové baterie. Krajské ředitelství Hasičského záchranného sboru uvedlo, že mají zásoby nafty ve svých uložistích na jeden rok, tudíž pokud by došlo k dlouhodobému blackoutu, činnosti záchranných složek by se tato situace dotkla minimálně, neboť jsou velmi dobře na takovou situaci připraveny. Velkou výhodou je, že Hasičský záchranný sbor Pardubického kraje disponuje dvěma dieselagregáty, přičemž jeden z nich je umístěn na kontejneru, tudíž je možné jej v případě potřeby přemísťovat. Komunikační a informační systémy jsou zálohované UPS, do doby, než naběhne dieselagregát.

Další silnou stránkou zabezpečení Pardubického kraje je digitální síť MATRA, díky které je možné předávat informace mezi pracovištěm krizového řízení kraje a všemi operačními středisky složek integrovaného záchranného systému. V případě, že vypadne analogová síť, Hasičský záchranný sbor kraje se nedorozumí například s JSDH, ale se středisky zabezpečujícími základní fungování občanské společnosti ano.

Jednou z dalších silných stránek zkoumané části kritické infrastruktury v Pardubickém kraji je bezpochyby bezpečnostní opatření oddělující intranetovou síť od běžného internetu. Tím se velmi snižuje možnost hackerských útoků.

Z výzkumu vyplynulo, že vzhledem k tomu, že všichni dotazovaní mají k dispozici náhradní zdroje, na které je napojen bezpečnostní systém, neměl by případný výpadek elektrické energie v tomto směru být rizikový. Otázkou je, jakým způsobem mají

bezpečnostní systém vyřešený například budovy, které disponují automatickými dveřmi. Domnívám se, že mnoho budov by v důsledku výpadku elektrické energie zůstalo otevřených a tudíž by stoupl počet vloupání a krádeží.

Všichni dotazovaní disponují náhradními zdroji, avšak jediný, koho se výpadek elektrické energie dotkne minimálně, je integrovaný záchranný systém. Nemocnice díky svým pěti dieselagregátům omezí svoji činnost, ale urgentní příjem a další důležitá pracoviště budou zachovány. Při případném výpadku by se nejdříve spustily UPS a posléze již jmenované dieselagregáty. Speciální vyšetřovací zařízení jako je například počítačová tomografie (CT) by nefungovala a ti pacienti, kteří by toto vyšetření potřebovali, by byli odesíláni do Fakultní nemocnice Hradce Králové. Krajský úřad Pardubického kraje uvedl, že by v omezeném režimu byl schopný fungovat dva dny, respektive na dva dny mají zásoby pohonných hmot. Pro lidi, kteří by zůstali v budově Krajského úřadu Pardubického kraje, by byly zajištěny dodávky potravin, vody a tepla.

Co se týče Elektráren Chvaletice, a.s. a Opatovice, a.s., obě by přešly do ostrovního režimu. Dodávka tepla koncovým zákazníkům je přímo závislá na odběru elektřiny z distribuční soustavy, a tudíž nelze zajistit dodávky tepla ani teplé užitkové vody odběratelům napojeným na systém centralizovaného zásobování teplem v oblastech zásobovaných z Elektrárny Opatovice, a.s.

Výhodou Pardubického kraje je také fakt, že disponuje mimo jiné i gravitačními vodojemy a tudíž by dopad na obyvatelstvo nebyl tak zdrcující, jako například v Praze. Díky gravitačním vodojemům lze hýbat s vodní hladinou. Společnost Vodovody a kanalizace Pardubice, a.s. uvedla, že by se snažila zachovat dodávky pitné vody co nejdéle.

V neposlední řadě jako největší silnou stránku pro Pardubický kraj vnímám fakt, že 4. září 2013 se uskutečnilo součinnostní štábní cvičení „RESTART 2013“, které vzešlo z podnětu ministra průmyslu a obchodu České republiky. Cílem cvičení bylo ověření akceschopnosti a reakce vybraných ústředních správních úřadů, určených subjektů kritické infrastruktury, orgánů Pardubického a také Královehradeckého kraje, základních složek a dalších vybraných součinnostních organizací v situaci, kdy by bylo nezbytné vyhlásit stav nouze. Dílčími cíli tohoto cvičení bylo prověření plánu svolání

krizového štábu kraje, ověření systému předávání informací a ověření možnosti využití radiostanice sítě MATRA, ověření stávajících mapových podkladů a datových sad pro GIS a identifikování problémových oblastí infrastruktury, které mají dopad na běžný život obyvatel kraje. Cvičením došlo k analýze území kraje a jeho infrastruktury, která je závislá na dodávkách elektrické energie. Bylo zjištěno, že výpadek trvající přibližně 24 hodin by byl zvládnutelný, výpadek trvající 72 hodin by se dotkl především zdravotnických a sociálních zařízení s ústavní péčí, dále by se dotkl zásobování pitnou vodou, výdeje pohonných hmot, dopravy materiálu a přepravy osob. Výpadek trvající týden a více by se nemohl řešit z úrovně kraje, ale centrálně, neboť by bylo nezbytné, aby byl vyhlášen nouzový stav, popřípadě stav ohrožení státu. Identifikované problémy a návrh jejich řešení byl zapracován do krizových plánů v rámci jejich pravidelné aktualizace.

## **4.2 Slabé stránky**

Ideální není, že náhradní zdroje vydrží neomezeně dlouho jen složkám integrovaného záchranného systému. Nemocnice Pardubice, a.s. uvedla, že má spotřebu kolem 80 litrů za hodinu, kdy na jednu nádrž toto množství vydrží přibližně čtyři až pět hodin a pak chodí obsluha a naftu dolévá ručně. V zásobě má nemocnice 2000 litrů. Nemocnice bude fungovat v omezeném režimu. Všechny naplánované operace, které lze odložit, bude nucena odkládat. Budou se provádět jen neodkladné záležitosti a pokud možno ne dlouhé výkony, neboť bude zvýšený přísun pacientů a bude potřeba stále operovat. Závažný problém pocítí pacienti, kteří mají specifické nároky na stravu. Velmi ohrožení v tu chvíli budou například lidé s celiakií či fenylketonurií.

Lidé také uvíznou v budovách a ve výtazích. Všechny automatické dveře se budou muset otevírat manuálně. Dále při dlouhodobém výpadku nebude funkční mobilní síť pro běžné uživatele. Na Krajském ředitelství policie České republiky uvedli, že by v případě blackoutu měla být pro občany zajištěna možnost si u nich nechat dobít mobil, avšak na Hasičském záchranném sboru Pardubického kraje i na Krajském úřadě v Pardubicích mi bylo sděleno, že pro běžné uživatele síť nebude funkční. Z toho

vyplývá, že občané by sice mohli mít dobíté mobily, ale stejně by si z nich nikam nemohli zavolat.

Jako velmi významnou slabou stránku vnímám fakt, že přestane fungovat signalizační systém a to způsobí řadu problémů v dopravě a bude to tedy představovat zvýšenou činnost pro dopravní policii. V oblasti silniční dopravy se zvýší nehodovost, neboť nebudou funkční semaforey a také vzniknou zácpy. Horší situace vznikne na železnici, protože ve vlacích někde v polích uvízne značné množství lidí. Tito lidé budou muset v neklimatizovaných vagónech čekat, až vlak bude odtažen do nejbližšího nádraží. Lze předpokládat, že nastanou problémy také při přistávání letadel. Nicméně v Pardubickém kraji se nachází jen jedno letiště, které z části patří armádě, pravděpodobně by tedy situace měla být pod kontrolou. Hromadná doprava by byla zčásti ochromena, protože Dopravní podnik města Pardubic a.s. by nedisponoval dodávkami elektrické energie do svých měničů, tudíž trolejbusy nebudou funkční. Ale Dopravní podnik města Pardubic a.s. se podle svého tvrzení bude snažit zachovat ve dvacetiminutových intervalech náhradní autobusová spojení, neboť má rezervní autobusy.

Závažnou slabou stránkou zabezpečení Pardubického kraje v případě selhání dodávek elektrické energie je vodárenská síť. V Pardubickém kraji se bohužel nachází převážně vodovody výtlačné. Při výpadku budou dodávky pitné vody pro Pardubice omezeny pouze na gravitační odtok z akumulací ve vodojemech Mikulovice a Kunětická hora, protože nebudou fungovat čerpací stanice ani úpravní vody. Doba zásobování bude přibližně na dvaatřicet hodin. Výpadkem bude zasažen také sektor odvádění odpadních vod, neboť například u tlakové kanalizace se musí čerpat jímky a odvážet je pryč.

Dále nebudou fungovat benzinové čerpací stanice, neboť jsou závislé na elektřině. Pohonné hmoty budou k dostání na příděl a v krajním případě jen pro složky integrovaného záchranného systému a pro osoby, které budou mít na čerpacích stanicích na seznamu. Je tedy evidentní, že kvůli bezpečnosti a hladkému průběhu odebírání pohonných hmot by musel u čerpacích stanic dohlížet příslušník Policie České republiky.

Vzhledem k tomu, že časem budou zastaveny i dodávky plynu, nastane krize i v oblasti pohřebních služeb. V důsledku přerušení dodávek plynu totiž přestanou fungovat krematoria.

V neposlední řadě to bude mít dopad na samotné domácnosti. Nebude fungovat televize, lednička, mrazák a další spotřebiče. Nebude možné splachovat záchody. Nebudou dodávky tepla. Lidé nemyslí na prevenci a málokdo je připravený na případný dlouhotrvající výpadek elektrické energie. Často nemají doma ani svíčky.

Pro blackout je typické, že se nikdy neví, jak bude výpadek elektrické energie dlouhý. Zda to budou hodiny, dny, popřípadě týdny. Pokud je vyhlášen stav nouze, nikdo nemá nárok na žádné odškodnění.

Na dodávce elektrické energie je závislá výroba mnoha podniků. Ne všechny jsou vybaveny náhradními zdroji, s největší pravděpodobností tedy bude ovlivněna výroba.

### **4.3 Příležitosti**

Jednou z příležitostí, pokud by byl vyhlášen krizový stav, je informační systém Argis. Ten je spravován Správou státních hmotných rezerv. Jedná se o systém plánování civilních zdrojů, jehož hlavním cílem je pomoci orgánům krizového řízení.

Další příležitostí je možnost využití gravitačního odtoku z akumulací ve vodojemech. Ne všechny kraje mají tuto možnost. Dále z pohotovostních zásob by byly uvolněny elektrocentrály, které by sloužily k čerpání vodojemů, tedy k nouzovému zásobování pitnou vodou.

Pokud by z nějakého důvodu nebylo funkční pracoviště Krajského ředitelství hasičského záchranného sboru v Pardubicích, lze využít náhradního pracoviště v Chrudimi. Pokud by nebylo možné obývat budovu Krajského úřadu v Pardubicích, náhradní pracoviště by bylo zřízeno v Holicích.

Další příležitostí je možnost pro Policii České republiky, že za jistých okolností si může vyžádat pomoc od Armády České republiky.

Jako další příležitost vidím možnost využít fotovoltaik například u ZZS. Náhradními řešeními, kterými by se mohla řešit situace nouzového zásobování pitnou vodou, jsou mobilní úpravní pitné vody či například cisterny zapůjčené z mlékáren.

Velmi dobře je připraven Dopravní podnik města Pardubic a.s., který uvedl, že je schopen zajistit v přibližně dvacetiminutových intervalech náhradní dopravu prostřednictvím autobusů. Ze 74 autobusů v rámci MHD vyjíždí 50 vozidel, tudíž jich je 24 rezervních. Ze 74 autobusů jich jezdí 22 na zemní plyn. Dopravní podnik má své plnicí stanice. Každý den jsou autobusy doplněné a vystačí by na 2 dny.

Má k dispozici také vlastní čerpací stanice včetně nouzového zdroje elektrické energie na čerpací stanice. S pohonnými hmotami by Dopravní podnik města Pardubic a.s. vydržel přibližně jeden týden.

V neposlední řadě je velmi důležitá funkce městského rozhlasu, prostřednictvím kterého by lidé dostávali informace.

#### **4.4 Hrozby**

Všichni dotazovaní uvedli, že je možné, aby se někdo pokusil o případnou sabotáž. Zároveň, ale uvedli, že věří, že je systém dobře chráněn proti takovým útokům.

Pardubický kraj disponuje 363 sirénami. Z toho jsou 304 rotační, 59 je elektronických a počítáme sem i 98 místních informačních systémů. Ty se používají za normálních okolností jako městský rozhlas, ale lze je připojit do sítě jako v podstatě elektronickou sirénu. Vzhledem k tomu, že dvě třetiny z celkové kapacity sirén v Pardubickém kraji jsou rotační, tak v případě přerušení dodávek elektrické energie budou tyto sirény nefunkční. Zbývá třetina veškeré kapacity v kraji, což je tedy 160, bude schopná provozu přibližně čtyři dny.

Hrozbou při blackoutu také bude předpokládané zvýšení kriminality. Především v noci, kdy nebude svítit pouliční osvětlení, to bude na ulici nebezpečné. Kdo nebude muset opouštět své domovy, ve svém vlastním zájmu by měl zůstat doma a ochraňovat nejen své zdraví, ale i svůj majetek.

Velkým problémem by bylo, že by nefungovaly bankomaty a lidé, kteří nemají u sebe hotovost, by zůstali úplně bez finančních prostředků. Velký problém by byl se zajišťováním výplat důchodů a sociálních dávek. Velká hotovost, kterou by musel úředník lidem vozit, by byla lákavá pro lidi, kteří by se chtěli obohatit. Dále velké obchody by zavřely a ty malé by fungovaly jen po nějaký čas.

Z rozhovorů vyplynulo, že zabezpečovací systém by vydržel jen po nějakou dobu. Zabezpečovací systém mají všichni zálohovaný, ale jakmile by se jim vybila baterie, tak už by pak nefungoval. Výpadek elektrické energie by způsobil rozsáhlé škody. Ekonomický dopad by byl v řádech miliard, avšak přesný odhad neexistuje.

Velmi závažnou hrozbou by bylo šíření infekčních onemocnění. Lidé by nemohli splachovat, nemohli by si umýt ruce, což by způsobilo zvýšený výskyt infekčních onemocnění.

Jednou z nejzávažnějších hrozeb by bylo, že by lidé, kteří jsou ve svých domovech a jsou životně závislí na přístrojích, zemřeli. Někteří z nich by pravděpodobně nezemřeli na nedostatek kyslíku, ale na následky šoku, kterým by pro ně bylo zjištění, že jejich přístroj nefunguje.

Pokud není obyvatelstvo nějakým způsobem preventivně zabezpečeno, například svíčkami, propanbutanovými lahvemi a tak dále, bude na něj mít výpadek dodávky elektrické energie velmi nepříznivý dopad. Lidé nezatopí, neuvaří, nepoteče jim voda z kohoutku a podobně. Dalším problémem bude, že lidé, kteří mají k dispozici elektrocentrálu, budou chtít zachovat stálý přísun elektrické energie bez přestávky a začnou dolévat naftu, aniž by počkali, až elektrocentrála vychladne. Ta jim posléze vybuchne v rukách. Když se k tomu přičtou otravy na oxid uhelnatý, neboť lidé nebudou větrat, a zvýšená nehodovost na silnicích, dojde bezpochyby ke zvýšení zatížení zdravotnictví.

Dále se také mimo jiné zvýší počet požárů, neboť lidé budou ve zvýšené míře používat svíčky, tudíž dojde i ke zvýšení zatížení Hasičského záchranného sboru kraje.

V neposlední řadě blackout způsobí nadměrné zatížení životního prostředí, neboť se díky náhradním zdrojům elektrické energie zvýší emise, které jsou škodlivé vůči životnímu prostředí.

## 4.5 Následky blackoutu v Pardubickém kraji

Cílem diplomové práce bylo zmapovat dopady výpadku elektrické energie v Pardubickém kraji. Tento problém byl postupně zmapován, šetřením byla zodpovězena výzkumná otázka: „Které z následků výpadku elektrické energie jsou zásadní, které naopak marginální?“.

Nejzávažnější dopad by případný výpadek elektrické energie měl na obyvatelstvo, neboť by s největší pravděpodobností byli v jeho důsledku ohroženi na životě ti lidé, kteří potřebují přístroje závislé na dodávce elektrické energie.

Závažným problémem při dlouhodobém výpadku elektrické energie by bylo zásobování pitnou vodou, potravinami, teplem a plynem. Nemalým problémem by bylo šíření infekčních onemocnění z důvodu zhoršených hygienických podmínek.

Zastavila by se doprava, uvízli lidé by museli být vyprošťováni z výtahů a budov, z vlaků a tak dále. Nefungovala by telekomunikační síť. Většina obyvatelstva by nechodila do práce a děti by nechodily do školy. Ze školských zařízení by si děti museli převzít rodiče. Nemohly by být puštěny domů bez dozoru. Dá se říci, že v podstatě by se jen přežívalo a čekalo by se, až bude dodávka elektrické energie obnovena.

Za marginální dopady považují při výpadku elektrické energie nefunkční rotační sirény a omezení obslužných činností, přičemž kladně hodnotím připravenost základních složek IZS na případný rozsáhlý výpadek elektrické energie díky svým náhradním zdrojům, kterými disponují. Odborníci z HZS kraje, Policie Pardubického kraje a ZZS Pardubického kraje, kteří mi poskytli rozhovory, se shodli, že by na ně dopad případného výpadku dodávky elektrické energie neměl žádný zásadní vliv a mohli by plnit své činnosti, které jim jsou ze zákona uloženy. Všechna operační střediska by se domluvila mezi sebou včetně krizového štábu kraje díky digitální radiové síti MATRA.



## **Závěr**

Energetická soustava patří mezi nejvýznamnější odvětví kritické infrastruktury s velkými dopady na zdraví a životy lidí, majetek i životní prostředí. Narušení dodávek může být na úrovni výroby elektrické energie, na úrovni přenosové soustavy či na úrovni distribuční soustavy. Blackout je důsledkem sledu velmi rychlých událostí v elektrizační soustavě. Jeho příčinou je nezvládnuté vyrovnání nabídky a poptávky elektrické energie. Elektrickou energii nelze nijak skladovat.

Stav nouze v energetice předchází vyhlášení krizového stavu. Pokud nebyl vyhlášen krizový stav, obyvatelstvo není tolik omezeno, ještě se nepoužívá krizový zákon. Když se vyhláší krizový stav, jedná se o závažnou situaci a výpadek je dlouhotrvající a závažný. Většinou není vyhlášen hejtmanem stav nebezpečí, ale vládou České republiky nouzový stav či parlamentem České republiky stav ohrožení státu. Když se výpadek blíží k dvaasedmdesáti hodinám, nouzový stav již nestačí. Dalo by se říci, že se to blíží už k občanské válce, neboť lidé se začnou bouřit. V ten moment bude zapotřebí, aby k potlačení kromě Městské policie a Policie České republiky nastoupila Armáda České republiky.

V současné době legislativa neumožňuje v případě výpadku elektrické energie a při vyhlášení stavu nouze kompenzovat například ušlý zisk či psychickou újmu. Za definovaných podmínek by možná k něčemu takovému mohlo v budoucnosti dojít.

Předmětem mé diplomové práce bylo zmapování dopadů výpadku elektrické energie v Pardubickém kraji. Z výzkumného šetření vyplynulo, že současná industriální společnost je na dodávkách elektrické energie životně závislá. Platí pravidlo, čím větší osídlení, tím větší by měl blackout dopady. V prvních chvílích po výpadku elektrické energie se nic zvláštního neděje. Čeká se, až se dodávka elektrické energie opět obnoví. Avšak po čtyřiaadvaceti hodinách nepřetržitého výpadku je život společnosti značně narušen a dochází ke krizi. Vzájemnými závislostmi systémů kritické infrastruktury dochází k dominovým účinkům.

Zásoby, které mají lidé doma, jsou nedostatečné. Bankomaty jsou nefunkční, obchody jsou zavřené, voda neteče, lidé si nenatankují, neboť čerpací stanice budou

nefunkční a ty, které budou funkční, budou přednostně určeny jen složkám integrovaného záchranného systému a určeným lidem, které budou mít čerpací stanice na seznamu. Všem bude přihlížet příslušník Policie České republiky, aby nedocházelo ke střetům.

Lidem nebude v domácnosti fungovat v podstatě nic, neboť dnešní společnost je na dodávce elektrické energie závislá. Velmi ohroženou skupinou budou ti lidé, jejichž život závisí na přístrojích. Dále se zvýší výskyt požárů, neboť lidé v důsledku výpadku elektrické energie budou svítit svíčkami.

Domnívám se, že jsem ve své práci objektivně vyhodnotila zásadní a marginální dopady při případném výpadku elektrické energie v Pardubickém kraji.

## Seznam použitých zdrojů

1. ŠENOVSKÝ, M. - ADAMEC, V. - ŠENOVSKÝ, P. Ochrana kritické infrastruktury. Vyd. 1. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2007. 141 s. ISBN 978-80-7385-025-8.
2. Směrnice Rady 2008/114/ES o určování a označování evropských kritických infrastruktur a o posouzení potřeby zvýšit jejich ochranu. Dostupné z: [http://www.ecb.eu/ecb/legal/pdf/com2006\\_0787cs01.pdf](http://www.ecb.eu/ecb/legal/pdf/com2006_0787cs01.pdf)
3. KOTÍK, David. Ochrana kritické infrastruktury Evropské unie [online]. 2008 [cit. 2015-01-10]. Diplomová práce. Tomas Bata University in Zlín, Faculty of Applied Informatics. Vedoucí práce Luděk Lukáš. Dostupné z: <http://theses.cz/id/n87bfl/>.
4. Zelená kniha o evropském programu na ochranu kritické infrastruktury (2005). 2013. *Krizport* [online]. [cit. 2014-12-10]. Dostupné z: <http://krizport.firebrno.cz/dokumenty/zelena-kniha-o-evropskem-programu-na-ochranu-kriticke>
5. Evropský program na ochranu kritické infrastruktury. *Hasičský záchranný sbor České republiky* [online]. [cit. 2014-12-10]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/evropsky-program-na-ochranu-kriticke-infrastruktury-european-programme-for-critical-infrastructure-protection.aspx>
6. HROMADA, Martin. *Systém a způsob hodnocení odolnosti kritické infrastruktury*. 1. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2013, 177 s. ISBN 978-80-7385-140-8.
7. Návrh směrnice Rady o určování a označování evropské kritické infrastruktury a posouzení potřeby zvýšit její ochranu. [online]. Brusel, 12. 12. 2006 [cit. 2014-12-10]. Dostupné z: [http://www.ecb.eu/ecb/legal/pdf/com2006\\_0787cs01.pdf](http://www.ecb.eu/ecb/legal/pdf/com2006_0787cs01.pdf)
8. Česká republika. Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon). In: *Sbírka zákonů ČR*. 2000, 73/2000. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-240>

9. Česká republika. Nařízení vlády č. 432/2010 Sb., o kritériích pro určení prvku kritické infrastruktury. In: *Sbírka zákonů ČR*. 2010, 149/2010. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2010-432>
10. KOLEKTIV AUTORŮ, Ochrana kritické infrastruktury. 1. vyd. Praha: Česká asociace bezpečnostních manažerů, 2011, 189 s. ISBN 978-80-260-1215-3
11. Critical Infrastructure Warning Information Network - CIWIN. *Ministry of Energy of the Republic of Bulgaria* [online]. [cit. 2014-12-10]. Dostupné z: <http://www.me.government.bg/en/themes/critical-infrastructure-warning-information-network-ciwin-333-300.html>
12. MALANÍK, Luboš. Ochrana kritické infrastruktury České republiky [online]. 2008 [cit. 2014-12-10]. Diplomová práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta aplikované informatiky. Vedoucí práce Luděk Lukáš. Dostupné z: <http://theses.cz/id/8howou/>.
13. BÍLEK, M. Problematika kritické infrastruktury. [online]. 2010 [cit. 2014-12-15]. Dostupné z: [http://www.ceses.cuni.cz/CESES-70-version1-KI\\_Bilek.pdf](http://www.ceses.cuni.cz/CESES-70-version1-KI_Bilek.pdf)
14. REKTORČÍK, Jaroslav. *Krizový management ve veřejné správě: teorie a praxe*. Vyd. 1. Praha: Ekopress, 2004, 249 s. ISBN 80-86119-83-1.
15. ČR. Nařízení vlády č. 431/2010 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 462/2000 Sb. k provedení § 27 odst. 8 a § 28 odst. 5 zákona č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon), ve znění nařízení vlády č. 36/2003 Sb. In: *Sbírka zákonů ČR*. 2010, 149/2010. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2010-431>
16. HORÁK, Rudolf. *Průvodce krizovým plánováním pro veřejnou správu: [prevence řešení mimořádných krizových situací]*. Praha: Linde, 2011, 456 s. ISBN 978-80-7201-827-7.
17. KUBÍN, Miroslav. *Energetika na prahu 21. století: rozvojové trendy elektroenergetiky*. Brno: Jihomoravská energetika, 2000. ISBN 80-239-0423-X.
18. Elektroenergetika v českých zemích. 2015. *Skupina ČEZ* [online]. [cit. 2015-01-11]. Dostupné z: <http://www.cez.cz/cs/vyzkum-a-vzdelavani/pro-zajemce-o-informace/historie-a-soucasnost/elektroenergetika-v-ceskych-zemich.html>

19. Slovník pojmů. *E.ON* [online]. [cit. 2015-01-11]. Dostupné z:  
<http://www.eon.cz/srv/www/qf/cs/ramjet/lettersListing?selectedLetter=E>
20. PETRUŽELA, Ivan, *Elektrizační soustava*, [online, 01-2015]. Dostupné z:  
[http://home.pilsfree.net/fantom/FEL/MR/FEL\\_CVUT/lekce02\\_06.pdf](http://home.pilsfree.net/fantom/FEL/MR/FEL_CVUT/lekce02_06.pdf)
21. Elektrizační soustava. In: *Elektrizační soustava* [online]. 2011 [cit. 2015-01-11].  
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)
22. Výroba elektrické energie. 2011. *Snizujeme.cz* [online]. [cit. 2015-01-11]. Dostupné  
z: <http://www.snizujeme.cz/slovník/vyroba-elektricke-energie/>
23. KUSALA, Jaroslav. 2003. Miniencyklopedie - elektřina. *ČEZ, a.s.* [online]. [cit.  
2015-01-18]. Dostupné z:  
<http://www.cez.cz/edee/content/microsites/elektrina/elektr.htm>
24. Výroba elektřiny. *Skupina ČEZ* [online]. [cit. 2015-01-18]. Dostupné z:  
<http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny.html>
25. Uhelné elektrárny. *Skupina ČEZ* [online]. [cit. 2015-01-18]. Dostupné z:  
<http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/uhelne-elektrarny.html>
26. Technologie výroby energie v JE. *Výroba jaderné energie* [online]. [cit. 2015-01-  
10]. Dostupné z: <http://www.jaderna-energie.cz/technologie-vyroby-energie.htm>
27. Jaderná elektrárna. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco  
(CA): Wikimedia Foundation, 2015 [cit. 2015-01-18]. Dostupné  
z: [http://cs.wikipedia.org/wiki/Jadern%C3%A1\\_elektr%C3%A1rna](http://cs.wikipedia.org/wiki/Jadern%C3%A1_elektr%C3%A1rna)
28. Vodní elektrárny v ČR. *Vodní a tepelné elektrárny* [online]. [cit. 2015-01-22].  
Dostupné z: <http://www.vodni-tepelne-elektrarny.cz/vodni-elektrarny-cr.htm>
29. Voda. 2015. *Skupina ČEZ* [online]. [cit. 2015-01-22]. Dostupné z:  
<http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/obnovitelne-zdroje/voda.html>
30. Větrná energie. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA):  
Wikimedia Foundation, 2015 [cit. 2015-01-22]. Dostupné  
z: [http://cs.wikipedia.org/wiki/V%C4%B9trn%C3%A1\\_energie](http://cs.wikipedia.org/wiki/V%C4%B9trn%C3%A1_energie)
31. Fungování slunečních elektráren. *Skupina ČEZ* [online]. [cit. 2015-01-25].  
Dostupné z: <http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektriny/obnovitelne-zdroje/slunce/flash-model-jak-funguje-sluncni-elektrarna.html>

32. Výroba elektrické energie. *Skupina ČEZ* [online]. [cit. 2015-01-25]. Dostupné z:  
<http://www.cez.cz/edee/content/microsites/elektrina/3-3.htm>
33. Z elektrárny do zásuvky. *Skupina ČEZ* [online]. [cit. 2015-02-08]. Dostupné z:  
<http://www.cez.cz/edee/content/microsites/elektrina/4-4.htm>
34. Technická infrastruktura. 2015. *ČEPS, a.s.* [online]. [cit. 2015-02-08]. Dostupné z:  
<http://www.ceps.cz/CZE/Cinnosti/Technicka-infrastruktura/Stranky/default.aspx>
35. Přenosová soustava. 2010. *Cenyenergie* [online]. [cit. 2015-02-08]. Dostupné z:  
<http://www.cenyenergie.cz/prenosova-soustava/#/promo-ele>
36. Profil. *ČEPS, a.s.* [online]. [cit. 2015-02-08]. Dostupné z:  
<https://www.ceps.cz/CZE/O-spolecnosti/Profil/Stranky/default.aspx>
37. Přenosové služby. *ČEPS, a.s.* [online]. [cit. 2015-02-08]. Dostupné z:  
<http://www.ceps.cz/CZE/Cinnosti/Prenosove-sluzby/Stranky/Default.aspx>
38. FAQ. *ČEPS, a.s.* [online]. [cit. 2015-02-08]. Dostupné z:  
<http://www.ceps.cz/CZE/Media/Stranky/FAQ.aspx>
39. Kodex PS. *ČEPS, a.s.* [online]. [cit. 2015-02-08]. Dostupné z:  
<http://www.ceps.cz/CZE/Data/Legislativa/Kodex/Stranky/default.aspx>
40. KASEMBE, Andrew, Karel MÁŠLO a Zdeněk HRUŠKA. Elektroenergetika. *Obnova po poruše typu blackout* [online]. [cit. 2015-02-08]. Dostupné z:  
<http://www.pro-energy.cz/clanky8/2.pdf>
41. Elektrizací soustava. In: Elektrizací soustava [online]. 2011 [cit. 2015-02-08].  
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)
42. BENEŠ, Ivan. *Blackout: resilient power : informační příručka*. Praha: Cityplan, 2008, 20 s. ISBN 978-80-254-3816-9.
43. BREHOVSKÁ, Lenka. Možné důsledky teroristického ohrožení elektrizací soustavy. Zlín, 2009. Diplomová práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta technologická. Vedoucí práce doc. Ing. Janošec Josef, CSc.
44. BÖHM, Pavel. *Blackout a jeho dopad na zdravotnickou záchrannou službu*. České Budějovice, 2011. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta. Vedoucí práce MUDr. Jiří Štorek, Ph.D.

45. Galvanické články-fyzikální základy. *Skupina ČEZ* [online]. [cit. 2015-02-23].  
Dostupné z: <http://www.cez.cz/edee/content/microsites/elektrina/fyz2.htm>
46. VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ-TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA,  
Náhradní zdroje energie, [online, 02-2015]. Dostupné z:  
[http://fei1.vsb.cz/kat420/vyuka/hgf/rozvody\\_lomy/07\\_zajisteni\\_dodavky\\_zdroje.pdf](http://fei1.vsb.cz/kat420/vyuka/hgf/rozvody_lomy/07_zajisteni_dodavky_zdroje.pdf)
47. BENEŠ, Ivan. *Energetická bezpečnost: informační příručka*. Praha: Cityplan, 2007,  
36 s. ISBN 978-80-254-1244-2.
48. Česká republika. Vyhláška č. 80/2010 Sb., o stavu nouze v elektroenergetice a o  
obsahových náležitostech havarijního plánu. In: *Sbírka zákonů ČR. 2010, 28/2010*.  
Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2010-80>
49. ŠENOVSKÝ, M. - ADAMEC, V. - HANUŠKA, Z. *Integrovaný záchranný systém*.  
Vyd 2. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2007. 77 s.  
ISBN: 978-80-7383-4017-4.
50. Česká republika. Zákon č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní  
správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon).  
In: *Sbírka zákonů ČR. 2000, 131/2000*. Dostupné z:  
<http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-458>
51. Česká republika. Zákon č. 241/2000 Sb., o hospodářských opatření pro krizové  
stavy a o změně některých souvisejících zákonů. In: *Sbírka zákonů ČR. 2000,*  
*73/2000*. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-241>
52. MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU. *Typové plány řešení krizových  
situací*. [online]. 2. 3. 2011 [cit. 2015-03-05]. Dostupné z:  
<http://www.mpo.cz/dokument35638.html>
53. MINISTERSTVO VNITRA ČESKÉ REPUBLIKY. *Pojmy*. [online]. 2010 [cit.  
2015-03-05]. Dostupné z: <http://www.mvcr.cz/clanek/plan.aspx>
54. TŮMA, J. et al. *Spolehlivost v elektroenergetice*. 1.vyd. Praha: Conte, ČVUT,  
2006. 291 s. ISBN 80-239-6483-6

55. BENEŠ, Ivan. 2011. Unikátní opatření proti blackoutu vyzkoušeno!. *Biom.cz* [online]. [cit. 2015-03-08]. Dostupné z: <http://biom.cz/cz/odborne-clanky/unikatni-opatreni-proti-blackoutu-vyzkouseno>
56. BREHOVSKÁ, Lenka. Blackout: KONTAKT - odborný a vědecký časopis pro zdravotně sociální otázky. [online]. 2011. [cit. 2015-03-08]. ISSN 1804-7122. Dostupné z: <http://casopis-zsfju.zsf.jcu.cz/kontakt/clanky/1-2011/254-blackout>
57. GUTMANN, P.: Auckland's Power Outage [online]. 1998 [cit. 2015-03-08]. Dostupné z: <http://www.cs.auckland.ac.nz/~pgut001/misc/mercury.txt>
58. MÁŠLO, Karel. Příčiny a následky velkých výpadků v dodávkách elektřiny. *Elektro* [online]. [cit. 2015-03-08]. Dostupné z: <http://www.odbornecasopisy.cz/elektro/casopis/tema/priciny-a-nasledky-velkych-vypadku-v-dodavkach-elektriny--13130>
59. Biggest Blackout In U.S. History. CBS News [online]. [cit. 2015-03-08]. Dostupné z: <http://www.cbsnews.com/stories/2003/08/15/national/main568422.shtml>
60. Blackout of November 2006: important lessons to be drawn. Europa [online]. 2007 [cit. 2015-03-08]. Dostupné z: <http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/07/110&type=HTML&aged=0&language=EN&guiLanguage=en>
61. Blackout v Turecku zavinily manažerské chyby. Skončil šéf státní firmy. 2015. *Hospodářské noviny* [online]. [cit. 2015-03-08]. Dostupné z: <http://zahranicni.ihned.cz/c1-63810760-blackout-v-turecku-zavinily-manazerske-chyby-skoncil-sef-statni-firmy>
62. BREHOVSKÁ, Lenka. *Možné důsledky teroristického ohrožení*. Zlín, 2009. Diplomová práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta technologická. Vedoucí práce doc. Ing. Janošec Josef, CSc.
63. KUČHTA, K. Spolehlivost dodávky elektrické energie a blackoutu. *Elektrika* [online]. [cit. 2015-03-08]. Dostupné z: <http://elektrika.cz/data/clanky/spolehlivost-dodavky-elektricke-energie>



## **Seznam obrázků**

Obrázek 1 Rozmístění elektráren v České republice.....	23
Obrázek 2 Schéma sítě 400 kV a 220 kV.....	23
Obrázek 3 Schéma distribuční soustavy.....	26

## Seznam tabulek

Tabulka 1 Prvky evropské kritické infrastruktury .....	13
Tabulka 2 Prvky národní kritické infrastruktury v ČR .....	16
Tabulka 3 Celkové shrnutí všech rozhovorů .....	64
Tabulka 4 Faktory silných stránek .....	69
Tabulka 5 Faktory slabých stránek .....	69
Tabulka 6 Faktory příležitostí .....	70
Tabulka 7 Faktory hrozeb .....	70
Tabulka 8 Porovnávací tabulka faktorů .....	71
Tabulka 9 Matice SWOT analýzy .....	72

## **Seznam příloh**

- Příloha 1      Dieselagregát Krajského ředitelství HZS Pardubického kraje
- Příloha 2      Nemocnice Pardubického kraje, a.s.
- Příloha 3      Elektrárna Chvaletice, a.s.

## Příloha 1 Krajské ředitelství HZS Pardubického kraje

### Dieselagregát



Zdroj: vlastní fotodokumentace

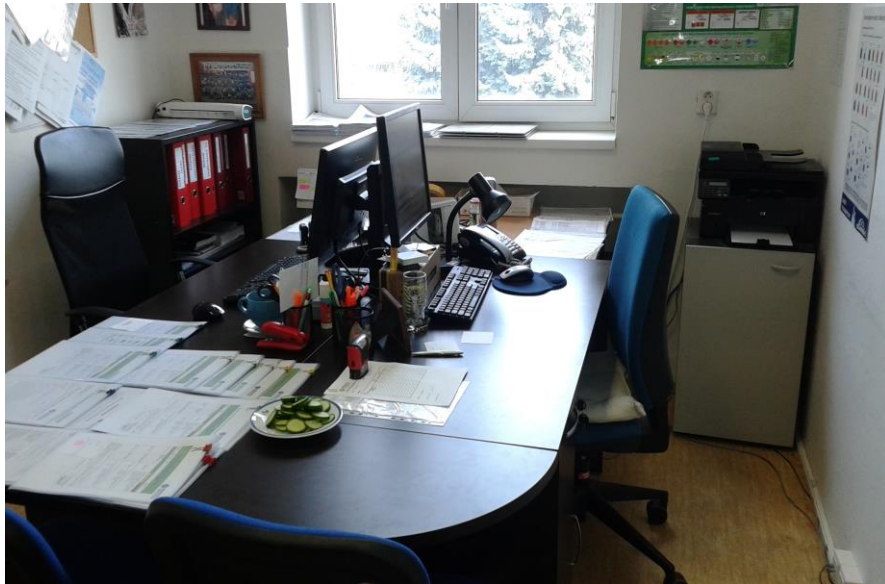
### Kontejnerový dieselagregát



Zdroj: vlastní fotodokumentace

Příloha 2 Nemocnice Pardubického kraje, a.s.

Oddělení bezpečnosti a krizového řízení Nemocnice Pardubického kraje, a.s.



Zdroj: vlastní fotodokumentace

Dieselařegát



Zdroj: vlastní fotodokumentace

Příloha 3 Elektrárna Chvaletice, a.s.

„Velín“



Zdroj: vlastní fotodokumentace

Strojovna bloku číslo 1



Zdroj: vlastní fotodokumentace