

**Univerzita Pardubice**

**Fakulta ekonomicko-správní**

**Energetická bezpečnost a problematika blackoutů**

**Radim Miláček**

**Bakalářská práce  
2015**

Univerzita Pardubice  
Fakulta ekonomicko-správní  
Akademický rok: 2014/2015

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE (PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Radim Miláček**  
Osobní číslo: **E12334**  
Studijní program: **B6208 Ekonomika a management**  
Studijní obor: **Management ochrany podniku a společnosti**  
Název tématu: **Energetická bezpečnost a problematika blackoutu**  
Zadávající katedra: **Ústav regionálních a bezpečnostních věd**

### Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cílem práce je posoudit problematiku energetické bezpečnosti na území České republiky, především skrze její ekonomické, environmentální a sociální souvislosti. Speciální důraz bude kladen na definování a přiblížení problematiky tzv. blackoutu.

Osnova:

- Rešerše odborné literatury a dalších pramenů.
- Všeobecná charakteristika prvků energetické bezpečnosti.
- Problémy spojené s energetickou bezpečností.
- Problematika blackoutu.
- Analýza situace v České republice.
- Formulace závěrů a návrh doporučení.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy: **cca 30 stran**

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

Seznam odborné literatury:

**BINHACK, Petr a Lukáš TICHÝ. Energetická bezpečnost ČR a budoucnost energetické politiky EU. Praha: Ústav mezinárodních vztahů, 2011. ISBN 978-80-87558-02-7.**

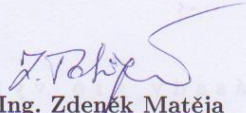
**C. SAVULESCU, Savu. Real-Time Stability in Power Systems: Techniques for Early Detection of the Risk of Blackout. New York: Springer, 2006. ISBN 9780387256269.**

**KELEMEN, Miroslav a Radoslav IVANČÍK. Bezpečnost státu a občana : energetická bezpečnost. Plzeň: Aleš Čeněk, 2013. ISBN 978-80-7380-474-9.**

**SOULEIMANOV, Emil. Energetická bezpečnost. Aleš Čeněk, 2012. ISBN 978-80-7380-331-5.**

**WAISOVÁ, Šárka. EVROPSKÁ ENERGETICKÁ BEZPEČNOST. Aleš Čeněk, 2008. ISBN 978-80-7380-148-9.**

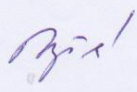
Vedoucí bakalářské práce:

  
**Ing. Zdeněk Matěja**

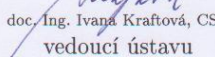
Ústav regionálních a bezpečnostních věd

Datum zadání bakalářské práce: **1. října 2014**

Termín odevzdání bakalářské práce: **30. dubna 2015**

  
doc. Ing. Renáta Myšková, Ph.D.  
děkanka

L.S.

  
doc. Ing. Ivana Kraftová, CSc.  
vedoucí ústavu

V Pardubicích dne 1. října 2014

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 11. 8. 2015

Radim Miláček

### **Poděkování:**

Tímto bych rád poděkoval svému vedoucímu práce Ing. Zdeňku Matějovi za jeho odbornou pomoc, cenné rady a poskytnuté materiály, které mi pomohly při zpracování bakalářské práce.

## **Anotace**

Tato práce se zaměřuje na energetickou bezpečnost a nebezpečí blackoutu v ČR. Součástí práce je vymezení základních pojmů v oblasti bezpečnosti a kritické infrastruktury. Energetická bezpečnost je zkoumána z obecného hlediska a se zaměřením na ČR. Základním nástrojem pro zhodnocení energetické bezpečnosti a připravenosti podniků ČR na blackout je dotazníkové šetření respondentů a následné zkoumání vztahů mezi výsledky dotazování. Dalším nástrojem pro zhodnocení energetické bezpečnosti ČR a připravenosti země na blackout je zkoumání strategických dokumentů.

## **Klíčová slova**

energetická bezpečnost, blackout, bezpečnost, kritická infrastruktura

## **Title**

Energy Security and the Blackout Issue

## **Annotation**

This thesis focuses on energy security and threat of blackout in Czech Republic. Definition of basic terms related to security and critical infrastructure is part of the thesis. Energy security is examined from general perspective and with the focus on the Czech Republic. An essential tool for evaluating energy security and preparedness of companies for possible blackout is survey of respondents and following examination of relationships between the results of polling. Another tool for assessing the energy security of the Czech Republic and the country's readiness for the blackout is investigation of strategic documents.

## **Keywords**

energy security, blackout, security, critical infrastructure

## Obsah

Úvod.....	11
1. Bezpečnost a kritická infrastruktura.....	13
1.1 Bezpečnost.....	13
1.1.1 Definice bezpečnosti .....	13
1.1.2 Vnější a vnitřní bezpečnost .....	14
1.1.3 Objekty bezpečnosti a kodaňská škola.....	14
1.2 Kritická infrastruktura .....	15
1.2.1 Definice kritické infrastruktury .....	15
1.2.2 Energetika jako součást kritické infrastruktury.....	16
1.2.3 Ochrana kritické infrastruktury .....	16
1.2.4 Strategie ochrany kritické infrastruktury.....	17
1.2.5 Mimořádné události ohrožující kritickou infrastrukturu.....	18
2. Energetická bezpečnost a blackout.....	20
2.1 Energetická bezpečnost .....	20
2.1.1 Definice energetické bezpečnosti .....	20
2.1.2 Aspekty podstatné z hlediska zajištění energetické bezpečnosti.....	21
2.1.3 Historie pojmu energetická bezpečnost a první energetická krize .....	21
2.2 Blackout.....	22
2.2.1 Definice blackoutu .....	22
2.2.2 Největší blackoutu v historii a jejich příčiny.....	22
2.2.3 Příčiny a dělení blackoutu .....	24
2.2.4 Následky blackoutu .....	24
2.2.5 Možný scénář důsledků blackoutu .....	25
3. Česká republika a blackout.....	27
3.1 Analýza energetické situace ČR.....	27
3.1.1 Elektrárny ČR.....	28
3.1.2 Přenosová a distribuční soustava ČR .....	28

3.1.3 Distributoři elektrické energie ČR .....	29
3.2 Státní energetická koncepce ČR.....	30
3.3 Blackout 2014.....	31
3.4 Strategie ČR pro hrozbu přerušení dodávek strategických surovin nebo energie.....	32
3.5 Způsoby zajištění energetické a surovinové bezpečnosti v ČR .....	33
4. Analýza připravenosti podniků ČR pro případ blackoutu.....	35
4.1 Zadání dotazníku a popis respondentů .....	35
4.2 Vyhodnocení dotazníku.....	35
4.3 Vyhodnocení dotazníku - analýza vztahů .....	41
Závěr.....	46
Použitá literatura.....	48
Přílohy .....	50



## Seznam obrázků a tabulek

Obrázek 1: Následky blackoutu v časovém rozložení.....	25
Obrázek 2: Dlouhodobý vývoj spotřeby elektřiny v ČR.....	27
Obrázek 3: Spotřeba elektrické energie v ČR dle jednotlivých odvětvích.....	28
Obrázek 4: Rozdělení působnosti distribučních společností na území ČR.....	30
Obrázek 5: Souhrn odpovědí na otázku č. 1.....	35
Obrázek 6: Souhrn odpovědí na otázku č. 2.....	36
Obrázek 7: Souhrn odpovědí na otázku č. 3.....	36
Obrázek 8: Souhrn odpovědí na otázku č. 4.....	37
Obrázek 9: Souhrn odpovědí na otázku č. 5.....	37
Obrázek 10: Souhrn odpovědí na otázku č. 6.....	38
Obrázek 11: Souhrn odpovědí na otázku č. 7.....	38
Obrázek 12: Souhrn odpovědí na otázku č. 8.....	39
Obrázek 13: Souhrn odpovědí na otázku č. 9.....	40
Obrázek 14: Souhrn odpovědí na otázku č. 10.....	40
Obrázek 15: Souhrn odpovědí na otázku č. 11.....	41
Obrázek 16: Výsledná analýza závislosti č. 1.....	42
Obrázek 17: Výsledná analýza závislosti č. 2.....	42
Obrázek 18: Výsledná analýza závislosti č. 3.....	43
Obrázek 19: Výsledná analýza závislosti č. 4.....	43
Obrázek 20: Výsledná analýza závislosti č. 5.....	44
Obrázek 21: Výsledná analýza závislosti č. 6.....	45
Tabulka 1: Klasifikace MU dle WHO.....	19
Tabulka 2: Seznam největších blackoutů v historii.....	23

## **Seznam zkratk a značek**

ČEPS	Česká energetická přenosová soustava
ČEZ	Český energetické závody
ČTU	Český telekomunikační úřad
ČR	Česká republika
EU	Evropská unie
IZS	Integrovaný záchranný systém
MHMP	Magistrát hlavního města Prahy
MU	Mimořádná událost
NATO	North Atlantic Treaty Organization (Severoatlantická aliance)
OECD	Organization for Economic Co-operation and Development (Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj)
OPEC	Organization of the Petroleum Exporting Countries
OSN	Organizace spojených národů
PHM	Pohonné hmoty
PVK	Pražské vodovody a kanalizace
SEK	Státní energetická koncepce
VVN	Velmi vysoké napětí
WHO	World Health Organization (Světová zdravotnický organizace)
WTO	World Trade Organization (Světová obchodní organizace)

## Úvod

Tématem bakalářské práce je energetická bezpečnost a problematika blackoutu. Energetickou bezpečností si můžeme představit jakékoli bezpečné zásobování energií, kterou nutně potřebujeme k našemu životu. S energetickou bezpečností, kterou se nemyslí pouze elektřina, ale i plyn, ropa či ropné produkty, se setkáváme každý den. Ať už je to ráno, kdy jsme probuzeni elektronicky poháněným budíkem, tak i večer, když se vracíme domů za světél pouličních lamp, fungujících také na základě elektrické energie. Bez elektřiny si už nedokážeme představit náš život, a proto je nutné si uvědomit, jak důležité je chránit a rozvíjet systém, který nás jí zásobuje.

Důležitým faktorem energetické bezpečnosti je to, že na energetice je závislá velká většina ostatních systémů. Pokud by došlo k narušení energetické bezpečnosti, můžeme očekávat okamžitý dominový efekt. Pokud nefunguje elektřina, nefunguje prakticky nic. Doprava, zásobování, školství, zdravotnictví, komunikace a mnoho dalších prvků státu je ochromeno nebo dokonce úplně vyřazeno.

Na tuto problematiku se přímo váže fenomén "blackout", o kterém v dnešní době slycháváme stále častěji, a který představuje jednu z největších hrozeb pro moderního člověka. O aktualitě tohoto problému nás přesvědčuje už jenom neustálé nebezpečí toho, že blackout může nastat prakticky kdykoli. Stačí jedna větší větrná bouře, či dobře cílený útok teroristů a můžeme přijít o dodávky elektrické energie na týdny, měsíce, ale i déle.

Můžeme si jen domýšlet, jak velké následky by takovýto dlouhodobý výpadek mohl mít pro moderní lidskou společnost. Dá se očekávat, že během několika týdnů by se z civilizované společnosti stalo bitevní pole, kde by jednotlivci bojovali o přežití na úkor ostatních.

Naštěstí je společně s tím, jak roste energetická závislost obyvatel, zdokonalován i systém pro případ možného výpadku.

Cílem práce dle zadávacího listu bylo posoudit problematiku energetické bezpečnosti na území České republiky, především skrze její ekonomické, environmentální a sociální souvislosti. Speciální důraz je kladen na definování a přiblížení problematiky tzv. blackoutu. Tento cíl práce byl v průběhu jejího zpracování částečně modifikován a konkretizován tak, aby bylo možné danou problematiku pochopit v co nejkomplexnějším měřítku. Velký význam bude tedy kladen především na základní pojmy související s problematikou bezpečnosti

obecně. Konkrétně se práce bude dále pokoušet definovat pojmy bezpečnost, kritická infrastruktura a v návaznosti na ně potom pojem energetická bezpečnost. Speciální důraz bude kladen na blackout a s nimi související problémy tak, aby čtenář získal ucelený pohled na danou problematiku. Součástí tohoto cíle je i analýza energetické situace ČR a vůbec samotné strategie a připravenosti, kterou naše země v této problematice provádí.

Samotná práce je rozdělena do dvou logických bloků. Tyto dva bloky jsou dále rozděleny, každý do dvou kapitol.

První část tvoří teoretický základ, který stanovuje základní definice energetické bezpečnosti a dalších problémů, které s touto problematikou ať už přímo či nepřímo souvisí. Tomuto předchází definování a vysvětlení pojmů bezpečnost a kritická infrastruktura, která s danou problematikou velice úzce koresponduje. Teoretický základ dále obsahuje definice a obeznámení čtenáře s problematikou blackoutu. Tato část obsahuje i definici následků blackoutu a smyšlený scénář dlouhodobého výpadku elektrické energie.

Druhou část celé práce tvoří praktické využití poznatků, které jsme získali v části teoretické. Konkrétně se zde zabýváme analýzou energetické situace ČR, která je prováděna jak skrze teoretické poznatky, tak i skrz praktický výzkum. Tento výzkum je prováděn na základě dotazníku, který oslovuje vybrané podniky působící na území ČR. Výstupem tohoto dotazníku jsou samozřejmě obdržené odpovědi od respondentů, ale také výsledná analýza vztahů jednotlivých odpovědí, kde zjišťujeme, zda na základě odpovědí se dá určit existence určitých závislostí mezi dvěma veličinami.

Studium této problematiky je velice zajímavé vzhledem k energetickému postavení ČR vůči ostatním státům, kdy lze pozorovat soběstačnost v oblasti elektrické energie, ale absolutní nedostatky v oblasti ropy a plynu. Osobně si myslím, že daná problematika dosud nebyla dostatečně řešena v české legislativě, což se v posledních letech mění.

# 1. Bezpečnost a kritická infrastruktura

V rámci energetické bezpečnosti a samotné problematiky blackoutu je nutné si nejdříve uvědomit všechny souvislosti. V návaznosti na to budou nejdříve probrány jednotlivé pojmy bezpečnost a kritická infrastruktura, které s problematikou energetické bezpečnosti úzce souvisí.

## 1.1 Bezpečnost

Pro dostatečné pochopení problematiky bezpečnosti, je nutné ji nejdříve definovat. To lze provést mnoha způsoby a tak je jako první uvedeno pár definic tohoto pojmu z různých zdrojů.

### 1.1.1 Definice bezpečnosti

První je definice podle publikace Kapitoly o bezpečnosti. Ta bezpečnost na nejobecnější rovině charakterizuje jako pojem, který nemá žádný pozitivní obsah. Popisuje jí potom jako vlastnost určitého vztahu. Na negativní rovině ji vymezuje v důrazu na nepřítomnost a potlačení hrozeb, nebezpečí či rizik. Dále je dle publikace třeba akceptovat, že bezpečnost je chápána objektivně jako absence hrozeb vůči nabytým hodnotám a zájmům nebo subjektivně jako absence strachu z ohrožení sebe sama, svých hodnot a zájmů. Zároveň je potom bezpečnost pouze ideální stav, který nikdy není realizován nebo naplněn absolutně. Sama publikace se potom přiklání k definici podle autorů publikace Česká bezpečnostní terminologie, kdy lze bezpečnost ve vztahu k jakémukoli subjektu vymezit: *"jako stav, kdy jsou na nejnižší možnou míru eliminovány hrozby pro objekt s jeho zájmy a tento objekt je k eliminaci stávajících i potencionálních hrozeb efektivně vybaven a ochoten při ní spolupracovat"*. [2, 5]

Jako další definici lze uvést definici Ministerstva vnitra České republiky, které na svých internetových stránkách definuje bezpečnost jako: *"Stav, kdy je systém schopen odolávat známým a předvídatelným vnějším i vnitřním hrozbám, které mohou negativně působit proti jednotlivým prvkům (případně celému systému) tak, aby byla zachována struktura systému, jeho stabilita, spolehlivost a chování v souladu s cílovostí. Je to tedy míra stability systému a jeho primární a sekundární adaptace."* Z této definice lze usoudit, že se jedná o určitý stav, ve kterém je jistá jednotka schopna odolávat či eliminovat nejrůznější hrozby, které ji ohrožují, a to tak, že je zachován její normální průběh a fungování. [11]

### **1.1.2 Vnější a vnitřní bezpečnost**

Ve smyslu zaměření bezpečnosti vůči státu, je nutno rozdělit bezpečnost na vnější bezpečnost státu a vnitřní bezpečnost státu.

Vnější bezpečnost státu je chápána jako stav, kdy jsou eliminovány hrozby ohrožující stát a jeho zájmy z vnějšku. Tento stát musí být k eliminaci existujících i potencionálních vnějších hrozeb efektivně vybaven a ochoten je eliminovat. Tyto hrozby mohou být vojenské nebo ekonomické povahy. V souhrnu je to soubor mezinárodněpolitických, ekonomických a vojenských vztahů státu s okolními státy a koalicemi, jejichž prostřednictvím prosazuje stát své zájmy. [11]

Vnitřní bezpečnost státu je chápána jako stav, kdy jsou eliminovány hrozby ohrožující stát a jeho zájmy zevnitř. Stát musí být stejně jako v případě vnější bezpečnosti k eliminaci těchto hrozeb vybaven a být ochoten tyto hrozby eliminovat. Vnitřní bezpečnost státu je rovněž chápána i jako souhrn vnitřních bezpečnostních podmínek a legislativních norem a opatření, kterými stát zajišťuje demokracii, ekonomickou prosperitu a bezpečnost občanů, a jimiž stanoví a prosazuje normy morálky a společenského vědomí. [11]

### **1.1.3 Objekty bezpečnosti a kodaňská škola**

Při řešení otázek bezpečnosti se tato práce bude řídit studií tzv. kodaňské školy. Jejimi hlavními představiteli jsou Barry Buzan, Ole Weaver a Jaap de Wilde. Tato kodaňská škola poskytuje komplexní rámec pro analýzu bezpečnostní problematiky. [2]

Studie kodaňské školy říká, že každé uvažování o bezpečnosti a nebezpečí je možné pouze ve vztahu k určitým subjektům. Lze tedy říci, že neexistuje žádná hrozba sama o sobě, vždy jde pouze o hrozbu od někoho pro někoho. [2]

Stanovení toho o čí bezpečnost se jedná, přinesla typologie referenčních objektů stanovená kodaňskou školou. Ta rozdělila tyto objekty do pěti úrovní [2]:

1. globální mezinárodní systémy (např. OSN, WTO)
2. mezinárodní subsystémy (např. NATO, OECD, Africká unie)
3. jednotky (především státy)
4. podjednotky (skupiny uvnitř jednotek - např. politické strany)
5. jednotlivci (lidé jako osoby)

Tyto objekty jsou potom dle kodaňské školy řazeny do pěti sektorů [2]:

1. vojenský
2. politický

3. ekonomický
4. environmentální
5. společenský

## 1.2 Kritická infrastruktura

V návaznosti na bezpečnost určitého subjektu je nutno hovořit i o kritické infrastruktuře. V obecném hledisku lze kritickou infrastrukturou označit cokoliv, co má přímý vliv na bezchybné fungování určitého systému (např. státu) a zároveň je to i samotná součást tohoto systému.

### 1.2.1 Definice kritické infrastruktury

*"Kritickou infrastrukturu tvoří zařízení, služby a informační systémy, které jsou nezbytné pro stát a jejich nefunkčnost nebo zničení oslabuje národní nebo ekonomickou bezpečnost a má negativní dopady na zdraví a bezpečnost veřejnosti a účinné fungování veřejné správy."*

Mimo tuto definici lze kritickou infrastrukturou rozumět vzájemně propojené sítě či systémy obsahující určitá odvětví a instituce poskytující spolehlivý tok produktů a služeb podstatných pro obranu a ekonomickou bezpečnost, kterou lze chápat jako schopnost státu konkurovat na globálních trzích, zatímco se udržují na přijatelné úrovni reálné příjmy obyvatel a fungování veřejné správy na všech úrovních společnosti. [16]

V souvislosti s kritickou infrastrukturou státu nejde jen o výjimečné situace ohrožení životů obyvatel a státu, ale jde také o zachování normálního provozu společnosti. [1]

Obsah kritické infrastruktury se v každé zemi různí. V České republice to jsou [9]:

- energetika,
- vodní hospodářství,
- potravinářství a zemědělství,
- zdravotní péče,
- doprava,
- komunikační a informační služby,
- finance a státní správa
- nouzové služby,
- veřejná správa.

### **1.2.2 Energetika jako součást kritické infrastruktury**

V návaznosti na kritickou infrastrukturu je pro téma této práce nejdůležitější její část zabývající se energetikou. Energetika je jedním z rozhodujících a nejdůležitějších prvků kritické infrastruktury. Její důležitost je v závislosti ostatních prvků kritické infrastruktury na jejím fungování, např. systém dodávky vody, přepravní síť, komunikační a informační systém, bankovní a finanční sektor apod.. Správním orgánem pro energetiku je Ministerstvo průmyslu a obchodu. [1,9]

V energetice jsou určovány prvky těchto odvětví:

- elektřina,
- zemní plyn,
- tepelná energie,
- ropa a ropné deriváty.

Pro teroristy je energetická soustava jedním z nejsnazších cílů. Cílem je poškodit systém dodávky energie pro obyvatele demokratického státu a poškodit jeho plynulý chod. Samozřejmě spousta hlavních systémů má zabudovaný záložní zdroj, ale i ten má stanovenou dodávku energie. [1,9]

### **1.2.3 Ochrana kritické infrastruktury**

Hlavním úkolem společnosti je kritickou infrastrukturu chránit, a to tak, aby fungovala za jakékoli situace. Ochranou kritické infrastruktury se rozumí proces, který při zohlednění rizik a hrozeb směřuje k zajištění fungování samotných subjektů kritické infrastruktury a vazeb mezi nimi. Subjekty kritické infrastruktury představují vlastníci a provozovatelé výrobních a nevýrobních systémů vytvářejících produkty nebo poskytujících služby kritické infrastruktury. Naopak objekty kritické infrastruktury jsou vybrané stavby a zařízení veřejné infrastruktury a další prvky, které vlastní nebo provozují samotné subjekty kritické infrastruktury. [16]

Na ochraně kritické infrastruktury se podílí několik hlavních aktérů - stát jako představitel vůle lidu, stát a soukromé subjekty jako vlastníci jednotlivých staveb a zařízení kritické infrastruktury a dále obyvatelstvo, kterému stát garantuje přežití v době krize. Kritická infrastruktura je svázána s územím jako takovým, s částí jeho infrastruktury a obyvatelstvem, které dané území obývá. Na dotčené území lze pohlížet jako na systém. [16]

Ochrana kritické infrastruktury je založena na snížení zranitelnosti systému, respektive zvýšení jeho odolnosti vůči dopadům mimořádných událostí. Pro tyto případy je nutné



připravit opatření zaměřená na zmírnění a odstranění škod, ale také preventivní opatření, s jejichž pomocí lze již předem zabránit vzniku mimořádných událostí nebo alespoň udržet následky těchto událostí v pokud možno nejnižším možném rozsahu. [16]

#### **1.2.4 Strategie ochrany kritické infrastruktury**

Ochrana kritické infrastruktury je komplexním problémem, který v sobě zahrnuje jak prvky preventivní, tak i prvky represivní. Preventivními prvky se rozumí ty prvky, kterými se systém snaží bránit samotnému vzniku krizové situace. Naopak represivní jsou potom prvky, které se snaží regulovat následky již vzniklé krizové situace. Nejdůležitější je samozřejmě prevence. [16]

Strategie ochrany některých problémů státoprávní uspořádání republiky deleguje ze státu na kraj. Samotná strategie ochrany kritické infrastruktury však musí být vždy tvořena na úrovni státu, protože většina prvků kritické infrastruktury nezná hranice krajů a často ani státu (konkrétně například energetická síť). Touto problematikou se z velké části zabývá i Evropská unie, protože je zapotřebí vytvořit strategii ochrany společných systémů, které unijní státy spojují a mají, celo unijní charakter. [16]

Fyzická struktura nejdůležitějších prvků kritické infrastruktury je síťová. Struktura každé sítě se skládá z jednotlivých částí a spojnic, které mezi nimi jsou. V každé této síti potom můžeme nalézt místa, kde se schází více spojnic z jedné části. Toto místo se v obecné terminologii nazývá uzel. Velká většina z těchto uzlů je nevýznamná, ale existují i takové uzly, které mají zásadní význam. Jejich narušení nebo omezení může vést k narušení funkčnosti nebo dokonce k zhroucení samotného systému jako celku. Ochrana kritické infrastruktury by se pak měla soustředit na ochranu těchto kritických uzlů. [16]

Úroveň ochrany každého státu se přímo odvíjí od množství peněz, které jsou státy k ochraně ochotni utratit. Důležitá je otázka stanovení míry rizika, které jsou státy ochotni nebo nuceni akceptovat. Žádný stát na světě není tak bohatý, aby byl schopen svou kritickou infrastrukturu chránit stoprocentně. Aby byl systém efektivní, je nutné se zabývat především prevencí, předcházení vzniku mimořádných událostí. [16]

Za objekty zásadního významu z pohledu kritické infrastruktury považujeme:

- Jaderné elektrárny
- Přehrady
- Kulturní památky
- Objekty veřejné správy

V některých případech může být kritická infrastruktura definovaná jako tzv. politická připravenost veřejné správy chránit tyto systémy, či objekty zásadního významu před haváriemi, nehodami a to jak neúmyslnými, tak i úmyslnými a přirozeně před teroristickými útoky. [16]

Lze tedy říci, že strategie je dlouhodobý záměr k dosažení organizace bezpečnosti zdrojů v náročném a složitém prostředí chráněných systémů. Obdobně lze říci, že strategie je dlouhodobým plánem a boj s terorismem je také dlouhodobý. Z toho plyne, že žádná krátkodobá nebo dočasná řešení kritické infrastruktury nejsou vhodná. Strategie je velmi důležitá, protože mimo jiné, z ní můžeme dovodit nebo stanovit například ekonomické požadavky kritické infrastruktury. [16]

A jaké případy ohrožení kritické infrastruktury mohou nastat? Ve světě existují praktické zkušenosti s útoky na kritickou infrastrukturu. Příkladem mohou být útoky teroristů pomocí biologických látek - rozesílání dopisů s antraxem a z toho přirozeně vyplývající ohrožení poštovních služeb. Dopravní infrastruktura a její napadení v Londýně a Madridu. Selhání může být způsobeno i náhodou např. energetika a výpadky dodávky elektrické energie v USA, v Itálii, ale například i v České republice. Přestože u energetiky se nejednalo o cílený teroristický útok, měli všichni postižení možnost si ověřit, jak systém bude fungovat bez zabezpečené dodávky elektrické energie. Podobně potom lze hovořit o dalších liniových objektech a jejich bezpečnosti, zejména ropovodech, plynovodech ale i vodovodní sítě. [16]

### **1.2.5 Mimořádné události ohrožující kritickou infrastrukturu**

Mimořádná událost - *"škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činností člověka, přírodními vlivy, anebo jejich kombinací, které ohrožují život, zdraví, majetek nebo životní prostředí"* [16]

Mimořádné události lze rozdělit na základě podstaty jevů do tří skupin:

- přírodní,
- antropogenní,
- kombinované.

Živelná pohroma - *"neovladatelná mimořádná událost vzniklá v důsledku působení ničivých přírodních sil"* [17]

Havárie - *"mimořádná událost vzniklá v souvislosti s provozem technických zařízení a budov, užitím, zpracováním, výrobou, skladováním, přepravou nebezpečných látek nebo nakládáním s nebezpečnými odpady"* [17]

Katastrofa - "náhle vzniklá mimořádná událost tak velkého rozsahu, že k likvidaci jejich následků se nedostává v postiženém území dostatek sil a prostředků a ohrožení není možné odvrátit běžnou činností správních úřadů a složek záchranného systému"

Katastrofy jsou neopakovatelné a specifické. Svou charakteristikou se však jednotlivé katastrofy mohou podobat navzájem. Časté je hodnocení katastrof dle jejich příčin a následků. Nejlépe zpracované rozdělení katastrof je však dle koncepce WHO, viz. Tabulka 1. [16]

Tabulka 1: Klasifikace MU dle WHO

Přírodně-klimatické (voda, oheň, země, vzduch)	Antropogenní (sociálně - ekonomické)	
	Válečný konflikt	Civilizační katastrofy
Tektonické - zemětřesení - požáry - sesuvy - tsunami - hládomor - epidemie  Telurické - sopečná činnost - bahnotok - sopečné povodně - žhavá sopečná mračna  Topologické - povodně - sesuv půdy - laviny  Meteorologické - cyklóny - nadměrná horka, sucha - mrazy - krupobití a přivalové deště	Mimořádné situace vojensko-politického charakteru v době míru: - náhodný jaderný úder - pád jaderného nosiče - nacionalistické konflikty - teroristická činnost - emigrační vlny	- doprava - vodní stavby - průmysl - toxické odpady - velké požáry - jaderná energie

Zdroj: [16]

## **2. Energetická bezpečnost a blackout**

Následující podkapitola se zaměřuje na definování problematiky energetické bezpečnosti. V souvislosti s ní je potom definován sám blackout a s ním spojené problémy.

### **2.1 Energetická bezpečnost**

Nejdříve bude pojednáno o samotném pojmu energetické bezpečnosti.

#### **2.1.1 Definice energetické bezpečnosti**

V současnosti je pojem energetická bezpečnost využíván jako obecný pojem pro označení spolu úzce souvisejících jevů. Může to být například stabilní přístup k zásobám energetických surovin a zajištění jejich dodávek, umožňující ekonomický růst a politickou moc, která má tento přístup zajišťovat. Samotnou definici energetické bezpečnosti potom nelze určit přesně, neboť je nutné nejdříve kategorizovat, o čí energetickou bezpečnost se vlastně jedná - buď země, která suroviny importuje, či naopak země, která dané suroviny exportuje. Obě strany potom mají zájem o nerušený export, resp. import. V případě přerušení tohoto stabilního toku jim totiž hrozí dočasné přerušení přísunu finančních prostředků, ale i paralyzování celých odvětví národního hospodářství. [14]

V rámci energetické bezpečnosti lze definovat několik možností zabezpečení energetické bezpečnosti [14]:

#### **A) Diverzifikace**

Diverzifikací se rozumí rozrůznění a může mít v podstatě tři podoby:

##### **1) Diverzifikace zdrojů energie**

V tomto případě se jedná o snahu spotřebitelských zemí zvýšit počet alternativních zdrojů energie, například rozvoj využití energie atomové, sluneční, větrné nebo vodní. V důsledku se tedy nespolehat pouze na zdroje ropy a zemního plynu.

##### **2) Diverzifikace geografická**

Tento případ usiluje o rozrůznění zdrojů dodávek ropy a zemního plynu z co možná největšího počtu zemí tak, aby byla omezena možnost monopolizace dodávek surovin z jedné země.

##### **3) Diverzifikace tranzitní**

V tomto případě se snažíme zvýšit počet možných cest, kterými se od jednoho exportéra daná surovina dostává. Prakticky si to potom můžeme představit

například jako stavbu dalšího ropovodu či plynovodu, která povede přes území jiného státu, než to, které jsme měli doposud.

#### B) Efektivita

Pod druhým významným faktorem energetické bezpečnosti si můžeme představit maximální efektivní využívání energie tak, aby nedocházelo k plýtvání cennými surovinami.

#### C) Rezervace

Tímto faktorem se rozumí rezervování, neboli uchování zásob strategické suroviny, pro případ výpadku dodávky ze sítě. Výsledkem této činnosti potom jsou Státní hmotné rezervy strategických surovin. [14]

### **2.1.2 Aspekty podstatné z hlediska zajištění energetické bezpečnosti**

Mezi tyto aspekty můžeme zařadit hrozby jako terorismus, pirátství, ale i schopnost mezinárodních společenství zajišťovat bezpečnost tzv. chokepoints, neboli průplavů, úžin a průlivů, strategicky významných míst námořní přepravy ropy. Častěji se také jedná o zajištění bezpečnosti masivních transregionálních plynovodů a ropovodů. Dalším ohrožením pro energetickou bezpečnost je z dlouhodobého hlediska riziko přílišné závislosti na příjmech z exportu, která stojí u fenoménu, známém ve světovém hospodářství jako tzv. holandská nemoc. Konkrétně se potom jedná o jev, kdy přílišná orientace na příjmy z exportu přírodních surovin, nejčastěji ropy a zemního plynu, způsobuje přílišné ustálení národní měny, oslabení konkurenceschopnosti vývozu komodit jiných než přírodních zdrojů, inflaci, nezaměstnanost vyplývající z deformace národního hospodářství, které je příliš jednosměrně orientované a neinvestuje do rozvoje jiných odvětví. Tento jev lze pozorovat například u zemí Perského zálivu, které jsou orientované pouze na odbyt ropy a zemního plynu. [14]

### **2.1.3 Historie pojmu energetická bezpečnost a první energetická krize**

Samotný pojem energetická bezpečnost se vžil do podvědomí světové politiky počátkem 70. let minulého století. Toto uvědomění vzniklo na základě tzv. ropného šoku, který nastal v roce 1973, kdy svět poprvé pocítil význam tzv. ropné zbraně. Při této krizi se řada arabských států-producentů ropy, sdružených v rámci OPEC (Organization of the Petroleum Exporting Countries) na protest proti podpoře Izraele v Jomkipurské válce, vyhlásila USA ropné embargo a navíc i celkově snížila objem těžby. To mělo za následek zčtyřnásobení ceny ropy během roku a to z původních 3 na 12 amerických dolarů za barel. Vysoká cena ropy a její nedostatek potom vyústil ve významnou hospodářskou recesi nejen v USA, ale i v zemích západní Evropy a měla citelný dopad po celém světě. [14, 22]

Od dob první ropné krize tedy nabral pojem energetické bezpečnosti a její zajištění v globalizujících se mezinárodních vztazích stále výraznější podoby. Lze prohlásit, že moc státu dnes určuje stále více jeho energetický potenciál. Jedním z hlavních úkolů státní politiky k zajištění národní bezpečnosti se stává nepřerušené získávání potřebného množství mj. ropy a zemního plynu. Případné nezvládnutí tohoto úkolu by nezbytně přivedlo kolaps systému státu importujícího tyto komodity, což platí i v celosvětovém kontextu, neboť lze říci, že dostatečné množství energetických surovin poskytovaných stabilně a za přijatelnou cenu jsou základními podmínkami globálního hospodářského růstu. Nutno i pohlížet na to, že zásoby zdrojů a surovin nejsou nekonečné a ani alokace světových ložisek není rovnoměrná. Případné konflikty o tyto suroviny, již nejsou v dnešní době výjimkou. Je tedy jen na samotných státech světa, jak se k dané problematice postaví. [14, 22]

## **2.2 Blackout**

Tato podkapitola se bude zabývat samotným pojmem blackout v obecném hledisku.

### **2.2.1 Definice blackoutu**

Pojem blackout je označení pro poruchu elektrické rozvodné sítě. Tato síť zásobuje rozsáhle území elektrickou energií. Blackout bývá považován za jednu z nejničivějších hrozeb 21. století, a to hlavně pro průmyslově a technologicky vyvinuté státy, mezi které patří i Česká republika. Vedle samotného zatížení přenosové soustavy může tato situace nastat také při extrémní spotřebě elektřiny, chybou v koordinaci při propojení národních energetických soustav nebo kvůli technickému stavu energetické sítě. Tento stav dále může nastat při živelných pohromách, při realizaci opatření státních orgánů za nouzového stavu, stavu ohrožení státu nebo válečném stavu, při haváriích na zařízeních pro výrobu a distribuci elektrické energie. [3]

### **2.2.2 Největší blackoutu v historii a jejich příčiny**

Blackout je reálná hrozba pro celý svět. Během historie již na některých místech světa nastal a jeho následky byly vždy katastrofální. Příčin vzniku těchto rozsáhlých blackoutu může být celá řada. V historických případech hrály hlavní roli závady na často zastaralých zařízeních elektrizační soustavy nebo chyby obsluhy způsobené například nedostatečnou komunikací mezi provozovateli propojených přenosových soustav. Zastaralé předpisy pro řízení přenosových soustav nebraly v úvahu jejich propojování do národních celků, deregulaci trhu s elektřinou a rozvoj obnovitelných zdrojů. Tabulka 2 uvádí souhrn těch největších blackoutu v historii lidstva. Jejich závažnost je určována jak délkou trvání, tak počtem zasažených odběratelů. [19]

Tabulka 2: Seznam největších blackoutů v historii

<b>Datum</b>	<b>Trvání</b>	<b>Zasaženo lidí (mil.)</b>	<b>Zasažena oblast</b>	<b>Prvotní příčina</b>
<b>9. 11. 1965</b>	14 hodin	30	Severovýchod USA a část Kanady	Chyba v nastavení ochrany, 1. velký blackout v historii
<b>13. 7. 1977</b>	25 hodin	9	Město New York	Kombinace poruch a chyb
<b>20. 2. 1998</b>	5 týdnů	0,06	Auckland (Nový Zéland)	Závada na zastaralém kabelu vysokého napětí
<b>14. 8. 2003</b>	60 hodin	50	Severovýchod USA a část Kanady	Přetížení systému následkem vysokého odběru, porucha vedení
<b>28. 8. 2003</b>	1 hodina	0,5	Londýn	Dva výpadky v rychlém sledu
<b>23. 9. 2003</b>	2 hodiny	5	Dánsko a jih Švédska	Závada odpojovače po výpadku jaderné elektrárny
<b>28. 9. 2003</b>	12 hodin	56	Itálie, část Švýcarska	Bouře poničila vedení VVN
<b>12. 7. 2004</b>	12 hodin	5	Jih Řecka	Přetížení přenosové soustavy
<b>18. 8. 2005</b>	7 hodin	100	Bali, Jáva a Indonésie	Výpadek vedení VVN
<b>27. 4. 2007</b>	4,5 hodiny	25	Kolumbie	Chyba obsluhy v rozvodně
<b>28. 1. 2008</b>	12 dní	>30	Čína	Sněhová bouře zničila vedení VVN
<b>8. 9. 2011</b>	12 hodin	3	USA a Mexiko	Výpadek vedení VVN, chyba obsluhy
<b>30. 7. 2012</b>	16 hodin	300	Indie	Přetížení vedení VVN
<b>31. 7. 2012</b>	8 hodin	670	Indie	Závada relé, největší světový výpadek
<b>26. 10. 2012</b>	4 hodiny	53	Brazílie	Požár v rozvodně
<b>15. 11. 2012</b>	1 hodina	0,45	Mnichov, Německo	Závada v rozvodně
<b>27. 3. 2015</b>	2 hodiny	17	Holandsko	Přetížení sítě
<b>31. 3. 2015</b>	5 hodin	76	Turecko	Nehoda v přenosové soustavě

Zdroj: [19]

### 2.2.3 Příčiny a dělení blackoutů

Nejčastějšími příčinami blackoutů jsou poruchy způsobené člověkem a meteorologickými jevy. Nicméně nelze se omezit pouze na tyto příčiny. Vzhledem k tomu, že při blackoutu dojde k obrovským škodám na majetku, zdraví a ekonomice, lze si domyslet, že je to vhodný cíl pro teroristický útok. [21]

Z hlediska příčin, lze blackout rozdělit do tří kategorií [21]:

**Blackout prvního stupně** - Tento blackout může trvat podle příčiny vzniku řádově minuty až jeden / dva dny, pokud je zapříčiněn rozpadem provozu přenosové soustavy bez poškození - anebo pouze menší rychle opravitelnou destrukcí některé její části. Nejvíce relevantní příčinou tohoto stupně může být v současnosti přetížení a nestabilita propojené soustavy v důsledku stále většího výkonu kolísavých obnovitelných zdrojů a zpožďující se adekvátní přestavby sítě.

**Blackout druhého stupně** - Tento blackout může trvat dny až týdny, pokud by došlo k masivnější destrukci více než jednoho vedení přenosové soustavy. Nejpravděpodobnější příčinou tohoto blackoutu by mohl být ničivý orkán zasahující, obdobně jako orkány Kyrill a Emma, celé území státu. Další příčinou by v případě zhoršující se geopolitické situace mohly být synchronizované útoky provedené současně na několik vedení přenosové soustavy.

**Blackout třetího stupně** - Tento blackout by mohl trvat ještě déle než dva předchozí, pokud by byly cíleným a synchronizovaným útokem vyřazeny najednou vazební transformátory propojující přenosovou soustavu s distribučními soustavami.

Druhý a třetí stupeň blackoutů je zpravidla způsoben cílenými útoky teroristických skupin, za účelem vyřazení energetické sítě státu. Výjimkou jsou samozřejmě přírodní katastrofy, které by působily totální destrukci energetické sítě, např. pád meteoritu, výbuch sopky nebo vlny tsunami. [21]

### 2.2.4 Následky blackoutů

Následky blackoutů by byly drtivé a zvětšovaly by se s každou minutou trvání blackoutů.

Takto závažný výpadek elektrické energie může znamenat ohrožení průmyslové výroby, dopravních elektrifikovaných systémů, omezení nebo přerušení dodávek pitné vody, plynu a tepelných energií, omezení telekomunikačního provozu a provozu výpočetních systémů, narušení sociální situace, zvýšení počtu negativních sociálních jevů, kriminality všeho druhu, poklesu životní úrovně obyvatel. Měl by samozřejmě dopady i na peněžní trh z důvodu nefunkčnosti bankomatů a na zásobování potravinami. [21]





Obrázek 1: Následky blackoutu v časovém rozložení

Zdroj: [18]

### 2.2.5 Možný scénář důsledků blackoutu

Důsledky blackoutu se v každém státě různí, neboť nejsou všechny státy na stejné úrovni rozvoje průmyslu, obchodu, dopravy a služeb. Pro stanovení možných důsledků blackoutu jsou v případě této práce zvoleny vyspělé a rozvinuté státy.

#### První okamžiky po výpadku

V prvních okamžicích po výpadku by přestala fungovat městská hromadná doprava s výjimkou autobusů. To by znamenalo absenci metra, trolejbusů a tramvají. Současně s tím by došlo i k okamžitému přerušení veškeré železniční a letecké dopravy. Zhasly by semaforey, což by vedlo k postupnému dopravnímu chaosu ve městech a na klíčových dopravních uzlech. Během blackoutu se až na výjimky počítá s výpadkem zásobování pohonnými hmotami.

Brzy na to dochází k výpadku mobilního spojení, kvůli vyčerpání rezervních agregátů mobilních sítí. Z počátku je provoz ve zdravotnických zařízeních veden normálně díky náhradním agregátům, po několika hodinách je ovšem lékařská péče věnována jen naléhavým případům. Přestávají fungovat banky, bankomaty a v obchodech pokladny, takže všechna tato a další zařízení včetně nejrůznějších služeb jsou nutna přerušit svou činnost.

V domácnostech nefungují všechny elektricky poháněné spotřebiče včetně vytápění a telefonního spojení na pevných linkách. [23]

#### Třídenní výpadek elektřiny

Dopravní chaos je zmírněn z důvodu zmenšující se zásoby pohonných hmot u konečných spotřebitelů. Z důvodu nefunkčnosti bank a bankomatů začíná řada lidí pociťovat nedostatek

finanční hotovosti. Začínají se množit komplikace se zásobováním, kvůli nefunkčnosti supermarketů a hypermarketů jsou menší klasické prodejny brzy vyprodané. Ve zdravotnických zařízeních jsou prováděny jen nejnnutnější akutní operace. Začínají se množit hygienické problémy související s kažením potravin. Začíná se komplikovat zásobování pitnou vodou. Roste nespokojenost občanů, objevují se první případy násilí a rabování. Státní samosprávné orgány mají za primární cíl obnovení dodávky elektrické energie, a proto jsou nepokoje řešeny jen sporadicky. [23]

Velká základní odvětví systému (doprava, počítačové sítě, zásobování, zdravotnictví, hygiena) začínají kolabovat. Na postiženém území nefunguje výroba, lidé nechodí do zaměstnání a stravují se ze zásob. Začíná fungovat skromná pomoc od okolních nepostižených regionů a sousedních zemí. [23]

### **Týdenní výpadek elektrické energie**

Nadále trvá kolaps dopravy, telefonního spojení a bankovního systému, selhává zásobování, problematické je předávání jakýchkoliv informací.

Obyvatelstvu dochází potraviny a peníze, což vede k násilné a trestné činnosti. Dochází k ochromení zdravotní péče a vznikají závažné hygienické problémy vyvolané nedostatkem pitné vody. Lidé se bojí vycházet ven kvůli kriminální činnosti a zaměřují se na ochranu svého majetku. Někteří obyvatelé začínají postižené území opouštět. [23]

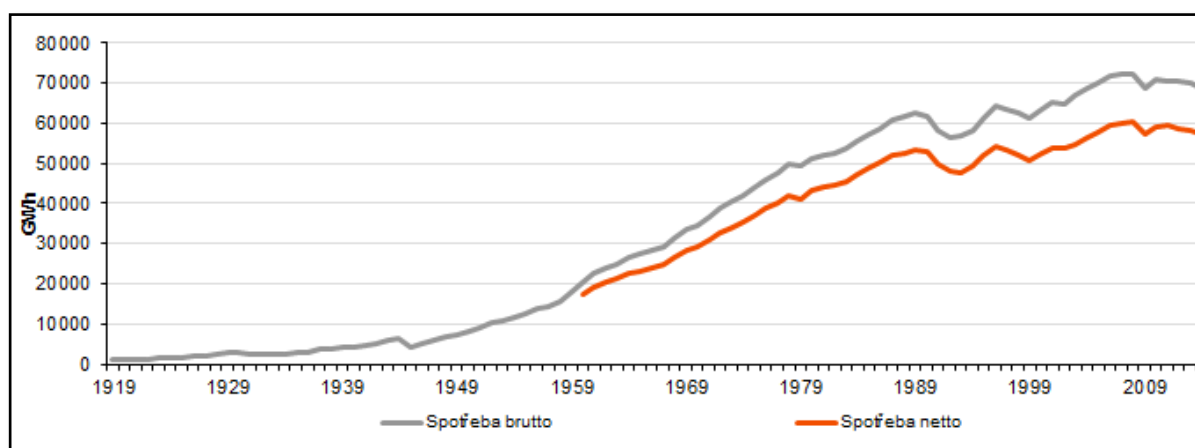
Zesiluje zahraniční pomoc, dochází k mobilizaci vojenských jednotek.

### 3. Česká republika a blackout

V tato kapitola se bude zabývat blackoutem v rámci území České republiky.

#### 3.1 Analýza energetické situace ČR

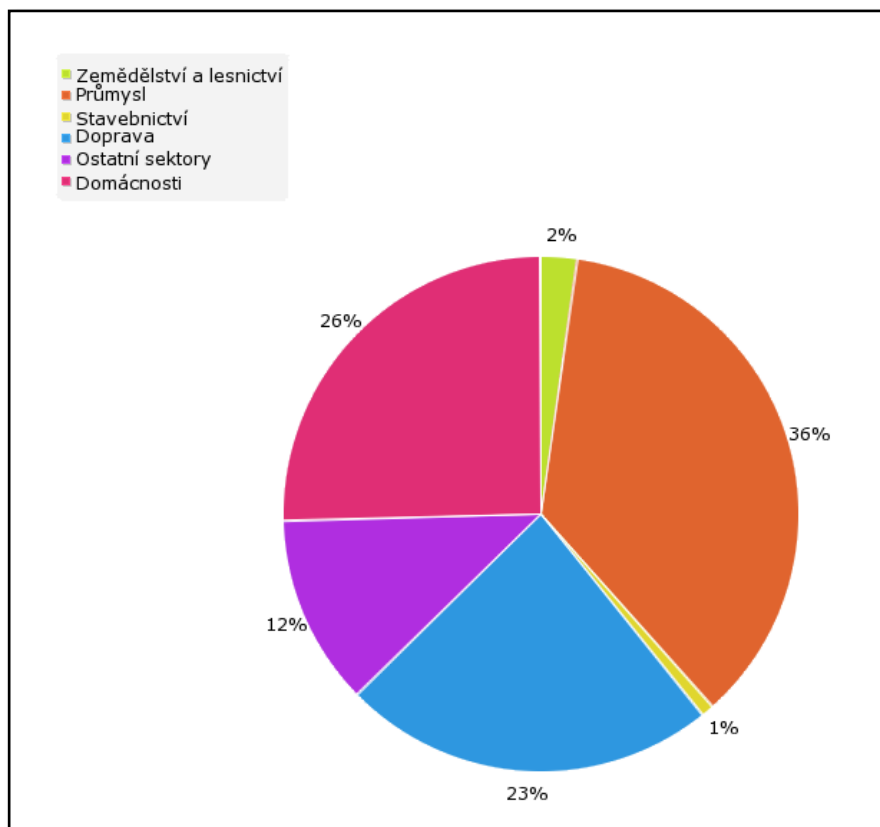
Česká republika se řadí mezi ekonomicky vyspělé státy. Není proto pochyb o tom, že energie je jednou z nejdůležitějších komodit země. Z dlouhodobého hlediska je patrné, že spotřeba elektrické energie v České republice postupně stoupá, jak je vidět na Obrázku č. 2. Největší spotřebu energie, přibližně třetinu veškeré spotřeby, má v České republice průmysl. Energeticky vůbec nejnáročnější odvětví je u nás výroba kovů, výroba skla a keramiky a chemický a petrochemický průmysl. V českém průmyslu jsou tato odvětví zastoupena ve velké míře, což je také jedním z důvodů vysoké energetické náročnosti českého průmyslu ve srovnání s ostatními zeměmi Evropské unie. [20]



Obrázek 2: Dlouhodobý vývoj spotřeby elektřiny v ČR

Zdroj: [6]

Dalším významným spotřebitelem energie v České republice je doprava, dále se řadí koneční spotřebitelé, tedy domácnosti. Podrobnější analýzu spotřeby elektrické energie v České republice lze vidět v Obrázku č. 3. [20]



Obrázek 3: Spotřeba elektrické energie v ČR dle jednotlivých odvětví

Zdroj: [20]

### 3.1.1 Elektrárny ČR

Výroba elektrické energie v ČR je zajišťována různými druhy elektráren. Největší podíl ve výrobě elektrické energie zabírají elektrárny tepelné (cca. 51%). Tyto elektrárny se nachází většinou v oblastech těžby uhlí a v blízkosti vodních toků. Tepelné elektrárny jsou v ČR na Sokolovsku, Mostecku, Ostravsku, v Mělníku, Chvaleticích a Opatovicích. Druhou příčku v samotné výrobě elektrické energie zabírají jaderné elektrárny (cca 20%). Česká republika má dvě jaderné elektrárny a to Dukovany a Temelín. Další příčku zabírají elektrárny fotovoltaické a větrné (společně cca. 11%). Větrné elektrárny jsou umístěny tam, kde jsou na to příhodné podmínky - především Jeseníky a Orlické hory. Velkou solární elektrárnu potom můžeme nalézt např. u jaderné elektrárny Dukovany. Poslední příčku zabírají elektrárny vodní (cca. 10%). Tyto elektrárny můžeme nalézt v okolí velkých toků. Největší jsou na řece Vltava a jsou to elektrárny Lipno, Kamýk, Slapy, Orlík a Vrané. [4, 8, 20]

### 3.1.2 Přenosová a distribuční soustava ČR

Pod pojmem přenosové soustavy ČR je třeba si představit soustavu vzájemně propojených souborů vedení a zařízení (rozvodny, transformovny) o napětí 400 kV, 220 kV a 110 kV. Přenosová soustava slouží k zajištění přenosu elektřiny od výrobce k distributorovi, který

ji dále rozvádí ke konečným spotřebitelům. K přenosové soustavě ČR patří 41 rozvodů a 71 transformátorů. V návaznosti na energetickou bezpečnost jsou v oblastech, kde vedou přenosové soustavy zřizována tzv. ochranná pásma neboli bezpečnostní koridory. Zákon stanovuje, že uvnitř těchto koridorů je zakázáno zřizovat stavby, umisťovat konstrukce, uskladňovat hořlavé a výbušné látky, vysazovat chmelnice a nechávat růst porosty nad 3 m. Tato pásma mají dva důvody. Jedním z nich je ochrana okolí před možným působením vysokého napětí v oblasti bezpečnostních koridorů. Druhý důvod je ochrana samotného vedení a ustáleného provozu před okolními vlivy. To znamená, že je tu snaha snažit se chránit vedení, ale zároveň je tu i snaha o ochranu před ním. Vlastníkem přenosové soustavy je společnost ČEPS, a.s. [20]

Distribuční soustava je definována jako soubor vedení elektřiny a příslušných zařízení, sloužících k zajištění distribuce elektřiny. Zahrnuje měřicí, řídicí, ochranné, zabezpečovací a informační součásti. Obecně lze říci, že distribuční soustava začíná u výstupního transformátoru přenosové soustavy a končí u konečných spotřebitelů. Na rozdíl od přenosové soustavy, která je ve vlastnictví jediné společnosti, je distribuční soustava ve vlastnictví více společností. Tyto společnosti vlastní distribuční síť, která dohromady měří více než 275 tis. km. [20]

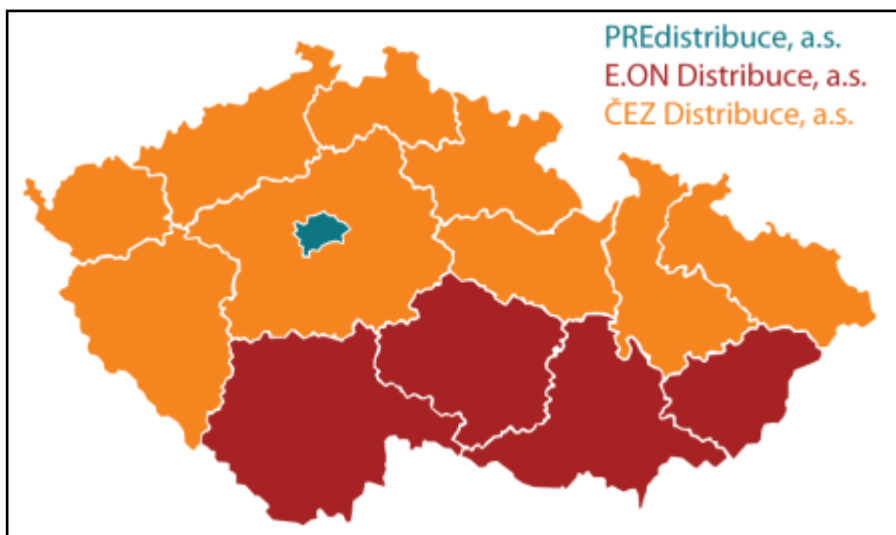
### **3.1.3 Distributoři elektrické energie ČR**

Vlastníky distribuční elektrické sítě ČR jsou tři společnosti. Jsou to E.ON Distribuce, a.s., ČEZ Distribuce, a.s. a PREdistribuce, a.s.. Tyto tři společnosti jsou jako jediné připojené přímo na přenosovou soustavu. Z jejich distribučních sítí dále odebírají elektřinu další desítky provozovatelů lokálních distribučních soustav. [20]

E.ON Distribuce, a.s. je napojena především na přenosové soustavy společnosti ČEPS, a. s.. Dále je jejich distribuční síť napájena z výroben E.ON, závodních elektráren a ostatních lokálních zdrojů. Distribuční síť této společnosti se nachází v jižní části ČR (České Budějovice, Brno). [20]

ČEZ Distribuce, a.s. je největší distribuční společností ČR. Elektrickou energií zásobí majoritní část území ČR. Podle jejich vlastní terminologie jsou to regiony západ, sever, střed, východ a Morava. [20]

PREdistribuce, a.s. působí na území vymezeném hlavním městem Prahou a městem Rostoky. Tyto oblasti jsou specifické velkou koncentrací obyvatelstva a průmyslu. Společnost se proto specializuje na spolehlivost a kvalitu dodávek elektrické energie. [20]



Obrázek 4: Rozdělení působnosti distribučních společností na území ČR

Zdroj: [19]

### 3.2 Státní energetická koncepce ČR

Zajištěním dodávek energie v České republice se zabývá dokument Státní energetická koncepce. Tento dokument byl aktualizován dne 18. 5. 2015 na dobu následujících 25 let. Jejím hlavním posláním je zajistit spolehlivou, bezpečnou a k životnímu prostředí šetrnou dodávku energie pro potřeby obyvatelstva a ekonomiky ČR. Toho chce dosáhnout v konkurenceschopnosti a za přijatelné ceny za standardních podmínek. Státní energetická koncepce zároveň také musí zabezpečit nepřerušené dodávky energie v krizových situacích tak, aby bylo zajištěno fungování nejdůležitějších složek infrastruktury státu a přežití obyvatelstva. [15]

Tato vize energetiky ČR je shrnuta v trojici vrcholových strategických cílů. Těmito třemi cíly jsou bezpečnost, konkurenceschopnost a udržitelnost. Tyto cíle se vyhodnocují dle zákona nejméně každých pět let a výsledky jsou předkládány vládě.

Energetická bezpečnost a snížení plynoucí nebezpečí blackoutu je ve Státní energetické koncepci (dále jen SEK) ČR zahrnuto v Prioritě V. Tato priorita stanovuje jako důležité: *"Zvýšení energetické bezpečnosti a odolnosti ČR a posílení schopnosti zajistit nezbytné dodávky energií v případech kumulace poruch, vícenásobných útoků proti kritické infrastruktuře a v případech déle trvajících krizí v zásobování palivy."* [15]

V oblasti elektroenergetiky je dle SEK důležité zajišťovat stabilitu jak zdrojů, tak i přenosové soustavy s důrazem na zajištění dostatečné a udržitelné domácí produkce. Dále je důležité soustředit se na přípravu produkce pro řešení nouzových stavů. Důraz

je kladen i na zvyšování odolnosti elektrizační a plynárenské soustavy proti poruchám a výpadkům. Také je důležité nesnižovat vliv a kontrolu státu ve strategických společnostech, působících v oblasti energetiky. Posledním cílem je zajištění odolnosti a kybernetické bezpečnosti energetických systémů, zejména ochrany inteligentních sítí před kybernetickými útoky, včetně ochrany osobních dat. [15]

### **3.3 Blackout 2014**

Na začátku roku 2014 proběhlo na území hlavního města Prahy ojedinělé cvičení, pro případ možného blackoutu. Doslova se jednalo o cvičení na téma: *"Rozsáhlý výpadek dodávky elektrické energie na území hl. m. Prahy - Blackout 2014"*. Jednalo se o vnitrostátní cvičení krajské úrovně. Tento nácvik proběhl dne 26. 2. 2014 na území hlavního města Prahy. Toto cvičení se uskutečnilo z podnětu primátora hl. m. Prahy jako štábní cvičení orgánů krizového řízení, základních složek integrovaného záchranného systému a vybraných organizací. [3]

Hlavním cílem cvičení bylo ověření reakcí a akceschopnosti orgánů hl. m. Prahy, základních složek IZS, vybraných subjektů kritické infrastruktury a dalších vybraných součinnostních organizací v dané situaci. Dalším cílem bylo ověřit soběstačnost elektrické energie, tepla, plynu, pitné vody a dalších dodávek pro zabezpečení základních životních potřeb obyvatelstva a jejich distribuce na území hl. m. Prahy v případě dlouhodobého přerušení dodávek elektrické energie velkého rozsahu, včetně jejich obnovení. Dílčími cíly cvičení bylo ověřit funkčnost systému předávání informací mezi základními a ostatními složkami IZS a připravenost systému varování obyvatelstva, procvičit svolání a činnost krizového štábu hl. m. Prahy a motivování spoluobčanů k pocitu zodpovědnosti za svou vlastní připravenost na zvládnutí takovéto situace. [3]

Na základě cvičení byl nejdříve stanoven úvod do děje, kterým celý nácvik započal. Jednalo se o nepříznivé povětrnostní vlivy na území města Prahy. V jejich důsledku došlo k poškození přenosové soustavy a následnému výpadku elektrické energie na území hlavního města a v přilehlých oblastech. Předpokládaná doba obnovení dodávek je 30 hodin.

Následkem těchto smyšlených situací je ochromena činnost hl. m. Prahy. Důležité objekty kritické infrastruktury přechází na nouzový provoz ze záložních zdrojů. Z důvodu cvičení je zastavena značná část městské hromadné dopravy.

Je svolán krizový štáb, na kterém jsou primátor města Prahy, zástupci organizací ČEPS, PREdistribuce, a.s., Dopravního podniku hl. m. Prahy, PVK, Pražské teplárenské, Pražské

plynárenské, ČTU a Správy železničních a dopravních cest. Společně vyhlásují stav nebezpečí. Na základě scénáře jsou potom zadávány fiktivní úkoly složkám IZS, které se je musí snažit plnit podle stanoveného rozpisu. Jedná se například o výjezdy k fiktivním požárům, evakuace osob, výtržnosti atp.. Na základě plnění těchto úkolů jsou potom výsledky předávány krizovému štábu.

Krizový štáb mimo zadávání úkolů IZS řeší další úkony nutné ke zvládnutí krizové situace. Uzavírá školy, mateřské školy, je realizováno nouzové zásobení pitnou vodou, zřizují se informační centra. Dále je zajišťován rozvoz PHM pro náhradní zdroje prvků kritické infrastruktury. Rozhoduje se o nahrazování povrchové dopravy a je zajišťována humanitární pomoc pro občany. Také se sleduje, zda je zajištěno dostatečné zásobování obchodů potravinami. [3]

Vyhodnocení cvičení Blackout 2014 stanovuje, že bylo zjištěno několik nedostatků, které se podařilo díky cvičení definovat a tak je možné sjednat jejich nápravu. Díky tomuto cvičení bylo navrženo 32 konkrétních doporučení ke zlepšení současného stavu. Tato doporučení byla uložena jednotlivým zástupcům MHMP a složkám IZS a šest návrhů zlepšení bylo předloženo Bezpečnostní radě státu. [21]

Cvičení se také podařilo poukázat na nedostatky při zásobování občanů pitnou vodou. Dále bylo díky cvičení zjištěno, že prakticky neexistuje žádný seznam pacientů, kteří jsou doma na přístrojích, a tak v případě výpadku není zajištěná dostatečná péče o ně. [21]

Ze závěrů cvičení také vyplývá, že je nutné provést další cvičení výpadku elektrické energie v součinnosti s Dopravním podnikem hl. m. Prahy a také samostatné cvičení s Pražskými vodárnami a kanalizacemi k zajištění dodávek pitné vody. [21]

### **3.4 Strategie ČR pro hrozbu přerušení dodávek strategických surovin nebo energie**

Snaha o udržení stálých dodávek v oblasti energetiky je jedním z hlavních bodů ochrany kritické infrastruktury. Tato ochrana kritické infrastruktury a strategických podniků, zejména tedy v odvětví energetiky, která zahrnuje především odvětví elektřiny, zemního plynu, ropy a tepelné energie vyžaduje [6]:

- zvyšování ochrany a odolnosti prvků národní a evropské kritické infrastruktury,
- spolupráci s vlastníky či provozovateli prvků kritické infrastruktury,



- zachování kontroly nad kritickou infrastrukturou dosud patřící státu a nesnižování vlivu a kontroly státu ve strategických společnostech působících v jednotlivých oblastech kritické infrastruktury.

Hrozba přerušení dodávek strategických surovin či energie potom stanovuje prioritu vlády vytvářet předpoklady pro diverzifikované, tedy rozrůzněné dodávky strategických surovin a v domácím prostředí pak předpoklady pro stabilní dodávky elektrické energie a pro tvorbu rezerv strategických surovin. Rostoucí význam má potom i oblast potravinové bezpečnosti a zajištění přístupu ke zdrojům vody. [6]

### **3.5 Způsoby zajištění energetické a surovinové bezpečnosti v ČR**

Bezpečnostní strategie ČR vydána v roce 2015 definuje několik způsobů, kterými se ČR snaží zajistit energetickou a surovinovou bezpečnost státu. Jsou to [6]:

- Snaha o zajištění maximální možné diverzifikace teritorií a přepravní infrastruktury, ze kterých jsou strategické suroviny dováženy s důrazem na uchování tranzitního postavení ČR.
- Snaha ČR o přednostní využívání domácích surovinových zdrojů, včetně vytváření určitého prostoru pro jejich vyhledávání a územní ochranu. Cílem je nedovolit možné vychýlení domácího energetického mixu ve prospěch surovin, na jejichž dovozu je ČR závislá. Udrží rezervy strategických surovin, jejichž primárními zdroji ČR nedisponuje nebo disponuje pouze v omezené míře, včetně účinného systému vytváření zásob čerstvého jaderného paliva drženého provozovatelem.
- Snaha o zajištění ochrany energetické infrastruktury, kterou se rozumí ropovody, plynovody, rozvodné sítě a jaderné elektrárny. Tuto infrastrukturu se snaží budovat s předvídavostí a dostatečným časovým předstihem.
- Snaha o zajištění stability v oblasti elektroenergetiky jak z hlediska zdrojového, tak i přenosového s důrazem na zajištění dostatečné a udržitelné domácí produkce, dále soustřeďuje pozornost na vybudování tzv. ostrovních provozů, které jsou schopny zásobit elektrickou energií v případě celoplošného výpadku. Dále udržení dostatečné výše regulačního výkonu a zkvalitnění právního rámce pro zajištění bezpečnosti a kontinuity provozu prvků energetické infrastruktury a také minimalizace negativních faktorů majících vliv na českou přenosovou soustavu.
- Snaha o zajištění dostatečné surovinové základny v oblasti zásobování obyvatelstva teplem, samotnou modernizaci stávajících provozů systému centrálního vytápění a zajištění možnosti krizového přechodu na alternativní druhy paliva u těchto provozů.

- Snaha o nesnižování vlivu a kontroly státu ve strategických společnostech, které působí v oblasti energetiky. Dále snaha o neposilování vlivu těchto subjektů, zemí, či regionů, na nichž je ČR v energetické oblasti již nyní dominantně závislá.
- Snaha o efektivní spolupráci v oblasti energetické a surovinové bezpečnosti s energetickými a těžebními společnostmi, ať soukromými či s majetkovým podílem státu.
- Snaha o podporu investic do vědy, výzkumu a rozvoje lidských zdrojů v energetickém sektoru.

S ohledem na pěstování energeticky využitelných plodin, které je nyní pro naši republiku velice významné, potom ČR vytváří podmínky k pěstování komodit pro toto energetické využití tak, aby nebyla ohrožena potravinová bezpečnost země. ČR se dále snaží udržovat přiměřené zásoby strategicky významných zemědělských a potravinářských komodit. ČR také věnuje velkou pozornost strategickým zásobám podzemní vody pro zásobování obyvatelstva pitnou vodou a také zdrojům povrchové vody. [6]

ČR aktivně prosazuje své zájmy v oblasti energetické a surovinové bezpečnosti v rámci mezinárodních organizací, zejména EU a NATO, specializovaných agentur a rozvíjí konkrétní projekty v bilaterálních vztazích. ČR podporuje vzájemně výhodné ekonomické vztahy se surovinově vybavenými státy, včetně využití rozvojové spolupráce. [6]

## 4. Analýza připravenosti podniků ČR pro případ blackoutu.

Následující kapitola se bude zabývat vybranými podniky ČR a jejich připraveností pro případ možného blackoutu. Za tímto účelem byl vytvořen anonymní dotazník obsahující jedenáct uzavřených otázek, který byl rozeslán do několika podniků na území ČR. Tyto podniky byly vybírány náhodně, neohledně na jejich velikost či zaměření.

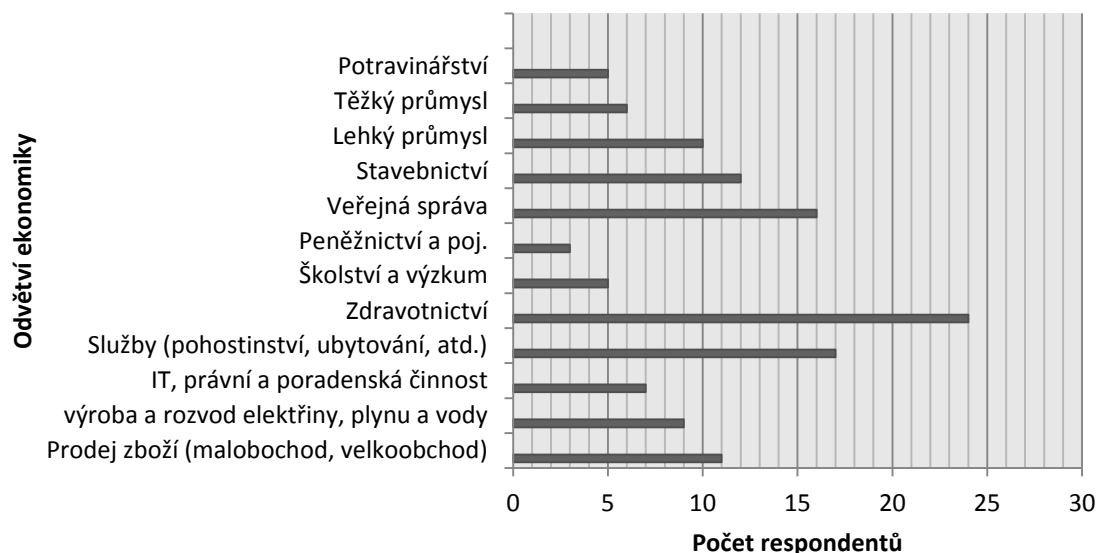
### 4.1 Zadání dotazníku a popis respondentů

Dotazník obsahuje jedenáct uzavřených otázek, u kterých je možné zatrhnout vždy právě jednu odpověď. Otázky jsou zadány tak, aby na ně mohl odpovědět každý, kdo působí v oslovené společnosti. Přesné zadání dotazníku je uvedeno v Příloze A.

Oslovenými respondenty jsou podniky působící na území ČR. Osloveni jsou jak malé podniky o několika zaměstnancích, tak i velké nadnárodní společnosti. Původně bylo osloveno 985 podniků, ze kterých se vrátilo dohromady 131 odpovědí. Sběr dat probíhal od 22. 3. 2015 do 6. 7. 2015. Tyto podniky byly kontaktovány emailem a jejich kontakty byly získávány ze samotných internetových stránek společností nebo ze serveru *firmy.cz*. Dotazník byl pro respondenty dostupný skrze internetové stránky *docs.google*.

### 4.2 Vyhodnocení dotazníku

*Otázka 1) V jaké oblasti primárně působí vaše společnost?*

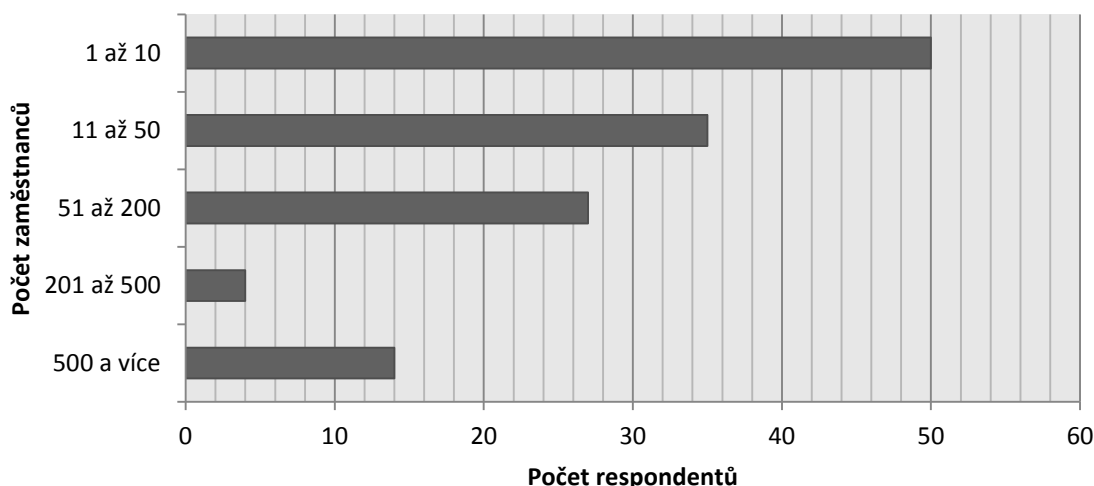


Obrázek 5: Souhrn odpovědí na otázku č. 1

Zdroj: vlastní zpracování

Obrázek 5 zobrazuje znázornění odpovědí respondentů na otázku číslo 1. Z grafu je patrné, že neaktivnějšími respondenty byly podniky, které mají svou činnost zaměřenou na oblast zdravotnictví.

**Otázka 2) Jaká je velikost vaší společnosti dle počtu zaměstnanců?**

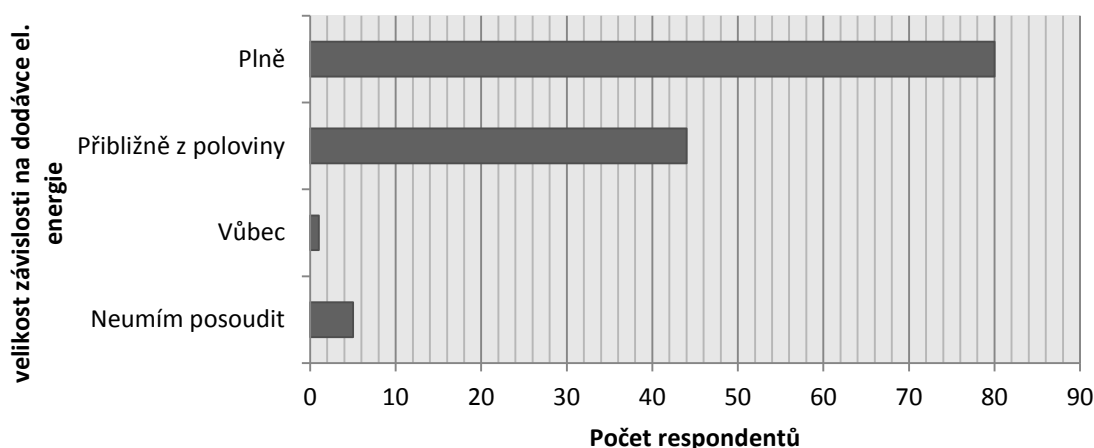


Obrázek 6: Souhrn odpovědí na otázku č. 2

Zdroj: vlastní zpracování

V Obrázku 6 lze vidět souhrn odpovědí na otázku číslo 2. Z grafu je patrné, že nejčastěji na dotazník odpovídali malé firmy s max. počtem 10 zaměstnanců. Podniky, které tedy tvoří výstupy tohoto šetření, jsou ve velké většině podniky s 1 až 50 zaměstnanci.

**Otázka 3) Jakou mírou jsou činnosti prováděné ve vaší společnosti závislé na dodávce elektrické energie?**

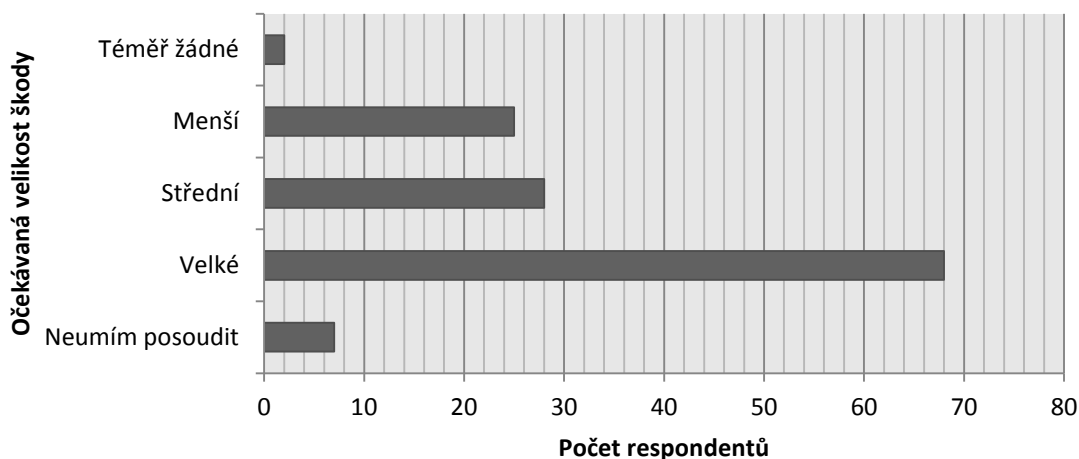


Obrázek 7: Souhrn odpovědí na otázku č. 3

Zdroj: vlastní zpracování

Obrázek 7 jednoznačně ukazuje, že většina respondentů jsou podniky závislé z velké části na dodávce elektrické energie. Jejich provoz by tedy byl narušen v případě výpadku této dodávky.

**Otázka 4) Jak velké škody může vaše společnost očekávat při dlouhodobém výpadku elektrické energie?**

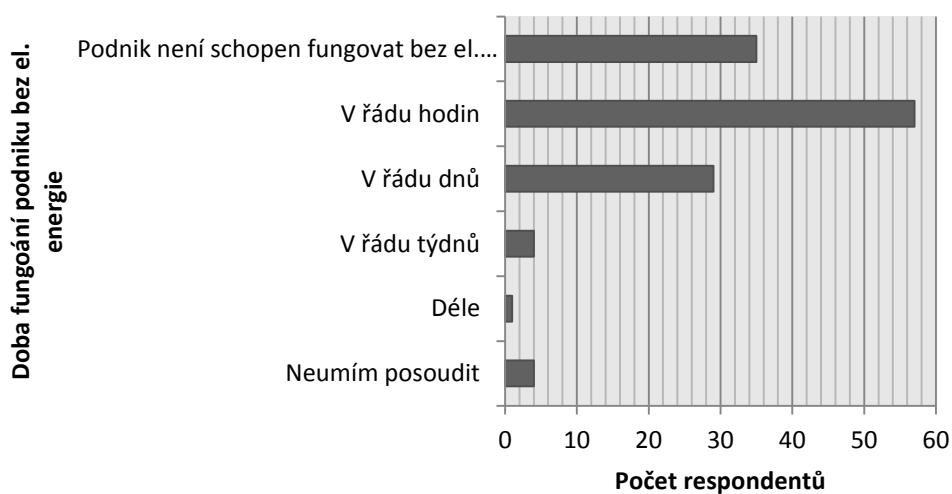


Obrázek 8: Souhrn odpovědi na otázku č. 4

Zdroj: vlastní zpracování

Dle Obrázku 4 lze s určitostí říci, že velká většina podniků by v případě dlouhodobého výpadku elektrické energie mohla očekávat velké, střední nebo malé škody.

**Otázka 5) Jak dlouho dokáže vaše společnost fungovat v normálním či nouzovém režimu dodávek elektrické energie?**

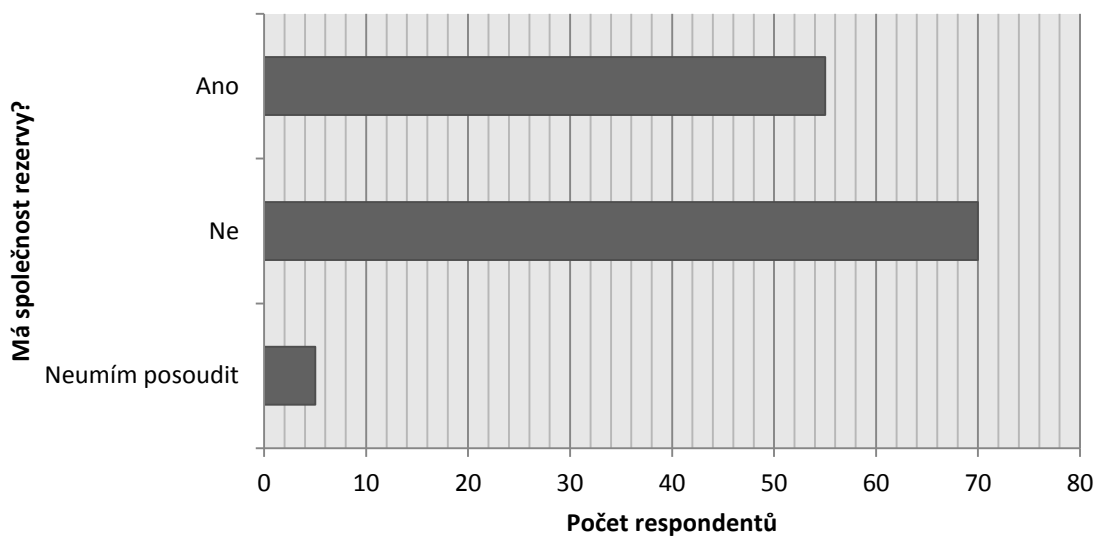


Obrázek 9: Souhrn odpovědi na otázku č. 5

Zdroj: vlastní zpracování

Obrázek 9 s jistotou naznačuje, že většina oslovených podniků by byla schopna ještě několik hodin až dnů po výpadku fungovat v normálním či nouzovém režimu. Velká část respondentů, ale i uvedla, že by v případě výpadku nebyla schopna fungovat vůbec.

**Otázka 6) Má vaše společnost určité rezervy pro případ výpadku dodávek elektrické energie?**

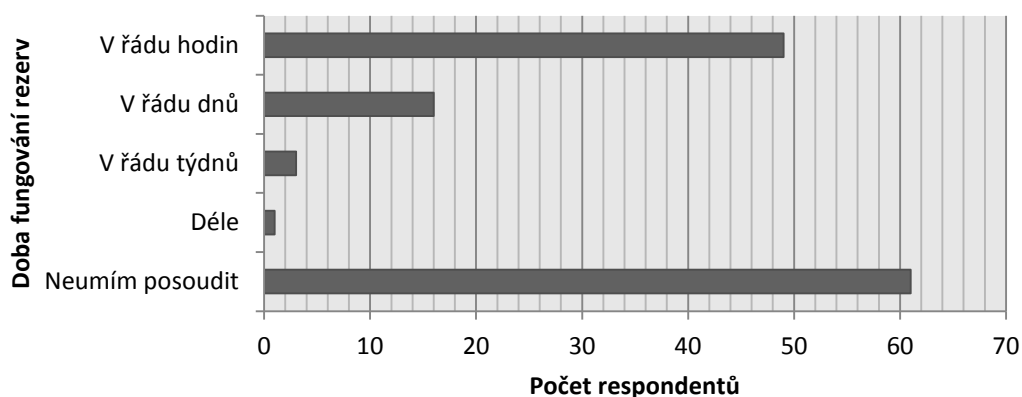


Obrázek 10: Souhrn odpovědí na otázku č. 6

Zdroj: vlastní zpracování

Obrázek 10 označuje, zda oslovení respondenti mají určité rezervy pro výpadek dodávek elektrické energie, či nikoli. Větší část respondentů uvádí, že žádné rezervy nevlastní. Poněkud menší část je potom opačného názoru.

**Otázka 7) Jak dlouho dokáže vaše společnost fungovat na těchto rezervách?**

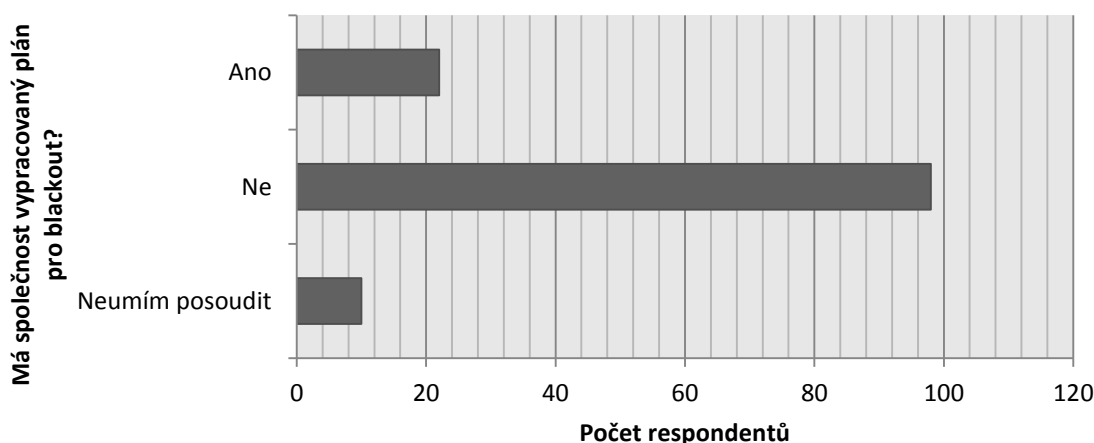


Obrázek 11: Souhrn odpovědí na otázku č. 7

Zdroj: vlastní zpracování

Obrázek 11 uvádí předpokládanou dobu, po kterou by byl podnik respondenta schopen fungovat na rezervách. Zde je zjištěno, že většina rezerv respondentů je jen v řádu hodin. Zároveň je zjištěno, že velká většina respondentů neumí tuto věc posoudit. Z předchozí otázky plyne, že ti respondenti, kteří v této otázce odpověděli, že neumí posoudit, jsou těmi respondenty, kteří v otázce předešlé odpověděli, že žádné rezervy pro případ výpadku elektrické energie nevlastní.

***Otázka 8) Má vaše společnost vypracovaný plán pro řešení blackoutů? (dlouhodobého výpadku elektrické energie)***

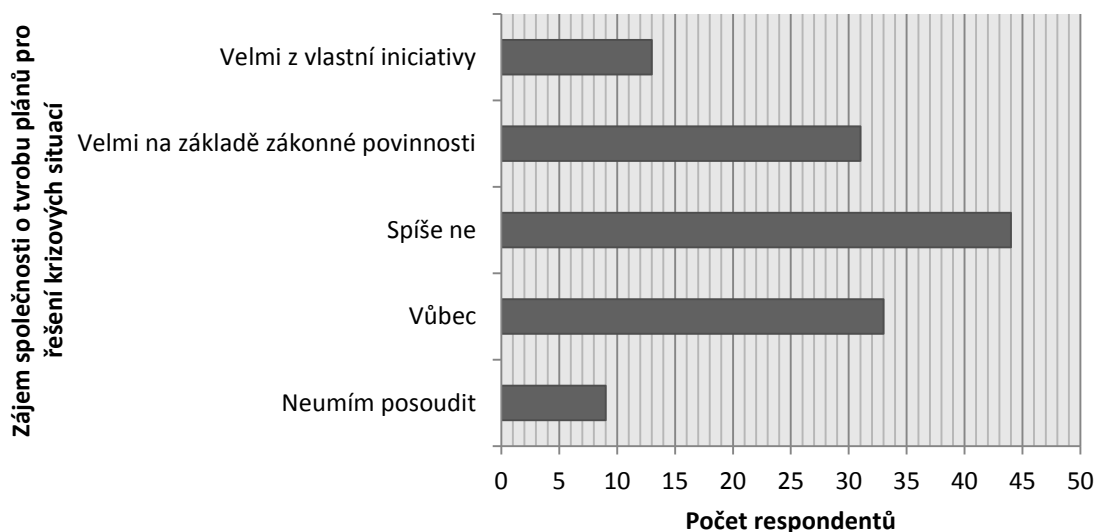


Obrázek 12: Souhrn odpovědí na otázku č. 8

Zdroj: vlastní zpracování

V Obrázku 12 lze vidět souhrn odpovědí respondentů na otázku, zda vlastní plán pro řešení dlouhodobého výpadku elektrické energie. Velká většina respondentů odpověděla, že žádný takový plán nevypracovává. Toto může být způsobeno tím, že většina respondentů jsou malé podniky s 1 - 10 zaměstnanci. Tyto podniky většinou nemají povinnost, ani potřebu tyto plány krizového řešení vypracovávat.

**Otázka 9) Do jaké míry se vaše společnost zajímá o přípravu plánů pro řešení krizových situací?**

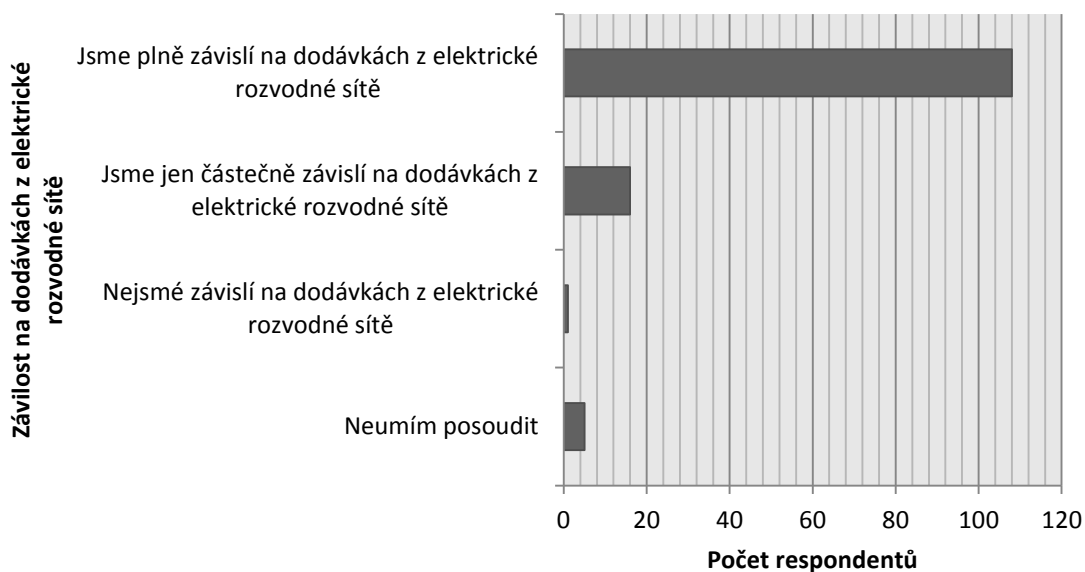


Obrázek 13: Souhrn odpovědí na otázku č. 9

Zdroj: vlastní zpracování

Obrázek 13 označuje, že většina respondentů se nezajímá o přípravu plánu pro řešení krizových situací. Zároveň jsou ale i ostatní odpovědi slušně zastoupené. Tento trend lze opět vysvětlit většinovou částí respondentů tvořící menší podniky o 1 - 10 zaměstnancích.

**Otázka 10) Je vaše společnost v otázce dodávek elektrické energie plně závislá na elektrické rozvodné síti nebo má i vlastní alternativní zdroj výroby elektrické energie**



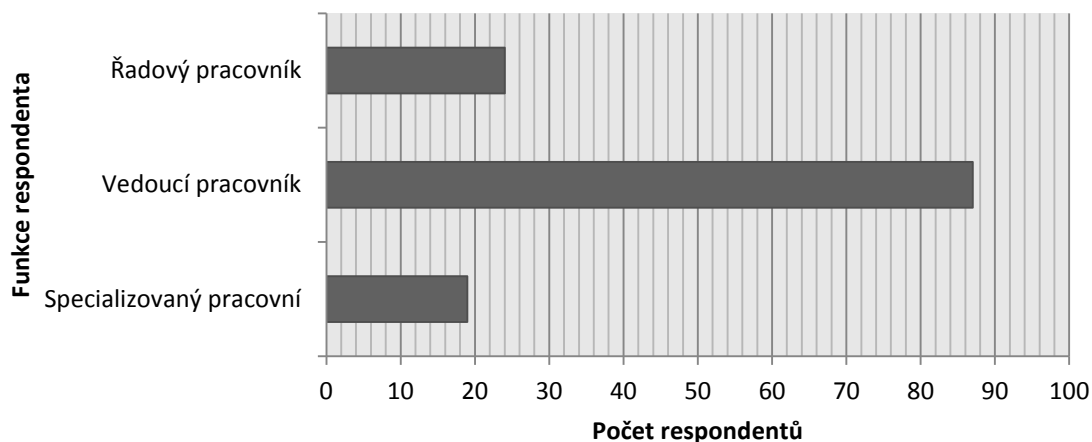
Obrázek 14: Souhrn odpovědí na otázku č. 10

Zdroj: vlastní zpracování



Z Obrázku 14 je patrné, že většina respondentů jsou podniky, které jsou plně závislé na dodávkách elektrické energie z elektrické rozvodné sítě.

**Otázka 11) Osoba vyplňující tento dotazník je:**



Obrázek 15: Souhrn odpovědí na otázku č. 11

Zdroj: vlastní zpracování

Z Obrázku 15 je patrné, že většina respondentů jsou vedoucí pracovníci. Část respondentů jsou ale i pouhými řadovými zaměstnanci a je možné, že právě oni v průběhu dotazníku odpovídali u některých otázek, že neumí posoudit. Toto je způsobeno malou informovaností uvnitř tázaného podniku.

### 4.3 Vyhodnocení dotazníku - analýza vztahů

Tato kapitola se bude věnovat výsledným odpovědím, které byly obdrženy.

Výsledné vztahy jsou analyzovány pomocí programu Statistica 12. K zjištění existence, či neexistence závislostí mezi odpověďmi na určité otázky souboru, je využíván test Pearsonova & M-V chí-kvadrátu a Očekávaných četností u Hypotézy  $H_0$ . Hypotéza  $H_0$  určuje tu hypotézu, že zde neexistuje určitá závislost mezi dvěma odpověďmi na otázky.

**1) Existuje závislost mezi velikostí podniku a tím zda mají podniky vypracované plány pro řešení blackoutů?**

Zjištění tedy, zda existuje závislost mezi odpověďmi na otázky číslo 2 a 8. Po přepsání odpovědí do kontingenční tabulky a provedení testů byly zjištěny informace obsažené v Obrázku 16.

Souhrnná tab.: Očekávané četnosti (Tabulka3)  
 Četnost označených buněk > 10  
 Pearsonův chí-kv. : 74,6380, sv=12, p=,000000

Velikost podniku	Plán pro případ blackoutů? ANO	Plán pro případ blackoutů? NE	Plán pro případ blackoutů? neumím posoudit	Plán pro případ blackoutů? neumím posoudit	Řádk. součty
1 až 10	8,10236	37,03937	3,086614	0,771654	49,0000
11 až 50	5,78740	26,45669	2,204724	0,551181	35,0000
51 až 200	4,29921	19,65354	1,637795	0,409449	26,0000
201 až 500	0,66142	3,02362	0,251969	0,062992	4,0000
500 a více	2,14961	9,82677	0,818898	0,204724	13,0000
Vš.skup.	21,00000	96,00000	8,000000	2,000000	127,0000

Obrázek 16: Výsledná analýza závislosti č. 1

Zdroj: vlastní zpracování

Na základě testu provedeného v programu Statistica bylo zjištěno, že hladina významnosti  $\alpha$  je menší než p-hodnota. Tedy p-hodnota (0) < hladina významnosti  $\alpha$  (0,05). Realizace testovacího kritéria je v kritické oblasti a Hypotéza  $H_0$  je zamítnuta. To znamená, že zde existuje určitá závislost mezi velikostí podniku a tím, zda podnik vypracovává plán pro případ výpadku elektrického proudu.

**2) Existuje závislost mezi závislostí podniků na dodávce elektrické energie ze sítě a tím zda mají nějaké rezervy?**

Zjištění tedy, zda existuje závislost mezi odpověďmi na otázky číslo 3 a 6. Po přepsání odpovědí do kontingenční tabulky a provedení testů byly zjištěny informace obsažené v Obrázku 17.

Souhrnná tab.: Očekávané četnosti (Tabulka6)  
 Četnost označených buněk > 10  
 Pearsonův chí-kv. : 1,79163, sv=6, p=,937831

Míra závislosti podniku na dodávce el. energie	Má společnost rezervy pro případ výpadku el. energie? ANO	Má společnost rezervy pro případ výpadku el. energie? NE	Má společnost rezervy pro případ výpadku el. energie? neumím posoudit	Řádk. součty
Plně	33,32813	42,58594	3,085938	79,0000
Přibližně z poloviny	18,14063	23,17969	1,679688	43,0000
Vůbec	0,42188	0,53906	0,039063	1,0000
Neumím posoudit	2,10938	2,69531	0,195313	5,0000
Vš.skup.	54,00000	69,00000	5,000000	128,0000

Obrázek 17: Výsledná analýza závislosti č. 2

Zdroj: vlastní zpracování

Na základě testu provedeného v programu Statistica bylo zjištěno, že hladina významnosti  $\alpha$  je větší než p-hodnota. Tedy, že p-hodnota (0,937831) > hladina významnosti  $\alpha$  (0,05). Realizace testovacího kritéria není v kritické oblasti a Hypotéza  $H_0$  není zamítnuta. To znamená, že zde neexistuje závislost mezi závislostí podniků na dodávce elektrické energie ze sítě a tím, zda mají nějaké rezervy.

**3) Existuje závislost mezi tím, zda má podnik vypracovaný plán pro případ blackoutů a tím jaké škody může podnik očekávat v případě dlouhodobého výpadku elektrické energie?**

Zjištění tedy, zda existuje závislost mezi odpověďmi na otázky číslo 4 a 6. Po přepsání odpovědí do kontingenční tabulky a provedení testů byly zjištěny informace obsažené v Obrázku 18.

Souhrnná tab.: Očekávané četnosti (Tabulka9)  
 Četnost označených buněk > 10  
 Pearsonův chí-kv. : 35,1233, sv=8, p=,000025

Jaké škody může váš podnik očekávat v případě blackoutů?	Má vaše společnost vypracovaný plán pro případ blackoutů? ANO	Má vaše společnost vypracovaný plán pro případ blackoutů? NE	Má vaše společnost vypracovaný plán pro případ blackoutů? neumím posoudit	Řádk. součty
Téměř žádné	0,84615	1,07692	0,076923	2,0000
Menší	10,57692	13,46154	0,961538	25,0000
Střední	11,84615	15,07692	1,076923	28,0000
Velké	28,76923	36,61538	2,615385	68,0000
Neumím posoudit	2,96154	3,76923	0,269231	7,0000
Vš. skup.	55,00000	70,00000	5,000000	130,0000

Obrázek 18: Výsledná analýza závislosti č. 3

Zdroj: vlastní zpracování

Na základě testu provedeného v programu Statistica bylo zjištěno, že hladina významnosti  $\alpha$  je menší než p-hodnota. Tedy p-hodnota (0,000025) < hladina významnosti  $\alpha$  (0,05). Realizace testovacího kritéria je v kritické oblasti a Hypotéza  $H_0$  je zamítnuta. To znamená, že zde existuje určitá závislost mezi tím, jaké škody může podnik očekávat v případě blackoutů a tím zda má vypracovaný plán pro případ blackoutů.

**4) Existuje závislost mezi oblastí, ve které podnik působí a velikostí škod, které může podnik očekávat v případě blackoutů?**

Zjištění tedy, zda existuje závislost mezi odpověďmi na otázky číslo 1 a 3. Po přepsání odpovědí do kontingenční tabulky a provedení testů byly zjištěny informace obsažené v Obrázku 19.

Souhrnná tab.: Očekávané četnosti (Tabulka12)  
 Četnost označených buněk > 10  
 Pearsonův chí-kv. : 55,1072, sv=36, p=,021700

V jaké oblasti působí vaše společnost?	Jak moc závislé jsou činnost prováděné ve vaší společnosti na dodávce el. energie? Plně	Jak moc závislé jsou činnost prováděné ve vaší společnosti na dodávce el. energie? Přibližně z poloviny	Jak moc závislé jsou činnost prováděné ve vaší společnosti na dodávce el. energie? Vůbec	Jak moc závislé jsou činnost prováděné ve vaší společnosti na dodávce el. energie? Neumím posoudit	Řádk. součty
Zemědělství	3,07692	1,69231	0,038462	0,192308	5,0000
Potravinářství	3,07692	1,69231	0,038462	0,192308	5,0000
Stavebnictví	7,38462	4,06154	0,092308	0,461538	12,0000
Zdravotnictví	14,76923	8,12308	0,184615	0,923077	24,0000
Těžký průmysl	3,69231	2,03077	0,046154	0,230769	6,0000
Lehký průmysl	6,15385	3,38462	0,076923	0,384615	10,0000
Veřejná správa	9,84615	5,41538	0,123077	0,615385	16,0000
Peněžnictví a poji.	1,84615	1,01538	0,023077	0,115385	3,0000
Školství a výzkum	3,07692	1,69231	0,038462	0,192308	5,0000
Služby	10,46154	5,75385	0,130769	0,653846	17,0000
IT a poradenská činnost	4,30769	2,36923	0,053846	0,269231	7,0000
Výroba elektřiny, plynu a ropy	5,53846	3,04615	0,069231	0,346154	9,0000
Prodej zboží	6,76923	3,72308	0,084615	0,423077	11,0000
Vš. skup.	80,00000	44,00000	1,000000	5,000000	130,0000

Obrázek 19: Výsledná analýza závislosti č. 4

Zdroj: vlastní zpracování

Na základě testu provedeného v programu Statistica bylo zjištěno, že hladina významnosti  $\alpha$  je menší než p-hodnota. Tedy p-hodnota (0,021700) < hladina významnosti  $\alpha$  (0,05).

Realizace testovacího kritéria je v kritické oblasti a Hypotéza  $H_0$  je zamítnuta. To znamená, že zde existuje určitá závislost mezi oblastí, ve které podnik působí a velikostí škod, které může podnik očekávat v případě blackoutu.

**5) Existuje závislost mezi velikostí škod, které by mohl dlouhodobý výpadek elektrické energie způsobit a tím do jaké míry se oslovené podniky zajímají o tvorbu krizových plánů.**

Zjištění tedy, zda existuje závislost mezi odpověďmi na otázky číslo 4 a 9. Po přepsání odpovědí do kontingenční tabulky a provedení testů bylo zjištěny informace obsažené v Obrázku 20.

Souhrnná tab.: Očekávané četnosti (Tabulka15)  
 Četnost označených buněk > 10  
 Pearsonův chí-kv. = 19,4926,  $\nu=16$ ,  $p=243946$

Jaké škody může váš podnik očekávat v případě blackoutu?	Do jaké míry se váš podnik zajímá o tvorbu krizových plánů? Velmi z vlastní iniciativy	Do jaké míry se váš podnik zajímá o tvorbu krizových plánů? Velmi na základě zákonné povinnosti	Do jaké míry se váš podnik zajímá o tvorbu krizových plánů? Spíše ne	Do jaké míry se váš podnik zajímá o tvorbu krizových plánů? Vůbec	Do jaké míry se váš podnik zajímá o tvorbu krizových plánů? Neumím posoudit	Řádk. součty
Téměř žádně	0,20000	0,47692	0,67692	0,50769	0,138462	2,0000
Ménší	2,50000	5,96154	8,46154	6,34615	1,730769	25,0000
Střední	2,80000	6,67692	9,47692	7,10769	1,938462	29,0000
Velké	6,80000	16,21538	23,01538	17,26154	4,707692	68,0000
Neumím posoudit	0,70000	1,66923	2,36923	1,77692	0,484615	7,0000
Vš.skup.	13,00000	31,00000	44,00000	33,00000	9,000000	130,0000

Obrázek 20: Výsledná analýza závislosti č. 5

Zdroj: vlastní zpracování

Na základě testu provedeného v programu Statistica bylo zjištěno, že hladina významnosti  $\alpha$  je větší než p-hodnota. Tedy, že p-hodnota (0,243946) > hladina významnosti  $\alpha$  (0,05). Realizace testovacího kritéria není v kritické oblasti a Hypotéza  $H_0$  není zamítnutá. To znamená, že zde neexistuje závislost mezi velikostí škod, které by mohl dlouhodobý výpadek elektrické energie způsobit a tím do jaké míry se oslovené podniky zajímají o tvorbu krizových plánů.

**6) Existuje zde závislost mezi tím jak dlouho dokáže podnik fungovat v normálním nebo omezeném režimu bez dodávek elektrické energie a tím, zda je podnik plně závislý na dodávkách elektrické energie ze sítě nebo zda má vlastní alternativní zdroj elektrické energie.**

Zjištění tedy, zda existuje závislost mezi odpověďmi na otázky číslo 4 a 9. Po přepsání odpovědí do kontingenční tabulky a provedení testů byly zjištěny informace obsažené v Obrázku 21.

Souhrnná tab.: Očekávané četnosti (Tabulka1)

Četnost označených buněk > 10

Pearsonův chí-kv. : 27,3839, sv=10, p=,002264

Jak dlouho dokáže vaše společnost fungovat v normálním či nouzovém režimu bez dodávek el. energie?	Je vaše společnost plně závislá na dodávkách el. Energie ze sítě, nebo má i vlastní alternativní zdroj energie? Jsme plně závislí	Je vaše společnost plně závislá na dodávkách el. Energie ze sítě, nebo má i vlastní alternativní zdroj energie? Jsme částečně závislí	Je vaše společnost plně závislá na dodávkách el. Energie ze sítě, nebo má i vlastní alternativní zdroj energie? Neumím posoudit	Řádk. součty
Podnik nedokáže fungovat	29,3023	4,34109	1,356589	35,0000
V řádu hodin	46,8837	6,94574	2,170543	56,0000
V řádu dnů	24,2791	3,59690	1,124031	29,0000
V řádu týdnů	3,3488	0,49612	0,155039	4,0000
Déle	0,8372	0,12403	0,038760	1,0000
Neumím posoudit	3,3488	0,49612	0,155039	4,0000
Vš. skup.	108,0000	16,00000	5,000000	129,0000

Obrázek 21: Výsledná analýza závislosti č. 6

Zdroj: vlastní zpracování

Na základě testu provedeného v programu Statistica bylo zjištěno, že hladina významnosti  $\alpha$  je větší než p-hodnota. Tedy, že p-hodnota (0,002264) < hladina významnosti  $\alpha$  (0,05). Realizace testovacího kritéria je v kritické oblasti a Hypotéza  $H_0$  je zamítnuta. To znamená, že zde existuje určitá závislost mezi tím, jak dlouho dokáže podnik fungovat v normálním nebo omezeném režimu bez dodávek elektrické energie a tím, zda je podnik plně závislí na dodávkách elektrické energie ze sítě nebo zda má vlastní alternativní zdroj elektrické energie.

## Závěr

Bakalářská práce se zabývala energetickou bezpečností a s ní souvisejícím blackoutem. Cílem práce, který se, za účelem lepšího a komplexnějšího pojetí problematiky, částečně odchýlil od zadávacího listu, bylo nastínění základních pojmů souvisejících s bezpečností obecně. Konkrétně se jednalo o nastínění pojmů bezpečnost a kritická infrastruktura a v návaznosti na ně potom definování energetické bezpečnosti. Speciální důraz byl kladen na blackout a s nimi související problémy tak, aby čtenář získal ucelený pohled na danou problematiku. Součástí tohoto cíle bylo analyzovat energetickou situaci ČR a vůbec samotnou strategii a připravenost, kterou naše země v této problematice provádí.

V první kapitole bakalářské práce byl uveden pojem bezpečnost, který byl definován a rozdělen na pojmy vnější a vnitřní bezpečnost. Dále bylo ukázáno, jak je bezpečnost definována podle tzv. kodaňské školy. V návaznosti na bezpečnost se práce dále zabývala kritickou infrastrukturou, kde se zaměřila na jednu z její částí, tedy na energetiku. Dále byly definovány mimořádné události, které kritickou infrastrukturu ohrožují. Tyto mimořádné události byly dále rozděleny v přehledné tabulce podle WHO.

Druhá kapitola se zabývala energetickou bezpečností, která je nejdříve definována a letmo je pohlédnuto na její historii. Také byly definovány způsoby zajišťování energetické bezpečnosti a důležité aspekty, které s energetickou bezpečností přímo souvisí. Další částí této kapitoly byl pojem blackout, který byl definován a byly uvedeny největší blackoutu v historii lidstva. V části, kdy práce probírá největší blackoutu historie je zaměřena především na místo, kde se blackout stal, kdy se stal, kolik lidí bylo zasaženo a jaká byla příčina. Práce se také dále zaměřila na příčiny, které obecně blackout způsobují a následky, které způsobuje. Závěrem druhé kapitoly byl možný scénář, který by mohl nastat v případě blackoutu. V tomto scénáři je letmo uvedeno, jak by občany ovlivnil blackout, pokud by trval den, tři dny nebo dokonce celý týden.

Třetí kapitola byla zaměřena na energetickou situaci ČR. Nejdříve se práce zaměřila na analýzu ČR, kde se zabývala elektrárnami v ČR, přenosovou a distribuční sítí a také distributory elektrické energie na území ČR. Dále je v této kapitole pojednáno o Státní energetické koncepci a cvičení Blackout 2014, které proběhlo minulý rok v Praze. Součástí této kapitoly je i samotný průběh cvičení a vyhodnocení celé akce. Poslední částí třetí kapitoly byla strategie ČR pro hrozbu přerušování dodávek strategických surovin nebo energie a způsoby zajištění energetické a surovinové bezpečnosti v ČR, které jsou definovány pomocí dokumentu Bezpečnostní strategie ČR z roku 2015.

Poslední, tedy čtvrtou kapitolou práce byla analýza energetické situace vybraných podniků ČR. Této analýze předcházela sběr dat pomocí vytvořeného dotazníku. Tento dotazník byl elektronicky rozeslán náhodně vybraným podnikům, které působí na území ČR. Podařilo se získat 131 odpovědí od respondentů. Součástí čtvrté kapitoly je úvod do dotazníkového šetření a shrnutí odpovědí od respondentů do grafické podoby. Poslední částí čtvrté kapitoly a celé práce je analýza závislostí mezi jednotlivými odpověďmi od respondentů. Tato analýza byla provedena skrze program Statistica 12. Cílem této analýzy bylo zjistit, zda zde existují určité závislosti mezi jednotlivými odpověďmi respondentů. Na základě provedení této analýzy vztahů bylo zjištěno hned několik závislostí mezi jednotlivými odpověďmi respondentů.

Při zkoumání vztahů mezi odpověďmi na vybrané otázky dotazníku byla zjišťována existence 6 zkoumaných hypotéz. Z výzkumu vyplynulo, že čtyři ze zkoumaných vztahů mezi dvěma odpověďmi byly závislé a dva byli nezávislé.

Při vypracovávání bakalářské práce bylo postupováno metodou, kdy bylo jako první vytvořeno dotazníkové šetření. Poté bylo na základě tohoto dotazníkového šetření, doplňován teoretický základ práce, tak aby co nejvíce odpovídal praktické části práce. Z velké části bakalářská práce čerpá z internetových zdrojů. Toto je způsobeno především aktuálností informací na internetových zdrojích. Tištěné zdroje byly využity pro teoretický základ práce.

I přes lehké odklonění od původního cíle práce, se podařilo, komplexně nesložitou formou, osvětlit danou problematiku. Dále se podařilo úspěšně vypracovat dotazníkové šetření, které bylo rozesláno mezi velké množství respondentů. Vrátilo se velké množství odpovědí a tak bylo možné vypracovat alespoň částečně vypovídající vyhodnocení dotazníku.

## Použitá literatura

- [1] BÍLEK, M., *Problematika kritické infrastruktury*. Dostupné z: [ceses.cuni.cz/CESES-70-version1-KI\\_Bilek.pdf](http://ceses.cuni.cz/CESES-70-version1-KI_Bilek.pdf).
- [2] BALABÁN, M. a STEJSKAL L., *Kapitoly o bezpečnosti*. vyd. 1. Praha: Karolinum, 2007, 428 s. ISBN 978-80-246-1440-3.
- [3] Cvičení Blackout: *Co je Blackout?* [online]. [cit. 2015-08-03]. Dostupné z: zdroj: <http://blackout-praha.cz/>
- [4] Czech.cz: *Energetický průmysl* [online]. [cit. 2015-08-03]. Dostupné z: <http://www.czech.cz/cz/Podnikani/Ekonomicka-fakta/Energeticky-prumysl-CR>
- [5] *Česká bezpečnostní terminologie: výklad základních pojmů*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, Mezinárodní politologický ústav, 2002, 186 s. ISBN 80-210-3037-2.
- [6] ČESKÁ REPUBLIKA. *Bezpečnostní strategie ČR*. Praha: Ministerstvo zahraničních věcí ČR, 2015. Dostupné také z: <http://www.vlada.cz/assets/ppov/brs/dokumenty/bezpecnostni-strategie-2015.pdf>
- [7] ČEZ: *Energetika v ČR* [online]. [cit. 2015-08-03]. Dostupné z: <http://www.cez.cz/cs/pro-media/cisla-a-statistiky/energetika-v-cr.html>
- [8] Energostat.cz: *Elektrina* [online]. [cit. 2015-08-03]. Dostupné z: <http://energostat.cz/elektrina.html>
- [9] KOLEKTIV AUTORŮ. *Ochrana kritické infrastruktury*. Česká asociace bezpečnostních manažerů, 2011. ISBN 978-80-260-1215-3.
- [10] ŠENOVSKÝ, M., ADAMEC, V.. *Integrovaný záchranný systém: management záchranných prací*. 1. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2005. ISBN 8086634655.
- [11] Ministerstvo vnitra České republiky: *Pojmy* [online]. [cit. 2015-08-03]. Dostupné z: zdroj: <http://www.mvcr.cz/clanek/pojmy-bezpecnost.aspx>
- [12] MOZGA J., VÍTEK, M., KOVÁŘÍK, F. *Kritická infrastruktura společnosti*. Univerzita Hradec Králové, 2008. ISBN 978-80-7041-299-2.
- [13] ŘEHÁK, D. *Kritická infrastruktura elektroenergetiky: určování, posuzování a ochrana*. 1. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního



- inženýrství, 2013, 79 s. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-126-2.
- [14] SOULEIMANOV, E.. *Energetická bezpečnost*. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2011, 261 s. ISBN 978-80-7380-331-5.
- [15] MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU. *Státní energetická koncepce ČR*. 2014. Dostupné také z:  
[http://api.cenyenergie.cz/Files/Obrazky/dokumenty/St%C3%A1tn%C3%AD%20energetick%C3%A1%20koncepce%20\(prosinec%202014\).pdf](http://api.cenyenergie.cz/Files/Obrazky/dokumenty/St%C3%A1tn%C3%AD%20energetick%C3%A1%20koncepce%20(prosinec%202014).pdf)
- [16] ŠENOVSKÝ, M., ADAMEC V. a ŠENOVSKÝ P.. *Ochrana kritické infrastruktury*. 1. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2007, 141 s. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-025-8.
- [17] ŠTĚTINA, J.. *Medicína katastrof a hromadných neštěstí*. 1. vyd. Praha: Grada, 2000, 429 s., [4] s. obrazových příloh. ISBN 80-7169-688-9.
- [18] Techmagazín: *Následky blackoutů? Totální chaos!* [online]. [cit. 2015-08-03]. Dostupné z: <http://www.techmagazin.cz/390>
- [19] Tzbinfo: *Blackout a obnovitelné zdroje* [online]. [cit. 2015-08-03]. Dostupné z: <http://oze.tzb-info.cz/9517-blackout-a-obnovitelne-zdroje-energie>
- [20] Vítejte na zemi: *Spotřeba energie v ČR* [online]. [cit. 2015-08-03]. Dostupné z: [http://www.vitejenazemi.cz/cenia/index.php?p=spotreba\\_energie\\_v\\_cr&site=energie](http://www.vitejenazemi.cz/cenia/index.php?p=spotreba_energie_v_cr&site=energie)
- [21] *Vyhodnocení cvičení BLACKOUT 2014: Příloha 1b* [online]. [cit. 2015-08-03]. Dostupné z: <http://www.unbr.cz/Data>
- [22] WAISOVÁ, Š.. *Evropská energetická bezpečnost*. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2008, 203 s. ISBN 978-80-7380-148-9.
- [23] Zbynekmloch.cz: *Blackout - totální výpadek elektrické energie* [online]. [cit. 2015-08-03]. Dostupné z: <http://www.zbynekmloch.cz/informace/texty/technika/blackout-totalni-vypadek-elektricke-energie-nasledky-a-znovuzprovozneni-site>

## **Přílohy**

Příloha A: Dotazník

## **Příloha A**

Dobrý den, jmenuji se Radim Miláček a studuji obor Management ochrany podniku a společnosti na Fakultě ekonomicko-správní Univerzity Pardubice. Následující anonymní dotazník je praktickou součástí mé bakalářské práce na téma: Energetická bezpečnost a problematika blackoutu. Cílem tohoto dotazníku je zjistit a vyhodnotit připravenost podniků České republiky na hrozbu možného blackoutu, tedy dlouhodobého výpadku elektrické energie. Dotazník se skládá z otázek a jeho vyplnění Vám zabere maximálně minut.

1) V jaké oblasti podniká vaše společnost:

- Zemědělství
- Potravinářství
- Těžký průmysl (zpracovatelský, hutní, těžební, chemický a gumárenský průmysl)
- Lehký průmysl (zpracovatelský, elektrotechnický, textilní a oděvní)
- Veřejná správa
- Stavebnictví
- Peněžnictví a pojišťovnictví
- Školství, výzkum
- Zdravotnictví
- Služby (pohostinství, opravy, ubytování, cestovní kanceláře, ...)
- IT, právní a poradenská činnost
- Výroba a rozvod elektřiny, plynu a vody
- Prodej zboží (velkoobchod, maloobchod)

2) Velikost vaší společnosti podle počtu zaměstnanců:

- 1 - 10
- 11 - 50
- 51 - 200
- 201 - 500
- 500 a více

3) Jakou mírou jsou činnosti prováděné ve vaší společnosti závislé na dodávce elektrické energie:

- zcela
- z přibližně 50%
- vůbec

4) Jaké průměrné škody může vaše společnost očekávat při dlouhodobém výpadku elektrické energie.

- žádné

- minimální
- střední
- velké
- neumím posoudit

5) Jak dlouho dokáže vaše společnost fungovat v normálním či nouzovém režimu bez dodávek elektrické energie:

- bez dodávek elektřiny společnost není schopna fungovat vůbec
- v řádu hodin
- v řádu dnů
- v řádu týdnů
- déle
- neumím posoudit

6) Má vaše společnost určité rezervy pro případ výpadku elektrické sítě. (generátory, baterie):

- ano
- ne
- neumím posoudit

7) Jak dlouho dokáže vaše společnost fungovat na těchto rezervách:

- v řádu hodin
- v řádu dnů
- v řádu týdnů
- déle
- neumím posoudit

8) Má vaše společnost vypracovaný plán pro řešení blackoutu (nebo je součástí komplexnějšího plánu řešení krizí):

- Ano
- Ne
- neumím posoudit

9) Do jaké míry se vaše společnost zajímá o přípravu plánů pro řešení krizových situací:

- Velmi z vlastní iniciativy
- Velmi na základě zákonné povinnosti
- Spíše ne
- Vůbec
- neumím posoudit

10) Je vaše společnost v otázce dodávek elektrické energie plně závislá na elektrické síti nebo má i vlastní alternativní zdroj energie: (solární panely)

- Jsme plně závislí na dodávkách z elektrické rozvodné sítě
- Jsme jen částečně závislí na dodávkách z elektrické rozvodné sítě
- Nejsme závislí na dodávkách z elektrické rozvodné sítě
- neumím posoudit

11) Osoba, která tento dotazník vyplňuje je:

- řadový zaměstnanec
- specializovaný pracovník
- vedoucí pracovník