

**ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE**

**FAKULTA
BIOMEDICÍNSKÉHO
INŽENÝRSTVÍ**



**DIPLOMOVÁ
PRÁCE**

2019

**JAN
KOLÁŘ**



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta biomedicínského inženýrství
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

**Analýza dopadů výpadku dodávek pohonných hmot při
dlouhodobém rozsáhlém výpadku elektrické energie na určeném
území a možnosti jeho řešení**

**Analysis of the Impacts of the Fuel Supply Outage during Long-
Term Large Blackout in the Designated Area and the Possibilities of
its Solution**

Diplomová práce

Studijní program : Ochrana obyvatelstva
Studijní obor : Civilní nouzové plánování

Vedoucí práce: plk. RNDr. Tomáš Holec

Bc. Jan Kolář

Kladno 2019

Z a d á n í d i p l o m o v é p r á c e

Student: **Jan Kolář**
Studijní obor: Civilní nouzové plánování
Téma: **Analýza dopadů výpadku dodávek pohonných hmot při dlouhodobém rozsáhlém výpadku elektrické energie na určeném území a možnosti jeho řešení**
Téma anglicky: Analysis of the Impacts of the Fuel Supply Outage during Long-Term Large Blackout in the Designated Area and the Possibilities of its Solution

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

Předmětem diplomové práce bude problematika nouzového zásobování pohonnými hmotami na určeném území za dlouhodobého rozsáhlého výpadku elektrické energie (blackout). V teoretické části budou uvedeny právní předpisy související s danou problematikou, vymezeny základní pojmy, dopady blackoutu a technologické řešení ochrany před ním. Dále bude analyzována problematika dodávek pohonných hmot a působnost Správy státních hmotných rezerv v této oblasti.

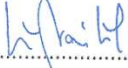
V praktické části bude vymezeno zájmové území, včetně zmapování prvků kritické infrastruktury a dalších významných objektů, které se v něm nacházejí. Následně bude analyzován způsob dodávek a distribuce pohonných hmot za běžného a krizového stavu. Na závěr bude provedena analýza možností zásobování pohonnými hmotami při blackoutu na určeném území. V práci bude použita komparativní metoda analýzy vybraných subjektů a jejich možností k zásobování pohonnými hmotami. Výstupem práce bude stanovení doporučení pro zvýšení efektivity opatření nouzového zásobování pohonnými hmotami při rozsáhlém blackoutu.

Seznam odborné literatury:

- [1] KAHL, Jiří, Hospodářská opatření pro krizové stavy: modul H, ed. 1., Praha: MV - generální ředitelství Hasičského, 2008, ISBN 9788086640907
[2] KOLEKTIV AUTORŮ, Ochrana obyvatelstva a krizové řízení: skripta, ed. 1., Praha: Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2015, 323 s., ISBN 978-80-86466-62-0
[3] HORÁK, Rudolf et al, Průvodce krizovým plánováním pro veřejnou správu: [prevence řešení mimořádných krizových situací], ed. 1., Praha: Linde, 2011, 456 s., ISBN 978-80-7201-827-7

Vedoucí: RNDr. Tomáš Holec
Konzultant: Ing. Mgr. Marie Charvátová, Ing. Jaroslav Cígler

Zadání platné do: 20.08.2019


.....
vedoucí katedry / pracoviště


.....
děkan

V Kladně dne 10.10.2017

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem *Analýza dopadů výpadku dodávek pohonných hmot při dlouhodobém rozsáhlém výpadku elektrické energie na určeném území a možnosti jeho řešení* vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

V Praze dne 16.05.2019

.....
Bc. Jan Kolář

Poděkování

Touto cestou bych rád poděkoval mému vedoucímu, panu plk. RNDr. Tomáši Holcovi za cenné rady, které mi po dobu zpracování diplomové práce poskytoval, za kritické, ale konstruktivní připomínky, za jeho vstřícnost a nemalou úroveň trpělivosti.

Dále bych rád poděkoval svému konzultantovi, rodině, blízkým a kolegům, kteří mi byli oporou a vždy byli ochotní přispět radou.

Abstrakt

V diplomové práci se věnujeme fungování a nastavení kritické infrastruktury a jejímu evropskému prostředí v případě narušení dodávek elektrické energie velké rozsahu, takzvaného Blackoutu, s ohledem na zásobování pohonnými hmotami. Následuje objasnění současného stavu legislativy a možností řešení, které nám zanechává. Čeká nás seznámení s preventivními opatřeními v podobě rozsáhlých cvičení Integrovaného záchranného systému na konkrétních příkladech.

V praktické části zmapujeme vymezené území, kde analyzujeme aktuální běžný provoz dodávek pohonných hmot a zjistíme provozuschopnost prvků kritické infrastruktury. Následně vyhodnotíme způsoby zásobování při vyhlášení krizové situace – Narušení dodávek elektrické energie velkého rozsahu. Porovnáme všechny možnosti zásobování pohonnými hmotami a jako výstup práce bude sloužit zpracované doporučení pro změnu legislativy nutné k řešení této krizové situace.

Klíčová slova

Pohonné hmoty, ropná bezpečnost, blackout, hospodářská opatření pro krizové stavy, krizové řízení, kritická infrastruktura

Abstract

The Master thesis is focused on the adjustments and the operational capacity of critical infrastructure and its European environment in case of large-scale electricity blackout in order to maintain the supplies of fuels functional. Continuing with clarification of current condition of legislation and options of solutions we have according to it. We are going to discover precautions in form of huge drills of Integrated rescue system on particular examples.

The practical part of the thesis is mapping delimited area with analysis of present common commission of supplying with fuels and identifying operability of components of critical infrastructure. It subsequently evaluates capability of working in a declaration of emergency situation, in other words, the blackout. We will compare all possibilities of supplying with fuels and as a finding of the thesis will serve correctly processed recommendation of changes of legislation necessary for solutions of this emergency situation.

Keywords

Fuel, oil emergency preparedness, blackout, economic measures for emergencies, emergency management, critical infrastructure

Obsah

1	Úvod.....	7
2	Současný stav.....	10
2.1	Základní informace a stav dokumentace.....	10
2.1.1	Kritická infrastruktura.....	10
2.1.2	Evropská kritická infrastruktura.....	18
2.1.3	Blackout	20
2.1.4	Stav legislativy	22
2.2	Cvičení s tematikou blackout	38
2.2.1	Taktické cvičení složek IZS Královehradecké kraje – RAD 2015.	38
2.2.2	Taktické cvičení složek IZS Hlavního města Prahy – Blackout 2014	41
2.2.3	Narušení dodávek elektrické energie na Letišti Václava Havla..	49
2.2.4	Cvičení Středočeského kraje zaměřeného na výpadek ropy a ropných produktů a dodávek elektrické energie	51
2.3	Hospodářská opatření pro krizové stavy a role Správy státních hmotných rezerv v problematice zásob ropy a ropných produktů...	53
2.3.1	Hospodářská opatření pro krizové stavy	53
2.3.2	SSHR a zásoby ropy a ropných produktů	57
3	Cíl práce.....	67
4	Metodika práce.....	68
5	výsledky	69
5.1	Zájmové území.....	69
5.1.1	Charakteristika zájmového území	69

5.1.2	Složky IZS na zájmovém území	73
5.1.3	Prvky kritické infrastruktury a citlivé provozy na zájmovém území	78
5.2	Rozložení čerpacích stanicích na zájmovém území.....	83
5.3	Technologické řešení ČS	84
5.3.1	Obecné informace.....	84
5.3.2	Příklad zájmové čerpací stanice	86
5.3.3	Technologické řešení zálohování ČS	89
5.4	Analýza dopadů na zásobování Pohonnými hmotami	93
5.4.1	Modelová situace a východiska k analýze	93
5.4.2	Výsledky analýzy	95
6	Diskuze	104
6.1	Vyhodnocení hypotéz	105
6.2	Závěry autora	106
7	Závěr	109
8	Seznam použitých zkratk.....	111
9	Bibliografie	113
10	Seznam použitých obrázků	121
11	seznam použitých tabulek	122
12	Seznam příloh.....	123

1 ÚVOD

Předmětem mé diplomové práce je krizová situace výpadek dodávek pohonných hmot jehož příčina je dlouhodobé narušení dodávek elektrické energie (tzv. blackoutem). Nutnost vyjasnění vztahu těchto dvou momentů krizových situací, jejichž příčinou je blackout, vyplývá ze dvou prostých, ale dosti závažných faktů: 1) Blackout, který mnohostranností svých dopadů je schopen vážně narušit chod celé společnosti, je stále živé téma, obsahující řadu závažných a dosud nevyřešených otázek. 2) Téměř stoprocentní závislost našeho státu na dovozech ropy činí z ropné bezpečnosti pro ČR téma prvořadého významu.

Pohnutky k aplikaci tohoto tématu na oblast obce s rozšířenou působností Beroun vycházejí (podobně jako u mé práce bakalářské) z mých praktických zkušeností, které jsem během své odborné praxe (ve druhém ročníku bakalářského studia) získal na zdejší obecním úřadu; přiznávám, že stále mám k tomuto regionu velmi pozitivní citový vztah a problematika jeho bezpečnosti mne velmi zajímá.

Úkolem diplomové práce v její teoretické části je předestřít obecný rámec umožňující stanovení základních momentů takové situace na konkrétním zájmovém území tak, aby bylo možné navrhnout její efektivní řešení. Úkolem praktické části práce je pak analýza vymezeného zájmového území z hlediska rizikových momentů, které by mohly k takové situaci přispět, a z hlediska možností jejího řešení; jejím východiskem by měla být aplikace poznatků z teoretické části.

Teoretickou část práce představuje kapitola 2 *Současný stav*. Jsou v ní vymezeny základní pojmy (kritická infrastruktura, evropská kritická infrastruktura a blackout) a uvádí se tu i přehled právních předpisů, které

s danou problematikou souvisí (podkap. 2.1). Pozornost je věnována cvičením s problematikou blackoutu (podkap. 2.1), přičemž se jejich významné aspekty osvětlují s přihlédnutím ke konkrétním cvičením, která proběhla na území Hlavního města Prahy, Královéhradeckého kraje, Středočeského kraje či na Letišti Václava Havla. Nikoliv nevýznamný moment problematiky představují ovšem také hospodářská opatření pro krizové stavy (podkap 2.3); zde se mimo jiné text zabývá také rolí Správy státních hmotných rezerv z hlediska zásob ropy a ropných produktů.

Přechod mezi teoretickou a praktickou částí práce představují kapitoly 3 a 4. V kapitole 3 *Cíl práce* jsou formulovány hypotézy tj. pravděpodobné výsledky analýzy; text kapitoly pak rozvádí sled jednotlivých jejích kroků; ten zahrnuje vymezení konkrétního zájmového území a určení jeho základních geografických charakteristik, popis složek Integrovaného záchranné systému (dále jen IZS) a jejich rozmístění na zájmovém území, identifikaci prvků kritické infrastruktury a citlivých provozů, které se na něm nacházejí, popis rozmístění čerpacích stanic a identifikaci základních parametrů jejich technického řešení (včetně jejich zálohování) a vlastní modelování situace blackoutu a jeho dopadu na zásobování pohonnými hmotami ve vymezeném zájmovém území. V kapitole 4 *Metodika práce* se pak stanovují konkrétní postupy získávání potřebných údajů a informací.

Vlastní analýzu prezentuje text kapitoly 5 *Výsledky*; každému z výše uvedených kroků analýzy je věnována jedna ze subkapitol 5.1 až 5.4. Poslední část 5.4.2 prezentuje všechny výsledky v přehledném souhrnu.

V *Diskuzi* (kapitola 6) jsou posuzovány stanovené hypotézy z hlediska dosažených výsledků – je stanovena jejich slučitelnost se získanými informacemi a údaji, tedy to, nakolik je tyto výsledky analýzy dokazují či naopak vyvracejí.

Závěr práce (kapitola 7) pak předkládá k úvaze možné změny legislativy ve smyslu optimalizace výdeje pohonných hmot, potažmo jiných strategických surovin v krizových situacích, podobných té, která je předmětem předkládané diplomové práce.

2 SOUČASNÝ STAV

2.1 Základní informace a stav dokumentace

2.1.1 Kritická infrastruktura

Jak charakterizovat kritickou infrastrukturu? Nejpřesnější definici patrně nebude možné vytvořit, ale je zde několik charakteristických znaků a vlastností, které jsou jí vlastní.

Můžeme vycházet ze zákona č. 240/2000 Sb. o krizovém řízení a o změně některých zákonů, kde je uvedena krátká definice:

„Kritickou infrastrukturou se rozumí prvek kritické infrastruktury nebo systém prvků kritické infrastruktury, narušení, jehož funkce by mělo závažný dopad na bezpečnost státu, zabezpečení základních životních potřeb obyvatelstva, zdraví nebo ekonomiku státu“ [1]

Nedílnou součástí zjištění, co je kritickou infrastrukturou je tedy určení prvku kritické infrastruktury. Primární definicí, jež je možné použít k určení prvku kritické infrastruktury, je nahlédnout do Nařízení vlády č. 432/2010 Sb., nařízení vlády o kritériích pro určení prvku kritické infrastruktury. Toto nařízení jasně definuje pro určení prvků kritické infrastruktury takzvaná průřezová a odvětvová kritéria. Ačkoliv je možné poměrně snadno určit průřezová kritéria, ve výše uvedeném nařízení vlády jsou uvedeny v §1 takto [2]:

„Průřezovým kritériem pro určení prvku kritické infrastruktury je hledisko:

- 1. oběti s mezní hodnotou více než 250 mrtvých, nebo 2500 zraněných s následující hospitalizací po dobu delší než 24 hodin.*

2. *Ekonomického dopadu s mezní hodnotou hospodářské ztráty státu vyšší, než 0,5 % hrubého domácího produktu, nebo*
3. *Dopadu na veřejnost s mezní hodnotu rozsáhlého omezení poskytování nezbytných služeb nebo jiného závažného zásahu do každodenního života postihujícího více než 125 000 osob.“*

Definování odvětvových kritérií je mnohem náročnější úkol, vyžadující mnohem přesnější stanovení výčtem. Z toho důvodu je v samotném výše zmíněném nařízení vlády uvedeno v §2 [2]:
„Odvětvová kritéria pro určení proku kritické infrastruktury jsou uvedena v příloze k tomuto nařízení“

Pro ilustraci je možné provést citaci pro účely této práce důležitých odvětvových kritérií, tj. odvětvová kritéria v oblasti Energetiky [2]

„I. ENERGETIKA

A. Elektřina

A. 1 Výrobní elektřiny

- a) výrobní s celkovým instalovaným elektrickým výkonem nejméně 500 MW,*
- b) výrobní poskytující podpůrné služby¹⁾ s celkovým instalovaným elektrickým výkonem nejméně 100 MW,*
- c) vedení pro vyvedení výkonu a zabezpečení vlastní spotřeby výrobní elektřiny,*
- d) dispečink výrobce elektřiny.*

A. 2 Přenosová soustava

- a) vedení přenosové soustavy o napětí nejméně 110 kV,*
- b) elektrická stanice přenosové soustavy o napětí nejméně 110 kV,*
- c) technický dispečink provozovatele přenosové soustavy.*

A. 3 Distribuční soustava

- a) elektrická stanice distribuční soustavy a vedení o napětí 110 kV (stanice typu 110/10 kV, 110/22 kV a 110/35 kV a k nim patřící vedení se posuzují podle jejich strategického významu v distribuční soustavě),*
- b) technický dispečink provozovatele distribuční soustavy.*

B. Zemní plyn

B. 1 Přepravní soustava

- a) vysokotlaký tranzitní plynovod se jmenovitým průměrem nejméně 700 mm,**
- b) vysokotlaký vnitrostátní plynovod se jmenovitým průměrem rovným nebo menším než 700 mm,**
- c) kompresorová stanice,**
- d) předávací stanice,**
- e) technický dispečink.**

B. 2 Distribuční soustava

- a) vysokotlaký a středotlaký plynovod,**
- b) předávací a regulační stanice,**
- c) technický dispečink.**

B. 3 Skladování plynu

- a) podzemní zásobník plynu se skladovací kapacitou nejméně 50 mil. m³ plynu,**
- b) technický dispečink.**

C. Ropa a ropné produkty

C. 1 Přepravní soustava

- a) tranzitní ropovod se jmenovitým průměrem nejméně 500 mm, včetně vstupních bodů,**
- b) vnitrostátní ropovod se jmenovitým průměrem nejméně 200 mm, včetně vstupních bodů,**
- c) technický dispečink,**
- d) přečerpávací stanice,**
- e) koncové zařízení pro předání ropy,**
- f) začátek a konec zdvojení ropovodu a odbočky - ježkovací komora.**

C. 2 Distribuční soustava

- a) produktovod se jmenovitým průměrem nejméně 200 mm včetně vstupních bodů,**
- b) technický dispečink,**
- c) přečerpávací stanice.**

C. 3 Skladování ropy a pohonných hmot

- a) zásobník a komplex zásobníků s kapacitou nejméně 40000 m³,**

b) technický dispečink.

C. 4 Výroba pohonných hmot

Rafinérie s kapacitou atmosférické destilace nejméně 500000 t/rok.

D. Centrální zásobování teplem

D. 1 Výrobna tepla

a) výrobna s celkovým instalovaným výkonem nejméně 200 MW,

b) vyvedení tepelného výkonu ze zdroje výroby tepla,

c) dispečink výrobce tepla.

D. 2 Distribuce tepla

a) soustava zásobování tepelnou energií s výkonem nejméně 500 MW,

b) technický dispečink provozovatele distribuční soustavy“

Dále také můžeme pro určení prvku kritické infrastruktury uvést přímou definici vycházející ze zákona č. 240/2000 Sb. o krizovém řízení a o změně některých zákonů shrnutou, která je uvedena ve slovníku krizového řízení [3]:

„Prvkem kritické infrastruktury se rozumí zejména:

-stavba,

-zařízení,

-prostředek nebo,

- veřejná infrastruktura

určená podle průřezových a odvětvových kritérií; je-li prvek kritické infrastruktury součástí evropské kritické infrastruktury, považuje se za prvek evropské kritické infrastruktury.“

Z těchto zákonných kritérií je možné určit prvek kritické infrastruktury, ale pokud budeme nahlížet na problém jaké charakteristiky je nutné naplňovat a nadále udržet prvky kritické infrastruktury chráněné, jedná se o složitější problém.

Určení prvku kritické infrastruktury je standartně prováděno několika metodami, ale nejčastější je multikriteriální analýza. Jedná se například o sestavení matice kritičnosti. Ta je schopná porovnat, jakým způsobem budou vzájemně prvky ovlivněny, pokud dojde k jejich vysazení. Při provádění této analýzy k určení prvků kritické infrastruktury je nutné posuzovat jejich důležitost v daném území. Protože se může reálně stát, že infrastruktura v jednom území považována za kritickou může být na jiném území považována za nekritickou, či běžně dostupnou. Z toho důvodu je nutné vést, při určování prvků, v patrnost fakt, že „**kritičnost určité infrastruktury je vlastnost územně specifická**“ [4].

Dále je nutné určit rozumnou rozlohu území, ve kterém dochází k analýze prvků kritické infrastruktury a zároveň odpovídá její obslužnosti. To je důležité z toho důvodu, že pokud bude území příliš malé, bude kritičnost prvku nadhodnocena – je zde možnost substituovat absenci zdroje z jiného blízkého území, které zasaženo nebylo. V případě, že bude území určeno příliš velké, může být kritičnost daných prvků podhodnocena a samozřejmě je toto možné i naopak. Vždy je nutné určovat prvky v co největší možné návaznosti.

Všeobecně se prvek kritické infrastruktury snažíme vytvářet a provozovat, i v kombinaci s dalšími prvky tak, aby byl schopný sloužit ve veřejném zájmu a nebyl zdrojem enormního nebezpečí a ohrožení pro obyvatelstvo. Jedná se tedy o infrastrukturu, které je pro fungování a výměnu na daném území klíčová. Zároveň je tady podmínka reálného ohrožení od negativně působících jevů, které se na tomto území mohou vyskytnou. [4].

Obecně je možné kritičnost snižovat, pokud budou vytvářeny záložní zdroje, záložní prvky kritické infrastruktury. Toho je docíleno zpracováváním nejrůznějších plánů nepředvídaných událostí. Mnoho jich je určeno legislativou.

Tyto záložní zdroje je nutné nesoustřeďovat na jednom místě, jelikož tak se

zvyšuje riziko vyřazení celé soustavy, včetně záloh. Dalším způsobem snižování kritičnosti kritické infrastruktury je, jak bylo zmíněno výše, tvorba záloh, které jsou promyšleně rozmisťovány po celém daném území, a to takovým způsobem, aby nemohlo dojít k jejímu vyřazení jednou kontinuální a komplexní mimořádnou událostí.

Pro případ selhání prvků kritické infrastruktury by měla nápravná opatření vést k respektování vnitřních specifických vazeb daného území.

Důležitou součástí, s kterou je nutno pracovat při tvorbě kritické infrastruktury jsou náklady. Jedná se náklady spojené s výstavbou infrastruktury, její údržbou a modernizací. Dále je nutné zohlednit, zda může být kritická infrastruktura zasažena změnou stavu ekonomiky, na určeném území. Pokud dojde k selhání ochrany prvku kritické infrastruktury a prvek je vyřazen, bude nutné rozhodnout o financování její obnovy, tj. zda bude prvek opraven, či znovu vybudován. Rozhodnutí je zpravidla určeno, pokud je rozsah poškození takový, že by oprava nebyla odepsána ani po 10 letech provozu, že je postavena nová infrastruktura.

Ochrana kritické infrastruktury úkol veřejné správy, jelikož ona je ten, kdo je zodpovědný za ochranu území a jejích obyvatel a disponuje všemi potřebnými informacemi. Vliv politických představitelů by měl být úřednickým aparátem co nejvíce odstíněn, tak, aby byl chráněn veřejný zájem a ochrana obyvatel. Úkolem veřejné správy při ochraně kritické infrastruktury je též posuzovat její aktuální stav. Ten může být samozřejmě vyhovující, ale též zastaralý a poddimenzovaný, jelikož infrastruktura plnila svoji roli v době vzniku, ale vývoj na daném území zásadně postupoval, a tedy její stav je nevyhovující. Z toho důvodu je nutné poté naplánovat její další vylepšení, zvýšení ochrany, případně prostřednictvím výstavby záložních prvků snižovat její kritičnost. [4]

Nakonec je vhodné vymezit pojem „Subjekt kritické infrastruktury“. Definice tohoto pojmu je uvedena v z. č. 240/2000 Sb. Ve skriptech ministerstva vnitra je psáno, že se jedná o:

„...provozovatele prvku kritické infrastruktury; jde-li o provozovatele prvku evropské kritické infrastruktury, považuje se za subjekt evropské kritické infrastruktury.“ [5]

Z tohoto ustanovení tedy vyplývá, že subjektem je fyzická, či právnická osoba, která je provozovatelem, a zároveň/nebo vlastníkem prvku kritické infrastruktury. Vy výkladovém slovníku ministerstva vnitra je ustanovení příhodně doplněno větou: „Subjekt kritické infrastruktury odpovídá za ochranu prvku kritické infrastruktury“ [3]

2.1.1.1 Povinnosti subjektu kritické infrastruktury

Subjekt kritické infrastruktury má několik zákonných povinností, které jsou spojeny s tím, že jeho objekt je určen jako prvek kritické infrastruktury. Jednou z hlavních povinností je zpracovat plán krizové připravenosti (viz níže).

Dalšími povinnostmi je umožnit příslušnému ústřednímu správnímu úřadu provést kontrolu plánu krizové připravenosti, a zároveň i kontrolu jeho plnění v oblasti ochrany prvku kritické infrastruktury, včetně vstupu a vjezdů do kontrolovaných prostorů. Subjekt je povinen oznámit organizační, či výrobní informace, které by mohli ovlivnit jeho určení jako prvku kritické infrastruktury, zejména ukončení činnosti, či restrukturalizaci. A nakonec je subjekt povinen stanovit bezpečnostního zaměstnance, který bude odpovědný za komunikaci s veřejnou správou a plnění úkolů podle krizového zákona. [5]

2.1.1.2 Ochrana kritické infrastruktury

Jak bylo popsáno výše, úkolem veřejné správy je kritickou infrastrukturu chránit a tím způsobem, aby její funkčnost nebyla narušena za žádných okolností,

ať se jedná o situaci sebevíce krizovou. Jedná se o jasně definovaný proces ze zákona č. 240/2000 Sb. „Ochranou kritické infrastruktury se rozumí opatření zaměřená na snížení narušení funkce prvku kritické infrastruktury.“ [1] Jedná se tedy o proces, který zohledňuje všechna rizika a vazby mezi jednotlivými prvky, tj. subjekty i objekty kritické infrastruktury. V tomto procesu je několik účastníků: Je to stát, jako hlavní představitel veřejné moci, stát a jeho součásti jako provozovatelé prvků kritické infrastruktury, soukromé subjekty, jako provozovatelé, či vlastníci prvků kritické infrastruktury a nakonec obyvatelé, kterým se stát zaručuje udržením fungování, stability a následným rozvojem po kritické situaci.

Na určené území je možné se dívat jako systém, kde jednotliví účastníci jsou jeho nezastupitelné prvky. Každý z těchto prvků má v systému unikátní konstelaci vzájemných vazeb a informačních toků a tím se vytváří možnost existence další subsystémů. Systém je vymezený prostorově (určeným územím) a zároveň i časově. Ochrana kritické infrastruktury je tedy myšlena jako snižování citlivosti určitých prvků v systému vůči dopadům mimořádných událostí, respektive zvýšení jejich odolnosti. Tato opatření mohou mít i charakter preventivních, která dovolí předejít vůbec nastání mimořádné situace. V každém případě je nutné tvorbu ochranných opatření pojímat komplexním a integrálním způsobem, s návazností na další prvky systému. [6]

Za účelem ochrany prvku kritické infrastruktury je subjekt povinen zpracovávat „Plán krizové připravenosti“. Lhůta pro vyhotovení je stanovena na dobu jednoho roku, od data vydání rozhodnutí o určení prvku kritické infrastruktury. Způsob zpracování bude projednáván s příslušným ústředním správním orgánem, ale existují určité základní principy, na základě, kterých je plán krizové připravenosti vypracován.

V plánu krizové připravenosti subjektu kritické infrastruktury jsou identifikována a analyzována ohrožení a nebezpečí, na která jsou následně navrhována ochranná opatření. Plán má následující části tři části:

- Základní – obsahuje identifikační údaje, informace o typu činnosti prvku kritické infrastruktury, přehled možných ohrožení funkčnosti a způsob, jakým mohou ovlivnit činnost prvku,
- Operativní – opatření, která jsou v souladu s krizovými plány orgánů krizového řízení, způsob zabezpečení akceschopnosti, funkčnosti při krizové situaci, řešení krizových situací, plány vyplývající z hospodářských opatření při krizových stavech – vyplývající ze zvláštních předpisů, plán spojení,
- Pomocná – právní předpisy vztahující se k řešení mimořádné události, či krizové situace a ochraně prvku kritické infrastruktury, geografické podklady, další vhodná dokumentace, jako třeba technická dokumentace, projektová dokumentace.

Pro dílčí organizační součásti prvku kritické infrastruktury je možné vytvořit dílčí plány krizové připravenosti. [5] [7]

2.1.2 Evropská kritická infrastruktura

Problematika Evropské kritické infrastruktury se začala být na pořadu dne v roce 2004, kdy Evropská komise vydala dokument „Sdělení o ochraně kritické infrastruktury v boji proti terorismu“. Následně v roce 2006 byla rovněž evropskou komisí vydán „Evropský program na ochranu kritické infrastruktury“. Jednalo se o první dokument, ve kterém byl komplexně řešena problematika kritické infrastruktury a rizika, která jí ohrožují. Obsahoval soubor procesních pravidel a zásad. Dále vyzýval k partnerství vzájemně mezi zeměmi Evropské unie, a i evropskými organizacemi.

Na základě tohoto programu vydala Evropská rada Směrnicí Rady č. 2008/114/ES, kterou byly zavedeny jednotné postupy pro určování prvků evropské kritické infrastruktury, jejich ochranu a případně postup jejich kvalitnějšího zabezpečení. [5]

Evropská kritická infrastruktura je definována v zákoně č. 240/2000 Sb. jako: „Evropskou kritickou infrastrukturou se rozumí kritická infrastruktura na území České republiky, jejíž narušení by mělo závažný dopad i na další členské státy Evropské unie.“ [3] Výsledkem výše zmíněných aktivit Evropské unie byla vícestranná jednání s našimi sousedy, kdy bylo identifikováno, že jediným systémem, který ovlivňuje více států jsou prvky zařazené do odvětví Energetiky. [5]

V rámci sjednocení a zvyšování ochrany kritické infrastruktury na mezinárodní evropské úrovni byly vytvořeny dva projekty:

- ERNCIP (Evropská referenční síť pro ochranu kritické infrastruktury – Jedná se o projekt na podporu vývoje a inovací v oblasti zabezpečení kritické infrastruktury zaměřený na výměnu informací a technologií v rámci subjektů v Evropské unii,
- CIWIN (Výstražná informační síť kritické infrastruktury) – Informační diskuzní fórum pro aktuální výměnu informací, postupů a zkušeností mezi dotknutými subjekty napříč Evropskou unií. Systém není veřejný, ale umožňuje přístup jen schváleným kategoriím subjektů. Skupiny jsou Národní orgány ochrany kritické infrastruktury, Subjekty evropské kritické infrastruktury a Evropské vládní organizace. [5]

2.1.3 Blackout

„Blackout není pouhý výpadek elektřiny, s elektřinou souvisí také přerušení dodávek plynu, tepla a vody nebo vyřazení čerpacích stanic z provozu. Ve městech během blackoutu nefungují veřejná osvětlení ani semaforey, proto tak často vzniká neřízený chaos, během kterého prudce stoupá počet dopravních nehod a jejich obětí. V případě dlouhodobého výpadku elektřiny jsou ohroženy pravidelné dodávky plynu, vody a ropy a v neposlední řadě může být významně narušeno fungování nemocnic, které poskytují zdravotní péči obyvatelům.

Blackout může do velké míry zasáhnout společnost, počínaje zásahem do běžného života každého z nás až po rozsáhlé ekonomické důsledky celého státu, v extrémních případech může blackout narušit ekonomický běh celého světa. Čím delší má tato nechtěná situace trvání, tím větším ztrátám dochází, proto je velmi praktické mít detailní plány, jak takové okolnosti řešit, aby bylo možné již v počátcích situaci podchytit.

Blackout je fenomén, se kterým se v dnešním světě setkáváme čím dál tím více, naše společnost je nezbytně závislá na nepřetržité dodávce energií a případné narušení těchto dodávek, může způsobit enormní potíže. Proto se analytici tímto termínem zabývají stále intenzivněji, připravují velmi detailní plány, pro řešení konkrétních situací a přicházení s propracovanými plány, které eliminují blackoutu, nebo alespoň zmírňují rozsah škod blackoutu.“ [8]

2.1.3.1 Definice

Blackout je dle slovníků definován jako buď částečný, nebo úplný výpadek elektrického vedení na větším území. Kdybychom slovo blackout překládali z anglického jazyka do českého, použili bychom termín „absolutní výpadek přenosové sítě“.

„Slovo Blackout je všeobecně a mezinárodně užívané označení pro situaci rozsáhlého výpadku dodávek elektrické energie (Martinovský 2013, 1). Přesto je jeho význam v dnešní době často posunutý a využívá se i v jiných oborech. Samotná definice tohoto pojmu není pevně daná. Rozlišují se zde nejčastěji dva pohledy. První vychází z technické oblasti a blackout vnímá jako „moment, kdy došlo k porušení rovnováhy mezi produkcí a spotřebou elektrické energie a kdy je narušena bezpečnost dodávek. Druhý pohled vychází z obecné perspektivy a jako blackout označuje „úplný výpadek dodávek elektřiny.“ [8]

2.1.3.2 Příčiny Blackoutu

„V současné době jsou 3 hlavní typy zdrojů:

- jaderné elektrárny,
- elektrárny spalující pevná, kapalná a plynná paliva
- elektrárny vodní
- elektrárny využívající vodní zdroje.

Výrobní elektrické energie mohou být odstaveny vlivem:

1. přímého poškození určitého výrobního zařízení (z důvodu technické poruchy, vady materiálu, zanedbání údržby, živelní události, teroristického útoku, války)
2. chybné funkce řídicího systému
3. nevhodného dispečerského zásahu nebo manipulace (selhání lidského činitele)
4. rozpadu elektrické sítě výrobnou napájené
5. nedostatku paliva nebo jiných provozních hmot.“ [9]

„S příčinami úzce souvisejí rizika, která mohou být různých charakterů. Technická rizika jsou nejčastěji způsobena povětrnostními vlivy, nedostatkem kapitálových investic nebo slabými podmínkami energetického systému.

Ekonomická rizika jsou spojena s charakterem či neexistencí trhu. Blackout může být způsoben nejen rozkolísaností trhu mezi poptávkou a nabídkou, ale i mírou samotné regulace. V případě geopolitických rizik jde hlavně o válečná střetnutí, hrozby terorismu či občanské nepokoje. Následky po přerušení dodávek způsobují primárně environmentální rizika. Porušení dodávek elektřiny může narušit systémy, které se snaží zabránit vzniku ekologických škod, jako je například čistírna odpadních vod, která přestane vykonávat svou činnost, nebo různé průmyslové nehody. Rovněž ochrana životního prostředí může způsobit samotný blackout, kdy se v současnosti klade důraz na výrobu elektrické energie z obnovitelných zdrojů, které mají většinou rychlý nástup a rychlý pokles produkce elektřiny

V neposlední řadě existují také energetické blackoutu, u nichž není přesně známo, jaká je příčina jejich vzniku.“ [8]

2.1.4 Stav legislativy

Problematika oblasti ropné bezpečnosti, dodávek ropy a ropných produktů a narušení dodávek elektrické energie je legislativně řádně ošetřena a není možné ji označit jako podceňovanou. Existuje poměrně velké množství subjektů, které se problematikami zabývají. Určitě stojí za povšimnutí typový plán Ministerstva průmyslu a obchodu: „Narušení dodávek elektrické energie velké rozsahu“ a Správy státních hmotných rezerv: „Narušení dodávek ropy a ropných produktů velkého rozsahu“. V obou případech jsou informace vhodně rozšiřovány z dalších informačních zdrojů.

2.1.4.1 Narušení dodávek elektrické energie

Jedním z nástrojů je Státní energetické koncepce ČR schválené dne 18. května 2015. Z ní v oblasti výkonu státní správy plyne úkol je zpracovat Národní

program energetické odolnosti, který by obsahoval analýzu dopadů, specifikace nástrojů a časového harmonogramu. Ten je vzájemně propojený s typovým plánem „Narušení dodávek elektrické energie velké rozsahu“. [10]

2.1.4.1.1 Legislativa v oblasti energetiky

Problematika řešení krizových situací, je zejména předmětem zákona č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení (krizový zákon), ve znění pozdějších předpisů, který stanovuje působnost orgánů veřejné moci, stejně jako právnických osob, tak i fyzických osob. Problematika stavů nouze je naproti tomu předmětem zákona č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon). Ten následně zpracovává příslušné předpisy Evropské unie a upravuje v návaznosti na přímo použitelné předpisy Evropské unie podmínky podnikání a výkon státní správy v energetických odvětvích, kterými jsou elektroenergetika, plynárenství a teplárenství, jakož i práva a povinnosti fyzických a právnických osob s tím spojené. [11]

2.1.4.1.2 Charakteristika výpadku dle typového plánu

„Pokud by příčinou výpadku byla pouze lokální porucha (ztráta několika málo prvků či rozveden), pak by se jednalo o krátkodobý výpadek a obnova napájení koncových odběratelů by byla možná v řádu minut až hodin. V tomto případě by se nejspíše jednalo o lokální výpadek v části města nebo území **a ve většině případů by nebylo nutné přijímat krizová opatření ve smyslu zákona č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon).**

Celosystémovou disproporcí mezi výrobou a spotřebou elektřiny (tj. neschopnost dostát mezinárodním závazkům, vyplývajícím z uskutečněných obchodů s elektřinou) nebo výpadek dodávek způsobený přetížením, frekvenčním či napěťovým kolapsem, lze ve většině případů považovat za

střednědobý výpadek s dobou obnovy provozu soustavy v řádu hodin až desítek hodin. Naopak vyřazení z provozu, resp. poškození značné části kritické infrastruktury extrémními přírodními událostmi nebo následkem masivního teroristického útoku by mohlo znamenat obnovení dodávek v trvání několika dnů až týdnů (do doby realizace náhradního řešení, kterým může být výstavba náhradního vedení v místě poškození nebo přeprava a instalace rezervních transformátorů do postižených rozvodů).

Od příčiny se odvíjí i rychlost znovuobnovení dodávek elektrické energie. Pokud dojde k rozsáhlému fyzickému poškození infrastruktury, bude čas obnovy přímo úměrný rozsahu poškození.“ [10]

2.1.4.1.3 Stav nouze v energetice

Stavem nouze se podle energetického zákona rozumí stav, který vznikl v elektrizační soustavě, plynárenské soustavě nebo soustavě zásobování tepelnou energií v důsledku živelních událostí, vyhlášení krizového stavu. Havárií nebo kumulace poruch na zařízeních pro výrobu, přenos a distribuci elektřiny, teplárenské soustavy, soustavy pro přenos zemního plynu. Anebo přenosu poruchy ze zahraniční elektrizační soustavy, ohrožení fyzické bezpečnosti nebo ochrany osob a který způsobuje významný a náhlý nedostatek elektřiny, plynu nebo tepelné energie.

Zákon dále definuje termín předcházení stavu nouze jako soubor opatření a činností prováděných v situaci, kdy existuje reálné riziko vzniku stavu nouze.

Přesný čas vzniku či ukončení stavu nouze pro celé území státu vyhláší provozovatel přenosové nebo provozovatel přepravní soustavy v hromadných sdělovacích prostředcích a prostřednictvím prostředků dispečerského řízení to neprodleně oznamuje Ministerstvu průmyslu a obchodu, Energetickému regulačnímu úřadu, Ministerstvu vnitra a krajským úřadům. [11] [12]

2.1.4.1.4 Specifika ochrany energetické kritické infrastruktury

Elektroenergetická kritická infrastruktura je tvořena elektrizační soustavou.

Tento systém má několik prvků:

- „a) výrobní části produkující elektřinu v různých výrobních elektřiny,
- b) přenosové soustavy vedení a zařízení (rozvoden – transformoven) 400 kV, 220 kV, a vybraných vedení a zařízení 110 kV,
- c) distribučních soustav vysokého napětí 3 kV, 6 kV, 10 kV, 22 kV, 35 kV a 110 kV,
- d) distribučních soustav nízkého napětí 0,4/0,23 kV,
- e) technických dispečinků hierarchicky uspořádaných k řízení celé soustavy,
- f) spotřební části – části patřící zákazníkům, kteří užívají elektřinu ve svém odběrném místě.“ [10]

Další specifikum je, že elektřina je jako zdroj téměř neskladovatelná, tedy je nanejvýše důležité udržovat rovnováhu mezi výrobou a spotřebou. Elektrizační soustava musí být schopna dynamicky v čase měnit svoji výkonnost. Nástroj, který toto pomáhá dorovnávat je přeshraniční trh s elektřinou. [10]

2.1.4.1.5 Následky narušení dodávek elektrické energie

Málokteré narušení dodávek energií ovlivní každodenní život obyvatel tak, jako narušení dodávek elektrické energie. Dalšími ovlivněnými subjekty jsou samozřejmě orgány veřejné moci, státní organizace a soukromé subjekty. Z dlouhodobého hlediska je výpadek elektrické energie i závažným ochromením pro hospodářství celého státu, stejně tak může zásadně ovlivnit plnění našich závazků k mezinárodním společenstvím. [10]

Přímé ohrožení života a zdraví je očekáváno u pracovníků elektroenergetických zařízení, ať již likvidující mimořádné události, tak běžné provozní zaměstnance. Dále je očekáváno u obyvatel v blízkosti výroben

elektrické energie, které může být zasaženo toxickými, či radioaktivními látkami z havárie výroby. Také je nebezpečí u obyvatel životně závislých na dostupnosti elektrické energie, například v nemocnicích, ústavech. Dále by neměla být zanedbávána možnost vzniku sekundárních ohrožení v důsledku socio-ekonomických změn, narušení fungování dalších systémů, prvků kritické infrastruktury. S tím jsou také spojena ohrožení pro životní prostředí. [10]

Z hospodářského hlediska je zde riziko úplného ochromení národní ekonomiky, tedy pokles produkce a vývozu. S tím jsou spojeny nemalé ztráty v oblasti finančnictví. Tím se také zvyšuje riziko nárůstu nezaměstnanosti, a tedy i pokles životní úrovně obyvatel, který bude provázen dalšími nežádoucími jevy, jako nárůst kriminality, patologického chování a obecného narušení veřejného pořádku. Je zde možnost poškození movitého i nemovitého majetku, stejně tak jako kulturních a historických památek, které nemusí být uchráněny, či mohou být vysloveně poškozeny. Odhad ekonomické ztrát při jednodenním výpadku na území celé republiky je odhadován na hodnotu mezi 700-900 mil. EUR. [10]

Dopady na kritickou infrastrukturu patří k nejzásadnějším, jelikož její ovlivnění je má zásadní dopady na celé obyvatelstvo. „Kritická infrastruktura je zásobována elektřinou prioritně, její prvky tudíž nejsou zahrnuty do regulačních ani vypínacích plánů provozovatele přenosové soustavy.

V případě, že z objektivních důvodů není možno zásobování prvků kritické infrastruktury a prioritních odběratelů elektrickou energií zajistit, je řešením pouze využití vlastních náhradních zdrojů elektrické energie těchto subjektů (např. dieselažegáty). Na základě provedených cvičení zaměřených na řešení blackoutu však bylo prokázáno, že zajištění náhradními zdroji (stacionární, mobilní) je v současné době nevyhovující.

Pro případ krizových situací a mimořádných událostí eviduje Správa státních hmotných rezerv na základě požadavku Ministerstva vnitra a Ministerstva průmyslu a obchodu v systému pohotovostních zásob elektrocentrály o různém výkonu.“ [10]

2.1.4.1.6 Další dokumentace k řešení narušení dodávek energií

Typové plány stanoví pro konkrétní druh krizové situace doporučené typové postupy, zásady a opatření pro jejich řešení. Podle nařízení vlády č. 431/2010 Sb. jsou součástí krizového plánu ministerstva.

Ministerstvo průmyslu a obchodu ve své působnosti zpracovalo:

- Typový plán pro řešení krizové situace narušení dodávek elektrické energie velkého rozsahu
- Typový plán pro řešení krizové situace narušení dodávek plynu velkého rozsahu
- Typový plán pro řešení krizové situace narušení dodávek tepelné energie velkého rozsahu

Havarijní plány a havarijní připravenost je předpokladem úspěšného krizového řízení mimořádných událostí (od kalamitních stavů, povodní, systémových poruch až po vyhlášení stavu nouze, a to podle zákona č. 458/2000 Sb.). Podstatou krizového řízení je schopnost včas a správně reagovat při vzniku krizové situace, kalamity a jiné mimořádné události a na nejvyšší možnou míru eliminovat riziko ohrožení životů, zdraví, majetku nebo životního prostředí.

V souladu s energetickým zákonem jsou zpracovávány havarijní plány, které představují soubor plánovaných opatření k předcházení a odvrácení stavů nouze a k účinné a rychlé likvidaci těchto stavů. [11]

2.1.4.1.7 Zásady pro řešení krizové situace

Primárně je nutné zjistit, které prvky jsou kritické. Z toho důvodu musí být pro zajištění jejich energetické odolnosti nejprve ve všech síťových segmentech energetiky provedeny dva základní kroky. Na straně spotřeby energie je třeba identifikovat klíčové prvky nezbytné pro zajištění chodu státu, kraje nebo obce a určit jejich priority a návazně také jejich energetické nároky pro každou prioritu zvlášť. Na straně zásobování energií je nutné definovat typové situace ve formě scénářů výpadku dodávek energie různého rozsahu v závislosti na různých druzích příčin, jako je porucha, živelná pohroma, teroristický útok, včetně vícenásobného, nebo mezinárodní krize a pro tyto situace určit postup a dobu obnovy dodávek.

Protože mezi energetickými odvětvími má specifický význam především oblast elektroenergetiky, který zcela zásadním způsobem zasahuje do všech oblastí života a významně ovlivňuje také chod ostatních energetických odvětví, je třeba se prioritně zaměřit právě na zajištění dodávek elektrické energie a učinit výše uvedené základní kroky v rámci tohoto sektoru.

V tomto směru je pak také třeba na straně klíčových prvků analyzovat připravenost jednotlivých objektů na zajištění dodávek elektrické energie z náhradních zdrojů jak z hlediska možnosti jejich napájení, tak z pohledu disponování vlastním náhradním zdrojem, včetně určení doby, po kterou je náhradní zásobování zajištěno vzhledem k zásobám paliva a smluvnímu zabezpečení jeho dodávek. Na straně energetické infrastruktury je nutné analyzovat robustnost soustav, respektive jejich citlivost na výpadky některých prvků a schopnost zcela, nebo částečně plnit svou funkci, a dále připravenost soustav na výpadky těchto prvků a možnosti udržení soustav v chodu technickými opatřeními bez omezení dodávek energie, nebo s nějakými

omezeními. Pro kritickou infrastrukturu je současně třeba analyzovat i zajištění jejich fyzické a kybernetické bezpečnosti. [11]

Hlavními výstupy uvedeného postupu v oblasti zásobování elektrickou energií jsou:

- Kategorizovaný seznam všech prvků klíčových z pohledu zajištění jejich zásobování elektrickou energií včetně stanovení jejich důležitosti.
- Identifikace prvků v daných kategoriích a prioritách disponujících nezávislým zdrojem elektrické energie a minimální doby, po níž jsou pro tyto prvky nezávislé dodávky zajištěny.
- Stanovení potřeb pro dodávky elektrického výkonu nezbytné pro zajištění nebo obnovu provozu prvků v rámci daných priorit.
- Definice typových situací ve formě scénářů výpadku dodávek elektrické energie různého rozsahu v závislosti na různých druzích příčin. [11]

Dále je nutné provést identifikaci a určení kategorizace. To provádí Hasičský záchranný sbor kraje, ve spolupráci s příslušným krajským úřadem. Kategorizace je uvedena v příloze č. 1.

Informace, které jsou vyžadovány ke kategorizaci jsou zejména následující [11]:

- Název objektu a jeho adresa,
- Kontaktní informace
- Výkonová potřeba a výkonová bezpečnostní rezerva
- Zda je prvkem kritické infrastruktury
- Existence náhradního zdroje, případně délka použití

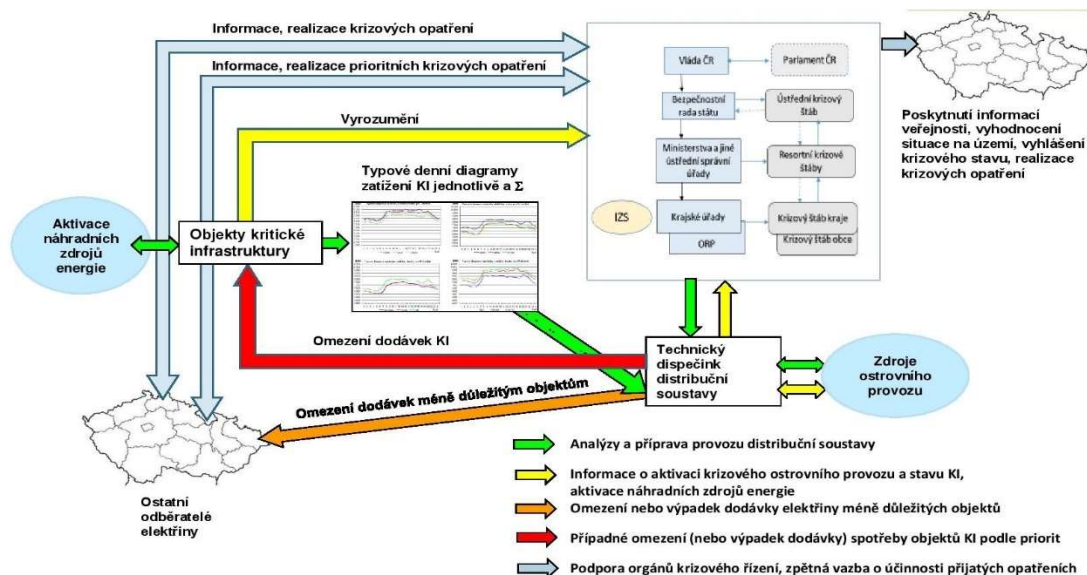
Po této kategorizaci jsou provozovatelům k vydány závazné pokyny, kterými jsou povinni se řídit v případě znovuoobnovování dodávek elektrické energie. To je prováděno v souladu se stanovenými prioritami. Součástí je také určení výkonové potřeby pro danou kategorii, tj. určení jaký minimální výkon je

potřebný k zajištění spuštění fungování dané kategorie zařízení. Důležité informace jsou také o objektech, které disponují vlastními zdroji elektrické energie a jak dlouho jim tento zdroj vydrží. Posledním krokem je stanovení prioritního stupně, který stanovuje Hasičský záchranný sbor kraje. Konkrétní stupně priority jsou uvedeny v tabulce č. 1. [11]

Tabulka č. 1 – Stupně priority z hlediska zásobování elektrickou energií

Priorita	Popisy
1. stupeň	Objekty, u nichž přerušení dodávek elektrické energie vyvolá bezprostřední ohrožení lidských životů či zdraví, bezprostřední hrozbu hromadného úhynu zvířat ve velkochovech (např. drůbežárnách), narušení dodávek pitné vody, narušení produkce základních potravin, narušení provozu prvků kritické infrastruktury, významné narušení bezpečnosti nebo nevratné škody na životním prostředí.
2. stupeň	Objekty, u nichž přerušení dodávek elektrické energie vyvolá s delším časovým odstupem ohrožení lidských životů či zdraví, hrozbu hromadného úhynu zvířat ve velkochovech, narušení přečerpávání odpadních vod, narušení bezpečnosti, vysoké škody na majetku nebo závažné škody na životním prostředí.
3. stupeň	Objekty, u nichž přerušení dodávek elektrické energie vyvolá značné škody na majetku nebo má zásadní omezující vliv na chod společnosti.
4. stupeň	Objekty, u nichž přerušení dodávek elektrické energie má omezující vliv na chod společnosti nebo je účelné je vést v seznamu z jiných relevantních důvodů.

Schéma celého systému je uvedeno na obrázku č. 1:



Obrázek 1 - Schéma řešení narušení dodávek elektrické energie [10]

Postup omezení spotřeby elektřiny a obnovy dodávek elektrické energie v rámci distribuční soustavy je stanoven především na základě vyhlášky č. 80/2010 Sb., o stavu nouze v elektroenergetice a o obsahových náležitostech havarijního plánu.

Omezení spotřeby elektřiny na území, kde hrozí vznik stavu nouze nebo pro které byl stav nouze vyhlášen, je dle § 1 této vyhlášky dáno uplatněním příslušného stupně regulačního plánu, vypínacího plánu, operativním vypnutím částí zařízení nebo automatickým působením frekvenčních relé v souladu s frekvenčním plánem, v rozsahu nezbytném pro vyrovnání výkonové bilance dotčené části elektrizační soustavy. [11]

Na základě § 3 odstavce 2 provozovatelé regionálních distribučních soustav předávají každoročně do 30. září provozovateli přenosové soustavy aktualizované hodnoty výkonu pro jednotlivé regulační stupně a stupně vypínacího plánu a frekvenčního plánu. [13]

Použití a obsahové náležitosti regulačního plánu, vypínacího plánu, frekvenčního plánu a havarijního plánu jsou stanoveny v příslušných přílohách vyhlášky.

Formulace scénářů výpadku elektrické energie a kategorizace a prioritizace objektů na daném území, která je popsána níže, by měla vést k informacím použitelným pro případnou aktualizaci vypínacího plánu a zároveň pro zpřesnění plánu obnovy dodávek elektrické energie na úrovni distribučních společností. Plán obnovy dodávek elektrické energie není výše uvedenou vyhláškou vyžadován a v tomto ohledu nejsou stanoveny obsahové náležitosti tohoto plánu. [11]

2.1.4.1.8 Další podrobnosti o řešení krizové situace Narušení dodávek elektrické energie

Jedním z možných řešení je zařazení odběratelů do regulačních stupňů.

V následujícím odstavci jsou podmínky pro jednotlivé regulační stupně:

- „v regulačním stupni č. 1 jsou zařazeni všichni zákazníci, u nichž je prováděno ovládání vybraných spotřebičů pomocí hromadného dálkového ovládání, popřípadě prostřednictvím jiného technického systému pro řízení velikosti spotřeby,
- v regulačním stupni č. 2 jsou zařazeni zákazníci odebírající elektřinu ze zařízení distribučních soustav s napětím vyšším než 1 kV s hodnotou rezervovaného příkonu do 100 kW a zákazníci odebírající elektřinu ze zařízení distribučních soustav s napětím do 1 kV s hodnotou jističe před elektroměrem nižší než 200 A,
- v regulačních stupních č. 3 a 5 jsou zařazeni zákazníci odebírající elektřinu ze zařízení přenosové soustavy nebo ze zařízení distribučních soustav s napětím vyšším než 1 kV a s hodnotou rezervovaného příkonu 1 MW a vyšší,

- v regulačních stupních č. 4 a 6 jsou zařazeni zákazníci odebírající elektřinu ze zařízení distribučních soustav s napětím vyšším než 1 kV a s hodnotou rezervovaného příkonu od 100 kW včetně do 1 MW a zákazníci odebírající elektřinu ze zařízení distribučních soustav s napětím do 1 kV s hodnotou jističe před elektroměrem 200 A a vyšší,
- v regulačním stupni č. 7 jsou zařazeni všichni zákazníci.“ [10]

Vyhlášení, oznámení, informování o vyhlášení regulačního stupně je provedeno provozovatele přenosové soustav, či distributorem pomocí hromadných sdělovacích prostředků, či technických dispečinků. [10]

Doby, které má zákazník na provedení regulačních opatření jsou uvedeny v tabulce v příloze č. 2.

Dalšími opatřeními, které je možné přijmout je aplikace tzv. vypínacího a frekvenčního plánu. „Při použití vypínacího plánu dojde k vypnutí zařízení zákazníků podle vypínacího plánu a jeho opětné zapnutí provádí technický dispečink příslušného provozovatele soustavy v souladu se zásadami dispečerského řízení. Vypínání se uskutečňuje po vyhlášení vypínacích stupňů č. 21 až 30, případně operativním vypnutím částí zařízení přenosové soustavy, nebo distribuční soustavy v rozsahu nezbytném pro vyrovnání výkonové bilance dotčené části elektrizační soustavy. V jednotlivých vypínacích stupních je stanovena procentní velikost vypínaného výkonu vztažená k hodnotě ročního maxima zatížení distribuční soustavy za období posledních 12 měsíců.“ [10] Oproti tomu použití frekvenčního plánu je věc automatická. Očekávaný výsledek je včasným, a právě automatickým zásahem zabránit vzniku velkých poruch celé přenosové a distribuční soustavy. Využívá se faktu, že při indikacích nestandardní situace je v přenosové a distribuční soustavě zaznamenána změna frekvence. To vedeno k sepnutí určitých ochranných prvků, které mají za úkol situaci stabilizovat. Zároveň je tímto chráněna funkčnost výroben elektřiny, které

v případě havárie, představují zdaleka největší problém obnovení normálního fungování. [10]

2.1.4.2 Narušení dodávek ropy a ropných produktů velkého rozsahu

Narušení dodávek je významný, bez indikací, pokles dodávek ropy a ropných produktů do České republiky a Evropské unie. Tento pokles nastává bez rozhodnutí mezinárodních orgánů zabývajících se energetikou – Mezinárodní energetická agentura. Pokles je potencialem ohrožením ekonomiky státu.

Na Summitu NATO v roce 2018 byl problém energetické bezpečnosti aliance diskutován a následně určen, jako důležitý prvek její celkové bezpečnosti. Byla vydána doporučení, pro diverzifikaci přepravní tras a dodavatelů, která zvýší její celkovou odolnost vůči výpadkům zásobování. [14]

Odvětví, které nejvíce využívá Ropu a ropné produkty a zároveň je na něm nejvíce závislá, tedy není možné ji efektivně substituovat jiným zdrojem je oblast dopravy. V důsledku uvědomění vyčerpatelnosti zásob ropy a jejích produktů, je v důsledku vývoje nových, ekologičtějších a ekonomičtějších technologií, očekáván pozvolný pokles její spotřeby. [14]

2.1.4.2.1 Zásobování Ropou a ropnými produkty do České republiky.

Ropa a ropné produkty jsou zastoupeny 20 % v energetickém mixu v České republice, tedy je významný zdrojem primární energie. Hodnota je 20 % je v reálných číslech zastoupena 7 mil. Tun ropy ročně. [15]

Jelikož objem těžby na našem území je vůči spotřebě zanedbatelný, je zřejmé, že Ropu a ropné produkty je na naše území nutné dovážet. Dovoz je řešen pomocí dvou ropovodů – DRUŽBA a IKL. První jmenovaný začíná na území Ruské federace, ze které je i ropa v něm

distribuovaná. Podílem na spotřebě našich obyvatel se podílí cca. 55 %. Ropovod IKL je vlastně prodloužením ropovodu TAL, který je veden z italského přístavního města Terst na území Spolkové republiky Německo. [16] V oblasti Ingolstadtu je na něj připojen ropovod IKL. Ropa, která přichází skrz ropovod IKL je původem ze zemí Blízkého východu, která je dopravována po moři lodními tankery. Její množství je přibližně 45 % objemu dovozené ropy a ropných produktů. Historicky můžeme zaznamenat snížení množství dovážené ropy z Ruské federace, ta ještě v roce 2015 dosahovala 71 %, na nynější hodnotu 55 %. [14]

U obou výše zmíněných ropovodů je provozovatelem na území naší republiky společnost MERO ČR, v ní je stát stoprocentním vlastníkem. Dále je provozovatelem centrálního stáčíště v Nelahozevsi. [14]

2.1.4.2.2 Charakteristiky výpadku dle typového plánu

V typovém plánu je územně vymezen takto: „Narušení dodávek RRP velké rozsahu se bude týkat celého území ČR, i sousedních zemí.“ [15] Dále se mluví o možnosti celosvětového výpadku. To znamená, že nebude možné spotřebu, ani částečně, saturovat z jiných zdrojů. Časové vymezení je plánováno na dobu několika měsíců, či dokonce let.

Příčinami výpadku zásobování Ropou a ropnými produkty může být několik. Může se jednat o snahu zemí, které se zabývají petrolejářským průmyslem, ať již těžbou, tak tranzitem, zneužít svého dominantního postavení k prosazení svých politických, či mocenských cílů. Další příčinou může být úmyslné narušení zásobování třetí stranou, jako prostředek k dosažení svých politických cílů, či jako důsledek nestability přímo ve státě vyvážejícím, či dopravujícím ropu a ropné produkty. A určitě bychom neměli zapomenout na příčinu v podobě havárie ropu-zpracujícího zařízení, či jeho postižená živelní pohromou. [15]

Pokud chceme určit konkrétní příklady příčin výpadku zásobování, může se jednat o politické spory mezi Ruskou federací a Ukrajinou. Také je na pováženou technický stav ropovodu, který v části náležící Ukrajině není v příliš dobrém stavu. Příkladem příčiny výpadku zásobování na ropovodu IKL je možnost uzavření lodních tras vedoucích přes Perský záliv, či průlivu Bab-el-Mandab. Za příčiny stejně vážné je nutné považovat i plánované odstávky na rafinérjích zařízeních na našem území i v okolních státech. [14]

V rámci přípravy na možnost vzniku narušení dodávek ropy a ropných produktů je možné vysledovat příznaky toho, že situaci bude nutné řešit nestandardní činnostmi. Jedná se převážně ekonomické, či politické příznaky. Začíná být problematické uzavírat zakázky na dodávky ropy a ropných produktů. Ceny surovin začnou skokově růst. Dojde k vyčerpání komerčních zásob ropy a ropných produktů. Dále to mohou být technologické příznaky, kdy dojde k odstávce ropovodu Družba, nebo IKL. Výpadek dodávek dalších produktů, jako například zemního plynu. A v neposlední řadě přijetí konkrétních informací z Mezinárodní energetické agentury, či mezinárodního monitoringu. [15]

Součástí narušení dodávek ropy a ropných produktů může být dopad na další sekundární systémy. Zejména na zásobování pohonnými hmotami. Narušení dodávek energií, které jsou způsobeny výpadkem zdrojů energií na principu spalovacích motorů. Dysfunkčnost veřejné dopravní infrastruktury, či omezení potravinářské výroby. Omezování základních životních potřeb obyvatel. [15]

2.1.4.2.3 Následky narušení dodávek ropy a ropných produktů

Důsledky narušení dodávek ropy a ropných produktů je možné hledat v Analýze hrozeb pro Českou republiku. Jedná se především o dopady na společenský systém a socioekonomické postihy. Důsledky hospodářského

charakteru pro celkovou ekonomiku státu. V neposlední řadě stojí dopad na prvky kritické infrastruktury, což bude synergicky zvyšovat míru krizovosti dané situace. Spolu s rostoucím hospodářským úpadkem dojde ke zvyšování nezaměstnanosti a na ní navazující další socioekonomické problémy, jako například růst kriminality, zhoršování veřejného zdraví. Je však nutné říci, že se odhaduje, že přímý dopad na život a zdraví obyvatel v případě narušení dodávek ropy a ropných produktů bude téměř nulový, či v řádech jednotek. Jedná se o osoby převážně již v tak kritické situaci, jako například někteří pacienti v nemocnicích, někteří senioři. Většina ohrožení, jak bylo psáno výše, bude až důsledkem sekundárních vlivů na jiné systémy. Ohrožení spojená s poškozením životního prostředí se primárně týkají úniku ropy a ropných produktů do spodních vod. Únik toxických látek v případě požáru zásob, či rafinérijního zařízení. [15] [17]

Z mezinárodního měřítka je nutné uvažovat nad dopady, které mohou snížit naši schopnost dostát závazkům vůči mezinárodním organizacím, či aliančním partnerům. Zároveň je zde riziko snížení důvěry obyvatelstva k představitelům státu na národní, i evropské úrovni. Dalším mezinárodním problémem je výpadek zásobování v důsledku narušení činnosti mezinárodní kamionové dopravy. [15]

2.1.4.2.4 Ropná bezpečnost EU

Ropná bezpečnost České republiky je provázána s ropnou bezpečností Evropské unie. Bohužel ta je jako celek závislá na dovozu ropy. Procento ropy, které je ročně dováženo je až 90% spotřeby. Celkově je mix dodavatelů Evropské unie smíchán tak, že největším dodavatelem je stále Ruská federace, která zásobuje trh přibližně 32 %. Na následujícím místě je Norsko s přibližně 12 %, které jako producent ropy zvyšuje nezávislost Evropské unie na dovozu ropy a ropných produktů. Zbýlých 55 % dovozu se přibližně rovnoměrně rozděluje mezi státy blízkého a středního východu. Evropská unie a její členové

se dlouhodobě snaží více diverzifikovat dovoz ropy. Vynikajícím příkladem je Polsko, kterému se podařilo za tři roky snížit závislost dovozu ropy a ropných produktů z Ruské federace o celých 20 %.

Obecně platí, že bezprostřední nebezpečí z narušení dodávek nehrozí, navzdory nestabilitě v regionů, ze kterých se ropa a ropné produkty dováží. To, co je mnohem závažnější fakt, je, že ruské společnosti zvyšují vlastnické podíly v rafinériích zemí Evropské unie.

Plán Evropské unie na zvýšení energetické bezpečnosti počítá s technologickým vývojem, a tedy zvýšením energetické účinnosti a snížením spotřeby. Dále je plánován další pokrok v oblasti diverzifikace zdrojů ropy a ropných produktů, stejně tak cest, kterými jsou dopravovány. A nakonec se plánuje vnitřní organizační změny a investice, které posílí vzájemný vztah mezi členskými zeměmi, možnost přesměrování energetických toků, do potřebných oblastí a reakční mechanismy na vzniklé krizové situace. [14] Za pozitivní je nutné považovat fakt, že zatím nikdy nebylo nutné vyhlášovat některý z krizových stavů z důvodu narušení dodávek ropy a ropných produktů.

Problematika řešení narušení dodávek ropy a ropných produktů a jejího ochraňování bude obsažena níže, v kapitole Hospodářská opatření pro krizové stavy a role Správy státních hmotných rezerv v problematice zásob ropy a ropných produktů.

2.2 Cvičení s tématikou blackout

2.2.1 Taktické cvičení složek IZS Královehradecké kraje – RAD 2015

Orgány krizového řízení, složky integrovaného záchranného systému a organizací Královehradeckého kraje se rozhodly provést cvičení na řešení

krizové situace „Narušení dodávky elektrické energie velkého rozsahu“ ve vymezeném území Královéhradeckého kraje.

2.2.1.1 Námět cvičení

Vlivem nepříznivých klimatických podmínek ve střední Evropě dochází k nevyrovnané bilanci elektrizační soustavy. Postižena je i Česká republika, včetně okolních států. Provozovatel přenosové soustavy vyhláší dle § 54 zákona č.458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon) stav nouze.

Překonání a likvidace následků vyhlášeného stavu nouze v elektrizační soustavě není v možnostech provozovatele přenosové soustavy, provozovatelů distribučních soustav a výrobců elektrické energie, zároveň dochází k narušení dodávky elektrické energie velkého rozsahu na celém území ČR.

ČEPS, a.s. předává cestou Operačního a informačního střediska GŘ HZS ČR informaci, že výpadek elektrické energie bude dlouhodobého charakteru.

Na tuto situaci reaguje hejtman kraje svoláním určených členů krizového štábu kraje v rozsahu členů Bezpečnostní rady Královéhradeckého kraje, a po vyhodnocení dostupných informací rozhodne o vyhlášení stavu nebezpečí pro území Královéhradeckého kraje. [18]

2.2.1.2 Cíle cvičení

- prověřit připravenost a akceschopnost orgánů krizového řízení, složek IZS a dalších vybraných orgánů a organizací v Královéhradeckém kraji na řešení dopadů krizové situace,
- prověřit vzájemnou komunikaci složek IZS, orgánů krizového řízení a vybraných orgánů a organizací KH kraje,
- zhodnotit možné dopady krizové situace na základní životní potřeby obyvatelstva a infrastrukturu v kraji,

- vyhodnotit získané poznatky a přijmout reálná opatření pro fázi přípravy, řešení a řešení následků krizové situace.

Cvičení bylo vedeno štábní formou. Došlo pouze k několika praktickým aktivitám, jako z vyzkoušení plánu spojení, či praktický cvičný zásah Hasičského záchranného sboru Královehradeckého kraje v rozvodně elektrické energie společnosti ČEZ. [18]

Účastníky cvičení byly orgány krizového řízení kraje, vybraných ORP. Dále určené správní úřady a právnické a fyzické osoby zavázané k poskytnutí plánované pomoci na vyžádání. A pak další subjekty sociální péče, zdravotnická zařízení a další výrobní zařízení, například potravinářství. Celého cvičení se zúčastnilo kolem 200 subjektů.

2.2.1.3 Výsledky cvičení

Výsledkem cvičení je prokázání dramaticky velké závislosti na fungování elektrické energie. Mezi základní problémy je považováno zásobování pitnou vodou. Jako výsledek cvičení byly plánovány změny v systému, které měly být během roku 2018 implementovány do vylepšení zásobovací soustavy.

Dle vyjádření hejtmana byl největší problém nedostatek elektrocentrál pro všechny požadované objekty. Následně byl problém s pohonnými hmotami, pitnou vodou a potravinami. Jako problematické bylo také odhalena komunikační spojení mezi obyvatelstvem a reakčními organizacemi a také Informování obyvatelstva o nastalé situaci a jejím vývoji. Též došlo k sjednocení postupů a nastavení priorit v rámci všech dotčených subjektů, určení míst, které mají rezervy v soběstačnosti, ale zároveň míst, která jsou již zajištěna dobře. Obecně je ale dle hejtmana kraj připravený,

ale zároveň upozorňuje, že případné narušení dodávek elektrické energie by mělo výrazný dopad na život obyvatel v kraji.

Hodnocení složek IZS je vcelku pozitivní. Hasičský záchranný sbor Královehradeckého kraje se přesvědčil, že je schopen s výjimkou jedné stanice být operatibilní po dobu nejméně tří dnů. Policie České republiky je též přesvědčena, že jsou schopni aktivovat dostatek sil a prostředků, pro udržení veřejného pořádku na území celého kraje. Pro Zdravotnickou záchrannou službu dané cvičení znamenalo mimořádné zatížení, jelikož v krátké době, před uskutečněním došlo k přestěhování zdravotnického operačního střediska do nových prostor, ale i to znamená, že byli schopni vést činnost i se záložními zdroji energie, kterými je nové pracoviště vybaveno. Dále si vyzkoušeli zásobování zdravotnickým materiálem, které funguje, stejně jako činnost z jiných výjezdových stanovišť, například stanic Hasičského záchranného sbor. [19]

2.2.2 Taktické cvičení složek IZS Hlavního města Prahy – Blackout 2014

Činnost orgánů krizového řízení, složek integrovaného záchranného systému a vybraných organizací při řešení rozsáhlého výpadku dodávky elektrické energie na území hl. m. Prahy.

2.2.2.1 Námět a výchozí předpoklady cvičení

Předpokladem pro cvičení je narušení dodávek elektrické energie bez určené příčiny na dobu 72 hodin na území Hl m. Prahy a Středočeského kraje. Výpadek v rozsahu 72 hodin je nepravděpodobný, avšak pro potřeby cvičení je dostačující. Příčiny výpadku elektrické energie nebyly úmyslně zohledněny, byly by však významným faktorem pro řešení reálné situace. Je rovněž pravděpodobné, že by nebylo zasaženo pouze území hlavního města Prahy, ale i území Středočeského

kraje, případně dalších krajů. Tato varianta se bude procvičovat v následujících cvičeních. V případě takto rozsáhlého výpadku se očekává vyhlášení Nouzového stavu

Vládou

ČR.

Některé další subjekty, které by byly narušením dodávek elektrické energie nejvíce postiženy nebyly kvůli rozsahu cvičení osloveni – Letiště Praha, a.s.; Pohřební služba hl. m. Prahy, ZOO Praha, organizace působící v oblasti finančnictví. Nebyla řešena komunikace s dalšími kraji. [20]

Pro přípravu některých simulovaných činností v rámci cvičení bylo nutné provést zvláštní jednání, na kterém byly probírány speciální požadavky. Jednalo se o následující témata:

1. Problematika zajištění zásobování potravinami a pitnou vodou:

Tohoto jednání se zúčastnili mimo členů řídicí skupiny i zástupci Správy státních hmotných rezerv a vybraných obchodních řetězců. Zástupci ostatních řetězců na výzvu k účasti na jednání nereagovali.

2. Problematika dopravy: Tohoto jednání se mimo členů řídicí skupiny účastnili i zástupci Dopravního podniku hl. m. Prahy, Správy železniční dopravní cesty, Technické správy komunikací, Armády České republiky, Správy služeb hl. m. Prahy, Policie České republiky, Městské policie hl. m. Prahy.

3. Problematika zajištění zásobování PHM: Tohoto jednání se mimo členů řídicí skupiny účastnili i zástupci Dopravního podniku hl. m. Prahy, Armády České republiky, MV – GŘ HZS ČR, ČEPS, a.s. a Ministerstva vnitra ČR.

4. Problematika zásobování energiemi

Mimo členů řídicí skupiny se tohoto jednání účastnili i zástupci PREdistribuce, a.s., Pražské teplotárenské, a.s., Pražské plynárenské distribuce, a.s., Pražských vodovodů a kanalizací, Pražské vodohospodářské společnosti, a.s., ČEPS, a.s. a ČEZ, a.s.

5. Problematika zdravotnictví

Mimo členů řídicí skupiny se těchto jednání účastnili i zástupci Zdravotnické záchranné služby hl. m. Prahy, zástupci nemocnic a zdravotnických zařízení s lůžkovou péčí a Ministerstva zdravotnictví ČR.

6. Problematika spojení:

Těchto jednání se mimo členů řídicí skupiny účastnili i zástupci Českého telekomunikačního úřadu, MV – GŘ HZS ČR a všech tří majoritních operátorů telekomunikačních sítí.

7. Problematika bezpečnosti

Mimo členů řídicí skupiny se tohoto jednání účastnili i zástupci Armády ČR, Policie ČR, Městské policie hl. m. Prahy a Unie soukromých bezpečnostních služeb ČR. [20]

2.2.2.2 Cíle cvičení

Byly stanoveny dva hlavní a tři dílčí cíle cvičení.

Hlavní cíle cvičení:

1. Ověřit připravenost orgánů hl. m. Prahy, základních a ostatních složek IZS, vybraných subjektů kritické infrastruktury a dalších vybraných subjektů.
2. Ověřit zajištění dodávek elektrické energie, tepla, plynu, pitné vody apod. pro zabezpečení základních životních potřeb obyvatelstva a jejich distribuce na území hl. m. Prahy v případě dlouhodobého přerušování dodávek elektrické energie velkého rozsahu, včetně jejich obnovení.

Dílčí cíle cvičení:

1. ověřit funkčnost systému předávání informací (vyrozumění) mezi základními a ostatními složkami IZS a připravenost systému varování obyvatelstva,
2. procvičit svolání a činnost krizového štábu hl. m. Prahy

3. motivovat spoluobčany k pocitu zodpovědnosti za svou vlastní připravenost na zvládnání takovýchto situací. [20]

2.2.2.3 Výsledky cvičení

Plnění prvního z hlavních cílů je možné považovat za úspěšné. Cvičení potvrdilo, že odhad PREdistribuce o tom, kdy bude obnovena kompletní dodávka elektrické energie na celém území Prahy, se pohybuje v řádu 24 až 26 hodin poté, co by ČEPS byla schopna obnovit dodávku elektrické energie na příslušné rozvodny na okrajích metropole. Akceschopnost orgánů Hlavního města Prahy, základních i ostatních složek IZS, vybraných subjektů kritické infrastruktury a dalších vybraných součinnostních subjektů v dané situaci při reakci na plošný výpadek elektrické energie byla adekvátní. Je nutné, aby všichni, kteří se cvičení zúčastnili, odpovídajícím způsobem doplnili vlastní dokumentaci o reakci na hrozbu celoplošného výpadku elektrické energie.

Naplnění druhého z hlavních cílů je též možné hodnotit jako přínosné. Pokud jde o ověření zajištění dodávek elektrické energie, lze konstatovat, že hlavní město Praha nedisponuje žádným náhradním zdrojem elektrické energie, který by dokázal částečně kompenzovat výpadek 1200 megawatt v době největšího zatížení alespoň na úroveň 300 megawatt, které tvoří podle měření společnosti PREdistribuce, a.s. v roce 2012 spotřebu pro fungování subjektů zajišťujících základní chod státu a města, orgánů krizového řízení, subjektů kritické infrastruktury. Jelikož by výpadek elektrické energie zasáhl území několika krajů, nebylo by možné se spolehnout ani na zdroje umístěné ve Středočeském kraji, které by byly zřejmě využity k pokrytí potřeby na vlastním teritoriu. Plnou obnovu dodávek elektrické energie na základě Plánu prioritních dodávek elektrické energie nelze po odstranění příčiny vzniku krizové situace očekávat dříve než za 24 až 26 hodin.

Neexistuje závazný požadavek, pro délku soběstačnosti organizací na zásobách energie, ale jako optimální se jeví záloha na dobu 72 hodin. Problematické jsou náhradní zdroje v nemocnicích. Některé nemocnice dokonce žádný náhradní zdroj nemají, u některých je jeho funkčnost velmi omezená a nedá se předpokládat, že by mohly být někým zásobeny pohonnými hmotami v prvních hodinách po vzniku krizové situace, kdy složky IZS plní svoje funkce při likvidaci škod a následků výpadku elektrické energie.

Praha nemá v současné době na svém území žádný vhodný zdroj veřejného krizového ostrovního provozu (dále jen KOP), který by byl schopen zajistit nouzové zásobování elektřinou v případě déletrvajícího výpadku přenosové soustavy ČR.

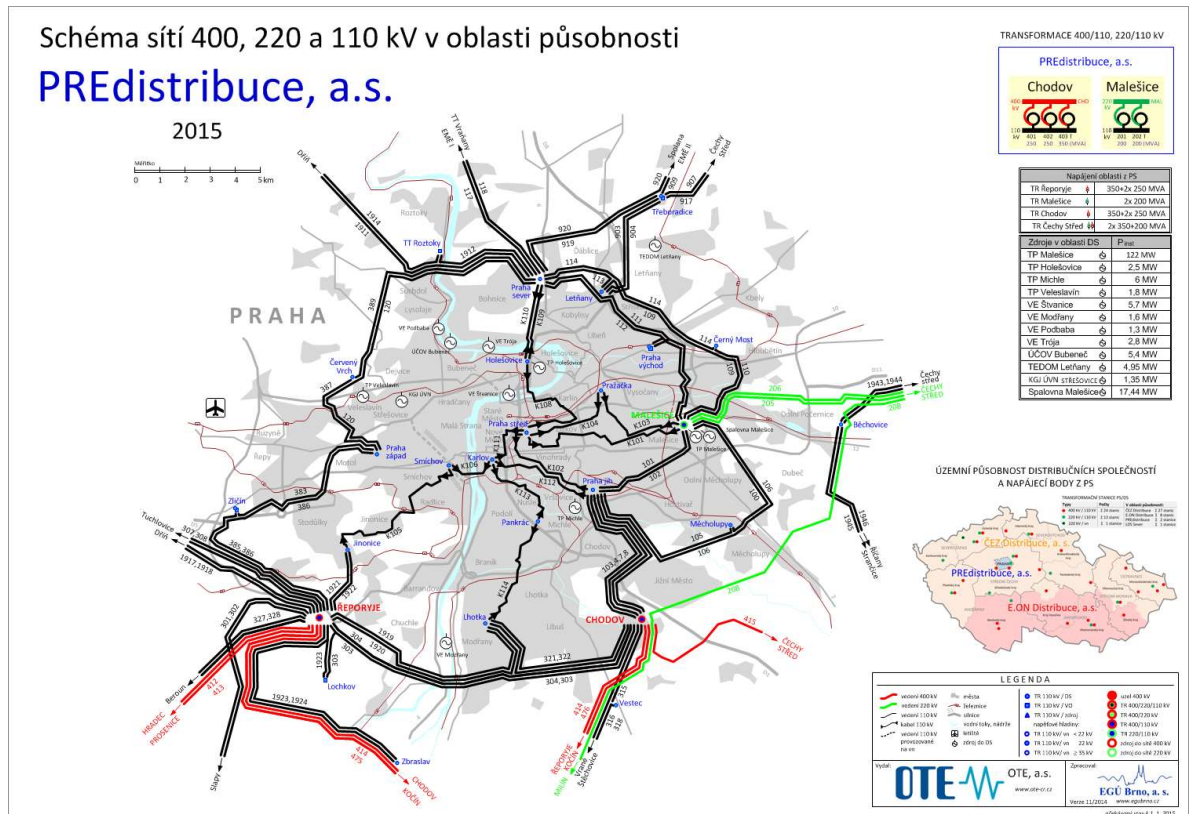
Jako ekonomicky i technicky nejvhodnější technologie splňující požadavky tzv. dominantního (vyhrazeného) zdroje krizového ostrovního provozu jsou rychle startující soustrojí s plynovými turbínami. Ty jsou schopné se uvést do plného výkonu již za 25 minut.

Jako optimální se jeví vybudovat pro provoz KOP tři zdroje po 100 MW. Přestože „VYHODNOCENÍ CVIČENÍ BLACKOUT 2014“ předpokládá, že nedojde při blackoutu k výpadku dodávek plynu, je vhodné v případě zdrojů pro KOP počítat i s eventualitou, že bude současně s výpadkem dodávek elektřiny i výpadek plynu. Pro tento případ by měly být zdroje navrženy jako dvoupalivové, umožňující provoz i na alternativní palivo.

Obnova dodávek elektrické energie může být zahájena až po stabilizované obnově provozu přenosové soustavy ČR a musí probíhat v koordinaci s dispečinkem ČEPS. Vždy se tak bude jednat o originální postupy, jejichž sekvenci není možné předem přesně stanovit. Naproti tomu obnovu vyhrazených částí distribuční soustavy Prahy s využitím vlastních zdrojů ostrovního provozu nezávislých na ČEPS je možno výrazně zkrátit, neboť je možno předem připravit dispečerské řízení (procedury je možné připravit, namodelovat a nacvičit předem). Obnova by tak mohla být provedena řádově do

2 hodin po ztrátě napětí z přenosové soustavy. Tato odhadovaná doba by měla být zpřesněna ve studii proveditelnosti KOP Praha, zpracované jako podklad pro rozhodnutí o realizaci.

Tento odhad lze považovat bez prověření důkladnou studií za spíše optimistický. Podle pesimistického odhadu, že by příprava KOP byla prováděna nikoliv automaticky, ale ručně, může doba zprovoznění KOP trvat 5 hodin. [20]



Obrázek 2 - Schéma sítí vysokého napětí Praha [21]

Vytvoření KOP by znamenalo pro Prahu vytvoření energetické soběstačnosti a zásadní zmírnění případných následků, jak primárních, tak sekundárních. Zejména je to možné demonstrovat na následujících příkladech:

- Vzhledem k tomu, že KOP Praha zajistí elektrickou energii pro provoz tramvají a metra, může být po jeho spuštění postupně omezována náhradní povrchová autobusová doprava. V této souvislosti dojde k uvolnění

příslušníků AČR pro jiné úkoly než pro zajišťování PHM pro rozšířenou autobusovou dopravu.

- KOP Praha zajistí dostatek elektrické energie pro vodárny, takže po jeho spuštění dojde k obnově dodávek pitné vody na pravém i levém břehu Vltavy, tj. i spotřebitelům závislým na zásobování z vodojemů, do kterých je voda čerpána. Tato skutečnost uvolní síly IZS a PVK, které by jinak byly vyčleněny pro nouzové zásobování pitnou vodou.
- KOP Praha zajistí dostatek elektrické energie pro nemocnice na úrovni celé jejich spotřeby. Provoz nemocnic tak nebude od spuštění KOP Praha omezen. Uvolní se tak síly IZS, které by byly třeba k evakuaci některých nemocných nebo i celých nemocnic.
- KOP Praha zajistí dostatek elektrické energie pro telekomunikace, tj. jak pro mobilní operátory, tak i pro České radiokomunikace. Po spuštění KOP Praha by neměl být žádný problém s komunikací po mobilních sítích v Praze.
- Předpokládaný výkon KOP Praha postihuje i potřeby SŽDC zajištění činností dispečerského aparátu organizace a klíčových technologií. [20]

Jako nejkritičtější záležitost při výpadku elektrické energie se jeví zajištění nouzového zásobování obyvatelstva pitnou vodou, což umocňuje i vysoká pravděpodobnost toho, že bez dodávek by bylo celé město. PVK je schopna v dnes ještě ne zcela známé míře zásobovat pouze nemocniční zařízení. K tomu probíhají jednání s některými nemocnicemi. Je však nutné, aby se ve věci aktivně účastnilo ministerstvo zdravotnictví.

2.2.2.4 Výsledky cvičení z úst odborné veřejnosti

Odborná veřejnost tímto cvičením nebyla uspokojena, jak by se mohlo zdát z původních zpráv, které byly uveřejněny a ke kterým se vyjadřovali představitelé města.

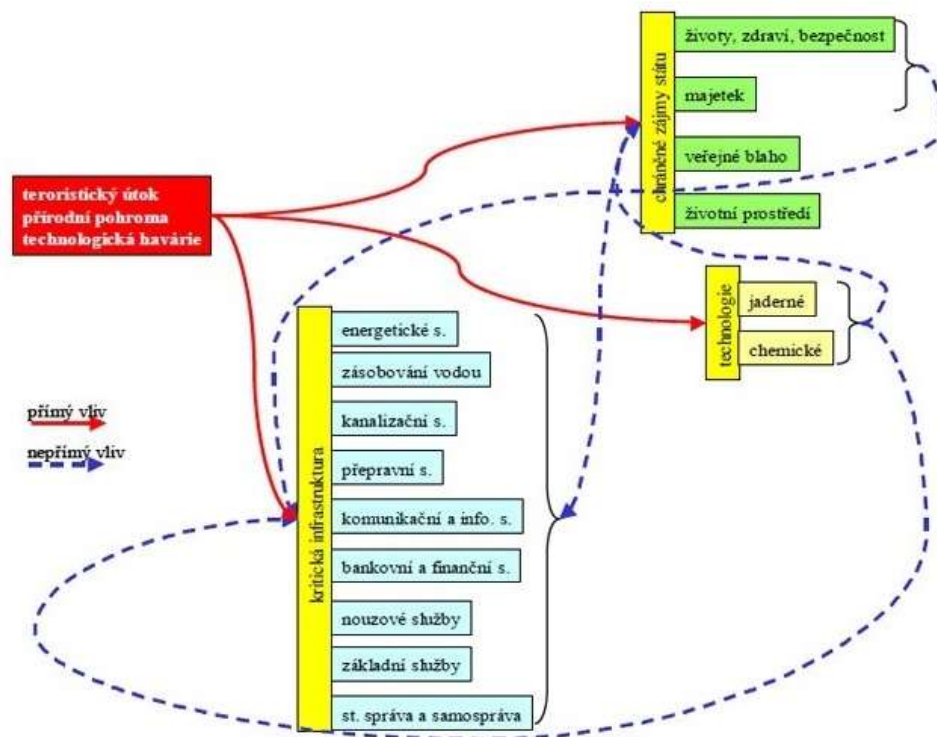
Cvičení je považováno jako důkaz naprosté nepřipravenosti města na zajištění

nouzových opatření v případě narušení dodávek elektrické energie. Pozitivním efektem je reálné plánování Projektu energetické bezpečnosti Prahy. Bohužel skutečný vývoj tohoto projektu je nyní pozastaven a nevyvíjí se dále, pravděpodobně z důvodu politických změn ve vedení města.

Zároveň je důležitou součástí myšlenka, proč je město jako celek tak zranitelné. Je to z důvodu provázanosti jednotlivých infrastruktur a systémů. [22]

„Metropole – hlavní město – je jako celek kritickým prvkem zachování funkcí státu, nutných též pro zachování jeho suverenity. Současné metropole se výrazně liší od minulosti. Jsou otevřené, (neomezované ve svém územním rozšiřování hradbami jako ve středověku) a propojené centralizovanými systémy infrastruktury i obchodními vazbami. Jeho obyvatelstvo je dnes mnohem méně soběstačné z hlediska zajištění základních potřeb oproti nedávné minulosti, kdy se v Praze rodiny běžně zásobily na zimu uhlím a bramborami, tj. byly soběstačné po určitou dobu z hlediska tepla a potravy.

Nepřátelské proniknutí do současné metropole ve svobodném světě nevyžaduje překonání žádných překážek. K narušení či dokonce přerušení běžného života ve městě postačí narušit či přerušit funkci městské kritické infrastruktury. To je možné i bez proniknutí na území města přerušením napájecích systémů (elektrická vedení, potrubí, zdroje vody, důležité dopravní stavby). Bez infrastruktury se život ve větším městě zhroutí během několika dní. Významnou roli zde hraje také vzájemná provázanost systémů kritické infrastruktury. Banální porucha nebo nízkonákladový útok se tak mohou za určitých okolností rozvinout v rozsáhlou krizovou situaci a vyvolat sociální nepokoje destabilizující politický systém metropole i celého státu.“ [23]



Obrázek 3 - Vzájemná provázanost lidských systémů [24]

2.2.3 Narušení dodávek elektrické energie na Letišti Václava Havla

Pokud jde o Letiště Václava Havla, následující informace nejsou cvičení, ale reálné informace, které byly zjištěny při krátkém narušení elektrické energie v říjnu roku 2018. [25]

Uvedený výpadek byl pro letiště přínosný zejména z následujících důvodů:

- Zmapování procesů a identifikace těch klíčových pro provoz LKPR a jejich energetickou náročnost.
- Poznání přístupu některých mezinárodních letišť v Evropě k problematice blackout – Atény a Neapol mají udržitelnost provozu 24 hod. a provádějí pravidelnou odstávku a přechod na záložní zdroje, Ženeva nemá dobu udržení provozu specifikovanou.

- Procesy – zmapování hlavních procesů - provoz RWY/TWY, odbavovací plochy, odbavování cestujících, třídění zavazadel, navádění letadel na stání, informování cestujících - haly/prsty/odletové čekárny, přidělování stání letadel/odbavovacích přepážek/odletových čekáren/mobilních úloh, plánování zdrojů, ovládání VDGS, řízení provozu ploch – stav meteo/srážky/dohlednost/Notam/Snowtam/Metar, provoz terminálů, přeprava cestujících, bezpečnostní kontrola, hlídková činnost a strážní služba ostrahy, elektronická kontrola vstupů, kamerový systém, provoz systémů a provozních aplikací.
- Identifikace všech technologií napájených el. energií, potřebných k zajištění hlavních procesů a jejich energetických nároků.
- Zjištění, že větší potíže, než samotný výpadek napětí přináší tzv. „start ze tmy“, kde se projeví poruchy na zařízeních po opětovném náběhu napětí. Tyto poruchy nelze předvídat.
- Kalkulace rizika blackoutu v systému ARC – brutto hodnota rizika 45,5 mil. Kč [25]

Výpadek tedy měl i výstupy v podobě opatření a doporučení [25]:

- Neexistuje národní ani evropská norma stanovující mezinárodnímu letišti dobu, po kterou musí udržet provoz při výpadku elektřiny. Existují požadavky leteckých předpisů na elektrické systémy a záložní napájení pro letištní vizuální a radionavigační zařízení, tyto požadavky však LP splňuje.
- Ze zkušeností ze světa je počítáno s obnovením dodávek elektrické energie do 24 hodin. Z toho důvodu je Řízení letového provozu schopno

udržovat svůj provoz 24 hodin z náhradních zdrojů. Zároveň je schopno během 30 minut odklonit všechna letadla mířící na letiště.

- Voda není na letišti problém, letiště je zásobováno z vlastní zdrojů a voda je uložena v zásobních rezervoárech. Plakovací stanice jsou zajištěny náhradními zdroji energie. Délka soběstačnosti je cca. tři dny.
- Je třeba stanovit, spolu s Řízením letového provozu, jaká je cílová doba soběstačnosti, při narušení dodávek elektrické energie.
- Budu naplánována cvičení a technologické zkoušky, která ověří připravenost na narušení dodávek

2.2.4 Cvičení Středočeského kraje zaměřeného na výpadek ropy a ropných produktů a dodávek elektrické energie

2.2.4.1 Námět cvičení

Námětem cvičení je rozsáhlý blackout na celém území Středočeského kraje, který je způsobený nerovnováhou na přenosové síti ve Spolkové republice Německo, která se přes přenosovou soustavu dostala až na naše území. [26]

2.2.4.2 Cíle cvičení

„Blackout 2018“ si kladl za cíl především prověřit pohotovost, akceschopnost i to, jak jsou složky IZS, orgány krizového řízení a další krajské orgány či organizace, připraveny na podobnou situaci (narušení dodávek elektrické energie ve velkém rozsahu) a na řešení jejích důsledků. Stejně tak bylo záměrem cvičení prověřit průnik prvotní informace o rozsahu výpadku energie od dodavatelů energií, funkčnost náhradních zdrojů energie a možnosti dodávek pohonných hmot do těchto zdrojů. Klíčovým prvkem je v takové situaci i komunikace jednotlivých zmíněných

složek (IZS orgánů krizového řízení a vybraných orgánů na území kraje), tudíž cílem cvičení bylo prověřit i tuto schopnost. V neposlední řadě má pak cvičení za cíl zhodnotit dopady obdobné situace na základní životní potřeby obyvatel a krajskou infrastrukturu, a ze získaných poznatků vyvodit reálná opatření. [26]

2.2.4.3 Vyhodnocení cvičení

V rámci cvičení byly provedeny všechny vytyčené teoretické i praktické úkoly a proběhlo dle stanoveného plánu. Dotazník, který byl rozeslán zúčastněným stranám zjistil kladné ohodnocení komunikace a předávání informací v rámci celého cvičení. Cvičící subjekty obecně hodnotily organizaci a přípravu jako velmi dobrou.

Jelikož nelze vypnout přenosovou soustavu pro účely cvičení, není „Blackout 2018“ schopen prověřit funkčnost nastavených procesů v praxi. Tento faktor řadí při zpětném vyhodnocování cvičení mezi obecná negativa, stejně jako legislativní nedostatky, které byly zjištěny nebo nutnost ústřední koordinace při provádění některých úkolů.

Cvičení dále zjistilo konkrétní silné stránky i nedostatky u výrobců a distributorů (např. ČEZ nemá dostatek zdrojů energie dislokovaných na území Středočeského kraje), jednotlivých cvičících (např. Policie České republiky a oblast zdravotnictví nemá všechna zařízení vybavena náhradními zdroji,). Obdobným způsobem vyhodnocuje jednotlivé složky i oblasti spojení, vody, potravin, zabezpečení objektů či zásobování pohonnými hmotami nebo v rámci odpadového hospodářství. [26]

2.3 Hospodářská opatření pro krizové stavy a role Správy státních hmotných rezerv v problematice zásob ropy a ropných produktů

2.3.1 Hospodářská opatření pro krizové stavy

„HOPKS se řídí zákonem č. 241/2000 Sb. a jedná se o soubor organizačních, materiálních nebo finančních opatření přijímaných orgány veřejné správy v souvislosti se zabezpečením nezbytných a mobilizačních dodávek výrobků, prací a služeb, bez nichž nelze zajistit překonání krizových stavů. HOPKS jsou přijímána po vyhlášení krizových stavů a jsou určena:

- k uspokojení základních potřeb fyzických osob na území ČR umožňující přežití krizových stavů bez těžké újmy na zdraví (základní životní potřeba),
- pro podporu činnosti ozbrojených sil, ozbrojených bezpečnostních sborů, záchranných sborů, havarijních služeb a Zdravotnické záchranné služby (dále jen ZZS),
- pro podporu výkonu státní správy.“ [5]

2.3.1.1 HOPKS

HOPKS jsou tedy ucelený systém, který je určený k zajišťování potřebných věcných zdrojů v případě potřeby řešení nejrůznějších typů Krizových situací, případně řešení mimořádných událostí velké rozsahu. Systém je založen na úzké kooperaci se systémem krizového řízení a systémem zajišťování obranyschopnosti státu. Systém HOPKS se skládá z pěti základních částí:

- Systému nouzového hospodářství – zabezpečování nezbytných dodávek pro obyvatelstvo, podporu činností IZS a výkonu státní správy.
- Systém hospodářské mobilizace – jedná se o opatření správního úřadu, který tímto zabezpečuje mobilizační dodávku za stavu ohrožení státu, nebo válečného stavu

- Použití státních hmotných rezerv (dále jen SHR) – Správa státních hmotných rezerv (dále jen SSHR) vytváří hmotné rezervy, které není možné zajisti u ekonomických subjektů. Jsou vlastnictvím státu a hradí se z jeho rozpočtu. Nakládání s nimi řídí SSHR. SHR se dělí na:
 - *Hmotné rezervy* – vybrané základní suroviny, materiály, polotovary a výrobky. Jejich určení je k zajišťování obranyschopnosti státu, odstranění následků krizových situací. Jedná se především o strategické zásoby energetických zdrojů (ropy a ropných produktů) a potravinových produktů.
 - *Mobilizační rezervy* – Vybrané majetkové hodnoty určené k zabezpečení mobilizačních dodávek
 - *Pohotovostní zásoby* – Základní materiály a výrobky určené pro přímou podporu obyvatelstva, činnost havarijních služeb, IZS při vyhlášení krizových stavů – Vracejí se zpátky SSHR
 - *Zásoby pro humanitární pomoc* – Vybrané základní materiály a výrobky určené po vyhlášení krizových stavů k bezplatnému použití fyzickým osobám – tyto zásoby se nevracejí a ani neuhrazují.
- Výstavba a údržba nezbytné infrastruktury – jedná se o způsob, jakým jsou zabezpečeny některé požadavky na materiální zdroje. Jedná se zejména o stavby určené pro účely HOPKS, technické zabezpečení a technologické vybavení těchto staveb. Stavby určené k dopravní obslužnosti staveb určených pro účely HOPKS.
- Regulační opatření – tento systém je určen ke snižování spotřeby surovin, výrobků a dodávek, které jsou v danou chvíli nedostatkové. Mohou být vyhlášeny pouze v souvislosti s vyhlášením krizového stavu a na dobu jeho trvání. [5]

2.3.1.2 Orgány HOPKS

V systému HOPKS je zainteresováno několik orgánů. Mezi ně patří například Vláda České republiky, ústřední správní orgány a ministerstva, orgány kraje a obcí s rozšířenou působností, Hasičský záchranný sbor (dále jen HZS) a SSHR. [5]

Obecně lze úkoly zúčastněných orgánů popsat takto: Zpracovávají koncepci HOPKS v rámci resortu své zodpovědnosti, vytváří požadavky na vytvoření státních hmotných rezerv, žádají o vydání a přidělení hmotných rezerv, následně na svém území, či v resortu své působnosti řídí distribuci hmotných rezerv, nařizují přijetí regulačních opatření. Za konkrétnější zmínku stojí pouze Vláda ČR, HZS České republiky a SSHR. [5]

Vláda České republiky má výsostné právo rozhodovat o bezplatném použití SHR, rozhodují o nasazení SHR, použití nejvyšších a nejvíce omezujících regulačních opatření a zavádět opatření hospodářské mobilizace. HZS České republiky sestavuje data pro systém nouzového hospodářství a také plní funkci ochraňovatele SHR, konkrétně pohotovostních zásob a hmotných rezerv.

SSHR je ústředním orgánem pro oblast HOPKS. Jedná se o státní orgán, zřizovaný dle zákona č. 97/1993 Sb. o působnosti Správy státních hmotných rezerv, jehož předseda je jmenován a odvoláván vládou České republiky. SSHR je odpovědná za správu SHR, tj. její ochraňování, obměnu, údržbu, skladování a financování. SSHR zřizuje SHR na základě podkladů od jiných ústředních správních orgánů, orgánů veřejné moci a subjektů kritické infrastruktury. Též odpovídá za převzetí a distribuci mezinárodní humanitární pomoci. [5]

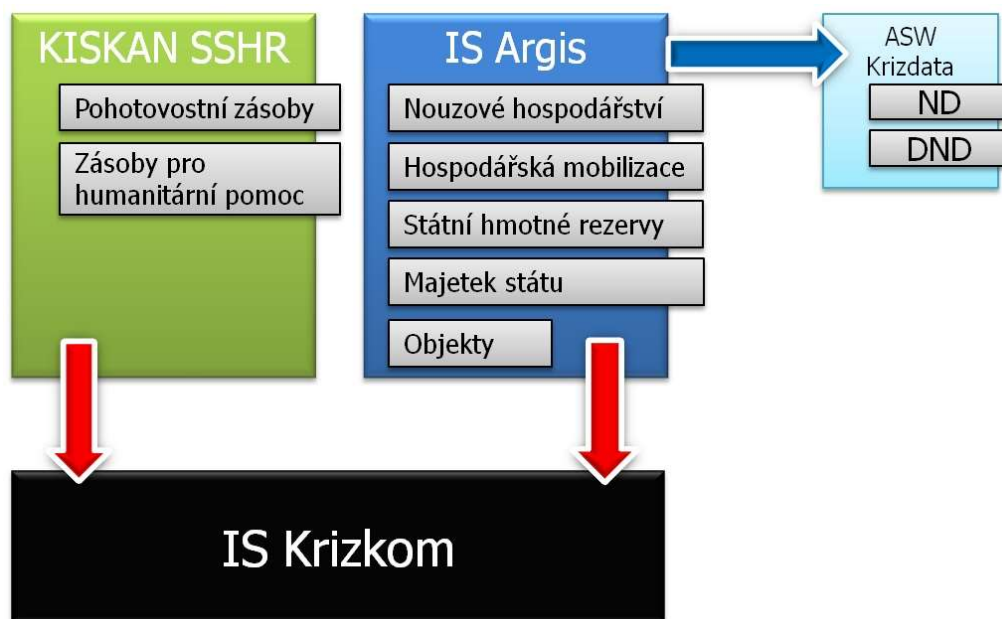
2.3.1.3 Informační podpora HOPKS

„Informační podporu **zabezpečuje SSHR** a patří do ní celkové zajištění informací o věcných zdrojích potřebných k pokrytí nezbytných dodávek v systému nouzového hospodářství. **Základním cílem** informační podpory HOPKS je poskytnout orgánům krizového řízení informační nástroje na podporu plánovacích a rozhodovacích procesů v oblasti zajišťování věcných zdrojů pro řešení KS.

Krizový informační systém SSHR (KISKAN)

SSHR vytvořila, provozuje a rozvíjí **krizový informační systém KISKAN** jako **hlavní nástroj** informační podpory HOPKS v oblasti tvorby SHR a jejich použití. **Tento informační systém umožňuje zejména:**

- evidenci SHR u ochraňovatelů,
- komplexní přehled o SHR, zejména o místu skladování, dostupnosti a použití při MU nebo KS,
- podrobný, systematicky uspořádaný zápis o položkách evidovaných rezerv,
- využití databáze pro podporu krizového plánování a pro řešení KS,
- export přenosových souborů do souhrnné databáze SSHR, jako základní zdroj informací pro IS KRIZKOM při řešení požadavků na věcné zdroje za krizových stavů, při jiných MU a při poskytování humanitární pomoci, nebo zahraniční humanitární pomoci,
- adekvátní ochranu dat.“ [5]



Obrázek 4 - Schéma informační podpory HOPKS [27]

Dalšími systémy informační podpory HOPKS jsou systémy; ARGIS – slouží k plánování civilních zdrojů, zjišťování věcných zdrojů a jako zdroj dat pro všechny úrovně veřejné správy; KRIZDATA – systém čerpající data z ARGISu, ale fungující bez internetového připojení pro použití v lokálním měřítku; KRIZKOM – slouží jako komunikační platforma pro HOPKS, pomocí něj je možné vytvářet žádosti na poskytnutí věcných zdrojů. Zároveň obsahuje databázi dalších subjektů. [5]

2.3.2 SSHR a zásoby ropy a ropných produktů

2.3.2.1 SSHR

„SSHR je součástí bezpečnostního systému ČR. „Různé krizové situace vznikající jak ve světě, tak i v ČR, nás neustále přesvědčují, že mohou různou intenzitou narušit fungování státu. K jejich předcházení a k eliminaci jejich negativních důsledků si každý stát, a ČR není výjimkou, buduje svůj bezpečnostní systém. Jeho smyslem je, aby daný stát adekvátním a efektivním způsobem byl schopen reagovat na celou škálu možných krizových situací.“ (Závěšický, 2004, s. 92) V této části diplomové práce je nahlíženo na bezpečnostní

system jako na organizační a funkční uskupení orgánů veřejné správy podílejících se na zajištění bezpečnosti státu. „Bezpečnostní systém ČR lze definovat jako systém státních orgánů, orgánů územních samosprávných celků, ozbrojených sil, ozbrojených bezpečnostních sborů, záchranných sborů, havarijních služeb a dalších právnických a fyzických osob, jejich vazeb a činností zabezpečujících koordinovaný postup při zajišťování bezpečnosti státu a jeho obyvatel. Funkce bezpečnostního systému je úzce spojena s otázkami spojenými s řešením mimořádných a krizových situací.“ (Závěšický, 2004, s. 92 - 93) [28]

„SSHR se podílí prostřednictvím svého předsedy i na činnosti dalšího orgánu Bezpečnostní rady státu – Ústředního krizového štábu. V souladu s usnesením vlády ze dne 24. listopadu 2008 č. 1500 se jedná o pracovní orgán vlády určený k řešení krizových situací. Předseda vlády určuje podle charakteru hrozby předsedou Ústředního krizového štábu ministra vnitra nebo ministra obrany. Předseda SSHR je řádným členem tohoto orgánu. Přehledně je zastoupení SSHR v orgánech Bezpečnostní rady státu znázorněno v příloze č. 2.

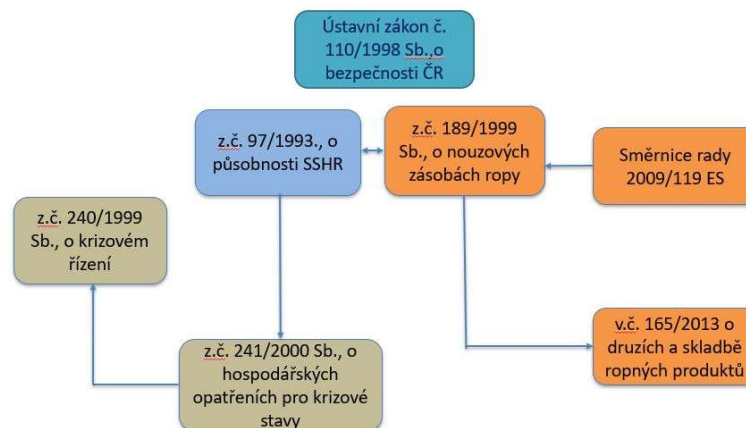
Nelze opomenout ani roli SSHR jako jednoho z klíčových prvků ekonomiky obrany státu.“ [28]

2.3.2.2 Legislativní řešení ochraňování ropy

V Evropská unie povinnost udržovat minimální zásoby ropy nebo ropných produktů platí již od roku 1968. Legislativa byla několikrát měněna. Výše zásob byla vypočítávána z průměrné denní domácí spotřeby. Z důvodu většího souladu s metodikou IEA (povinnost je stanovována na základě čistých dovozů) vydala Rada EU **Směrnici Rady 2009/119/ES**, kterou se členským státům ukládá povinnost udržovat minimální zásoby ropy nebo ropných produktů. Tuto směrnici musely členské státy implementovat do své národní legislativy.

ČR transponovala tuto směrnici do národní legislativy v roce 2013 novelizací zákona č.189/1999 Sb. o nouzových zásobách ropy a vydáním vyhlášky č. 165/2013 Sb. o druzích ropy a skladbě ropných produktů pro skladování v nouzových zásobách ropy. [29] V české republice jsou tedy celkem čtyři další normy, které nějakým způsobem upravují danou problematiku. Zde je uveden v krátkém přehledu jejich obsah:

- Zákon č. 97/1993 Sb. o působnosti SSHR
 - Nouzové zásoby = státní hmotné rezervy
 - Definuje postavení SSHR
- Směrnice Rady 2009/119 ES
 - Povinnost udržovat minimální zásoby ropy/rop. produktů
 - Min. 90 dnů prům.den.čist.dov.ref.roku
- Nařízení Evropského parlamentu a Rady 1099/2008 ES o energetické statistice – Určuje ropné produkty ke skladování
- Zákon 189/1999 Sb. o nouzových zásobách ropy
 - Definuje stav ropné nouze
 - Postupy pro řešení stavu nouze
 - Vláda – SSHR vyhlášení stavu ropné nouze
 - Stanovuje také minimální výši nouzových zásob



Obrázek 5 - Soustava legislativy týkající se ropné bezpečnosti [29]

Nouzové zásoby jsou plně financovány státem, jsou státem vlastněny – to znamená velké nároky na státní rozpočet. V naprosté většině zemí, které jsou členy EU a/nebo EIA, existuje systém agenturní, systém přímé povinnosti průmyslu, nebo jejich kombinace. Státem, kde stát plně financuje a kontroluje nouzové zásoby ropy a ropných produktů, jsou Spojené státy americké, jejich americké rezervy State Petroleum Reserves (SPR). Agenturní systém, který existuje např. v Německu, znamená, že průmysl – kterému to ukládá zákon – si sám vytvoří skladovací agenturu, kterou financuje povinnými poplatky a která nakupuje a udržuje povinné zásoby. Stát pak má kontrolu nad použitím těchto zásob v případě potřeby. Při přímé povinnosti průmyslu musí každá firma, která zpracovává či dováží ropu nebo ropné produkty, držet vlastní zásoby v povinné minimální výši, případně tuto povinnost „delegovat“ na jinou firmu. Každý z těchto systémů má své výhody a nevýhody, liší se nákladností, náročností pro státní rozpočet, mírou kontroly státu nad zásobami, rychlostí jejich disponibility, integrací s obecným krizovým plánováním státu. [29]

2.3.2.3 Obecné informace o ochraňování ropy

Přerušování dodávek strategických surovin nebo energie. V rychle se měnícím globálním světě získávají otázky zajištění energetické a surovinové bezpečnosti stále větší význam. Soutěžení o přístup ke zdrojům strategických, zejména energetických surovin, se stává nedílnou součástí mezinárodních vztahů. Prioritou je vytvářet předpoklady pro nepřerušované diverzifikované dodávky strategických surovin a v domácím prostředí pak předpoklady pro stabilní dodávky elektrické energie a pro tvorbu strategických rezerv státu. Rostoucí důležitost má i oblast potravinové bezpečnosti a zajištění přístupu ke zdrojům pitné vody. Úkolem je zajistit spolehlivou, bezpečnou a k životnímu prostředí šetrnou dodávku energie pro potřeby obyvatelstva a ekonomiky ČR a dále zabezpečit nepřerušované dodávky energie v krizových situacích pro fungování nejdůležitějších složek infrastruktury státu a přežití obyvatelstva.

Z toho důvodu je nutné udržet nouzové zásoby nad 90 dnů s perspektivním zvyšováním až na 120 dnů čistých dovozů v závislosti na ekonomické možnostech státu a skladovat je u národních přepravců ropy a ropných produktů. Vytvořit podíl lehkých rop pro zpracování v Kralupech nad Vltavou. Posilování stávajícího systému přepravy ropy do ČR. Zachování toku ropy ze dvou stran.

Obecně je možné ochraňování rozdělit na dvě součásti, ochraňování na hmotné báze – fyzické a strategické zásoby ropy a ropných produktů určené ke zmírnění či překonání stavů nouze, a ochraňování na procesní bázi – ta se skládá primárně z různých typů organizačních postupů a opatření. Existuje několik typů vytváření a udržování hmotných rezerv. Česká republika přijala státní systém vytváření a udržování nouzových zásob na svoje náklady, ve svých zařízeních, případně zařízení státních firem – tedy plně hrazený státem. Další možné systémy jsou systém agenturní a systém přímé povinnosti uvalené na průmysl daného sektoru. Mezi druhy ropných produktů, které jsou ohraňovány patří tyto:

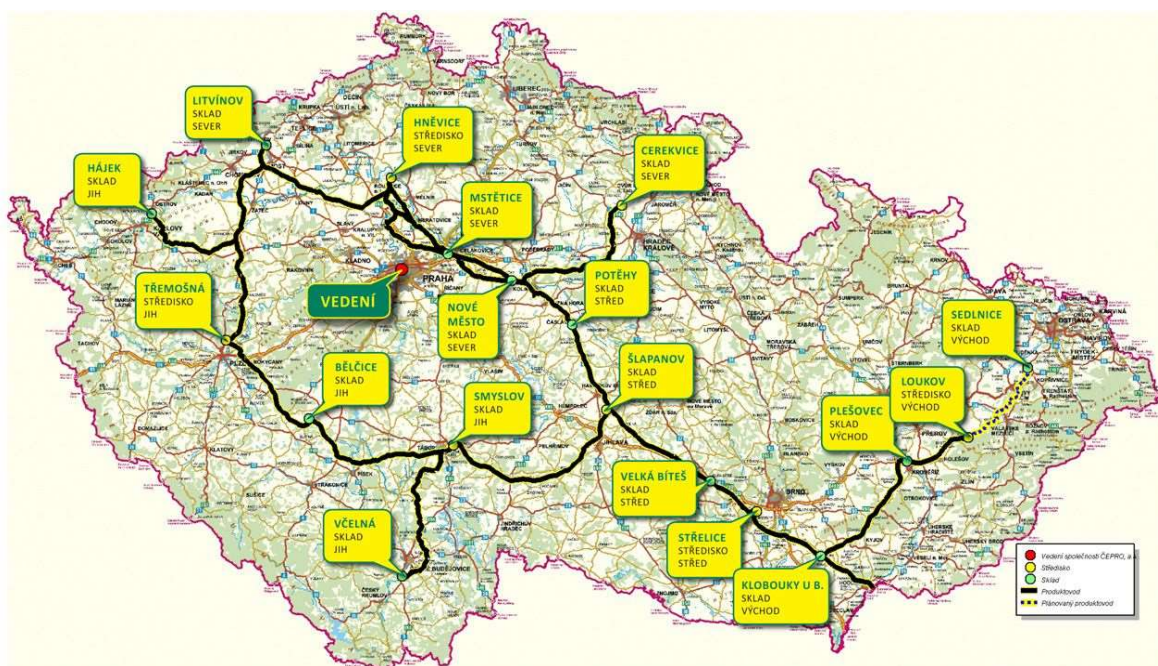
- **Pohonné hmoty**-benzín automobilový, nafta motorová, LPG plynné motorové palivo, pohonné hmoty pro leteckou dopravu;
- **Ostatní ropné produkty** zkapalněné ropné plyny, topné oleje, asfalty a asfaltové výrobky, uhlovodíková rozpouštědla, síra;
- **Mazací oleje a další látky** motorové oleje, převodové oleje, ostatní oleje, průmyslové oleje a maziva, obráběcí, technologické a konzervační prostředky, parafíny;
- **Petrochemické výrobky** ethylen – polyethylen a jeho deriváty, propylen - polypropylen a jeho deriváty, butadien a jeho deriváty,

aromáty a jejich průmyslově využívané deriváty, diaromáty a jejich průmyslově využívané deriváty;

- **Chemické látky a výrobky na bázi petrochemie** syntetický ethanol (lív), MTBE, amoniak, močovina, hnojiva, barvy, léčiva, pryskyřice, vlákna („umělá“), pneumatiky a gumárenství. [29]

2.3.2.4 Nouzové zásoby

Ochraňovatelem ropy a ropných produktů je pro SSHR několik subjektů. Jedná se zejména o společnosti ČEPRO, a.s., MERO, a.s. a UNIPETROL RPA, s.r.o a k tomu několik dalších. Společnost ČEPRO provozuje produktovodní systém spojující potrubím sklady a střediska rafineriemi v Litvínově, Kralupy nad Vltavou a Bratislavou. Systém umožňuje přímé čerpání a zásobování mezi jeho jednotlivými úseky. Výstavba prvních úseků produktovodu začala v roce 1953. Délka přesahuje 1 100 km. Společnost MERO provozuje oba ropovody vedoucí na naše území, více informací je uvedeno v kapitole 2.1.2.4.



Obrázek 6 - Zařízení společnosti ČEPRO, a.s. [29]

Skladová kapacita je 4 mil. m³ ropy a ropných produktů. Zhruba dvě pětiny náleží společnosti ČEPRO, další dvě pětiny společnosti MERO a jedna pětina náleží ostatním ochraňovatelům. Správa udržuje v současnosti nouzové zásoby ropy a ropných produktů v celkové výši cca 2 mil. tun. Z tohoto množství tvoří největší podíl ropa – 1 mil. tun, nafta – přibližně 750 tis. tun a benzin – více než 200 tis. tun. [30] Zpracování provádí na našem území dvě rafinérie, jedna se nachází v Kralupech nad Vltavou, ta je určena pro rafinaci lehké ropy přicházející z ropovodu IKL. Druhá rafinérie se nachází v Litvínově, která je určená pro rafinaci exportní ropy z Ruské federace. [29]

Správa má uzavřeny smlouvy o ochraňování a obměně s celkem devíti společnostmi. Správa usiluje o odprodej těžkého topného oleje, situace na trhu s touto komoditou je však poměrně složitá. V rámci přechodu na nový Občanský zákoník a zpřesnění smluv byly všechny relevantní smlouvy upraveny a doplněny novými ustanoveními (dodatky). [30]

2.3.2.5 Stav ropné nouze

Stav ropné nouze je definován zákonem č. 189/1999 Sb., o nouzových zásobách ropy, o řešení stavů ropné nouze a o změně některých souvisejících zákonů. V § 4 je jasně stanoveno, že:

- „1) Stav ropné nouze vyhláší vláda nařízením.
- 2) Pominou-li důvody pro které byl vyhlášen stav ropné nouze, vláda nařízením stav ropné nouze odvolá.
- 3) Návrh na vyhlášení a odvolání stavu ropné nouze předkládá vládě předseda SSHR.
- 4) Vyhlášení a odvolání stavu ropné nouze vláda oznamuje v hromadných sdělovacích prostředcích.“ [31]

Dále jsou v §5 vyjmenována opatření k omezování spotřeby ropy a ropných produktů [31]:

- maximální rychlosti jízdy motorových vozidel na pozemních komunikacích
- používání některých druhů, kategorií a tříd silničních motorových vozidel v určitých dnech nebo pro určitý druh přepravy
- nebo zákazu ve stanovených dnech používání silničních motorových vozidel se sudými nebo lichými koncovými čísly SPZ
- používání drážních motorových vozidel
- obchodní letecké dopravě, leteckých prací a další letecké činnosti,
- otevírací doby čerpacích stanic a zakázat prodej pohonných hmot do nádob
- stanovit regulační opatření pro čerpání zásob ropy a ropných produktů u rozhodujících dodavatelů
- zavést přidělový systém, nebo
- dočasně omezit nebo zakázat vývozy ropy a ropných produktů

Hlavní orgán zodpovědný za vyhlášení stavu ropné nouze je Národní organizace pro společný postup za stavu ropné nouze (dále jen NESO). Ta v případě situace vyžadující vyhlášení stavu ropné nouze navrhne a doporučí předsedovi SSHR omezení spotřeby ropy a ropných produktů, případně použití nouzových zásob. Zároveň podává návrh na vyhlášení, či odvolání stavu ropné nouze. Dále je jejím úkolem koordinovat přiděly ropy a ropných produktů na domácím i mezinárodním trhu (v kooperaci s Mezinárodní energetickou agenturou (dále jen IEA)). [29]

2.3.2.6 Přídělový systém

Situace, za které je možné zavést přídělový systém je charakteristická tím, že byly zavedeny všechny předcházející opatření. Společenské, ekonomické i bezpečnostní podmínky začínají být nestabilní. Je třeba zabezpečit nezbytné dodávky a stav nouzových zásob se blíží vyčerpání.

Nárok na vydání pohonných hmot je možné prokazovat dvěma způsoby. Pomocí přídělových lístků a karty SSHR. Přídělové lístky opravňují držitele k nákupu určeného množství pohonných hmot, za předem určenou cenu, či cenu tržní. Toto množství je vyhlášeno Vládou České republiky. Jsou určeny pro fyzické i právnické osoby. Jejich uplatnění je možné na všech veřejných čerpacích stanicích. Distribuci provádí místní samospráva s pomocí přístupu k centrálnímu registru vozidel a k výdeji je třeba občanský průkaz a osvědčení o registraci vozidla. [29]



Obrázek 7 - Přídělový lístek [29]

Druhým způsobem prokázání je použití karty SSHR. Tyto karty jsou určeny zejména pro základní složky IZS, Ozbrojené síly, ozbrojené bezpečnostní sbory, určené subjekty Kritické infrastruktury a krizové a pohotovostní orgány

ústředních správních orgánů, krajských úřadů a obcí (například obecní policie). Karty jsou distribuovány centrálně, pomocí požadavku na SSHR. Použití těchto karet je možné pouze na čerpacích stanicích společností EuroOil a Benzina. [29]



Obrázek 8 - Karta SSHR [29]

3 CÍL PRÁCE

Cílem této diplomové práce je shromáždit důležitá data o zájmovém území, o důležitých objektech, které se na něm nachází. Následně se pokusíme určit jejich závislost na dodávkách pohonných hmot a doporučit opatření ke zvýšení efektivity zásobování, případně legislativní změny. V rámci zadání byly vysloveny dvě hypotézy, které se pokusíme vyvrátit, či potvrdit.

- 1) Na určeném území se nachází alespoň jedna čerpací stanice, která by byla schopná provádět zásobování pohonnými hmotami při narušení dodávek elektrické energie velkého rozsahu.
- 2) Doba zásobování pohonných hmot IZS, prvkům kritické infrastruktury, případně obyvatelstvu je omezená na jednotky hodin po narušení dodávek elektrické energie.

4 METODIKA PRÁCE

Tak jak je definován pojem metoda, tedy „cesta“, kterou jsou shromažďovány důležité informace a data, jsou to tyto metody, které byly použity v této práci. Účel byl získat všechny relevantní informace k zadanému tématu.

Vzhledem k zadaným cílům a charakteru citlivosti daných informací byl sběr dat poměrně obtížný. Primárně byla použita a metoda rozhovoru a dotazování, k tomuto účelu byl vypracován orientační strukturovaný záznamový arch. Jeho podoba je uvedena v příloze č. 3. Ponejprve byli touto metodu získány informace o zadání a rozšiřující informace pro získání pramenů. Na ně navazovaly rozhovory se zástupci oslovených společností.

Další metodou, která byla použita je obsahová analýza dokumentů. Dokumenty byly analyzovány z hlediska plnění zadaných cílů v nich uvedených, případně byly výsledky komparovány s dalšími prameny.

Užité metody byly schopné získat potřebné informační zdroje pro získání objektivní představy o dané problematice.

5 VÝSLEDKY

5.1 Zájmové území

Pro účely diplomové práce bylo vybráno zájmové území Obce s rozšířenou působností královské město Beroun (Dále jen ORP Beroun).

5.1.1 Charakteristika zájmového území

„ORP Beroun leží v západní části Středočeského kraje, cca 30 km od Prahy. Svoji východní hranicí sousedí s ORP Černošice a Dobříš, na jihu s ORP Hořovice, na západě s ORP Rokycany a na severu s ORP Rakovník a Kladno. Dálnice D5 Praha – Plzeň rozděluje ORP Beroun téměř souměrně na dvě poloviny. Povrch okresu má charakter pahorkatiny. Rovinatější části se nacházejí v několika enklávách západně od Berouna, dále pak v oblasti Plání a v okolí Litně. Z morfologického hlediska patří Berounsko převážně ke Středočeskému krasu (Barrandien). Je to vápencová oblast, rozkládající se přibližně kolem toku Berounky v úseku od Berouna ku Praze. Je zde vytvořeno mnoho zajímavých přírodních útvarů, a to především skalnaté útesy, lemuující břehy Berounky, a také četné jeskyně. Z nich nejznámější jsou Koněpruské jeskyně, které mají bohatou krápníkovou výzdobu. Průmyslové zóny jsou umístěny především při dálnici D5.“ [32]

„Rozsah a dostupnost zdravotnických služeb v centru území i dostupnost služeb v okolních ORP a Praze z většiny obcí v regionu se jeví jako dostatečná. Z nejvzdálenějšího okraje území (Broumy) do města Berouna je to 22 km. Vzdálenost Berouna od Prahy je po dálnici D5 jen 35 km. Ze zdravotnických zařízení na Berounsku chybí především zařízení pro dlouhodobě nemocné, domovy pro seniory též v budoucích letech nebudou kapacitně postačovat k uspokojení poptávky.“ [32]

Ekonomicky aktivní obyvatelé tvoří přibližně 50 % všech obyvatel území. Díky blízkosti Prahy má celý region dlouhodobě nízkou míru nezaměstnanosti. Za zaměstnáním dojíždí většina aktivních obyvatel území, a to klade vysoké nároky na dopravní obslužnost území. Rozvíjí se zde nové firmy především v oblasti průmyslových a logistických zón kolem dálnice D5 (Loděnice, Zdice, Bavoryně, Žebrák a Rudná). Tyto zóny představují velký potenciál jak pro uplatnění pracovní síly, tak pro subdodávky výrobků a služeb. [32]

V oblasti elektroenergetiky se na území ORP Beroun nenachází žádná důležitá zařízení na generování elektrické energie. Pro oblast plynárenství se však jedná o významnou trasu plynovodu západním i východním směrem. Plynovod přibližně kopíruje trasu dálnice D5. Jedná se o významný energetickou infrastrukturu, jelikož zásobuje 88 % obcí v regionu, tj. 42. Teplárenská soustava má dvě významná centra, a to ve městě Králův dvůr – provádí dodávky tepla městu Beroun a Králův dvůr, a druhým centrem je ve městě Zdice. Telekomunikační sítě jsou na ORP Beroun zastoupeny dvěma páteřními optickými trasami. Zásobování vodou je pro čtyři pětiny obcí řešeno pomocí vodovodního hřadu napojeného na přivaděč z nádrže Švihov. Ten opět přibližně kopíruje trasu dálnice D5, ostatní obce mají vlastní zdroje pitné vody. [32]



Obrázek 9 - ORP Beroun [33]

Analýza rizik zájmového území stanovila, že ORP Berou je náchylné k 20 nebezpečím, u kterých hodnoceno riziko jako nepřijatelné. Tyto rizika jsou uvedeny v následující tabulce č. 2:

Tabulka č. 2 – Nepřijatelná rizika ORP Beroun [34]

Riziko	Poznámka	Riziko	Poznámka
přírozená povodeň		narušení dodávek plynu velkého rozsahu	<i>rozpracování v rozsahu zadání z TP</i>
přívalová povodeň		narušení dodávek elektrické energie velkého rozsahu	<i>Neřešitelné z úrovně ORP</i>
vydatné srážky		narušení dodávek ropy a ropných produktů velkého rozsahu	<i>rozpracování v rozsahu zadání z TP</i>
extrémní dlouhodobé sucho		narušení dodávek pitné vody velkého rozsahu	
extrémní vítr		narušení bezpečnosti informací kritické informační infrastruktury	<i>rozpracování v rozsahu zadání z TP</i>
výskyt extrémně vysoké teploty		narušení funkčnosti významných systémů elektronických komunikací	<i>rozpracování v rozsahu zadání z TP</i>
epidemie – hromadné nákazy osob		narušení dodávek potravin velkého rozsahu	<i>rozpracování v rozsahu zadání z TP</i>
epizootie – hromadné nákazy zvířat		zvláštní povodeň	
epifytie – hromadné nákazy polních kultur		migrační vlny velkého rozsahu	<i>Neřešitelné z úrovně ORP</i>
únik nebezpečné chemické látky ze stacionárního zařízení		narušování zákonnosti velkého rozsahu	<i>Neřešitelné z úrovně ORP</i>

radiační havárie		narušení finančního a devizového hospodářství státu velkého rozsahu	<i>rozpracování v rozsahu zadání z TP</i>
------------------	--	---	---

V tabulce jsou světle oranžovou barvou zaznačeny rizika, která můžou v případě vygradování nesprávným směrem způsobit blackout, a tedy i výpadek zásobování pohonnými hmotami. Sytě oranžově jsou zbarveny rizika, kterých se přímo týká tato diplomová práce. Z hlediska cílů práce je pro dané zájmové území, dle havarijního plánu kraje, určená charakteristika k riziku narušení dodávek elektrické energie. Obecně je za závažnou závadu považováno narušení na přenosové soustavě a distribuční síti o voltáži 110-400 kV. Periodičnost výskytu je uvažována jednou za několik desetiletí. Za přímo ohroženou skupinu jsou považovány osoby s určitým zdravotnickým rizikem, tj. osoby závislé na přístrojích, se zvýšenou negativní citlivostí na uzavřené prostory a osoby se specifickými dietními potřebami závislé na pravidelném zásobování potravinami a i léky. [35]

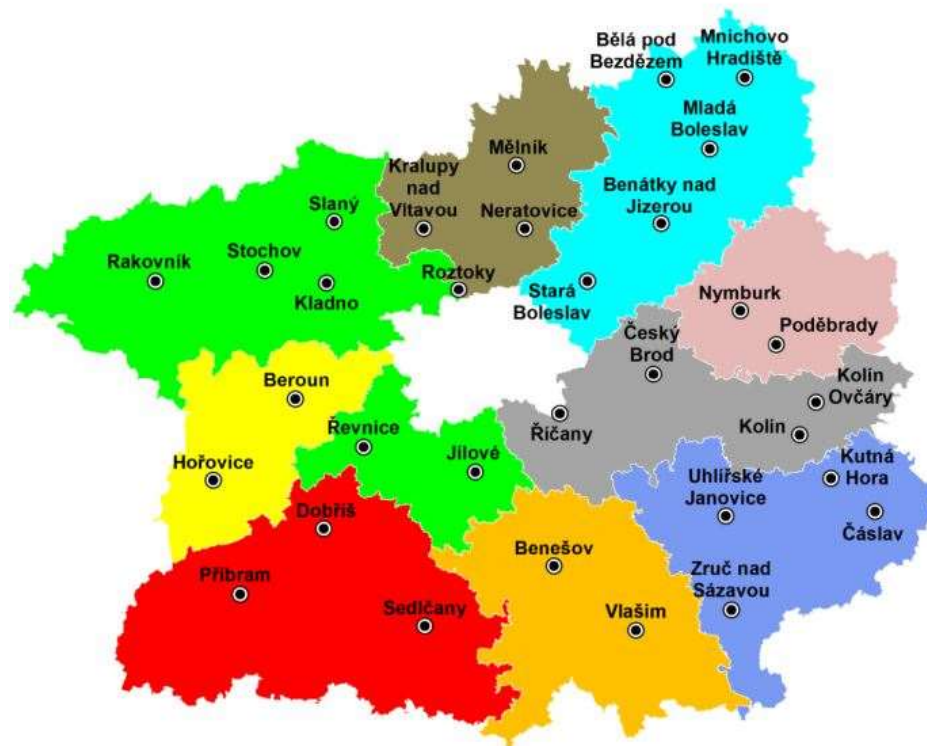
Očekávaný dopad na obyvatelstvo je v podobě zastavení pracovní činnosti ve všech odvětvích. Je zde pozitivní efekt snížení dopravní zátěže. Zkáza potravin závislých na chlazení, s ohledem na roční dobu a čas narušení. Selhání obchodního styku, nebude možná bezhotovostní platba. S tím mohou souviset problémy se zásobováním a nárustem kriminálního jednání. [35]

5.1.2 Složky IZS na zájmovém území

Na zájmovém území se nachází několik výjezdových stanovišť základních složek IZS.

5.1.2.1 HZS + Jednotky požární ochrany zařazené do plošného pokrytí jednotkami požární ochrany (Dále jen JPO)

Na zájmovém území sídlí vedení územního odboru HZS Středočeského kraje. Ten je členěn na dva hasební obvody, z nich jeden má stanici přímo ve městě Beroun – stanice HZS Beroun a druhý ve městě Hořovice – stanice HZS Hořovice, ale ORP Hořovice již není součástí zájmového území.



Obrázek 10 - Územní odbory HZS Středočeského kraje [36]

V hasebním obvodu stanice Berou se nachází 85 obcí. Z toho v šesti se nachází Sbor dobrovolných hasičů (dále jen SDH) s JPO II a JPO III, dále v 28 obcích se nachází SDH s JPO V a VI. Tyto JPO II. A III. se nachází v obcích [36] [37]:

- Chyňava – JPO II.
- Rudná – JPO III. – nepatří do zájmového území ORP Beroun
- Vysoký újezd – JPO III.
- Králův dvůr – JPO III.
- Zdice – JPO III.
- Nový Jáchymov – JPO III.

Na stanici – Beroun je umístěna následující technika (Vysvětlení zkratek je uvedeno v seznamu zkratek) [36]:

- 3x CAS – nejrůznějších značek
- 1x RZA
- 1x AZ 30
- 1x VYA
- 2x KA – nejrůznějších značek
- 1X VEA
- Speciální technika – terénní čtyřkolka a člun se závěsným motorem

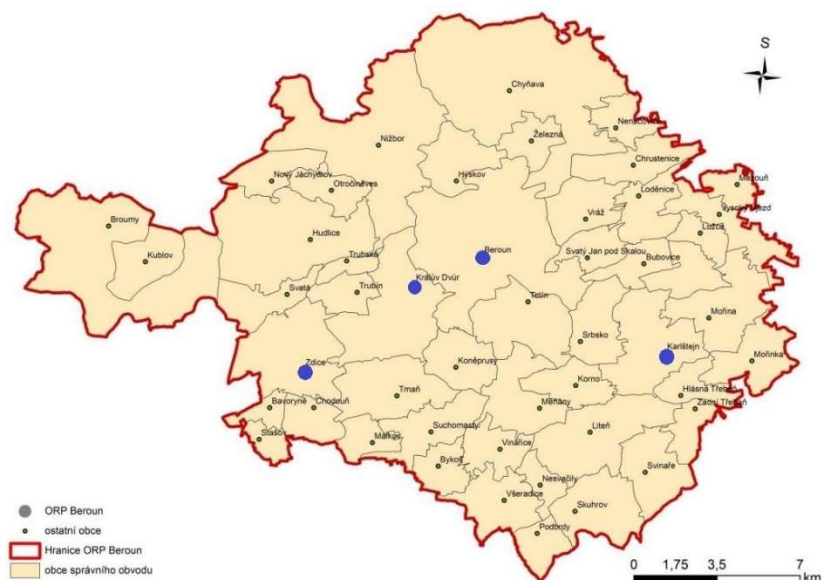


Obrázek 11 - Hasební obvod – Stanice Beroun [36]

5.1.2.2 Policie České republiky (dále jen PČR)

V zájmové území sídlí Územní odbor PČR – Beroun. Ten je dále členěn na pět obvodních oddělení a tři oddělení náležící přímo k Územnímu odboru. Z pěti obvodních oddělení se v zájmovém území nacházejí čtyři. Jsou umístěny v následujících obcích [38]:

- Obvodní oddělení Beroun
- Obvodní oddělení Karlštejn
- Obvodní oddělení Králův dvůr
- Obvodní oddělení Zdice



Obrázek 12 - Rozmístění PČR – obrázek [33] – úprava vlastní

V rámci Územního odboru PČR Berou je k dispozici pro zásah 42 osobních automobilů, 3 lehká dodávková vozidla, 4 motocykly.

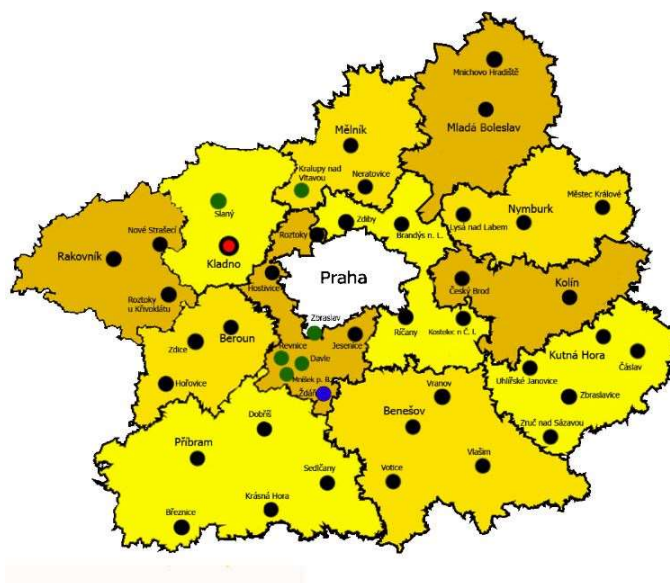
5.1.2.3 Zdravotnická záchraná služba Středočeského kraje (dále jen ZZS Sčk)

ZZS Sčk má na zájmovém území umístěné dvě výjezdové základny. Jenda je umístěna v Berouně, stav jejích sil a prostředků (dále jen SaP) [39] je:

- 1x RZP – Rychlá zdravotnická pomoc – osádku tvoří řidič ZZS, nebo řidič-záchranář a záchranář – vozidlo používají třídy B, nebo C
- 1x RV – Rendez-vous – Osádku tvoří lékař a řidič ZZS, nebo řidič záchranář – vozidlo je malé osobní vozidlo, v barvách ZZS, obvykle zařazeno do třídy A1

Druhá výjezdová základna se nachází ve městě Zdice, ta disponuje:

- 1x RZP – Rychlá zdravotnická pomoc – osádku tvoří řidič ZZS, nebo řidič-záchranář a záchranář – vozidlo používají třídy B, nebo C ¹

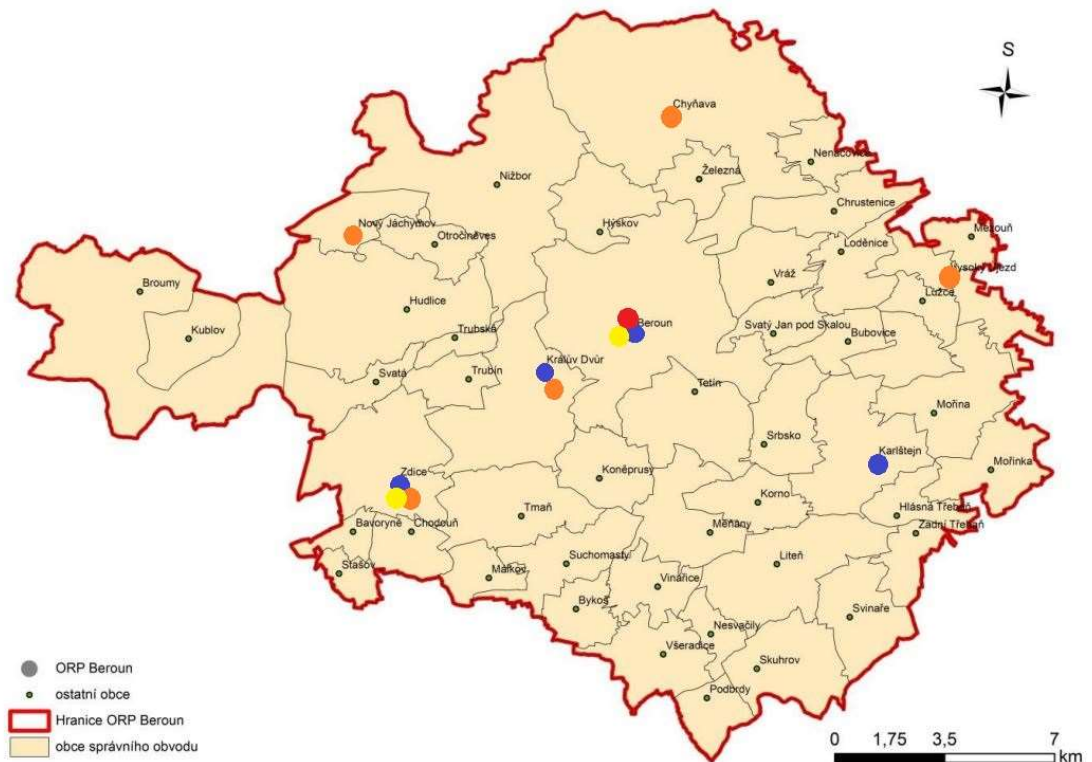


Obrázek 13 - Rozmístění výjezdových stanic ZZS [39]

¹ Ještě existuje třetí typ posádek – RLP – rychlá zdravotnická pomoc – umístěna například na výjezdové stanici v Hořovicích. Osádka je tvořena řidičem ZZS, nebo řidičem záchranářem, záchranářem a lékařem. Užívají opět vozidlo třídy B, nebo C.

5.1.2.4 Celkové rozmístění SaP IZS v zájmovém území

Na níže uvedeném obrázku jsou v mapě zakreslené všechny rozmístění základních složek IZS. Stanice HZS Středočeského kraje je zaznačena červeně, Stanice JPO SDH jsou zaznačena oranžově, obvodních oddělení PČR jsou zaznačena modře a výjezdová stanoviště ZZS Sčk jsou zaznačena žlutě.



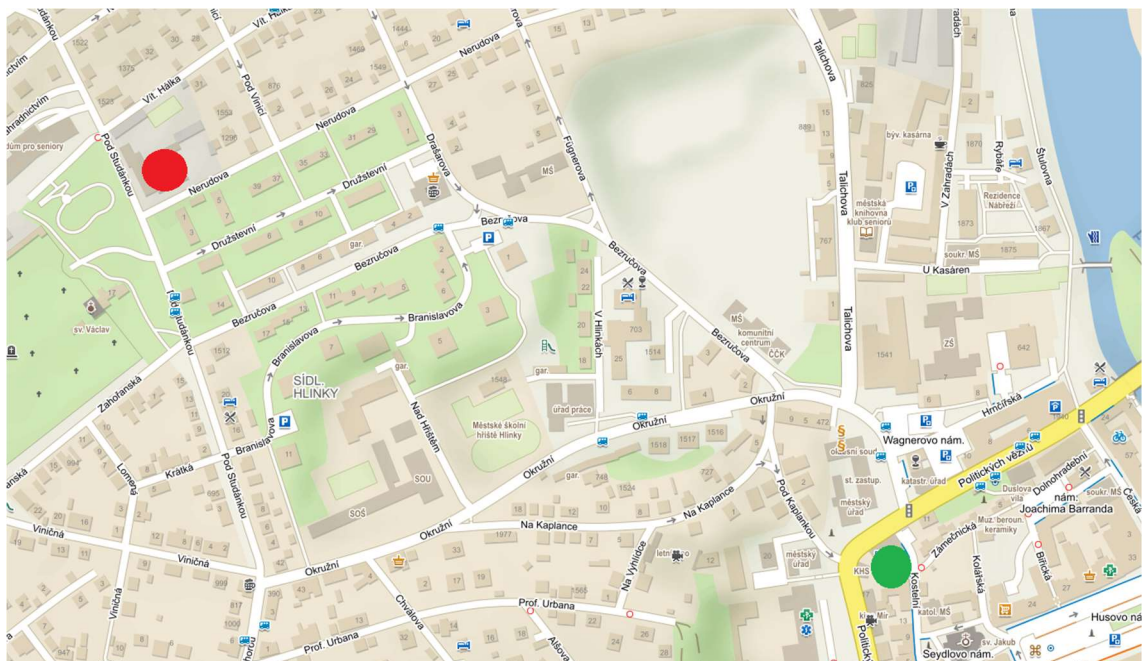
Obrázek 14 - Výjezdová stanoviště IZS – ORP Beroun [33] – úprava vlastní

Je na nich charakteristicky vidět, že největší centra jsou města Beroun a Zdice. Umístění v Berouně je zjevné, jelikož se jedná o administrativní centrum celého zájmového území. Umístění výjezdových stanovišť do Zdice nedává na první pohled smysl. Smysl se je objeven v okamžiku, kdy pomyslnou přímkou protneme Zdice, Králův dvůr a Beroun. Tato pomyslná přímka kopíruje přibližný průchod dálnice D5 daným územím. Tedy primární účel rozmístění SaP do těchto výjezdových stanovišť je z důvodu možných mimořádných událostí na dálnici D5

5.1.3 Prvky kritické infrastruktury a citlivé provozy na zájmovém území

5.1.3.1 Prvky kritické infrastruktury

Na zájmovém území se nachází pouze dva provozy se statusem Prvku kritické infrastruktury. Jedná se o stanici HZS – Beroun, z oblasti nouzových služeb a poté z oblasti komunikačních a informačních systému Řídicí a mezinárodní pošta – Řídicí pošta (510). Červenou barvou je na plánu na obrázku č. 15 zaznačena Stanice HZS – Beroun, zelenou barvou Řídicí pobočka České pošty.



Obrázek 15 - Prvky kritické infrastruktury v ORP Beroun [40] – úprava vlastní

Umístění obou prvků kritické infrastruktury, jak je zjevné z plánu, je přibližně v centru města, s dobrou dopravní dostupností pro obyvatelstvo i pro zásobování.

5.1.3.2 Provozy citlivé na narušení dodávek energií

Na zájmovém území se nachází přibližně 44 dalších provozů, které je možné označit za citlivé, a tedy pro případ výpadku elektrické energie jsou zařazeny do některé skupiny priority. Většina z nich je zařazena do stupně priority dva, nebo tři. Citlivé objekty jsou z nejrůznějších odvětví, za konkrétní zmínku stojí Nouzové služby, Energetická soustava, Vodohospodářská soustava a potravinářská výroba. V následující tabulce č. 3 jsou uvedeny všechny citlivé objekty.

Tabulka č. 3 – Seznam citlivých objektů na narušení dodávek elektrické energie.

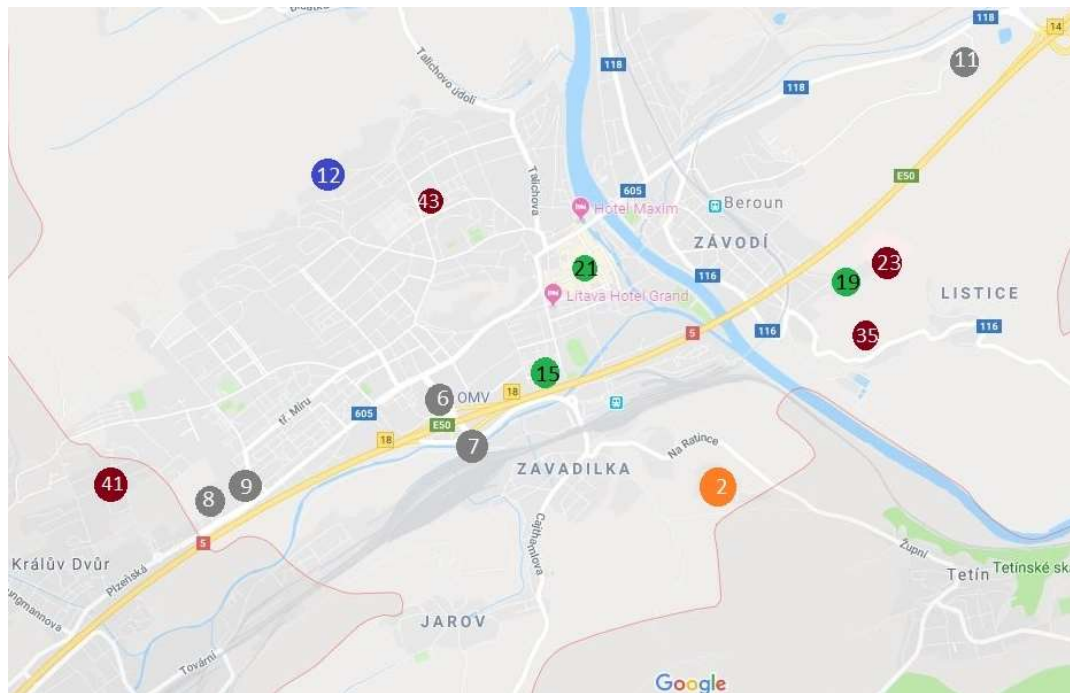
<u>číslo</u>	<u>Skupina objektů/objekt</u>	<u>Obec umístění</u>	<u>Priorita</u>
	Energetická soustava		
1	Transformovna 110/22 kV	Bavoryně	-
2	Transformovna 110/22 kV	Beroun	-
3	Rozvodna 110 kV	Karlštejn	-
4	Rozvodna 110 kV	Zdice	-
	Teplárenská soustava		
5	Výtopna Králův Dvůr	Králův Dvůr	II.
	Čerpací stanice		
6	OMV CZ – ČS PHM (Sever)	Beroun	II.
7	OMV CZ – ČS PHM (Jih)	Beroun	II.
8	OMV CZ – ČS PHM (Ul. Plzeňská)	Beroun	II.
9	BENZINA s.r.o. ČS PHM	Beroun	
10	ČEPRO – EuroOil ČS	Zdice	II.

11	ČEPRO – EuroOil ČS	Beroun	II.
Vodohospodářství			
12	Vodárna Beroun – Vodovody a kanalizace, a.s.	Beroun	I.
13	Suchomastksá vodárna	Suchomasty	II.
14	Čerpací stanoviště Suchomasty	Suchomasty	II.
Nouzové služby			
15	Územní odbor + Obvodní oddělení PČR Beroun	Beroun	I.
16	Obvodní oddělení PČR – Karlštejn	Karlštejn	II.
17	Obvodní oddělení PČR – Králův Dvůr	Králův Dvůr	II.
18	Obvodní oddělení PČR – Zdice	Zdice	II.
19	Výjezdové stanoviště ZZS – Beroun	Beroun	I.
20	Výjezdové stanoviště ZZS – Zdice	Zdice	II.
21	Městská policie Beroun	Beroun	II.
22	SDH Chyňava – JPO II	Chyňava	II.
Zdravotnická a sociální zařízení			
23	Rehabilitační nemocnice Beroun	Beroun	I.
24	Domov seniorů TGM	Beroun	III.
25	Domov V Zahradkách	Zdice	III.
26	Koniklec Suchomasty	Suchomasty	III.
27	Centrum Na Verandě	Beroun	III.
28	Lékárna Dr. MAX – Česká lékárna holding, a.s.	Beroun	II.
Samospráva a veřejná správa			
29	Městský úřad Beroun	Beroun	II.
30	Krajská veterinární správa Sčk – pracoviště Beroun	Beroun	III.
31	Krajská hygienická stanice StČK – územní pracoviště Beroun	Beroun	III.

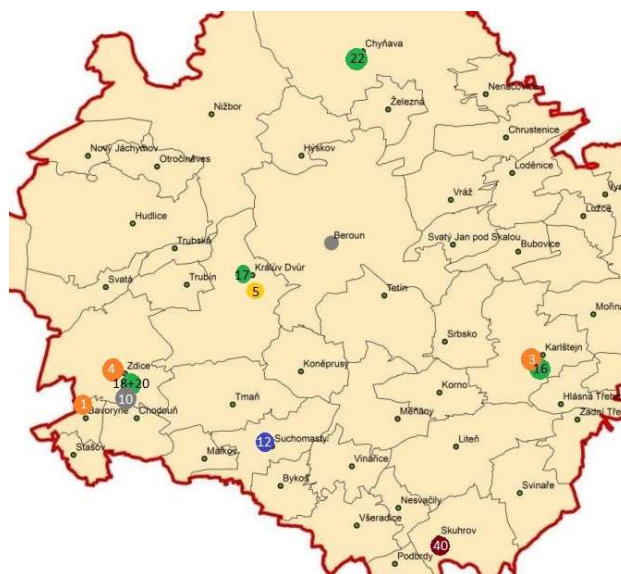
	Doprava		
32	Měnírna SŽDC – Karlštejn	Karlštejn	III.
33	Měnírna SŽDC – Zdice	Zdice	III.
34	Železniční stanice Beroun	Beroun	III.
	Odpadové hospodářství		
35	Čistírna odpadních vod Beroun	Beroun	I.
36	Čistírna odpadních vod Zdice	Beroun	II.
	Školská zařízení		
37	2. základní škola a mateřská škola	Beroun	II.
38	Mateřská škola pod Homolkou	Beroun	II.
	Zemědělství a potravinářství		
39	Pekárna a cukrárna Hořovice – provozovna Beroun	Beroun	III.
40	Skuhrov – velkochov	Skuhrov	I.
41	AGP Beroun – Agropodnik a.s. - výkrmna prasat	Beroun	I.
42	Chyňavská rolnická společnost s.r.o.	Beroun	II.
	Telekomunikační sítě		
43	Převaděčová stanice HZS – Beroun	Beroun	I.
	Finanční služby		
44	Komerční banka, a.s.	Beroun	III.
45	Česká spořitelna	Beroun	III.

U elektroenergetických objektů není určena priorita, jelikož ze samé podstaty je jejich napojení jako první naprosto zřejmé. Na zájmovém území se nenachází žádná nádvorní čerpací stanice.

Na obrázku č. 16 je plánec města Berouna se zaznačenými objekty, které náleží do skupiny Energetické soustavy, Teplárenské soustavy, Čerpacích stanic, Vodohospodářství a mezi Nouzové služby. Dále tam jsou zaznačeny objekty z ostatních skupin, které mají prioritu č. I. Na obrázku jsou 17 jsou označeny stejné typy objektů, ale na území celého zbytku ORP.



Obrázek 16 - Citlivé objekty - Město Beroun [41] – úprava vlastní



Obrázek 17 - Citlivé objekty ORP Beroun [33] – úprava vlastní

Čísla u barevných prvků korespondují s čísly uvedenými v tabulce č. 3. Jediná skupina, která je z důvodu lepší čitelnosti zaznačena odlišnou barvou jsou objekty s prioritou I. – ty jsou označeny tmavě červenou barvou.

5.2 Rozložení čerpacích stanic na zájmovém území

Na zájmovém území se nachází celkem osm čerpacích stanic (dále jen ČS) pěti různých společností. Rozmístění prvních šesti graficky názorně uvedeno na obrázcích 16 a 17 v předcházející kapitole. Jedná se tedy o tyto ČS:

- OMV Beroun Sever – na mapě č. 6
- OMV Beroun Jih – na mapě č. 7
- OMV Beroun – Ul. Plzeňská – na mapě č. 8
- BENZINA Beroun – na mapě č. 9
- EuroOil Zdice – na mapě č. 10
- EuroOil Beroun – na mapě č. 11

Další dvě jsou ČS patří společnosti MOL a Ahold. Jedná se o ČS, jejichž stav a smluvní vztah k veřejné moci je nejasný a není s nimi oficiálně počítáno v krizové dokumentaci. Z toho důvodu je jejich existence pro účely této práce a následně pro modelovou situaci zanedbána.

Můžeme si všimnout, že všechny ČS jsou rozmístěny v okolí páteřních komunikací, konkrétně dálnice D5, která protíná celé ORP na severozápadní a jihovýchodní polovinu. Jediná ČS je původně umístěna mimo tuto hlavní trasu to u silnice č II/118, respektive č. II/605, která byla původně hlavní spojnicí mezi Prahou a Plzní, tzv. Stará Plzeňská.

5.3 Technologické řešení ČS

Součinnost s mapováním technologií a získáním obrazové dokumentace nám poskytla ČS OMV Beroun Jih. Proto většina technických údajů vyplývá z informací o této ČS.

5.3.1 Obecné informace

Základní technologie, kterými je vybavena každá ČS jsou tankové nádrže na PHM. Ve většině případů jsou dvě a více – jedna na benzín, jedna na naftu. U nádrží se nachází tlakovací čerpadla, která z nádrží tahají PHM do potrubí, které vede k výdejním stojanům. Každá ČS má alespoň jeden výdejní stojan, do kterého vede z tankové nádrže palivové vedení. V každém stojanu je čerpadlo, které následně čerpá, přes výdejovou pistoli, pohonné hmoty do přistaveného vozidla. Detail výdejového stojanu je na obrázku č. 19.



Obrázek 188 - Detail výdejového stojanu – foto vlastní

Tyto stojany jsou elektronicky napojeny na pokladní, skladovací a monitorovací systém, který je schopný dynamicky určovat objem tankovaných

PHM. Dále určuje množství zásob PHM ve skaldových nádržích, odchylky měření a kontroluje jejich stav a bezpečnost.

Organizace zásobování je postavena na automatickém odečítání objemu PHM ve skladovacích nádržích. Tento výsledek je elektronicky odesílán na centrální dispečink, který bez požadavku rozhodne o vyslání cisterny pro doplnění zásob. Toto doplňování probíhá přibližně jedenkrát až třikrát za týden.

Pokud by došlo k selhání tohoto měřicího systému je, každá nádrž má měrnou tyč a je možné měřit množství PHM pomocí měrné tyče. Pro každou nádrž existují tzv. kalibrační tabulky (pro příklad viz Příloha č. 4) a obsluha je schopná podle výšky hladiny dopočítat přesný obsah PHM. Fotodokumentace přístupu do nádrže a k měrné armatuře na obrázku č. 19



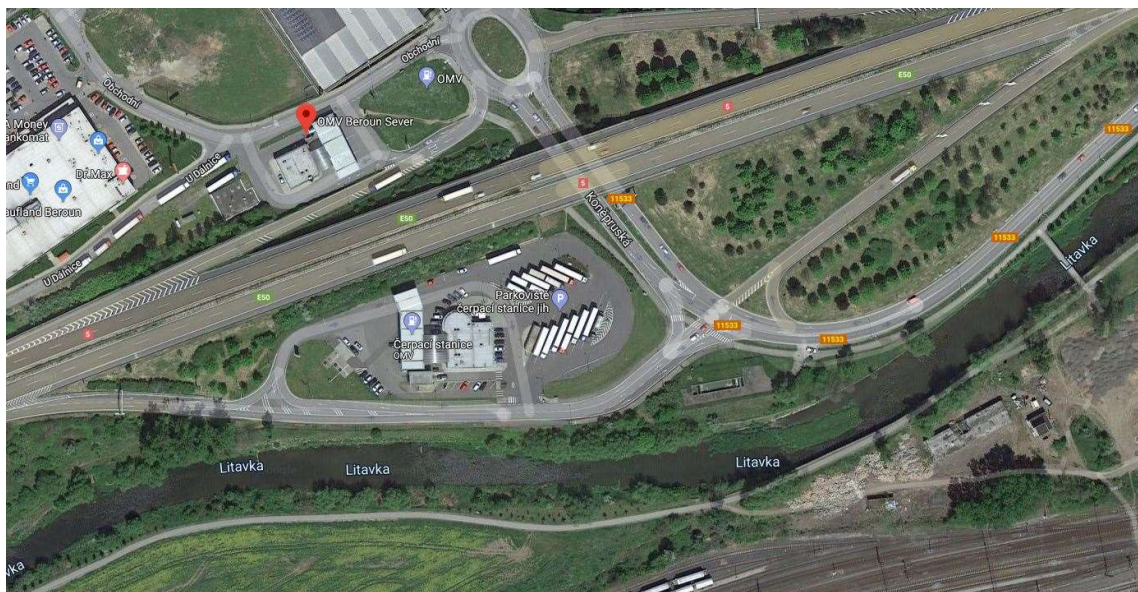
Obrázek 19 - Obslužná šachta k tankové nádrži – foto vlastní

Objem PHM, který se v tankové nádrži nachází je ovlivněn mnoha faktory. Jedním z hlavních důvodů, které mohou měnit objem jsou fyzikální vlastnosti PHM. Teplotní roztaživost, vzájemné mísení paliv s různou teplotou při doplňování, může změnit objem v tankové nádrži až o cca. pět procent. Z toho důvodu je vždy v nádrži maximálně 95 % jejího objemu. Zároveň se nikdy

nesmí stát (a v praxi k tomu ani nedochází), že by byla nádrž vyčerpána po hodnotu pěti procent svého objemu. To je z důvodu ochrany palivového vedení, čerpadel i spotřebitele, jelikož u dna nádrže se můžou nacházet různé nečistoty a kaly, které mohou způsobit nežádoucí efekt na výše zmíněných systémech. Hromadění těchto nečistot se předchází pravidelným čištěním. V praxi je tedy využitelná kapacita každé nádrže pouze 90 % jejího nominálního objemu.

5.3.2 Příklad zájmové čerpací stanice

Čerpací stanice je umístěna nedaleko od centra u dálničního přivaděče dálnice D5, u sjezdu ze směru na Prahu. Konkrétní umístění je uvedeno na obrázku č. 18.



Obrázek 20 - Umístění ČS u dálničního tělesa [42]

Na obrázku č. 21 je vidět pohledu ptačí perspektivy vidět rozčlenění prostoru čerpací stanice. Červenou barvou je zaznačen prostor umístění tankových nádrží, obslužných šachet a místo přečerpávání PHM ze zásobovací cisterny. Žlutě je zaznačen prostor výdejních stojanů. Modře je zaznačen prostor pokladen, restaurace a relaxační část pro řidiče.



Obrázek 21 - Členění prostoru ČS [42]

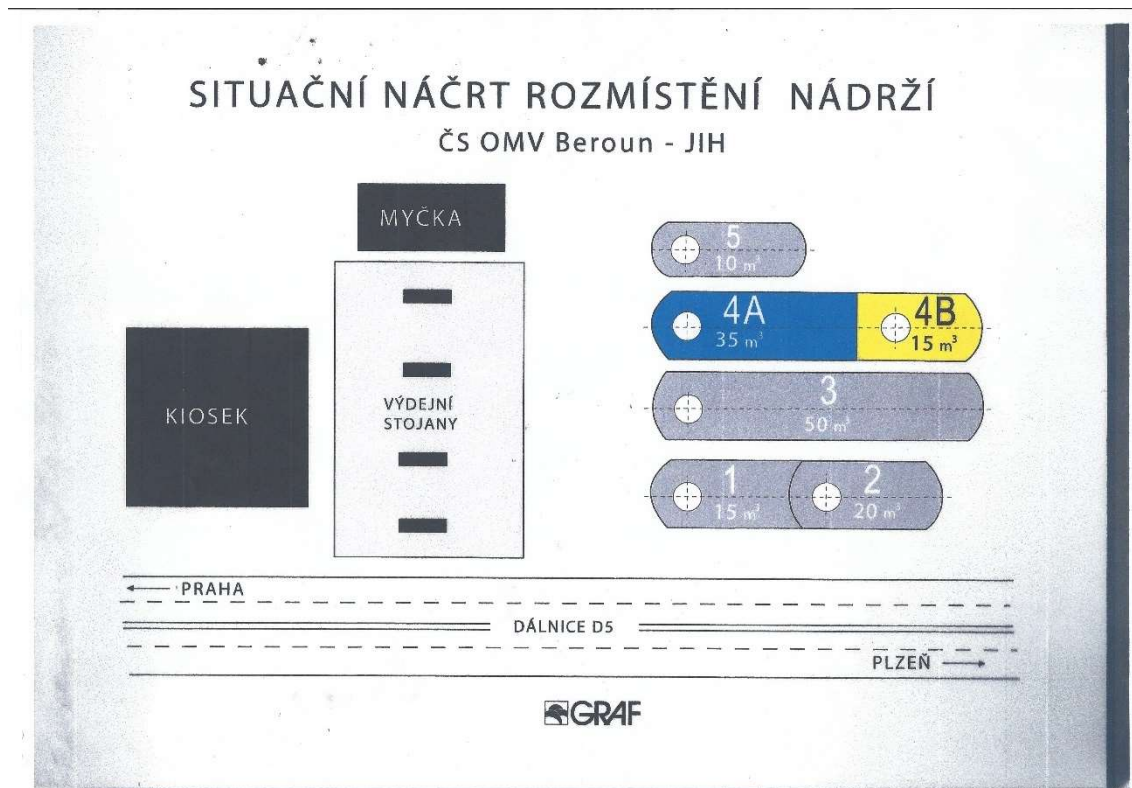
Zájmová ČS je vybavena deseti výdejními stojany na pěti ostrovech. Stojany jsou číslované od 1 do 10. Každý stojan je schopný dávat až čtyři druhy paliva. Stojany 7–10 jsou vybaveny rychlovýdejními pistolemi. Rychlost výdeje standardní pistole je cca. 50 l PHM/minutu. U rychlovýdejových pistolí je tato kapacita až 130 l PHM/minutu. Toho využívají nákladní vozidla. Obrázek č. 22 ilustruje, jak jsou výdejní stojany rozmístěny. Číslování stojanů jde zprava do leva.



Obrázek 22- Rozmístění výdejních stojanů – foto vlastní

Kapacita ČS stanice je nedílnou součástí možné analýzy použití k nestandardním situacím. Zájmová ČS je vybavena pěti nádržemi, o celkové kapacitě 140 m³. Největší nádrž je na benzín natural 95, ta má kapacitu 50 m³. Druhá největší nádrž je na motorovou naftu s kapacitou 35 m³. O statní nádrže jsou určené na prémiová paliva a močovinu Adblue. Níže jsou rozepsaná čísla tankových nádrží podle typů paliv, zároveň rozpis slouží jako legenda k nákresu na obrázku 22.

- Nádrž č. 1 – Benzín – prémiový – Natural 100-oktanový
- Nádrž č. 2 – Benzín – prémiový – Natural 95
- Nádrž č. 3 – Benzín – standartní – Natural 95
- Nádrž č. 4A – Motorová nafta – standartní
- Nádrž č. 4B – Motorová nafta – prémiová
- Nádrž č. 5 – AdBlue – močovina



Obrázek 23 - Nákres tankových nádrží s uvedenými kapacitami [43]

V rámci komunikace s obsluhou byl proveden odhad kapacity ČS. Kapacita by měla ve špičce převyšovat hodnotu 50 osobních vozidel a 10 nákladních vozidel za hodinu.

5.3.3 Technologické řešení zálohování ČS

Všechny ČS mají pokladní a skladovací systémy v elektronické podobě. To znamená, že sami o sobě jsou náchylné k narušení dodávek elektrické energie. Tyto systémy jsou bohužel natolik složité a zároveň propojené s dalšími online systémy, že jejich neočekávaný pád znamená velké potíže při opětovném startování celého systému. Z toho důvodu jsou na většině ČS instalovány UPS zdroje (Obrázek 24), které v případě nenadálého výpadku elektrické energie jsou schopné zálohovat chod systému několik jednotek, nebo nízkých desítek minut. V okamžik výpadku přestanou fungovat čerpadla na tankování PHM, UPS zdroj má tedy udržet systémy ČS jen po takovou dobu, aby mohli všichni zákazníci zaplatit a obsluha stihla systém bezpečně vypnout a ukončit činnost.



Obrázek 24 - UPS zdroj – foto vlastní

Zálohování ČS tak, aby byli udržitelně funkční i po celou, nebo aspoň značnou část, dobu výpadku elektrické energie není jednoduchá záležitost. V tuto chvíli je na situaci, že bude nutné vydávat PHM při blackoutu, připravené jen poměrně malé množství ČS.

Zálohování ČS pro případ výpadku elektrické energie je nutné provést pomocí diesel agregát (dále jen DA). Také je možná varianta zálohování pomocí KPO systému, ale ten je z důvodu obrovských organizačních a obchodních nároků prakticky nemožné vytvořit. Pro zálohování DA jsou možné 3 varianty:

- Varianta č. 1

DA může být stabilní, již instalovaný, kdy část areálu ČS je přeměněna pro účely umístění stabilního DA. V DA jsou pak stabilně umístěné PHM a DA může v případě narušení dodávek elektrické energie ihned naběhnout. Respektive, DA, který tzv. „startuje z nuly“, trvá několik minut, než je možné ho plně zatížit, proto tedy prvních několik minut zajišťují provoz záložní UPS zdroje,

- Varianta č. 2

Další možností je mít DA připravené místo na rozvaděči ČS, do kterého je možné DA připojit. Pro pojmenování tohoto režimu je možné vypůjčit si název z oboru IT - „Plug and Play“ – DA tedy přijede, na rozvaděči je zapojen do připravené zásuvky a přepínačem je změněn zdroj napájení. Není tedy nutné provádět žádné změny na elektroinstalaci.

Kombinací obou variant je mít technicky připravenou ČS na připojení DA a DA je uložený někde v dostupném prostoru a v případě výpadku, u kterého se očekává delší trvání, je možné ho vyskladnit a na ČS připojit,

- Varianta č. 3

Poslední variantou je použití mobilního DA, který se připojuje na hlavní vedení na rozvaděči. Ten je umístěn na vhodném místě v areálu ČS a kabely propojen s rozvaděčem ČS. Na obrázku č. 21 je oranžovou barvou zaznačeno umístění DA u jedné ze zájmových ČS. Od té je kabelovým vedením DA připojen na rozvaděč, který je na stejném obrázku, hned na boku budovy, zaznačen fialovou barvou. Na obrázcích 25 a 26 je zobrazen DA i jeho připojení na rozvaděč. Z obrázků je jasně patrné, že je třeba určité technické úpravy na rozvaděči a technického příslušenství, aby bylo možné DA bezpečně zapojit.



Obrázek 25 - Rozvaděč připojený ČS – foto vlastní



Obrázek 26 - DA připojený k rozvaděči – foto vlastní

- Vyhodnocení variant

ČS značky EuroOil, patřící státní společnosti ČEPRO, patří mezi omezenou skupinu ČS, které počítají s možností nutností zálohovat provoz o pro případ Blackoutu. Čepro disponuje 191 ČS na území celé české republiky. Z této hodnoty jsou ČS zálohovány následovně:

- Zálohované – 145x
 - Vlastní DA – 3x – tj. varianta č. 1
 - Mají zdroj, ale nemají upravený rozvaděč – 29x – tj. varianta č. 3
 - Mají zdroj a mají upravený rozvaděč pro napojení DA – 113x – tj. varianta č. 2
- Nezálohované – 46x – ČS nedisponují žádným záložním zdrojem – tj. varianta č. 3 – pokud by byla potřeba

Na zájmovém území se nachází dvě ČS značky EuroOil a obě spadají do skupiny ČS, které disponuje záložním zdrojem (v blízkosti uskladněném) a mají i upravený rozvaděč na pro napojení DA do zásuvky. Ostatní ČS na zájmovém území naplňují variantu č. 3.

Jinak z celkového hlediska je varianta č. 3 pravděpodobně nejčastější varianta zabezpečení i u ostatních provozovatel napříč celým územím republiky.

5.4 Analýza dopadů na zásobování Pohonnými hmotami

5.4.1 Modelová situace a východiska k analýze

5.4.1.1 Námět

Modelová situace pro účely diplomové práce je učená jako rozsáhlý výpadek elektrického proudu na celém území Čech. Výpadek byl způsoben přetížením na přenosové soustavě, kdy došlo k selhání elektrizační soustavy ve Spolkové republice Německo a Rakouské republice. Naše vlastní zařízení pro výrobu elektřiny v důsledku výše zmíněného přetížení přešli do režimu „vlastní spotřeby“. Bohužel v okamžiku vyrovnání přetížení přicházejícího zpoza hranic došlo k poddimenzování generování energie a síť spadla, jelikož se nepodařilo dostatečně včas provoz elektráren obnovit. Oblast Moravy se podařilo uchránit automatizačními ochrannými systémy.

Na našem zájmovém území ORP Beroun nastal blackout, který ovlivnil, resp. omezil výdej PHM z ČS v zájmovém území umístěných.

5.4.1.2 Další východiska

Jak je psáno výše, zásobovací cisterna přijíždí přibližně několikrát do týdne. Dle informací od obsluhy, průměrný chybějící obsah nádrží se pohybuje na cca. 35 % v každé. Systém by měl zabránit tomu, aby v jedné nádrži chybělo více, než 50 % kapacity. Pro účely této modelové situace se bude počítat s chybějící kapacitou 40 %.

Počítáme se šesti ČS a jejich vlastnostmi, dle následující tabulky č. 4:

Tabulka č. 4 – Seznam zájmových ČS v ORP Beroun

Číslo na mapě	ČS	Počet stojanů	Počet druhů paliva	Kapacita nádrží	Příprava na Blackout
6	OMV Beroun Sever	3 x 2	5 (stejně jako č. 7)	200 m ³	Bez přípravy
7	OMV Beroun Jih	5 x 2	5 (viz kap. 5.3.2)	145 m ³	Bez přípravy*
8	OMV Beroun Ul. Plzeňská	2 x 2	4 (stejně jako č. 7, jen bez prémiového benzínu)	100 m ³	Bez přípravy
9	Benzina Beroun	2x2 + 1x1	2	100 m ³	Není známo
10	EuroOil Zdice	1 x 2	3	100 m ³	Technicky připravená
11	EuroOil Beroun	1x2 + 1x1	3	100 m ³	Technicky připravená

Ve sloupci „počet stojanů“ je vždy uvedena hodnota ve tvaru X x Y, kdy X je celkový počet výdejových ostrovů a Y počet výdejových stojanů. Položka „Příprava na Blackout“ je odpovídá, zda je ČS při blackoutu schopna nadále udržovat běžný provoz výdeje PHM. „Technicky připravená“ značí, že ČS je připravená na příjezd DA, který je schopen její provoz zajistit. ČS funguje v režimu „Plug and Play“. „Bez přípravy“ značí, že daná ČS není nijak technicky optimalizovaná pro zapojení DA. Neznamená to, že je záloha pomocí DA nemožná, jen je třeba provést dočasné technické změny na rozvaděči, tak aby bylo možné DA bezpečně připojit. Údaj s hvězdičkou značí, že daná ČS má s tímto typem připojení pravidelné zkušenosti. Teoreticky by ještě do tabulky patřila položka „Připravená“, to by značilo, že ČS má již stavebně, nebo skladově připravený DA, který by rovnou naběhnul, nebo byl zapojen a zapnut. Bohužel taková ČS se na našem zájmovém území nevyskytuje.

Dále byla s obsluhou diskutována jejich znalost problematiky regulačních opatření v případě vyhlášení stavu ropné nouze. Bohužel žádná z dotázaných osob neměla o tomto tématu žádné informace. Všichni nezávisle na sobě vyslovili

domněnku, že je v tom případě kontaktuje centrální řízení společnosti a předá jim požadované pokyny a dokumenty.

5.4.2 Výsledky analýzy

Při komunikaci s provozovateli ČS byla získána data o měsíční celkové spotřebě PHM a jejich výtoči, z nich bylo možné vypočítat denní výtoč PHM a dopočítat tak dobu ve dnech, na kterou se na dané ČS nachází zásoby PHM. Pro účely modelové situace se kalkuluje, že v době narušení dodávek elektrické energie bude v každé tankové nádrži nejméně 60 % jejího objemu. Dále se kalkuluje s tím, že měsíc má třicet dnů. Druhá sada dat, která byla získána jsou data o spotřebě elektrické energie a z nich bylo možné dopočítat minimální výkonovou potřebu pro udržení provozu ČS.

Takto podrobná data byla získána pouze pro dvě ČS – OMV Beroun Jih a EuroOil Beroun.

5.4.2.1 Získaná data – OMV Beroun Jih

Na tabulce č. 5 je možné vidět dobu zásob PHM u zájmové ČS. Doba pro většinu PHM jsou desítky dnů. S výjimkou Motorové nafty, která má tuto dobu bohužel stanovenou na nejvýše čtyři dny. Takto nízká doba je způsobena dvěma faktory. Prvním je fakt, že tanková nádrž pro motorovou naftu je zmenšovaná, aby bylo možné v druhé části nádrže přemístit motorovou naftu (viz obrázek č. 23). Druhým důvodem je, že ČS je přímo u sjezdu z dálničního tělesa, tedy zde doplňování PHM provádí primárně vozidla národní i mezinárodní kamionové přepravy. Tato vozidla mají obrovské nádrže na PHM, kdy není výjimečným objemem 800 litrů.

Tabulka č. 5 – Odvození zásob PHM z denní výtoče – OMV Beroun Jih

Nádrž	Palivo	Kapacita nádrže	Kapacita - 40 % (průměrný denní zůstatek)	Průměrná denní výtoč	Počet dnů bez doplnění
1	Natural 100 Prémiový	15000 l	9000 l	167 l/den	54 dnů
2	Natural 95 Prémiový	20000 l	12000 l	110 l/den	110 dnů
3	Natural 95	50000 l	30000 l	800 l/den	38 dnů
4A	Motorová nafta	35000 l	21 000 l	4667 l/den	4 dny
4B	Motorová nafta – Prem.	15000 l	9000 l	334 l/den	27 dnů
5	AdBlue	XXX	XXX	XXX	XXX

Tabulka č. 6 – Odvození celkové potřebné výkonosti DA – OMV Beroun Jih

OMV Beroun Jih

Osvětlení + pokladní systémy (5 kW)	x1 = 5 kW
Výdejový ostrov (5 kW)	x5 = 25 kW
Tlakovací čerpadlo nádrže (5 kW)	x6 = 30 kW
Další zařízení	Kuchyně 70 kW
15% rezerva	9 kW
Celkový potřebný výkon DA	69 kW (139 kW)

Dále je na tabulce č. 6 možné vidět, jak je dopočítána průměrná výkonová potřeba této ČS. U této ČS jsou dvě specifika, zásadnějším je přítomnost restaurace, jako součást ČS. Samotná restaurace nepotřebuje pro svoji spotřebu nijak extrémní výkon. Zařízení, která výkon zásadně ovlivňují se nacházejí v kuchyni restaurace. Většina kuchyňských zařízení je na elektrický proud.

zajímavá otázka je, zda by v případě narušení dodávek elektřiny zůstávala restaurace v provozu. V rámci komunikace s provozovatelem byla vyslovena domněnka, že nikoliv, jelikož v případě narušení dodávek elektrické energie velkého rozsahu by došlo i k zastavení zásobování pitnou vodou, a tedy k nemožnosti vaření, či umývání nádobí aj.

5.4.2.2 Získaná data – EuroOil Beroun

Další sada dat, uvedená na tabulkách č. 7 a 8, se opět týká doby ve dnech, po kterou může bez zásobování ČS provádět dotankování jednotlivých typů paliv a průměrné výkonové potřeby na záložní zdroj. Oproti předchozí ČS je doba zásob v hodnotě desítek dnů. Dokonce i v případě motorové nafty, která má však i tak nejnižší dobu. To je způsobeno primárně stejným důvodem, jako u předchozí ČS, tj. tankování motorové nafty do velkoobjemových nádrží u nákladních vozidel. Každopádně efekt není tak vysoký, jelikož ČS se nenachází přímo u dálničního tělesa a tedy k nezajíždí, a z hlediska dopravně-technických obtíží ani nemohou, vozidla kamionové přepravy. Výkonová potřeba dopočítaná v tabulce č. 8 je naprosto standartní, bez nutnosti dalších komentářů.

Tabulka č. 7 – Odvození zásob PHM z denní výtoče – EuroOil Beroun

Nádrž	Palivo	Kapacita nádrže	Kapacita - 40 % (průměrný denní zůstatek)	Průměrná denní výtoč	Počet dnů bez doplnění
1A	Motorová nafta	35000 l	21000 l	1435 l/den	15 dnů
1B	Motorová nafta – Prem.	15000 l	9000 l	152 l/den	60 dnů
2	Natural 95	50000 l	30000 l	689 l/den	43 dnů

Tabulka č. 8 – Odvození celkové potřebné výkonosti DA – EuroOil Beroun

EuroOil Beroun

Osvětlení + pokladní systémy (5 kW)	x1 = 5 kW
Výdejový ostrov (5 kW)	x2 = 10 kW
Tlakovací čerpadlo nádrže (5 kW)	x3 = 15 kW
Další zařízení	XXX
15% rezerva	5 kW
Celkový potřebný výkon DA	35 kW

5.4.2.3 Dílčí závěr

Poměrně zajímavým scénářem je, že pokud z důvodu narušení dodávek elektrické energie velkého rozsahu dojde i k pozastavení zásobování a doplňování PHM do tankových nádrží, doba, která je uvedena v tabulkách č. 7 a 8, nebude platit. Doba uvedená v tabulkách platí pro běžný stav, tedy stav, kdy nedošlo k narušení dodávek elektrické energie velké rozsahu, kdy nedošlo k vyhlášení krizového stavu a kdy nedošlo k vyhlášení stavu ropné nouze. Pokud však scénář rozšíříme o tuto možnost, nikdo není schopen přesně predikovat vývoj dané doby. Vliv na tuto dobu může mít několik faktorů. Jeden je samozřejmě samotný výpadek energie, kdy se lhůty statisticky prodlouží do pomyslného nekonečna, protože zásoby PHM budou, ale nebude se vydávat. Další faktor je, možnost paniky u obyvatelstva, které v případě možnosti zachování provozu ČS vykoupí veškeré zásoby dřív, z důvodu sebezásobení. A poslední faktor, který může zase stanovené doby prodloužit je fakt, že v případě, že dojde neprémiové PHM, je možné, že bude u zákazníků nahrazeno prémiovými PHM. Prémiová PHM se tak ale budou spotřebovávat hodnotou neprémiových PHM,

pro příklad je možné uvést, že třeba na OMV Beroun Jih by prémiová motorová nafta při spotřebě 4667 l/dne došla za necelé dva dny.

5.4.2.4 Možné DA pro zásobování ČS

Pro zálohování ČS, při narušení dodávek elektrické energie velkého rozsahu, je vhodné použít DA. Ideální řešení je koupit DA pevně volně stojný, pro který je třeba stavebně upravit vhodný prostor. Je možné pořídit DA kapotovaný i nekapotovaný.

Další možností je DA mobilní na přípojném vozíku, které je možné zapřáhnout za vozidlo a provést transport. DA je tedy možné skladovat na některém vzdálenějším místě a až v případě potřeby ho přivést a zapojit. Toto řešení je vhodné, pokud DA není možné v prostorech ČS vhodně umístit, ať již z technických, estetických nebo ekonomických důvodů. Dále je tato varianta vhodná pro půjčovny DA, které jsou optimálním řešením pro provozovatele, jež mají omezené finanční prostředky. Pokud se však provozovatel ČS nezaváže smluvním vztahem k provozovateli půjčovny, vystavuje se riziku, že potřebný DA nemusí být k dispozici.

Pokud stanovujeme, který DA má optimální výkonnostní parametry, je třeba nejdříve určit základní výkonovou potřebu na základě elektrických zařízení. V našem případě bylo toto provedeno v tabulkách č. 6 a 8., na základě dat, které jsme získali, při komunikaci s provozovatelem ČS a obsluhou. Vždy je třeba k určení optimální výkonu DA zahrnout i rezervu, alespoň o velikosti 15 %. Je to z důvodu možného zvýšení zatížení přidáním nového spotřebiče, dále prostředek kompenzace chyby, pokud bychom na nějaký spotřebič zapomněli. A posledním důvodem je fakt, že DA nemá optimální spotřebu PHM, pokud je ve 100 % zatížení. Většina DA má největší efektivitu právě při výkonu 85 %.

Dalším nutnou informací je spotřeba PHM na samotný provoz DA. Pro zájmové ČS byly nalezeny vhodné DA, spolu s technickými údaji o spotřebě [44]:

- OMV Beroun Jih – DA o výkonu 65 kW resp. 151 kW. spotřeba je pak při 80 % zatížení 12 l/hodinu, resp. 27,5 l/hodinu a s plnou nádrží vydrží v provozu 12 hodin, resp. 12 hodin.
- EuroOil Beroun – DA o výkonu 35 kW, se spotřebou 7,5 l/hodinu při 85 % zatížení, plná nádrž vydrží na 21 hodin provozu.

Jako pozitivní je hodnocen fakt, že v případě nasazení DA u ČS je prakticky nemožné, aby došlo k vyřazení z provozu z důvodu vyčerpání PHM v nádrži.

V obci, která hraničí přímo s ORP Beroun, zvaná Libomyšl, se nachází soukromý dodavatel služeb pronájmu DA. Všechny zájmové ČS a další subjekty mají možnost si v případě narušení dodávek elektrické energie objednat záložní zdroj elektrické energie. Dodavatel je schopný dodávat DA, různých výkonových skupin pro optimální zachování provozu.

5.4.2.5 Dopady na IZS

IZS v rámci analýzy připravenosti na narušení dodávek elektrické energie a zároveň ohrožení dodávek PHM má vytvořená opatření, která jim pomohou překlenout krizovou situaci a poskytovat nouzové služby na standardní, nebo lehce omezené úrovni.

HZS Středočeského kraje má zálohované Krajské informační operační středisko, i jednotlivé stanice (kromě výjimek) odpovídajícími DA, které jsou schopné zajistit provoz, včetně tankování PHM do zásahových vozidel. Na zájmovém území je stanice zálohována. Pro případ, že daná stanice není zálohována je vybavena kartou SSHR, se kterou

má možnost čerpat PHM na stanicích značky EuroOil. Další varianta je použití věcných prostředků umístěných v zásahových vozidlech pro napájení techniky, která je umístěna v objektech, které nejsou zálohovány. HZS je schopno PHM transportovat mezi svými stanicemi tak, aby byla zajištěno optimální pokrytí. Zásoby PHM pro celé HZS Středočeského kraje jsou na dobu 45 dnů standardního provozu. Pokud bude narušení dodávek trvat déle než třicet hodin, bude nutné začít doplňovat PHM z náhradních zdrojů. Spojení je v rámci HZS, dostatečně zálohováno. Pro příslušníky není připravena pitná voda a potraviny na dobu výpadku delší, než 24 hodin.

ZZS Sčk má pro případ narušení dodávek elektrické energie zálohované pomocí UPS zdrojů. Vybraná oblastní výjezdová stanoviště jsou vybavena i DA. Zdravotnické operační středisko umístěné v Kladně má DA, který je schopný dodávat elektrickou energii po dobu 16 hodin, DA na vybraných výjezdových stanovištích jsou schopné provozu 10 hodin. Poté je nutné doplnit PHM z externího zdroje. Výjezdová stanoviště zálohována UPS mohou fungovat přibližně 30 minut. Oblastní výjezdové stanoviště umístěné v zájmovém území není vybaveno záložním DA. Neznamená neakceschopnost výjezdové skupiny, jelikož je nadále možné komunikovat pomocí mobilní radiofonní soustavy. ZZS má dostatek PHM pro provoz výjezdových skupin na 24 hodin. Bohužel ZZS Sčk nevytváří vlastní zásoby PHM pro vozidla a záložní zdroje. ZZS je schopné rozvážet v omezené míře PHM vlastními silami. Další možností je použít karty SSHR. Pro zaměstnance není připravena pitná voda a potraviny.

PČR ve většině svých objektů nemá náhradní zdroje elektrické energie. To se týká i zájmového území. PČR nemá významnější vlastní zásoby PHM, kromě ČS v areálu krajského ředitelství policie. Krajské ředitelství policie však sídlí v Praze a v naší modelové situaci je Praha narušením dodávek elektrické energie velkého rozsahu také postižena. Odvolávat síly a prostředky do by bylo krajně

nerozumné. Dále kapacita a zásoby ČS jsou natolik nízké, že není její použití prakticky možné. Jediný způsob tankování pro vozidla PČR je pomocí karet SSHR.

5.4.2.6 Celkové hodnocení

V rámci narušení dodávek elektrické energie velkého rozsahu může dojít k dalším omezením, které jsou mimo rámec nouzových služeb, ale zároveň je nutné jsou důležité pro základní fungování společnosti.

Oblast energetiky je pro tento typ krizové situace klíčová. Na zájmovém území se nachází několik elektroenergetických zařízení. Bez dodávek elektrické energie je však jejich činnost bezpředmětná, pokud není závada na nich samotných. Dále je zde několik objektů, které poskytují teplo a PHM. Zálohování teplárenského zařízení není bohužel řešeno. Z ČS, kterých je na zájmovém území šest, dvě jsou schopné vydávat PHM i při rozsáhlém výpadku elektrické energie. Další tři je možné dovybavit DA pro výdej PHM.

Pitná voda je velmi důležitý zdroj pro naši existenci. Na zájmovém území se nachází několik zdrojů vody a dále je možnost zásobování z jiného regionu. To znamená, že pitná voda v prvních 48 hodinách od výpadku poteče. Zásobování potravinami bude bohužel omezeno, obchodní objekty budou pravděpodobně uzavřeny, jelikož nebudou fungovat pokladní a logistické systémy

Oblast zdravotnictví je v zájmovém území z hlediska zabezpečení před výpadkem elektrické energie na špatné úrovni. Zdravotnická a sociální zařízení nejsou připravena nedisponují náhradními zdroji energie ani ve smluvním vztahu.

Hodnocení dopravního systému během narušení dodávek elektrické energie velkého rozsahu na zájmovém území není jednoznačně možné. Dopravní

system, jako celek v souvztažnosti k jiným regionům, bude pravděpodobně nefungující a kolabující. Dopravní systém v lokálním měřítku bude nadále fungující, jelikož zájmové území je poměrně malé, a tedy bude možné provádět dopravu energeticky nezávislými systémy.

Bohužel většina právnických osob v zájmovém území není na narušení dodávek elektrické energie velkého rozsahu připravena a bohužel ani s touto možností nepočítají. V regionu je i značná neexistence smluvních vztahů se subjekty, které by mohli provést zásobování náhradními zdroji elektrické energie.

Vážné dopady nouzovým službám, citlivým objektům, a i obyvatelstvu na zájmovém území v důsledku narušení dodávek PHM se neočekávají. V zájmovém území se nachází dvě ČS, které jsou i při narušení dodávek schopné vydávat PHM výše zmíněným skupinám. Vážné dopady může mít příčina narušení zásobování PHM, tj. narušení dodávek elektrické energie.

6 DISKUZE

S autory dalších závěrečných prací [45] [46] se shodujeme, že rozsáhlé narušení dodávek strategických surovin, na kterých je naše republika závislá může mít nedozírné následky na životech a zdraví obyvatel, ekonomické stabilitě a majetkových škodách.

Autorka [46] také stejně jako v této práci uvádí, že je třeba diverzifikovat zdroje, ze kterých na naše území proudí strategické zásoby ropy. Zároveň v této práci je postihnout Stav ropné nouze a procedury související s jeho vyhlášením.

V jiné práci [45] je též důrazně varováno, před podceňováním narušení dodávek elektrické energie velkého rozsahu. Také jsme postupovali směrem k řešení, jakým způsobem provést záložní zásobování elektrickou energií pomocí DA. Pro účely této práce je však vhodnější používat DA jako primární záložní zdroj, autorka oproti tomu mluví o vybudování záložní zdroje pomocí obnovitelných zdrojů energie. Bohužel ty mohou být výkonově nestálé, pro naše účely je třeba stabilní a výkonný zdroj elektrické energie

6.1 Vyhodnocení hypotéz

V cílech práce jsme stanovili dvě hypotézy, které budou nyní vyhodnoceny.

Hypotéza č. 1

Na určeném území se nachází alespoň jedna čerpací stanice, která by byla schopná provádět zásobování pohonnými hmotami při narušení dodávek elektrické energie velkého rozsahu.

Na určeném se nachází konkrétně dvě ČS, které jsou schopné provádět zásobování PHM při narušení dodávek elektrické energie velkého rozsahu. Tyto ČS se značkou EuroOil patří státnímu podniku ČEPRO. Každá z obou ČS má technicky upravenou elektroinstalaci, aby bylo možné zapojit náhradní zdroj eklektické energie prostým zapojením do zásuvky. Zároveň by obě měly mít připravený vhodný záložní zdroj elektrické energie v podobě výkonného DA. Pro prokázání nároku na výdej PHM u složek IZS je plánováno použít kartu SSHR, která je vydávána na žádost vybraným subjektům státní správy, veřejné moci, či nouzových služeb. Použití karty SSHR je možné i u dalších orgánů na zájmovém území, pokud jim byla karta vydána. Hypotéza č. 1 **byla potvrzena.**

Hypotéza č. 2

Doba zásobování pohonných hmot IZS, prokům kritické infrastruktury, případně obyvatelstvu je omezená na jednotky hodin po narušení dodávek elektrické energie.

V případě, že je záložním zdrojem DA, tak omezení doby zásobování je určeno vlastně pouze množstvím zásob PHM ve skladovacích tancích té dané ČS. Jelikož DA používá jako PHM motorovou naftu, je snadné, v případě snížení obsahu palivové nádrže DA, doplnit motorovou naftu do plné kapacity, a tak prodloužit

dobu provozu na vyšší desítky hodin. Všechny DA, které byl v rámci modelové situace vybrány disponují objemem nádrže, který odpovídá přibližně 12 hodinám provozu. Mají tedy vyšší dobu provozu, než „jednotky hodin“, z toho důvodu je hypotéza č. 2 **zamítnuta**.

6.2 Závěry autora

V rámci vypracování k závěru vypracování této práce je vhodné mluvit o několika možných řešeních, zamyšlení a návrzích.

Jako problematická se jeví skutečnost, že ze základních složek IZS je HZS jedinou, která je v dlouhodobém horizontu – myšleno několik dní – připravena na narušení dodávek elektrické energie. Další složky – ZZS i PČR – s existencí tohoto stavu nepočítají. Svým způsobem je tato situace pochopitelná. HZS je z principu svého účelu a svých úkolů být na takové situace připraven. Zároveň je zde finanční faktor, rozměr, kdy podobné projekty jsou financovány ze státního rozpočtu. To je odlišné od ZZS, která je vždy organizací kraje, a tedy nedisponuje takovými finančními prostředky. Bohužel PČR je státní organizací a její přístup je zní jako podceňování vážnosti nastalé situace. Nepřímo to zajímavě reflektuje zmínka v jednom analytickém dokumentu z taktického cvičení, kde je uvedeno, že PČR bude záložní spojení poskytnuto od HZS. V tomto ohledu je nutno přijmout doporučení, aby odpovědné orgány nepodceňovali přípravu na tuto krizovou situaci a vynasnažily se o co nejvyšší připravenost.

Zájmové území uvedené v této práci je součástí Středočeského kraje, ten samotný je v deficitu ve výrobě elektrické energie a musí jí dovážet z jiných krajů. To bohužel velmi znesnadňuje přípravu území kraje na možné narušení dodávek elektrické energie. Zároveň to znemožňuje pracovat s možností vytvoření KOP, jelikož na území kraje, a i zájmového území, není dostatek zdrojů elektrické

energie. Doporučení v tomto ohledu zní, že by v zájmovém území měl být vybudován zdroj elektrické energie, který by v případě nutnosti mohl zajistit KOP.

Problém zásobování ČS elektrickou energií při rozsáhlém výpadku je značně rozsáhlý a bohužel velmi komplikovaný. Systém, který je teď běžně nastaven je systém formy franchisingu, kdy jsou majiteli ČS ve většině případů velké nadnárodní firmy, které jsou obchodního charakteru a jejich úkolem je maximalizovat zisk, tedy snahy z jejich strany, o zajištění provozu i v případech, kdy je to bezpodmínečně nutné, nejsou prakticky žádné. Provozovatelé, kteří fyzicky ČS řídí mají zase omezené možnosti, jak s pobočkou nakládat, nehledě na fakt, že obvykle nedisponují dostatečnými finančními prostředky, aby bylo možné provoz ČS zálohovat. Proto drtivá většina ČS v tuto chvíli je a zůstane proti nenadálému narušení dodávek elektrické energie nezabezpečená. Změna by nastala pouze v situaci, kdyby došlo ke změně legislativy, která by stanovila pro určité typy staveb minimální technické podmínky z pohledu ochrany obyvatelstva a krizového řízení.

V rámci preventivních opatření je třeba se zaměřit na osvětu u obyvatelstva. Osvěta by měla být zaměřená na vhodný vzorec chování obyvatel, pokud dojde k narušení dodávek elektrické energie velkého rozsahu. Dále by se měly vzdělávací akce zaměřit na uvědomění si faktu, že platí princip subsidiarity, tedy, že primárně je každý obyvatel zodpovědný sám za sebe. Musí si tedy být schopný si v počátku, než se nastartují některé mechanismy krizové podpory, zajistit potravu a pitnou vodu. Dle metodického pokynu Ministerstva zemědělství by tato zásoba pitné vody (5 l/osoba/den) a potravin měla být alespoň na 48 hodin.

V rámci činnosti citlivých objektů, i běžných subjektů na zájmovém území by bylo vhodné provést revizi, případnou obnovu a u mnoha z nich nové uzavření smluvních vztahů na dodávky záložních zdrojů pro případ narušení dodávek elektrické energie velkého rozsahu. U mnoha subjektů v zájmovém území smluvní vztah úplně chybí anebo jsou smluvní vztahy postavené pouze na dodání služby, ale již se nepočítá s možností, že k dodání nebude moci dojít, protože samotný dodavatel bude postižen krizovou situací.

V rámci analýzy legislativy týkající se uvolňování SHR, konkrétně zásob ropy a ropných produktů bylo zjištěno, že aby bylo možné tyto rezervy použít, je třeba vyhlášení krizové stavu a zároveň stavu ropné nouze. Tento mechanismus má z kontrolního hlediska samozřejmě smysl, bohužel pro účely řešení nastalých krizových situací je toto nešťastné a neflexibilní. Jsou okamžiky, kdy je třeba SHR uvolňovat i bez vyhlášení stavu ropné nouze. Další problém může nastat, kdy je třeba vyhlásit regulační opatření, podle §5 z.č. 189/1999 Sb., ale není to bohužel možné, protože je vyhlášen pouze krizový stav. V tomto ohledu by tedy mělo dojít k úpravě legislativy, která znemožňuje efektivní nakládání s materiálem a nařizování potřebných opatření.

7 ZÁVĚR

Předkládaná diplomová práce si stanovuje cíle jak v rovině teoretické, tak v rovině praktické, přičemž si autor uvědomuje, že vlastně běží o spojené nádoby, tedy dvě stránky problému s velmi významnými praktickými dopady jak na obyvatelstvo, tak na podnikatelské subjekty a organizace, přičemž nezanedbatelný je i vliv na složky IZS, kterým by příslušelo situaci řešit, i na činnost příslušných správních orgánů.

Cíl práce v rovině teoretické lze formulovat jako vymezení obecného teoretického rámce problému ovlivnění zásobování PHM narušením dodávek elektrické energie velkého rozsahu, který by poskytl vodítka pro analýzu možností řešení takového problému na konkrétním zájmovém území, popř. dovolil formulovat doporučení k zefektivnění přípravy na takovou krizovou situaci a její zvládnutí.

Cílem práce v rovině praktické bylo v první řadě posouzení stávajícího stavu připravenosti ČS na vymezeném zájmovém území ORP Beroun, ke zvládnutí situace blackoutu a jeho dopadů na vlastní výdej PHM na ČS. Dalším posuzovaným aspektem připravenosti čerpacích stanic na takovou situaci bylo zálohování jejich počítačového systému, jehož prostřednictvím se realizuje prodej PHM. Před vlastní analýzou byly zformulovány dvě hypotézy, první se týkala toho, zda se na zájmovém území nachází ČS schopné vydávat PHM i při přerušení dodávek elektrické energie, druhá se týkala toho, jak dlouho je tento výdej možný. V průběhu analýzy byly získány podrobné údaje o parametrech reálného fungování dvou čerpacích stanic z celkového počtu šesti, které se na zájmovém území vyskytují; toto relativně malé množství získaných dat souvisí s ochotou pracovníků jednotlivých stanic ke spolupráci s autorem, popř. s jejich svázaností interními předpisy provozovatele a majitele stanice. Hodnoty

parametrů pak byly testovány v modelové situaci rozsáhlého výpadku proudu způsobeného selháním elektrizační soustavy v SRN a Rakousku s následným přetížením naší přenosové soustavy. Výsledky analýzy ukázaly, jaká by měla být výše zásob PHM na testovaných stanicích a, že reálný stav je dostatečný. Dále bylo stanovena hodnota výkonnostních parametrů zařízení nutných pro zálohování elektronického systému stanice k zajištění jeho funkčnosti a posouzena reálná hodnota výkonnosti stávajících zařízení. Lze konstatovat, že Na zájmovém území se nachází ČS schopné plnit svoji funkci i přerušení dodávek elektrické energie a zároveň, že jsou schopné tuto činnost vykonávat po nezanedbatelnou dobu. Dalším cílem v rovině praktické bylo posouzení připravenosti složek IZS rozmístěných na zájmovém území ORP Beroun jednak k eliminaci dopadů takové krizové situací na vlastní činnost, jednak k řešení mimořádných událostí zasáhnuvších obyvatelstvo, popř. organizací a firem, které sídlí na daném zájmovém území, a tedy se octnou v této krizové situaci. Je možné říci, že složky IZS jsou akceschopné, ale u některých základních složek je jejich příprava na tento typ krizové situace podceněna.

Autor předkládané práce ji považuje za přínosnou minimálně proto, že mu poskytla teoretický vhled do dané problematiky a dala mu možnost ukázat ji jako prakticky velmi významnou pro zájmové území ORP Beroun, a tedy přispět k zefektivnění jeho ochrany. Aby ovšem mohla být analýza pro takové účely vskutku využita, bylo by třeba její rozšíření na další ČS na zájmovém území (z hlediska zajištění komplexnějšího pohledu na stav řešení problematiky na tomto území), popř. zahrnutí některých dalších parametrů. Autor v této souvislosti uvažuje o tom, zda by nebylo rozumné z pohledu tohoto zefektivnění uvažovat také o změnách v právních předpisech, které jsou jeho nezbytným rámcem a předpokladem. Tyto změny by se mohly ubírat směrem k úpravě legislativy v oblasti ropné bezpečnosti.

8 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

AZ XX – Automobilový žebřík (číslo za zkratkou znamená dosah)

CAS – Cisternová automobilová stříkačka

DA – Diesel agregát

HZS – Hasičský záchranný sbor

HOPKS – Hospodářská opatření pro krizové stavy

IEA – Mezinárodní energetická agentura

IZS – Integrovaný záchranný systém

JPO – Jednotky požární ochrany zařazené do plošného pokrytí jednotkami
požární ochrany

KA – Kontejnerový automobil

KOP – krizový ostrovní provoz

MV-GŘ HZS ČR – Ministerstvo vnitra – Generální ředitelství Hasičského
záchranného sboru České republiky

NESO – Národní organizace pro společný postup za stavu ropné nouze

ORP Beroun – Obce s rozšířenou působností královské město Beroun

PČR – Policie České republiky

RZA – Rychlý zásahový automobil

SaP – Síly a Prostředky

SDH – Sbor dobrovolných hasičů

SHR – Státní hmotné rezervy

SSHR – Správa státních hmotných rezerv

VEA – velitelský automobil

VYA – vyprošťovací automobil

ZZS – Zdravotnická záchranná služba/y

ZZS Sčk – Zdravotnická záchranná služba Středočeského kraje

9 BIBLIOGRAFIE

- [1] *Zákon č.240/2000 Sb., o krizovém řízení a změněn některých zákonů (krizový zákon)*. In: . Praha: PČR, 2000, ročník 2000, číslo 240.
- [2] *Nářízení vlády č. 432/2010 o kritériích pro určení prvku kritické infrastruktury*. In: . Praha: PS ČR, 2010, ročník 2010, číslo 432.
- [3] RICHTER, Rostislav. *Slovník pojmů krizového řízení*. První. Praha: Ministerstvo vnitra, 2018. ISBN 978-80-87544-91-4.
- [4] PROCHÁZKOVÁ, Dana. *Základy řízení bezpečnosti kritické infrastruktury*. 1. vydání. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2013. ISBN 978-80-01-05245-7.
- [5] *Ochrana obyvatelstva a krizové řízení: skripta*. Vydání první. Praha: Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2015. ISBN 978-80-86466-62-0.
- [6] ŠENOVSKÝ, Michail, Vilém ADAMEC a Pavel ŠENOVSKÝ. *Ochrana kritické infrastruktury*. 1. vydání. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2007. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-807-3850-258.
- [7] HORÁK, Rudolf. *Průvodce krizovým plánováním pro veřejnou správu: [prevence řešení mimořádných krizových situací]*. Praha: Linde, 2011. ISBN 9788072018277.

- [8] DOSTÁLOVÁ, Pavla, Barbara HANDLOVÁ, Jan KOLÁŘ a Kamila MCIHALÍKOVÁ. *Analýza rizik budovy Magistrátu statutárního města Kladna, nám. 17. listopadu 2840, Kladno, se zaměřením na blackout*. Kladno, 2015. Týmový projekt. České vysoké učení technické v Praze, Fakulta biomedicínského inženýrství, Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva.
- [9] BERANOVÁ, Leontýna, Marie KOTÁLOVÁ, Sandra KUDRNOVÁ, Viktor PEŠEK, Marek SUŠICKÝ a Milada VALENTOVÁ. *Analýza rizik budovy pracoviště magistrátu města Kladna- Centra správních agend*. Kladno, 2015. Týmový projekt. České vysoké učení technické v Praze, Fakulta biomedicínského inženýrství, Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva.
- [10] MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU, . *Typový plán: Narušení dodávek elektrické energie velkého rozsahu*. Praha, 2018.
- [11] MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU, . *Národní program energetické odolnosti*. Praha, 2018.
- [12] PROCHÁZKOVÁ, Dana. *Krizové řízení pro technické obory*. První. V Praze: České vysoké učení technické, 2013. ISBN 978-80-01-05292-1.
- [13] *Vyhláška č. 80/2012 Sb o stavu nouze v elektroenergetice a o obsahových náležitostech havarijního plánu*. In: . Praha: PČR, 2010, ročník 2010, číslo 80.

- [14] NASTOUPIL, René. Hodnocení ropné bezpečnosti České republiky. *Vojenské rozhledy* [online]. 2018, 2018(27), 134-143 [cit. 2019-04-30]. ISSN 2336-2995. Dostupné z: www.vojenskerozhledy.cz
- [15] SPRÁVA STÁTNÍCH HMOTNÝCH REZERV, . *Typový plán: Narušení dodávek ropy a ropných produktů velkého rozsahu*. Praha, 2017.
- [16] Ropovod TAL. *Mero* [online]. Kralupy nad Vltavou: Mero ČR a.s., 2008 [cit. 2019-05-09]. Dostupné z: <https://www.mero.cz/provoz/ropovod-tal/>
- [17] PAULUS, František, Antonín KRÖMER a Jan PETR. *Analyza hrozeb pro Českou republiku: závěrečná zpráva*. Praha, 2015.
- [18] *Taktické cvičení složek IZS Královehradeckého kraje RAD 2015: Region After Dark*. Hradec Králové, 2015.
- [19] GÖTZOVÁ, Martin. VIDEO: Královehradecký kraj zažil třídní blackout, tentokrát jen cvičně. *Královehradecký kraj* [online]. Hradec králové: Královehradecký kraj, 2015 [cit. 2019-05-10]. Dostupné z: <http://www.kr-kralovehradecky.cz/cz/kraj-volene-organy/tiskove-centrum/aktuality1/kralovehradecky-kraj-zazil-tridenni-blackout--tentokrat-jen-cvicne-82372/>
- [20] *Informace o cvičení Blackout 2014*. Praha, 2014.
- [21] *JUDr. Lukáš Stehlík: Vedoucí týmu krizového managementu* [online]. Praha: LKPR, b.r. [cit. 2019-05-10].

- [22] DO TŘÍ DNŮ POTÉ HROZÍ TOTÁLNÍ KOLAPS PRAHY A DOBA KAMENNÁ. TO JSOU VÝSLEDKY OFICIÁLNÍ ZPRÁVY, ŘÍKÁ BEZPEČNOSTNÍ EXPERT A EXPORADCE PRIMÁTORA. *Výpadek elektřiny* [online]. Praha: Národní bezpečnostní ústav, z.ú., 2016 [cit. 2019-05-10]. Dostupné z: <http://vypadekelektřiny.cz/do-tri-dnu-pote-hrozi-totalni-kolaps-prahy-a-doba-kamenna-to-jsou-vysledky-oficialni-zpravy-rika-bezpecnostni-expert-a-exporadce-primatora/>
- [23] BENEŠ, Ivan. *Vyhodnocení cvičení BLACKOUT 2014 za oblast energetiky z pohledu energetické bezpečnosti zaměřené na bezpečné dodávky elektřiny v případě děletrvajícího výpadku dodávek elektrické energie z přenosové soustavy ČR*. Praha, 2014.
- [24] Vzájemná provázanost lidských systémů. In: *Výpadek elektřiny* [online]. Praha: Národní bezpečnostní ústav, z.ú., 2014 [cit. 2019-05-10]. Dostupné z: <http://vypadekelektřiny.cz/vyhodnoceni-cviceni-blackout-2014-priloha/>
- [25] LETIŠTĚ PRAHA, a.s.,. *BLACK OUT FINAL PROJECT REPORT 01/2019*. Praha, 2019.
- [26] *Vyhodnocení taktického cvičení složek IZS Středočeského kraje: Blackout 2018*. Kladno, 2018.
- [27] Schema-ip-hopks. In: *SSHR* [online]. Praha: SSHR, 2009 [cit. 2019-05-12]. Dostupné z: http://www.sshr.cz/pro-verejnou-spravu/informacn_podpora_zajistovani_vecnych_zdroju/Stranky/default.aspx

- [28] KULHÁNEK, Stanislav. *Správa státních hmotných rezerv – role a působnost ve veřejném sektoru*. Praha, 2013. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze, Fakulta sociálních věd.
- [29] CÍGLER, Jaroslav. *Ochraňování ropy a ropných produktů ČR*. Praha, 2013.
- [30] SPRÁVA STÁTNÍCH HMOTNÝCH REZERV, . *Strategie SSHR pro oblast nouzových zásob ropy a ropných produktů do roku 2030*. 1. vydání. Praha, 2017.
- [31] *Zákon č. 189/1999 Sb., o nouzových zásobách ropy, o řešení stavů ropné nouze a o změně některých souvisejících zákonů*. In: . Praha: PČR, 1999, ročník 1999, číslo 189.
- [32] LEJBL, Ladislav a Nina SCHENKOVÁ. *Strategie území správního obvodu ORP Beroun v oblasti přeškolní výchovy a základního školství, sociálních služeb, odpadového hospodářství a doprava a dopravní obslužnost*. Beroun, 2015. Dostupné také z: http://www.smocr.cz/obcesobe-docs/Beroun/SD_Beroun.pdf
- [33] Systémová podpora rozvoje meziobecní spolupráce v ČR v rámci území správních obvodů obcí s rozšířenou působností. In: *Svaz měst a obcí* [online]. Beroun: Svaz měst a obcí, 2014 [cit. 2019-05-13]. Dostupné z: <http://www.smocr.cz/obcesobe-docs/Beroun/ORP%20Beroun%20-%20anal%C3%BDza%20DSO.pdf>
- [34] *Analýza rizik ORP Beorun*. Beroun, 2016.

- [35] *Havarijní plán Středočeského kraje*. Praha, 2016.
- [36] *Katalog stanic HZS Středočeského kraje: Březen 2018*. Kladno, 2018.
Dostupné také z: <https://www.hzscr.cz/clanek/organizacni-slozky-uoberoun-uzemni-odbor-beroun.aspx>
- [37] *Seznam jednotek požární ochrany Středočeského kraje: k 7.10.2016*. Kladno, 2016. Dostupné také z: <https://www.hzscr.cz/clanek/hzs-stredoceskeho-kraje-menu-jednotky-pozarni-ochrany-jednotky-po-jednotky-pozarni-ochrany.aspx>
- [38] Kontakty Územní odbor Beroun. *Policie České republiky* [online]. Praha: PČR, 2019 [cit. 2019-05-13]. Dostupné z: <https://www.policie.cz/SCRIPT/imapa.aspx?area=stc&docid=677&nid=270&num=2>
- [39] Výjezdové základny. In: *Zdravotnická záchranná služba Středočeského kraje p.o.* [online]. Kladno: ZZS Sčk, 2019 [cit. 2019-05-13]. Dostupné z: <https://www.uszssk.cz/1321-2/>
- [40] Mapa centra města Beroun. In: *Mapy.cz* [online]. Praha: Seznam.cz, 2019 [cit. 2019-05-14]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?planovani-trasy&x=14.0664029&y=49.9662886&z=17&mrp=%7B%22c%22%3A111%7D>
- [41] Mapa města Beroun. In: *Google Maps* [online]. Mountain View: Google Inc., 2019 [cit. 2019-05-14]. Dostupné z: <https://www.google.cz/maps/place/266+01+Beroun/@49.9670243,14.0641>

011,14z/data=!4m5!3m4!1s0x470ba53e5abbba3f:0x400af0f6614ba30!8m2!3d49.9672047!4d14.0862836?hl=cs

- [42] Umístění ČS u dálničního tělesa. In: *Google Maps* [online]. Mountain View: Google Inc., 2019 [cit. 2019-05-14]. Dostupné z: <https://www.google.cz/maps/place/266+01+Beroun/@49.9560103,14.0621899,306m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x470ba53e5abbba3f:0x400af0f6614ba30!8m2!3d49.9672047!4d14.0862836?hl=cs>
- [43] *Kalibrační tabulky ČS OMV Beroun - Jih*. Beroun, b.r.
- [44] Ceník služeb. *HelpEnergy* [online]. Libomyšl: HelpEnergy, s.r.o., 2010 [cit. 2019-05-15]. Dostupné z: <http://www.helpenergy.cz/clanky/2-cenik-sluzeb.html>
- [45] JENÍKOVSKÁ, Iveta. *Dopady rozsáhlého blackoutu na poskytovatele zdravotní lůžkové péče v Praze*. Kladno, 2017. Bakalářská diplomová práce. České vysoké učení technické v Praze, Fakulta biomedicínského inženýrství, Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva.
- [46] CEMPEROVÁ, Veronika. *Ropná bezpečnost České republiky*. Pardubice, 2016. Diplomová práce. Univerzita Pardubice, Fakulta ekonomicko-správní.
- [47] KOLÁŘ, Jan. *Využití SMS systémů v oblasti varování obyvatelstva a návrh podkladu implementace SMS systému na území Městské části Praha 7*. Kladno, 2016. Bakalářská diplomová práce. České vysoké učení

technické v Praze, Fakulta biomedicínského inženýrství, Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva.

10 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - Schéma řešení narušení dodávek elektrické energie [10]	31
Obrázek 2 - Schéma sítí vysokého napětí Praha [21]	46
Obrázek 3 - Vzájemná provázanost lidských systémů [24]	49
Obrázek 4 - Schéma informační podpory HOPKS [27]	57
Obrázek 5 - Soustava legislativy týkající se ropné bezpečnosti [29]	59
Obrázek 6 - Zařízení společnosti ČEPRO, a.s. [29]	62
Obrázek 7 - Přídělový lístek [29]	65
Obrázek 8 - Karta SSHR [29]	66
Obrázek 9 - ORP Beroun [33]	70
Obrázek 10 - Územní odbory HZS Středočeského kraje [36]	73
Obrázek 11 - Hasební obvod – Stanice Beroun [36]	74
Obrázek 12 - Rozmístění PČR – obrázek [33] – úprava vlastní	75
Obrázek 13 - Rozmístění výjezdových stanic ZZS [39]	76
Obrázek 14 - Výjezdová stanoviště IZS – ORP Beroun [33] – úprava vlastní	77
Obrázek 15 - Prvky kritické infrastruktury v ORP Beroun [40] – úprava vlastní	78
Obrázek 16 - Citlivé objekty - Město Beroun [41] – úprava vlastní	82
Obrázek 17 - Citlivé objekty ORP Beroun [33] – úprava vlastní	82
Obrázek 188 - Detail výdejového stojanu – foto vlastní	84
Obrázek 19 - Obslužná šachta k tankové nádrži – foto vlastní	85
Obrázek 20 - Umístění ČS u dálničního tělesa [42]	86
Obrázek 21 - Členění prostoru ČS [42]	87
Obrázek 22- Rozmístění výdejních stojanů – foto vlastní	87
Obrázek 23 - Náskres tankových nádrží s uvedenými kapacitami [43]	88
Obrázek 24 - UPS zdroj – foto vlastní	89
Obrázek 25 - Rozvaděč připojené ČS – foto vlastní	91
Obrázek 26 - DA připojený k rozvaděči – foto vlastní	91

11 SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka č. 1 – Stupně priority z hlediska zásobování elektrickou energií [11]

Tabulka č. 2 – Nepřijatelná rizika ORP Beroun [34]

Tabulka č. 3 – Seznam citlivých objektů na narušení dodávek elektrické energie.

Tabulka č. 4 – Seznam zájmových ČS v ORP Beroun

Tabulka č. 5 – Odvození zásob PHM z denní výtoče – OMV Beroun Jih

Tabulka č. 6 – Odvození celkové potřebné výkonosti DA – OMV Beorun Jih

Tabulka č. 7 – Odvození zásob PHM z denní výtoče – EuroOil Beroun

Tabulka č. 8 – Odvození celkové potřebné výkonosti DA – EuroOil Beroun

12 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1 - Tabulka kategorizace strategických objektů, při určování energetické odolnosti [11]

Příloha č. 2 - Tabulka vypínací doby pro snížení výkonu při jednotlivých regulačních stupních [10]

Příloha č. 3 – Orientační struktura rozhovoru [47]

Příloha č. 4 – Kalibrační tabulky [43]

Příloha č. 1 - Tabulka kategorizace strategických objektů, při určování energetické odolnosti

Kategorie objektů		
Kategorie	Odborná oblast	Jednotlivé objekty
Energetika	Elektroenergetika	Dispečinky, výroby elektřiny, elektrické stanice
	Teplárenství	Dispečinky, zdroje tepelné energie, předávací stanice, rozvodné tepelné zařízení
	Plynárenství	Dispečinky, kompresorové, předávací a regulační stanice, zásobníky plynu, uzávěry
	Sektor ropy a ropných produktů	Dispečinky, rafinérie, objekty společností MERO a ČEPRO, čerpací stanice pohonných hmot včetně čerpacích stanic dopravců
Kolektorové sítě	Kolektorové sítě	Dispečinky
Vodní hospodářství	Úprava vody a zásobování pitnou vodou	Vodojemy, úpravny vody
	Distribuce vody	Dispečinky a další objekty provozovatelů vodohospodářské infrastruktury
	Distribučně kritické manipulační uzly	Čerpací a přečerpávací stanice, manipulační uzly
	Nakládání s odpadními vodami	Čistírny odpadních vod, čerpací stanice na přečerpávání odpadních vod
Zdravotní a sociální péče	Zdravotnická zařízení	Objekty poskytovatelů lůžkové péče (v nichž je poskytována akutní, následná nebo dlouhodobá péče), polikliniky, hemodialyzační centra (pokud nejsou součástí nemocnice), rehabilitační ústavy, transplantační kliniky (pokud nejsou součástí nemocnice), dětské domovy pro děti do 3 let věku, hospice, objekty Státního zdravotního ústavu

	Zařízení sociální péče	Domovy pro seniory, domovy se zvláštním režimem, týdenní stacionáře, azylové domy, domovy pro osoby se zdravotním postižením, domy na půl cesty, chráněné bydlení
	Ostatní	Lékárny
Nouzové služby	Hasičský záchranný sbor	Krajská operační a informační střediska, územní odbory, stanice
	Policie ČR	Operační střediska, krajská ředitelství, územní odbory, obvodní oddělení
	Vězeňská služba	Věznice
	Záchranná služba	Zdravotnická operační střediska (včetně záložních pracovišť), výjezdové základny
	Integrovaný záchranný systém	Prvky analogové komunikace
	Městská policie	Operační střediska městské a obecní policie
	Ostatní subjekty zahrnuté do krizového nebo havarijního plánu kraje	Objekty právnických a podnikajících fyzických osob plnících opatření z krizového plánu a objekty, s nimiž je smlouva o spolupráci při zajištění opatření ochrany obyvatelstva (např. nouzové ubytování a stravování)
	Ostatní jednotky požární ochrany	Stanice jednotek sborů dobrovolných hasičů a podnikových jednotek
	Krematoria a kafilerie	Krematoria, kafilerie
Doprava	Železniční doprava	Významná železniční nádraží, dispečinky významných dopravců (např. České dráhy), dispečinky a měnírny Správy železniční dopravní cesty, tunely
	Silniční doprava	Významná autobusová nádraží, dispečinky významných dopravců (např. ČSAD, ICOM), dispečinky správy a údržby dálnic a správy a údržby silnic, tunely

	Letecká doprava	Letiště, řízení letového provozu
	Městská elektrifikovaná doprava	Dispečinky, linky metra, tramvají a trolejbusů, měnirny dopravních podniků
Průmysl	Průmyslové provozy	Objekty, v jejichž okolí je stanovena zóna havarijního plánování
Veřejná správa	Státní správa	Objekty ministerstev a jiných ústředních orgánů státní správy a organizačních složek státu, skladů státních hmotných rezerv, skladů civilní ochrany a úložišť radioaktivního odpadu a vyhořelého jaderného paliva, sídla krajských hygienických stanic, objekty finančních a celních úřadů
	Samospráva	Krajské úřady (včetně záložních pracovišť), úřady obcí s rozšířenou působností, obecní úřady, úřady městských částí a obvodů
Odpadové hospodářství	Odpadové hospodářství	Objekty s technologií pro nakládání s odpady
Školství	Školská zařízení zařazená v krizových plánech	Školská zařízení určená vyhláškou č. 281/2001 Sb., dětské domovy, domy dětí a mládeže, gymnázia, střední odborné školy, učiliště, základní školy, mateřské školy
Zemědělství a potravinářství	Chov zvířat	Velkochovy
	Výroba potravin	Významné mlékárny, pekárny, mlýny, masokombináty, mrazírny
	Distribuce potravin	Velkokapacitní sila, velkosklady potravin, objekty zařazené v krizových plánech
Komunikační a informační systémy	Technologické prvky pevné sítě elektronických komunikací	Centra řízení a podpory sítě, řídicí, mezinárodní a tranzitní ústředny, datová centra
	Technologické prvky mobilní sítě elektronických komunikací	Centra řízení a podpory sítě, ústředny, základnové řídicí jednotky sítě pokrývající strategické lokality, základnové stanice sítě pokrývající strategické lokality, datová centra

	Technologické prvky sítí pro rozhlasové a televizní vysílání	Vysílací zařízení pro šíření televizního nebo rozhlasového signálu určených pro informaci obyvatelstva za krizových situací, řídicí pracoviště provozu, datový centra
	Technologické prvky pro satelitní komunikaci	Hlavní pozemní satelitní přijímací a vysílací stanice, infrastruktura pro evropský globální navigační družicový systém, pozemní řídicí a komunikační střediska
	Technologické prvky pro poštovní služby	Centrální a regionální výpočetní střediska, střediska centrálního snímání a úložiště dat, sběrné přepravní uzly, řídicí a mezinárodní pošty, poštovní dopravní infrastruktura
Finanční služby	Finanční služby	Významné objekty peněžních ústavů

Příloha č. 2 - Tabulka vypínací doby pro snížení výkonu při jednotlivých regulačních stupních

Regulační stupeň	Způsob snížení hodnoty výkonu odebíraného z elektrizační soustavy	Čas, kdy dojde ke snížení výkonu odebíraného z elektrizační soustavy po vyhlášení regulačního stupně
1.	Vypínáním a blokováním zapnutí vybraných spotřebičů ovládaných pomocí hromadného dálkového ovládání, popřípadě prostřednictvím jiného technického systému pro řízení velikosti spotřeby	Není stanoveno
2.	Použitím technických prostředků provozovatele soustavy	Do 1 hodiny po vyhlášení regulačního stupně, pokud není stanovena doba delší
3.	Snížení hodnoty výkonu podle přílohy č. 1 vyhlášky č. 80/2010 bod III. odst. 3	Do 30 minut po vyhlášení regulačního stupně
4.	Snížení hodnoty výkonu podle přílohy č. 1 vyhlášky č. 80/2010 bod III. odst. 3	Do 1 hodiny po vyhlášení regulačního stupně, pokud není stanovena doba delší.
5.	Snížení hodnoty výkonu podle přílohy č. 1 vyhlášky č. 80/2010 bod III. odst. 3	Do 1 hodiny po vyhlášení regulačního stupně
6.	Snížení hodnoty výkonu podle přílohy č. 1 vyhlášky č. 80/2010 bod III. odst. 3	Do 2 hodin po vyhlášení regulačního stupně, pokud není stanovena doba delší
7.	Snížení hodnoty výkonu odebíraného z elektrizační soustavy u všech zákazníků na hodnotu bezpečnostního minima	Do 1 hodiny po vyhlášení regulačního stupně. U odběrného zařízení, kde nelze do jedné hodiny snížit hodnotu odebíraného výkonu na bezpečnostní minimum, je stanoven časový posun v hodinách jako čas

		nezbytný pro snížení odběru na hodnotu bezpečnostního minima*.
--	--	--

Struktura rozhovoru s:

.....

Datum:.....

1) Zahájení

2) S Kým jednám? + Proč je pro rozhovor vhodný?

3) Souhlasí se záznamem: ANO / NE, Záznam č.:

4) Nastínění cílů DP dotazovanému

5) Základní otázky:

a. ... *Za jakých podmínek může Vaše zařízení plnit zadané parametry?*

.....

b. ... *Jaké je technologické řešení Vašeho zařízení?*

.....

c. ... *Jste schopni splnit všechny zadané parametry vycházející z legislativy?.....*

d. ... *Jaké je zabezpečení celé technologie?...*

6) Odpovědi:

a.

b.

c.

d.

7) Ukončení + Poděkování

Příloha č. 4 – Kalibrační tabulky

KALIBRAČNÍ TABULKA				ČS OMV Beroun - JIH				č. 4A - 35 m ³			
NEAKTIVNÍ PROSTOR		KONEC SAMÍ		OBJEM 5%		OBJEM 95%		OBJEM 100%		OBJEM 100%	
0,0 cm	0,001 m ³	11,9 cm	0,476 m ³	26,3 cm	1,782 m ³	225,4 cm	33,851 m ³	252,7 cm	35,633 m ³	cm	m ³
1	0,005	0,001	1,857	0,011	5,244	0,015	9,404	0,017	10,999	0,018	13,999
2	0,015	0,002	1,968	0,011	5,393	0,015	9,574	0,017	10,6	0,018	15,180
3	0,032	0,002	2,080	0,011	5,542	0,015	9,745	0,017	10,7	0,018	16,362
4	0,056	0,003	2,193	0,012	5,693	0,015	9,917	0,017	10,8	0,018	17,545
5	0,090	0,004	2,309	0,012	5,844	0,015	10,089	0,017	10,9	0,018	18,727
6	0,131	0,005	2,427	0,012	5,997	0,015	10,262	0,017	11,0	0,018	19,910
7	0,178	0,005	2,546	0,012	6,150	0,015	10,435	0,017	11,1	0,018	21,093
8	0,230	0,006	2,667	0,012	6,305	0,016	10,609	0,017	11,2	0,018	22,276
9	0,287	0,006	2,790	0,012	6,460	0,016	10,784	0,017	11,3	0,018	23,460
10	0,348	0,007	2,914	0,013	6,617	0,016	10,959	0,018	11,4	0,018	24,643
11	0,414	0,007	3,040	0,013	6,774	0,016	11,134	0,018	11,5	0,018	25,827
12	0,483	0,007	3,167	0,013	6,932	0,016	11,310	0,018	11,6	0,018	27,011
13	0,555	0,008	3,296	0,013	7,092	0,016	11,487	0,018	11,7	0,018	28,195
14	0,631	0,008	3,427	0,013	7,252	0,016	11,664	0,018	11,8	0,018	29,379
15	0,709	0,008	3,558	0,013	7,413	0,016	11,841	0,018	11,9	0,018	30,563
16	0,791	0,008	3,692	0,013	7,574	0,016	12,019	0,018	12,0	0,018	31,747
17	0,876	0,009	3,826	0,014	7,737	0,016	12,197	0,018	12,1	0,018	32,931
18	0,963	0,009	3,963	0,014	7,900	0,016	12,375	0,018	12,2	0,018	34,116
19	1,053	0,009	4,100	0,014	8,064	0,016	12,554	0,018	12,3	0,018	35,300
20	1,146	0,009	4,239	0,014	8,229	0,017	12,734	0,018	12,4	0,018	36,485
21	1,241	0,010	4,379	0,014	8,395	0,017	12,913	0,018	12,5	0,018	37,669
22	1,338	0,010	4,520	0,014	8,561	0,017	13,093	0,018	12,6	0,018	38,853
23	1,437	0,010	4,663	0,014	8,728	0,017	13,274	0,018	12,7	0,018	40,038
24	1,539	0,010	4,806	0,014	8,896	0,017	13,455	0,018	12,8	0,018	41,222
25	1,643	0,011	4,951	0,015	9,065	0,017	13,636	0,018	12,9	0,018	42,407
26	1,749	0,011	5,097	0,015	9,234	0,017	13,817	0,018	13,0	0,018	43,591

Nula kalibrační tabulky je na dně nádrže v ose vstupního vstupu (viz obr. nádrže)/III

