Zdravotně
sociální fakulta
Faculty of Health
and Social Sciences

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

Přístup k zajištění informovanosti obyvatelstva v rámci výpadků elektrické energie ve vybraných státech

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Studijní program: OCHRANA OBYVATELSTVA

Autor: Bc. Jakub Staněk

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

České Budějovice 2018

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci s názvem „Přístup k zajištění informovanosti obyvatelstva v rámci výpadků elektrické energie ve vybraných státech“ jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů v seznamu citované literatury.

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

V Českých Budějovicích dne 6.8.2018 .....

Poděkování

Chtěl bych poděkovat Ing. Lence Brehovské, Ph.D. za prostor k sepsání diplomové práce a její odborné vedení. Velké díky patří Pavlíně Mähringové rozené Zlevské za zapůjčení počítače ve chvíli, kdy ostatní možnosti selhaly a také všem přátelům, kteří dávají mému životu smysl přesahující hranice akademických zdí.

Přístup k zajištění informovanosti obyvatelstva v rámci výpadků elektrické energie ve vybraných státech

Abstrakt

Dnešní globalizovaný svět je mnohem zranitelnější, než jsme často ochotni připustit. Žijeme ve společnosti, která je do značné míry závislá na stabilních dodávkách elektrické energie. Potenciální výpadek proudu velkého rozsahu neboli blackout může být pro takovou společnost velmi nebezpečnou situací. Často si ani neuvědomujeme, jaké důsledky by to neslo pro náš každodenní život, zdraví lidí, bezpečnost a ekonomiku země. I přes snahu odpovědných orgánů mohou být komplikace pro obyvatelstvo velmi vážné. Dopady takových neblahých událostí lze snižovat různými způsoby a jedním z nich je podporování informované společnosti, která se o sebe v dobách krize umí postarat. Tento text se zaměřuje na současný přístup ke zvyšování a udržování informovanosti obyvatelstva o problematice velkých poruch zásobování energií nejen v České republice. Cílem práce je srovnat právě informační prostředí ČR se situací v sousedním Německu. Je potřeba si uvědomit, že při propuknutí takové události nebude pravděpodobně fungovat mnoho důležitých systémů sloužících za běžných podmínek k informování obyvatelstva. Bude proto nezbytné přistoupit k alternativním řešením a komunikačním kanálům. V rámci osvěty je možné informovat široké obyvatelstvo pouze o nejdůležitějších opatřeních a vhodných vzorcích chování při blackoutu. Plynulým obnovením dodávek energie úkoly informování obyvatelstva nekončí. Výběrem klíčových informací by mohla tato práce přispět společnosti.

Klíčová slova

Blackout – Informovanost – Připravenost – Elektrifikační soustava – Výpadek proudu – Edukace – Varování

Approach to secure the population knowledge of power outages in chosen states

Abstract

Today's globalized world is much more vulnerable than we are often willing to admit. We live in a society which is considerably dependent on a stable supply of electricity. Potential large power outage also called blackout may be a very dangerous situation for our community. Usually we don’t realize all consequences there can be for our everyday life, people's health, the security and the economy of the country. Despite the efforts of the responsible authorities, the complications for the population can be very serious. The effects of such unfortunate event can be reduced in a variety of ways. An option is to support an informed society that can take care of itself in times of crisis. This text is focused on the current approach to raising and maintaining awareness of the people for masive power outage not only in the Czech Republic. The aim of the thesis is to compare the information environment of the Czech Republic with the situation in neighboring Germany. It is important to keep on mind that many important systems serving under normal conditions to inform the population will not work when such an event occurs. It can be necessary to proceed with alternative solutions and communication channels. In the education context, it‘s realisic to inform the majority of the population only about the most important measures and appropriate patterns of blackout behavior. With the restoration of energy supplies, the task of informing the population doesn‘t end. By selecting key information, this work could contribute to the society.

Key words

Blackout – Awareness – Preparedness – Electrification system – Power outage – Education – Warning

OBSAH

1 ÚVOD 10
2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA 12
2.1 Bezpečnostní systém ČR a ochrana obyvatelstva 12
2.1.1 Mimořádné události a krizové situace 12
2.1.2 Varování obyvatelstva 13
2.1.3 Vzdělávání a informovanost obyvatelstva 15
2.1.4 Havarijní komunikace 16
2.1.5 Kritická infrastruktura 16
2.2 Výpadek proudu velkého rozsahu 17
2.2.1 Význam elektrické energie pro současnou společnost v ČR 18
2.2.1 Blackout 19
2.2.2 Elektrifikační síť v České republice a hrozby kterým čelí 19
2.2.3 Typový plán: Narušení dodávek elektrické energie velkého rozsahu 23
2.2.4 Možné příčiny velkých výpadků sítě 24
2.2.5 Dosavadní historie krizových stavů v české energetice 28
2.2.6 Vybrané příklady zahraničních energetických krizí 29
2.2.1 Následky blackoutu 33
2.2.2 Obnovení dodávek el. energie po blackoutu 34
2.2.1 Možné způsoby řešení, tzv. Smart grids 37
2.3 Organizace při blackoutu 41
2.3.1 Krizové řízení při velkém výpadku proudu 41
2.3.2 Tísňové informování obyvatelstva při výpadku proudu 42
3 PRAKTICKÁ ČÁST 44
3.1 Cíle práce 44
3.2 Výzkumné otázky 44
3.3 Informovanost obyvatel ČR v problematice blackoutu 44
3.3.1 Preventivně výchovná činnost HZS ČR 47

3.3.2 Osvětové aktivity v rámci krajů ... 48
3.3.3 Výuka témat ochrany člověka za MU na školách ... 49
3.3.4 Český Červený kříž ... 49
3.3.5 Institut ochrany obyvatelstva lázně Bohdaneč ... 50
3.3.6 Tištěné brožury ... 50
3.3.7 Cvičení „Blackout 2014“ ... 51
3.3.8 Cvičení Blackout v Jihočeském kraji 2017 ... 51
3.4 Informovanost obyvatel Německa o problematice blackoutu ... 52
3.4.1 Federální úřad ochrany obyvatelstva a řešení katastrof ... 53
3.4.2 Informační centrum civilní ochrany ... 54
3.4.3 Modulární systém varování (MoWaS) ... 55
3.4.4 Mobilní aplikace NINA, sociální sítě a oborové weby ... 56
3.4.5 Webový portál deNIS a systém deNIS II plus ... 58
3.4.6 Německé sdružené informační a situační centrum ... 59
3.5 Integrace energetické bezpečnosti ČR v rámci Evropské unie ... 60
3.6 Zvýšení osobní resilence proti blackoutu ... 61
3.7 Správné vzorce chování občana při blackoutu ... 63
3.8 Reakce po obnovení dodávek ... 68
4 METODIKA ... 69
5 DISKUZE ... 70
6 ZÁVĚR ... 73
7 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY ... 75
8 PŘÍLOHY ... 81
8.1 Rámcový obsah informačního letáku formátu A4: ... 81

1 ÚVOD

Současná společnost musí neustále čelit řadě bezpečnostních ohrožení. Jednou ze situací, která muže významně ohrozit fungování naší společnosti je i narušení dodávek elektrického proudu velkého rozsahu. Pro společnost tak úzce provázanou a závislou na elektrické energii se může výpadek snadno stát mimořádnou událostí. Velmi často může jít o následek jiné mimořádné události, jako jsou například vichřice, povodně, sněhové kalamity apod. Takový stav se v běžné mluvě i odborné literatuře často označuje jako tzv. blackout. Tyto blackouty mohou zásadně ovlivnit společnost a poškodit ekonomiku jakéhokoliv regionu, státu nebo i mnohem rozsáhlejšího území. Situaci komplikuje i skutečnost, že opatření pro zvýšení energetické bezpečnosti v tomto směru bývají komplikovaná a nákladná. Energetické sítě jednotlivých států nejsou izolované, navzájem se ovlivňují a jejich posilování vyžaduje koordinované postupy.

Při výpadku elektrické energie je jen otázkou času, než dojde k majetkovým ztrátám a je bezprostředně nutné zajistit bezpečnost samotných občanů, následovat bude poškození životního prostředí a ohrožení plnění mezinárodních smluvních závazků České republiky. Důsledky jsou rozsáhlejší, než si obvykle představujeme. Bez proudu není ohroženo jen světlo našich domovů, ale také životně důležité teplo v zimním období, a přísun pitné vody. Nesmíme zapomenout na standardní provoz obchodů, ve kterých jsme zvyklí naplnit rodinnou lednici, která pravděpodobně bez elektrického proudu také nebude fungovat. Následky jsou široké a přípravy na tyto eventuality náročná.

Tento fenomén je v oblasti bezpečnostních studií relativně nový. Nejen česká společnost je zaměřena na zabezpečení provozu a řešení situace z technického pohledu a pohled informovanosti a následné reakce obyvatelstva bývá upozaděn. Proto jsem se ve své diplomové práci rozhodl věnovat srovnání přístupu k zajištění informovanosti obyvatelstva.

V teoretické části práce se věnuji bezpečnostnímu systému ČR a problematice ochrany obyvatelstva, především z pohledu velkých výpadků dodávek elektrické energie. Na základě dostupných zdrojů představuji základní koncepty, které se následně nejvíce uplatňují při řešení stavů spojených se zkoumaným fenoménem. Jde o základní úkol ochrany obyvatelstva, kterým je bezpochyby varování a jeho legislativní rámec spojený s nástroji pro řešení krizového stavu.

V následující části se zaměřuji za konkrétní mimořádnou událost, kterou je zmiňovaný blackout. Kladu důraz na uvědomění míry závislosti soudobé společnosti na bezpečných a stabilních dodávkách proudu. Analyzuji zde možné vyvolávající příčiny a následky takového výpadku. K řešení diskutovaného stavu byt vytvořen zvláštní typový plán, který rovněž rozebírám. Pro ilustraci jsou uvedeny i historicky významné rozsáhlé selhání dodávek ze kterých by si moderní společnost měla vzít ponaučení a neopakovat stejné chyby v prostředí České republiky. Zamýšlím se nad procesem obnovy dodávek následujícím po blackoutu, který sebou nese další rizika a nečekané stavy. Pro pochopení všech důsledků stavu a směru kterým směřuje současná energetická společnost popisuji, jaké jsou podle odborníků možné cesty zlepšování odolnosti elektrifikační soustavy.

Velká část mechanizmů řešení ostatních mimořádných událostí je principiálně opřena o elektřinu, proto se v další části zaměřuji na specifika, která u potenciálního blackoutu mohou nastat. Jde hlavně o krizové řízení a zajištění tísňového informování obyvatel.

Praktická část této práce analyzuje dostupné zdroje v oblasti přístupu k zabezpečení informovanosti obyvatelstva v problematice rozsáhlých výpadků dodávek elektrické energie.

Ke srovnání jsem vybral dvojici evropských států, Českou republiku a Spolkovou republiku Německo. Hlavním důvodem mé volby byl fakt, že SRN je rovněž středoevropská vyspělá země s moderním přístupem k ochrany obyvatelstva a krizovému řízení. Díky regionálním souvislostem pramenícím z problematiky elektrifikačních soustav se musí potýkat s velice podobným prostředím jako ČR. Doufám, že tak budu srovnávat srovnatelné.

V oblasti doporučení pro občany a nastínění správných vzorců chování jsem se snažil srovnávat co možná největší množství zdrojů. V této problematice považuji za velmi cenné zahraniční zdroje. Důvodem je fakt, že nejen Spojené státy americké, ale i země ze společenství Evropské unie atd. mají již s blackouty bohatější zkušenosti.

Potenciální situace neztrácí na vážnosti, ani bezprostředně po obnovení dodávek. K rychlému obnovené stability a snížení ztrát například na majetku může významnou měrou přispět i koordinovaná reakce nejširšího obyvatelstva na obnovu systému. Povědomí o těchto správných reakcí by mělo být podporováno v populaci průběžně, jen tak mají orgány činné v ochraně obyvatelstva šanci limitovat případné následky.

2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA

2.1 Bezpečnostní systém ČR a ochrana obyvatelstva

Pro ochranu života, zdraví a majetku občanů České republiky, ale také demokratických základů, svrchovanosti a územní celistvosti samotného státu bylo nutné vytvořit systém práv a povinností všech orgánů státní správy, samosprávy, různých soukromých subjektů i jednotlivých občanů. Pocit bezpečí je pro člověka v žebříčku osobních potřeb velmi vysoko, obvykle se uvádí hned po naplnění základních fyziologických potřeb (Blažková et al. 2015).

Ochrana obyvatelstva je pak ze zákona realizovaný soubor opatření připravovaných pro mimořádné události a krizové situace. Jde o plnění úkolů civilní ochrany, zejména varování a vyrozumění, případná evakuace a následné ukrytí a nouzové přežití a dalších opatření. Následnou odpovědnost za jejich provádění mají orgány státní správy, samosprávy, ale také právnické, podnikající fyzické a fyzické osoby (Kratochvílová 2005b).

Legislativně je ochrana obyvatelstva ukotvena v zákoně č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů. Rozpracování úkolů v oblastech jako je informování obyvatelstva, varování, evakuace, ukrytí a další řeší vyhláška Ministerstva vnitra č. 380/2002 Sb. k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva.

Ochrana obyvatelstva v případě rozsáhlého výpadku proudu by se v této velmi specifické situaci zaměřila zejména na varování, případnou evakuaci a následné nouzové přežití obyvatelstva. Využití by nalezly jen dobře vybavené a organizované složky integrovaného záchranného systému. Klíčové pro nasazení by bylo disponování autonomním spojením a přepravní kapacitou. Jako nutná podmínka se jeví vlastnictví dostatečných zásob pohonných hmot pohonných hmot. Další síly a prostředky a zejména dobrovolníci by museli být alokování ke složkám splňujícím tyto předpoklady jako jejich podpora. (Blažková et al. 2014; Ready Campaign a FEMA/DHS 2017)

2.1.1 Mimořádné události a krizové situace

Mimořádnou situací rozumíme škodlivé působení sil a jevů vyvolaných přírodními vlivy nebo činností samotného člověka a také havárie, které ohrožují život, zdraví, majetek nebo životní prostředí a vyžadují z pravidla provedení záchranných a likvidačních prací.

Krizovou situací je podle zákona č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a zákona č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů narušení kritické infrastruktury nebo jiné nebezpečí, při nichž je vyhlášen stav nebezpečí, nouzový stav nebo stav ohrožení státu. Jsou to zpravidla takové mimořádné situace, kdy je bezprostředně ohrožena svrchovanost a územní celistvost státu, jeho demokratické základy, funkčnost hospodářství, systém státní správy a samosprávy, zdraví a životy velkého počtu osob, majetek, kulturní bohatství, životní prostředí nebo plnění mezinárodních závazků, zároveň nelze odstranit obvyklou činností správních úřadů, orgánů územní samosprávy, ozbrojených sil, záchranných sborů, havarijních a jiných služeb.

2.1.2 Varování obyvatelstva

Na území každého státu, Českou republiku nevyjímaje, existuje trvale riziko vzniku mimořádných událostí a krizových situací z nejrůznějších důvodů. Aby byla dotčeným obyvatelstvem rychle a správně zahájena realizace opatření, je bezpodmínečné nutné, aby se lidé včas dozvěděli informace o ohrožení a o potřebných reakcích. Toto je hlavním předmětem a úkolem varování obyvatelstva a na něj navazujícího tísňového informování. Varování obyvatelstva je nejčastěji v literatuře popisováno jako komplex organizačních, technických a provozních opatření, ustanovených za cílem zajistit včasné předání informace o hrozící nebo probíhající mimořádné události. Z pravidla taková mimořádná událost vyžaduje realizaci opatření na ochranu obyvatelstva. Varování je možné předávat v různých formách, nejčastěji ve formě zvukové, ale i vizuální. (Šimek 2012)

Varování obyvatelstva je zároveň základní podmínkou pro realizaci dalších opatření na ochranu obyvatelstva. V České republice je za tímto účelem vybudován a udržován tzv. jednotný systém varování a vyrozumění (JSVV). (Kratochvílová 2005b) Za jeho technické, provozní a organizační řešení odpovídá v souladu se zákonem č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, Ministerstvo vnitra zastupované Hasičským záchranným sborem České republiky. Dále lze počítat s místní informační systémy, které nejsou zahrnuty mezi koncové prvky varování JSVV, mobilní prostředky varování, rozhlasové a televizní vysílání. S postupným implementováním nových technologií lze počítat i s předání varovných informací prostřednictvím textových zpráv na mobilní telefony nebo s využitím internetu. (Šimek 2012)

Mezi aktuálně nejrozšířenější kategorie koncových prvků varování jednotného systému varování a vyrozumění patří: rotační sirény, elektronické sirény a místní informační systémy. Elektronické sirény a místní informační systémy jsou často souhrnně označovány za elektronické koncové prvky varování. Takzvané místní informační systémy byly zařazeny do JSVV na počátku roku 2000, vznikaly zpravidla z dosavadních obecních rozhlasů a podobných rozhlasových zařízení. Při běžném fungování obce umožňují místní informační systémy orgánům místní samosprávy kvalitní komunikaci s občany. V době krize představují způsob, jak provést varování a tísňové informování obyvatelstva, řízení opatření a další toky informací spojené s řešením nejrůznějších mimořádných událostí a krizových stavů. V případě všech aktuálně instalovaných typů místních informačních systémů je možnost vzdáleného zapnutí a vypnutí bezdrátových hlásičů. Systém je implementovaná do mapových podkladů, což urychluje rozhodování a zvyšuje výkonost příslušných orgánů. Z pohledu řešení stavu spojeného s velkým výpadkem proudu není bez zajímavosti, že někteří výrobci nabízejí i modely s doplňkovým napájením fotovoltaickými panely. Aktuálním trendem vývoje systémů je integrace funkcí monitoringu nebezpečných jevů do koncových prvků. (Beneš 2010; Šimek 2012) Co možná nejdřívější zjištění hrozící nebo probíhající mimořádné události je naprosto klíčové pro včasné varování obyvatel a brzkou realizaci ochranných opatření. Jedním z možných přístupů ke zrychlení předávání informací, je tzv. monitoring nebezpečných jevů. Existuje celá řada aplikovaných, a to především prostředky začleněnými do fungujících místních informačních systémů. Typickým využitím takového monitoringu je sledování hladiny řek a povodňových jevů na nich, který slouží nejčastěji orgánům místní samosprávy

Elektronické sirény s výkonem od 500 W tvoří pomyslnou páteř JSVV. Podle Šimka v současnosti neprochází nijak dramatickým vývojem. Z pohledu zajištění komunikace při blackoutu je určitým krokem vpřed například zavedení nového typu zesilovače ve dvou typech sirény zahraničního výrobce. Energetická náročnost totiž zásadně limituje přístroj při případné nutnosti provozu na baterie. Komunikační kanál tak zůstane déle průchozí i bez dodávky elektrické energie.

Kromě zavedených kategorií koncových prvků varování JSVV se objevují i nová technická řešení. Jde například o vizuální prvek ve formě informačního panelu. Podle Usnesení vlády ČR ze dne 25. února 2008 č. 165 k Vyhodnocení stavu realizace Koncepce ochrany obyvatelstva do roku 2006 s výhledem do roku 2015 a také dle

Koncepce ochrany obyvatelstva do roku 2013 s výhledem do roku 2020 musí provozovatelé objektů, ve kterých dochází ke shromažďování velkého počtu osob na vlastní náklady zajistit vhodnou variantu místního informačního systému, která bude napojena přímo na systém varování. Využití vidí odborníci především na místech, kde kvůli hluku nebo členitosti prostředí nefungují zvuková hlášení. informace z JSVV. (Šimek 2012)

Rychlé a kvalifikované realizování opatření na ochranu obyvatelstva, s důrazem na aktivní a správné chování obyvatelstva, vyžaduje včasné a správné předání informace o hrozbě. Proto je varování obyvatelstva nedílnou a důležitou součástí komplexu opatření ochrany obyvatelstva. Setrvalý proces výzkumu a inovací v oblasti přináší do oblasti varování a komunikací s obyvatelstvem v ohrožení nové kvality. Aktuálně instalované možnosti a kapacity koncových prvků varování jsou průběžně zdokonalovány a přinášejí tak širší možnosti řešení pro zainteresované orgány nejen v situacích spojených s rozsáhlým výpadkem elektrifikační sítě.

2.1.3 Vzdělávání a informovanost obyvatelstva

Po rozpadu bipolárního vnímání a fungování světa na konci 80. let 20. stolení se snížila pravděpodobnost velkého mocenského konfliktu s potenciálním využitím zbraní hromadného ničení. V současnosti se tak pojetí bezpečnostní politiky státu jako je Česká republika ocitá spíš v rovině nevojenského ohrožení. Z dřívějšího pocitu akutního ohrožení pramenila i větší ochota obyvatel k přípravě, nácvikům a obecně investování energie do nouzové připravenosti. S rostoucím množstvím hrozeb a postupným uvědomováním důsledků možných mimořádných událostí nyní zažívá svou renesanci i pohled na vzdělávání a preventivní informování obyvatel k nouzi. (Roudný 2014)

Úroveň připravenosti obyvatel na zvládání mimořádných událostí i samotné vědomí možných ohrožení, například v místě trvalého bydliště, se zákonitě odrazí na průběhu a výsledných napáchaných škodách. Vhodné modely chování a postupy je možné obyvatelům vštěpovat na několika úrovních. Určitě lze zmínit systematické vzdělávání v rámci povinné školní docházky nebo nárazové kampaně prostřednictvím různých médií. Je nutno objektivně přiznat, že zájem široké veřejnosti v dobách klidu o tuto problematiku bývá spíše malý (Mašek et al. 2006).

Občanům České republiky je svobodný přístup k informacím garantován hned několika právními normami. Obecně je samozřejmě zakotven už v Ústavě ČR, zákon č. 1/1993 Sb. a v zákoně č. 123/1998 Sb. o svobodném přístupu k informacím. Mezi nejzásadnější z pohledu ochrany obyvatelstva lze zařadit zákon č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií, zejména § 22-24 Účast veřejnosti při projednávání programu, bezpečnostní zprávy a vnějšího havarijního plánu, §25 Informování veřejnosti a §26 Poskytování informací o vzniku a dopadech závažných havárií.

V oblasti bezpečnostního plánování se můžeme setkat i s informacemi pro které platí striktní pravidla ohledně toho, komu a za jakých okolností jsou určené. Taková klasifikace snižuje riziko zneužití a posiluje koncept bezpečnostního plánování. (Šenovský et al. 2006)

2.1.4 Havarijní komunikace

Bez kvalitní a včasné havarijní komunikace s obyvatelstvem nemůže být zabezpečena jeho ochrana. Jejím obsahem by měly být zejména informace o potencionálním ohrožení a přijímaných opatřeních. Připravuje se na všech úrovních státní správy a samosprávy, ale naprosto klíčový význam má zprostředkování informací mezi obcí a obyvatelstvem. Na stupni obce odpovídají za komunikaci příslušné krizové štáby (Mašek et al. 2006).

2.1.5 Kritická infrastruktura

V průběhu vývoje lidské civilizace jsme si vytvořili určité struktury, bez kterých si dnes už málokdo dokáže představit fungování společnosti. Přetrvání a vývoj lidských komunit je odjakživa spojováno s technologickým pokrokem, který dává lidem odedávna výhodu v boji o přežití. Vývoj je vždy opřen o člověkem vytvořenou infrastrukturu. Životně důležitá infrastruktura, služby a zdroje nutné pro fungování státu a společnosti se označují jako kritická infrastruktura. Hovoříme-li o evropské kritické infrastruktuře, myslíme tím KI na území České republiky, jejíž porušení by mělo závažný dopad nejen na ČR, ale i na další členský stát EU. Moderní společnost by si měla být dobře vědoma své zranitelnosti při narušení některých klíčových systémů jak na úrovni státu, tak na mezinárodním poli. Za zmínku stojí, že až do roku 2003 byla tato problematika řešena pouze schvalováním dokumentů nelegislativního charakteru v bezpečnostní radě státu a

ve vládě. Právě až v roce 2003 byly vytvořeny první seznamy subjektů kritické infrastruktury v devíti odvětvích lidské činnosti. (Šenovský et al. 2006)

Evropské společenství si dobře uvědomovalo nutnost zabývat se touto problematikou, a tak v roce 2009 vstoupila v platnost nová směrnice Evropské rady 2008/114/ES, o určování a označování evropských kritických infrastruktur a posuzování potřeby zvýšit jejich ochranu. ČR zapracovala směrnici cestou novelizace krizového zákona a nařízení vlády č. 462/2000 Sb. Následovalo vydání nového nařízení vlády č. 432/2010 Sb. o kritériích pro určení prvku kritické infrastruktury. Na základě definovaných kritérií jsou vybrány tzv. prvky KI, jde o konkrétní stavby, zařízení, provozy, infrastrukturu atd. Tyto určující kritéria dělíme na průřezová a odvětvová.

Průřezová kritéria označují soubor hledisek hodnotící závažnost potencionálního narušení zkoumaného prvku. Popisují mezní hodnoty jako například rozsah ztrát na životech obyvatel a dopad na jejich zdraví, obzvláště závažný dopad na ekonomiku země nebo rozsáhlého výpadku nezbytných služeb. (Blažková et al. 2015)

Z pohledu odvětvových kritérií nahlížíme na technické provozní hodnoty určitého odvětví. Dotčená odvětví jsou energetika, potravinářství, zemědělství, vodní hospodářství, zdravotnictví, komunikace a IS, doprava atd. (Blažková et al. 2015)

Provozovatel prvku kritické infrastruktury v odborné terminologii označován jako subjekt KI je odpovědný za ochranu prvku a za tímto účelem je povinen zpracovávat plán krizové připravenosti subjektu KI. Subjektu náleží i další povinnosti jako například vybrání tzv. styčného bezpečnostního zaměstnance nebo umožnění kontrol ze strany příslušného ministerstva (č. 240/2000 Sb. krizový zákon).

Ochrana klíčových infrastruktur se dlouhodobě vyvíjí, postupně se mění i nejčastěji uvažované důvody k tomu odvětví havarijního plánování. Nejen přírodní katastrofy a konvenčně vedený válečný úder, ale v dnešní době i promyšlený teroristický útok může společnost zasáhnout na velmi citlivém místě. Zkušenosti z havárií podle Šenovského ukazují, že naprosto zásadní roli v chodu systému má v současnosti elektrická energie.

2.2 Výpadek proudu velkého rozsahu

Jednou ze základních funkcí státu v průmyslově vyspělých zemí, je zajištění bezpečných dodávek elektřiny za ceny, které si obyvatelé mohou dovolit. Přenosové a distribuční sítě

jsou v ČR vybudovány tak, aby byly schopné kompenzovat běžné technologické poruchy, drobnou kriminální činností a neúmyslnou chybou obslužného personálu. Ale nedokážou se bez zásahu vyrovnat s vícenásobným vyřazením kritických prvků soustavy, a to bez ohledu na vyvolávající příčiny (Beneš a Mejta 2008a).

2.2.1 Význam elektrické energie pro současnou společnost v ČR

Současná společnost v České republice se dá popsat jako převážně fosilně-energetická civilizace. I přes vědomí nutnosti transformace soudobé energetiky, je přechod od fosilních paliv (uhlí, ropa, plyn) k těm nefosilním (jádro a obnovitelné zdroje) velice pomalý. Množství dosažitelných fosilních paliv na Zemi je konečné, stejně jako nejsou neomezené zdroje paliva pro technologie současné generace nukleárních elektráren. Největší potenciál pro budoucí uplatnění má energie slunečního záření a větrná energie. (Kubín 2003)

Potenciál využití elektráren na těchto principech by teoreticky bohatě stačil k pokrytí potřeb moderní společnosti. K zásadním překážkám v masivním zavádění solárních a větrných elektráren je ve srovnání například se zařízením spalujícím uhlí nižší energetická hustota a variabilní, či dokonce přerušovaný tok energie. Pokud se má jejich podíl na globálním mixu nadále zvyšovat, je nutné podporovat souběžný rozvoj inteligentních sítí (Smart grids) a systémů pro akumulaci elektrické energie.

Geografická poloha České republiky definuje i naše podmínky pro větrnou a solární energetiku. Nemůžeme konkurovat větrné energii z oblasti severního Atlantiku nebo slunečním elektrárnám ze Středomoří. Další principy obnovitelných zdrojů energie nemají na území ČR dostatečný potenciál (například vodní a geotermální). V případě spalování biomasy je tento potenciál omezen především proto, že pokud by se produkce masivně vypadala tímto směrem, mohlo by to ohrozit i potravinovou bezpečnost a nepostradatelné pilíře životního prostředí. Z toho plyne, že nemůžeme být dlouhodobě soběstační na základě žádného principu získávání energie z obnovitelných zdrojů. Dlouhodobá energetická koncepce ČR musí být integrována v rámci řešení koncepce celé EU. Důležitým předpokladem je ale energetická solidarita mezi členskými státy, musíme brát ohledy na nerovnoměrné přírodní podmínky jednotlivých zemí. Než takový stav nastane, jeví se jako řešení úsporná opatření a mix energie z neobnovitelných zdrojů jako je uhlí, jádro a zemní plyn.

Požadavky na větší členění sítě a rozvoj využívání obnovitelných zdrojů energie, které je vázáno na oblast vedou k potřebě výstavby nových moderních propojovacích tras a uzlů evropských energetických sítí. Z postavení ČR lze pohlížet na tyto trasy jako na zdrojové, tj. nahrazující deficit vlastních zdrojů energie. Pokud budou tyto sítě vedeny přes území České republiky, lze počítat s mnohem rychlejším odklonem od neudržitelného mixu a obratem investovat do nových velkých zdrojů v lokalitách, které jsou k tomu ekonomicky nejvhodnější. Pokud k tomu nedojde, staneme se podle Beneše na konci 21. století nekonkurenceschopnou energetickou periferií. (Ivan Beneš 2010)

2.2.1 Blackout

Stabilní dodávky elektrické energie se dají označit za jedny z klíčových výsledků správného fungování kritické infrastruktury. Zvážíme-li, že vyřazení elektrifikační soustavy by vedlo ke kaskádovému efektu a poruchám funkce dalších prvků KI. V prostředí České republiky si lze jen těžko představit, že by se rozsáhlý výpadek neprojevil na ekonomických, sociálních a bezpečnostních stránkách našich životů. Blackout je termín pro poruchu elektrické sítě, která je spojena s přerušením dodávek elektrické energie. Jedná se zpravidla o rozsáhlé území. O blackoutu se často mluví jako o jedné z vážných hrozeb 21. století. Dopady jsou přímo úměrné míře závislosti konkrétního území a obyvatelstva na spolehlivých dodávkách elektrické energie.

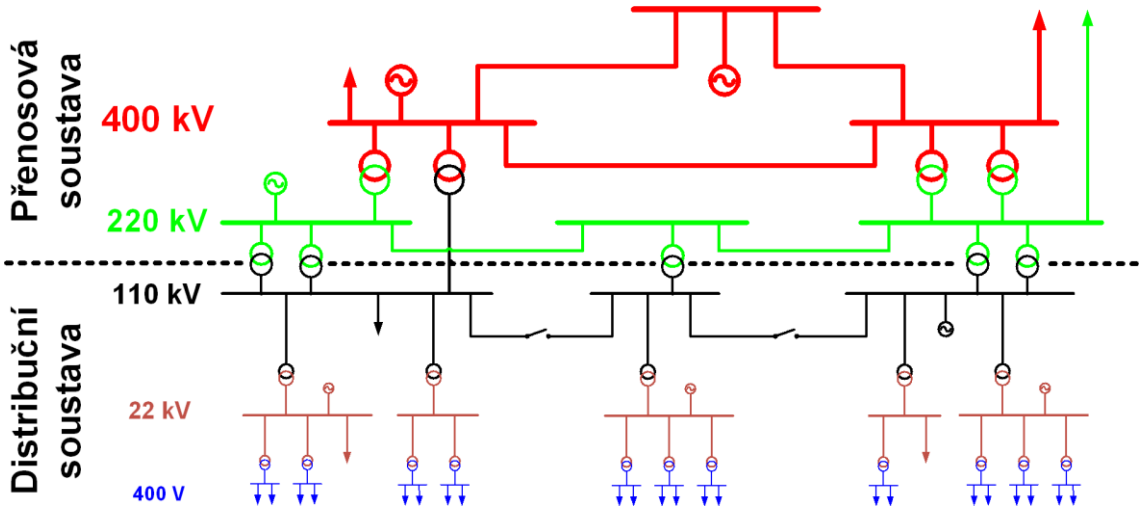
2.2.2 Elektrifikační síť v České republice a hrozby kterým čelí

Elektrizační soustavu tvoří propojený soubor prvků pro výrobu, přenos, úpravu a distribuci elektřiny. Samozřejmě nelze opomenout ani systémy řídící, ochranné, měřící, elektrické přípojky a přímá vedení. Zjednodušeně lze prohlásit, že se taková soustava skládá ze zdrojů, rozvodné sítě a spotřebičů. Páteř tvoří přenosová soustava, která je charakterizována provozním napětí 400 nebo 220 kV. Napájena je řadou hlavních tzv. systémových elektráren a do soustav sousedních států pomocí hraničních vedení a přechodných prvků. Provozovatelem přenosové soustavy v ČR je společnost ČEPS, a.s.

Na přenosovou soustavu bezprostředně navazuje distribuční síť. Funguje na několika několik napěťových úrovních dle určení od 110 kV až po sítě nízkého napětí. Elektřina je touto cestou distribuována, jak velkoodběratelům z vyšších napěťových hladit, tak i

maloodběratelům, případně domácnostem atd. Ze sítě tzv. nízkého napětí. Nízkým napětím standardně nazýváme 380 V a 220 V. (viz obrázek 1) (Hromada et al. 2014)

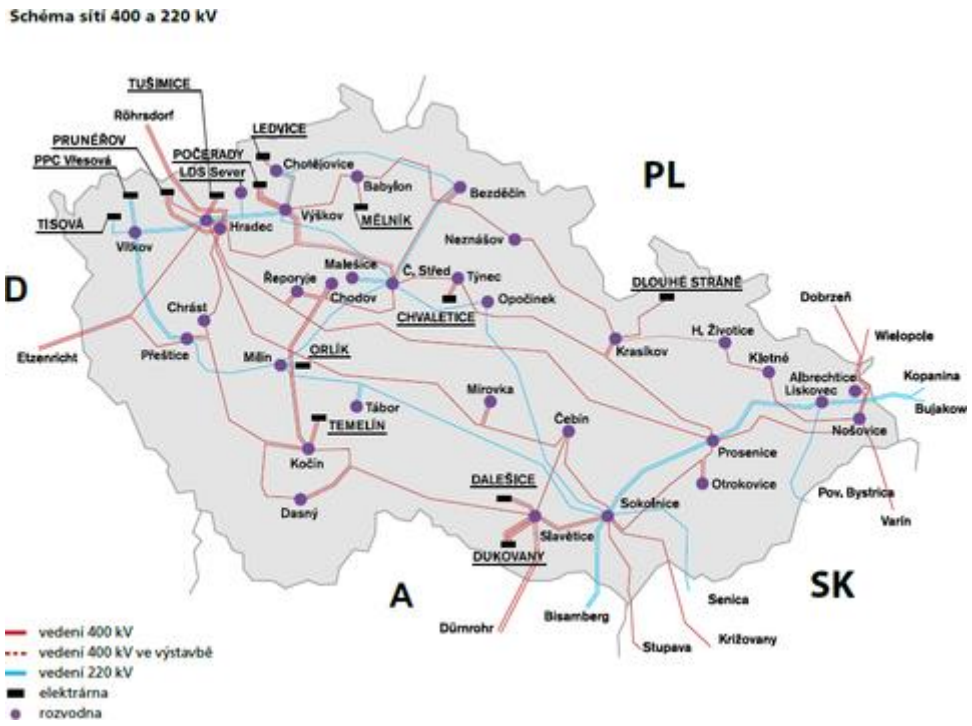
Hlavním rozdílem mezi distribuční a přenosovou soustavou je samozřejmě kromě hladiny provozního napětí také zapojení systémů. V celé přenosové části jsou až na výjimky všechna vedení mezi hladinami 400kV a 220 kV propojeny. Výsledkem je systém, kde se všechny prvky vzájemně ovlivňují. Při nenadálém selhání nebo odpojení některé části vedení či transformátorů, převezme zátěž zbytek systému. (Galetka 2016)



Obrázek 1 - elektrizační soustava (Galetka 2016)

Distribuční soustava se skládá z izolovaných větví, které jsou individuálně napájeny z přenosové soustavy v minimálně jednom případně i ve více bodech (transformátorech).

Jednotlivé větve distribuční soustavy se díky svému paralelnímu fungování vzájemně nijak neovlivňují a do přenosové soustavy zasahují výhradně dodaným či odebraným výkonem. Někdy dochází řízeně ke krátkodobému propojení dvou větví distribuce za účelem převádění jednotlivých částí. Provozovatelem distribuční soustavy v celé České republice jsou společnosti ČEZ Distribuce, a.s., E.ON Distribuce a.s. a PREdistribuce, a.s.



Obrázek 2 - schéma sítí 400kV a 220kV v ČR (Galetka 2016)

Díky paralelní instalaci vedení je možné, aby bylo nahrazeno při přerušení jiným. Náhradní část vedení či transformátor v distribuční soustavě převezme zátěž. Ne vždy je ale alternativa k dispozici. V situaci, kdy paralelní prvek není zapojen a nenajde se jiné řešení, dojde zákonitě k přerušení dodávek elektrické energie.

Z tohoto konceptu existují na území ČR dvě strategické výjimky. Jde o prvky, které jsou neustále napájeny ze dvou nezávislých rozvoden přenosové soustavy. Konkrétně se jedná o vedení mezi rozvodnami Dasný a Kočín v Jihočeském kraji a také Výškov a Chotějovice v severních Čechách. Tvoří tak jakési přemostění přes síť 110 kV k vedení sousední přenosové soustavy a mohou tak sloužit pro přenos výkonů.

Elektrifikační soustava se tedy skládá z následujících prvků:
a) zařízení produkující elektrickou energii

b) přenosová soustavy vedení a zařízení (rozvodny) 400 kV, 220 kV a 110 kV

c) distribuční soustava vysokého napětí 3 kV, 6 kV, 10 kV, 22 kV, 35 kV a 110 kV

d) distribuční soustava nízkého napětí 0,4/0,23 kV

e) technického a organizačního zabezpečení (dispečinky a řízení provozu)

Z technické podstaty elektrického proudu vychází i jeho největší náročnost co se distribuce týče. Elektřinu totiž nelze delší dobu efektivně skladovat, napětí musí být soustavně udržováno rovnováhou mezi výrobou v elektrárnách a spotřebou v koncových zařízeních. Elektrifikační soustava musí neustále reagovat na v čase kolísající spotřebu společnosti. Základem stability je především plánování předpokládaného odběru ze sítě (Ministerstvo průmyslu a obchodu 2018).

Vláda České republiky svým usnesením dne 17. srpna 2011 č. 619 schválila Východiska ke koncepci surovinové a energetické bezpečnosti České republiky. Tento dokument pojmenovává hrozby pro energetickou a surovinovou bezpečnost ČR. Mezi hrozby samozřejmě patří přerušení dodávek strategických surovin, kterých je možné z ekonomického hlediska skladovat jen omezené zásoby. Na zásobování navazuje samotné fungování infrastruktury označené za kritickou, nejen nedostatek surovin, ale i ztráta kontroly, konvenční nebo kybernetický útok, může ohrozit její fungování. Nelze zavírat oči ani před možným ovládnutím zásadní části českého energetického a surovinového trnu subjekty jednajícími proti zájmům občanů České republiky nebo postupným prohlubováním zavilosti na jediném dominantním dodavateli na trhu s určitou komoditou. Dokument popisuje jako hrozbu i potenciální možnost ztráty postavení země jako tranzitního partnera pro ostatním členské státy Evropské unie. Další z možných ztrát se týká uzavření tuzemských zpracovatelských kapacit, a to hlavně v ropném sektoru. (Hromada et al. 2014)

Podle Bechníka je v České republice stejně jako v okolních evropských státech přenosová soustava v dobrém stavu, a to navzdory faktu, že některé její segmenty jsou starší než 40 let. Vyvozuje, že pravděpodobnost rozsáhlého dlouhodobého blackoutu jev ČR nízká a spíš by trval v řádech hodin než dní. Takový výpadek by neměl napáchat větší škody. Pravděpodobnější, než generální blackout je rozpad elektrizační soustavy na ostrovní

jednotky. K takové situaci už v historii došlo nejen v České republice, ale i v dalších evropských státech. (Bechník 2013a)

2.2.3 Typový plán: Narušení dodávek elektrické energie velkého rozsahu

Takzvaný typový plán, je podle § 15 nařízení vlády č. 462/2000 Sb., dokument, kterým příslušné ministerstvo nebo jiný ústřední správní úřad stanoví pro řešení konkrétního druhu krizové situace doporučené typové postupy, zásady a opatření. Následně jsou jeho výstupy přeneseny do operativní části konkrétních krizových plánů.

Typový plán č. 19 Narušení dodávek elektrické energie velkého rozsahu byl naposledy aktualizován v roce 2014. Stanovuje pro konkrétní druh krizové situace doporučené typové postupy, zásady a opatření pro jejich řešení. Podle nařízení vlády č. 431/2010 Sb. je problematika přerušení dodávky elektrické energie součástí krizového plánu Ministerstva průmyslu a obchodu. Tento typový plán byl zpracován odborem bezpečnosti a krizového řízení ve spolupráci s ČEPS (Česká přenosová soustava) podle metodiky vydané Ministerstvem vnitra. Žádný krizový stav z důvodu narušení dodávky elektrické energie velkého rozsahu dosud v České republice nikdy vyhlášen nebyl.

Elektrifikační soustava je celostátní plošný systém velmi úzce spjatý se systémy okolních zemí. Potencionální havárie může přesáhnout možnosti provozovatelů daného prvku zajistit okamžité obnovení provozu nebo si jednoduše může vyžádat cílené odstavení systému a způsobit tak krizovou situaci v zásobování jednotlivých odběratelů elektrickou energií. Riziko vzniku s navazujících krizových situací je při takovém scénáři značné.

Typový plán se zabývá celým průběhem situace, od jejího vzniku až po řešení následků dlouhého blackoutu. Popisuje všechny segmenty elektrifikační sítě, kde může problém nastat, například zdroj, přenosová a distribuční soustava atd. Varuje i před sekundárními krizovými stavy, které mohou vzniknout následkem výpadku proudu. Jde hlavně o různé druhy technologických havárií v potenciálně nebezpečných provozech a jejich odrazy na zdraví osob, majetek a životní prostředí. Popisuje možnost narušení finančního a devizového trhu země, důležité infrastruktury, zásobování ropou, plynem, potravinami, léčivy a dalšími strategickými surovinami. Dopady dokument rozděluje do oblastí poškození zdraví, majetku, životního prostředí, sociální a ekonomické sféry včetně mezinárodního přesahu. (Ministerstvo průmyslu a obchodu 2018)

Obecně energetickou bezpečnost popisujeme jako zajištění stability nezbytných dodávek energie a energetických služeb pro zabezpečení tzv. chráněných zájmů státu. Jde především o životy a zdraví lidí, majetku obyvatelstva a životního prostředí. Požadavky na energetickou bezpečnost jsou vymezeny poptávkou samotných spotřebitelů. Podle Beneše nesou rizika v této problematice odběratelé energie, ale krizové situace musí centrálně řešit stát nebo územní samosprávy. K tomu využívá integrovaný záchranný systém podle rozsahu krizové situace. (Beneš 2014; Bechník 2013)

2.2.4 Možné příčiny velkých výpadků sítě

Důvodem pro tzv. blackout může být teoreticky selhání na jakékoliv úrovni elektrifikační infrastruktury. Logicky lze systém rozdělit na zdroje (elektrárny), přenosovou a distribuční soustavu a samozřejmě řídící prvky (dispečinky atd.). (Ministerstvo průmyslu a obchodu 2018)

Každá technologický proces a každé zařízení mají slabá místa, nejinak tomu je v případě rozmanitých typů elektráren. Některá výrobní zařízení jsou samozřejmě pro celek postradatelná, některá dokážeme krátkodobě nahradit, ale nárazové odstavení například velké jaderné elektrárny může být samozřejmě příčinou rozsáhlého výpadku soustavy. Jaderné zařízení bývá z pravidla kvůli potenciálním důsledkům havárie velmi dobře chráněno před přírodními výkyvy a bezpečnostní opatření proti různým sabotážím a teroristickým útokům jsou na vysoké úrovni. Nesmíme ale zapomínat na to, že zasažení samotného kontejnmentu reaktoru nebo klíčových procesů pro štěpnou reakci není jediná cesta, jek vyřadit jadernou elektrárnu z provozu.

Slabým místem technologie spalování fosilních paliv je jak charakter spalované suroviny, tak relativně častější nutnost palivo dodávat. Pouhé přerušení zásobování, ji tak po vyčerpání zásob může úplně vyřadit z provozu, bez vlastního poškození zařízení. Z tohoto hlediska jsou nejméně postižitelné jaderné elektrárny a elektrárny využívající obnovitelné zdroje. Při zpracování kapalin a pevných paliv se z ekonomických důvodů udržuje jen malá rezerva, která pokryje spotřebu jen na několik málo dní. U technologie spalujících plyn je následkem přerušení dodávek z pravidla okamžité přerušení výroby. Z hlediska zranitelnosti vlastního zařízení jsou provozy srovnatelné.

Všechny technologie využívající tepelnou přeměnu vody na páru jsou závislé na přísunu vody do různých provozních okruhů. Buď z důvodu nutnosti doplňovat cirkulující objem

do kondenzace, nebo do chladících věží kvůli ztrátám odparem. Za tímto účelem jsou obvykle vybudovány blízko vodního zdroje. Z toho může plynou i další ohrožení. Citlivost elektráren na zatopení není velká, při případné povodni a proniknutí vody k technologii jsou pravděpodobně nejzranitelnější různé motory a čerpadla (například pro doplňování chladících okruhů) (Kubín 2003).

Pro zprostředkování vyrobené elektrické energie koncovému spotřebiteli je nutné budovat přenosové a distribuční soustavy. Tyto technologie se rovněž mohou stát slabým článkem a důvodem blackoutu. Závažnější, než vlastní poškození vedení je skutečnost, že následkem nevyrovnané nabídky a poptávky po elektrické energii v síti může dojít k rozpadu soustavy jako celku. Vzhledem k obrovské geografické rozloze soustavy není její důsledná ochrana možná, proto je koncipována tak, aby nedošlo k jejímu rozpadu v případě porušení jednoho prvku soustavy. Je zpravidla realizována podle kritéria n-1, v odůvodněných případech dle kritéria n-2 (toleruje vyřazení 2 prvků). Dramaticky může přenosovou soustavu poškodit teroristický útok, nejnebezpečnějším faktorem je potenciální promyšlenost úderu a jeho zaměření na několik klíčových uzlů naráz. Vedení je ohroženo poškozením podpůrných stožárů například sesuvem půdy, silným větrem nebo odplavením okolní zeminy od paty stožáru. Kombinace nízkých teplot a srážek dokáže ohrozit vedení tvorbou námrazy na konstrukci a lanech, pod tíhou ledu mohou být lana stržena. Takové lokální důsledky budou povětšinou patřit k rozsahu, který systém dokáže kompenzovat a trasy vedení jsou samozřejmě plánovány s ohledem na tyto skutečnosti.

Distribuční soustava jak vysokého, tak nízkého napětí je, co se týká délky rozhodně nejrozsáhlejší, s výjimkou městských oblastí je vybudována v paprskovitém uspořádání. Poškození jednoho prvku má zpravidla za následek přerušení dodávky v části soustavy, když v některých případech existuje záložní možnost. Naprostá většina distribučního vedení je umístěna nad zemí na podpěrných stožárech z toho důvodu je snadno přístupná a zranitelná. (Kubín 2003; Ministerstvo průmyslu a obchodu 2018)

Nelze opomenout řídící systémy a dopad jejich případného vyřazení. Poškození jediného prvku nepředstavuje prakticky žádné problémy, protože je zálohováno, ale případný kolaps celého řízení by měl pravděpodobně za následek i zhroucení soustavy. Příčin pro takto velké problémy může být hned několik. Selhání lidského faktoru, úmyslná sabotáž, propracovaný kybernetický útok, špatná reakce samotného řídícího systému nebo asi nejméně pravděpodobné přímé poškození konkrétních klíčových bodů.

Lze pojmenovat i další možné jevy, které mají potenciál snižovat energetickou bezpečnosti sítě a zvyšovat riziko blackoutu.

Propojování přenosových soustav

V nedávné historii si rapidní růst spotřeby elektřiny vyžádal i masivní výstavbu přenosové infrastruktury a slučování původních regionálních sítí do větších celků. Později došlo k vytvoření celostátní soustavy a dnes je úzké napojení na okolní země a evropskou síť samozřejmostí. Vznikly velké soustavy pokrývající podstatné části nebo i úplně celé kontinenty. Benefitem, který z velkých kontinentálních systémů pramení je možnost vybudovat a provozovat obrovské elektrárny s vyšší účinností a rovněž příležitost snižovat rezervní kapacity v rámci jednotlivých států, protože případné kritické období je možné přestát za podpory sousedních států. Na druhou stranu v souvislosti s rozvolněním trhu, privatizací a deregulací se očekává, že vzroste zatížení některých klíčových míst soustav. To by mohlo vést až ke vzniku pomyslných úzkých hrdel a problémům. Riziko vzniku nekontrolovatelných kaskádových efektů potvrzují i zkušenosti z velkých výpadků na území Ameriky i Evropy. (Michael Bruch et al. 2011)

Provoz přenosové soustavy blízko technického maxima

Pokud je provozovaná síť při běžném vytížení blízko svých konstrukčních limitů, je větší pravděpodobnost, že v případě neočekávané změny může dojít k tomu, že ona maxima překročí a dotčená část sítě bude automaticky odpojena. Tím se ale problém neřeší zcela, zátěž se pouze přenese na jiný prvek (nebo prvky) a může dojít až k nekontrolovatelnému kaskádovému šíření přetížení a poruch. Následkem by obvykle byl rozpad soustavy na ostrovní systémy nebo dokonce případný blackout na území některého z takto vymezených ostrovů. (Michael Bruch et al. 2011; Bechník 2013a)

Decentralizace energetiky

Výroba elektrické energie na více místech logicky klade nižší důraz a nároky na kvalitní přenosovou soustavu jednoznačně přispívá ke snížení zátěže přenosové soustavy a bez ohledu na skutečnost, zda se jedná o zdroj konvenční nebo obnovitelný. Decentralizované elektrárny mohou při přechodu na ostrovní fungování zajistit nouzové zásobování svého obvodu. Je zajímavé si uvědomit, že při nižším zatížení soustavy, které je důsledkem existence velkého množství zdrojů, se snižují ztráty v technologii. Podle ČEPS jde v ČR

například při plném nasazení fotovoltaických elektráren o desítky uspořených MW. (Souleimanov a Metropolitní univerzita Praha 2011)

Na druhou stranu, pokud chceme jako společnost v budoucnosti dosahovat vyššího podílu elektřiny z obnovitelných zdrojů ve výsledném mixu je nutno využívat například potenciál vzdálených oblastí. V těchto případech se zpravidla jedná o bohaté zdroje energie vzdálené od míst finální spotřeby. Takové zdroje jako větrné a solární elektrárny jsou zároveň velmi variabilní, to znamená, že jejich výkon je extrémně závislí na aktuálním počasí. Výsledkem je uspořádání s vyššími nároky na zatížení přenosové soustavy, a tedy v důsledku ke snížení její spolehlivosti při nadprodukci. Jediným řešením se jeví navýšení kapacit přenosových soustav s přihlédnutím k ekonomické stránce věci. Nárůst podílu výroby závislé na počasí zvyšuje nároky na činnost dispečerů v energetice. S tím může být teoreticky opět spojené určité riziko selhání lidského faktoru. (Beneš 2015; Bechník 2013)

Vysloužilá technologie

I přes aktivitu společnosti ČEPS, která je provozovatelem, přesahuje velká část přenosové soustavy v ČR předpokládanou životnost 40 let. Se stářím instalace samozřejmě roste i pravděpodobnost selhání. Během roku 2018 se podíl vedení staršího než 40 let zvýší až na 50 %. Podle plánu ČEPS by po roce 2018 mělo docházet k postupnému omlazování přenosové soustavy a situace by se tak z tohoto pohledu měla zlepšovat. (Bechník 2013b)

Zvyšování podílu obnovitelných zdrojů energie

Decentralizované zdroje, kterými ty obnovitelné často jsou, jednoznačně snižují provozní zatížení přenosové soustavy a ztráty v technologii při přenosu a distribuci. Na druhou stranu je často jejich výkon zásadně odvislý od aktuálních podmínek a může zaznamenávat extrémní odchylky, proto je nutno co nejrychleji rozvíjet řešení typu Smart grids, aby důsledná predikce a optimalizace sítě tyto excesy potlačila. (Plchút 2015)

V případě konvenčního fungování elektráren lze při velkých výkonech dosáhnout lepší účinnosti, v případě obnovitelných zdrojů to často tak není. Například podle Beneše další navyšování výkonu jednotlivých větrných elektráren (kolem 2 MW) je problém a dosahuje svého stropu. Případná koncentrace většího počtu větrných elektráren v jedné oblasti, výsledný výnos energie snižuje. I malá solární elektrárna o výkonu řádově

jednotek kilowattů dosahuje běžně účinnosti až 98 % a velké sluneční komplexy se takových hodnotám blíží jen těžko. Další překážkou je fakt, že velké vyrobené výkony je nutno připojit na vedení vysokého napětí, a to znamená v konečném technologickém řešení dalších několik transformací. Každá taková transformace znamená ve výsledku ztrátu kolem 1 %. (Beneš 2015; Ivan Beneš 2010)

Při pohledu do minulosti na příčiny opravdu velkých výpadků, vesměs se jedná o závadu na zařízení a chybu dispečera. I v situaci, kdy by byl odpojen největší český turbogenerátor (1000MW v JE Temelín), jsou k dispozici rezervy a přeshraniční výpomoc ze sousedních přenosových soustav. Přenosová soustava by měla zvládnout i výpadek jednoho vedení VVN. Pouze pokud by došlo ke dvěma problémům rychle za sebou, měl by operátor řízení provozu na reakci pouze pár minut. (Beneš a Mejta 2008a)

2.2.5 Dosavadní historie krizových stavů v české energetice

Podle dostupných zdrojů nebyl nikdy v ČR vyhlášen krizový stav z důvodu blackoutu. K naprostému výpadku dodávek elektrické energie, jak ho známe ze zahraničních zpráv, v České republice zatím nedošlo. Pro relativně vysoké riziko vzniku této krizové situace je však nutné tématu věnovat trvale velkou pozornost. Přesto už se naše energetika musela s velmi vážnými stavy ve své historii vyrovnat.

Stav nouze v červenci roku 2006

Zmiňovaného data byl vyhlášen stav nouze pro území státu ze strany provozovatelem přenosové soustavy (společnost ČEPS), a to v červenci 2006. Ve zmiňovaném roce vedlo nezvykle teplé počasí v kombinaci se sníženou dodávkou větrných elektráren a nečekaným vypnutím slovinské rozvodny Diviča (důsledek požáru v blízkosti rozvodny). Následně došlo k navýšení odběru z ČR do Rakouska. To vedlo k přetížení jednoho 400 kV vedení rozvodny Hradec a následně k jeho vypnutí, ve snaze zabránit velkým škodám. V reakci přišlo přerozdělení energetických toků a po selhání dalších dvou prvků přenosové soustavy pak i k rozpadu soustavy do ostrovních provozů. V nastalé mimořádné situaci byl vyhlášen celostátní stav nouze. Při komplikovaném obnovování normálního stavu došlo k dalším třem ostrovním provozům. Využito bylo i nárazových havarijních dodávek ze sítí sousedních států. Systém se brzy podařilo opět zregulovat a dostat pod kontrolu. Dodávky byly obnoveny asi po 1 hodině. (Ministerstvo průmyslu a obchodu 2018).

Regionální stav nouze při povodni – Česká republika, červen 2013

Během rozsáhlých povodní v červnu 2013 voda zaplavila části distribuční soustavy. Důsledkem bylo několik tisíc odběratelů, hlavně domácností a podnikatelských subjektů sídlících poblíž říčního toku, bez dodávek elektrické energie. V reakci na to Pražská energetika vyhlásila stav nouze na svém distribučním území. K odpojení často docházelo i s preventivních důvodů, a to v případě 70 distribučních trafostanic kterým hrozilo potenciálně zaplavení vodou. Stav nouze musela vyhlásit i další distribuční společnost ČEZ. Ten se týkal Mělníku, Litoměřic, Ústí nad Labem a Děčína. Dodávky bylo možné obnovit ihned poté, co to umožnil technický stav dotčených částí distribuční soustavy i situace v odpojených objektech.

2.2.6 Vybrané příklady zahraničních energetických krizí

Slovinské ledové bouře 2014

Přibližně desetina obyvatel území Slovinska byla vystavena kompletnímu výpadku elektrického proudu na začátku února 2014. Kolísavé teploty, a hlavně mrznoucí srážky měly za následek nespočet technických problémů. Zpětně byly škody vyčísleny na 66 milionů euro, poničeno bylo například půl milionu hektarů lesů. Slovinsko v reakci na událost požádalo o pomoc mezinárodní společenství. (Miléř 2014) Od počátku se zapojila i Česká republika nárazovým zapůjčením naftových generátorů a následně i transportem pacientů závislých na přístrojové podpoře. Obnovování zásobování elektřinou probíhalo po částech a podle Gardnera došlo nestabilnímu připojení všech obytných čtvrtí za 4 dny po propuknutí bouře. Událost svým rozsahem mnohonásobně přesahovala možnosti záchranných složek. V situaci, kdy by podobnou bouří bylo zasaženo více států najednou, nemohla by být solidární přeshraniční pomoc realizována v takové míře. (Gardner 2014)

Německo na přelomu 2014/2015

V posledních měsících roku 2015 a na začátku následující roku musel řešit provozovatel české přenosové soustavy ČEPS opakující se výkyvy přicházející z rozsáhlých větrných elektráren na území Německa. Mezi hlavní příčiny nepoměru patřil podle Beneše velký nárůst instalovaného výkonu elektráren z tzv. obnovitelných zdrojů. Jejich okamžitý výkon je do značné míry variabilní podle aktuálních podmínek a jejich instalace zároveň

nedoprovázela i výstavba odpovídající kapacity rozšiřující přenosovou soustavu. Následkem toho vznikl na území Německa nadbytek který „tekl“ přes soustavy sousedních států, které na to nebyly připraveny. Situace se zlepšuje, například v polovině roku 2017 ČEPS zprovoznil strategicky významný transformátor s příčnou regulací fáze (tzv. PST) v rozvodně Hradec u Kadaně. Stav z minulosti by se už tak neměl opakovat. Je ale jasné, že vzájemná provázanost elektrifikační sítě může být nejen výhodou nastaveného systému, ale také jeho slabinou. (Bechník 2013a; Matthewman a Byrd 2013)

Auckland, Nový Zéland - 20. února 1998

Zatím nejdelší popsaný blackout na světě. Trval přes 5 týdnů (20. února – 27. března). Výpadek způsobila opakující se porucha vysokonapěťových kabelů. Nápravu oddaloval nedostatek kvalifikované pracovní síly a musela být přivolána zahraniční výpomoc. Ve městě s 1,5 milionem obyvatel (srovnatelné s Prahou) byl vyhlášen stav nouze. Ti, kteří zůstali pocítili důsledky opravdového dlouhotrvajícího blackoutu. Objevily se problémy s pitnou, užitkovou i odpadní vodou kvůli čerpadlům poháněným elektřinou. Velký problém nastal se skladováním i zásobováním potravinami. Obchodníkům bylo po čase nařízeno plošně likvidovat některé druhy potravin. Finanční ztráty podnikatelů byly tak velké, že těm menším bylo vládou doporučeno zkrachovat a začít znovu. Problém drtivě zasáhl Central Business District, tedy srdce ekonomických aktivit nejen města ale celého státu. Objevilo se rabování a úroveň bezpečnosti razantně klesla oproti normálu. Město se snažilo reagovat na výpadek nasazením výkonných dieselových generátorů. Vznikly obrovské problémy spojené s nákupem v zahraničí, transportem a zásobováním naftou pro tak velké zdroje proudu. Výsledný výkon byl ale sále nedostatečný. I když se nakonec podařilo dostat situaci pod kontrolu, region si do dnešních dní nese odkazy na tento velký výpadek. Zbytku světa slouží jako odstrašující příklad a zdroj poučení. (Máslo 2005; Beck et al. 2011)

Tato se samozřejmě okamžitě stala předmětem vyšetřování nejenom novozélandských úřadů. Jednu z nejdůkladnějších analýz provedl podle Beneše CRISMART (Center for Crisis Management Research and Training, Swedish National Defence College. Stockholm). S přihlédnutí k faktu, že je Auckland je svou velikostí srovnatelný s Prahou jde o cenné informace i pro Českou republiku. (Beneš 2014)

Západní a jižní Evropa, 4. listopadu 2006

Rozsáhlý výpadek, který zasáhl okolo 15 mil obyvatel na území Belgie, Francie, Itálie, Německa, Nizozemska, Španělska a Rakouska. Kvůli proplutí velké lodi pod vedením byl plánovaně vypnut proud, došlo ale k nečekanému přetížení linek, rozpadu na 3 ostrovní provozy a nakonec na 2 hodiny i k úplnému přerušení dodávek. Na některých místech se i za tak krátkou dobu objevilo rabování a byly hlášeny závažné komplikace v dopravě. (Beck et al. 2011)

Pro ilustraci uvádím souhrnnou tabulku s vybranými krizovými stavy v energetice.

Datum	Trvání	Zasaženo odběratelů [mil.]	Zasažená oblast	Prvotní příčina
9. 11. 1965	14 hodin	30	severovýchod USA a část Kanady	Chyba v nastavení ochrany, údajně 1. velký blackout v historii
13. 7. 1977	25 hodin	9	Město New York	Kombinace poruch a chyb
20. 2. 1998	5 týdnů	0,06	Auckland (Nový Zéland)	Závada na zastaralém kabelu vysokého napětí
14. 8. 2003	60 hodin	50	severovýchod USA a část Kanady	Výpadek zdroje v době vysoké poptávky a následně kontakt přetíženého vedení VVN s přerostlými stromy
28. 8. 2003	1 hodina	0,5	Londýn	Dva výpadky v rychlém sledu
23. 9. 2003	2 hodiny	5	Dánsko a jih Švédska	Závada odpojovače krátce po výpadku jaderné elektrárny
28. 9. 2003	12 hodin	56	Itálie, část Švýcarska	Bouře zničila vedení VVN
12. 7. 2004	12 hodin	5	jižní Řecko	Přetížení přenosové soustavy, výpadek dvou elektráren
9. 1. 2005		0,87	jih Švédska	bouře Gudrun
24. 5. 2005		2	Moskva, Rusko	požár v rozvodně
18. 8. 2005	7 hodin	100	Bali, Jáva a Indonésie	Výpadek vedení VVN
4. 11. 2006	20 minut	15	UCTE	Manuální odpojení vedení VVN bez ověření kritéria N-1, UCTE se rozpadla na tři ostrovy
27. 4. 2007	4,5 hodiny	25	Kolumbie	Chyba obsluhy v rozvodně
28. 1. 2008	12 dní	> 30	Čína	Sněhová bouře zničila vedení VVN
8. 9. 2011	12 hodin	3	USA a Mexiko	Výpadek vedení VVN po chybě obsluhy
30. 7. 2012	16 hodin	300	Indie	přetížení vedení VVN
31. 7. 2012	8 hodin	670	Indie	závada relé největší světový výpadek proudu

26. 10. 2012	4 hodiny	53	severovýchod Brazílie	požár v rozvodně
15. 11. 2012	1 hodina	0,45	Mnichov, Německo	závada v rozvodně nebo v elektrárně

Zdroj: Blackout a obnovitelné zdroje energie (Bechník 2013a)

2.2.1 Následky blackoutu

Výsledné škody a ztráty z déletrvajícího výpadku v zásobování elektřinou mohou být značné, srovnatelné s povodněmi v roce 1997 a 2002, i když by byly samozřejmě v konkrétních případech jiného druhu. Tyto škody za použití mezinárodně uplatňovaných metodik byly pro 14ti denní výpadek dodávky elektřiny uvedeny v územních energetických koncepcích Jihočeského, Středočeského, Pardubického kraje (v cenách roku 2000 šlo o částky, které oscilovaly mezi 15 až 20 miliardami Kč) (Beneš a Mejta 2008a).

Beneš tvrdí, že pokud dojde k obnově funkce kritické infrastruktury do 24 hodin, je situace z hlediska ochrany obyvatelstva a udržení veřejného pořádku zvládnutelná. Pokud však není obnoveno uspokojení základních fyziologických potřeb a potřeba bezpečí v několika dnech, pak se s jistotou od 5. dne po katastrofě život komunity rozkládá. I počestní občané berou osud a právo do svých rukou a v zájmu zajištění vody a potravin pro svou rodinu jsou schopni zúčastnit se rabování. (Beneš 2015)

Kromě možných sociálních a bezpečnostních dopadů je Česká republika potenciálním blackoutem zranitelná v ekonomické rovině. To pramení hlavně z charakteru tuzemské ekonomiky, která je z velké části závislá na (Beneš et al. 2007)odvětví průmyslu, které za běžné situace spotřebovává značné množství energie. S tím samozřejmě souvisí možné sociální důsledky výpadku dodávek reprezentované ztrátou zaměstnaneckých kapacit, jelikož podíl pracujících ve zmiňovaném odvětvích je 37 %. (Hospodářská komora České republiky 2014) Ztráty, které by taková situace vytvořila podnikům by pro ně mohly být likvidační. Hospodářská komora uvádí, že jejich míra zranitelnosti je 78 %. Nejzranitelnější skupinou jsou malé podniky, které nemají velké rezervy nebo cesty, jak kritické období překlenout. To by pravděpodobně vedlo k velkému propouštění a ekonomické nestabilitě v dotčené oblasti. Příkladem takové události může být výpadek v novozélandském Aucklandu v roce 1998, tehdy dodávky nefungovaly pět týdnů a region se z krize ekonomicky vzpamatovává dodnes. Zvýšené riziko blackoutu se bude také zákonitě podepisovat na ochotě firem investovat do projektů v dotčené oblasti.

Potenciální investor nebude chtít investovat své peníze v místě, kde zřizovatel není schopen zajistit stabilní dodávky elektrické energie. (Beneš 2015)

V neposlední řadě jsou tu občané republiky spolu se svými byty a domy, jejich míra zranitelnosti je 15 %. Na druhou stranu samotné energetické korporace jsou postiženy relativně málo a nejsou tak motivovány k podnikání dalších nákladných opatření. Největší dopady rizika zůstávají tak na spotřebitelích a hlavním aktérem připravujícím opatření pro výpadek proudu zůstává stát. (Hospodářská komora České republiky 2014)

2.2.2 Obnovení dodávek el. energie po blackoutu

Technologické řešení elektrifikace České republiky je tvořeno kompaktním celkem napojeným prostřednictvím deseti vedení s napětím 400 kV a šesti vedení 220 kV na soustavy okolních zemí (Slovensko, Rakousko, Německo a Polsko). Z tohoto předpokladu vyplývá i základní postup obnovy soustavy po rozsáhlém výpadku zásobování. Obnova provozu celého systému je relativně složitou záležitostí a preferovanou cestou obnovy napětí je využití sousedních přenosových soustav. Velkou výhodou je možnost získat rychle velmi stabilní napětí. V případech, kdy nelze okamžitě získat napětí ze zahraničních soustav postupuje dispečink ČEPS, a.s. podle provozních instrukcí a pro obnovení napájení použije elektrárny schopné startu „ze tmy“. Nejčastěji se podle Beneše používají pro začátek obnovy bloky několika vodních nebo plynových elektráren. Ve chvíli, kdy jsou uváděny do chodu první elektrárny se místní provoz uvede do jasně definovaného stavu, ze kterého pak může operátor vycházet. Nejprve dispečer postupně připojí elektrárenské bloky a následně je postupně zatěžuje připojováním dalších prvků přenosové soustavy. Obnovování respektuje jasné priority při zapojování. Jako první je potřeba pokrýt vlastní spotřebu jaderných elektráren, které jsou naprosto zásadní. Následuje napájení systémů dalších elektráren ostatních principů. Dalším krokem je připojení velkých městských aglomerací reprezentovaných hlavním městem Prahou, málo osídlené oblasti a koncoví spotřebitelé v nich přijdou pravděpodobně na řadu jako poslední. (Beneš 2010)

Za obnovu funkce distribuční soustavy je zodpovědný její provozovatel. Uzlem propojení distribuční soustavy se soustavou přenosovou jsou transformátory 400/110 kV a 220/110 kV. Rozběhnutí distribučního systému je možné až po obnově provozu přenosové soustavy nebo alespoň jejího funkčního celku. Standardem obnovy distribuce je v síti

s napětím do 1 kV lhůta do 18 hodin, v systému o napětí nad 1 kV je lhůta stanovena na 12 hodin. (Beneš 2014) Při vyhlášení stavu nouze v energetice podle §54 zákona č. 458/2000 Sb. Zákon o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů, výše uvedený standard neplatí a žádná lhůta není specifikována. Skutečná doba bude samozřejmě záležet na vyvolávající příčině, četnosti kalamitních poruch, povětrnostních podmínkách atd. Při stavech nouze nemá žádný zákazník ze zákona právo nárok na finanční odškodnění za nedodržení standardů kvality dodávky elektřiny. Toto opatření by mohlo být mylně zaměněno s „nouzovým stavem“ vyhlašovaným v souladu se krizovým zákonem č. 240/2000 Sb. (Beneš 2014)

Je potřeba důsledně odlišovat, kde končí jurisdikce stavu nouze podle energetického zákona a kde už začíná krizový stav podle zmiňovaného krizového zákona. Z definice obsažené v energetickém zákoně je stavem nouze taková situace, kdy je způsoben významný a náhlý nedostatek elektřiny nebo ohrožení celistvosti elektrizační soustavy, její bezpečnosti a spolehlivosti provozu na celém území státu, vymezeném území nebo jeho části. Jako takzvaný „krizový stav“ označujeme vyhlášení stavu nebezpečí, nouzového stavu nebo dokonce stavu ohrožení státu dle krizového zákona.

Dodavatel elektřiny podle „energetického zákona“ č. 458/2000 Sb.:

a) má právo přerušit nebo omezit dodávku elektřiny v nezbytném rozsahu a na nezbytně nutnou dobu,

b) je ze zákona povinen vypracovat příslušný havarijní plán,

c) podle § 4 odst. 1 postupuje při řešení krizových situací podle havarijního plánu a spolupracuje při tom s orgány krizového řízení,

d) zpracovaný havarijní plán je nedílnou součástí plánu krizové připravenosti (dle zákona č. 240/2000 Sb. o krizovém řízení)

Nabízí se srovnání se zásobováním obyvatelstva pitnou vodou. Podle zákona č. 274/2001 Sb., §9, je provozovatelovou povinností zajistit náhradní zásobování vodou. (Beneš a Mejta 2008)

Cílem havarijního plánování je samozřejmě i příprava na situaci, kdy k blackoutu skutečně dojde a bude potřeba fungování sítě obnovit. V odborných kruzích se často mluví o tzv. startu ze tmy nebo se používá termín „Blackstart“. Postupné rozbíhání zkolabované sítě sebou ale nese řadu úskalí.

Zatímco malé samostatné zdroje elektrické energie o výkonu řádově stovek kW až jednotek MW se vyznačují schopností rychle reagovat na požadavek startu, střední zdroje o výkonu desítek MW vždy potřebují pro svůj start externí napájení pro pokrytí iniciačního procesu. Mezi takové střední zdroje můžeme počítat například teplárenské generátory, podnikové elektrárny průmyslových komplexů apod. V situaci, kdy je zbytek technologie provozuschopný, není problém startovací energii získat z distribuční sítě. Pokud tomu tak není, hovoříme zmiňovaném startu ze tmy a vždy potřebujeme záložní zdroj elektřiny. (Zeppelin CZ s.r.o. 2018)

Hlavní důvodem, proč je nutné připojení záložního zdroje je napájení důležitých technologií, aby bylo možné obnovit provoz velké systémové elektrárny bez přítomnosti napětí v rozvodné síti. Mezi klíčové technologie patří nejčastěji řídicí systém elektrárenského bloku, čerpadla a další elektropohony, používané k nastartováním provozu bloku.

Pro opravdu velké tzv. systémové elektrárny mají dle krizových plánů dodávat energii pro blackstart blízké vodní elektrárny. V případě JE Temelín má záložní postavení vodní elektrárna na hrázi lipenské přehrady a u JE Dukovany jde o přečerpávací vodní elektrárnu Dalešice. Bechník uvádí, že napájení elektrárny ze zmiňované zálohy je pojištěno speciální m vedením vysokého napětí, které je navíc v některých případech zdvojenou. (Bechník 2013)

Pro menší a střední zdroje (a teplárny) ale není ekonomické takové zálohy pro blackstart budovat. Priorita udržet si možnost i tyto menší zdroje v případě výpadku rychle zprovoznit, roste s tendencí budování tzv. chytrých sítí a nouzových ostrovních systémů. Na těchto lokálních generátorech a zdrojích by potenciálně záviselo napájení základní infrastruktury v oblasti. Logickým řešením je tak vývoj mobilních pohonů pro blackstart.

. Důležité je také mít připravený proces „oživení“ zdroje, klíčové se jeví technologické rozdělení do skupin a vypracování postupné zatěžovací sekvence. Komplikace může způsobit použití různých úrovní napájecího napětí. Většina pohonů má napájecí napětí 400 V, ale nejsou výjimkou ani motory s pracovním napětím 6 kV. Záložní generátor pro nastartování teplárny má odlišné požadavky na rychlost uvedení do chodu, například ve srovnání se záložním zdrojem v nemocnic. (Kasembre et al. 2009) Z charakteru provozu nevyplývá nutnost automatického rozběhnutí generátoru ihned po výpadku rozvodné

soustavy. Zatěžovací sekvence bude nasazena až při delším odstavení, nebo při hrozícím nebezpečí zhoršení stavu (například zamrznutí vodní a parovodní soustavy).

Další zajímavou vlastností záložního zdroje musí být schopnost dodávat po onu krátkou dobu zvýšené napětí. Vysoká napěťový standard bývá potřebný pro vyvážení úbytku napětí, který při proudech v řádech tisíců ampér není rozhodně zanedbatelný. Prioritně musí být nahrazeno napájení záložních zdrojů (akumulátory, UPS zdroj atd.) a zásobení řídicích systémů bloku. V dalším kroku bude obnoveno napájení zauhlovacích tras a zásobníků paliva fosilních elektráren. Až po zajištění dostatečné rezervy uhlí pro provoz spalovacího kotle bude zahájeno spalování a postupné zvyšování výkonu. Následně nejprve musí pára na výstupu dosáhnout potřebných parametrů pro roztočení turbíny a samotná turbína se musí být prohřátá. Proces je završen spuštěním generátoru a slazením jeho produkce s výstupem ze záložního zdroje. Potom co dosáhne hlavní generátor stabilního výkonu, převede se vlastní spotřeba technologie elektrárny na něj a záložní zdroj bude odstaven. (Zeppelin CZ s.r.o. 2018; Kubín 2000)

2.2.1 Možné způsoby řešení, tzv. Smart grids

V souvislosti se zvyšováním energetické bezpečnosti se často mluví o chytrých sítích v mezinárodní terminologii tzv. Smart grids. Jedná se o komplex opatření s potenciálem výrazně snížit riziko rozsáhlých a dlouhodobých výpadků. Koncepce Smart grids si klade za cíl vytvoření inteligentních sítí, které koordinují aktivitu všech zapojených subjektů. Účelem je efektivně zajistit udržitelné, ekonomické a bezpečné dodávky elektrické energie. Inteligentní sítě by mohly významně přispět ke stabilizaci elektrizační soustavy a prevenci blackoutu hlavně lepším řízením a předpovídáním spotřeby. (Europäische Kommission 2006)

Mezi hlavní cíle chytrých síti patří propojení a umožnění kooperace výrobních subjektů všech velikostí a všech principů. Umožní koncovému spotřebiteli dávat zpětnou vazbu systému a ten tak bude moc být lépe optimalizován. Predikce poptávky a její změny v čase je pro nastolení stabilních podmínek v síti zásadní. Dále je cílem poskytnout zákazníkům informace pro lepší výběr vhodného dodavatele elektřiny. Smart grids by měly také snížit dopad na životní prostředí v celém řetězci. V neposlední řadě je pak posláním chytré sítě integrace národního systému do trhu v Evropě. (Europäische

Kommission 2006) Jedním z dílčích kroků směřujících k systému chytrých sítí jsou ostrovní provozy, o nichž se uvažuje i v energetické soustavě ČR.

O aplikace Smart grids se píše jako o zásadním bodu i na vládní úrovni ve Státní energetické koncepci. Tato specializovaná koncepce si klade výhledově za cíl soustřeďovat pozornost na přípravu ostrovních provozů a samozřejmě pokračovat ve zvyšování odolnosti elektrizační soustavy proti poruchám a výpadkům. (Hospodářská komora České republiky 2014) Ostrovní provoz by měl při případném výpadku části sítě zamezit, aby se tento výpadek dále rozšiřoval do zbytku systému a situace se tím prohlubovala. Samotný koncept ostrovního provozu se zdá být ideálním preventivním řešením vzniku výpadku. Tato myšlenka předem strategicky vyčleněných částech distribučních soustav je systémovým opatřením, které rapidně redukuje důsledky případného rozpadu soustavy, bez ohledu na jeho příčinu. (Kubín 2003)

Snižují dopady a dokáží se vyrovnat i s ohrožením zapříčiněným rostoucím podílem variabilních obnovitelných zdrojů nebo například s rostoucí četností extrémních klimatických abnormalit. Platí to i z případných promyšlených útoků cílených na kritickou infrastrukturu. (Beneš a Mejta 2009)

Samotná myšlenka ostrovního provoz je vytvoření malé do velké míry autonomní elektrizační soustavy, která musí být v případě blížícího se problému včas vyčleněna a izolována od zbytku systému ještě před jeho rozpadem. Klíčové je v takovém případě vždy, aby v každém okamžiku byla rovnováha mezi výrobou a poptávkou po elektřině, jinak se může i ostrovní provoz zhroutit úplně stejně jako například ten regionální. (Beneš 2015)

Pro situaci, kdy nenastane úplný blackout, ale zůstane zachováno nezbytné zásobování elektřinou se často používá pojem greyout. Podle Beneše mají vybrané regiony České republiky celkem dobré předpoklady pro zřízení ostrovních provozů. Dokonce, pokud by mělo Česko stát osamoceně, jsme schopni ostrovního provozu a zásobovaní spotřebitelů nezbytnými dodávkami elektrické energie na 40 %-100 % nutného zatížení sítě. Takto optimistická situace však nepanuje všude. Nejhorší předpoklady má hlavní město. Praha nedosahuje ani potřebných 30 % pro zajištění nejnutnějších dodávek, to znamená, že případný velký výpadek by měl nejhorší následky pravděpodobně právě v Praze. Zmiňovaná Státní energetická koncepce si klade za cíl podporovat a rozvíjet schopnost soustav přejít na ostrovní provoz a garantovat minimální úroveň dodávek pro kritickou

infrastrukturu a obyvatelstvo zejména ve městech s populací nad padesát tisíc. Za tímto cílem je nutné aktualizovat jednotlivé místně příslušné energetické koncepce krajů. (Hospodářská komora České republiky 2014)

Jako další možnost, jak nastolit greyout místo zdrcujícího blackoutu je zařazení vhodných decentralizovaných zdrojů elektrické energie do distribuční soustavy. Tento prvek je zdrojem s neustávající produkcí elektřiny vyvedenou do distribučního systému. Fyzicky se takové prvky nacházejí v centru konečné spotřeby a je nutné je vybavit přiměřenými regulačními schopnostmi. Vhodným prvkem může být například městská teplárna, která je schopná samostatného ostrovního provozu při výpadku běžný, a navíc může napájet distribuci do nezbytné míry pro zachování bezpečnosti obyvatel i státu. Například hlavní město by mělo být při přechodu do ostrovního provozu zásobováno teplárnami v Kladně a Mělníku. Tím bohužel není nijak vyřešeno financování výstavby technologie ostrovních provozů, a oddaluje to jejich uvedení do praxe a získání dalších zkušeností s tímto konceptem. Vybudování takových systémů by nebylo nijak extrémně finančně náročné. Podle Beneše by se při přepočtu, všech nákladů na zřízení takových ostrovních systému, na cenu elektřiny zvýšila její cena maximálně o dva haléře za kilowatthodinu. V současnosti se už ČR realizují první pilotní projekty ostrovních provozů. Například v Ostravě, Českých Budějovicích a Plzni, kde jsou zapojeny lokální teplárny. (Beneš a Mejta 2009)

Často diskutovaná inteligentní měřidla jsou pro zavedení opravdových inteligentních sítí nutností, nejsou ale jedinou podmínkou. Například hromadná vzdálená kontrola spotřebičů, která bývá často v ČR označována za variantu inteligentní sítě, k ní ve skutečnosti velmi daleko. Jde vlastně pouze o jednosměrný systém, bez zpětné vazby. Možnost reagovat na nenadálé stavy je tak značně omezená. Systém zpětné vazby a řízení na dálku musí být u Smart grids mnohem sofistikovanější. (Bechník 2013a)

Při setrvání současného trendu instalování čím dál, tím většího výkonu nepredikovatelných zdrojů na principu solárních nebo větrných elektráren, bude vzrůstat i potřeba reagovat na extrémní nadprodukční situace a zároveň zvládat špičkové odběry. Globálně se energetika vydává cestou decentralizace, digitálního řízení a modelu autonomních ostrovů, fungujících po omezenou dobu nezávisle. Dle Beneše se budou častěji budovat samostatné provozy jak pro firmy, tak i sídelní jednotky. Potřeba dodávek tepla a elektřiny pro takovou samostatně stojící jednotku by se tak řešila z jednoho zdroje.

Časem vyvstane potřeba provozovatelů distribuční soustavy takové autonomní prvky ve své síti optimalizovat a mít informace o jejich provozu. Myšlenka naprosto decentralizovaných zdrojů elektřiny představuje naprosto odlišnou filozofii budování elektrizačního systému a bude klást důraz na sběr dat a jejich analyzování. Cílem Smart grids konceptu je, komunikace všech prvků pomocí automatizovaného energetického řídicího systému, regulace svých vlastních energetických nároků i dodávek do rozvodné sítě.

Pro nastolení obousměrné komunikace mezi provozovatelem distribuce, koncovým odběrným místem a dalšími strategickými uzly je nutné do systému vložit „chytré“ prvky umožňující digitalizaci dat. Díky získaným informacím lze následně nejen uvést do praxe řadu technických řešení a optimalizací, ale i rychle reagovat na změny. Ve výsledku mají chytré sítě pomoci například vysoce účinnou integrací obnovitelných zdrojů a umožněním růstu jejich podílu ve výsledném mixu nebo efektivním řízením spotřeby. Samozřejmostí by mělo být zkvalitnění služeb pro samotné odběratele a ochrana životního prostředí.

Plchút ve svém článku popisuje jako hlavní výhody oboustranné komunikace v chytré síti například okamžitý přehled dispečera distribuční soustavy o odběrných místech a jejich poptávce po elektřině. Logicky tak může včas reagovat na přetížení i nedostatečnou výrobu. Chytrá měřidla jsou schopna odhalit nestandardní chování v odběrné síti, tím působí proti krádežím a omezují finanční ztráty poskytovatele služby. I koncový zákazník má lepší přístup k datům o své spotřebě, může ji optimalizovat a ve výsledku také ušetřit za energie. (Plchút 2015)

Z pohledu připravenosti na potenciální nastolení ostrovního provozu je nejhorší situace v Plzeňském a Karlovarském kraji, kde celkový zdrojový potenciál činí 25 až 40 % spotřeby elektrické energie v konkrétních regionech. Zařízení ve správě E.ON Distribuce v Jihomoravském, Jihočeském, Zlínském kraji a v kraji Vysočina disponuje 50 až 90 % celkové spotřeby elektřiny. Z tohoto pohledu je na tom nejhůře PREdistribuce, a. s., provozující soustavu na území hlavního města. V Praze jsou sice instalované zdroje o celkově dostatečném výkonu (160,6 MW), ale nejsou schopny ostrovního fungování a tzv. blackstartu (startu ze tmy). (Fryš 2015)

2.3 Organizace při blackoutu

Soudobá společnost stojí proti celé řadě rozmanitých hrozeb, které mohou být přírodního, nebo antropogenního původu. Aby jedinec dokázal těmto eventualitám lépe čelit, je naprosto nezbytné být připraven předem.

Podle dokumentu Koncepce ochrany obyvatelstva do roku 2020 s výhledem do roku 2030 je jednou ze strategických priorit ochrany obyvatelstva právě širší zapojení samotných občanů do systému cestou zvýšení jejich schopnosti sebeochrany s využitím informací získaných v rámci komplexní přípravy na krizové situace. (GŘ HZS ČR 2013)

Zlepšení povědomí o rizicích, hrozbách a vhodných vzorcích chování z dlouhodobého hlediska může přispět ke snižování ztrát na životech a zdraví osob, majetku a životním prostředí. S tím ruku v ruce klesají i případné finanční náklady na řešení mimořádných událostí a krizových situací. Cílem společnosti by mělo být vytvoření prostředí, kde vzdělání v tématech ochrany obyvatelstva, prostupuje napříč celou společností. Důležité je zapojení všech úrovní státní správy i každého občana. Základním kamenem může být už výuka na školách a různé projekty preventivně výchovného působení. Jedná se i o témata jako obecná prevence úrazů, první pomoc, dopravní výchova, ochrana člověka za mimořádných událostí a krizových situací nebo ochrana zdraví při práci.

Pro ukotvení role občana, při udržování stabilní společnosti, která je v každém jedinci založena na naprosto přirozené touze po bezpečí, je potřeba definovat jasný právní rámec. Jinými slovy, vybrat pro toto odvětví práva a povinnosti, tak aby byla přijímána širokou veřejností. Tyto kroky musí být v souladu se směřováním a metodickým působením státní správy. Například vytvoření možností systematického celoživotního vzdělávání v oblasti ochrany člověka za mimořádných událostí a krizových situací.

2.3.1 Krizové řízení při velkém výpadku proudu

Je nutné počítat s určitými specifiky pramenící z charakteru situace jako je výpadek proudu velkého rozsahu. Zahrnujeme je už do plánování jednotlivých kroků postupu při řešení následků. Velká rozsáhlost tohoto systému a jeho velká komplexnost kladou na krizové řízení extrémní nároky. Kvůli tomu je téměř nemožné chránit celou soustavu a všechny její důležité prvky. Vzájemná provázanost jednotlivých prvků se jeví jako

největší slabina, relativně malý problém může ve výsledku ochromit celou síť a problémy je těžké předvídat či nějak nasimulovat. (Yergin 2006)

Beneš jako velký rozdíl oproti jiným například přírodním katastrofám vnímá fakt, že blackout může přijít rychle a nečekaně. Elektrifikační síť může být rozložena během několika vteřin, a i v případě sledu více událostí se dějí tak rychle, že je prakticky nemožné na ně včas reagovat. Jedinou možností je proto připravit postupy krizového řízení předem a v co největší míře je automatizovat. Nelze prakticky čekat na případné zasedání krizového štábu. (Beneš 2015)

Dalším určujícím specifikem je fakt, že elektrickou energii nelze ve velkém množství dlouhodobě skladovat a vytvořit si tak pro krizovou situaci zásoby. Není většinou možné ani po určitou dobu zajistit obyvatelstvu určité minimální množství důležitého zdroje. Pokud dojde k havárii například v potrubí vodovodního řádu, lze po určitou dobu zásobovat zasaženou oblast cisternami s pitnou vodou, obdobné řešení v případě elektrického proudu samozřejmě není možné. V souvislosti s výpadkem proudu se často mluví o pomyslné lhůtě čtyřiadvaceti hodin, do kterých musí být dodávky obnoveny, jinak dochází k negativním ekonomickým a bezpečnostním následkům. Jednou z cest, jak následkům dlouhodobě předejít je zajistit dodávky na úrovní 40 % normálního odběru alespoň třicet procent požadované energie, čímž by společnost mohla vyváznout z kritického stavu bez větších škod. Optimální by proto byla možnost regulovat tok elektrické energie v reálném čase, což by usnadnilo i samotné krizové řízení, především pak práci záchranných a servisních týmů. (Michael Bruch et al. 2011)

Předpokladem pro fungování krizového řízení je zabezpečení činnosti orgánů až do pomyslné „nejnižší“ úrovně. Praktický postup by spočíval v trvalém analyzování aktuální situace, informování a komunikaci s obyvatelstvem. Při nutnosti realizaci opatření ochrany obyvatelstva jako je nouzové zásobování nebo evakuace. (Richter 2010; Kratochvílová 2005)

2.3.2 Tísňové informování obyvatelstva při výpadku proudu

Tísňové informování lze definovat jako skupinu provozních opatření a organizačních pokynů poskytující obyvatelstvu informace o charakteru, předpokládaných důsledcích a opatřeních pro dotčené území. Výchozím informačním kanálem jsou hromadné sdělovací prostředky, ale mohou být využity i další méně rozšířené možnosti. Informování je

organizováno a za obsah výsledného sdělení odpovídá ten, kdo nařídil varování obyvatelstva. Podle zákona č. 231/2001 Sb. O provozování rozhlasového a televizního vysílání a o změně dalších zákonů je provozovatel hromadných sdělovacích prostředků povinen odvysílat v nezměněném znění tísňové informace. Hlavní sdělovací cestou bude pravděpodobně vysílání stanic České televize na kanále č. 1 a 2 a Českého rozhlasu 1 Radiožurnál se kterými má GŘ HZS ČR uzavřenou smlouvu. Mohou být využity i soukromé regionální rozhlasy a televizní společnosti, případně objektové a obecní rozhlasy.

V případě blackoutu nebude po určitý čas dostupná celá řada technologií, závislých na dodávkách elektrické energie a bez možnosti současně zálohovány náhradními zdroji energie (např. dieselové generátory, akumulátory atd.) V případě velmi dlouhého výpadku bude postupně pravděpodobně vyřazena i celá řada mobilních telefonů, autorádií, počítačů atd. Z toho plyne, že s vzrůstajícím časem od poruchy zásobování elektřinou, budou rapidně ubývat možnosti, jak se orgány zapojené do ochrany obyvatelstva s obyvateli mohou spojit a sdělit jim důležité informace. Logickým opatření je proto edukovat obyvatele o vhodných vzorcích chování předem v dostatečném předstihu. (Ready Campaign a FEMA/DHS 2017). Je však jasná, že v řádu desítek hodin nastane informační nouze. Obvyklé komunikační kanály se zhroutí a při zvýšené poptávce po ověřených informacích se občané vrátí například k nouzovému rádiovému vysílání. (Portál krizového řízení HZS JmK 2012) Existuje i možnost použití mobilních rozhlasových prostředků jako jsou vozy či osoby vybavené megafony. Po určité době uplynulé od poslední dodávky proudu se jeví komunikace s obyvateli přímo v ulicích jako jediná možnost. Za účelem zajištění varování a vyrozumění obyvatelstva je v České republice vybudován a provozován tzv. Jednotný systém varování a vyrozumění. Ten se skládá s koncových prvků, kterými jsou vlastní informace interpretovány obyvatelstvu a z tzv. Systému selektivního rádiového návěštění, který zabezpečuje přenos informací. SSRN je v současnosti plně digitální, umožňuje dálkovou kontrolu na varovnými zařízeními a posílání krátkých textových zpráv na vybraná telefonní čísla. Kratochvílová považuje vybraná mobilní čísla, pagery a elektronické sirény za koncové prvky varování, které si mohou principiálně udržet svojí funkci i bez stabilních dodávek elektrické energie. Elektronickou sirénu lze ovládat více způsoby, takže i při poruše dálkového přístupu ji lze využít. Tento typ sirény lze ovládat místě přímo na řídící jednotce sirény, připojit externí zdroj modulovaného signálu (např. rozhlasový VKV přijímač) nebo jen aktivovat předvolené nouzové signály. Umožňuje též reprodukci mluveného projevu, což

může být při komunikaci s obyvatelstvem naprosto zásadní. Jejich hlavní technologická výhoda při výpadku proudu tkví v tom, že na rozdíl od ostatních koncových prvků varování jsou v případě nutnosti napájeny vestavěným akumulátorem. Technické řešení je úspornější a mnohem výkonnější, minimální garantovaná provozuschopnost po výpadku je 72 hodin. (Kratochvílová 2005a; Matthewman a Byrd 2013)

3 PRAKTICKÁ ČÁST

3.1 Cíle práce

1) Identifikovat klíčové znalosti, které by měl mít každý občan o problematice potencionálního výpadku elektrické energie velkého rozsahu a na základě dostupných zdrojů porovnat přístupy odpovědných orgánů v České republice a dalším státě Evropské unie k zajištění informovanosti občanů.

2) Vytvořit krátký edukační materiál zaměřený na správný postup při tzv. blackoutu s cílem zvýšit povědomí obyvatel o této problematice.

3.2 Výzkumné otázky

1) Má Česká republika srovnatelnou strategii informování obyvatelstva o potencionálním blackoutu s dalším státem EU?

2) Jaké jsou hlavní informace, které je nutné předat obyvatelstvu o problematice výpadku elektrického proudu velkého rozsahu?

3.3 Informovanost obyvatel ČR v problematice blackoutu

V České republice je kladen největší důraz na technické řešení a zabezpečení samotné elektrizační sítě. Nikdo se systematicky nevěnuje zvyšování připravenosti pro případ masivního výpadku proudu. Široká společnost není podporování v tom, být aktivní v přípravě a řešení takové mimořádné události. Veškerá tíha situace i přípravy tak leží na orgánech krizového řízení. (Brehovská et al. 2014)

Ze skupiny obyvatelstva, pokud se zaměříme na informovanosti, jasně vystupuje skupina tzv. preppers. Jde o jedince nebo skupiny lidí, které se systematicky připravují na nejrůznější mimořádné události. Mitchel ve své knize uvádí, že preppeři většinou ztratili

víru ve stabilitu společnosti a rozhodli se vzít starost o bezpečnost sebe a svojí rodiny do vlastních rukou. Již z povahy této skupiny lidé je jasné, že není možné přesně určit přesný počet těchto prepperů ve společnosti. Část z nich svoje přípravy z nejrůznějších důvodů tají před zbytkem společnosti. Komunita si zakládá mimo jiné na udržení soukromí a je do velké míry anonymní. Pro ilustraci, skupina sdružující zájemce o tuto problematiku na nejpoužívanější sociální sítí čítala v červnu roku 2018 před 18 tisíc členů. Zahraniční prepperské online komunity mají řádově stovky tisíc členů. (Mitchell 2002; prepper.cz 2016; Sattler 2017)

Na strach obyvatel a poptávku po vhodném vybavení reaguje mnoho obchodníků. Existují například specializované internetové obchody zaměřené na potřeby k přežití. Za patřičný finanční obnos lze pořídit vše od vybavených evakuačních zavazadel, přes velká množství velmi trvanlivého jídla až po elektrocentrály, malé solární elektrárny nebo dokonce celé podzemní obytné kontejnmenty. Komunitní smýšlení a fungování těchto lidí v éře internetu, dalo vzniknout rozsáhlým webovým stránkám a diskusním fórům plným informací na nejrůznější témata spojená s nouzovým přežitím. Obsah je tvořen povětšinou nadšenci, často bez hlubšího vzdělání v dotčeném oboru. Vznikají tak kromě kvalitních i zásadně mystifikující články, které se dále šíří komunitou.

Přesto takový jedinci často vynikají ve znalostech, psychické připravenosti i materiálním zabezpečení. Počty zástupců tohoto hnutí rostou v zahraničí i v České republice. Bohužel se toto téma ve veřejném prostoru vyskytuje především v negativních kontextech. Preppeři jsou stigmatizováni, často vyčleňováni a společně s nimi padá stín i na myšlenky o aktivní občanské připravenost na mimořádné události. (prepper.cz 2016)

Zásadním problémem při výpadku proudu by bylo informování obyvatelstva o vzniku, přijatých opatřeních a vývoji situace. Zpomalená by byla i obvyklá zpětná vazba od obyvatelstva. Důležité jsou zejména aktuální informace o potřebě potravinových zásob, vody, evakuaci s následným nouzovým ubytováním atd. Bez aktuálních informací není možná spravedlivá a efektivní distribuce dostupných zdrojů. Jde o aktivní stanovení styčných pracovníků přímo v terénu, vždy pro konkrétní oblast. Vzniklá síť by řešila okamžité potřeby obyvatelstva a poskytovala odpovědným orgánům reálné podklady pro rozhodování. (Roudný 2014)

Vyhlídky obyvatel na samostatné přežití při systémovém přerušení dodávek proudu ovlivňují další negativní jevy jako nízké teploty nebo naopak vedra. Značně

znevýhodnění jsou v tomto specifické skupiny obyvatel jako handicapovaní, nemocní, bezdomovci a staří lidé, jejich schopnost se nejen informovat, ale i předem připravit je značně snížená. Obecně je možné odhadovat ve městě dobu samostatného fungování nepřipravených obyvatel na 2 – 4 dny. (Brehovská et al. 2014) Panuje předpoklad, že část rezidentů by odjela ze zasažené oblasti vlastním dopravním prostředkem k příbuzným, či rekreačních oblastí. To nemusí vždy znamenat jen výhodu a rozumný krok pro krizové řízení. Jejich dosažitelnost z pohledu informovanosti obyvatel by se tím mohla v některých případech zkomplikovat. Po přestání kritických hodin dopravního kolapsu spojeného s hromadným opuštěním měst a nefunkčností některých zařízení regulující silniční dopravu by nastala nutnost střežit velké vysídlené lokality proti rabování. V případě přikročení k evakuaci by bylo potřeba přednostně evakuovat znevýhodněné skupiny obyvatel jako velmi staré nebo nemocné jedince. (Miléř 2014; Beneš 2014)

Pro udržení informovanosti a realizace dalších navazujících opatření by bylo vhodné zřídit spádová humanitární a informační centra se záložním zdrojem energie. V těchto případech by pravděpodobně šlo o dieselové generátory. Posláním takových center by bylo předávání informací, distribuce potraviny a pitné vody. Postupem času by se v centrech pravděpodobně podařilo zajistit i základní zdravotnickou péči a sloužila by rovněž jako shromaždiště při potenciální evakuaci. Nedílnou součástí krizových opatření by byly procesy epidemiologické a veterinární ochrany a informování nejširšího obyvatelstva o správných vzorcích chování v souvislosti s nimi. Nejdůležitější roli při řešení úkolů ochrany obyvatelstva by sehrával při blackoutu HZS ČR, a to včetně JSDH. Je zřejmé, že při vážné situaci dojde i k vyhlášení krizového stavu, ten by umožnil i rozšíření materiálových, informačních i logistických opatření.

Na vybraném dotazníkovém šetření z roku 2009 lze ilustrovat i informovanost obyvatelstva v problematice blackoutu a vlastní povědomí lidí o své připravenosti. V případě plošného výpadku dodávek tepla má 64% české populace možnost využít alternativní zdroje. Nejčastěji jde o kotle na pevná paliva a plynové teplomety.

Při výpadku dodávek elektrické energie, si je většina lidí jistá, že disponuje náhradními zdroji světla ve formě svítilen nebo svíček. Naprostá většina respondentů (97%) jsi je vědoma faktu, že nemá zajištěný plnohodnotný záložní zdroj ani se jí ho v případě akutní potřeby nepodaří zajistit vlastními silami.

Za pozornost nepochybně stojí i postoj firem ke zvládání takových výpadků. Jejich případné potíže jsou ekonomicky svázány s osudy obyvatel daného regionu, města atd. Pro nadpoloviční většinu firem (66%) by blackout představovalo velmi závažný problém. Na druhou stranu v případě přerušení dodávek zemního plynu pociťuje ohrožení jen 28% dotazovaných. Překvapivé je, že necelá třetina oslovených firem má záložní možnost zdroje elektrické energie a 25% dokonce i alternativní zdroje tepla. Z průzkumu byly zvlášť vyčleněny firmy s výrobním charakterem podnikání. 80% z nich považuje případný blackout za závažný problém a alternativní zdroj má jen 35% respondentů. Bez zajímavosti není, že 94% výrobních firem si je vědomo možných následků výpadků proudu, a proto podniklo v posledních letech cílené kroky k úspoře energie. (Schneider a Lang 2009)

Pro posílení povědomí o problematice blackoutu se jeví jako ideální vydávání různých materiálů a doporučení, jak se v případě krizové situace chovat. Vysoká informovanost populace může vést v krizi ke snížení ztrát na zdraví a omezení materiálních škod. Na výpadek proudu bude vždy navazovat vznik dalších sekundárních problémů, tyto komplikace je potřeba rovněž zahrnovat do teoretických scénářů prezentovaných obyvatelstvu. (Brehovská et al. 2014)

3.3.1 Preventivně výchovná činnost HZS ČR

Ze zákona 133/1985 Sb. o požární ochraně a ze zákona č. 239/2000 Sb. o integrovaném záchranném systému je úkolem Hasičského záchranného sboru také vzdělávat obyvatelstvo v problematice ochrany obyvatelstva a požární ochrany. Takto nastavené vzdělávání a prevence se klade za cíl zvýšit počty připravených osob a z dlouhodobého horizontu přispívat k redukování ztrát na životech a zdraví osob, životním prostředí a majetku. Žádaným výsledkem je vytvoření poučené společnosti, která je schopna postarat se o své základní potřeby i po dobu trvání mimořádné události a krizové situace a není pouze odkázána na činnost IZS a dalších pověřených orgánů. Toto vzdělávání je realizováno z pravidla prostřednictvím cílených projektů. (Blažková et al. 2014)

Od roku 2008 se GŘ HZS České republiky pravidelně daří vydávat časopis s názvem „112". Jde o odborný časopis, který předává pracovníkům orgánů státní správy a samosprávy, fyzickým i právnickým osobám z oblasti požární ochrany, ale je otevřen

všem zájemcům o problematiku. Podporuje tak informovanost obyvatelstva v nejširším slova smyslu.

Existuje mnoho projektů zaměřených na vzdělání veřejnosti v problematice požární ochrany a v ochraně obyvatelstva za mimořádných událostí obecně. Ale jen málo z nich se zaměřuje na konkrétní případ reprezentovaný výpadkem proudu velkého rozsahu.

3.3.2 Osvětové aktivity v rámci krajů

Jako nejaktivnější činitelé ve zvyšování informovanosti obyvatelstva ohledně problematiky blackoutu se jeví orgány krizové řízení na úrovni krajů. Pomyslným příkladem by mohl být HZS Jihomoravského kraje, který provozuje webový portál nazvaný „Krizport“. V jeho veřejné sekci přináší veřejnosti aktuální informace z oblasti přípravy a řešení mimořádných událostí a krizových situací v Jihomoravském kraji. V přehledném menu uživatel snadno nalezne srozumitelné texty věnované výpadkům proudu. Materiál je logicky strukturován a obsahuje interaktivní odkazy na další užitečné stránky. Nechybí vysvětlení základních pojmů problematiky a nastínění mechanizmů ochrany obyvatelstva které se mohou uplatnit. Web se neomezuje pouze na problematiku blackoutu, obsahuje srozumitelná návody a rady pro časté situace každodenního života (autonehoda, sucho, hlášení pálení biologického odpadu), tak i pro různé potenciální mimořádné události (povodně, radiační havárie atd.) Faktor, který se tento web naprosto vymyká všem podobným v prostředí českého internetu je jeho skvělá responzivita. Představíme-li si situaci, kdy občan pátrá na internetu po zmiňovaných informacích, bude je často potřebovat velmi rychle a pravděpodobnost, že k tomu v dnešní době použije mobilní telefon je značná. Správné zobrazení požadovaného obsahu a jasná struktura na mobilních zařízeních jsou proto pro dnešního uživatele důležitý faktor (Hasičský záchranný sbor Jmk 2017). Součástí webu je i projekt nazvaný „Vaše cesty k bezpečí aneb chytré blondýnky radí“, který Hasičský záchranný sbor Jihomoravského kraje vytvořil v roce 2008 v součinnosti s Krajským ředitelstvím policie Jihomoravského kraje a Diecézní charitou Brno. Projekt celkem popisuje 33 témat, v plné a vždy také ve zkrácené variantě. Zkrácená varianta se drží formátu jedné strany A4, a to z ní dělá ideální materiál k volnému šíření. Právě v roce 2015 musel přistoupit HZS k aktualizaci, v tomto roce ke zmapovaným typům ohrožení přibyl mimo jiné i rozsáhlý výpadek proudu.

Například na oficiálních webových stránkách Krajského úřadu Jihočeského kraje, se občan může dostat ke zjednodušenému letáky ohledně správného chování při blackoutu a k základním informacím ohledně cvičení „Blackout 2017“. Materiály vycházejí jak obsahově, tak graficky z informační brožury Hasičského záchranného sboru kraje Jihomoravského. Na 4 stranách je obyvatel seznáme s nejdůležitějšími informace. Nechybí rady, jak poznat, jestli se jedná o krátkodobí výpadek, nebo o komplexní problém. Dokument vyjmenovává zásadní systémy a zařízení, které nebudou při výpadku v provozu a doporučuje občanům, jak se zachovat. V další části popisuje opatření, bezprostředně následující po obnovení dodávek.

3.3.3 Výuka témat ochrany člověka za MU na školách

Pro pedagogické pracovníky byl vydán ze strany MŠMT materiál řešící začlenění témat ochrany obyvatelstva za MU do stávajícího rámcově vzdělávacího plánu. Obsahuje návrh rozložení učiva do jednotlivých ročníků i didaktické metody pro výuku. Nabízí učitelům soubor základních termínů z oblasti ochrany člověka v běžném životě i za mimořádných událostí, seznam doporučené literaturu, pomůcky, užitečné odkazy. Materiály zaměřené konkrétně na blackout v podkladech ale chybí. Od doby začátku výuky uvedené problematiky do škol a v rámci dokumentu „Zaměření preventivně výchovné činnosti na úseku požární ochrany a ochrany obyvatelstva“ podniká Hasičský záchranný sbor ČR řadu aktivit podporujících edukaci žáků v dané oblasti. Větší popularizaci napomáhá organizace přednášek besed a ukázek činnosti jednotek požární ochrany jak pro studenty, tak pro jejich učitele. Ke zvýšení zájmu přispívá i organizace různých branných závodu a soutěží nejen pro školní věk.

3.3.4 Český Červený kříž

Celosvětově patří lokální buňky Červeného kříže k nejaktivnějším organizacím, co se týče přípravy obyvatelstva na MU. V prostředí ČR se zaměřuje Český červený kříž nejvíce na výuku laické první pomoci a podporu bezpříspěvkového darování krve. Podílel se ale například jako jedna z ostatních složek Integrovaného záchranného systému na tvorbě tzv. Typové činnosti složek IZS, pod vedením GŘ Hasičského záchranného sboru. Poskytování pomoci při katastrofách a jiných mimořádných událostech je jedním z tradičních poslání Červeného kříže. Připravenost na katastrofy patří proto mezi hlavní

projekty organizace a za tímto účelem zřizuje své humanitární jednotky a tzv. Ústřední krizový tým. Přímému zajišťování informovanosti v problematice blackoutu se v ČR, na rozdíl od zahraničí systematicky nevěnuje.

3.3.5 Institut ochrany obyvatelstva lázně Bohdaneč

Jedním z významných činitelů v oblasti ochrany obyvatelstva je v České republice Institut ochrany obyvatelstva lázně Bohdaneč. Jde o specializovaný orgán Ministerstva vnitra v zastoupení GŘ Hasičského záchranného sboru ČR pro výcvikovou, výzkumnou, vzdělávací činnost v dané problematice. Z pohledu této práce je důležité hlavně zpracovávání metodických a obsahových pomůcek pro vzdělávání a propagaci přípravy obyvatelstva. Sleduje trendy vývoje ochrany obyvatel ve světě a poskytuje jejich analýzy. (Hasičský záchranný sbor České republiky 2016)
Zároveň jde o instituci vydávající časopis s názvem „The Science for Population Protection“. V současnosti vycházejí dvě čísla časopisu ročně. Jde o recenzovaný vědecký časopis zabývající se tématy jako bezpečnostní politika, ochrana obyvatel, krizové řízení, kritická infrastruktura, bezpečnostní výzkum a vzdělávání. Periodikum poskytuje prostor pro utváření diskuze a vytváří platformu pro shromažďování odborných článků. Vědecká scéna a konsenzus v problematice je základem pro vytvoření celospolečenské atmosféry která bude podporovat informovanost obyvatelstva v problematice blackoutu. Časopis si zakládá na principu volného přístupu k informacím a udržuje si vysoký standard kvality příspěvků.

3.3.6 Tištěné brožury

Tištěné materiály představují v současnosti stále jeden z důležitých komunikačních kanálů s veřejností. Umožňují informačně zasáhnout další cílové skupiny obyvatel a přispět tak k jejich osvětě v problematice blackoutu, ale ve srovnání s internetovou prezentací bývají mnohem nákladnější. Například HZS Jmk uvádí, že současné době připravuje i tištěnou variantu obsahu ze svého webu „Kizport“ ve velkém nákladu a zvažuje možnost finanční spoluúčasti ze strany obcí, úřadů městských částí velkých měst a dalších zájemců. Výhledově plánují i překlad nejdůležitějších témat do angličtiny a němčiny nebo vytvoření komiksů. (Pražáková a Menšíková 2016)

3.3.7 Cvičení „Blackout 2014“

Jendou z možných cest k zvýšení zájmu veřejnosti o problematiku rozsáhlých výpadků proudu je i informování v médiích o přípravných součinnostních a prověřovacích cvičeních. Mediální výstup z takového cvičení má potenciál objevit se v médiích, a to včetně hromadných sdělovacích prostředků.

26. února roku 2014 bylo v hlavním městě realizováno první součinnostní cvičení záchranných složek s námětem rozsáhlého výpadku proudu. Zapojena byla Praha a části Středočeského kraje s předpokládáním trváním méně než 3 dny. Prověřilo nejpravděpodobnější scénář výpadku, vyvolaný poruchou vzniklou na přenosové soustavě, nebo ztrátou rovnováhy v systému. S předpokládaným trváním v řádech jednotek až desítek hodin. (Beneš 2014)

Cvičení probíhalo v prostorách Magistrátu hl. m. Prahy. Krizový štáb Magistrátu v čele s primátorem zasedal v místnosti Rady hl. m. Prahy. V průběhu jednání krizového štábu postupně přicházeli zástupci organizací zodpovědných za různé části provozu města a prezentovali reakce svého odvětví. Mluvili o možnostech svého resortu v situaci nastaveného simulovaného stavu. Celé zasedání krizového štábu bylo živě promítáno v sále zastupitelstva, kde jej sledovali novináři, pracovníci dotčených subjektů a další pozvaní hosté. Přiměřená medializace a poskytnutí zdroje relevantních informací přispívá k lepší informovanosti nejširšího obyvatelstva. Aktuální a ověřené informace přímo ze cvičení bylo možné sledovat na webových stránkách cvičení, a to včetně informací směřovaných na obyvatele.

Cvičení potvrdilo mimo jiné, že obyvatelé sami mohou resilenci zvýšit tím, že budou schraňovat ve svých domovech dostatečné zásoby potravin s dlouhou trvanlivostí a samozřejmě balené vody. Hodnotící hlášené také silně doporučuje obyvatelům mít připravený plán opuštění bydliště a města. Záchranný systém se v případě takového výpadku bude muset primárně věnovat vyprošťování osob z paralyzovaných výtahů, a zabezpečení pacientů závislých na přístrojové podpoře. Z cenných dat získaných při cvičení čerpají bezpečnostní experti do dnešních dnů.

3.3.8 Cvičení Blackout v Jihočeském kraji 2017

Jihočeská kraj zažil obdobné cvičení na téma blackoutu v minulém roce. Dvoudenní cvičení simulovalo nastalou situaci při výpadku proudu na sedm dní. Podle scénáře mělo

tornádo v noci z neděle na pondělí způsobit výpadek dodávek elektrické energie pro cca 400 000 obyvatel. Cvičení zahrnovalo oblast pěti okresů: Českobudějovického, Českokrumlovského, Jindřichohradeckého, Prachatického a Strakonického. Hlavní motivací pro uskutečnění cvičení bylo zjištění, jaká opatření si vynutí tak rozsáhlý výpadek od všech zainteresovaných subjektů, mezi které patřily složky IZS, zaměstnanci jihočeského krajského úřadu, příslušníci armády ČR, zástupci společnosti E.ON, starostové dotčených obcí a některá zdravotnická zařízení. Bylo nutné simulovaně vyhlásit stav nebezpečí na 15 dní, již po pondělním zasedání krizového štábu kraje. Starostové předávali občanům informace o aktuálním stavu řešení, vhodném chování a předpokládaném termínu obnovení dodávek (HZS Jihočeského kraje 2017)

3.4 Informovanost obyvatel Německa o problematice blackoutu

Ostatní země Evropské unie řeší problematiku informovanosti obyvatelstva podobným způsobem. V problematice blackoutu funguje velmi dobře přejímání informací a zkušeností ze států, které již mají mnoho reálných zkušeností s výpadky proudu. Mezinárodní organizace jako například Červený kříž mohou fungovat také jako určitá informační autorita. Pro srovnání v rámci této diplomové práce jsem vybral Německo jako velmi kulturně i technologicky blízkou evropskou zemi.

V prostředí Německa je civilní obrana je brána jako ochrana obyvatelstva v situaci, kdy nastane válečný konflikt, padá na ní odpovědnost za celkovou obranu státu. Civilní obrana s hlavním posláním zachování státního aparátu a moci, udržení surovinové bezpečnosti a v důsledku i podporování nasazených sil. Hlavním orgánem ochrany obyvatelstva je Spolkový úřad pro ochranu obyvatelstva a řešení katastrof. Ten je podřízen přímo Federálnímu ministerstvu vnitra. Chalupa definuje jako hlavní úkoly činnosti koordinační, podpůrné, poradní a vzdělávací. (Chalupa 2006)

Starost o udržení informovanosti obyvatelstva je v prostředí Spolkové republiky Německo stejně jako odpovědnost za zvládání všech krizových situací, je logicky rozdělena do čtyř úrovní státní správy. Jde o úroveň federace, spolkové země, regionu a samosprávné lokality. Každá spolková země má vlastní civilní nouzové plánování a krizové zákony. (Linhart 2004)

V roce 2016 byla schválená nová koncepce civilní ochrany, která řeší i zajištění informovanosti obyvatel a zmiňuje konkrétní doporučení. Občanům doporučuje

například nakoupit a udržovat zásoby vody a jídla nejméně na 10 dnů. Nejde o žádný neobvyklý krok, podobně se k problematice staví vlády Rakousky, Švýcarska nebo Finska.

Velký díl práce v zajištění informovanosti obyvatelstva odvádějí nestátní celky jako jsou například poskytovatelé energetických dodávek, humanitární a dobrovolnické organizace včetně Německého Červeného kříže reprezentujícího nadnárodní uskupení. Prakticky každý dodavatel elektrické energie jako například firmy Wien Energie nebo AEW Energie AG má na svém webu příručku základních opatření pro výpadky dodávek a rady, jak se zachovat v prvních chvílích. (Wiener netze 2018) To považuji za velmi důležité, protože jejich webové stránky budou prvním zdrojem informací, kde budou zákazníci v případ poruchy pátrat po relevantních informacích.

Nebývale kvalitní práci odvádí i soukromá webová stránka stromausfall.org založená na komunitním principu. Obsahuje kvalitně zpracované rady pro případ výpadku proudu a pravidelně aktualizované kontakty na odpovědné orgány, servisní dispečinky apod. Zajímavá je i fungující mapa, kam uživatelé z poměrně rozsáhlé komunity vkládají aktuální informace ze svého okolí. Stránka tak může posloužit v prvních hodinách krize komukoliv, ke zjištění přibližného rozsahu problémů i v případě, že oficiální informační kanály selžou nebo budou pracovat pomaleji. Někomu se jako stinná stránka může jevit evidentní navázanost affiliate programu na přidružený blog a doporučování různého vybavení k zakoupení. Nabízí se myšlenka, jestli je takové chování negativní jev nebo pomáhá k zabezpečení informovanosti obyvatelstva.

3.4.1 Federální úřad ochrany obyvatelstva a řešení katastrof

Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe volně přeloženo jako Federální úřad ochrany obyvatelstva a řešení katastrof byl založen v květnu roku 2004 na popud německého ministerstva vnitra za účelem centralizace snahy o zajištění bezpečnosti, připravenosti a informovanosti obyvatel o mimořádných událostech, které na území Německa mohou nastat. Cílem bylo i vytvoření univerzální autority a zdroje informací v dotčené problematice. Mimo jiné prostřednictvím svých webových stránek udržuje v chodu řadu osvětových programů a zveřejňuje návody určené pro nejširší obyvatelstvo. Obecně se tématu dotýká příručka s názvem “Disasters Guide for Emergency Preparedness and Correct Action in Emergency Situations“, jejíž čtvrté

přepracované vydání vyšlo v roce 2017. Publikace se svým rozsahem přes 60 stran pokrývá nejčastější krizové situace a otázky občanů. Velká část souvisí i s chováním při výpadku elektrické sítě a sekundárními stavy, které může taková porucha vyvolat například s ohledem na zdraví a snižování možnosti vzniku alimentárních nákaz spojené se zhoršenou kvalitou a dostupností potravin a pitné vody. Za zmínku stojí i vypracované checklisty pro různé situace jako evakuace, nákup potravin a vody pro nouzové přežití, důležité osobní dokumenty. (Browers a Deutschland 2014)

. Publikace je rozdělena do částí částečně dle vyvolávajícího mechanizmu a částečně podle základnách potřeb, které je nutné v krizové situaci uspokojit. Problematiky blackoutu se týkají následující:

- Důležitost nouzových zásob pitné vody a potravin
- Hygienické dodávky vody
- Doporučené vybavení domácí lékárničky
- Selhání vytápění a zdrojů světla
- Evakuační zavazadlo a důležité dokumenty
- Informační servis v průběhu mimořádné události
- Doporučené vybavení rodinného domu
- První pomoc při úrazu elektrickým proudem

3.4.2 Informační centrum civilní ochrany

Za účelem zvýšení a prohloubení informovanosti obyvatelstva je v Německu na federační úrovni zřízeno tzv. Informační centrum civilní obrany. Jde o největší specializovanou knihovnu v oblasti ochrany obyvatelstva a krizovém řízení v celém Německu a administrativně spadá pod Federální úřad ochrany obyvatelstva a řešení katastrof. V otvírací hodinách centrum nabízí konzultace místních pracovníků a dobrovolníků z řad příslušníků záchranných složek a krizových managerů. Centrum disponuje na jednom místě přes 55000 svazky knih a 250 periodik. Nechybí ani 350 video titulů na DVD nosičích nebo databáze 35000 tematických článků. Většina materiálů je dostupná komukoliv, ale část služeb zůstává vyhrazena pouze zaměstnancům v cílových a přidružených oborech nebo lidem pracujícím na výzkumu například v rámci studia. (Information Centre of Civil Protection 2018)

3.4.3 Modulární systém varování (MoWaS)

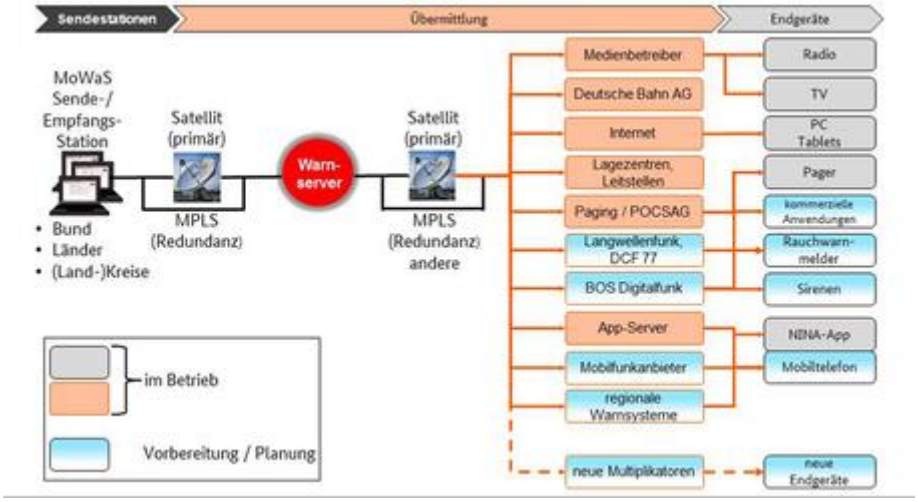
Obrázek 3 Logo projektu (Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe 2013)

Včasné varování a vyrozumění jsou základními předpoklady pro úspěšné zvládnutí každé krizové situace. Na území Německu je v provozu od prvního června 2013 takzvaný Modulární systém varování (MoWaS), který reprezentuje možnou budoucnost varovných konceptů založených na satelitní technologii. Díky této technologii může být tísňová informace spolehlivě předána během několika sekund do všech připojených radiových a televizních stanic (aktuálně je jich cca 160), zobrazena na vybraných webových stránkách, a dokonce například i ve vlacích Německých drah. Současně mohou být aktivovány další koncové prvky varování jako elektronické sirény. Koncept volí strategii mnoha kanálů a snaží se obyvatelstvo zasáhnout co možná nejvíce způsoby, aby snížil pravděpodobnost, že se k některým lidem varování nedostane. Využívá i počítačem řízené volání s nahranou výzvou pro obyvatele k zapnutí běžných sdělovacích prostředků. Z tohoto pohledu prodělává systém neustálý vývoj ve smyslu připojování dalších a dalších komunikačních struktur. Nosnou technologií nadále zůstává satelitní přenos se skvělou dosažitelností prakticky na celém osídleném území. Výsledkem toho je potenciální velmi vysoké resilence vůči rozsáhlému blackoutu i lokálnímu selhání elektrifikační sítě.

Pokroková je i snaha o sjednocení digitálních komunikačních protokolů pro většinu zapojených zařízení jakou jsou požární hlásiče, mobilní telefonu, meteorologické stanice atd. MoWaS používá tzv. Common Alerting Protocol (CAP) jako otevřený formát varovných zpráv. Výhledově se tento formát jeví, jako možný standard pro všechna zařízení zajišťující vytvoření, přenos a reprodukci varovných zpráv po celém světě.

Obrázek 4 Schéma fungování MoWaS (Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe 2013)

Koncept je založený na geografickém informačním systému a volba oblasti pro varování probíhá přes grafické rozhraní. Přes stejné rozhraní může být po autorizaci spuštěn konkrétní koncový prvek varování. Používané servery berou v úvahu potřeby federativního uspořádání státu a respektují jejich určitou autonomii. Každý terminál MoWaS má autorizaci k poslání varovné zprávy pouze do přiřazeného regionu. Informace je vždy přenesena do centrálního serveru prostřednictvím satelitu a pro jistotu i cestou kabelového spojení. Centrální server rozešle informaci zřizovatelům různých médií, zpravodajským redakcím atd. Duplicitně na několika komunikačních kanálech a ve formátech které jsou pro daný způsob nejvhodnější. Schéma fungování systému je na obrázku č. 4.



Logicky je MoWaS rozdělen do tří návazných procesů. Jde o iniciační, přenosovou a reprodukční část. Iniciace probíhá na úrovni federativní vlády, jednotlivých spolkových států stejně jako v každém zapojením kontrolním centru v rámci každého regionu nebo města. Centrální server rozešle varování všemi dostupnými kanály pro cílovou skupinu obyvatel. Pro koncové prvky jsou vybrány vždy vhodné formáty tísňové informace. Operují s logikou tzv. wake-up call, tedy části zařízení, které obyvatele pouze upozorní na krizovou situaci a na nutnost aktivně pátrat po dalších informacích. (Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe 2013)

3.4.4 Mobilní aplikace NINA, sociální sítě a oborové weby

Tempo dnešní infomační doby se nevyhýbá ani oboru civilní připravenosti. Federační vláda Německa nabízí občanům možnost informovat se předem i v době krize

prostřednictvím webu nebo propracované mobilní aplikace. NINA (Notfall-Informations und Nachrichten-App) je aplikace dostupná pro platformy Android i iOS, která složí jako preventivní vzdělávací nástroj v dobách klidu i způsob varování obyvatelstva v případě krizové situace. NINA je aktuálně funkční na celém území Německa a dokáže díky aktuálním informacím o počasí od německé meteorologické služby (DWD) a úrovních hladin řek ze systému spolkového správce povodí a vodních dopravních cest (WSV) varovat před přírodními pohromami jako jsou například povodně nebo vichřice. Jde o průkopnický koncept informování obyvatelstva celé země plně integrovaný s tzv. modulárním systémem varování zavedeným v Německu (MoWaS). To z něj činí velmi výhodný koncept pro informování obyvatelstva i v případě rozsáhlého výpadku elektrifikační sítě. Pro uživatele ostatních mobilních zařízení je dostupná internetová stránka www.warnung.bund na které se v případě ohrožení budou objevovat stejná upozornění jako ve zmiňované aplikaci. (Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe 2016)

Obrázek 5 Náhled prostředí aplikace NINA (Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe 2016)

Na rozdíl od České republiky v Německu odpovědné orgány udržují i kvalitní prezentaci na rozšířených sociálních sítích. Federální úřad ochrany obyvatelstva a řešení katastrof přímo vyzívá občany, aby sledovali stejnojmenný účet na službě Twitter. Aktivní je i například na síti Facebook, kde pravidelně zveřejňuje příspěvky s tématikou civilní připravenosti, včetně problematiky blackoutu. Prostředí dynamicky se měnících sociálních sítí nabízí v dnešní době nebývalý potenciál pro různé edukační kampaně a šíření osvětových materiálů.

3.4.5 Webový portál deNIS a systém deNIS II plus

Už druhou generaci internetové platformy, která poskytuje informace o přírodních i antropogenních krizových situacích provozuje německý Federální úřad ochrany obyvatelstva a řešení katastrof. Pod zkratkou deNIS se skrýval web poskytující informace o průběžné připravenosti na krizové situace, krizovém řízení atd. Základem byla rozsáhlá databáze dokumentů a rozcestník tematických webů. V současnosti portál

www.denis.bund.de nabízí okolo 3700 odkazů na ověřené a důvěryhodné internetové stránky a weby institucí z celého světa, ale jeho rozvoj nepokračuje Aktuálně je v provozu deNIS II plus, který se od informační báze posunul spíše k nástroji krizového managementu. Jádrem systému jsou tři moduly, jde o management oblasti, krizové informování obyvatelstva a řízení krizových zdrojů. Během krizové situace budou oficiální autority prostřednictvím deNIS také zveřejňovat textový soubor s důležitými informacemi. Textová forma ke stažení byla zvolena pro svoji průchodnost i v situacích s nestabilním připojením k internetu a obecně ji lze použít i přes lehké nepohodlí na většině současných počítačů, tabletů a tzv. chytrých telefonů.

3.4.6 Německé sdružené informační a situační centrum

Centrum s posláním zlepšit sdílení znalostí, ale hlavně podpořit kooperaci mezi jednotlivými státy federace navzájem i směrem ke spolkové vládě bylo založeno v roce 2003.

Obrázek 6 Přehledová tabule v centru (German Federal Office of Civil Protection and disaster assistance 2018)

Sdružené informační a situační centrum (GMLZ) zaujalo místo ústředí krizového řízení, civilní ochrany a nouzového plánování. Nabízí informační a prognostický servis nejen na národní úrovni, ale i ve vztahu k ostatním státům. Centrum je pověřeno trvale udržovat přehled o aktuální situaci ve světě, zjišťovat a analyzovat informace o proběhlých událostech v zahraničí i na území Německa. Pracoviště představuje i kontaktní uzel na

který jsou směřovány všechny mezinárodní organizace a řízení zdrojů v rámci Evropské unie, například oficiální žádosti o pomoc a její koordinaci.

Centrum vyčnívá mezi ostatními svého druhu nejen svou nepřetržitou působností a monitoringem situace 24 denně, 7 dní v týdnu. Pracoviště se může pochlubit nejmodernějšími technologiemi dostupnými pro podobná centra, jako jsou několikanásobně naddimenzované komunikační kanály a zálohové systémy. Samozřejmostí je už napojení na Modulární varovní systém (MoWaS) provozovaný v Německu. (German Federal Office of Civil Protection and disaster assistance 2018)

3.5 Integrace energetické bezpečnosti ČR v rámci Evropské unie

Evropské společenství pociťuje rovněž nebezpečí pramenící z možnosti rozsáhlých výpadků elektrifikační soustavy a mezinárodního pohledu lze vnímat EU jako ideální platformu pro nastolení koordinovaného přístupu k zabezpečení vyšší energetické bezpečnosti. Evropská komise publikuje pravidelně od roku 1985 tzv. Zelené knihy. Jde o dokumenty popisující aktuální stav určité problematiky a také navrhující řešení. Jejich posláním je iniciace veřejné diskuze o nastolených tématech a záměrech Evropské komise. Následně obvykle dochází k zapracování problematiky do zákona nebo směrnice.

Zelená kniha popisuje jako možné body vývoje:

- Podpoření formálnějšího sdružení provozovatelů přenosových soustav, které by bylo podřízeno Evropské komisi a evropským regulačním orgánům. Směřujeme k utvoření Evropského střediska pro energetické sítě s hlavní pravomocí nakládat s provozními daty o elektrifikačních sítí členských států. Mělo by jít i o nastavení určitých režimových opatření, ke zvýšení resilence sítě, schválené příslušnými orgány a dohodnutí pevně daných celoevropských norem energetické bezpečnosti a spolehlivosti dodávek.
- Vytvoření společných norem oblasti ochrany kritické infrastruktury, které se týká hlavně fyzického zabezpečení.
- Vypracování mechanismus okamžité reakce při zajištění solidarity mezi členskými státy během mimořádné situace vyhlášené v energetice. (Komise evropských společenství 2006)

3.6 Zvýšení osobní resilence proti blackoutu

V odborných pramenech se často dočteme o tzv. resilenci a různých způsobech, jak ji potenciálně zvýšit či zlepšit. Koncept resilience byl popsán a teoreticky zpracován systémovými ekology v 70. letech minulého století a používán pro popisování stability přírodního prostředí. Postupně se chápání tohoto pojmu rozšířilo i mimo biologické vědy, dnes je resilence vykládána jako schopnost systému pokračovat po externím zásahu ve fungování v nezměněném stavu a je zmiňování i v oborech jako je ekonomie, sociologie, kybernetická bezpečnost či ochrana obyvatelstva. (Miléř 2014)

Prvním krokem ke zvýšení resilence je vlastní uvědomění toho, jak rozsáhlé vlastně budou ve skutečnosti problémy po výpadku proudu velkého rozsahu. Neznamená to jen nedostupnost elektřiny v zásuvce rodinného domu, ale také nefunkčnost čerpadel pitné vody a dalších stovek zařízení na která jsme v běžném životě zvyklí.

Zkušenosti ze zahraničí říkají, že blackout nastává většinou naprosto nečekaně. Z toho důvodu je velmi těžké se na něj nějak připravit. Občan by vlastně neustále musel skladovat například zásoby vody, paliv a trvanlivých potravin. To vzhledem ke statistické pravděpodobnosti, že výpadek skutečně nastane přesvědčí asi málokoho. Jako realističtější přístup se jeví plošná edukace o této problematice.

Pokud se jedná o dlouho skladovatelné zásoby lze určitě doporučit balenou vodu a trvanlivé potraviny jejichž příprava není náročná na čas a energie (např. množství plynu) a přitom jsou energeticky a výživově bohaté. Jde především o různé konzervy, fermentované nebo sušené maso, těstoviny, luštěniny, trvanlivé mléko, sušené plody, ořechy čokoládu, olej atd. Velká část potravin nebude mít v krizové situaci využití bez vhodného vařiče (spalujícího například směs propanu a butanu). Autority doporučují mít doma zásobu vody, potraviny a peněz v hotovosti přibližně na 3 až 4 dny. Nouzovou zásobu potravin nestačí jen jednorázově vytvořit, je také potřeba pravidelně kontrolovat expirační termíny a po částech obměňovat. Existují překvapivě rozsáhlé komunity lidí zabývajících se velmi intenzivně přípravou na krizové situace nejrůznějšího druhu. Častou jsou označování za tzv. preppery. Název je odvozen anglického slova „prepare“ což znamená připravit. Tito jedinci a skupiny se aktivně připravují na mimořádné události, včetně případných narušení společenského a politického uspořádání. Podstupují nejrůznější výcvik, hromadí zásoby a znalosti,

vytvářejí vlastní struktury za účelem být soběstačnější i v případě, že se civilizace tak jak ji známe zhroutí. (Sattler 2017)

Nedostatek se nevyhne ale dalším předmětům dění spotřeby, jako například hygienickým pomůckám. Případná návštěva lékárny může být velmi problematická, proto je dobré doma uchovávat dostatečnou zásobu léků a zdravotnického materiálu. Především jsou důležité specifické léky, které nemají v každé lékárně, ale i naprosto běžné léky (například proti horečce, průjmu, bolesti atd.). Menším problémem je skladování materiálu jako obvazy a dezinfekční prostředky, kvůli relativně dlouhé garantované době použitelnosti.

Seznam dalšího užitečného vybavení pro nouzové přežití se podobá doporučených věcí pro delší kempování v přírodě. Ideální jsou přenosné úsporné svítilny se zásobou baterií nebo zdroje světla se zabudovaným nabíjením založeným na principu indukce. Teplé spací pytle, zimní oblečení, deky, to jsou položky důležité nejen v zimních měsících. Nádoby pro skladování většího množství pitné vody, PET lahve od nápojů, kanystry nebo alespoň v bytě běžná vana naplněná vodou z vodovodního řádu. Radiopřijímač schopný provozu na baterie může posloužit jako poslední zdroj aktuálních informací. Jako alternativa může posloužit mobilní telefon nebo rádio v autě napájené z autobaterie.

Velmi pravděpodobně dojde i k výpadku telekomunikačních a datových sítí. Z tohoto důvodu je vhodné si předem vytvořit plán v rámci rodiny nebo jiné skupiny lidí. Domluvit se se svými blízkými místo potenciálního srazu při kolapsu všech běžných komunikačních možností.

Obyvatelstvo žijící ve standardních rodinných domech lze obecně označit za nezávislejší na infrastruktuře. Často existuje možnost přejít při výpadku dodávek elektrické energie a plynu na vlastní alternativní způsoby vytápění domu nebo ohřevu. Otázkou zůstává, kolik rodinných domů má skutečně dostatečné zásoby paliva na delší časové období. Různé druhy kamen na dřevo nebo uhlí není problém rychle doinstalovat, ale pouze pokud je k dispozici vhodný komín. Na potenciální potřebu připojení komínu, by se mělo myslet už při výstavbě domu. Místo pro připojení kouřovodu může být běžně zaslepené a naprosto skryté. Člověk ale nesmí zapomínat na fakt, že je povinen počínat si samozřejmě tak, aby nedocházelo ke vzniku požáru v souladu se zákonem č. 133/1985 Sb. o požární ochraně. V případě spáchání přestupku proti tomuto zákonu může následovat pokuta až do výše 25 000 Kč. Obytný dům také často nabízí možnost jímat dešťovou vodu pro nejširší

nouzové použití. Už pří výstavbě a zařizování domu je vhodné se zamýšlet u každého použitého systému nad jeho záložním řešením nezávislým na dodávce proudu z distribuční sítě. Jedná se například o otvírání dveří a vrat nebo o čerpání vody z hluboké studně. Obyvatelé běžných bytů mají velmi limitované možnosti alternativního vytápění. Namístě je proto zvážit zejména v zimním období přesídlení např. k příbuzným na chatu, pokud tam existuje možnost vytápění tuhými palivy jako je dřevo nebo uhlí.

3.7 Správné vzorce chování občana při blackoutu

Teplo, světlo, dostatek čerstvého jídla a pitné vody, to jsou bezpochyby zásadní věci, se kterými drtivá většina obyvatel naší země počítá jako se samozřejmostí. Všechny tyto potřeby budou během blackoutu pravděpodobně v ohrožení. Výpadek proudu v samotné domácnosti není jediná komplikace. Mnoho obchodů bude muset zavřít nebo přejít po delší době do nouzového režimu, potraviny v nefunkčních lednicích a mrazácích se brzy začnou kazit. Jaké by měly být doporučené vzorce chování občana při nakládání se základními zdroji, ve chvíli, kdy začnou být během pár minut dramaticky limitované?

Právě ona samozřejmost, se kterou ke stabilním dodávkám elektřiny 24 hodin denně, 7 dní v týdnu přistupujeme je možná naší největší slabinou. Nad možností, že by tomu tak jednou třeba nemuselo být, se většina obyvatel nepozastavuje a zůstává pro ně jen atraktivním námětem katastrofického filmu, na který si zajdou do kina. Naše společnost budujeme systémy, tak úzce spjaté s elektřinou, že si bez přehánění někdy bez proudu nedokáže otevřít ani dveře. To všechno často bez nějaké záložní možnosti nouzového postupu. Nebo záložní řešení existuje, ale jen velmi málo lidí o něm ví a dokáže ho využít.

První starostí každého občana bude pravděpodobně shánění informací o výpadku proudu. Pro své další rozhodování potřebuje vědět, jestli se jedná o nečekané přerušení dodávek a předpokládaným krátkým trváním nebo je situace mnohem horší. Pro prvotní rozlišení závažnosti a rozsahu situace je vhodné se zaměřit například na osvětlení okolních obcí nebo městských částí, stálé vysílání lokálních rádií v dotčené oblasti, funkčnost vlakových, tramvajových nebo trolejbusových souprav atd. Pro zjištění důvěryhodných a podrobnějších informací o nastalé situaci je vhodné zapnout například rádio. Během několika hodin by se také měli objevit informace na úředních deskách obcí nebo městských částí, případně na jejich webových stránkách. Každý občan už někdy zažil krátký výpadek elektrifikační sítě, který mu přinesl lehké nepohodlí. V případě, že

odpovědné orgány krizového řízení dostanou informace o tom, že porucha se týká velkého množství odběrných míst nebo podle odhadů bude trvat dlouhou dobu, budou se snažit o této skutečnosti spravit dotčené obyvatelstvo. Lidé by sami aktivně měli vyhledávat aktuální informace z důvěryhodných zdrojů. V nouzi bude pravděpodobně nejdůležitějším informačním médiem rádiový přijímač schopný provozu na baterie, rádio v autě nebo v mobilním telefonu. V dnešním moderním světě může v prvních hodinách posloužit i internet v naprosté většině mobilních telefonů. Autority varují před zbytečným voláním na tísňové linky! Ty by měly zůstat dostupné pro občany v akutním ohrožení života. V případě delšího blackoutu se předpokládá extrémní vytížení těchto dispečinků, díky zvýšení nehodovosti, osobách uvězněných například ve výtazích nebo pacientech odkázaných na nepřetržitou přístrojovou podporu. (American Red Cross 2014)

Lze očekávat, že ve většině provozů a firem bude nařízeno přerušení provozu. Není-li nezbytně nutné zůstat v zaměstnání, např. u zaměstnanců zajišťujících fungování subjektů kritické infrastruktury, servisních týmů nebo záchranný složek budou lidé posláni domů. Ve školních zařízeních budou děti svěřeny pedagogů až do příjezdu rodičů. Podle vyhlášky MŠMT č. 281/2001 Sb. vzniká vybraným školám povinnost péče o děti, o které se jejich rodiče během krizové situace postarat nemohou.

V prvních minutách až hodinách, kdy nebude fungovat elektrická síť se budou muset záchranné složky a různé servisní týmy postarat o obyvatele uvězněné například ve výtazích, v metru, ve vlaku atd. Nebo jednoduše v prostorech, které neznají a dveře na přístupových cestách jsou ovládány automaticky a jejich závislost na elektřině je naprostá.

Člověk jedoucí v okamžiku, kdy zásobování elektřinou v hromadném dopravním prostředku, by měl především dbát pokynů řidiče nebo průvodčího. Dopravní prostředky principiálně závislé na elektřině z vedení jako tramvaje a trolejbusy budou nepojízdné a z důvodu velkého rozsahu situace nelze očekávat, že by byly konkrétním dopravním podnikem obratem nahrazeny autobusy. Tramvaje a trolejbusy budou nepojízdné a z důvodu velkého rozsahu této situace nelze okamžitě očekávat nasazení náhradní autobusové dopravy na všech trasách. Pokud byl občan už informován o skutečnosti, že se jedná o velký výpadek a není to nutné, radí HZS nepokračovat v cestě a raději se vrátit domů. Nejrychlejším způsobem dopravy po městě bude velmi pravděpodobně v takové situaci chůze a jízdní kolo. I cestovat běžným automobilem se spalovacím motorem bude

značně obtížné kvůli selhání signalizačního systému na křižovatkách, odstavených vozech přímo na ulicích a nestandardnímu chování mnoha osob.

Specifická je situace nastane v celé drážní dopravě. Bez ohledu na to, zda se jedná o elektrifikované nebo neelektrifikované úseky tratě, všechny vlakové soupravy se okamžitě zastaví kvůli nefunkčnosti traťové signalizace. Pokud se souprav nezastaví v těsné blízkosti nástupiště, neměl by žádný pasažér opouštět vlak a vyčkat až příjezdu záchranných složek. Logicky to v případě blackoutu bude trvat relativně dlouhou dobu. Nestojí-li souprava ve stanici nebo její bezprostřední blízkosti, vyčkejte na příjezd záchranných složek. Záchranné týmy zajistí náhradní přepravu s návazností na autobusové spoje. (Portál krizového řízení HZS JmK 2012)

Automobilisté musí počítat s výpadkem všech světelných signálů řídících dopravu závislých na elektrické energii. Nebudou v provozu běžné statické semafory ani závory u železničních přejezdů a světelná výstraha u nich. Naprostá většina veřejného osvětlení bude vyřazena, včetně nasvícení komunikací a ukazatelů směru. Možnost dotankovat pohonné hmoty bude značně omezena, a i zásobování samotných čerpacích stanic nebude spolehlivé. (American Red Cross 2014) Je pravděpodobné že vybrané čerpací stanice v provozu, budou uzavřena pro veřejnost z důvodu zajištění přednostního zásobování záchranných složek v souladu se zákonem č. 240/2000 Sb. o krizovém řízení. Proto je vhodné palivem šetřit a vnímat osobní auto se spalovacím motorem a alternátorem i jako nouzový zdroj elektrické energie pro dobíjení nejnutnějších zařízení (např. mobilní telefon). Tunely přijdou postupně o podporu záložních elektrocentrál a budou pravděpodobně postupně uzavírány. Odborníci předpovídají dopravní zácpy a zvýšený počet dopravních nehod ve velkých městech. Silniční doprava bude výrazně zpomalena i díky výpadkům navigačních technologií, závislých na internetu. Narušení provozu čerpacích stanic je nevyhnutelné, kvůli závislosti velkých čerpadel na elektrické síti. Při pohybu na silnicích je vhodné věnovat zvýšenou pozornost průjezdu záchranných složek a vozidel pracovníků energetických služeb.

Je velmi žádoucí, aby každý provozovatel energeticky náročných zařízení, včetně domácností odpojil tyto spotřebiče od sítě. Sníží se tím pravděpodobnost opětovaného přetížení a opakovaných výpadků při případném pokusu o oživení vedení. Ten může nastat kdykoliv. Zároveň je vhodné nechat vybrané zařízení zapojené (např. malý zdroj

světla), aby se ihned projevilo obnovení dodávek do sítě. (Disaster Survival Resources 2009)

I v případě, že stále funguje dodávka pitné vody z řádu, mělo by být v zájmu každého obyvatele s touto komoditou šetřit. Pro užitkové účely se nabízí používat zachycenou dešťovou vodu. S tímto zachytáváním do nádob je dobré začít s předstihem, nejlépe preventivně, hned po zjištění závažnosti situace. Pokud existuje možnost alternativního ověřeného zdroje vody v okolí (např. studna), doporučuje se ho využít. V extrémním případě existuje možnost čištění vody z různých zdrojů za pomoci speciálních filtrů, tablet, roztoků nebo kombinací předchozího. To pomůcky jsou běžně k dostání v některých lékárnách a obchodech s vybavením pro cestovatele do exotických zemí. V případě blackoutu je ale jejich masové využívání vyloučeno.

Standardní obchodní síť se bude zákonitě potýkat s obrovskými problémy a vnikne obrovská poptávka po nejrůznějším zboží. Vedle hygienických potřeb a pohonných hmot, samozřejmě po potravinách. Doporučuje se zbytečně nenakupovat velké zásoby jídla kvůli následným problémům s jeho skladováním a vzniklé nárazové poptávce. Lze předpokládat, že některé supermarkety budou nějaký čas díky záložním zdrojům, jídlem by se rozhodně nemělo plýtvat. Případnou humanitární pomoc lze očekávat v řádu dní. Při dlouhodobém uskladnění jídla, je potřeba myslet na to, že lednička a mrazáky rovněž nebudou fungovat. Proto by měly být chlazené či zmražené potraviny zpracovávány přednostně, dříve, než vznikne jejich špatným skladováním riziko pro strávníky. V zimních měsících lze krátkodobě skladovat potraviny i venku. Vhodné je také jednorázové přemístění části potravin z mrazáků do lednice. Společně s minimalizováním otvírání chladících spotřebičů zásadně prodlouží dobu, po kterou izolace udrží uvnitř nízkou teplotu. (American Red Cross 2014; Ready Campaign a FEMA/DHS 2017)

Je pravděpodobné, že i přísun tepla bude mít brzo výpadek. To může být hlavně v zimních měsících naprosto zásadní pro případné dlouhodobé přežití obyvatelstva. Pokud existuje možnost, měl by občan zvážit přesun vlastními prostředky na místo, které není závislé na systému centrálního vytápění a má alternativu na tuhá paliva. Často jde o různé chaty a rekreační zařízení, v takové situaci by měl člověk zvážit všechny výhody a nevýhody přesunu někam mimo velké město za nouzového stavu. V každém případě je nutné duchapřítomně hospodařit s teplem, utěsnit případné úniky z obytné jednotky a zbytečně nevětrat. Ideální by bylo i shromáždění více lidí do jednoho bytu domu, například v rámci

rodiny, sousedské komunity nebo jiné sociální skupiny. Tímto opatřením se za cenu určitého nepohodlí, sníží spotřeba většiny pro přežití nezbytných komodit.

K zajištění nouzového osvětlení se nabízí použití svíček, petrolejových lamp atd. Je to samozřejmě možnost, ale zdroj otevřeného ohně by nikdy neměl být bez dozoru. V prognózách se často mluví při blackoutu i o zvýšené četnosti požárů domácností právě z důvodu plošného nárazového použití svíček ke svícení. Automatické požární hlásiče budou dalším z vyřazených systémů a tento fakt bezpochyby přispěje k horšímu zvládání požárů obecně. Je nouzové osvětlení jsou mnohem vhodnější různé přenosné svítilny nebo například displej telefonu. (Portál krizového řízení pro JMK 2015)

Zahraniční zdroje často upozorňují na zvýšenou pravděpodobnost úrazů elektrickým proudem spojenou se situacemi, kdy jsou elektrická zařízení porušena a obyvatelé mají často tendenci manipulovat s nimi. Často by mohlo jít o různé laické zásahy a pokusy o improvizované opravy. Populace by proto měla být seznámena s doporučenými postupy poskytování první pomoci. (Disaster survival resources 2012)

V situaci, kdy došlo nebo je pravděpodobné, že byl jiný člověk zasažen elektrickým proudem je velmi vhodné myslet nejdříve na vlastní bezpečnost. Osoba může mít stále kontakt se zdrojem proudu. Proto se vždy nejprve ujistíme, že nám jako zachráncům nehrozí žádné nebezpečí. Pokud je to možné, měl by zachránce nejdříve vypnout zdroj proudu nebo ho opatrně odstranit nevodivým předmětem. Dále je nutné zjistit, jestli je zasažený při vědomí a v situaci kdy není, zkontrolovat dýchání. Pokud nedýchá nebo vykazuje nenormální dechovou aktivitu, měl by přihlížející zahájit okamžitě laickou resuscitaci, pokud by tím jemu nevzniklo nebezpečí. I v případech, kdy je zasažený při vědomí a nepopisuje žádné obtíže by měl navštívit lékaře a podrobit se potřebným vyšetřením. (European resuscitation council 2015). Působením elektrického proudu můžou vzniknout jak lokální popáleniny na vstupu a výstupu, tak i skrytá poškození ve tkáni na cestě průchodu. První reakcí na popáleninu je vždy její chlazení, ideálně proudem čisté vody. Po následném zhodnocení závažnosti kontaktuje zasahující profesionální zdravotnickou pomoc nebo se rozhodne řešit poranění samostatně. Obecně platí, že pro důkladné osvojení zásad první pomoci je potřeba absolvovat specializovaný kurz zaměřený na tuto problematiku. (Pleskot a Štěpánek 2014)

Pokud občan přijde do kontaktu se porušeným elektrickým vedením, neměl by se nikdy přímo dotýkat drátů, a to ani na zem spadlých. V situaci, kdy se ocitne uvnitř vozidla, na

které spadlo vedení, je správný postup zůstat zavřený v autě a varovat ostatní osoby před kontaktem s vozidlem. Okamžitě je nutné kontaktovat integrovaný záchranný systém na příslušných tísňových číslech. Pokud je osoba přinucena okolnostmi opustit vozidlo, například z důvodu nebezpečné dopravní situace nebo požáru, měla by tak učinit takových způsobem, aby se nikdy současně nedotýkala karoserie a země v okolí vozu. V prostoru, kde dochází z nějakého důvodu ke kontaktu vedení se zemí je doporučováno, pohybovat se po malých krůčcích kvůli možnému vzniku tzv. krokového napětí mezi chodidly. (Disaster survival resources 2012)

3.8 Reakce po obnovení dodávek

Řešení a následná obnova po velkém výpadku proudu není doménou pouze orgánů krizového řízení, ani záchranných a servisních týmů, měl by se do ní zapojit každý uživatel elektrizační sítě. Na obnovení dodávek elektrické energie obyvatele může typicky upozornit spotřebič s malým odběrem, který zůstane i při výpadku zapnutý a svojí aktivitou ohlásí obnovení funkce. Může jít například o stolní lampu, která se rozsvítí. Je vhodné, aby člověk upozornil na funkčnost sítě i sousedy atd. V některých případech se může jednat pouze o krátkodobé obnovení v omezeném rozsahu. Může nastat i situace, kdy bude proud střídavě zapínán a vypínán v dílčích postižených oblastech. (Disaster Survival Resources 2009)

Do stabilizování situace je nežádoucí zapínat energeticky náročné spotřebiče. Mezi takové patří každý, který při své funkci produkuje teplo, například žehlička, přímotop, rychlovarná konvice, ale také pračka, sušička, myčka atd. Aktuální funkčnost systému se doporučuje prioritně využít ke zprovoznění informačních zdrojů (např. nabití mobilního telefonu, autobaterie atd.) a pro elektrické spotřebiče nezbytné pro řešení nutných potřeb. (Prokešová 2016; Portál krizového řízení pro JMK 2015)

Po velkým výpadku se doporučuje zkontrolovat nastavení všech důležitých zařízení. Hlavní pozornost je nutné věnovat různým zabezpečovacím systémům, čidlům, ovládacím prvkům vytápění atd. Samostatnou kapitolou by mohly být všechny plynové spotřebiče, ty podle odborníků nemají být vůbec používány před kontrolou zástupcem plynárenské společnosti. (Portál krizového řízení pro JMK 2015; Kasembre et al. 2009)

Po obnovení dodávek pitné vody je vhodné nechat vodu z kohoutku několik minut odtéct pokaždé, kdy voda delší dobu v trubkách stagnovala. Důvodem je možné pomnožení

nežádoucích mikroorganizmů nad mez únosnou pro pitnou vodu. Odběr vody bude obecně doporučen až po provedení laboratorních testů konkrétním dodavatelem vody. (Prokešová 2016)

Běžně používané chladničky a mrazáky nemusí po dobu blackoutu udržet skladované jídlo při vhodné teplotě. Při následném užívání těchto potravin je potřeba dbát zvýšené opatrnosti. Státní zdravotní úřad nabádá občany k likvidování chlazených nebo mražených potravin, pokud byly ohřáty nad teplotou 6° C déle než 4 hodiny a jestliže mražené potraviny roztály na déle než 2 hodiny. Obecně platí, že pokud si člověk není jistý nezávadností potravin, konzumovat by je raději neměl. Autority v těchto případech nabádají k velké opatrnosti, porušené skladovací podmínky, pozastavení dodávek vody a nefunkčnost dalších zařízení sebou nese značná epidemiologická rizika. (Informační centrum bezpečnosti potravin 2003)

4 METODIKA

Teoretická část tvoří pomyslný informační základ pro pochopení jevů, opatření a výsledků části praktické. Jde především o vysvětlení bezpečnostního systému ČR a důležitých pojmů z oblasti ochrany obyvatelstva se zaměřením na informování a varování. Následující část popisuje stavy spojené s rozsáhlým výpadkem elektrifikační sítě. Na základě dostupných pramenů i informací z historických událostí jsem identifikoval pravděpodobné následky takového výpadku pro společnost a nastínil, jakým směrem se bude v budoucnosti problematika pravděpodobně ubírat.

V praktické části práce jsem se zaměřil na vyhledávání, porovnání, zpracování a interpretování informací týkajících se přístupu odpovědných subjektů a zajištění informovanosti a ochrany obyvatelstva v situacích spojených s rozsáhlým výpadkem proudu. Pro zpracování dat byla využita metoda rešerše a zkoumání důvěryhodných zdrojů. Metoda je založena na vyhledávání objektivních materiálů, jejich analýza a následné valorizaci. Výsledkem je popis informačního prostředí a postoje odpovědných orgánů na území dvou státu ke zkoumanému problému. Dalším postupem s excerpcí dat se mi podařilo formulovat rady pro občany, ohledně chování za specifické krizové situace.

5 DISKUZE

Země Evropské unie obecně řeší konkrétně problematiku blackoutu spíše pro každý jednotlivý případ a více se zaměřují na technické řešení a zvyšování odolnosti infrastruktury než na informovanost obyvatelstva.

Úroveň informovanosti obyvatelstva se v případě mimořádné události zákonitě pozitivně odrazí na výsledných škodách. V případě blackoutu to platí dvojnásob. Jde totiž o stav, kde správné vzorce chování lidí v domácnostech a dalších odběrných místech elektrifikační soustavy může výrazně usnadnit obnovování stabilních dodávek a snížit pravděpodobnost sekundárně vzniklých negativních stavů. Postupy České republiky snesou srovnání s přístupem Spolkové republiky Německo. Odpovědné orgány a instituce se často vydávají cestou různých osvětových kampaní. Nejčastější formou kampaně jsou webové stránky a tištěné brožury. Ve skupině informací, které jsou předávány široké populaci v rámci připravenosti na krizové stavy je téma masivního výpadku proudu stále spíše upozaděno. Sousednímu Německu se daří mnohem více a komplexněji zapojovat moderní technologie jako aplikace pro mobilní telefony nebo webové stránky. Kombinace různých komunikačních kanálů pomáhá k lepšímu šíření informací do většího množství pomyslných cílových skupin obyvatel. Na základě analýzy dostupných pramenů považuji za nejzajímavější německé projekty NINA a deNIS. V obou případech jde o aplikaci moderních technologií a jejich využití ke zvýšení informovanosti obecně. Nejsou cíleně zaměřené pouze na problematiku blackoutu, ale představují platformy pro šíření informací v době krize a před jejím příchodem. Témata, na které bude v určité době uživatel připravován mohou být průběžně měněna, a to považuji za velký benefit.

NINA podle dostupných informaci představuje mnohem komplexnější projekt a díky dostupnosti pro drtivou většinu aktuálně používaných mobilních platforem má velký potenciál se rychle rozšířit. V posledních letech se podobných aplikací objevilo více, ale vždy šlo o úzce zaměřenou problematiku varování (např. ve Francii před konáním fotbalového šampionátu, kvůli obavám z teroristického útoku). Pokusíme-li se o komparaci s územím ČR, tak zatím taková aplikace vyvinuta nebyla a jediný nástroj vzdáleně se blížící zmiňovanému principu je varování obyvatelstva pomocí lokalizovaných krátkých textových správ. Tento koncept ale naráží na komplikace

ohledně ochrany osobních údajů a ochrany kybernetické bezpečnosti občanů. Nelze ho samozřejmě využít pro preventivní zvyšování informovanosti ve vybrané problematice. Portál nazvaný deNIS vyniká ve spojení edukačního nástroje a okamžitého jednostranného komunikačního kanálu fungujícího směrem od orgánů krizového řízení k široké skupině obyvatel. Myšlenka podobného ražení nebyla podle mých informací v ČR zatím realizována, a tak se obyvatel může obracet pouze na lokální weby a elektronické nástěnky např. obcí. Nedílnou součást každodenní komunikace dnešního Středoevropana tvoří sociální sítě. Podle Českého statistického úřadu mělo v roce 2016 95 % uživatelů internetu ve věku 16 až 24 let profil na sociální síti a trend je vzrůstající ve všech věkových skupinách. (Český statistický úřad 2017) Tyto služby představují další způsob, jak zvyšovat a udržovat informovanost. Bohužel jsem nezaznamenal žádný koordinovanější přístup k vedení informační kampaně touto cestou, a to v případě obou porovnávaných států.

V prostředí Německa je vytvořeno přehlednější prostředí pro každého obyvatele, pokud se rozhodně sám aktivně v problematice vzdělávat. Shromáždění velkého množství pramenů a informací do jedné instituce na federální úrovni pojmenované „Informační centrum civilní ochrany“ a zpřístupnění nejširší veřejnosti považuji za šťastný krok.

Odpovědné orgány obou států opakovaně přistoupili k tvorbě tištěných materiálů nebo šíření dokumentů s podobným pojetím a formátem prostřednictvím internetu. V prostředí Německa to jasně spadá do gesce Federálního úřadu ochrany obyvatel a řešení katastrof, ale v ČR probíhá tvorba spíše na úrovni krajů, nejčastěji pod křídly odborů krizového řízení na krajském úřadě, nebo Hasičského záchranného sboru kraje. V České republice je často ve výsledku kvalitní výukový materiál sdílen mezi kraji a tím je zachována větší jednotnost v doporučovaných postupech pro obyvatele. Velký díl práce odvádějí i poskytovatelé dodávek na území Německa. Součástí jejich webové prezentace je zpravidla i doporučení ohledně nenadálých stavů v energetice. To považuji za velice vhodné, protože právě tam povedou pomyslné první kroky spotřebitele v případě dlouhotrvajícího výpadku.

Vycházím z úvahy, že pokud je nabídka materiálů a informací nekonzistentní, občan více inklinuje k tomu, aby si ke svému vzdělávání vybral neoficiální doporučení, které nepodléhají v prostředí internetu téměř žádné objektivní kontrole. To je ale obecný problém dnešní informační doby a masového využívání internetu. Nabídka různých

amatérských webových stránek je pestrá hlavně díky rozsáhlé komunitě tzv. preppers. Zaznamenal jsem však na takových webech několikrát snahu o zhodnocení nahromaděného obsahu ze strany provozovatele formou různých affiliate programů. Taková motivace pro tvoření doporučení není podle mého názoru v tomto oboru vhodná. Jde o využívání strachu a neznalosti lidí, kteří jsou s nově nabytými informacemi ochotni utratit své peníze ve snaze zvýšit připravenost sebe a své rodiny.

Dospěl jsem k názoru, že Česká republika disponuje ve všech ohledech srovnatelnou strategií k zajištění informovanosti obyvatelstva v problematice blackoutu. I když přístup považuji v Německu za velice podobný, ČR bohužel zaostává v používání moderních způsobů vedení informačních kampaní. Pravděpodobně díky větším zkušenostem s výpadky proudu se v prostředí Německa dlouhodobě daří obhajovat vyšší výdaje na preventivně výchovnou činnost.

Dalším z cílů mojí práce je identifikovat hlavní informace, které je nutné obyvatelstvu předat o problematice blackoutu před jeho potenciálním vznikem. Na základě analýzy dostupných pramenů jsem vybral nejdůležitější body a konkrétní reakce, které může aplikovat v podstatě každý člověk. Rámcový obsah informačního materiálu je přiložen k této práci. Před několikastránkovým dokumentem jsem dal přednost velmi krátké a snadno šiřitelné formě. Za přijatelný považuji rozsah jednoho listu formátu A4. Delší rozsah by měl nutně za následek snížený zájem cílové populace o materiál, a tak paradoxně malý edukační efekt. V dnešní informační době, kdy je jedince velmi těžké zaujmout považuji kvalitní grafické zpracování za naprostou nutnost. Bez poutavého vzhledu nemá takový leták šanci předat obsažené informace veřejnosti.

Jasná a konzistentní doporučení, napříč různými zdroji jsou důležité pro vytvoření a udržení důvěryhodnosti u takového materiálu. Používám proto pouze ta doporučení, na kterých se shodnou všechny použité prameny.

Výstupem takového druhu letáku by rozhodně měl být poučený jedinec, uvědomující si reálnou možnost a rizika výpadků proudu. Tento vzorový člověk by rovněž měl být motivovaný k aktivnímu přístupu k hledání informací o problematice a opakování.

Po získání přehledu o snaze informovat obyvatelstvo ve dvou státech jsem názoru, že nejlepším informačním kanálem pro taková doporučení je aktuálně internet. Až už by šlo o formu textovou nebo například krátké video.

6 ZÁVĚR

V této diplomové práci jsme popisoval problematiku rozsáhlého výpadku proudu se zaměřením na informovanost obyvatelstva o tomto jevu. Pomohlo mi to si uvědomit, jak je dnešní globalizovaná společnost zranitelná v situaci, kdy najednou nebude dostupná jedna ze strategických komodit. V empirické části jsem si připomenul prostředí bezpečnostního systému, které aktuálně panuje v České republice a mechanismy používané pro varování obyvatelstva. Popsal jsem elektrifikační síť na území ČR a komplexní jev nazývaný blackout ohrožující její uživatele. Zkoumání mi nabídlo výčet všech technických samozřejmostí každodenního fungování společnosti, které při výpadku proudu nebudou fungovat a já si uvědomil závažnost problematiky. Pokusil jsem se pohlédnou na mimořádnou událost optikou běžné společnosti a na základě dostupných zdrojů identifikoval vhodné způsoby reakce každého člověka. Ať už výpadek elektrické energie způsobila příroda sama, nebo se jeho původ dá označit za antropogenní, obor krizového řízení se s ním musí umět vypořádat. Kapacita záchranných systémů má své limity, a proto se domnívám, že je nutné neustále usilovat o zvýšení resilience a informovanosti společnosti. Jen tak lze co nejvíce snížit negativní dopady. Z toho důvodu byla velká část mé práce zaměřena na shromáždění informací a analyzování přístupů dvou rozvinutých zemí k zajištění informovanost obyvatelstva v dané problematice. Pro následné srovnání jsou si nakonec vybral dva sousední středoevropské státy, Českou republiku a Spolkovou republiku Německo. Jako dva subjekty, které se musejí potýkat s velice podobnou situací v energetice poskytují v komparaci zajímavé výsledky.

Vypracoval jsem rámcový obsah nejdůležitějších rad ohledně chování při blackoutu. Snažil jsme si vyhnout nadbytečným informacím a věřím, že se mi podařilo vybrat pouze klíčová doporučení nad kterými panuje v odborné veřejnosti jasný konsenzus. Jako další možnost navazující práce vidím použití informací a realizaci konkrétního edukačního materiálu, například ve formě krátkého videa v českém jazyce. Takové podle mého soudu na internetu chybí a má potenciál prostřednictvím internetu zasáhnout široké publikum.
Závěrem, je mi potěšením konstatovat, že se mi podařilo naplnit cíle práce a odpovědět v kapitole diskuze na všechny výzkumné otázky. Považuji přístupy obou zmiňovaných státu k zabezpečení informovanosti obyvatelstva za srovnatelné. Jedinou disproporci vidím v použití moderních komunikačních kanálů pod taktovkou německého Federálního

úřadu ochrany obyvatelstva a řešení katastrof. Pro Českou republiku vidím naopak potenciál k rozvoji tímto směrem v následujících letech.

Věřím, že práce může být přínosná čitatelům jako utříděný soubor informací z dané problematiky a dokáže výrazně pomoci v zorientování se v tématu. Byl bych potěšen, kdyby se stala prvotním impulzem k aktivnějšímu přístupu k osobní připravenosti čtenáře nejen na události typu blackout. Naštěstí výpadky v České republice doposud nedosahovaly velkých rozměrů. Kdykoliv se však toho tvrzení může stát minulostí.

7 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

AMERICAN RED CROSS, 2014. Power Outage Safety. *American Red Cross* [online] [vid. 2018-06-26]. Dostupné z: http://www.redcross.org/get-help/how-to-prepare-for-emergencies/types-of-emergencies/power-outage

BECK, Günther, Dusan POVH a Dietmar RETZMANN, 2011. *Global blackouts - Lessons Learned* [online]. 2011. B.m.: Siemens AG. [vid. 2018-06-21]. Dostupné z: https://www.tzb-info.cz/docu/clanky/0095/009517_Global_Blackouts.pdf

BECHNÍK, Bronislav, 2013a. Blackout a obnovitelné zdroje energie. *TZB-info* [online] [vid. 2018-07-16]. Dostupné z: https://oze.tzb-info.cz/9517-blackout-a-obnovitelne-zdroje-energie

BECHNÍK, Bronislav, 2013b. Rozdílné pohledy na energetickou soběstačnost, udržitelnost a bezpečnost. *TZB-info* [online] [vid. 2018-07-16]. Dostupné z: https://oze.tzb-info.cz/10523-rozdilne-pohledy-na-energetickou-sobestacnost-udrzitelnost-a-bezpecnost

BENEŠ, Ivan, 2010. *Rizika blackoutů – vliv na obyvatelstvo a fungování státní správy* [online]. 2010. B.m.: Cityplan, Praha. [vid. 2018-07-13]. Dostupné z: http://www.af-cityplan.cz/cz/download/1404044410/?at=1

BENEŠ, Ivan, 2014. *Vyhodnocení cvičení Blackout 2014 za oblast energetiky z pohledu energetické bezpečnosti zaměřené na bezpečné dodávky elektřiny v případě déletrvajícího výpadku dodávek elektrické energie z přenosové soustavy ČR* [online]. 2014. [vid. 2018-07-24]. Dostupné z: http://vypadekelektriny.cz/wp-content/plugins/google-document-embedder/load.php?d=http%3A%2F%2Fvypadekelektriny.cz%2Fwp-content%2Fuploads%2FVyhodnoceni_cviceni_BLACKOUT_energeticka_bezpecnost_def_220414.pdf

BENEŠ, Ivan, 2015. *Odolnost proti blackoutu - základní pilíř lidské bezpečnosti* [online] [vid. 2018-07-13]. Dostupné z: http://vypadekelektriny.cz/odolnost-proti-blackoutu-zakladni-pilir-lidske-bezpecnosti/

BENEŠ, Ivan, ČESKO a MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU, 2007. *Energetická bezpečnost: informační příručka*. Cityplan. Praha: Cityplan. ISBN 978-80-254-1244-2.

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

BENEŠ, Ivan a František MEJTA, 2009. *Energetika na rozcestí: resilient power : informační příručka*. Praha: Cityplan. ISBN 978-80-254-6318-5.

BLAŽKOVÁ, Kateřina, David BUČEK, Daniel DITTRICH, Zuzana DITTRICHOVÁ a Alice HRUBÁ, 2015. *Ochrana obyvatelstva a krizové řízení: skripta*. Vydání první. Praha: Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR. ISBN 978-80-86466-62-0.

BLAŽKOVÁ, Kateřina, Václav KOMÁREK a Danuše KRATOCHVÍLOVÁ, 2014. Vzdělávání obyvatelstva u HZS Moravskoslezského kraje [online]. [vid. 2018-06-16]. Dostupné z: http://www.krizrizflkr-utb.cz/images/prednasky/Sbornk%20FLK_Mezinrodn%20workshop_2014.pdf

BREHOVSKÁ, Lenka, Marie CHARVÁTOVÁ a Libor LÍBAL, 2014. *Současný stav připravenosti obyvatelstva v příadě rozsáhlých výpadků elektrické energie v Kanadě, Spojených státech amerických a v České republice* [online]. 2014. [vid. 2018-06-11]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/profile/Lenka_Brehovska/publication/316075909_SOUCASNY_STAV_PRIPRAVENOSTI_OBYVATELSTVA_V_PRIPADE_ROZSAHLYCH_VYPADKU_ELEKTRICKE_ENERGIE_V_KANADE_SPOJENYCH_STATECH_AMERICKYCH_A_CESKE_REPUBLICE-BILANCE/links/58ef174ba6fdcc61cc1280bf/SOUCASNY-STAV-PRIPRAVENOSTI-OBYVATELSTVA-V-PRIPADE-ROZSAHLYCH-VYPADKU-ELEKTRICKE-ENERGIE-V-KANADE-SPOJENYCH-STATECH-AMERICKYCH-A-CESKE-REPUBLICE-BILANCE

BROWERS, Klaus a DEUTSCHLAND, ed., 2014. *Katastrophenalarm: Ratgeber für Notfallvorsorge und richtiges Handeln in Notsituationen*. 2., unveränderte Auflage. Bonn: Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe. ISBN 978-3-939347-54-5.

BUNDESAMT FÜR BEVÖLKERUNGSSCHUTZ UND KATASTROPHENHILFE, 2013. The Modular Warning System (MoWaS). *The Modular Warning System (MoWaS)* [online] [vid. 2018-08-06]. Dostupné z: https://www.bbk.bund.de/EN/Topics/Crisis_management/Warning/MoWaS/MoWaS_node.html

BUNDESAMT FÜR BEVÖLKERUNGSSCHUTZ UND KATASTROPHENHILFE, 2016. Warn-App NINA. *Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe* [online] [vid. 2018-08-06]. Dostupné z: https://www.bbk.bund.de/DE/NINA/Warn-App_NINA_node.html

ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD, 2017. *Informační společnost v číslech 2017* [online]. 2017. B.m.: Český statistický úřad. Dostupné z: https://www.czso.cz/documents/10180/46014808/061004-17_S.pdf/b9a0a83e-7a6f-4613-b1df-33fe8b5d1a8e?version=1.1

DISASTER SURVIVAL RESOURCES, 2009. *Power outage* [online] [vid. 2018-07-26]. Dostupné z: http://www.disaster-survival-resources.com/power-outage.html

DISASTER SURVIVAL RESOURCES, 2012. *Power Outage Safety* [online] [vid. 2018-07-26]. Dostupné z: http://www.disaster-survival-resources.com/power-outage-safety.html

EUROPÄISCHE KOMMISSION, ed., 2006. *European technology platform SmartGrids: vision and strategy for Europe's electricity networks of the future*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. EUR, 22040. ISBN 978-92-79-01414-7.

EUROPEAN RESUSCITATION COUNCIL, 2015. *Guidelines 2015* [online]. 2015. B.m.: ERC. [vid. 2018-06-13]. Dostupné z: http://www.cprguidelines.eu/

FRYŠ, Václav, 2015. *Aktualizace Státní energetické koncepce z pohledu energetické bezpečnosti v Praze* [online] [vid. 2018-07-25]. Dostupné z: http://vypadekelektriny.cz/aktualizace-statni-energeticke-koncepce-z-pohledu-energeticke-bezpecnosti-v-praze/

GALETKA, Martin, 2016. Přenosová soustava elektrické energie. *TZB-info* [online] [vid. 2018-07-16]. Dostupné z: https://energetika.tzb-info.cz/elektroenergetika/13676-prenosova-soustava-elektricke-energie

GARDNER, Tom, 2014. Slovenia buried under four inches of black ice as storm hits Europe. *Mail Online* [online] [vid. 2018-08-02]. Dostupné z: http://www.dailymail.co.uk/news/article-2553989/Slovenia-buried-FOUR-INCHES-black-ice-freak-blizzard-leaves-100-000-without-power-does-66million-damage.html

GERMAN FEDERAL OFFICE OF CIVIL PROTECTION AND DISASTER ASSISTANCE, 2018. *German Joint Information and Situation Centre* [online]. 2018. B.m.: BBK. Dostupné z: https://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Downloads/BBK/EN/booklets_leaflets/GMLZ_Buergerinfo_en.pdf?__blob=publicationFile

GŘ HZS ČR, 2013. *Koncepce ochrany obyvatelstva 2020-2030*. 17. září 2013. Osobní komunikace.

HASIČSKÝ ZÁCHRANNÝ SBOR ČESKÉ REPUBLIKY, 2016. *Institut ochrany obyvatelstva - Koncepce ochrany obyvatelstva* [online] [vid. 2018-08-06]. Dostupné z: http://www.hzscr.cz/clanek/menu-o-nas-pusobnost-a-ukoly-koncepce-ochrany-obyvatelstva.aspx

HOSPODÁŘSKÁ KOMORA ČESKÉ REPUBLIKY, 2014. *160/14 Aktualizace Státní energetické koncepce ČR* [online]. 29. září 2014. B.m.: Hospodářská komora České republiky. [vid. 2018-05-22]. Dostupné z: https://www.komora.cz/legislation/16014-aktualizace-statni-energeticke-koncepce-cr-t-29-9-2014/

HROMADA, Martin, SDRUŽENÍ POŽÁRNÍHO A BEZPEČNOSTNÍHO INŽENÝRSTVÍ a UNIVERZITA TOMÁŠE BATI VE ZLÍNĚ, 2014. *Ochrana kritické infrastruktury ČR v odvětví energetiky*. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. ISBN 978-80-7385-144-6.

HZS JIHOČESKÉHO KRAJE, 2017. *Cvičení Blackout 2017 skončilo* [online] [vid. 2018-08-03]. Dostupné z: http://www.hzscr.cz/clanek/cviceni-blackout-2017-skoncilo-hejtmanka-straska-odvolala-stav-nebezpeci-dodavky-proudu-ktere-prerusilo-na-jihu-cech-tornado-jsou-obnoveny.aspx

HASIČSKÝ ZÁCHRANNÝ SBOR JMK, 2017. Portál krizového řízení HZS JmK. *Portál krizového řízení HZS JmK* [online] [vid. 2018-08-06]. Dostupné z: http://krizport.firebrno.cz/

CHALUPA, Jiří, 2006. Spolková republika Německo. *Časopis 112* [online]. **2006**(7) [vid. 2018-07-17]. ISSN 974 819 947. Dostupné z: https://theses.cz/id/v44ped/downloadPraceContent_adipIdno_12911

INFORMAČNÍ CENTRUM BEZPEČNOSTI POTRAVIN, 2003. Co z potravin likvidovat – pokyny. *Informační Centrum Bezpečnosti Potravin.cz* [online] [vid. 2018-07-25]. Dostupné z: http://www.bezpecnostpotravin.cz/co-z-potravin-likvidovat-pokyny.aspx

INFORMATION CENTRE OF CIVIL PROTECTION, 2018. *Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe* [online] [vid. 2018-08-06]. Dostupné z: https://www.bbk.bund.de/EN/InformationCentreofCivilProtection/informationcentreofcivilprotection_node.html

IVAN BENEŠ, 2010. *Energetika na rozcestí* [online] [vid. 2018-07-14]. Dostupné z: https://vesmir.cz/cz/casopis/archiv-casopisu/2010/cislo-2/energetika-rozcesti.html

KASEMBRE, Andrew, Karel MÁSLO a Zdeněk HRUŠKA, 2009. Obnova po poruše typu blackout. *Elektroenergetika* [online]. (10) [vid. 2018-06-19]. Dostupné z: http://www.pro-energy.cz/clanky8/2.pdf

KOMISE EVROPSKÝCH SPOLEČENSTVÍ, 2006. *Zelená kniha: Evropská strategie pro udržitelnou, konkurenceschopnou a bezpečnou energii* [online]. 2006. B.m.: Komise evropských společenství. [vid. 2018-08-03]. Dostupné z: https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2006:0105:FIN:cs:PDF

KRATOCHVÍLOVÁ, Danuše, 2005b. *Ochrana obyvatelstva*. 1. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. SPBI Spektrum [Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství], 42. ISBN 978-80-86634-70-8.

KUBÍN, Miroslav, 2000. *Energetika na prahu 21. století: rozvojové trendy elektroenergetiky*. Brno: Jihomoravská energetika. ISBN 978-80-239-0423-9.

LINHART, Petr, 2004. Ochrana obyvatelstva v Německu. *Časopis 112*. **2004**(7). ISSN 974 819 947.

MÁSLO, Karel, 2005. Příčiny a následky velkých výpadků v dodávkách elektřiny - Časopis Elektro - Odborné časopisy. *Odbornecasopisy.cz* [online] [vid. 2018-07-17]. Dostupné z: http://www.odbornecasopisy.cz/elektro/casopis/tema/priciny-a-nasledky-velkych-vypadku-v-dodavkach-elektriny--13130

MAŠEK, Ivan, Otakar J. MIKA a Miloš ZEMAN, 2006. *Prevence závažných průmyslových havárií*. Vyd. 1. Brno: Vysoké učení technické v Brně. ISBN 978-80-214-3336-6.

MATTHEWMAN, Steve a Hugh BYRD, 2013. Blackouts: a sociology of electrical power failure. **2013**, 26.

MICHAEL BRUCH, VOLKER MÜNCH a MARKUS AICHINGER, 2011. *Power Blackout Risks - Risk Management Options* [online]. 2011. B.m.: CRO Forum. Dostupné z: https://www.thecroforum.org/wp-content/uploads/2012/09/CRO-Position-Paper-Power-Blackout-Risks-1-1.pdf

MILÉŘ, Tomáš, 2014. Zvyšování resilence obyvatel pro případ systémového kolabsu [online]. (11) [vid. 2018-07-12]. Dostupné z: http://www.krizrizflkr-utb.cz/images/prednasky/Sbornk%20FLK_Mezinrodn%20workshop_2014.pdf

MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU, 2018. *Typový plán Narušení dodávek elektrické energie velkého rozsahu* [online]. 26. duben 2018. B.m.: Ministerstvo průmyslu a obchodu. Dostupné z: https://www.mpo.cz/assets/cz/energetika/typove-plany-reseni-krizi/2018/5/1--Typovy-plan-naruseni-dodavek-elektricke-energie-velkeho-rozsahu.docx

MITCHELL, Richard G., 2002. *Dancing at Armageddon: survivalism and chaos in modern times*. Chicago: University of Chicago Press. ISBN 978-0-226-53244-8.

PLESKOT, Robert a Karel ŠTĚPÁNEK, 2014. *První pomoc zážitkem*. ISBN 978-80-251-2564-9.

PLCHÚT, Martin, 2015. Co je Smart Grid? *TZB-info* [online] [vid. 2018-07-16]. Dostupné z: https://elektro.tzb-info.cz/12544-co-je-smart-grid

PORTÁL KRIZOVÉHO ŘÍZENÍ PRO JMK, 2015. *Rady pro občany - blackout* [online]. 2015. B.m.: Hasičský záchranný sbor JMK. [vid. 2018-05-10]. Dostupné z: http://www.firebrno.cz/uploads/ookr/rady_pro_obcany_BLACKOUT_2.pdf?highlightWords=blackout

PRAŽÁKOVÁ, Pavla a Dana MENŠÍKOVÁ, 2016. Aktualizace projektu Vaše cesty k bezpečí. *Časopis 112* [online]. **15**(10) [vid. 2018-06-10]. Dostupné z: http://www.hzscr.cz/clanek/projekt-vase-cesty-k-bezpeci.aspx

PREPPER.CZ, 2016. O Preppers. *Preppers - připravenost, soběstačnost, zásoby, spolupráce* [online] [vid. 2018-07-28]. Dostupné z: http://www.prepper.cz/index.php/o-preppers

PROKEŠOVÁ, Lucie, 2016. Co dělat po obnově dodávek elektřiny? *Elektrika* [online]. 2016 [vid. 2018-07-25]. Dostupné z: https://elektrika.cz/data/clanky/blackout-10-co-delat-po-obnove-dodavek-elektriny/view

READY CAMPAIGN a FEMA/DHS, 2017. Power Outages | Ready.gov. *Power Outages* [online] [vid. 2018-07-14]. Dostupné z: https://www.ready.gov/power-outages

RICHTER, Rostislav, 2010. *Výkladový slovník krizového řízení*. Praha: MV - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR. ISBN 978-80-86640-54-9.

ROUDNÝ, Radim, 2014. *Bezpečnost a vzdělání občanů* [online]. 2014. Dostupné z: http://www.krizrizflkr-utb.cz/images/prednasky/Sbornk%20FLK_Mezinrodn%20workshop_2014.pdf

SATTLER, Robert, 2017. Staví bunkry, hromadí si potraviny. Preppeři se chystají na kolaps společnosti. *Lidovky.cz* [online] [vid. 2018-07-23]. Dostupné z: https://www.lidovky.cz/prepperi-se-chystaji-na-kolaps-spolecnosti-fkx-/zpravy-domov.aspx?c=A170530_102830_ln_domov_rsa

SCHNEIDER, Jiří a Petr LANG, 2009. Jak posílit energetickou bezpečnost ČR? 5.

SOULEIMANOV, Emil a METROPOLITNÍ UNIVERZITA PRAHA, 2011. *Energetická bezpečnost*. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk. ISBN 978-80-7380-331-5.

ŠENOVSKÝ, Michail, Vilém ADAMEC a Michal VANĚK, 2006. *Bezpečnostní plánování*. 1. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. SPBI Spektrum [Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství], 48. ISBN 978-80-86634-52-4.

ŠIMEK, Tomáš, 2012. Výzkum, vývoj a inovace v oblasti varování obyvatelstva. 2012(4), 8.

WIENER NETZE, 2018. *Was tun bei Stromausfall?* [online] [vid. 2018-08-07]. Dostupné z: https://www.wienernetze.at/wn/services/stoerungsdienst/stoerungsdienst/Was_tun_bei_Stromausfall_.html

YERGIN, Daniel, 2006. Ensuring Energy Security. *Foreign Affairs* [online]. 85, 69. Dostupné z: doi:10.2307/20031912

ZEPPELIN CZ S.R.O., 2018. Záložní zdroje pro blackstart. *TZB-info* [online] [vid. 2018-07-16]. Dostupné z: https://energetika.tzb-info.cz/elektroenergetika/17460-zalozni-zdroje-pro-blackstart

8 PŘÍLOHY

8.1 Rámcový obsah informačního letáku formátu A4:

Jako Blackout je označován výpadek dodávek elektrické energie velkého rozsahu. Taková událost může mít vážné dopady na každodenní život a při delším trvání i na fungování společnosti.

Vhodné postupy:

- Je vhodné pátrat po dalších informacích pokaždé, když přestane fungovat veřejné osvětlení okolních domů, obcí nebo městských částí, ustane vysílání lokálních rádiových stanic, vlaky, trolejbusy a tramvaje jsou mimo provoz.
- Je vhodné při podezření poslouchat rádiové vysílání dostupných vysílacích stanic a věnovat pozornost i dalším komunikačním kanálům a médiím.
- Je vhodné si domluvit např. v rámci rodiny nouzový plán a místo shromáždění v situaci, bez možnosti vzájemně komunikovat.
- Je vhodné při výpadku odpojit všechny spotřebiče s vysokým odběrem proudu od elektrické sítě až do obnovení stabilních dodávek elektřiny.
- Je vhodné vybavit se alternativním osvětlením domácnosti. (např. svítilna)
- Je vhodné schraňovat v místě bydliště zásoby trvanlivých potravin a balené pitné vody na 2-4 dny pro překlenutí výpadků dodávek během.
- Je vhodné šetrně hospodařit s teplem a v zimních měsících zvážit možnosti přesunu do obyvatelných prostor s možností vytápění spalováním tuhých paliv.
- Je dobré vyvarovat se konzumace nevhodně skladovaných potravin.
- Je vhodné vyhnout se cestování, pokud to není nezbytné např. za účelem evakuace.
- Je vhodné seznámit s možností blackoutu své okolí a aktivně se zajímat o vhodné postupy a doporučení, pro případ že nastane.