



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

---

FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ

Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

# **Zásobování elektrickou energií zařízení sociální péče Centrum Zbůch za krizové situace**

## **Supplying Electric Energy to the Social Facilities Centrum Zbůch during the Time of Crisis Situation**

Diplomová práce

Studijní program: Ochrana obyvatelstva  
Studijní obor: Civilní nouzové plánování

Autor diplomové práce: Bc. Tereza Zbořilová  
Vedoucí diplomové práce: kpt. Mgr. Václav Hes

---

Kladno 2020



# ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

## I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Zbořilová** Jméno: **Tereza** Osobní číslo: **456697**  
Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**  
Garantující katedra: **Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**  
Studijní program: **Ochrana obyvatelstva**  
Studijní obor: **Civilní nouzové plánování**

## II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce:

**Zásobování elektrickou energií zařízení sociální péče Centrum Zbůch za krizové situace.**

Název diplomové práce anglicky:

**Supplying Electric Energy to Social Facilities Centrum Zbůch during the Time of Crisis Situation**

Pokyny pro vypracování:

Předmětem diplomové práce bude zhodnocení problematiky zásobování elektrickou energií v zařízení sociální péče Zbůch za vzniku krizové situace v Plzeňském kraji. V teoretické části dojde k seznámení se zařízením sociální péče a jeho napájením elektrickou energií. Dále bude objasněn současný stav distribuční soustavy a popis dodávek elektrické energie pro Plzeňský kraj. V praktické části bude zpracována analýza rizik a identifikace hrozeb v energetické bezpečnosti za krizové situace. Pomocí SWOT analýzy budou popsány kladné a záporné stránky současného stavu zásobování elektrickou energií. V závěru budou navrženy možné alternativy dodávání elektrické energie pro zařízení sociální péče Centrum Zbůch v Plzeňském kraji za krizové situace.

Seznam doporučené literatury:

- [1] Mastný, Petr, Obnovitelné zdroje elektrické energie, ed. 1., Praha: ČVUT, 2011, ISBN 978-80-01-04937-2.
- [2] Hrubý, Zdeněk a Libor Lukášek, Energetická bezpečnost České republiky, Karolinum, 2015, ISBN 978-80-246-2974.
- [3] Beneš, Ivan, Energetická bezpečnost: informační příručka, ed. 1., Praha: Cityplan, 2007, ISBN 978-80-254-1244-2.
- [4] Nadace ČEZ, Energetická bezpečnost: reakce na krizi, ed. 1., Praha: Vysoká škola mezinárodních a veřejných vztahů, 2009, ISBN 978-80-7431-013-3.

Jméno a příjmení vedoucí(ho) diplomové práce:

**Mgr. Václav Hes**

Jméno a příjmení konzultanta(ky) diplomové práce:

Datum zadání diplomové práce: **08.04.2020**

Platnost zadání diplomové práce: **18.09.2021**

prof. MUDr. Leoš Navrátil, CSc., MBA, dr.h.c.  
podpis vedoucí(ho) katedry

prof. MUDr. Ivan Dylevský, DrSc.  
podpis děkana(ky)

## **PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem Zásobování elektrickou energií sociální zařízení Centrum Zbůch za krizové situace vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

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

V Plzni dne 18.05.2020

Bc. Tereza Zbořilová

## **PODĚKOVÁNÍ**

Ráda bych poděkovala panu Mgr. Václavu Hesovi za jeho trpělivost, ochotu a především cenné rady a věcné připomínky při zpracování mé diplomové práce. Zároveň bych chtěla poděkovat panu Ing. Václavu Richterovi za jeho čas a vstřícnost při poskytování nepostradatelných rad a materiálů. Rovněž bych chtěla poděkovat celé své rodině za její podporu a trpělivost při mém studiu.

## **ABSTRAKT**

Diplomová práce se zabývá problematikou zásobování elektrickou energií zařízení sociální péče Centrum Zbůch za krizové situace. V teoretické části je nejprve popsán hlavní objekt Centra od jeho historie po současnost, poskytované služby, jeho napájení elektrickou energií, připravenost zařízení Centra na výpadek elektrické energie a zajištění jeho energetické odolnosti. Je zde vyobrazen přehled přerušení dodávek na vedení, které napájí Centrum Zbůch. Dále tato část práce obsahuje popsané krizové situace, které nastaly v Plzeňském kraji a které souvisely s výpadky elektrické energie. Následné téma se věnuje geografickému charakteru Plzeňského kraje a jeho distribuční soustavě a vysvětlení vybraných pojmů, které souvisejí s bezpečností v energetice.

Cílem praktické části je pomocí heuristické analýzy připravenosti a SWOT analýzy analyzovat současný stav připravenosti a technické vybavenosti Centra Zbůch a jeho náhradního zdroje elektrické energie na výpadek za krizové situace. Výsledky jsou vyobrazeny pomocí tabulek a výpočtů. Na základě výsledků je vytvořena modelová situace výpadku elektrické energie a statistického výpočtu poruchovosti na vedení, které napájí Centrum Zbůch. Zároveň jsou využity další informace a poznatky, které jsou taktéž zakomponovány ve výsledcích práce. Modelová situace zahrnuje aspekt mentálně a tělesně postižených lidí, kteří v Centru žijí, jak dočasně, tak natrvalo. Tato modelace může sloužit jako námět pro cvičení bezpečnostních složek na blackout, které se v Plzeňském kraji doposud neuskutečnilo. Na závěr jsou stanovena vybraná bezpečnostní opatření a návrhy pro posílení energetické soběstačnosti Centra Zbůch za krizové situace.

## **Klíčová slova**

Centrum Zbůch; zásobování elektrickou energií; náhradní zdroj elektrické energie; krizová situace; heuristická analýza SWOT analýza

## **ABSTRACT**

The diploma thesis deals with the issue of electric power supply of the Centrum Zbůch social care facility during a crisis situation. In the theoretical part the diploma thesis describes, the main building of the Centre since its beginning to the present day, the services provided, its electric power infeed, the Centrum facility's preparedness for a electric power shortage and its electric durability. An outline of the power supply interruptions to Centrum Zbůch is pictured here. Furthermore, this part of the thesis contains a description of crisis situations which have occurred in the Pilsen region and which were linked with electric power shortages. The following topic describes the geographical character of the Pilsen region and its distribution system and it an explain selected terms which are related to energy security.

The aim of the practical part is to analyse the current preparedness level and technical furnishment of Centrum Zbůch and its alternative electric power source for a shortage during a crisis situation using a heuristic analysis of preparedness and a SWOT analysis. The results are pictured using charts and calculations. Based on the result, a theoretical scenario of an electrical energy shortage case and a statistical calculation of the malfunction likelihood of the cables powering Centrum Zbůch are established. Simultaneously, other information and findings are used and are also included in the outcomes of the thesis. The theoretical situation involves the aspect of mentally and physically disabled people who live in the Centrum temporarily as well as permanently. This model situation can be used as a motivation for a security unit blackout drill which hasn't taken place in the Pilsen region until this day. In the end, there are stated chosen safety measures and suggestions for energetic self-sufficiency of Centrum Zbůch in case of a crisis situation.

## **Keywords**

Centrum Zbůch; electric power supply; spare electric power source, crisis situation; heuristic analysis, SWOT analysis

# OBSAH

1	Úvod.....	11
2	Cíl práce a hypotézy .....	13
3	Přehled současného stavu.....	14
3.1	Historie Centra Zbůch .....	14
3.2	Popis areálu Centra Zbůch.....	15
3.3	Služby Centra Zbůch.....	17
3.3.1	Odlehčovací služby .....	17
3.3.2	Sociální rehabilitace .....	18
3.3.3	Domov pro osoby se zdravotním postižením.....	19
3.3.4	Chráněné bydlení .....	21
3.4	Zásobování elektrickou energií Centrum Zbůch.....	22
3.4.1	Dvousloupová trafostanice a přípojky vysokého napětí.....	23
3.4.2	Náhradní zdroj elektrické energie .....	25
3.5	Zajištění energetické odolnosti Centra Zbůch.....	28
3.6	Krizové situace v Plzeňském kraji.....	30
3.7	Energetická bezpečnost .....	33



3.8	Plzeňský kraj.....	33
3.8.1	Geografický charakter Plzeňského kraje.....	34
3.8.2	Distribuční soustava Plzeňského kraje.....	36
4	Metodika.....	45
4.1	Seznam kladených otázek pro heuristickou analýzu připravenosti Centra Zbůch.....	47
4.2	Seznam kladených otázek pro heuristickou analýzu připravenosti dieselagregátu v Centru Zbůch .....	49
5	Výsledky .....	52
5.1	Modelová situace a námět ke cvičení při výpadku elektrické energie Centra Zbůch.....	72
5.2	Vyhodnocení hypotéz .....	75
5.3	Navržená opatření.....	76
5.4	Vyhodnocení praktické části práce .....	78
6	Diskuze .....	82
7	Závěr .....	91
8	Seznam použitých zkratk.....	93
9	Seznam použité literatury .....	95

10	Seznam použitých obrázků .....	105
11	Seznam použitých tabulek.....	106
12	Seznam Příloh.....	107

# 1 ÚVOD

Elektrická energie je pro nás dnes běžnou a samozřejmou záležitostí a jen těžko si dovedeme představit svůj každodenní život bez ní. Pro zdravého člověka by situace bez elektrické energie byla velmi obtížná, v případě nesoběstačných a tělesně i mentálně postižených osob může nastat situace opravdu značně kritická. Bez elektrické energie by netekla voda, nebylo by možné vytápět objekty, nemohli bychom připravit teplou stravu, osvětlit obytné a výrobní prostory a zabezpečit ostatní sociální služby (chod prádelny, žehlírny a rehabilitačních zařízení).

U velkých zdravotnických zařízení, jako jsou např. fakultní nemocnice, je téma zabezpečení elektrickou energií za krizové situace stále velmi aktuální, avšak u sociálních zařízení nepatrně opomíjené. A to i v případě zařízení sociální péče ve Zbůchu, jež patří v Plzeňském kraji mezi prvky kritické infrastruktury.

Mimo jiné ochrana elektroenergetických zdrojů je dnes velmi otevřeným tématem. Elektroenergetika a její nezávislost jako jedna z odvětví energetického průmyslu je klíčovým elementem dobře prosperujícího státu v 21. století. „Elektřina je jedinou skutečnou strategickou komoditou, která prakticky umožňuje fungování společnosti a zastřešuje všechny obory energetiky.“ [1, s. 55]

V této diplomové práci bych chtěla zohlednit aspekt nesoběstačných osob, které by mohly na krizovou situaci související s výpadkem elektrické energie reagovat nepřiměřeně, a dokonce až nebezpečně pro sebe samotné i své okolí.

Proto jsem si ke zpracování zvolila zařízení sociální péče Centrum pobytových a terénních sociálních služeb ve Zbůchu (dále jen Centrum Zbůch) a problematiku, která by souvisela s výpadkem elektrické energie za krizové situace. Zde musí být zohledněno, že zařízení slouží právě nesoběstačným

a tělesně i mentálně postiženým osobám, což vytváří velmi specifickou situaci. V řešení budou záložní zdroje elektrické energie zmiňovaného Centra.

Zajímavá pro mě byla i problematika dodávání elektrické energie pro Plzeňský kraj, a tedy i pro Centrum Zbůch. S tím souvisí i geografická a klimatická situace Plzeňského kraje a aktuální energetická bezpečnost a řešení výpadků elektrické energie za krizové situace.

## 2 CÍL PRÁCE A HYPOTÉZY

Cílem teoretické části je seznámení se řešeným objektem, tedy Centrem pobytových a terénních sociálních služeb Zbůch. V této části je vyobrazena jeho historie, struktura, sociální služby zařízení a samotný popis budov areálu. Pozornost bude věnována problematice napájení elektrickou energií Centra a jeho náhradním zdrojům, které by byly využitelné při nastalé krizové situaci výpadku elektrické energie. Součástí je i objasnění stavu distribuční soustavy elektrické energie Plzeňského kraje a krizových situací, které v Plzeňském kraji nastaly a které souvisely s poruchami a výpadky v elektrizační soustavě kraje.

Díličmi úkoly praktické části jsou analýza rizik a identifikace hrozeb v energetické bezpečnosti za krizové situace. Pomocí analýzy rizik dojde k potvrzení či vyvrácení stanovených hypotéz. Prostřednictvím SWOT (z anglického strengths, weaknesses, opportunities, threats) analýzy bude poukázáno na slabá a silná místa současného stavu zásobování elektrickou energií. Následně budou dle výsledků analýzy navrženy další možné alternativy napájení Centra elektrickou energií za krizových situací.

Hypotéza 1: Předpokládáme, že Centrum Zbůch bude soběstačným komplexem po celou dobu při dlouhodobém rozsáhlém výpadku elektrické energie za krizové situace.

Hypotéza 2: Předpokládáme, že v Centru Zbůch je zabezpečen obvyklý každodenní provoz při výpadku elektrické energie.

## 3 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU

### 3.1 Historie Centra Zbůch

„První zmínky o veřejné charitativní péči v západočeském regionu spadají do roku 1921, kdy byl v Plzni při Zemském úřadě ustanoven okresní odbor péče o mládež, jehož úkolem bylo pečovat o zmrzačené děti. Za tímto účelem vznikl jako první v Plzni Masarykův léčebný a výchovný ústav pro zmrzačené děti.“  
[2, s. 2]

Provoz Centra pobytových a terénních sociálních služeb Zbůch byl oficiálně zahájen 4. září roku 1969. Budovy Centra byly vystavěny v 50. letech a sloužily do roku 1970 jako Hornické učiliště státních pracovních záloh. Celkem se jednalo o čtyři prostorné internátní budovy, školu s ředitelnu, sborovnu a prostornou tělocvičnou. Na tehdejší dobu to bylo velmi moderní zařízení, které disponovalo velkou hospodářskou, učňovskou budovou s administrativním zázemím učiliště, knihovnou s čítárnou a velkou kuchyní s jídelnou. Hornické učiliště bylo v provozu až do roku 1970, kdy bylo z důvodu útlumu těžby uzavřeno. Útlum těžby nebyl jednorázovou záležitostí, a tak se již rok před ukončením těžby postupně uvolňovaly prostory pro přestěhování postižených lidí z již zmíněného Masarykova ústavu v Plzni. Končící Hornické učiliště poskytovalo na svou dobu poměrně moderní objekty se sociálním zázemím, ale i rozsáhlými venkovními prostory, které byly dobrým předpokladem pro budoucí rozvoj zařízení Centra. Zařízení se jako jediné v České republice (dále jen ČR) zaměřovalo na péči o děti s kombinovanými vadami, byla zde zvláštní škola, internát a léčebná rehabilitace. Od ledna roku 1991 je Centrum Zbůch, tehdejším názvem Ústav sociální péče pro tělesně postiženou mládež Zbůch, samostatnou rozpočtovou organizací Ministerstva práce a sociálních věcí ČR. V tomto období se ústav zaměřil na zlepšení kvality léčebné rehabilitace a ergoterapie s cílem zkvalitnit a zintenzivnit rehabilitace především v raném

věku. Postupem času došlo k mnoha přestavbám a rekonstrukcím pro dokonalý bezbariérový přístup všech postižených osob. Rokem 2014 se rozšířily sociální služby o Chráněné bydlení, Sociální rehabilitace, Domov pro osoby se zdravotním postižením a Odlehčovací služby, které jsou poskytovány dodnes. To všechno souviselo se změnami v pojetí sociálních služeb. V důsledku legislativních změn se postupně měnila struktura uživatelů, a tím i celá koncepce poskytované péče. Jelikož přestal být zájem o umístování dětí a dospívajících do institucionální péče, musela se změnit cílová skupina uživatelů. Po změně koncepce Centra Zbůch zajišťuje pomoc a podporu těžce zdravotně postiženým osobám po úrazech a onemocněních získaných během života. Jedná se hlavně o osoby, které potřebují trvalou ošetrovatelskou péči, podporu při dokončení přípravy na jednoduché zaměstnání, pomoc s bydlením a pomoc v partnerských vztazích. V roce 2017 mělo Centrum Zbůch 126 zaměstnanců a 199 uživatelů sociálních služeb. Dnes se jedná o moderní komplex zajišťující kvalitní péči o postižené osoby zřizovaný Ministerstvem práce a sociálních věcí, které je zřizovatelem specializovaných ústavů sociální péče s celorepublikovou působností pro těžce zdravotně postižené dospělé občany a mládež. [3], [4]

### **3.2 Popis areálu Centra Zbůch**

Centrum Zbůch se nachází 10 kilometrů západně od Plzně u silnice 1. třídy č. 26 ve směru na Domažlice, vlevo od silnice na východním okraji obce Zbůch. Jedná se o komplex ubytovacích a provozních budov sloužících pro opatrování a péči tělesně postižené mládeže. Zařízení disponuje celkem sedmi budovami, ve kterých se nachází rehabilitační oddělení s terapeutickým bazénem, hipoterapie, hřiště, minigolfové hřiště, výtvarný ateliér s keramickou dílnou a hudební ateliér. Dále pak administrativní oddělení, ubytování pro sociální pobytovou rehabilitaci a jídelna s kuchyní. V nejbližších okolních budovách se vyskytuje chráněné bydlení pro klienty. V současné době je v Centru

ubytováno 123 klientů a zaměstnáno 29 ošetřovatelů, tzn. jeden ošetřovatel opatruje čtyři klienty. V budově D se nachází administrativní oddělení a zázemí pro ošetřovatele. V ostatních budovách jsou ubytováni klienti a rehabilitační oddělení a další zdravotní sociální služby. Všechny budovy jsou propojeny spojovací bezbariérovou chodbou, kterou oddělují automatické dveře.



Obrázek 1 Centrum pobytových a terénních služeb Zbůch [2]



Obrázek 2 Centrum pobytových a terénních sociálních služeb Zbůch [2]



### 3.3 Služby Centra Zbůch

„Služby jsou poskytovány dle § 44 zákona č. 108/2006 Sb., o sociálních službách a dle § 10 vyhlášky č. 505/2006 Sb., ve znění pozdějších předpisů.“ [2]

Služby se přizpůsobují požadavkům klientů a jejich individuálním potřebám. „Je dbáno na dodržování práv a respektování osobnosti uživatele. Dále na ochranu osobních údajů a zachování mlčenlivosti.“ [2] V Centru Zbůch je zajištěno profesionální poskytování sociálních služeb. Tyto služby nelze zajistit osobám, které trpí „těžkým až hlubokým stupněm mentálního postižení, hrubě narušují mezilidské vztahy, nerespektují a nedodržují pravidla organizace, ohrožují sebe nebo ostatní uživatele a vyžadují nebo potřebují osobní asistenci.“ [2] Dále osobám, které jsou závislé na návykových nebo psychotropních látkách a které jsou ve stádiu léčení ze závislosti na těchto látkách. A v poslední řadě nelze v tomto zařízení poskytnout odlehčovací služby osobám s poruchami chování a s chronickým infekčním onemocněním. [2]

#### 3.3.1 Odlehčovací služby

Základní činnosti odlehčovací služby:

- „Pomoc při zvládnání běžných úkonů péče o vlastní osobu,
- pomoc při osobní hygieně nebo poskytnutí podmínek pro osobní hygienu,
- poskytnutí stravy nebo pomoc při zajištění stravy,
- poskytnutí ubytování,
- zprostředkování kontaktu se společenským prostředím,
- sociálně terapeutické činnosti,

- pomoc při uplatňování práv, oprávněných zájmů a při obstarávání osobních záležitostí,
- výchovné, vzdělávací a aktivizační činnosti.“ [5]

Odlehčovací služby zajišťují na přechodnou dobu pomoc a podporu osobám, které mají sníženou soběstačnost z důvodu zdravotního postižení. Tyto osoby jinak žijí ve svém přirozeném prostředí. Takové služby jsou primárně určeny pro osoby s kombinovaným tělesným a zdravotním postižením ve věku od 16 do 64 let. Hlavním cílem této služby je poskytnout osobám – rodinným příslušníkům, které o postižené osoby pečují, nezbytný odpočinek, relaxaci a regeneraci sil do té míry, aby mohly osobě se zdravotním postižením co nejdéle poskytnout domácí péči v kruhu rodiny. Dále je služba poskytována na nezbytně nutnou dobu, pokud dojde v rodině k onemocnění pečující osoby nebo jiného člena rodiny, řeší-li se otázky bydlení nebo bytových úprav pro bezbariérový přístup a v případě dalších negativních událostí v životě rodiny, které ovlivňují poskytovanou péči. Tato služba je zajišťována nepřetržitě a disponuje kapacitou 10 lůžek. [5]

### **3.3.2 Sociální rehabilitace**

Sociální rehabilitace se poskytuje pomocí ambulantní, terénní i pobytové formy. Rehabilitace formou terénních nebo ambulantních služeb obsahuje:

- „Nácvik dovedností pro zvládnání péče o vlastní osobu, soběstačnosti a dalších činností vedoucích k sociálnímu začlenění,
- zprostředkování kontaktu se společenským prostředím,
- výchovné, vzdělávací a aktivizační činnosti,
- pomoc při uplatňování práv, oprávněných zájmů a při obstarávání osobních záležitostí.“ [6]

Ve formě pobytových služeb je dále začleněno poskytnutí ubytování, stravy a pomoc při osobní hygieně a poskytnutí jejích podmínek. Ambulantní služba je poskytována osobám a uživatelům, kteří se účastní rehabilitačního programu, a těm, kteří se připravují na budoucí povolání a docházejí do akreditovaných kurzů a zácvikových dílen. Jedná se o kurzy profesní kvalifikace dle vyhlášky č. 179/2009 Sb. Jsou jimi např. kurzy v oborech zahradnických prací, kurzy v oborech šití a úpravy oděvů, kurzy pro práci v prádelně atd. Programem pobytové služby je čtrnáctidenní *sociálně – rehabilitační služba* pro osoby se zdravotním postižením v doprovodu rodinného příslušníka. Poslední terénní služby jsou poskytovány uživatelům, kteří přešli z ústavní péče do vlastních bytů, ale stále ještě potřebují podporu sociálních služeb. [6]

„Posláním Sociální rehabilitace je prevence sociálního vyloučení osob se zdravotním postižením a příprava na samostatný život ve společnosti.“ [6] Tyto služby mohou využít osoby s kombinovaným, tělesným a zdravotním postižením ve věku od 1 do 64 let. Cílem těchto služeb je poskytnout uživatelům takové služby, které jsou přizpůsobeny jejich individuálním potřebám a požadavkům. Je zde kladen důraz na to, aby uživatelé byli na nejvyšší míru samostatní a nezávislí. [6]

### **3.3.3 Domov pro osoby se zdravotním postižením**

Základní náplň této služby:

- „Poskytnutí ubytování,
- poskytnutí stravy,
- pomoc při zvládání běžných úkonů péče o vlastní osobu,
- pomoc při osobní hygieně nebo poskytnutí podmínek pro osobní hygienu,
- výchovné, vzdělávací a aktivizační činnosti,

- zprostředkování kontaktu se společným prostředím,
- sociálně-terapeutické činnosti,
- pomoc při uplatňování práv, oprávněných zájmů a při obstarávání osobních záležitostí.“ [7]

Tato služba zajišťuje pomoc a podporu osobám v nepříznivé sociální situaci, které se o sebe nemohou sami postarat z důvodů zdravotního postižení. Toto zařízení je určeno lidem se zdravotním postižením, o něž se nemohou postarat členové rodiny a zároveň tito lidé nemohou využívat terénní či ambulantní sociální služby. Domov pro osoby se zdravotním postižením mohou využívat osoby s kombinovaným, tělesným a zdravotním postižením ve věku od 11 do 64 let. U věkové kategorie 11–15 let je služba poskytována pouze dětem s nařízením ústavní výchovy a předběžným opatřením. V domově se uživatelé učí samostatnosti, samoobsluze a využití práva podílet se na plánování sociální služby. Zajišťuje se příprava na přechod do Chráněného bydlení nebo pro ambulantní a terénní sociální služby. Samozřejmě má uživatel podporu ve vlastním rozhodování a přijímání zodpovědnosti za své jednání a rozhodnutí. Je kladen důraz na to, aby uživatel vyjadřoval vlastní pocity, nálady a přání. Uživatel se může zapojovat do zájmových aktivit v rámci Centra i mimo něj. Klientům je zabezpečena vhodná míra pomoci a podpory při zvládnání běžných hygienických návyků. Dále se uživatelé zapojují do terapeutických, zdravotních a rehabilitačních činností, které vedou ke zkvalitnění jejich života. V rámci tohoto zařízení dochází také ke snaze rozvíjet zájem o další vzdělávání a k podpoře uživatelů v uplatnění na trhu práce a spoluprací s rodinnými příslušníky a zákonnými zástupci uživatelů na jejich následném začlenění do společnosti. V neposlední řadě se pro uživatele zabezpečují podmínky k rozvoji důstojného života a uplatnění vlastních práv. Služba se zajišťuje nepřetržitě a disponuje kapacitou 120 míst pro osoby se zdravotním postižením. [7]

„Domov pro osoby se zdravotním postižením zprostředkovává komplexní léčebně-preventivní, zdravotně-ošetrovatelskou a léčebně-rehabilitační péči.“ [7] Tuto péči poskytují odborně způsobilí zaměstnanci zařízení, kteří mohou vykonávat zdravotnické povolání podle zvláštního právního předpisu. [7]

### 3.3.4 Chráněné bydlení

Chráněné bydlení má dvě formy, tj. skupinovou a individuální. Jedná se o byty nebo pobočky rozmístěné po Plzni, Chotěšově a Zbůchu.

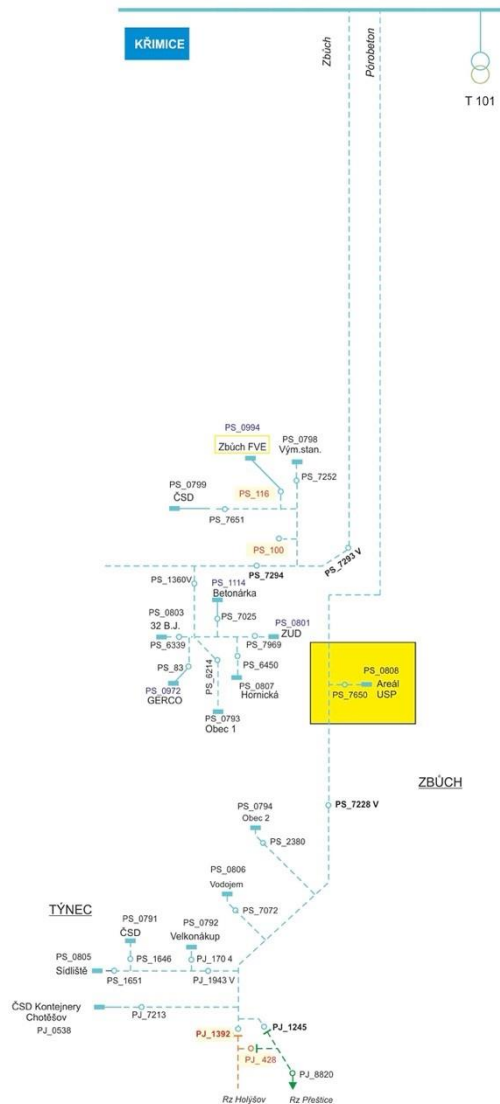
Služba zajišťuje:

- „Poskytnutí stravy nebo pomoc při zajištění stravy,
- poskytnutí ubytování,
- pomoc při zajištění chodu domácnosti,
- pomoc při osobní hygieně nebo poskytnutí podmínek pro osobní hygienu,
- výchovné, vzdělávací a aktivizační činnosti,
- zprostředkování kontaktu se společenským prostředím,
- sociálně terapeutické činnosti,
- pomoc při uplatňování práv, oprávněných zájmů a při obstarávání osobních záležitostí.“ [8]

Službu Chráněného bydlení využívají zdravotně postižené osoby, které jsou v nepříznivé sociální situaci a členové rodiny se nemohou nebo nedokáží o danou osobu postarat. Za pomoci terénních sociálních služeb se uživatelé připravují na budoucí samostatný život. V bytech bydlí osoby ve věkovém rozhraní 16 až 64 let. Tato služba disponuje 60 místy. Chráněné bydlení by mělo uživatele připravit na přechod do vlastního bytu s využitím dostupných

terénních sociálních služeb. Součástí této služby je napomáhání s organizací volného času a s využíváním veřejně dostupných služeb. [8]

### 3.4 Zásobování elektrickou energií Centrum Zbůch



Obrázek 3 Výřez síť Centra Zbůch [9]

Distribuční rozvodná soustava Centra Zbůch je napojena na *Paprskovou radiální síť* (viz obrázek 3 - žluté vyznačení). Toto vedení vychází z transformovny a zásobuje jednotlivé odběry. Každý paprsek je samostatný a není možné je vzájemně spojovat. Jedná se o nejlacinější způsob zásobování a o nejmenší

jistotu dodávky. Přerušení dodávky může trvat až několik hodin. Do sítě vysokého napětí (dále jen VN) se připojují menší města, obce a menší průmyslové závody. Centrum Zbůch je napájen z napěťové hladiny 110 kV a 22 kV stanice PS 0804 Kulturního domu Zbůch. Příkon Centra činí 180 kW. [10], [11]

### **3.4.1 Dvousloupová trafostanice a přípojky vysokého napětí**

Distribuční elektrická stanice rozděluje elektrickou energii, transformuje napětí a dodává elektrickou energii spotřebním centrům. Nejvíce se používá napětí 22 kV, jako tomu je právě i v Centru Zbůch, které disponuje od roku 2017 vlastní dvousloupovou distribuční trafostanicí 22/0,4 kV s označením PS 0808. „Jedná se o třífázový, hermetizovaný, olejový, distribuční transformátor s výkonem 400 kVA.“ [12, s. 3] Ochrana transformátoru ze strany vysokého napětí je jištěna proti zkratu výkonovými pojistkami. Ze strany nízkého napětí je chráněn proti přetížení a zkratu jističem. [10]



*Obrázek 4 Distribuční trafostanice PS 0808 (zdroj vlastní)*

V letech 2013 až leden 2020 jsou evidována plánovaná i neplánovaná přerušení dodávek elektrické energie pro stanici VN/NN Kulturní dům Zbůch, ze které je zařízení sociální péče Centrum Zbůch napájeno. Plánované události (tj. naplánované a zákazníkům oznámené přerušení dodávky elektřiny pro práce na zařízení distribuční soustavy) byly pouze dvě a to v říjnu roku 2013 na 41 minut a v květnu roku 2017 na 67 minut. Neplánovaných událostí (tj. nahodilé případy z důvodu poruchy nebo manipulace na zařízení distribuční soustavy) je podstatně větší množství, viz tabulka 1.



*Tabulka 1 Přehled neplánovaného přerušení dodávek elektřiny 2013–2020 [9]*

<b>Rok</b>	<b>Počet událostí</b>	<b>Trvání (min)</b>
2013	3	240
2014	1	14
2015	3	169
2016	1	1,3
2017	3	92
2018	4	595
2019	5	260
2020	1	367

### **3.4.2 Náhradní zdroj elektrické energie**

Při dlouhodobém výpadku elektrické energie dojde ke spuštění dieselové elektrocentrály, která je od roku 2013 umístěna v komplexu Centra Zbůch. Elektrocentrála je oplocena a zajištěna ve venkovním prostoru areálu. Při výpadku nebo při vybočení elektrické energie z předepsaných limitů se elektrocentrála startuje manuálně nebo automaticky a zátěž je převedena ze sítě na generátor. Generátor má pro toto zařízení spotřebu 35 l nafty za hodinu bez přidaných aditiv pro příkon 180kW zařízení Centra a každých 50 hodin v provozu je nutná výměna oleje a vypuštění vody z palivového filtru, kdy je starý olej ekologicky likvidován. Každý týden se provádí zkušební

provoz. Zařízení obsluhuje pouze proškolený personál. Generátor se podrobuje pravidelným revizním kontrolám a pravidelné údržbě zajišťované odbornou společností. Chod generátoru je sledován vnitřním počítačem, který je schopen vyhodnotit 43 různých provozních poruch a aktivně na ně upozornit obsluhu alarmem. Tento dieselagregát pokryje zásobování elektrickou energií celého Centra bez omezení, kromě objektů prádelen. Při dlouhodobějším provozu např. v rádech dnů je zapotřebí hlídat množství chladicí kapaliny a je potřeba počítat s nadměrnými emisemi a hlukem. Zásoby nafty činí 60 l, které jsou uloženy v kanystrech v areálu Centra. Další zásobování naftou je dohodnuto s Českou společností pro platební karty s. r. o. (dále jen CCS), která poskytuje služby pro čerpací stanice. Nejbližší čerpací stanice Benzina je ve městě Stod, 7 km od Centra Zbůch. Servis a revize zajišťuje servisní odborná společnost Stemp UNI s. r. o., která sídlí v Karlových Varech. [13]

Tabulka 2 Technické údaje generátoru Magnum 150 VSA [13]

A l t e r n á t o r	Typ	Synchronní, třífázový
	Napětí-frekvence	400/230 V - 50 Hz
	Max- výkon	150kVA
	Proud	217A
	Krytí	IP 23
M o t o r	Typ	6 válcový, vodou chlazený, 1500 ot/min, turbo
	Značka	Volvo
	Model	TAD 720 GE
	Objem	7 150 ccm
	Výkon	208 HP
	Palivo	Diesel
	Objem nádrže	140 l
Doba chodu	4 h	
	Startování	Elektrické 12 V
	Rozměry dxšxv	3000 x 1100 x 1650 mm
	Váha	1 800 kg



*Obrázek 5 Dieselagregát Magnum 150 VSA v Centru Zbůch (zdroj vlastní)*

### **3.5 Zajištění energetické odolnosti Centra Zbůch**

Pro zajištění energetické odolnosti jsou strategické objekty důležité pro chod státu, kraje či obce identifikovány dle metodiky Ministerstva průmyslu a obchodu ČR: *Postup pro vytvoření seznamu strategických objektů a určení jejich priorit a pro definici scénářů narušení dodávek elektrické energie velkého rozsahu.* Jde o Národní program energetické odolnosti zpracovaný jako nástroj Státní energetické koncepce ČR schválené 18. května 2015. Jelikož mezi energetickými odvětvími má důležitý význam hlavně oblast elektroenergetiky, je potřeba se především zaměřit právě na zajištění dodávek elektrické energie a stanovit postupy v rámci tohoto úseku. Protože elektroenergetika zásadním způsobem

zasahuje do všedního života každého člověka a dále velmi ovlivňuje chod plynárenství a teplárenství, zpracovávají se scénáře výpadku elektrické energie a kategorizace důležitosti strategických objektů, což vede ke zlepšení postupu obnovy dodávek elektrické energie na úrovni distribučních společností. [14], [15]

Dochází zde k určování kategorizaci, prioritizaci a identifikaci strategických objektů, které jsou důležité pro zajištění základních potřeb obyvatelstva a bezpečnosti, kdy výstupem kategorizace strategických objektů je vytvoření seznamu těchto objektů na území kraje. Díky získaným informacím a identifikaci je možné tyto objekty přednostně napájet elektrickou energií, pokud by disponibilní množství elektrické energie nebylo dostatečné pro všechny koncové spotřebitele na daném území. [14], [15]

Centrum Zbůch v oblasti jako zařízení sociální péče se dle kategorizace s Domovem pro osoby se zdravotním postižením a Chráněným bydlením řadí do prvků kritické infrastruktury mezi strategické objekty pro zajištění chodu Plzeňského kraje a potřeb jeho obyvatelstva. Centrum Zbůch dále funguje jako náhradní sociální zařízení pro ostatní sociální zařízení při vzniku mimořádné události (dále jen MU) v Plzeňském kraji. Disponuje deseti volnými lůžky. Návazně se provádí průzkum energetické náročnosti objektu. Dále se analyzuje připravenost objektu na zajištění dodávek elektrické energie z náhradních zdrojů včetně určení doby, po kterou je náhradní zdroj funkční z hlediska zásob paliva, případně maziva. [15]

Na druhé straně stojí energetické zásobování, u něhož je nutné definovat různé typové situace a scénáře pro výpadek dodávek energie různého rozsahu v souladu s různými druhy příčin jako jsou zejména: „porucha, živelní události, teroristický útok, zavlčení poruchy ze zahraničí nebo mezinárodní krize.“

[15, s. 6] K těmto situacím je následně určen možný postup a odhadovaná doba obnovy dodávek. [15]

### 3.6 Krizové situace v Plzeňském kraji

Věnuji se problematice napájení elektrickou energií Centrum Zbůch za krizové situace, proto je potřeba říci, co to krizová situace je, jak je legislativně zakotvená a jaké mohou být příčiny jejího vzniku.

Krizová situace (dále jen KS) neboli krizový stav je vymezený pojem uvedený v Krizovém zákoně č. 240/2000 Sb. Jedná se tedy o mimořádnou událost dle zákona o Integrovaném záchranném systému (dále jen IZS), při které dochází k narušení kritické infrastruktury a jiným nebezpečím, díky nimž se vyhlásují krizové stavy. Tyto stavy se vyhlásují podle základních kritérií, rázu MU, rozlohy postiženého území a velikosti postižení. Pokud KS nesouvisí se zajišťováním obrany ČR před vnějším napadením, lze vyhlásit stav nebezpečí, nouzový stav a stav ohrožení státu. Pokud by byla KS spojena se zajišťováním obrany ČR před vnějším napadením, může být vyhlášen stav ohrožení státu nebo válečný stav. [16]

Krizové stavy, které souvisejí s výpadkem elektrické energie, jsou vyhlášovány z důvodů vybraných typů nebezpečí s nepřijatelným rizikem. Z naturogenních abiotických rizik to jsou *Přívalová povodeň, Povodeň a Vydatný vítr*. Z antropogenních technogenních rizik jde o *Narušení dodávek elektrické energie velkého rozsahu, Zvláštní povodeň a Radiační havárie*. Ze sociogenních rizik se jedná o *Narušování zákonnosti velkého rozsahu*, v tomto případě o terorismus. Narušení dodávek elektrické energie by mohlo např. způsobit přetížení linky, které by mohlo plynout z propojených soustav okolních států. Např. přenosovou soustavu ČR významně ovlivňuje masivní podpora obnovitelných zdrojů v Německu, jelikož přenos elektřiny si hledá cestu nejmenšího odporu, mohlo

by dojit k zatěžování linek právě okolních států. Každé vedení má svůj bezpečnostní limit, který by při přetížení mohl způsobit výpadek na větším území státu. Z tohoto důvodu se vystavěly čtyři speciální regulační transformátory tzv. PST (z anglického Phase Shifting Transformers), které pomocí regulace fáze usměrňují přeshraniční toky elektřiny a případně je vrací do bezpečných hodnot tak, aby neohrožovaly přenosovou soustavu ČR. [17] [18]

Dále by mohlo dojít k poškození důležitých venkovních vedení z důvodu působení nepříznivých přírodních podmínek jako je námraza nebo silný vítr a celkové přetížení soustavy, které by mohlo vést k výpadku dodávek elektrické energie v přenosové soustavě. „Proto musí být přenosová soustava vybavena prvky, které zajišťují odpojení předem definovaných odběratelů v případě, kdy by nastalo riziko rozpadu sítě vlivem jejího přetížení. Pokud by se tak nestalo, existovala by reálná možnost tzv. kaskádového šíření poruchy (odpojením přetíženého vedení vzroste přetížení zbytku sítě a postupně jsou odpojovány další a další prvky sítě). Poslední stadium by byl kompletní rozpad celé přenosové soustavy – blackout.“ [19]

V Plzeňském kraji byly vyhlášené následující krizové stavy, při kterých docházelo k výpadkům elektrického proudu či ztrátám dodávek elektrické energie:

- Vyhlášení Nouzového stavu zapříčiněného povodněmi v roce 2002

Dopadem srpnových povodní v roce 2002 se ocitla 13. srpna část středu města Plzně bez elektrického proudu. Jednalo se především o okolí řeky Radbuzy. Díky zaplaveným rozvodnám nízkého napětí bylo mimo provoz zhruba 120 distribučních trafostanic na území Klatovska a Plzeňska. V Plzni bylo bez dodávek elektřiny celkem 50 trafostanic, které napájely střed města a oblasti

podél řek, jež protékají městem. K datu 21. 8. 2002 bylo napájení obnoveno na celém území Plzeňského kraje. [20]

- Vyhlášení Nouzového stavu zapříčiněného orkámem Kyrill v roce 2007

Při vyhlášení Nouzového stavu pro Plzeňský kraj v lednu roku 2007 byl zároveň vyhlášen Stav nouze společností ČEZ Distribuce, a. s. Největší škody na elektrizačním vedení byly na území Českého lesa, Šumavy a Pobrdí. Poruchy dodávek elektřiny byly hlášené i ve vnitrozemí, tam se však škody dařilo odstraňovat rychleji. „Plošně největší dopad mělo vyřazení linek velmi vysokého napětí (dále jen VVN) a rozvoden, což postihlo Nepomucko, Horažďovicko a Sušicko.“ [21] Ještě den po eskalaci orkánu byla mimo provoz desetina sítě v Plzeňském kraji. [21]

- Vyhlášení Nouzového stavu zapříčiněného povodněmi v roce 2013

Povodně v červnu roku 2013 Plzeňský kraj mnoho nezasáhly. Podle tehdejšího záznamu bylo ovlivněno 8 stanic VN/NN. Ne všechny stanice byly vypnuté, v některých případech byla vypnuta pouze část sítě nízkého napětí (dále jen NN) napájených ze stanice. Nejvíce postižená oblast byla ve Vejprnicích, kde mělo 108 podnikatelských malooběratelů a domácností poruchy na dodávkách elektrické energie z důvodu sesuvu půdy, který ohrožoval sloup s vedením. Dále pak v Horšovském Týně bylo hlášeno 10 poruch na elektrickém vedení a 4 v Liblíně z důvodu zaplavení rozvodných skříní vodou. Velkoodběry byly odpojeny pouze dva, a to Benzina v Borovech, kde byla z důvodu zaplavené oblasti a nepřístupnosti místa přistavena centrála a Čistička odpadních vod (dále jen ČOV) v Horšovském Týně, kde byl potopený rozvaděč NN. [9]



### 3.7 Energetická bezpečnost

V dnešní době, kdy jsou města otevřená, neomezená ve svém územním rozšiřování a propojená systémy centralizované infrastruktury a obchodními vazbami, by nepřátelské proniknutí do současných rozsáhlých aglomerací ve svobodném světě nevyžadovalo téměř nijak zvlášť velké úsilí. „K narušení či dokonce přerušení běžného života ve městě postačí narušit či přerušit funkci městské kritické infrastruktury.“ [22, s. 23] Nepřítel by mohl přerušit napájecí systémy elektrického vedení, aniž by musel do města proniknout. Bez elektrické energie se životní existence ve větším městě zhroutí během několika hodin, jelikož u elektrické energie nelze vytvořit takové zásoby jako např. u plynu či ropy. Z bezvýznamné poruchy nebo lehkého útoku by se mohla za určitých shodných okolností vyvinout rozsáhlá KS, která by mohla přesahovat kapacitu IZS. [22]

V případě, kdy by došlo k přerušení napájení elektrickou energií Centra a shodou okolností k poruše na náhradním zdroji, by se mohla řada lidí dostat do nepříjemné situace. Centrum Zbůch by přišlo o světlo i teplo, protože má vlastní plynové kotle, dále by nefungovala teplá strava, výtahy, mobilní telefonní sítě, televize, internet atd. Řada klientů Centra by takový výpadek nemusela dobře snášet, mohla by se dostat do stresové situace a začít panikařit, tím pádem by byl vyvíjen nadměrný tlak na ošetřovatele a zaměstnance Centra. Mohla by panovat celková nervozita a panika.

### 3.8 Plzeňský kraj

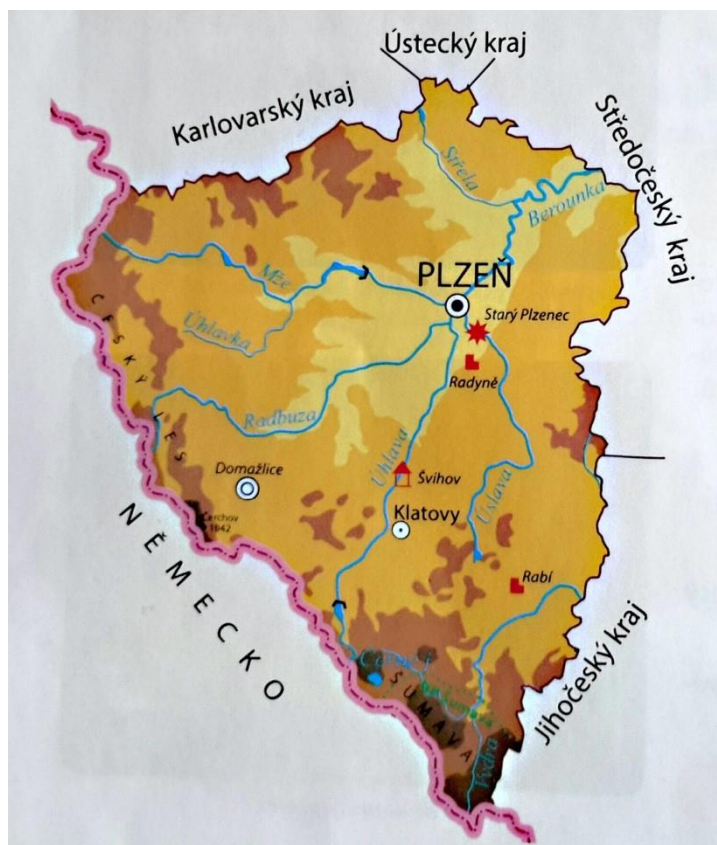
Tato kapitola je věnována charakteristice Plzeňského kraje. Zaměřuji se zde na aspekty, které mohou jistým způsobem ovlivňovat nepřetržitou a bezpečnou dodávku elektrické energie a novou výstavbu elektrického vedení.

Mohou mít význam pro energetickou náročnost a určitý vliv při řešení situace výpadku dodávek.

### 3.8.1 Geografický charakter Plzeňského kraje

Plzeňský kraj leží na jihozápadě České republiky a disponuje rozlohou 7 561 km<sup>2</sup>, tím se stává třetím největším krajem ČR. Na západní státní hranici sousedí s Bavorskem. Na severozápadě s Karlovarským krajem, na severovýchodě s krajem Středočeským a na jihovýchodě s krajem Jihočeským. Kraj je dělen na sedm okresů: Domažlice, Klatovy, Plzeň-město, Plzeň-jih, Plzeň sever, Rokycany a Tachov, ty představují územní celky, které se výrazně odlišují krajinným charakterem, počtem i skladbou obyvatelstva, ekonomickým potenciálem, velikostí i hustotou osídlení. Z geografického hlediska lze systematicky kraj rozdělit na oblasti: Plzeňská pahorkatina, část Brdské vrchoviny, Český les a Šumava. Podmínky klimatu, geologie a hydrologie jsou v těchto územních částech značně odlišné. Struktura přírodních podmínek je dána hlavně reliéfem kraje. Z celkové rozlohy kraje zaujímá 50 % zemědělská půda, z toho podíl orné půdy činí 67,2 %. Zalesněná plocha dosahuje 40,3 % z celkové rozlohy kraje, což je dáno hlavně lesními plochami Šumavy, Českého lesa a Brdské vrchoviny. [23]

Silniční síť v Plzeňském kraji je tvořena 5 132 km silnic a dálnic, z toho 419 km pokrývají silnice I. třídy, 1 493 km silnice II. třídy a 3 110,5 km silnice III. třídy. Dálnice se v Plzeňském kraji rozkládají v délce 109 km, z toho nejvíce v okrese Tachov - 44 km, dále pak v okresech Rokycany - 26 km a Plzeň-sever - 19 km. V roce 2018 měla provozní délka železničních tratí v Plzeňské kraji 705 km. [24], [25]



Obrázek 6 Plzeňský kraj [26]

Plzeňský kraj je šestým nejmenším krajem ČR, co se týče počtu obyvatel. Žije zde 584 672 obyvatel. V hlavním městě kraje Plzeň bylo napočítáno k předloňskému roku 171 707 obyvatel. [27]

V kraji se nachází 15 obcí s rozšířenou působností, 35 obcí s pověřeným obecním úřadem a 501 obcí. Hlavní sídla kraje leží na významných rozvojových osách a také na západní středové ose, která spojuje Plzeň s Prahou a dále vede koridorem k hranicím s Německem. Mimo tyto osy chybí sídla středních velikostí a převažuje vysoký počet malých sídel s nerovnoměrným rozmístěním. [28]

Nejvíce srážek v Plzeňském kraji přinášejí charakteristické západní a jihozápadní větry od Atlantského oceánu. Nejteplejší oblastí z hlediska podnebí je oblast Plzeňské pánve. Klimatické, geologické i hydrologické

podmínky jsou v jednotlivých částech kraje značně odlišné a velmi zasahují do uspořádání osídlení kraje. [25]

Ekonomika kraje je velmi rozvinutá, má průmyslově zemědělský charakter s rozlehlými lesnatými pásy hor v pohraničí. Z tohoto pohledu lze území kraje rozdělit na dvě aglomerace, plzeňskou, převážně průmyslovou aglomeraci a oblasti tvořené horskými masivy Šumavy a Českého lesa, které jsou atraktivní zejména pro podmínky cestovního ruchu. Okrajové části těchto aglomerací jsou zaměřeny převážně na zemědělství. [23]

### **3.8.2 Distribuční soustava Plzeňského kraje**

Elektrizační soustava je celoplošný systém státu s vysokou hodnotou vazeb na elektroenergetické soustavy ostatních států, jež jsou velice choulostivé na konkrétní funkci a chtěnou interakci jejich dílčích prvků, které na sebe těsně navazují a vzájemně se ovlivňují. [29]

Elektrické sítě jsou řaseny s různými napěťovými úrovněmi. Volba přenosového a rozvodného napětí je dána "business case", přičemž rozhodujícími faktory jsou vzdálenost a velikost přenášeného výkonu. Napětí se původně volilo přesně podle výpočtů, dle kterého se vyrábělo příslušné zařízení. Důsledkem toho vznikla v jednotlivých státech celá řada různých napětí. Postupem času bylo nutné vybudovat jednotnou řadu napětí, i tak se napětí díky původní volbě v různých státech částečně liší. [30]

Tento systém je tvořen:

- „Výrobní části produkující elektřinu v různých výrobních elektrárnách,
- přenosové soustavy vedení a zařízení (rozveden – transformoven) 400 kV, 220 kV, a vybraných vedení a zařízení 110 kV,

- distribučních soustav vysokého napětí 3 kV, 6 kV, 10 kV, 22 kV, 35 kV a 110 kV,
- distribučních soustav nízkého napětí 0,4/0,23 kV,
- technických dispečinků hierarchicky uspořádaných k řízení celé soustavy,
- spotřební části – zákazníků, kteří užívají elektřinu ve svém odběrném místě.“ [31, s. 3]

Lze říci, že tento systém začíná u výstupního transformátoru přenosové soustavy a končí v zásuvkách spotřebitelů. „Distribuční soustava je definována jako soubor vedení elektřiny a příslušných zařízení, sloužících k zajištění distribuce elektřiny.“ [33, s. 9] Její součástí jsou měřicí, řídicí a ochranné, zabezpečovací a informační prvky. Prostřednictvím této soustavy se elektrická energie dopravuje na kratší vzdálenosti a umožňuje přivedení elektrické energie ke spotřebitelům. Základním zdrojem elektrické energie pro distribuční sítě je síť nadřazená. Dále jsou do této sítě připojovány výrobní zdroje malých výkonů, např. malé vodní elektrárny, průmyslové elektrárny, kogenerační jednotky, větrné elektrárny, fotovoltaické zdroje atd. Distribuční soustava je nejdelší částí elektrizační soustavy. Vysoké a nízké napětí je, kromě městských kabelových částí, vedeno v „paprskovitém seskupení, případně formou průběžného rozvodu. Z toho síť vysokého napětí může být propojena řadou dvojpaprskovým a okružním způsobem.“ [33, s. 9] Síť města Zbůch a Centra Zbůch je provozována paprskově, jak již bylo řečeno v kapitole 3.4. V některých případech tohoto seskupení je „zajištěna možnost záložního napájení v případě poruchy.“ Zatížení distribuční soustavy je určeno především odběry. V poslední době narůstá počet „tzv. vnořených zdrojů, které jsou vyvedené do nižších napěťových hladin, které mohou toky výkonů výrazně ovlivňovat.“ [33, s. 9] K přerušení dodávky v části soustavy může dojít, je-li poškozen právě jeden z prvků této soustavy. Délka tohoto přerušení závisí na místě a rozsahu poškozeného zařízení. Většina

vedení má vzdušné venkovní provedení na podpěrných bodech, tj. mřížových stožárech, dřevěných a ocelových nebo betonových sloupech. Toto vedení je poměrně dobře přístupné a také snadno zranitelné. S kvalitou zabezpečení jsou na tom podobně kabelová vedení, která nejsou nijak významně chráněná proti úmyslnému poškození či poškození vlivem živelních událostí. Největší slabinou kabelového vedení jsou přechody do nadzemních částí transformoven, rozvodných a pojistkových skříní u objektů. Tak většinou vznikají běžné poruchy. Vůbec nejobsensitivnějším a nejohroženějším místem kabelového vedení distribuční sítě jsou transformovny a početné propojovací sítě, které jsou většinou umístěny na budovách ve výšce 1 metru nad zemí a které jsou přístupné veřejnosti. Po povodních se tato zařízení relativně dobře opravují pomocí čisté vody, která očistí nánosy naplavenin a následně dojde k vysušení povrchu izolace. [31], [32], [30]

Podmínky provozování a připojení k distribuční soustavě vycházejí z platné legislativy. V současné době je to *Energetický zákon č. 458/2000 Sb.* v platném znění, který formuluje pojmy a vytyčuje jasná pravidla pro podnikání v energetice a plynárenství, dále vyhlášky: *Vyhláška 540/2005 Sb. o kvalitě dodávek elektřiny a souvisejících služeb v elektroenergetice* a *Vyhláška 16/2016 Sb. o podmínkách připojení k elektrizační soustavě* a v neposlední řadě z dokumentů nelegislativního charakteru *Pravidla provozování distribuční soustavy (dále jen PPDS)*. Zároveň je potřeba vzít v úvahu topologické a fyzikální vlastnosti příslušné distribuční soustavy. Za zmínku stojí i to, že distribuční soustava je dle *Narižení vlády č. 432/2010 Sb. o kritériích pro určení prvku kritické infrastruktury* jednou z odvětvových kritérií pro určování prvků kritické infrastruktury. [34]

Při vzniku KS spadá nejvíce činností na provozovatele přenosových a distribučních soustav. Dle typového *plánu Narušení dodávek elektrické energie*

*velkého rozsahu* se výpadky elektrické energie rozdělují podle předpokládaného územního a časového působení krizové situace.

Krátkodobý výpadek:

Jedná se o stav, kdy je příčinou pouze lokální výpadek nebo porucha jen několika prvků či rozvoden. U koncových odběratelů by došlo k obnově napájení v řádech minut nebo hodin. Šlo by nejspíš o výpadek nebo poruchu na určitém území nebo v části města. V těchto případech by nebylo nutné přijímat krizová opatření dle krizového zákona. [31]

Střednědobý výpadek:

Jde o nerovnoměrnost v celém systému mezi výrobou a spotřebou elektrické energie nebo o výpadek dodávek způsobený přetížením, frekvenčním či napěťovým kolapsem. Doba obnovy napájení se předpokládá v řádech hodin až desítek hodin, přičemž v případě vyřazení soustavy z provozu v důsledku teroristického útoku nebo přírodních katastrof by obnovení energie mohlo trvat několik dnů až týdnů. [31]

Dlouhodobý výpadek:

Pokud dojde ke ztrátě napětí v celé přenosové soustavě, její části nebo ve významné oblasti elektrizační soustavy, dochází k tzv. blackout. Ten způsobí veliké narušení dodávek elektrické energie pro rozsáhlé množství spotřebitelů. Dle legislativy Evropské unie je blackout definován dvěma kritérii. „Přenosová soustava se nachází ve stavu blackout, pokud v regulační oblasti daného provozovatele přenosové soustavy došlo ke ztrátě více než 50 % odběratelů nebo v regulační oblasti daného provozovatele přenosové soustavy zcela chybí napětí po dobu nejméně tří minut, což vede ke spuštění plánu

obnovy.“ [31, s. 4] V České republice doposud k blackoutu nedošlo. V Evropě k němu již došlo několikrát, např. 31. března 2015 bylo celé Turecko bez napětí v řádech několika hodin. Dvuhodinový výpadek nastal 27. března 2015 v Amsterdamu, kdy byl cca 1 milion odběratelů bez dodávek elektřiny. 4. listopadu 2006 vypadla síť 15 milionům odběratelů v západní Evropě, blackout nastal na území Francie, Německa, Itálie, Belgie, Španělska, Portugalska, Rakouska a Chorvatska. Jednalo se o doposud největší evropský výpadek, který trval cca 2 hodiny. Ze všech zmíněných událostí právě tato událost ovlivnila naši republiku nejvíce. Jelikož se jednalo o značnou část Evropy, co se týče postižených států, nejvíce máme propojené vedení s Německem a Rakouskem. 25. července 2006 došlo k blackoutu v Itálii z důvodu požáru, výpadek trval necelou hodinu. Vzhledem k propojenosti evropské přenosové soustavy není vyloučené, že by možný blackout nemohl postihnout i ČR. Některé z výše uvedených událostí se ČR dotkly, nicméně bez fatálních následků. Nejbliže k blackoutu měla ČR v důsledku událostí 24. července 2006, „kdy došlo v důsledku kombinace několika událostí k přechodnému rozdělení elektrizační soustavy ČR na dvě samostatné části. Aktivním přístupem pracovníků dispečerského řízení a využitím technických opatření se blackoutu podařilo zabránit a došlo pouze k částečným omezením na straně výroby a spotřeby.“ [35], [36], [37], [38]

V energetické legislativě jsou definovány dva mimořádné stavy, jimiž jsou stav nouze a předcházení stavu nouze.

Předcházení stavu nouze nastává, jestliže v dané situaci hrozí reálné riziko vzniku stavu nouze. Jedná se o výstražný stupeň, který je součástí regulačního plánu a který vyhláší provozovatel přenosové nebo distribuční soustavy. Omezení spotřeby a změny dodávky elektřiny jsou prováděny



buď „automaticky podle frekvenčního plánu nebo technickým dispečinkem příslušného provozovatele soustavy.“ [39, s. 224]

Stav nouze je zpravidla vyhlášen a odvoláván předem. Pokud by došlo k rychlému rozpadu elektrizační soustavy, může být stav nouze vyhlášen dodatečně. Technický dispečink přenosové nebo distribuční soustavy řídí veškerá omezení spotřeby a dodávek elektřiny. Tato omezení jsou prováděna automaticky podle frekvenčního plánu, podle vypínacího plánu, podle „regulačního plánu v rozsahu regulačních stupňů 1-7, operativním vypnutím části zařízení v rozsahu nezbytném pro vyrovnaní výkonové bilance dotčené části elektrizační soustavy, použitím volných kapacit a omezením dodávaného výkonu.“ [39, s. 225]

Na území Plzeňského kraje zajišťuje dodávky elektrické energie přenosová a distribuční soustava. Distribuční soustavu Plzeňského kraje provozuje a spravuje společnost ČEZ Distribuce, a. s., jedná se zde o region západ. Tato společnost zajišťuje spolehlivé provozování, obnovu a rozvoj distribuční soustavy v rámci spolupráce s provozovateli propojených distribučních soustav. Dále poskytuje přenos elektřiny na základě uzavřených smluv a „odpovídá za zajišťování systémových služeb pro elektrizační soustavu na úrovni distribuční soustavy.“ [40, s. 82] Společnost ČEZ je povinna připojit k distribuční soustavě zařízení každého, kdo o to požádá a „splňuje podmínky připojení a obchodní podmínky stanovené PPDS.“ [40, s. 82] Tato soustava je přímo napojená na přenosovou soustavu, která je v majetku akciové společnosti České přenosové soustavy (dále jen ČEPS). Z distribuční sítě této společnosti dále odebírají elektřinu další desítky provozovatelů lokálních distribučních soustav. Přenosová soustava se skládá ze dvou hlavních částí, jsou jimi rozvodny a vedení, které rozvodny spojuje. Tato vedení jsou vykonávána na třech napěťových úrovních: 400 kV zvláště vysokého napětí (dále jen ZVN) a 220 kV

a 110 kV VVN. Nejvýznamnější rozvodny Plzeňského kraje budou rozděleny podle *napěťové hladiny*, na které v současné době pracují. [40]

Rozvodna 400 kV Chrást V430 a V431 se nachází severovýchodně 12 km od centra Plzně. Byla vybudována roku 1981 a svým postavením přivedla výkon z rozvodny Hradec do Plzeňského kraje na hladině 400 kV. [41], [32]

Rozvodna 400 kV a 220kV Přeštice V431/432 a V442, V216 leží 20 km jižně od Plzně. Byla postavena roku 1963 a je první rozvodnou vybudovanou na území Plzeňského kraje. V současné době probíhá přestavba vedení V221/222, které vede do rozvodny Vítkov na napěťovou hladinu 400 kV. Vedení V442 je přeshraniční a vede do Německa. [41]

Dále jsou popsány základní informace o vedení s napěťovou hladinou 220 kV a 400kV. V Plzeňském kraji takové vedení vede z Přeštic do rozvodny Milín s označením V216. Délka vedení dosahuje 65 km, vede z Plzeňského kraje přes kraj Jihočeský do kraje Středočeského. Do provozu bylo toto vedení uvedeno v roce 1963 a jedná se o jednoduché vedení typu *Portál*, který je složen ze dvou "dříků" a spojen dlouhým "příčnickem". Dalším vedením 220 kV je vedení V221/222 z Vítkova do Přeštic, které má 86 km a začíná v kraji Karlovarském a končí v kraji Plzeňském. Vedení bylo vybudované v roce 1963 na dvojitém vedení typu *Dunaj*, který má dva příčnický pod sebou na jednom dříku. V současnosti bylo toto vedení odstraněno a probíhá výstavba nového vedení o napěťové hladině 400 kV s označením V490/491. Druhy konstrukcí stožárů pro venkovní vedení se dovíjejí od přenášeného napětí elektrického vedení a různých morfologických a klimatických podmínek. [42]

Vedení 400 kV, neboli vedení ZVN je využíváno pro vývod vysokého vedení z elektráren a pro přenos elektřiny na dlouhé úseky. Jedná se o vedení nejvyšší napěťové hladiny, která se v naší republice nachází. „Jedná se také o napěťovou

hladinu vedení, které má v české přenosové soustavě největší zastoupení, celková délka činí 3 735 km, z čehož 1 371 km tvoří dvojité a vícenásobné linky.“ [43]

Přes Plzeňský kraj se táhne několik tras vedení tohoto typu. Vedení V420 z rozvodny Hradec do rozvodny Mírovka. Mimo Plzeňský kraj protíná toto vedení ještě kraj Ústecký, Středočeský a končí na Vysočině. Vedení bylo vybudováno v roce 1966 a dosahuje délky 210 km. Jedná se o nejdelší a nejstarší vedení, které vede Plzeňským krajem. Tvoří ho převážně jednoduché konstrukce typu *Portál*. Vedení V430 z Hradce do Chrástu má celkem 82 km a do Plzeňského kraje vede přes kraj Středočeský z kraje Ústeckého. Jedná se o jednoduché vedení většinou na stožárech typu *Kočka*, které bylo postaveno roku 1978. Přímo v Plzeňském kraji vedení 400 kV zaujímá trasu z rozvodny Přeštice do rozvodny Chrást. Toto vedení V431 bylo vybudováno roku 1978 a dosahuje délky 33 km opět na jednoduchém vedení typu *Kočka*. Z Přeštic následuje vedení V432 z Jihočeského kraje do rozvodny Kočín, které zaujímá délku 116 km taktéž na stožárech typu *Kočka*. Vedení pochází z roku 1979. Další vedení z rozvodny Přeštice vede do rozvodny Etzenricht v Německu. Vedení V442 bylo zbudováno roku 1992, dosahuje délky 76 km a je vystavěno na dřících s konzolou typu *Delta*. Jedná se o jedno z nejmladších vedení 400 kV, které vede Plzeňským krajem. Stejně staré vedení, taktéž vedení stejného typu V441 proudí přes Plzeňský kraj z Hradce do Etzenrichtu. Je o něco delší, dosahuje délky 129 km. Posledním významným vedením 400 kV je nově budované vedení V490/491 z rozvodny Vítkov do rozvodny Přeštice. V současnosti je plánované dokončení tohoto vedení na rok 2022. Bude dlouhé 86 km na dvojitém vedení *Dunaj*. [44]

Provoz distribučních soustav VVN, VN a NN je řízen příslušným dispečerským centrem provozovatele distribuční soustavy, který je pro Plzeňský kraj umístěn na Kladně ve Středočeském kraji. Na území Plzeňského kraje

se elektrická energie vyrábí zejména ze zdrojů teplárenského typu, a to ze zdrojů akciových společností Plzeňská teplárenská a Plzeňská energetika, které se nacházejí v Plzni. „Jsou provozovány v kogeneračním režimu“, zajišťují dodávky elektřiny do distribuční sítě a fungují jako podpůrné služby pro ČEPS. [45, s. 6] Dále se na území Plzeňského kraje nachází několik druhů obnovitelných zdrojů pro výrobu elektřiny, jedná se o zdroje, jako jsou malé vodní elektrárny, fotovoltaické systémy, bioplynové stanice atd. Pouze na území města Plzně se nachází 14 malých vodních elektráren o celkovém výkonu 2,6 MWe, které za rok vyprodukují cca 10 Gwh. Výhodami vodních elektráren je to, že dokáží velmi pohotově reagovat na okamžitou potřebu elektřiny v energetické soustavě, nezatěžují životní prostředí odpady a mají i vodohospodářský význam. Dále se ve městě nachází kolem 700 fotovoltaických elektráren s celkovým výkonem 13,5 MWe s průměrnou roční produkcí 14 GWh. V případě tohoto zmiňovaného typu se jedná o finančně nejnáročnější způsob výroby elektřiny, „je to dáno používanými materiály a nákladnou technologií výroby fotovoltaických článků různých typů.“ [45, s. 6] Využívání fotovoltaických elektráren na střechách budov je čím dál intenzivnější jak ve veřejném sektoru, tak i v domácnostech. Biomasa je považována za výhledově obnovitelný zdroj energie, proto se bioplynová stanice nachází na pozemku ČOV v Plzni s výkonem 2,1 MWe s průměrnou roční produkcí 7 GWh. [46], [47]

## 4 METODIKA

K splnění cíle v praktické části, kdy bude prověřena připravenost Centra Zbůch na zvládnutí KS při dlouhodobém výpadku elektrické energie, budou využity dvě analytické metody. První z nich je SWOT analýza, která se bude zabývat hodnocením připravenosti provozu a funkčnosti náhradního zdroje elektrické energie a připravenosti Centra na KS. Tato analýza je nástroj používaný k vyhodnocení konkurenční pozice společnosti a k rozvoji strategického plánování. Hodnotí interní a externí faktory, jakož i současné a budoucí potenciál. Je navržena tak, aby usnadnila realistický, na faktech a údajích založený pohled na silné a slabé stránky organizace, její příležitosti a hrozby. Pro koncepční rámec systematické analýzy využijí matici SWOT. „Jedná se o součet interních a externích podmínek, kdy hodnotou konečné bilance určíme výsledek analýzy“.[48] Externí podmínky zahrnují příležitosti a hrozby, interní podmínky zahrnují silné a slabé stránky. Silné stránky a příležitosti jsou hodnoceny spokojeností (1 až 5). Slabé stránky a hrozby se hodnotí nespokojeností (-1 až -5). Dalším hodnotou je váha, která vyjadřuje důležitost jednotlivých položek v dané kategorii, kdy součet vah v daných kategoriích je vždy roven 1. Čím vyšší váhu zvolíme, tím se dané kategorii zvyšuje důležitost. Po zadání hodnot dojde k vynásobení váhy a hodnocení a k celkovému součtu kategorie. Dále se sečtou interní (slabé + silné stránky) a externí části (příležitosti + hrozby) a konečná bilance se vypočítá součtem právě vypočítaných interních a externích hodnot. [48] [49]

Celková bilance:

Tabulka 3 Hodnocení celkové bilance SWOT analýzy (zdroj vlastní)

Nedostačující	Dostačující	Výborné
$-\infty \rightarrow -0,01$	0-1	$1,1 \rightarrow +\infty$

Druhou použitou metodou je heuristická analýza připravenost. Jedná se o metodu hodnocení použitelnosti programu, nebo systému, jejímž cílem je identifikovat problémy uživatelského rozhraní. Tuto metodu můžeme realizovat buď za přítomnosti koncového uživatele odborníka na použitelnost, nebo koncovým uživatelem laikem. Během heuristické analýzy posuzujeme soulad navrhovaného rozhraní s uznávanými zásadami použitelnosti – heuristikami. [50]

Získané informace pro provedení šetření byly získány pomocí poskytnutých dokumentů a formou strukturovaných rozhovorů od Ing. Josefa Fialy z Centra Zbůch a Ing. Václava Richtra z ČEZ distribuce. Pomocí vlastního výpočtu ze statistik poruchovosti bude vypočtena poruchovost na vedení, které napájí Centrum Zbůch. Dále dojde k nasimulování modelové situace výpadku elektrické energie a námětu cvičení v Centru Zbůch. Modelace se bude zakládat na skutečných událostech a KS, která postihla nemalou část ČR a neminula ani Plzeňský kraj.

Podklady k heuristické analýze byly získány na základě poskytnutých dokumentů a také formou strukturovaného rozhovoru s technickým pracovníkem Centra ve Zbůchu.

#### **4.1 Seznam kladených otázek pro heuristickou analýzu připravenosti Centra Zbůch**

1. Vlastní Centrum Zbůch náhradní zdroj (dieselagregát) v případě výpadku el. energie?
2. Je Centrum Zbůch jako celek zabezpečeno náhradním zdrojem?
3. Pokud NE, má Centrum Zbůch zabezpečeno náhradním zdrojem všechny zdravotnické a rehabilitační provozy Centra?
4. Pokud NE, má Centrum Zbůch zabezpečeno náhradním zdrojem všechny technické provozy?
5. Pokud NE, má Centrum Zbůch zabezpečenu náhradním zdrojem telefonní ústřednu?
6. Pokud NE, má Centrum Zbůch zabezpečenu náhradním zdrojem kuchyň a stravovací zařízení?
7. Pokud NE, má Centrum Zbůch zabezpečené náhradním zdrojem dodávky tepla?
8. Pokud NE, má Centrum Zbůch zajištěnu náhradním zdrojem ošetrovnu?
9. Vlastní Centrum Zbůch kromě dieselagregátu další náhradní zdroj nebo zdroje?
10. Má Centrum Zbůch zásoby pohonných hmot do dieselagregátu, popř. do dalších náhradních zdrojů?

11. Pokud ANO, na 6 hodin?
12. Pokud ANO, na 12 hodin?
13. Pokud ANO, na 24 hodin?
14. Má Centrum Zbůch smluvně zajištěné dodávky pohonných hmot?
15. Má Centrum Zbůch vlastní sklad pohonných hmot?
16. Pokud ANO, skladuje Centrum Zbůch alespoň 50 l pohonných hmot?
17. Má Centrum Zbůch zpracovaný plán krizové připravenosti?
18. Má Centrum Zbůch zpracovaný plán energetické bezpečnosti?
19. Je v Centru Zbůch osoba, která se zabývá řešením nouzového zásobování energií?
20. Provádějí se pravidelně kontroly a zkoušky ověření funkčnosti dieselagregátu?
21. Provádí odborná servisní služba pravidelné kontroly dieselagregátu?
22. Je odborná servisní služba v případě poruchy dieselagregátu zjednat nápravu v horizontu několika minut?
23. Pokud NE, v horizontu 15 minut - 1 hodiny?
24. Pokud NE, v horizontu 1 - 4 hodin?
25. Jsou záložním zdrojem napájeny výtahy?



26. Má Centrum Zbůch zajištěné náhradní zásobování pitnou vodou?

27. Má Centrum Zbůch zpracovaný evakuační plán?

28. Provádí se v Centru Zbůch cvičný požární poplach a evakuace?

29. Pokud ANO, provádí se cvičný požární poplach 1x ročně?

#### **4.2 Seznam kladených otázek pro heuristickou analýzu připravenosti dieselaagregátu v Centru Zbůch**

1. Sepne se dieselaagregát automaticky při zaznamenání výpadku el. energie ze sítě?

2. Je dieselaagregát vhodně umístěn a zabezpečen v areálu Centra?

3. Může dieselaagregát zajišťovat nekonečný provoz?

4. Je personál Centra proškolený o obsluze dieselaagregátu?

5. Pokud ANO, je proškoleno více než jedna osoba?

6. Je možné do dieselaagregát doplňovat jakékoliv pohonné hmoty?

7. Pokud NE, lze do dieselaagregát tankovat naftu bez přidaných aditiv?

8. Je potřeba pro dieselaagregát vytvářet zásoby pohonných hmot v Centru Zbůch?

9. Je proškolený pracovník oprávněn opravovat závady na dieselaagregátu?

10. Pokud Ne, má Centrum k tomuto účelu smluvně sjednanou odbornou servisní společnost?

11. Je personál Centra Zbůch proškolený, aby mohl kontrolně zkoušet dieselagregát?

12. Pokud Ne, je určen alespoň jeden technický pracovník, který by mohl kontrolně spouštět dieselagregát?

13. Pokud ANO, je proškolená více než jedna osoba, která by mohla kontrolně spouštět dieselagregát?

14. Činí spotřeba pohonných hmot do dieselagregátu do 15 l za hodinu?

15. Pokud NE, do 20 l/h?

16. Pokud NE, do 35 l/h?

17. Je potřeba v dieselagregátu měnit olej?

18. Pokud ANO, po 24 h v provozu?

19. Pokud ANO, po 50 h v provozu?

20. Výměnu oleje zajišťuje proškolený pracovník Centra?

21. Pokud NE, zajišťuje výměnu oleje odborná servisní společnost?

22. Zajišťuje odborná servisní společnost pravidelný servis a kontroly dieselagregátu v Centru Zbůch?

23. Provozuje se zkušební provoz dieselagregátu?

24. Pokud ANO, 2x týdně?

25. Pokud ANO, 1x týdně?

26. Má Centrum smluvně zajištěné dodávky pohonných hmot?

27. Je potřeba do dieselaagregátu doplňovat chladící nemrznoucí směs?

28. Pokud ANO, doplňuje jí proškolený pracovník Centra?

29. Pokud ANO, je doplňována odbornou servisní společností?

Postup této metodiky spočívá v přiřazení odpovědi ke každé zodpovězené otázce ohodnocené z předem definované množiny hodnot. Na základě heuristické metody se provedlo vyhodnocení za pomoci následujícího vztahu:

$$PCentrum = \frac{B+H}{2xH} \times 100 \%$$

PCentrum – připravenost Centra Zbůch

B – součet výsledků (získané body)

H – počet hodnocených heuristik (otázek)

Postup této hodnotící metodiky spočívá v přiřazení odpovědi ke každé zodpovězené otázce ohodnocené z předem definované množiny hodnot:

ANO = 1 → splňuje

Ne = -1 → nesplňuje

0 = pokud otázka nebyla zodpovězena. S touto otázkou se dále nepočítá.

## 5 VÝSLEDKY

Vybranými hodnotícími metodami byl analyzován aktuální stav připravenosti Centra ve Zbůchu stanovením jeho silných a slabých stránek, vnějších příležitostí a hrozeb v krizové situaci, která by nastala dlouhodobým výpadkem elektrického proudu. Zaměřila jsem se na náhradní zdroj, který Centrum Zbůch vlastní, zajištění dodávek pohonných hmot, pokrytí provozu a servisní zajištění náhradního zdroje v Centru Zbůch. Analytické metody nám ukázaly, jak je Centrum Zbůch připraveno na KS a jak je schopné se vypořádat s dlouhodobými, rozsáhlými výpadky a krátkodobými lokálními výpadky elektrické energie. Stejně tak byl právě zhodnocený dieselaagregát, který se v Centru Zbůch nachází. Metody, které byly použity pro analýzu jsou odlišné, mají jiný postup hodnocení, tím pádem byly rozdílné i jednotlivé výsledky.

Tabulka 4 SWOT analýza Centra Zbůch (zdroj vlastní)

	<b>Silné stránky</b>	<b>Slabé stránky</b>
<b>I n t e r n í</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pravidelná zkouška požárního poplachu</li> <li>• Výkonný dieselagregát</li> <li>• Evakuační plán, únikové plány</li> <li>• Proškolený personál</li> <li>• Napojení důležitých provozů na dieselagregát, UPS</li> <li>• Dieselagregát bezpečně umístěný a zabezpečený</li> <li>• Smluvní zajištění servisní společnosti pro dieselagregát</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jeden technický pracovník</li> <li>• Jeden náhradní zdroj</li> <li>• Automatické dveře</li> <li>• Prádelna nemá náhradní zdroj</li> <li>• Zásoby PHM jen na nouzovou dobu</li> <li>• Náhradní zásobování pitnou vodou</li> <li>• Dojezdový čas servisní společnosti</li> </ul>
	<b>Příležitosti</b>	<b>Hrozby</b>
<b>E x t e r n í</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evakuační výtah</li> <li>• Kogenerační jednotka</li> <li>• Zásuvka napojená na celý objekt pro další zdroj</li> <li>• Smluvní zajištění náhradního sociálního zařízení</li> <li>• Záložní nádrž na pitnou vodu</li> <li>• Navýšení zásob pohonných hmot</li> <li>• Záložní baterie</li> <li>• Více technických pracovníků</li> <li>• Náhradní zdroj pro prádelnu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nefunkční výtah</li> <li>• Objektová evakuace</li> <li>• Omezené zásoby pohonných hmot</li> <li>• Automatické dveře bez zdroje elektřiny</li> <li>• Nefunkční náhradní zdroj</li> <li>• Omezení zdravotní péče a služeb</li> <li>• Panika z řad klientů</li> <li>• Chaos z řad zaměstnanců</li> <li>• Trestná činnost – civilisté</li> </ul>

Tabulka 5 Výsledná tabulka SWOT analýzy Centra Zbůch (zdroj vlastní)

Silné stránky	Váha	Hodnocení	Výsledek
S1	0,2	4	0,8
S2	0,2	5	1
S3	0,05	3	0,15
S4	0,1	5	0,5
S5	0,2	5	1
S6	0,05	4	0,2
S7	0,2	4	0,8
<b>Součet</b>			<b>4,45</b>
Slabé stránky	Váha	Hodnocení	Výsledek
W1	0,2	-5	-1
W2	0,2	-3	-0,6
W3	0,05	-3	-0,15
W4	0,05	-3	-0,15
W5	0,2	-5	-1
W6	0,1	-5	-0,5
W7	0,2	-5	-1
<b>Součet</b>			<b>-4,4</b>
Příležitosti	Váha	Hodnocení	Výsledek
O1	0,2	5	1
O2	0,1	3	0,3
O3	0,1	4	0,4
O4	0,1	3	0,3
O5	0,1	4	0,4
O6	0,1	5	0,5
O7	0,1	4	0,4
O8	0,1	4	0,4
O9	0,1	3	0,3
<b>Součet</b>			<b>4</b>
Hrozby	Váha	Hodnocení	Výsledek
T1	0,2	-5	-1
T2	0,1	-4	-0,4
T3	0,1	-5	-0,5
T4	0,1	-3	-0,3
T5	0,1	-5	-0,5
T6	0,1	-4	-0,4
T7	0,1	-4	-0,4
T8	0,1	-3	-0,3
T9	0,1	-3	-0,3
<b>Součet</b>			<b>-4,1</b>

Interní podmínky = S + W → 0,05

Externí podmínky = O + T → -0,1

Celková bilance = Interní + Externí → -0,05

Ze SWOT analýzy vyplývá, že silnou stránkou zařízení sociální péče Centrum ve Zbůchu jsou pravidelné zkoušky požárního poplachu, ale slabou stránkou je, že řízením této akce je pověřen pouze jeden technický pracovník. Jako vhodnou příležitost do budoucna bych navrhovala proškolit alespoň jednoho dalšího pracovníka pro řízení této akce, též zbudování evakuačního výtahu, neboť v případě výpadku elektrického proudu by se výraznou hrozbou stal nefunkční stávající výtah. Nesmíme zapomenout, že Centrum ve Zbůchu ubytovává a opatruje tělesně i mentálně postižené osoby.

Silnou stránkou je pro Centrum Zbůch výkonný dieselaagregát, který je ale jediným náhradním zdrojem elektrické energie. Vhodnou příležitostí v této souvislosti by bylo zřízení kogenerační jednotky, která by pomohla zásobovat teplem a elektrickou energií za předpokladu, že dodávka zemního plynu by nebyla přerušena. Slabou stránkou objektu jsou automatické hlavní vstupní dveře na fotobuňku, které by v případě přerušení dodávky elektrického proudu byly nefunkční, dveře by se daly sice mechanicky otevřít, ale pak by musely zůstat otevřené, což by otevřelo cestu mnoha dalším hrozbám, jako vniknutí cizí osoby nebo osob do objektu a případné jejich trestné činnosti.

Silnou stránkou Centra ve Zbůchu je podrobně zpracovaný evakuační plán, únikové plány a pravidelně proškolený personál, avšak slabou stránkou jsou již zmíněné vstupní dveře, které v případě přerušení dodávky elektrického proudu skýtají po mechanickém otevření řadu již zmíněných hrozeb. Požární evakuační plán z oddělení terapie a ubytování pro pobytovou rehabilitaci

viz. příloha 1. Únikový plán z pavilónu terapie viz. příloha 2. Také nefunkční výtah a neexistence evakuačního výtahu by situaci značně zkomplikovaly.

Slabou stránkou je i prádelna, která nemá vlastní náhradní zdroj elektrické energie, třebaže důležité provozy jsou na dieselaagregát napojeny. Tím myslím osvětlení budov, kuchyni a ošetrovnu.

Silnou stránkou Centra ve Zbůchu je tedy dieselaagregát, který je bezpečně umístěný mezi budovami Centra a zabezpečený stříškou. Je ohrazený plotem z pletiva. Slabou stránkou ovšem jsou zásoby pohonných hmot jen na nouzovou dobu šesti hodin provozu dieselaagregátu. Jako vhodnou příležitost do budoucna spatřuji v napojení Centra na další zdroj, např. fotovoltaický.

Silnou stránkou Centra ve Zbůchu je i smluvní zajištění dieselaagregátu servisní společností. Slabou stránkou je ovšem to, že se tato servisní společnost nachází v Karlových Varech a její dojezdový čas jsou čtyři hodiny, což považuji za závažnou hrozbu. Stejně tak považuji za velkou hrozbu náhlou poruchu, a tudíž nefunkčnost dieselaagregátu. Jako příležitost spatřuji v tomto případě obstarání dalšího agregátu, či fotovoltaických panelů na výrobu elektrické energie a na získávání teplé vody pro provoz Centra.

Pitnou vodou zásobuje Centrum Zbůch vodárna ve Stodu u Plzně. V případě dlouhodobého přerušení dodávek elektrického proudu dojde i k přerušení dodávek pitné vody z tohoto zdroje, je proto třeba uvážit a naplánovat náhradní zásobování pitnou vodou. Nejdříve asi prostřednictvím cisterny, později bych jako vhodnou příležitost navrhovala zbudování nádrže na pitnou vodu.



Další příležitostí by bylo sjednání smluvního zajištění náhradního sociálního zařízení v případě nutné evakuace Centra ve Zbůchu a také následnou příležitostí dojednání smlouvy na zajištění rychlé dodávky pohonných hmot pro dieselaagregát, protože jinak nastane významná hrozba omezení zdravotní péče a dalších služeb, které jinak Centrum ve Zbůchu poskytuje. Hrozí pak panika v řadách klientů ubytovaných a opečovávaných v Centru a případný chaos v řadách zaměstnanců Centra. Také případná trestná činnost, jak jsem již dříve zmínila, tvoří významnou hrozbu. Jako příležitost sledávám ještě instalaci záložních baterií, v objektu Centra a náhradní zdroj elektrické energie pro prádelnu.

Tabulka 6 SWOT analýza dieselagregátu v Centru Zbůch (zdroj vlastní)

	<b>Silné stránky</b>	<b>Slabé stránky</b>
<b>I n t e r n í</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nekonečný provoz</li> <li>• Zabezpečení provozu</li> <li>• Automatické sepnutí</li> <li>• Proškolená obsluha</li> <li>• Bezpečné umístění v areálu</li> <li>• Smluvně zajištěné dodávky PHM</li> <li>• Pravidelné kontroly a servis</li> <li>• Pravidelný zkušební provoz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Omezenost druhu PHM</li> <li>• Zásobování PHM</li> <li>• Vysoká spotřeba PHM</li> <li>• Výměna oleje servisní společností</li> <li>• Jedna proškolená osoba o obsluze</li> <li>• Jedna proškolená osoba provádí zkušební provoz</li> </ul>
	<b>Příležitosti</b>	<b>Hrozby</b>
<b>E x t e r n í</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dovybavení záložním fotovoltaickým zdrojem</li> <li>• Navýšení zásob pohonných hmot</li> <li>• Navýšení proškolených osob pro obsluhu dieselagregátu</li> <li>• Rezervní dieselagregát</li> <li>• Instalace kamerového systému</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Použití nevhodných PHM</li> <li>• Dojezdový čas servisní společnosti</li> <li>• Přehřátí dieselagregátu</li> <li>• Doplnování chladící směsi</li> <li>• Dodávky PHM</li> <li>• Stáří dieselagregátu</li> <li>• Bezpečnostní hrozba v podobě trestné činnosti</li> </ul>

Tabulka 7 Výsledná tabulka SWOT analýzy dieselagregátu (zdroj vlastní)

Silné stránky	Váha	Hodnocení	Výsledek
S1	0,2	5	1
S2	0,2	5	1
S3	0,05	4	0,2
S4	0,2	4	0,8
S5	0,05	5	0,25
S6	0,2	4	0,8
S7	0,5	3	1,5
S8	0,5	3	1,5
<b>Součet</b>			<b>7,05</b>
Slabé stránky	Váha	Hodnocení	Výsledek
W1	0,2	-5	-1
W2	0,2	-4	-0,8
W3	0,1	-2	-0,2
W4	0,1	-2	-0,2
W5	0,2	-4	-0,8
W6	0,2	-4	-0,8
<b>Součet</b>			<b>-3,8</b>
Příležitosti	Váha	Hodnocení	Výsledek
O1	0,2	1	0,2
O2	0,2	4	0,8
O3	0,2	3	0,6
O4	0,2	3	0,6
O5	0,2	4	0,8
<b>Součet</b>			<b>3</b>
Hrozby	Váha	Hodnocení	Výsledek
T1	0,2	-5	-1
T2	0,2	-5	-1
T3	0,05	-3	-0,15
T4	0,05	-2	-0,1
T5	0,2	-2	-0,4
T6	0,2	-4	-0,8
T7	0,1	-2	-0,2
<b>Součet</b>			<b>-3,65</b>

Interní podmínky = S + W → 3,25

Externí podmínky = O + T → -0,65

Celková bilance = Interní + Externí → 2,6

Ze SWOT analýzy pro dieselaagregát vyplývá, že jeho silnou stránkou je jeho nekonečný provoz, což zabezpečuje chod alespoň nejdůležitějších technických odvětví Centra Zbůch a jeho automatické sepnutí v případě výpadku dodávek elektrické energie. Slabou stránkou tohoto dieselaagregátu je omezenost druhu pohonných hmot (PHM), jejich vysoká spotřeba a problémy s jejich zásobováním. Aby nemohlo dojít k použití nevhodných pohonných hmot, navrhuji jako příležitost dovybavení záložním fotovoltaickým zdrojem k výrobě elektrické energie, popřípadě získávání teplé vody.

Další silnou stránku spatřuji v odborně proškolené osobě, která zajišťuje obsluhu dieselaagregátu. Slabou stránkou je, že jde pouze o jednu osobu. Aby nedocházelo k hrozbám, navrhovala bych jako příležitost odborné proškolení více osob k obsluze a kontrole dieselaagregátu.

Silnou stránkou je i bezpečné umístění dieselaagregátu v areálu Centra Zbůch. Agregát je postaven v pletivem oploceném prostoru mezi hlavními budovami a je opatřen stříškou. Slabou stránkou je však existence pouze jedné osoby, která provádí zkušební provoz. Aby nedocházelo k problémům třeba s přehřátím dieselaagregátu, navrhuji jako příležitost navýšení proškolených osob pro obsluhu tohoto agregátu nebo zakoupení dalšího záložního zdroje na výrobu elektrické energie.

Silnou stránku dále spatřuji v smluvně zajištěných dodávkách pohonných hmot, ale vzhledem k tomu, že slabou stránkou je vysoká spotřeba pohonných hmot pro stávající dieselaagregát, navrhuji jako příležitost navýšení těchto zásob.

Silnou stránkou jsou i pravidelné kontroly a servis dieselaagregátu. Výměnu oleje provádí servisní společnost v pravidelných intervalech, stejně tak provádí tato společnost pravidelné revize dieselaagregátu a doplnění chladicí směsi. Též dochází k preventivní výměně opotřebovaných prvků agregátu. To vše je předmětem kontroly hasičského záchranného sboru (dále jen HZS). Pokud by nastal v mezidobí jakýkoliv problém či závada, zajišťuje vše servisní společnost. Vzhledem k tomu, že tato servisní společnost sídlí v Karlových Varech a její dojezdový čas jsou čtyři hodiny, spatřuji to jako hrozbu. Proto jako příležitost navrhuji obstarání rezervního dieselaagregátu, či možnost vše řešit např. pomocí fotovoltaiky, jak jsem již dříve zmínila.

Další hrozbou je také stáří stávajícího dieselaagregátu, což opět podporuje příležitost opatřit rezervní zdroj elektrické energie.

V případě dlouhodobého výpadku dodávek elektrického proudu spatřuji bezpečnostní hrozbu v podobě trestné činnosti osob, které by mohly proniknout do areálu Centra Zbůch a poškodit dieselaagregát. Jako příležitost bych viděla opatření a instalování kamerového systému, který by Centrum i dieselaagregát monitoroval. Potřeboval by však bezpečný zdroj napojení.

Tabulka 8 Odpovědi na otázky pro heuristickou analýzu připravenosti Centra Zbůch (zdroj vlastní)

Číslo otázky	Otázka	Odpověď ANO/NE
1.	Vlastní Centrum Zbůch náhradní zdroj (dieselagregát) v případě výpadku el. energie?	ANO
2.	Je Centrum Zbůch jako celek zabezpečeno náhradním zdrojem?	NE
3.	Pokud NE, má Centrum Zbůch zabezpečeny náhradním zdrojem všechny zdravotnické a rehabilitační provozy Centra?	ANO
4.	Pokud ANO, má Centrum Zbůch zabezpečeny náhradním zdrojem všechny technické provozy?	NE
5.	Pokud NE, má Centrum Zbůch zabezpečenu náhradním zdrojem telefonní ústřednu?	ANO
6.	Pokud ANO, má Centrum Zbůch zabezpečenu náhradním zdrojem kuchyň a stravovací zařízení?	ANO

7.	Pokud ANO, má Centrum Zbůch zabezpečené náhradním zdrojem dodávky tepla?	ANO
8.	Pokud ANO, má Centrum Zbůch zajištění náhradním zdrojem ošetrovnu?	ANO
9.	Vlastní Centrum Zbůch kromě dieselaagregátu další náhradní zdroj nebo zdroje?	NE
10.	Má Centrum Zbůch zásoby pohonných hmot do dieselaagregátu, popř. do dalších náhradních zdrojů?	ANO
11.	Pokud ANO, na 6 hodin?	ANO
12.	Pokud ANO, na 12 hodin?	NE
13.	Pokud NE, na 24 hodin?	NE

14.	Má Centrum Zbůch smluvně zajištěné dodávky pohonných hmot?	ANO
15.	Má Centrum Zbůch vlastní sklad pohonných hmot?	ANO
16.	Pokud ANO, skladuje Centrum Zbůch alespoň 50 l pohonných hmot?	ANO
17.	Má Centrum Zbůch zpracovaný plán krizové připravenosti?	ANO
18.	Má Centrum Zbůch zpracovaný plán energetické bezpečnosti?	NE
19.	Je v Centru Zbůch osoba, která se zabývá řešením nouzového zásobování energií?	ANO
20.	Provádějí se pravidelně kontroly a zkoušky ověření funkčnosti dieselaagregátu?	ANO
21.	Provádí servisní odborná služba pravidelné kontroly dieselaagregátu?	ANO



22.	Je odborná servisní služba v případě poruchy dieselaagregátu schopna zjednat nápravu v horizontu několika minut?	NE
23.	Pokud NE, v horizontu 15 minut - 1 hodiny?	Ne
24.	Pokud NE, v horizontu 1 - 4 hodin?	ANO
25.	Jsou záložním zdrojem napájeny výtahy?	ANO
26.	Má Centrum Zbůch zajištěné náhradní zásobování pitnou vodou?	NE
27.	Má Centrum Zbůch zpracovaný evakuační plán?	ANO
28.	Provádí se v Centru Zbůch cvičný požární poplach a evakuace?	ANO
29.	Pokud ANO, provádí se cvičný požární poplach 1x ročně?	ANO

Počet otázek: 29 (všechny zodpovězené)

Součet bodů: 10

$$P_{\text{Centrum}} = \frac{10+29}{2 \times 29} \times 100 = 0,67 \times 100 = 67 \%$$

Dle zvolené heuristické analýzy hodnocení je připravenost Centra Zbůch v oblasti nouzového zásobování elektrickou energií a krizových situací 66 %.

*Tabulka 9 Otázky a odpovědi pro heuristickou analýzu připravenosti dieselařegátu v Centru Zbůch (zdroj vlastní)*

Číslo otázky	Otázka	Odpověď ANO/NE
1.	Sepne se dieselařegát automaticky při zaznamenání výpadku el. energie ze sítě?	ANO
2.	Je dieselařegát vhodně umístěn a zabezpečen v areálu Centra?	ANO
3.	Může dieselařegát zajiřřovat nekonečný provoz?	ANO
4.	Je personál Centra prořkolený o obsluze dieselařegátu?	ANO

5.	Pokud ANO, je proškoleno více než jedna osoba?	NE
6.	Je možné do dieselařregát doplňovat jakékoli pohonné hmoty?	NE
7.	Pokud NE, lze do dieselařregát tankovat naftu bez přidání aditiv?	ANO
8.	Je potřeba pro dieselařregát vytvářet zásoby pohonných hmot v Centru Zbůch?	ANO
9.	Je proškolený pracovník oprávněn opravovat závady na dieselařregátu?	NE
10.	Pokud Ne, má Centrum k tomuto účelu smluvně sjednanou odbornou servisní společnost?	ANO
11.	Je personál Centra proškolený, aby mohl kontrolně zkoušet dieselařregát?	NE

12.	Pokud Ne, je určen alespoň jeden technický pracovník, který by mohl kontrolně spouštět dieselagregát?	ANO
13.	Pokud ANO, je proškolená více než jedna osoba, která by kontrolně spouštěla dieselagregát?	NE
14.	Činí spotřeba dieselagregátu pohonných hmot do 15 l za hodinu?	NE
15.	Pokud NE, do 20 l za hodinu?	NE
16.	Pokud NE, do 35 l za hodinu?	ANO
17.	Je potřeba v dieselagregátu měnit olej?	ANO
18.	Pokud ANO, po 24 h v provozu?	NE
19.	Pokud NE, po 50 h v provozu?	ANO

20.	Výměnu oleje zajišťuje proškolený pracovník Centra Zbůch?	NE
21.	Pokud NE, zajišťuje výměnu oleje odborná servisní společnost?	ANO
22.	Zajišťuje odborná servisní společnost pravidelný servis a kontroly dieselagregát v Centru?	ANO
23.	Provozuje se zkušební provoz dieselagregátu?	ANO
24.	Pokud ANO, 2x týdně?	NE
25.	Pokud NE, 1x týdně?	ANO
26.	Má Centrum smluvně zajištěné dodávky pohonných hmot?	ANO
27.	Je potřeba do dieselagregátu doplňovat chladící nemrznoucí směs?	ANO

28.	Pokud ANO, doplňuje jí proškolený pracovník Centra?	NE
29.	Pokud NE, je doplňována odbornou servisní společností?	ANO

Počet otázek: 29 (všechny zodpovězené)

Součet bodů: 7

$$P_{\text{Centrum}} = \frac{7+29}{2 \times 29} \times 100 = 0,62 \times 100 = \mathbf{62 \%}$$

Dle zvolené heuristické analýzy hodnocení v oblasti nouzového zásobování elektrickou energií je připravenost dieselaagregátu v Centru Zbůch 50 %.

Tabulka 10 Poruchovost zařízení VN a distribučních transformátorů v západním regionu [9]

Rok	VN			DTR	Rozvinutá délka vedení VN [km]	Počet distribučních transformátorů
	E1	E2	ostatní			
2019	363	373	4	14	8347,9	6878
2018	371	466	2	24	8350,0	6819
2017	366	498	8	31	8335,9	6795
2016	277	418	2	50	8314,6	6751
2015	320	516	2	46	8306,0	6711
2014	279	493	1	27	8314,8	6658
2013	235	526	7	43	8284,2	6588
2012	461	627	31	49	8292,2	6471
2011	459	684	16	42	8291,0	6418
2010	430	706	14	49	8312,2	6353
2009	464	695	53	42	8214,7	6303

Legenda:

E1 – porucha bez poškození zařízení VN

E2 – poruchy spojené s poškozením zařízení VN

Ostatní

- neplánované přerušení v důsledku události mimo soustavu a u výrobce
- neplánované přerušení mimořádné – přerušení distribuce při stavech nouze nebo předcházení stavu nouze
- neplánované přerušení vynucené

Z tabulky poruchovosti zařízení VN a distribučních transformátorů v západní regionu je vypočítáno kolik se na 1 km vedení vyskytne poruch za rok v západním regionu v roce 2019 a kolik poruch se stane na vedení VN, které napájí obec Zbůch. Délka vedení vysokého napětí, které napájí distribuční transformační stanici PS\_0804 Zbůch Kulturní dům je 24,816 km. Statistika poruchovosti zahrnuje přerušení dodávky elektřiny s dobou trvání delší než 3 minuty.

X (délka vedení západního regionu) = 8 347,9 km

Y (počet poruch za rok 2019 na vedení v západním regionu: E1+E2+ostatní)  
= 740 poruch

Z (délka vedení VN Zbůch) = 24, 816 km

$$Y/X = \frac{740}{8\,347,9} = 0,09 \text{ poruch/rok}$$

$$1/0,09 = 11$$

Ze statického výpočtu vyplývá, že v průměru za na 1 km vedení v západním regionu dojde k poruše jednou za 11 let.

$$Z^*(Y/X) = 24,816 \frac{740}{8347,9} = 24,816 \times 0,09 = 2,2 \text{ poruch/rok}$$

$$\frac{1}{2,2} = 0,5 \text{ roku}$$

Ze statistického výpočtu vyplývá, že by každého půl roku mohl nastat výpadek delší než 3 minuty na vedení VN, které napájí obec Zbůch a tedy i Centrum Zbůch.

## **5.1 Modelová situace a námět ke cvičení při výpadku elektrické energie Centra Zbůch**

V této kapitole dojde k simulaci výpadku elektrické energie z důvodu živelní události. Cílem cvičení by bylo prověření připravenosti a fungování Centra Zbůch při řešení dopadů krizové situace v podobě narušení dodávek elektrické energie pro Centrum Zbůch. Součástí cvičení bude prověření připravenosti a funkčnosti náhradního zdroje elektrické energie a možnosti poskytnutí dodávek pohonných hmot a maziv do tohoto náhradního zdroje. V závěru modelace dojde k zhodnocení možného dopadu KS na základní životní potřeby klientů v Centru Zbůch. Simulace bude provedena na základě skutečné události a vyhlášení Nouzového stavu kvůli orkánu Kyrill, který se přes ČR přehnal v lednu roku 2007. Při této události došlo k několika drobným výpadkům právě i v Centru Zbůch. Z důvodu toho, že nešlo o dlouhodobé výpadky, bude scénář události výpadku elektrické energie z převážné části simulován. Příčina vzniku a roční období, ve kterém se událost



stala, zůstanou zachovány. Výhodou fiktivního scénáře je, že dojde k zohlednění skutečností, které reálně nemusí nastat, ale mohly by se přihodit.

V zimním měsíci lednu udeřil v ČR orkán, který způsobila tlaková níže vznikající nad New Foundlandem. Do Evropy se dostala přes Atlantický oceán. Silný vítr lámal stromy, které poničily řadu elektrického vedení VN a NN. Došlo k značnému poškození vedení na řadě míst. Bylo zapotřebí zjistit rozsah poškození. Nepřístupný a deštěm rozmáčený terén a popadané stromy komplikovaly práci pohotovostní služby energetické společnosti. Několik hodin trvalo, než se podařilo zjistit, jak rozsáhlá poškození nastala. Došlo i k výpadku elektrické energie v Centru Zbůch. Výpadek byl zaznamenán v ranních hodinách, kdy se okamžitě začalo s řešením vzniklé KS. V této chvíli může nastat několik scénářů. Pokud by při výpadku automaticky naběhl dieselagregát Centra Zbůch a bez problému by chod agregátu fungoval po celou dobu výpadku, bylo by v řešení pouze zásobování PHM, nejspíše z nedaleké čerpací stanice ve Stodu a náhradní zdroj pro čištění prádla, jelikož v oběhu agregátu není objekt prádelen. Dodávky PHM by byly zajištěny technickým pracovníkem Centra Zbůch, otázka prádelen by mohla být zajištěna sociálním zařízením ve Stodu. Dalším mnohem závažnějším scénářem by mohlo být to, že by byl z důvodu poruchy dieselagregát nefunkční. Společnost Stamp UNI s. r. o, která dieselagregát v Centru Zbůch servisuje, by nemohla dodat náhradní zdroj energie. V tu chvíli by došlo k přerušení dodávek světla, tepla a vody. Nebyla by k dispozici teplá strava, nefungovaly pevné telefonní linky, chlazení v lednicích a mrazácích. Bez proudu budou automatické dveře, které jdou otevřít i ručně, ale je zapotřebí k tomu vyvinout více síly, dále by nejezdily výtahy, nefungovaly by informační zdroje závislé na elektřině (televize, rádia, rozhlas) atd. Taktéž by byly nefunkční potřebné elektrické rehabilitační pomůcky, bez kterých by se klienti Centra jen obtížně obešli. V Centru by došlo k chaosu z řad pracovníků, kteří nejsou na takovou situaci zvyklí a k panice z řad klientů.

Nelze odhadnout, jak by reagovali např. klienti s poruchou autistického spektra. Jelikož se v Centru každoročně provádí požární poplach a evakuace Centra, mohlo by dojít k podobnému postupu a většina klientů by mohlo vzniklou situaci zvládnout v klidu. Dalším rizikem je uvíznutí ve výtahu, či v prostoru mezi automatickými dveřmi.

Z tohoto scénáře plynou dvě možnosti řešení. Po kontaktování složek IZS by bylo možné přistavit náhradní elektrocentrály ze stanic HZS Plzeňského kraje, které by musely být napojeny přímo na rozvody Centra Zbůch. Připojení může provést pouze kvalifikovaný pracovník z energetické společnosti s *Vyhláškou 50*. Dále by došlo k omezení provozu Centra, např. k využívání výtahů, které spotřebovávají mnoho energie. Alternativou by byla evakuace Centra Zbůch. Evakuace klientů by byla prováděna pracovníky Centra, příslušníky HZS kraje, jednotkou sboru dobrovolných hasičů (dále jen JSDH) Zbůch a pracovníky ze záchranné zdravotní služby (dále jen ZZS) kraje. Hasičů by bylo zapotřebí kvůli chybějícímu evakuačnímu výtahu a při pomoci naložení klientů do případně přistaveného autobusu s bezbariérovým přístupem. Centrum Zbůch vlastní mikrobus, který by se také mohl využít k evakuaci. Přemístění klientů do náhradních zařízení by bylo řešeno s obcí, popř. krajem. V tuto chvíli by se jednalo o dlouhodobý výpadek v řádech několika hodin. Klienti z odlehčovací služby by byli odvezení svými blízkými či opatrovníky zpět do svých domovů.

Situaci by mohla zhoršit možnost, při které by výpadek zasáhl celé Plzeňsko. Byl by omezený počet zasahujících jednotek, protože by byly volány k odklizení následků orkánu a dalším MU vzniklých v důsledků zbrklého chování řidičů na silnicích atd. Jelikož JSDH Zbůch nedisponuje autobusem, který by mohl pomoci při evakuaci, byl by tento autobus poskytnut z jedné ze stanic HZS v Plzni. Panoval by celkový chaos z řad obyvatelstva. Průjezd silnicemi by zhoršovaly

nepříznivé povětrnostní podmínky, popadané stromy následkem vichřice, sníh a ledovka. Zásoby PHM by musely být poskytnuty z jiné čerpací stanice, nejspíše desítky kilometrů daleko, nebo by mohly být poskytnuty ze zásob ČEPRA a. s., který sídlí v Třemošné u Plzně. S přesunutím klientů by se muselo počítat ve větším měřítku, kvůli kapacitě okolních sociálních zařízení. Dále by bylo v řešení zásobování pitnou vodou a jiné zdroje tepla a světla. Po evakuaci je nutné zabezpečit jak objekty Centra, tak i celý areál. Není zvykem, že by byl někdy celý komplex opuštěný. Bylo by vhodné, kdyby na místě v nepravidelných intervalech hlídkovala Policie ČR. Administrativní pracovníci by mohli místo opustit a rozjet se do svých domovů, ale ošetřující by nejspíše museli zůstat se svými klienty v náhradním ubytování, jelikož by někteří nemuseli takovýto přesun dobře snášet a bylo by dobré, aby je doprovázeli lidé, které znají.

## **5.2 Vyhodnocení hypotéz**

1. Předpokládáme, že Centrum Zbůch bude soběstačným komplexem po celou dobu při dlouhodobém rozsáhlém výpadku elektrické energie za krizové situace.

Na základě provedených analýz a výpočtů můžeme první stanovenou hypotézu vyvrátit. Ne, Centrum Zbůch nebude soběstačným komplexem po celou dobu při dlouhodobém rozsáhlém výpadku elektrické energie za krizové situace. V Centru Zbůch není dostatek zásob pro provoz dieselaagregátu při dlouhodobém výpadku. K vyvracení této hypotézy promlouvá celková bilance (-0,05) z výsledků SWOT analýzy Centra Zbůch. Heuristická analýza připravenosti s výsledkem 67 % ukazuje, že by Centrum Zbůch mělo pracovat na dalších zlepšeních, které zajistí soběstačnost objektu při rozsáhlém dlouhodobém výpadku.

2. Předpokládáme, že v Centru Zbůch je zabezpečen obvyklý každodenní provoz při výpadku elektrické energie.

Na základě provedených analýz a výpočtů můžeme první stanovenou hypotézu potvrdit. Ano, v Centru Zbůch je zabezpečen obvyklý každodenní provoz při výpadku elektrické energie. Centrum Zbůch disponuje již sedm let výkonným dieselagregátem, který se podrobuje pravidelným zkouškám a revizím a je schopen automaticky sepnout při každém výpadku elektrické energie. Tuto hypotézu potvrzuje výsledná bilance SWOT analýzy dieselagregátu tj. 2,6. Z heuristické analýzy vyplývá, že s 62 % je dieselagregát v dobrém stavu a je dostatečně zabezpečen. Na tomto náhradním zdroji elektrické energie je potřeba zlepšit několik záležitostí ohledně zásobování palivem a servisu.

### **5.3 Navržená opatření**

Konec výzkumu završí navrhovaná opatření, která budou sloužit ke zlepšení připravenosti Centra Zbůch za KS a zásobování elektrickou energií náhradním zdrojem.

K lepšímu zabezpečení zásobování elektrickou energií Centra Zbůch bych zvolila zavedení zásuvky, která by byla napojená na celý objekt, a která by sloužila pro náhradní dieselagregát, který by byl přistavěn, pokud by v okamžiku výpadku došlo k poruše stávajícího agregátu. Dále by bylo možné vzít v úvahu pořízení elektrocentrály na plynový spalovací motor nebo upravení dieselového motoru na spalování směsi nafta - plyn. Taková elektrocentrála by si zachovala výkonové charakteristiky dieselového motoru a přitom měla možnost používání zemního plynu, propanu nebo bioplynu v případě dlouhodobého výpadku. Dále navrhuji vzít v úvahu možnost pořízení

kogenerační jednotky na zemní plyn místo stávajícího plynového kotle. Výhodou kogenerace je, že využívá přesně takový výkon, který je pro daný objekt a spotřebu tepla vyhovující. Jde o energii, která je vyráběna přímo v objektu a nedochází k žádným ztrátám při přenosu energie na dlouhou vzdálenost. Kogeneraci je právě možné využít i v menších objektech, nemusí jít vždy jen o velká zařízení jako jsou např. školy, nemocnice, či sportovní haly. Přesto zůstává otázkou, zda by se kogenerační jednotka při odběru elektřiny 180 kW měsíčně v Centru Zbůch finančně vyplatila. Nicméně by v tomto případě nebylo nutné řešit zásobování do dieselaagregátu, což by mimo jiné eliminovalo i emise ŽP. Zamyslela jsem se i nad otázkou využití solární energie. Došla jsem k závěru, že by tato možnost byla velmi finančně nákladná a celkem neefektivní, např. při výpadku elektrické energie v noci by solární energie neměla žádný smysl. Tak výkonné baterie, které by musely být zavedeny, aby utáhly tento rozsáhlý objekt, nejsou ve finančních možnostech Centra. [51] [52]

Výše zmiňované možnosti, to je kogenerační jednotka nebo fotovoltaické panely by mohly být v dohledné době brány v úvahu, jelikož dieselaagregát, který je v Centru Zbůch již sedmým rokem umístěný, bude potřeba v řádech několika let vyměnit. Odhadovaná životnost dieselaagregátu je 10-15 let. Jednak se stále zvyšujícími se předpisy na emise bude tento agregát zanedlouho nevyhovující a dále se na něm časem podepíše venkovní povětrnostní podmínky.

Pokud by došlo na evakuaci Centra Zbůch, mělo by být přesněji dáno nebo smluvně dohodnuto, kam by se klienti mohli bezpečně přesunout. Samozřejmě by záleželo na rozšíření KS a velikost oblasti, kterou by postihnul výpadek elektrického proudu. Náhradní ubytování by mohlo být alespoň předjednáno v jiných sociálních zařízeních na území Plzeňska. K této problematice by bylo vhodné zpracovat plán energetické bezpečnosti, který by přispěl k podrobnému řešení KS a dalších aspektů, které souvisejí s náhradním zásobováním energií

Centra Zbůch např. přítomnost pracovníka nebo pracovníků, kteří by se tím měli v dané KS zabývat.

Dalším opatřením je vystavění evakuačních výtahů podle vyhlášky č. 23/2008 Sb. o technických podmínkách požární ochrany staveb, vyhlášky č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby a projektové normy ČSN 73 0835, který lze využít v budově ubytovacího zařízení s 3 nadzemními podlažími a kapacitou pro více než 20 osob u zařízení sociální péče. Tyto výtahy, které náleží k nezbytným technickým zařízením budov při vzniku MU jsou již v řešení Centra. Podle předepsaných technických požadavků by evakuační výtah měl mít dva na sobě nezávislé zdroje elektrické energie. „Evakuační výtah musí mít zajištěnu dodávku el. energie nejméně po dobu 45 min.“ [53]

## **5.4 Vyhodnocení praktické části práce**

V praktické části byl pomocí SWOT analýzy a heuristické analýzy připravenosti demonstrován současný stav náhradního zásobování elektrickou energií Centra Zbůch.

První SWOT analýza a heuristická analýza připravenosti se věnovala Centru Zbůch jakožto celku, který je připraven na výpadek elektrické energie. Druhá SWOT analýza a heuristická analýza připravenosti se věnovala náhradnímu zdroji v Centru Zbůch. Těmito analýzami byla představena efektivnost náhradního zdroje při dlouhodobém rozsáhlém výpadku a krátkodobém lokálním výpadku elektrické energie.

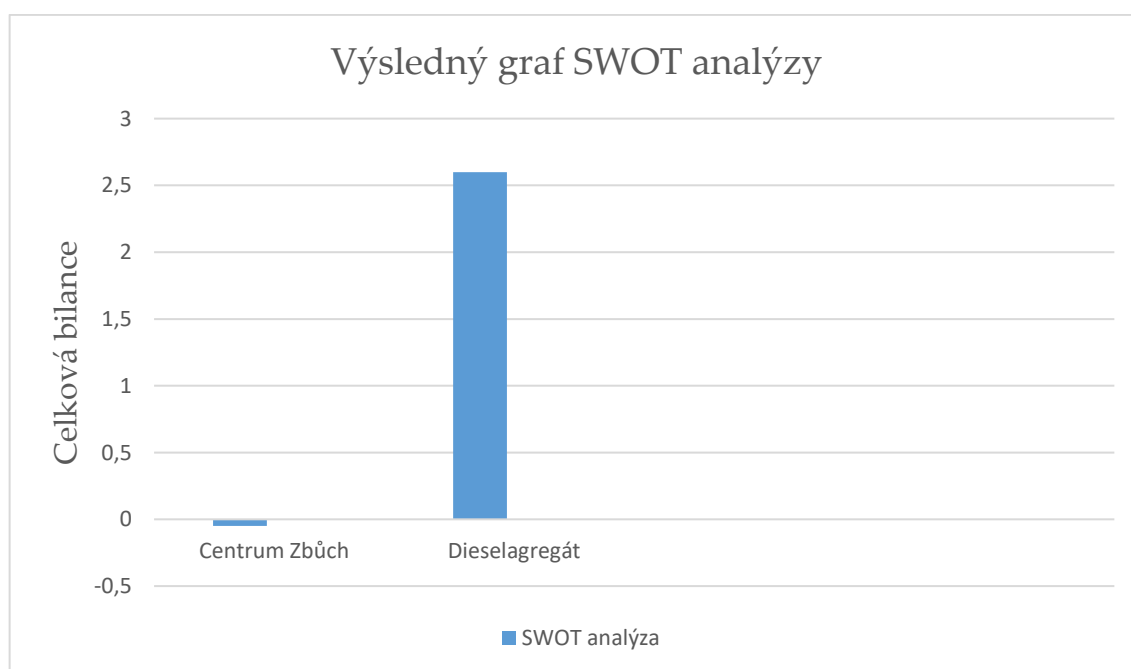
Dále byl proveden statistický výpočet, který ukazuje, jak často dochází během roku k poruchám na vedení, které napájí Centrum Zbůch. V další fázi práce byla

vytvořena modelová situace výpadku elektrické energie a případné evakuace Centra Zbůch.

V poslední fázi došlo na základě výsledků z vytvořených analýz k vyhodnocení hypotéz a navržení opatření, která by mohla zabezpečit a podpořit Centrum Zbůch při krátkodobém i dlouhodobém výpadku elektrické energie.

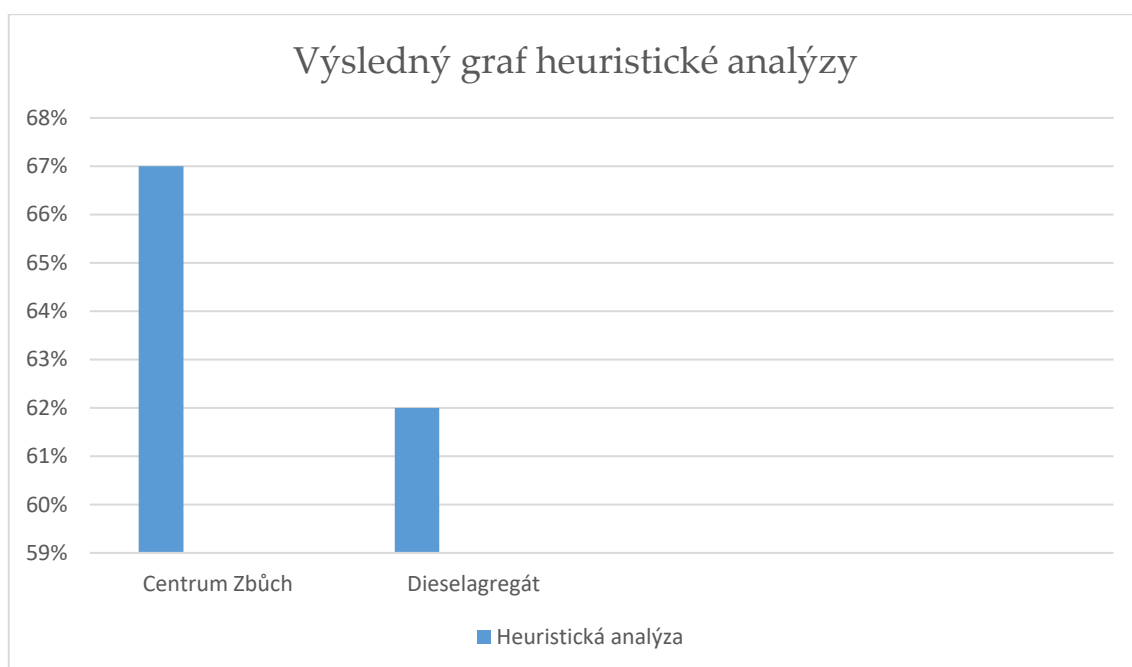
Tabulka 11 Výsledná tabulka SWOT analýzy a heuristické analýzy (zdroj vlastní)

	SWOT analýza	Heuristická analýza
Centrum Zbůch	-0,05	67 %
Dieselagregát	2,6	62 %



Obrázek 7 Výsledný graf analytických metod (zdroj vlastní)

Z výsledného grafu vyplývá, že dle zpracované SWOT analýzy je Centrum Zbůch těsně pod hranicí dostatečné připravenosti, pravděpodobně je to dáno tím, že Centrum Zbůch je důležitým zařízením sociální péče zařazené do kritické infrastruktury Plzeňského kraje. K hrozbám byly tudíž přiřazeny vysoké hodnoty důležitosti, protože je na ně kladen větší důraz. Oproti tomu výsledek analýzy dieselagregátu se značně liší. Z tohoto výsledku je zřejmé, že dieselagregát zabezpečí provoz Centra Zbůch při krátkých lokálních výpadcích, kdy dieselagregátu vystačí zásoby nafty, které jsou uloženy v Centru Zbůch.



Obrázek 8 Výsledný graf analytických metod 2 (zdroj vlastní)

Tento výsledný graf vykazuje, že heuristická analýza připravenosti hodnotí Centrum Zbůch na poměrně dostatečné úrovni. Dle výsledků může Centrum Zbůch být v provozu a zajistit plnohodnotné podmínky pro klienty a zaměstnance při krátkodobém výpadku elektrické energie. Na dlouhodobý např. několikadenní výpadek není Centrum Zbůch připraveno a nedokázalo by zajistit vhodné podmínky pro klienty ani pro zaměstnance. Výsledek



dieselagregátu má nadprůměrný výsledek, avšak je zde mnoho prostoru pro zlepšování podmínek, které zabezpečí provoz Centra Zbůch za KS dlouhodobého, rozsáhlého výpadku.

## 6 DISKUZE

Čím více se společnost vyvíjí, tím více je závislá na elektrické energii. Není divu, že zásobování elektrickou energií se dnes řadí mezi závažné bezpečnostní hrozby. Touto problematikou se v dnešní době zabývá celý svět. „Jelikož není možné ochranu vedení přenosové a distribuční soustavy zajistit fyzicky, hledají se možnosti opatření pro zmírnění dopadů výpadku s využitím méně kritických zařízení tak, aby bylo možné zabezpečit alespoň nouzové zásobování elektřinou.“ [1, s. 55] Z toho vyplývá, že pokud výpadek nastane, nemůžeme tomu nijak zabránit, můžeme se jen snažit o zmírnění této krizové situace a dále budovat a rozvíjet náhradní zdroje zásobování, které by mohly udržet systém z části v provozu. Výpadek může přijít kdykoli, ač z příčiny způsobené přetížením, selháním zařízení, selháním lidského faktoru, teroristickým útokem či živelní pohromou. Paní Adámková ve svém článku *Stále reálnější zdravotní hrozba: Plošný výpadek elektřiny* podepírá studií společnosti Pricewaterhouse Coopers to, že by se v Evropě a Severní Americe v roce 2030 měla zvýšit pravděpodobnost dlouhodobého výpadku oproti současnosti o 46 procent. Výpadek elektřiny velkého rozsahu je dnes stále reálnější hrozbou. Dle výsledků je zřejmé, že na takovou možnost není Centrum Zbůch připravené. Na dlouhodobý plošný výpadek Centrum Zbůch opravdu připravené není, myslím, že s takovou hrozbou vůbec nepočítá, a kdyby měla nastat, předpokládá, že se o klienty a zaměstnance postarají orgány krizového řízení, distribuční společnosti a složky IZS. Podle Adámkové se němečtí energetici André Wolf a Lars Wenzel domnívají, že klíčovou roli při výpadku elektřiny velkého rozsahu ve Spolkové republice Německo hraje „záchranná distribuční síť elektrické energie.“ [54] V ČR nic takového nefunguje, možností by byly obnovitelné zdroje, které jsou samozřejmě závislé na přírodních podmínkách a klimatických změnách a velké ostrovní systémy, které by fungovaly po nouzovou dobu. Ve výsledcích práce je zohledněné riziko poruchy

dieselagregátu Centra Zbůch. Pokud by k takové poruše při výpadku elektrické energie došlo, Centrum Zbůch nemá žádnou jinou možnost připojení k jinému objektu s ostrovním systémem.

Lidstvo by mělo být na takovou situaci připraveno, proto se hlavně zabýváme prevencí, a způsoby, jak výpadkům elektrické energie předcházet. V našem státě tato příprava aktuálně probíhá velmi intenzivně, např. v podobě cvičení složek IZS a společností energetických soustav nebo pořizování elektrocentrál až do domácností, či větších zařízení. V poslední době jsou v oblibě fotovoltaické elektrárny, které při dostatečně objemných baterií mohou sloužit jako zdroj náhradního zásobování.

Na území České republiky doposud k plošnému výpadku elektrické energie na větším území a v delším časovém úseku nedošlo. Místní blackout nastal na Plzeňsku poměrně nedávno, kdy se téměř 100 000 odběratelů ocitlo hodinu a půl v brzkých ranních hodinách bez proudu kvůli výpadku trafostanice v Chrástu. Nastal menší domino efekt, jelikož v důsledku technické závady tohoto výpadku shořela trafostanice v železárnách v Hrádku u Rokycan. [55]

Podle mluvčí z ČEZ distribuce Soňi Holingerové šlo o rozsáhlý výpadek, který se občas stává. Jedná se o významnou transformovnu, na kterou je napojena řada distribučních trafostanic. V tomto případě se můžeme zamyslet nad tím, jak málo stačí k tomu, aby stosedmdesátitisícové město bylo bez proudu, byť "jen" na necelé dvě hodiny a jak je důležité při výstavě nových zařízení plánovat i výkonné náhradní zdroje. V této situaci se Centrum Zbůch stalo plně soběstačným objektem díky automatickému sepnutí dieselagregátu. Stejně tak tomu bylo i při letošním únorovém orkánu Sabine, kdy se dieselagregát sepnul v drobných několikaminutových výpadcích. V tomto případě se znovu potvrzuje druhá zadaná hypotéza a to ta, že v Centru Zbůch je zabezpečen

obvyklý každodenní provoz při výpadku elektrické energie. Tuto skutečnost potvrzuje i výsledková část diplomové práce, ve které byly vyobrazeny silné a slabé stránky spolu s příležitostmi a hrozbami posuzovaného Centra Zbůch. [55]

Dále byla na základě zodpovězených otázek technickým pracovníkem Centra vyhodnocena jeho připravenost v oblasti náhradního zásobování elektrickou energií. Dalším úkolem bylo získat výsledné silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby dieselaagregátu v Centru Zbůch, který tam slouží jako jediný náhradní zdroj elektrické energie. Vzhledem k výsledkům se první hypotéza vyvrátila. Dle SWOT analýzou bylo zjištěno, že dieselaagregát limitují dodávky pohonných hmot, druh pohonných hmot, jeho stáří a servis. Problém může nastat tehdy, kdy nebude k mání nafta bez aditiv, protože dnešní moderní čerpací stanice stále méně častěji disponují právě touto naftou. V současné době se do dieselaagregátu nafta doplňuje mechanicky pomocí kanystrů ze zásob Centra Zbůch, které jsou pravidelně doplňovány a měněny. Další zásobování je smluvně sjednané se společností CCS, s. r. o.

Dle společnosti Zeppelin CZ, s. r. o. mají záložní elektrocentrály s dieselovými motory značnou nevýhodu. Ta se projevila při cvičení složek IZS v Praze kvůli omezené době provozu. „Záložní dieselgenerátory mají standardně palivovou nádrž dostačující na 8-10 hodin provozu. Pokud ale dojde skutečně k plošnému blackoutu v rámci kraje nebo celé ČR, bude záložní elektrocentrála v provozu několik desítek hodin, případně dní.“ [56, s. 1] Ukázalo se, že většina čerpacích stanic v Praze nemá záložní zdroj elektrické energie, přičemž spolehlivá dodávka energie z dieselaagregátů je právě závislá na logistice paliva. „Záložní agregát pro výrobu elektrické energie je spolehlivý pouze tak, jak spolehlivá je dodávka jeho paliva“ tvrdí Zeppelin CZ, s. r. o. Dnes pro nouzovou výrobu elektrické energie používáme vlastně jedno z nejdražších paliv a provoz dieselaagregátu

je při dlouhodobém provozu až 7x dražší než provoz elektrocentrály na plyn o stejném výkonu. V projektu Zeppelin CZ s. r. o. se spolehlivost dodávky elektřiny z rozvodné sítě pohybovala v rozmezí 0,994 - 0,998. Stejnou dostupnost by měla i dodávka paliva z čerpacích stanic pro záložní dieselaagregáty. Pokud je do objektu přiveden zemní plyn, bylo by možné využít ho pro náhradní zdroj, tato dostupnost by potom byla minimálně o jeden řád vyšší. Záviselo by to také na struktuře a topologii dopravní cesty zemního plynu, přičemž od ložiska zemního plynu až ke spotřebiteli jsou pouze kompresorové stanice a pasivní články, tj. redukční tlakové stanice, ventily, měřiče spotřeby atd. [56]

Výhodou plynové elektrocentrály je její snadná údržba, delší časové intervaly pro servis, nižší emise a nižší cena paliva. Rozvody zemního plynu jsou uloženy v zemi, jsou tedy chráněny před živelnými pohromami, které naopak ohrožují elektroenergetickou síť. Náklady na provoz elektrocentrály na zemní plyn jsou značně nižší než u diesellových jednotek. Obsluha takové elektrocentrály by nemusela doplňovat naftové palivo, vytvářet zásoby a hlídat její spotřebu. Dále by nemusela obměňovat zásoby paliva, jelikož zemní plyn neobsahuje žádné biosložky, které by mohly podlehnout zkáze a má neomezenou trvanlivost. Rizikem u dieselaagregátu je únik paliva z nádrže, rychlá spotřeba zásob, nebo znehodnocení nafty. Rizikem pro plynovod je zemětřesení, které je v ČR příliš nepravděpodobné. Do dieselaagregátu lze také využít tzv. *alternativní palivo* místo nafty. „Toto palivo se musí před přivedením do vstřikovacího systému motoru přehřívát, nebo do paliva přidávat další aditiva.“ [56] Alternativní paliva způsobují degradaci motorového oleje a jeho častou výměnu. Tyto nedostatky zhoršují provoz a snižují spolehlivost stroje. Využití elektrocentrály na zemní plyn by pro Centrum Zbůch znamenalo přesunout elektrocentrálu do vnitřních prostorů, kde je stálá teplota vzduchu, protože plynový motor je citlivější na klimatické podmínky a nadmořskou výšku místa provozu. Dalším aspektem je kvalita paliva. Rovněž by bylo nutné

při pravidelných kontrolách agregátu netestovat elektrocentrálu tzv. naprázdno, bylo by tedy zapotřebí i při testu záložního zdroje zapnout i celou trasu vedení až ke spotřebičům, to by bylo žádoucí i z hlediska bezpečnosti a spolehlivosti. V dnešní době, kdy se stále více zpřísňují emisní předpisy, se plynové záložní zdroje stávají moderní a účinnou alternativou.

Velkou slabinu vidím v údržbě dieselaagregátu. Veškeré kontroly, opravy, i drobný servis, doplňování oleje a chladicí kapaliny zajišťuje servisní odborná společnost, která sídlí v Karlových Varech a její dojezdový čas jsou až čtyři hodiny. Proškolený technik Centra Zbůch provádí pouze zkušební provoz naprázdno a doplňuje palivo v případě potřeby. Tato skutečnost mi přijde velmi nedostačující u tak rozlehlého objektu, který slouží jako zařízení sociální péče pro tělesně a mentálně postižené osoby.

Otázka zásobování pohonnými hmotami pro dieselaagregát je řešena v modelové situaci při výpadku elektrické energie v Centru Zbůch. Jelikož se cvičení, které by ukázalo kladné a záporné stránky při výpadku elektrické energie, doposud v Plzeňském kraji nepořádalo, můžeme se alespoň opírat o výsledky, které můžeme porovnat z krajů, v nichž již cvičení proběhlo. Např. paní Chaloupková ve své diplomové práci uvádí výsledky ze cvičení Blackout 2018 ve středočeském kraji. Dle jejích výsledků je zřejmé, že velké fakultní nemocnice jsou zaopatřeny minimálně dvěma i více dieselaagregáty, a přesto tyto dieselaagregáty nejsou schopny zabezpečit nemocnice elektrickou energií jako celek, jednalo se např. o chybějící zásobování zobrazovacích metod CT (z anglického computed tomography) rentgenů apod. To je celkem překvapující, jelikož nemocnice jsou často v první linii při krizových situacích. V tomto případě je možné konstatovat, že Centrum Zbůch má pokryté dieselaagregátem všechny důležité zdravotnické a sociální provozy. Tomu tak není všude, v Centru sociálních služeb ve Stodu, který poskytuje

pobytové a ambulantní služby se nacházejí provozy, které nejsou náhradním zdrojem zabezpečené. Městský ústav sociálních služeb města Plzně zařizuje čtyři zařízení pro dospělé a pro zdravotně postižené, z toho jedno zařízení nedisponuje žádným náhradním zdrojem elektrické energie. U zbývajících tří zařízení jsou náhradní zdroje v podobě dieselagregátů. Pouze u jednoho zařízení pokryje dieselagregát celý provoz objektu, přičemž je nutné omezit více elektrospotřebičů najednou a neodebírat elektřinu nad rámec nutné potřeby. Dieselagregáty ostatních zařízení pokryjí pouze nouzové osvětlení a výtahy. Další výhodou sociálních zařízení oproti nemocničním je to, že lze za určitých podmínek celé tato zařízení evakuovat, bylo by to ovšem velmi náročné z hlediska poskytnutí náhradního zařízení, klienti by museli být rozděleni do několika sociálních zařízení speciální péče podle volných kapacit a typu zařízení. V Centru Zbůch nejsou žádní klienti, kteří by museli být napojeni na přístroje nebo plicní ventilátory.

Podle Adámkové z dostupného zhodnocení cvičení v Praze roku 2014 vyplývají rozporuplné závěry. Adekvátně hodnotí prvotní reakce a akceschopnost orgánů hlavního města Prahy, základních i ostatních složek IZS, vybraných subjektů kritické infrastruktury a některých dalších součinnostních organizací. Na druhé straně je alarmující skutečností, že v případě rozsáhlého výpadku dodávek elektrické energie v Praze jsou jak samospráva, tak správa hlavního města v současnosti bezmocné. Vytvořená modelová situace výpadku elektrické energie a následná evakuace z Centra Zbůch by mohla sloužit jako námět cvičení na blackout. Bylo by vhodné prověřit skutečnosti o přípravě a akceschopnosti na blackout právě i v Plzeňském kraji. [54] [57]

Ve SWOT analýze Centra Zbůch je v hrozbách vytyčena objektová evakuace. Vzhledem k výsledkům této analýzy se evakuací Centra Zbůch zabývá i vytvořená modelová situace na výpadek elektrické energie. U evakuace budov

je samostatné opuštění budovy zcela vyloučené a dále ztížené s omezenou schopností pohybu a orientace osob, tyto osoby jsou zcela odkázané na částečnou nebo úplnou pomoc jiných. Evakuace z tohoto zařízení bude ovlivněna rychlostí pohybu osob, která je podstatně snížena oproti osobám bez postižení. Dalším faktorem může být i horší a pomalejší vnímání skutečnosti evakuace nebo úplná neschopnost pohybu bez ošetřovatele. Značnou roli při evakuaci má psychika evakuovaných osob. Pokud tyto osoby pocítí nemožnost záchranu, už kvůli neschopnosti úniku nebo neznalosti únikových cest, nepřipravenosti, či celkovému zmatku, mohou pocítit úzkost a zmocní se jich panika. To může vést k nečekanému a nelogickému jednání. Dalšími faktory ovlivňujícími rychlost a efektivnost evakuace jsou fyzický stav osob, které má u evakuovaných osob značný vliv na celý průběh evakuace. U osob, které mají sníženou schopnost pohybu nebo nejsou schopny samostatného pohybu, vzniká daleko rychleji pocit strachu, mohou pak jednat pasivně či nerozhodně. Výrazný vliv na bezpečnou evakuaci má struktura únikových cest a stavební řešení objektu. V sociálních zařízeních je efektivní, když jsou únikové cesty, co nejvíce shodné s běžnými cestami pro opuštění objektu. V Centru Zbůch jsou únikové cesty značené předepsaným značením, chodby jsou dostatečně široké a bez překážek. Všude, kde to vyžadují příslušné předpisy, jsou únikové cesty vybaveny nouzovým osvětlením, které je pravidelně kontrolováno. Jedinou překážkou jsou automatické dveře, které by při výpadku elektrické energie musel otevřít fyzicky zdatný personál. Dveře by již zůstaly mezi chodbami otevřené. Silnou stránkou je pravidelná zkouška požárního poplachu v Centru Zbůch. Uskutečňuje se každým rokem, kdy jsou klienti evakuováni buď do jiné části objektu, kde může být vyšší kapacita osob, např. tělocvična, nebo na dvůr před evakuovaný objekt. Nikdy nebyli klienti nuceni se při evakuaci zúčastňovat převozu složkami IZS nebo se evakuovat v noci. Pokud je místo shromáždění určené mimo budovy, je nutné, aby ošetřovatelé zajistili bezpečný pohyb



evakuovaných osob na shromažďovacím místě, tzn. nemohou nechat např. mentálně postiženou osobu bez dozoru.

Silnou stránkou je UPS zařízení, na které jsou v Centru Zbůch napojené servery. Tento nepřerušitelný zdroj napájení nebo-li záložní zdroj je zařízení, které umožňuje počítači zůstat v provozu alespoň krátkou dobu, pokud dojde ke ztrátě sítě z hlavního zdroje energie. Zařízení UPS také poskytují ochranu před přepětím. Jelikož je v budovách Centru Zbůch i administrativní oddělení, které samozřejmě vše zpracovává v elektronických podobách na počítačích, je důležité, aby uživatel měl čas k uložení své práce ještě před výpadkem. Uložení mu právě umožní toto zařízení, které sepne baterie, jakmile zaznamená výpadek elektrické energie. V pamětech počítačů jsou uloženy veškeré dokumenty o klientech Centra Zbůch, proto je velmi podstatné, aby nedošlo k přepětí, které by počítač poškodilo. [58]

Při analyzování heuristickou metodou připravenosti Centra Zbůch lze vyčíst, že dieselaagregát napájí při výpadku ošetřovnu. V Centru Zbůch jsou dvě ordinace, do nichž dochází závodní lékař, který má ambulantní praxi vedle areálu Centra Zbůch. Lékař zajišťuje i vstupní a periodické prohlídky zaměstnanců. Do zařízení dále dochází ambulantní specialisté, jako např. kožní, zubní, psychiatr apod. V případě závažnějších diagnóz využívá Centrum Zbůch nemocnici ve Stodu a Fakultní nemocnici v Plzni. Analýza také vykazuje, že Centrum Zbůch nemá zpracovaný plán energetické bezpečnosti. Tím pádem nemůže být Centrum Zbůch seznámeno s podrobným řešením KS výpadku elektrické energie a přítomnosti pracovníka pro řešení nouzového zásobování energií v tomto zařízení. Celkové výsledky z této analýzy jsou lehce nadprůměrné, v Centru Zbůch je několik málo nedostatků, které by bylo vhodné do budoucna zlepšit.

Z heuristické analýzy připravenosti vyčteme, že se dieselagregát automaticky sepne, pokud dojde k výpadku či poklesu napětí z hlavního vedení. Po navrácení sítě zpět do plnohodnotného provozu se dieselagregát automaticky vypne, proto je důležité, aby měl v nádrži vždy dostatek paliva před a i po jeho použití. Celkový výsledek analýzy je mírně nadprůměrný, tzn. že dieselagregát je schopný provozu, je dostatečně silný, aby zásobil Centrum Zbůch natolik, aby bylo možné výpadek přechkat bez újmy na životech, zdraví či ekonomického propadu Centra Zbůch. Jeho provoz je omezen několika aspekty. Musí mít stálý přísun jednoho druhu paliva. Servis a doplňování dalších maziv musí provádět pouze smluvně domluvená servisní společnost. Posledním aspektem je skutečnost, že dieselagregát má při provozu velkou spotřebu paliva a zvýšené emise.

Do výsledků je zakomponován statistický výpočet poruchovosti vedení v *Západním regionu*. *Západní region* zahrnuje vedení Plzeňského a Karlovarského kraje. Z těchto podkladů byla vypočítána poruchovost na vedení na úseku, které napájí Centrum Zbůch. Vypočítaným výsledkem, tj. každého půl roku nastane výpadek, se potvrzuje důležitost řešení náhradních zdrojů elektrické energie a to nejen v Centru Zbůch, ale i dalších zranitelných objektech, které leží na tomto vedení např. základní škola či Městský úřad Zbůch.

## 7 ZÁVĚR

Diplomová práce měla stanovená jeden cíl a dvě hypotézy. Cílem teoretické části bylo seznámení se s řešeným objektem, tedy s Centrem pobytových a terénních sociálních služeb Zbůch. Pozornost jsem věnovala problematice napájení elektrickou energií Centra Zbůch a jeho naftového generátoru, který se využívá při nastalé krizové situaci výpadku elektrické energie. Současně jsem se snažila o objasnění stavu distribuční soustavy elektrické energie Plzeňského kraje a krizových situací, které Plzeňský kraj postihly. Dále jsem vypracovala praktickou analýzu rizik a identifikaci hrozeb elektrického napájení Centra Zbůch za KS. Pomocí SWOT analýzy a heuristické analýzy jsem se zaměřila na současnou situaci Centra Zbůch ohledně připravenosti na takovou situaci. Heuristická analýza zajistila pomocí výpočtu připravenost Centra Zbůch na výpadek elektrické energie v procentech. Následně jsem se zabývala pomocí stejných analytických metod zkoumáním dieselagregátu a jeho stavu připravenosti na krizové situace v podobě dlouhodobého rozsáhlého výpadku elektrické energie. Opět z heuristické analýzy vyplynula připravenost tohoto zařízení v procentech. Zjistila jsem, že Centrum Zbůch je připraveno na 67 procent a dieselagregát na 62 procent. Ohledně elektrizační soustavy, která napájí Centrum Zbůch, jsem uvedla statistický výpočet poruchovosti dodávek elektrické energie. Dle výsledků je patrné, že řešení problematiky dodávek elektrické energie je smysluplné. Obě analytické metody se používají ke stanovení strategie a prosperity řešeného objektu, firmy či programu. Heuristická analýza využívá iniciativy a zkušeností, SWOT analýza oproti tomu interních a externích podmínek. Každá z těchto metod může přinést jiné výsledky, záleží především na uživateli, jak výsledky zhodnotí a jaké mu následně přinesou východisko.

Pro tuto problematiku jsem nasimulovala modelaci situace, kdy dojde k výpadku elektrické energie a je nutné provést evakuaci Centra Zbůch,

nebo zajistit jiný náhradní zdroj elektrické energie. Tato modelace může sloužit jako námět ke cvičení jednotek IZS, které se dosud s takovou situací v daném zařízení v Plzeňském kraji neseťkaly.

Na základě výsledků byla hypotéza 1 vyvrácena, ale záleží na délce a rozsahu výpadku dodávky elektrického proudu. Jelikož provoz dieselaagregátu je zajištěn ze zásob nafty Centra Zbůch pouze na šest hodin. Hypotéza 2 byla potvrzena, sice má Centrum Zbůch výkonný dieselaagregát, ale tento objekt není zabezpečen jako celek, nebyla by z náhradního zdroje napájena prádelna.

**Pokud bude dieselaagregát plně funkční a dodávky pohonných hmot budou včas doplňovány na základě smluvních dohod, bude provoz v Centru Zbůch v podstatě zajištěn.**

## 8 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

ČEPS – Společnost ČEPS, a. s. provozovatel přenosové soustavy v ČR

ČEZ – České energetické závody, a. s.

ČOV – Čistička odpadních vod

ČR – Česká republika

CCS – Česká společnost pro platební karty, s. r. o.

Centrum Zbůch – Centrum pobytových a terénních služeb Zbůch

CT – computed tomography

HZS – Hasičský záchranný sbor

IZS – Integrovaný záchranný systém

JSDH – Jednotka sboru dobrovolných hasičů

KS – Krizová situace

MU Mimořádná událost

NN – nízké napětí

PPDS – Pravidla provozování distribuční soustavy

PHM – Pohonné hmoty a maziva

PST – Phase Shifting Transformers

SWOT- Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats

UPS – Uninterruptible Power Supply

VN – vysoké napětí

VVN – velmi vysoké napětí

ZVN – zvlášť vysoké napětí

ZZS – Zdravotní záchranná služba

ŽP – životní prostředí

## 9 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] HRUBÝ, Zdeněk a Libor LUKÁŠEK. Energetická bezpečnost České republiky. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, 2015. ISBN 978-80-246-2974-2.
- [2] Historie. In: Centrumzbuch.cz [online]. Zbůch: VPSYSTEM, 2020 [cit. 2020 01-30]. Dostupné z: <https://www.centrumzbuch.cz/historie>
- [3] KRÁLOVÁ, Jarmila a Eva RÁŽOVÁ. Zařízení sociální péče pro seniory a zdravotně postižené občany. 2. aktualiz. a dopl. vyd. Praha: ANAG, 2003. Práce, mzdy, pojištění. ISBN 80-726-3168-3.
- [4] HOŠEK, Jan. Centrum pobytových a terénních sociálních služeb Zbůch: V proměnách poloviny století. Plzeň: Typografik centr, 2019.
- [5] Odlehčovací služby. In: Centrumzbuch.cz [online]. c2020 Centrum Zbůch [cit. 2020-03-24]. Dostupné z: <https://www.centrumzbuch.cz/odlehcovaci-sluzby>
- [6] Sociální rehabilitace. In: Centrumzbuch.cz [online]. c2020 Centrum Zbůch [cit. 2020-03-24]. Dostupné z: <https://www.centrumzbuch.cz/socialni-rehabilitace>
- [7] Domov pro osoby se zdravotním postižením. In: Centrumzbuch.cz [online]. c2020 Centrum Zbůch [cit. 2020-03-24]. Dostupné z: <https://www.centrumzbuch.cz/domov-pro-osoby-se-zdravotnim-postizenim>

- [8] Chráněné bydlení. In: Centrumzbuch.cz [online]. c2020 Centrum Zbůch [cit. 2020-03-24]. Dostupné z: <https://www.centrumzbuch.cz/chranene-bydleni>
- [9] RICHTER, Ing.,. Dokumenty ČEZ distribuce a. s. [online]. In: ČEZ distribuce a. s., 2020 [cit. 2020-05-06].
- [10] MERTLOVÁ, Jiřina a Lucie NOHÁČOVÁ. Elektrické stanice a vedení. 1. V Plzni: Západočeská univerzita, Fakulta elektrotechnická, 2008. ISBN 978-80-7043-724-7.
- [11] HRADÍLEK, Zdeněk. Elektroenergetika distribučních a průmyslových zařízení. Ostrava: Vydala VŠB-TU Ostrava ve vydavatelství Montanex, 2008. ISBN 978-80-7225-291-6.
- [12] ZEMEK, Roman. Zpráva o revizi el. instalace pravidelné č. 077/2019. 10357/5/14/R-EZ-E1A. IMONT spol. s. r. o., 2019.
- [13] DURDIL, Petr. GENMAC Magnum 150 VSA: Návod k obsluze. Karlovy Vary, b.r.
- [14] HROMADA, Martin a Tomáš FRÖHLICH. Kategorizace a prioritizace objektů nezbytných při obnově dodávek elektrické energie po blackout. The science for population protection. MV – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2019(1), 13. ISSN 1803-635X.
- [15] MPO, . Postup pro vytvoření seznamu strategických objektů a určení jejich priorit a pro definici scénářů narušení dodávek elektrické energie velkého rozsahu. Praha, 2019.



- [16] ČESKÁ REPUBLIKA. Zákon o krizovém řízení a o změně některých zákonů. In: . Parlament ČR, 2000, ročník 2000, číslo 240. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-240/zneni-20170801>
- [17] Ochrana obyvatelstva a krizové řízení. Praha: cMV- GŘ-HZS ČR, 2015. ISBN 978-80-86466-62-0.
- [18] VYBÍRALÍK, František. Fázové transformátory - obrana elektrizační soustavy České republiky. Třípól [online]. cTřípól, 2014 [cit. 2020-03-24]. ISSN 2464-7888. Dostupné z: <https://www.3pol.cz/cz/rubriky/bez-zarazeni/234-fazove-transformatory-obrana-elektrizacni-soustavy-ceske-republiky>
- [19] ŠMÍD, Jakub. Česká přenosová a distribuční soustava - 1. díl: Elektrifikace a princip funkce: Elektřina. In: Oenergetice.cz [online]. oenergetice, 2019 [cit.2020-03-19].  
Dostupné z: <https://oenergetice.cz/technologie/elektroenergetika/ceska-prenosova-a-distribucni-soustava-1-dil-elektrifikace-a-princip-funkce>
- [20] Povodeň před 15 lety poničila v západních Čechách distribuční zařízení za 54 miliónu korun. In: Cezdistribuce.cz [online]. c2020 ČEZ distribuce, a.s., 2017 [cit. 2020-03-13]. Dostupné z: <https://www.cezdistribuce.cz/cs/pro-media/tiskove-zpravy/6087.html>
- [21] SOBOTKA, Martin. Rok od největší kalamity české energetiky. In: Cezdistribuce.cz [online]. Plzeň: c2020 ČEZ Distribuce, a. s., 2008 [cit. 2020-03-19]. Dostupné z: <https://www.cezdistribuce.cz/cs/pro-media/tiskove-zpravy/27.html>

- [22] BENEŠ, Ivan. Energetická bezpečnost: informační příručka. Praha: Cityplan, 2007. ISBN 978-80-254-1244-2.
- [23] ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD, . Charakteristika Plzeňského kraje. In: Businessinfo.cz [online]. CzechTrade, 1997-2020 [cit. 2020-02-17]. Dostupné z: [https://www.businessinfo.cz/navody/charakteristika-plzensky-kraj/# poloha](https://www.businessinfo.cz/navody/charakteristika-plzensky-kraj/#poloha)
- [24] MINISTERSTVO DOPRAVY, . Ročenka dopravy 2018. In: Sydos.cz [online]. 2018 [cit. 2020-02-17]. Dostupné z: [https://www.sydos.cz/cs / rocenka -2018/rocenka/htm\\_cz/cz18\\_374000.htmlv](https://www.sydos.cz/cs/rocenka-2018/rocenka/htm_cz/cz18_374000.htmlv)
- [25] ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD, . Plzeňský kraj. In: Czso.cz [online]. 2020 [cit.2020-02-17]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/documents/11252/33437228/charakteristika.pdf/6816e373-0dfd-49f9-b399-410497c100e5?version=1.3>
- [26] HORÁLKOVÁ, Kamila,. Plzeňský kraj. In: Horalka8.webnode.cz [online]. Webnode, 2015 [cit. 2020-02-17]. Dostupné z: [https://horalka8.webnode.cz /plzensky-kraj2/](https://horalka8.webnode.cz/plzensky-kraj2/)
- [27] ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD, . Obyvatelstvo města Plzně - 2018: 130051-19. In: Czso.cz [online]. [cit. 2020-02-17]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/obyvatelstvo-plzenskeho-kraje-2j9e6kfi2g>
- [28] KRAJSKÝ ÚŘAD PLZEŇSKÉHO KRAJE, . Plzeňský kraj: Základní informace o kraji. In: Plzensky-kraj.cz [online]. [cit. 2020-02-17]. Dostupné z: <https://www.plzensky-kraj.cz/plzensky-kraj>

- [29] HROMADA, Martin a Tomáš FRÖHLICH. Východiska zajišťování stabilní dodávky elektrické energie. The Science for Population Protection. Institut ochrany obyvatelstva Lázně Bohdaneč: MV – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2019(1), 11. ISSN 1803-635X.
- [30] MERTLOVÁ, Jiřina, Pavla HEJTMÁNKOVÁ a Tomáš TAJTL. Teorie přenosu a rozvodu elektrické energie. 1. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2004. ISBN 80-704-3307-8.
- [31] MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU, . Typový plán: Narušení dodávek elektrické energie velkého rozsahu. 29835/2018. Praha: MPO, 2018.
- [32] ŘEHÁK, David. Kritická infrastruktura elektroenergetiky: určování, posuzování a ochrana. 1. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2013. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-126-2.
- [33] MÁŠLO, Karel. Řízení a stabilita elektrizační soustavy. Praha: Asociace energetických manažerů, 2013. ISBN 978-80-260-44671-1.
- [34] MACHÁČEK, Václav. Elektrické přípojky z vedení distribučních soustav a připojování zákazníků. 1. Praha: IN-EL, 2010. Elektro (IN-EL). ISBN 978-80-86230-49-8.
- [35] BURDEK, Zdeněk,. Blackout a ostrovní provozy. In: Tzbinfo: ISSN: 1801-4399 [online]. Copyright Topinfo s.r.o., 2001-2020 [cit. 2020-04-15]. Dostupné z: <https://energetika.tzb-info.cz/elektroenergetika/19683-blackout-a-ostrovní-provozy>

- [36] Report on Blackout in Turkey on 31st March 2015: Project Group Turkey. In: Entsoe [online]. Entso-e AISBL, 2015 [cit. 2020-04-15]. Dostupné z: [https://eepublicdownloads.blob.core.windows.net/public-cdn-container/clean-documents/SOC%20documents/Regional\\_Groups\\_Continental\\_Europe/20150921\\_Black\\_Out\\_Report\\_v10\\_w.pdf](https://eepublicdownloads.blob.core.windows.net/public-cdn-container/clean-documents/SOC%20documents/Regional_Groups_Continental_Europe/20150921_Black_Out_Report_v10_w.pdf)
- [37] NEVYHOŠTĚNÝ, Jan. Okolí Amsterdamu postihl rozsáhlý blackout, letiště bylo mimo provoz. In: IDnes [online]. MAFRA, a. s., 1999–2020 [cit. 2020-04-15]. Dostupné z: [https://www.idnes.cz/ekonomika/zahranicni/blackout-amsterdam.A150327\\_110113\\_eko-zahranicni\\_neh](https://www.idnes.cz/ekonomika/zahranicni/blackout-amsterdam.A150327_110113_eko-zahranicni_neh)
- [38] BEVRANI, Hassan. Robust Power System Frequency Control: Power Electronics and Power Systems. 2. Switzerland: Springer International Publishing, 2014. ISBN 978-3-319-0727-8-4.
- [39] BENČEK, Karel. Trh s elektřinou: Úvod do liberalizované energetiky. Asociace Energetických Manažerů/SUNGATE s.r.o., 2011.
- [40] CHEMIŠINEC, Igor. Obchod s elektřinou. Praha: Conte, 2010. ISBN 978 80 254-6695-7.
- [41] ŠMÍD, Jakub. Česká přenosová a distribuční soustava - 2. díl: Rozvodny přenosové soustavy: Přenos elektřiny. In: Oenergetice.cz [online]. oenergetice, 2019 [cit. 2020-03-19]. Dostupné z: <https://oenergetice.cz/technologie/elektroenergetika/ceska-prenosova-a-distribucni-soustava-2-dil-rozvodny-prenosove-soustavy>

- [42] ŠMÍD, Jakub. Česká přenosová a distribuční soustava - 3. díl: Vedení (Ochranná pásma, vedení 110 kV a 220 kV): Přenos elektřiny. In: Oenergetice.cz [online]. oenergetice, 2019 [cit. 2020-03-19]. Dostupné z: <https://oenergetice.cz/technologie/elektroenergetika/ceska-prenosova-a-distribucni-soustava-3-dil-vedeni-ochranna-pasma-vedeni-110-kv-a-220-kv>
- [43] ŠMÍD, Jakub. Česká přenosová a distribuční soustava – 4. díl: Vedení 400 kV: Přenos elektřiny. In: Oenergetice.cz [online]. oenergetice, 2019 [cit. 2020-03-19]. Dostupné z: <https://oenergetice.cz/prenos-elektřiny/ceska-prenosova-a-distribucni-soustava-3-dil-vedeni-400-kv>
- [44] ČERMÁK, Jiří. Elektrické stožáry aneb poznáš kočku na poli?: Elektrina. In: Oenergetice.cz [online]. oenergetice, 2017 [cit. 2020-03-19]. Dostupné z: <https://oenergetice.cz/technologie/elektroenergetika/elektricke-stozary-aneb-poznas-kocku-na-poli/>
- [45] ŠKORPIL, Jan, Jiřina MERTLOVÁ a Bedřich WILLMANN. Obnovitelné zdroje a jejich začleňování do energetických systémů: publikace ke grantovému projektu GAČR 102/06/0132. 1. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2008. ISBN 978-80-7043-733-9.
- [46] BÍLEK, Petr a Alena MEDUNOVÁ. Strategický plán města Plzně: Tematická analýza, Technická infrastruktura. In: Ukr.plzen.eu [online]. Plzeň, 2016 [cit. 2020-03-10]. Dostupné z: [https://ukr.plzen.eu/files/ukr/pdf/technicka\\_infrastruktura.pdf](https://ukr.plzen.eu/files/ukr/pdf/technicka_infrastruktura.pdf)

- [47] MASTNÝ, Petr. Obnovitelné zdroje elektrické energie. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2011. ISBN 978-80-01-04937-2.
- [48] GRANT, Mitchell. Strength, Weakness, Opportunity, and Threat (SWOT) Analysis: What Is SWOT Analysis?. In: Investopedia [online]. USA, 1999 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: [https://www.investopedia.com/terms / s/ swot.asp](https://www.investopedia.com/terms/s/swot.asp)
- [49] SWOT analýza v Excelu: SWOT analýza v praktické ukázce [online]. In: . © Fotis Fotopulos, 2011 [cit. 2020-05-04]. Dostupné z: <http://excelnavod.fotopulos.net/swot-analyza.html>
- [50] NIELSEN, Jakob. Finding usability problems through heuristic evaluation. CHI'92. Morristown,,: Bellcore, 1992, , 8. DOI: ACM 0-89791-513-5/92/0005-0373. ISSN NJ 07962-1910.
- [51] BUDÍN, Jan. Kogenerace - princip, technologie a výhody. In: Oenergetice [online]. OM Solutions s.r.o [cit. 2020-05-04]. Dostupné z: <https://oenergetice.cz/technologie/kogenerace-princip-technologie-a-vyhody>
- [52] BRACCO, R. a G. TONIATO. Cogeneration Unit: Micro-Organic Rankine Cycle systems for domestic cogeneration. In: Science Direct [online]. Copyright Elsevier B.V., 2020 [cit. 2020-05-12]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/cogeneration-unit>

- [53] HOŠEK, Zdeněk,. Výtahy z požárně bezpečnostního hlediska: Ministerstvo vnitra ČR, generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR. In: Tzb-info: ISSN 1801-4399 [online]. Topinfo s.r.o., 2001-2020 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: <https://vytahy.tzb-info.cz/pozadavky-na-vytahy/11502-vytahy-z-pozarne-bezpecnostniho-hlediska>
- [54] ADÁMKOVÁ, Věra. Stále reálnější zdravotní hrozba: Plošný výpadek elektřiny. In: Ceskapozice.lidovky: ISSN 1213-1385 [online]. MAFRA, a.s., 2020 [cit. 2020-05-10]. Dostupné z: [https://ceskapozice.lidovky.cz/tema/stale-realnejsi-zdravotni-hrozba-plosny-vypadek-elektriny.A150317\\_134259\\_pozice-tema\\_lube](https://ceskapozice.lidovky.cz/tema/stale-realnejsi-zdravotni-hrozba-plosny-vypadek-elektriny.A150317_134259_pozice-tema_lube)
- [55] V Plzni bylo sto tisíc lidí bez proudu, v ranní špičce stály tramvaje i trolejbusy. In: Aktualne.cz [online]. © Economia, a.s., 2020 [cit. 2020-05-08]. Dostupné z: <https://zpravy.aktualne.cz/regiony/plzensky/sto-tisic-lidi-bez-proudu-plzensko-ochromil-masivni-vypadek/r~d8c8dd2c892f11eab1110cc47ab5f122/>
- [56] ZEPPELIN CZ S.R.O., . Musí mít záložní elektrocentrály vždy dieselový motor?. In: Tzb-info: ISSN 1801-4399 [online]. © Copyright Topinfo s.r.o., 2001-2020 [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: <https://energetika.tzb-info.cz/16769-musi-mit-zalozni-elektrocentraly-vzdy-dieselovy-motor>
- [57] CHALOUPKOVÁ, Alena. Analýza připravenosti nemocnic Středočeského kraje na dlouhodobý výpadek dodávek elektrické energie. Kladno, 2019.. Diplomová práce. ČVUT v Praze, Fakulta biomedicínského inženýrství. Vedoucí práce Mgr. Václav Hes.

- [58] ROUSE, Margaret. Uninterruptible power supply (UPS). In: Search data center [online]. TechTarget, 2020 [cit. 2020-05-12]. Dostupné z: <https://searchdatacenter.techtarget.com/definition/uninterruptible-power-supply>
- [59] Interní dokumenty. Zbůch: Centrum pobytových a terénních sociálních služeb Zbůch, b.r.



## 10 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Centrum pobytových a terénních služeb Zbůch [2] .....	16
Obrázek 2 Centrum pobytových a terénních sociálních služeb Zbůch [2] .....	16
Obrázek 3 Výřez sítě Centra Zbůch [9] .....	22
Obrázek 4 Distribuční trafostanice PS 0808 (zdroj vlastní) .....	24
Obrázek 5 Dieselagregát Magnum 150 VSA v Centru Zbůch (zdroj vlastní) .	28
Obrázek 6 Plzeňský kraj [26] .....	35
Obrázek 7 Výsledný graf analytických metod (zdroj vlastní) .....	79
Obrázek 8 Výsledný graf analytických metod 2 (zdroj vlastní) .....	80

## 11 SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka 1 Přehled neplánovaného přerušení dodávek elektřiny 2013–2020 [9] .....	25
Tabulka 2 Technické údaje generátoru Magnum 150 VSA [13].....	27
Tabulka 3 Hodnocení celkové bilance SWOT analýzy (zdroj vlastní).....	46
Tabulka 4 SWOT analýza Centra Zbůch (zdroj vlastní) .....	53
Tabulka 5 Výsledná tabulka SWOT analýzy Centra Zbůch (zdroj vlastní) ...	54
Tabulka 6 SWOT analýza dieselagregátu v Centru Zbůch (zdroj vlastní).....	58
Tabulka 7 Výsledná tabulka SWOT analýzy dieselagregátu (zdroj vlastní)...	59
Tabulka 8 Odpovědi na otázky pro heuristickou analýzu připravenosti Centra Zbůch (zdroj vlastní).....	62
Tabulka 9 Otázky a odpovědi pro heuristickou analýzu připravenosti dieselagregátu v Centru Zbůch (zdroj vlastní) .....	66
Tabulka 10 Poruchovost zařízení VN a distribučních transformátorů v západním regionu [9] .....	70
Tabulka 11 Výsledná tabulka SWOT analýzy a heuristické analýzy (zdroj vlastní) .....	79

## 12 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 Požární evakuační plán [59]

Příloha 2 Únikový plán z pavilonu terapie [59]



## **POŽÁRNÍ EVAKUAČNÍ PLÁN**

### **PAVILON TERAPIE A UBYTOVÁNÍ PRO SOCIÁLNÍ POBYTOVOU REHABILITACI**

Požární evakuační plán je zpracován na základě ustanovení § 33, vyhl. MV č. 246/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů, kterou se provádějí některá ustanovení zákona č. 133/1985 Sb. o PO, ve znění pozdějších předpisů.

#### **ORGANIZACE A MÍSTO ŘÍZENÍ EVAKUACE**

O nutnosti vyhlášení evakuace rozhodnou přítomní pracovníci v sociálních službách a sociální pracovníci.

Evakuace bude vyhlášena a řízena z haly.

V případě, že dojde k evakuaci v době nepřítomnosti pracovníků v sociálních službách nebo sociální pracovníci, budou se osoby ubytované v ubytovacích jednotkách evakuovat sami.

#### **OSOBY A PROSTŘEDKY URČENÉ K PROVÁDĚNÍ EVAKUACE**

Přítomné osoby zajistí evakuaci všech klientů a osob ze svých svěřených pracovišť a zodpovídají za to, že jsou ohrožené prostory opuštěny.

Preventivní požární hlídka (ve všední dny 6.00 – 14.30 hod.) se na evakuaci bude podílet tehdy, pokud nebude provádět hasební práce.

K evakuaci se použije centrální chodba, která má tři směry úniku.

Ubytování mají vždy východ přímo na volné prostranství.

#### **CESTY A ZPŮSOBY EVAKUACE OSOB, SHROMAŽĎOVACÍ MÍSTA**

Evakuace bude probíhat po nejbližší dostupné únikové cestě ve vyznačených směrech úniku ven na plochu před budovu Terapie, v případě nepříznivého počasí do tělocvičny.

Kontrolu zaměstnanců a klientů provede osoba odpovědná za evakuaci, popř. pověřený zástupce.

#### **ZPŮSOB ZAJIŠTĚNÍ PRVNÍ POMOCI**

První pomoc bude zajišťována přítomnými zdravotními sestrami, popř. lékařskou záchrannou službou první pomoci – tel. 155.

#### **EVAKUACE MATERIÁLU, SHROMAŽĎOVACÍ MÍSTA**

O nutnosti evakuace materiálu a majetku rozhodnou přítomní zaměstnanci dle situace, důležitosti a možnosti a bude prováděna takovým způsobem, aby nebyly ohroženy životy a zdraví zúčastněných osob.

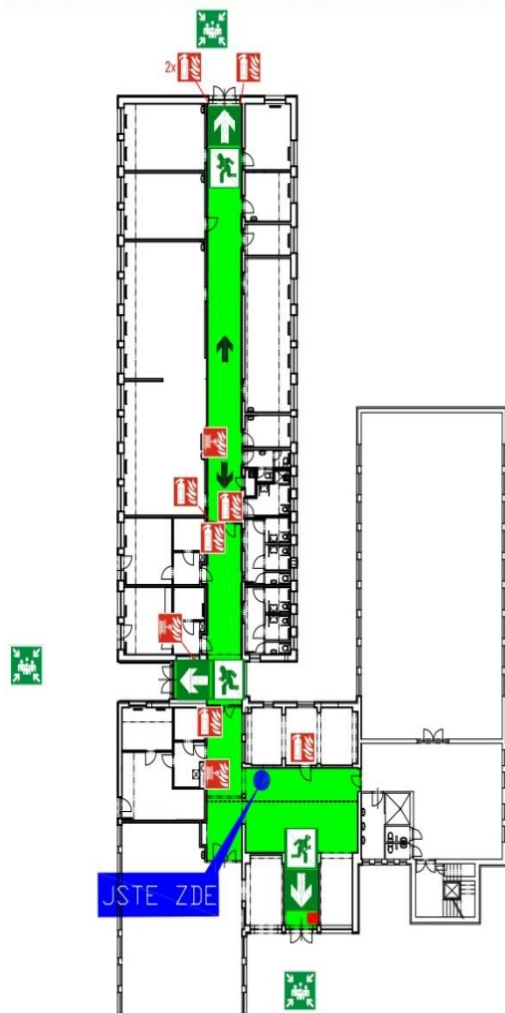
Bude určeno místo, kde se bude materiál evakuovat, nutno zajistit pořádek a ostrahu.

Podle potřeby zajistí osoby odpovědné za provádění evakuace.

Ve Zbůchu: 2.1.2020

Mgr. Dagmar Terelmešová  
ředitelka organizace

# ÚNIKOVÝ PLÁN

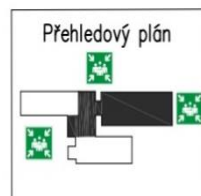


**Bezpečnostní pokyny**

**Požár**  
 -Volejte tel.: 112, 150  
 -Sdělte své jméno a místo volání  
 -Zavřete okna a dveře(nezamykejte!)  
 -Postupujte podle pokynů hasičů

**Evakuace**  
 -Vypněte elektrické přístroje  
 -Postupujte podle pokynů hasičů  
 -Ihned odejděte, neběhejte  
 -Ohlaste se na shromaždišti mimo budovu

- Legenda:**
- Jste zde
  - Úniková cesta
  - Nouzový východ
  - Shromaždiště
  - Hasící přístroj
  - Požární hadice
  - TOTAL STOP



1.NP  
 Pavilon Terapie II.  
 Centrum pobytových a  
 terénních sociálních služeb Zbůch

Zhotovitel: SEASPOL Group s.r.o.  
 Datum vyhotovení: 2019-11-12