

# OPTIMALIZATION OF THE ELECTRICITY SUPPLY SYSTEM RESTORATION DURING A MAJOR ACCIDENT AT THE DUKOVANY NUCLEAR POWER STATION (EDU)

**Michal Ptáček**

Master Degree Programme (2), FEEC BUT  
E-mail: xptace10@stud.feec.vutbr.cz

Supervised by: Antonín Matoušek  
E-mail: matousek@feec.vutbr.cz

## ABSTRACT

This project deals with the coordination and the order of interventions during the appearance of a major accident due to a blackout. It describes in detail the chronology and the priorities of what the shift engineer should do when working on the self-consumption restoration. Furthermore, it gives the variants for determination of the batch of radiation people are obtained by, while working on the self-consumption restoration.

## 1. ÚVOD

Česká republika by dle doporučení tzv. Pačesovy komise měla svoji nejbližší energetickou budoucnost řešit rozšiřováním stávajících (Dukovany, Temelín) a výstavbou nových jaderných elektráren (JE). Jedním ze základních požadavků na tyto jaderné zdroje je pak bezpečnost jejich provozu. I přes bezpečný provoz těchto elektráren však vzniká legislativní povinnost provádět tzv. cvičení havarijní připravenosti.

## 2. ROZBOR SITUACE PŘI NAPROJEKTOVÉ HAVÁRII EDU V BLACK-OUT

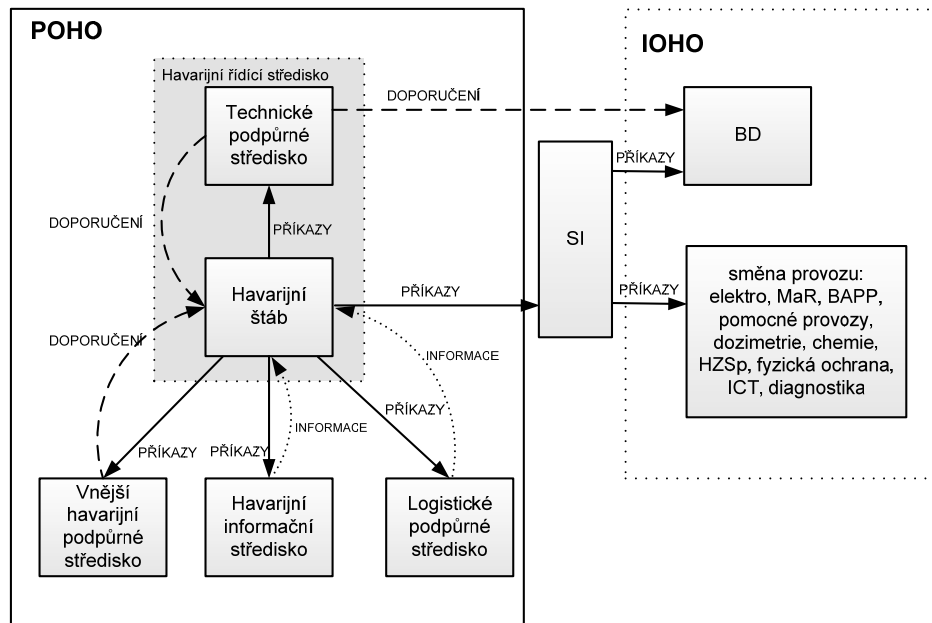
Z pohledu směnového inženýra (SI) je důležité vyhodnotit vzniklou situaci a zahájit obnovu napájení zařízení důležitých k chlazení aktivní zóny (AZ). Musíme znát jaké má SI možnosti pro získání napájení vlastní spotřeby (VS) z vnitřních a vnějších zdrojů při black-out, či v jakém pořadí se snaží připojit k daným zdrojům. Při více možnostech musíme vědět, kterou z variant SI upřednostní, nebo kdy v závislosti na situaci vyšle skupinu pracovníků k provedení opravy související s obnovou napájení, např. oprava nenaběhnutého dieselgenerátoru.

V případech, kdy dojde k úniku radioaktivních látek (RaL) do životního prostředí, musí SI dále disponovat informacemi a prognózami, jakým způsobem se budou radioaktivní látky šířit a podle toho vést případné opravné práce na zařízeních související s obnovou napájení VS. To je i důvod, proč provádět radiační simulaci nadprojektové havárie na jaderné elektrárně Dukovany při black-out pomocí aplikací jako je 3D model EDU nebo RTARC.

### 3. ŘÍZENÍ A PROVÁDĚNÍ ZÁSAHU

Pro případ vzniku mimořádné události 1., 2. nebo 3. stupně jsou v rozsahu požadavků §7, vyhlášky SÚJB č. 318/2002 Sb. v platném znění zpracovány pro potřeby řízení a provádění zásahu příslušné zásahové postupy, resp. zásahové instrukce pro zaměstnance, případně další osoby na vybraných pracovních funkcích zařazených do organizace havarijní odezvy (OHO).

Řízení zásahu provádí vždy velitel havarijního štábu, do doby zahájení činnosti havarijního štábu řídí zásah směnový inženýr SI.



**Obrázek 1:** Schéma organizace havarijní odezvy JE [2].

Fungující systém řízení a provádění zásahů na EDU je zabezpečen souborem opatření personálního a technického charakteru. V personální oblasti jde o vytvoření pohotovostní organizace havarijní odezvy (POHO) a o to, aby byly zajištěny činnosti příslušející jednotlivým funkcím POHO. V technické oblasti se jedná o vytvoření struktury havarijních podpůrných středisek, z nichž personál POHO zajišťuje řízení a provádění zásahů.

### 4. POSTUP PRACÍ SMĚNOVÉHO INŽENÝRA PŘI OBNOVĚ NAPÁJENÍ

- 1) SI jako první zjistí stavy jednotlivých výrobních bloků EDU a uzlů rozveden a to:
  - u vedoucího reaktorového bloku 1,2,3,4 zjistí výkon bloku, počet TG zregulovaných na VS, stav linek 400 kV, stavy rozveden 6kV NZN (včetně 9BA, 9BB) a rozveden 6 kV ZNII, stav DG
  - u operátora elektrodozorny zjistí stav rezervních přípojnic BL, BM, stav rozveden 0AE, 7AE a linek 110 kV
  - komunikací s dispečinky zjistí stav a případné možnosti obnovy napětí z R SLV 400 kV, R SLV 110 kV, z R OSL 110 kV, z R SOK 110 kV nebo z EDA

- 2) SI podle zjištěného stavu v uzlu R SLV a EDU zvolí ZDROJ: tzn. pokud do přibližně 15 minut nemá potvrzenou dostupnost napájení přes linky 400 kV nebo 110 kV, tak nečeká a organizuje obnovu napájení postiženého bloku ze zdrojů EDU (to platí i pro případ, že není spojení vně EDU nebo pracovníci vně EDU nemají dostatek informací pro identifikaci stavu)
- 3) Jestliže je kdykoli potom oznámena dostupnost dalšího zdroje, SI musí zvážit možnost jeho využití a případný přechod do odpovídajícího postupu nebo zahájení činností paralelně s již rozpracovaným postupem. Pokud není rychle dostupný „tvrdší“ zdroj pro obnovu napájení CÍLOVÉ rozvodny, upřednostní se „rychlejší“ varianta.
- 4) Příprava na podání napájení z EDA se zahájí pokud nelze podat napájení z některého zdroje 400 kV nebo 110 kV do přibližně 15-ti minut od začátku poruchy a nelze ani podat napájení na postižený blok z jiného bloku EDU zregulovaného na VS. Nutnou podmínkou je však úspěšné vytvoření telefonické konference mezi EDU, R SLV a EDA.
- 5) Napájení od DG jiného bloku EDU – tato varianta se využije jako „poslední možnost“ - pokud nelze podat napájení z R SLV, R SOK, od TG jiného bloku EDU ani od hydrogenerátoru (HG) EDA. Tato varianta je do doby trvání nejvíce náročná (0,5 až 1,5 hodiny). Z časových důvodů je tedy potřeba zahájit činnosti na přípravu rozvodu a tras (včetně vyblokování automatik) co nejdříve. Zpravidla je vhodné zahájit přípravu rozvodu paralelně podle této varianty i v případě, že je přislíbena obnova napájení z EDA s delším časem nebo je nejistá.

## 5. SIMULACE RADIAČNÍHO POLE A VÝPOČET OBDRŽENÝCH DÁVEK

V závislosti na charakteru technologické poruchy a množství uniklých RaL do životního prostředí, simulujeme v aplikaci 3D model EDU pohyby pracovníků. Pracovníci se podílejí na obnově elektrické energie v areálu EDU dle pokynů a potřeb SI. Hledáme nejoptimálnější variantu jejich pohybu, tj. variantu, která nevede k nepřijatelnému ozáření zúčastněných osob.

Monitorování radiační situace na rozvodně Slavětice je provedeno programovým nástrojem RTARC. V závislosti na meteorologické situaci a množství uniklých radioaktivních látek tak stanovíme míru možných obdržených efektivních dávek.

## 6. ZÁVĚR

Havarijní situace vyžaduje rychlé, efektivní a disciplinované jednání. V případě, že dojde k black-out a k úniku RaL do životního prostředí, musí SI postupovat vždy dle konkrétních provozních předpisů. Musí však i znát predikci šíření RaL, aby věděl jaké má další možnosti při získávání zdrojů napájení pro vlastní spotřebu elektrárny.

## LITERATURA

- [1] Kolektiv autorů. Provozní předpis P002b Napájení VS EDU při nehodě typu Black-out, ČEZ, a.s., 2008, str. 357
- [2] Kolektiv autorů. Vnitřní havarijní plán JE. ČEZ, a.s., 2005, str. 53