

Záverečná karta projektu

Názov projektu Evidenčné číslo projektu **APVV-0337-07**

Analýza rizika rozpadu ES SR v podmienkach nadnárodne prepojených elektrizačných sústav

Zodpovedný riešiteľ **Ing. Zoltán Kovács, CSc.**

Príjemca **RELKO, spol. s r.o.**

Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

1. RELKO spol. s r.o. Bratislava
2. Systémy priemyselnej informatiky, s.r.o.
3. FEI-STU Bratislava
- 4.
- 5.

Názov a štát zahraničného pracoviska, ktoré spolupracovalo pri riešení

- 1.
- 2.
- 3.

Udelené patenty/podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory, ktoré sú výsledkami projektu

- 1.
- 2.
- 3.

Najvýznamnejšie publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu – uveďte aj publikácie prijaté do tlače

1. Analýza rozpadu ES SR v podmienkach prepojených elektrizačných sústav, PSA model ES SR, Správa RELKO, č.5R1008, Bratislava, Marec 2010
2. Analýza rozpadu ES SR v podmienkach prepojených elektrizačných sústav, Výpočty stability, Správa RELKO, č.4R1008, Bratislava, Október 2009
3. F. Janíček - Z.Kovács: Spoľahlivosť v elektroenergetike, knižná publikácia, Vydavateľstvo: Renesans, s.r.o., Bratislava 2009, ISBN:978-80-89402-12-0
4. F. Janíček - Z.Kovács: Spoľahlivostne orientovaná údržba elektroenergetických zariadení, Knižná publikácia, Vydavateľstvo: Renesans, s.r.o., Bratislava 2010, ISBN:978-80-89402-31-1

Uplatnenie výsledkov projektu

Slovenská elektrizačná prenosová sústava, a.s.

CHARAKTERISTIKA VÝSLEDKOV

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v slovenskom jazyku (max. 20 riadkov)

Projekt bol dokončený v súlade so stanovenými cieľmi. Bol vypracovaný: 1) metodický návod na aplikáciu PSA na ES SR, 2) metodický návod analýzy stability ES SR, 3) systém zberu a analýzy spoľahlivostných dát, 4) program na analýzu spoľahlivosti ľudského činiteľa, 5) program na dynamickú simuláciu porúch ES SR a 6) PSA model pre vybrané iniciačné udalosti havárií ES SR.

Hlavným produktom riešenia projektu je PSA model 400 kV sústavy, ktorý umožňuje:

1) vyčíslit' frekvenciu výskytu nebezpečných alebo nežiadúcich udalostí a ich následky pre rôzne konfigurácie prevádzky, 2) odhaliť slabé miesta zariadení a prevádzky sústavy a navrhnúť vhodné opatrenia na ich odstránenie a 3) kvantifikovať vplyv plánovanej údržby na spoľahlivosť a bezpečnosť prevádzky elektrizačnej sústavy; v rámci projektu bola navrhnutá metóda na optimalizáciu preventívnej údržby zariadení.

Výsledky PSA ukázali, že najzraniteľnejším miestom 400 kV sústavy je rozvodňa Križovany. Jej príspevok k riziku vzniku nestability sústavy je 49,3%, rozvodňa Levice (44,79 %) a rozvodňa Veľký Ďur (3,48%). Výpadok jednotlivých 400 kV vedení nemá dominantný vplyv na riziko. Dominantnou iniciačnou udalosťou havárií je skrat na prípojnici rozvodní z dôvodu prevádzkových porúch a opotrebovania zariadení a vplyvom ľudského činiteľa. Zníženie rizika je možné konštrukčnou zmenou a vhodným plánovaním a vykonaním preventívnej údržby zariadení.

Plánovaná údržba zariadení mení konfiguráciu prevádzky sústavy a výrazne ovplyvňuje spoľahlivosť a bezpečnosť jej prevádzky. Zjednodušený monitor rizika, vyvinutý v rámci projektu v programe EOOS, ukázal pre niektoré údržbové konfigurácie sústavy aj 70% zvýšenie rizika. Bolo teda preukázané, že je opodstatnené používanie tohto nástroja aj v ES SR, podobne ako sa využíva v prípade jadrových elektrární SR. Je však potrebný vývoj plnorozsahového monitoru rizika, čo bude predmetom riešenia ďalšieho projektu.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v anglickom jazyku (max. 20 riadkov)

The project was terminated in coincidence with the objectives. The following outputs were prepared: 1) methodological guideline for application of PSA for power system of SR, 2) methodological guideline for the power system stability analysis, 3) system for collection and analysis of reliability data, 4) software for human reliability analysis, 5) development of a software for the dynamical simulation of the power system fault, 6) development of a PSA model for the selected initiating events of accident.

The main product of the project is the PSA model of the 400kV power system, which allows: 1) quantification of occurrence of dangerous and undesirable events and their consequences for different configuration of operation, 2) identification of the weak points in the design and operation of the power system and proposal of safety measures to eliminate them, 3) quantification of the impact of the planned maintenance on the reliability and safety of operation of the power system; within the project a methodology was proposed for optimization of preventive maintenance activities.

The PSA results have shown that the most vulnerable point of the 400 kV power system is the substation in Križovany. Its contribution to the risk of occurrence of unstable state of the power system is 49.3%, substation Levice (44.79%) and substation Veľký Ďur (3,48%).

Outage of the individual 400 kV lines has not dominant impact on the risk. Dominant initiating event is short circuit in the substations due to operational failures and wearing and human errors. The risk decrease is possible by design changes and appropriate planning and performance of the maintenance activities.

The planned maintenance of components changes the configuration of the power system and it has significant impact on reliability and safety of the operation. Simplified risk monitor, developed within the project in the software EOOS, has shown for some maintenance configuration of the power system 70% increase in the risk. So, it was justified that the using of this tool for the power system of SR is important, similarly as it is used for the nuclear power stations of SR. However, it is required to develop a full scope risk monitor, what will be the subject of the next project in the future.

Svojím podpisom potvrdzujem, že údaje uvedené v záverečnej karte sú pravdivé a úplné a súhlasím s ich zverejnením.

Zodpovedný riešiteľ

Ing. Zoltán Kovács, CSc

V Bratislave 21.01.2011

Štatutárny zástupca príjemcu

Ing. Zoltán Kovács, CSc.

V Bratislave 21.01.2011

.....
podpis zodpovedného riešiteľa

.....
podpis štatutárneho zástupcu príjemcu