

Formulár ZK - Závěrečná karta projektu

Riešiteľ: <i>VUJE a.s., Okružná 5, 918 64 Trnava, Slovenská republika, tel.: + 421 - 33 - 599 11 11 fax: +421-33-5991200, E-mail: vuje@vuje.sk</i>	Evidenčné číslo projektu: APVT-99-021604
Názov projektu: Výskum elektromagnetických vyžarovacích charakteristík v okolí elektroenergetických zariadení vvn a zvn elektrizačnej sústavy SR	

Na ktorých pracoviskách bol projekt riešený:	VUJE a.s., Okružná 5, 918 64 Trnava,
Ktoré zahraničné pracoviská spolupracovali pri riešení (názov, štát):	

Udelené patenty alebo podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory vychádzajúce z výsledkov projektu:	
Publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu (uved'te i publikácie prijaté do tlače alebo pripravované): <i>Uvádzajte maximálne päť najvýznamnejších publikácií.</i>	Lago, J., Salbot M., Savčák M.: Elektromagnetické polia vonkajších vedení vvn a zvn, Zborník z konferencie ELEKTROENERGETIKA 2005 – IIIth International Scientific Symposium ELEKTROENERGETIKA 2005, Stará Lesná, Slovak Republic, 21.-23.9.2005.
	Lago, J., Salbot, M., Savčák M.: Elektromagnetické polia vonkajších vedení vvn a zvn, Zborník zo seminára PODĚBRADY 2005, 10. ročník, Poděbrady, 22.-23.11.2005.
	Lago, J., Savčák M., Skurčák, Ľ., Vojtek, M.: Elektromagnetické polia vonkajších vedení vvn a zvn, Zborník zo seminára ELOSYS 2006, 10. ročník, Trenčín, Október 2006.
	Lago, J., Savčák M., Skurčák, Ľ., Vojtek, M.: Elektromagnetické polia vonkajších vedení vvn a zvn, ENERGETIKA č.2/2007, ročník 57.

	Lago, J., Savčák M., Skurčák, E.: Praktické skúsenosti z meraní elektromagnetických polí vonkajších vedení a rozvodní vvn a zvn; školenie pracovníkov Úradu verejného zdravotníctva SR, Poprad (jún 2007).
V čom vidíte uplatnenie výsledkov tohto projektu:	Výsledky tohto projektu je možné uplatniť v nasledovných oblastiach: 1. Informovanie odbornej verejnosti a pracovníkov štátnej správy o dosahovaných hodnotách intenzity elektrického poľa, magnetickej indukcie a hustoty elektrického prúdu indukovaného v ľudskom tele. Vedomosti o dosahovaných hodnotách uvedených veličín budú mať pozitívny vplyv na kvalifikované rozhodovanie sa zodpovedných pracovníkov. 2. Overenie použiteľnosti matematického modelovania, ktoré zrýchli celý proces posúdenia stavu hodnoteného vonkajšieho silového vedenia v oblasti ochrany obyvateľa pred nepriaznivými účinkami elektromagnetického poľa. Navyše vonkajšie elektrické silové vedenia 220 kV a 400 kV je potrebné posudzovať pre maximálne dovolené stavy, ktoré je možné vyhodnocovať len matematickým modelovaním pomocou vhodného softvéru, ktorého presnosť musí byť overená výsledkami meraní. 3. Návrh opatrení na zníženie úrovne elektromagnetického poľa v okolí vonkajších silových vedení. Ich realizáciou, najmä v prípadoch prekročenia limitných hodnôt expozície elektromagnetickému poľu, sa zvýši ochrana obyvateľstva pred nepriaznivými účinkami expozície. Nemenej dôležitým faktom je, že uplatnením navrhovaných opatrení pri projektovaní nových vonkajších silových vedení sa ušetria nemalé finančné prostriedky, ktoré by si vyžadovala úprava po ich výstavbe.

Podpisom záverečnej karty riešiteľ vyjadruje svoj súhlas ku zverejneniu údajov v nej uvedených.

Podpis riešiteľa:

Dátum: 27.7.2007

Charakteristika výsledkov

Evidenčné číslo: APVT-99-021604

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu (max. 20 riadkov) - slovensky:

1. Na základe uskutočnených meraní a výpočtov intenzity elektrického poľa E [$\text{kV}\cdot\text{m}^{-1}$] a magnetickej indukcie B [μT] vrátane modelovania okrajových podmienok boli pre rôzne konfigurácie (samostatné vedenia, súbehy, križovatky a pod.) stanovených typov vonkajších silových vedení VVN a ZVN identifikované úrovne elektromagnetického poľa v ich okolí, s vyznačením miest kde došlo k prekročeniu expozičných limitov elektromagnetického žiarenia podľa Vyhlášky MZ SR č. 271/2004 Z.z. (bola nahradená Nariadením vlády SR č. 325/2006 Z.z.). Výpočty boli realizované aj pre prípady prechodových prevádzkových stavov ako sú skraty, nesymetria, neplnofázové režimy, prepätia a pod. Tieto výsledky dávajú ucelený obraz o problematike elektromagnetických polí v okolí vonkajších vedení z pohľadu ochrany obyvateľov pred ich nepriaznivými účinkami.
2. Pre typické 110 kV, 220 kV a 400 kV vonkajšie vedenia boli získané vyžarovacie charakteristiky z hľadiska rizika ohrozenia zdravia občanov SR podľa akčných a limitných hodnôt nariadenia vlády SR č. 325/2006 Z.z., pričom bolo preukázané, že matematické modelovanie použitým softvérom a praktické meranie je rovnocenné a vzájomne zameniteľné. V rámci modelovania bol zavedený pojem „pásma nadlimitných hodnôt expozície obyvateľstva elektromagnetickému poľu“. Uvedené pásma bolo v súlade s výsledkami riešenia počítané pre maximálne dovolené stavy pričom bolo zistené, že rozmery pásma nadlimitných hodnôt expozície sú vždy menšie ako rozmery ochranného pásma vonkajšieho vedenia definovaného Zákonom č. 656/2004 Z.z. o energetike.
3. V závere projektu boli na základe citlivostnej analýzy závislosti hodnôt veličín E [$\text{kV}\cdot\text{m}^{-1}$] a B [μT] od konštrukčných parametrov rôznych typov vonkajších vedení navrhnuté praktické opatrenia z hľadiska dodržania predpísaných limitov podľa nariadenia vlády SR č. 325/2006 Z.z. Medzi navrhnuté a posudzované opatrenia patrí: zníženie prevádzkového (napätia) a prúdu vonkajšieho vedenia, optimalizácia sledu fáz dvoj- a viac- násobných vonkajších vedení, rozštiepenie fázových vodičov jednoduchých vonkajších vedení, zväčšenie počtu zväzkových lán vo fáze a zmena ich zväzkového kroku, zväčšenie vzdialenosti fázových vodičov a zemiacich lán od zeme, pridanie tieniacich lán v korune stožiaru, kompaktizácia vonkajšieho vedenia.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu (max. 20 riadkov):

1. Based on the performed measurements and calculations of electric field intensity E [$\text{kV}\cdot\text{m}^{-1}$] and magnetic induction B [μT] with modeling of boundary conditions, levels of electro-magnetic (EM) field were determined for various configurations (self-standing overhead lines, parallel overhead lines, crossings overhead lines, etc.) of HV-high voltage and UHV-ultra high voltage overhead lines in the vicinity of the lines with indication of places where exposure limits of EM radiation according to the Decree of Ministry of Health of Slovak Republic No. 271/2004 were exceeded. Calculations were performed also for the transients such as short circuits, unsymmetrical operating regimes, not-all-phases regimes, overvoltages, etc. The results provide comprehensive picture on problems of EM field in vicinity of overhead lines from the point of view of protection of population from its adverse effects.
2. Emission characteristics of typical 110 kV, 220 kV and 400 kV overhead lines, important from public health risk point of view according to intervention and limit values specified in Governmental resolution No. 325/2006 were obtained and it was shown that computer modeling using appropriate software is equivalent and compatible with measurements. New term “range of above-limit values of public exposure to EM emission” was used in computer modeling. This range was calculated for maximum allowed conditions, while the extent of the range of above-limit values of public exposure was always lower than the extent of protection area for external lines as define in Law No. 656/2004 on power production.
3. In the final part of the project, practical measures for meeting prescribed limits in accordance with Governmental resolution No. 325/2006 were proposed on the basis of sensitivity analysis of E [$\text{kV}\cdot\text{m}^{-1}$] and B [mT] dependence on design parameters of various types of external lines. Among suggested and assessed measures are: lowering of operational voltage and current in external line, optimization of phase sequence for doubled or multiple external lines, splitting the phase conductors of single external lines, increase in the number of conductors in the bundle for a phase and change in their bundle step, increase in distance between the phase conductors and grounding lines, addition of shielding ropes in the upper part of mast, more compact external lines.

Podpis riešiteľa: