

## Formulár ZK - Záverečná karta projektu

Riešiteľ: <i>VUJE a.s., Okružná 5, 918 64 Trnava,</i> <i>Slovenská republika,</i> tel.: + 421 - 33 - 599 11 11 fax: +421-33-5991200, E-mail: <a href="mailto:vuje@vuje.sk">vuje@vuje.sk</a>	Evidenčné číslo projektu: <b>APVV-99-P02305</b>
<b>Názov projektu: Kvantifikácia veľkosti námrazy na vonkajších vedeniach systémom monitorovania signálu optického vlákna</b>	

<b>Na ktorých pracoviskách bol projekt riešený:</b>	VUJE a.s., Okružná 5, 918 64 Trnava,
	STU FEI Bratislava
<b>Ktoré zahraničné pracoviská spolupracovali pri riešení (názov, štát):</b>	

<b>Udelené patenty alebo podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory vychádzajúce z výsledkov projektu:</b>	
<b>Publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu (uveďte i publikácie prijaté do tlače alebo pripravované):</b>	<b>Lago, J.:</b> Optické vlákna pre diaľkové optické trasy v budovaní optickej komunikačnej sústavy energetiky na Slovensku, Časopis EE č.4, ročník II, august 1996, Bratislava <b>Lago, J.:</b> Závesné optické káble pre vonkajšie vedenia vvn pri budovaní optickej komunikačnej sústavy energetiky na Slovensku, Časopis EE č. 6, ročník II, december 1996 Popolanský, F., Kružík, J., Lehký, Z., Špaček, J., Hrabánek, J. <b>Lago, J.:</b> Ice Monitoring at stand Studnice. Tuned vibration control of overhead line conductor, Session 1998 CIGRÉ, Paris 1998 <b>Lago, J., Bárta, B., Samaš, J.:</b> Characterisation of Climate Changes in the Environment by Monitoring of Parameters of Overhead Optical Cables on Overhead Lines, Session 2002 CIGRÉ, Paris 2002 <b>Lago, J., Bárta, B., Samaš, J.:</b> Monitorovanie závesných optických káblov, Časopis EE č.1, ročník IX, február 2003, Bratislava
<b>Uvádzajte maximálne päť najvýznamnejších publikácií.</b>	
<b>V čom vidíte uplatnenie výsledkov tohto projektu:</b>	Uplatnenie výsledkov tohto projektu je vo zvýšení bezpečnosti a spoľahlivosti prevádzky vonkajších vedení vvn a zvn prenosovej sústavy SR, ktorých trasy prechádzajú najmä ťažkými námrazovými oblasťami. Toto zvýšenie sa dosiahne včasnou signalizáciou vzniku námrazy na vodičoch vonkajších vedení, ktorá umožní nasadiť pripravené technické a prevádzkové opatrenia (napríklad odtavovanie námrazy prúdom), z dôvodu zabránenia poškodeniu a havárii vonkajšieho vedenia. Námraza býva príčinou havárií najmä z dôvodu vzniku neočakávaných kritických zaťažovacích stavov oceľových stožiarov pri ich kombinovanom zaťažení od námrazy a vetra. Jej nepretržité monitorovanie je základným predpokladom zníženia počtu havárií vonkajších vedení, zvlášť v zimnom období. V projekte sa využil závesný optický kábel (kombinované zemniace lano alebo ovinovací optický káblik na klasickom zemniacom lane) s integrovaným jednovidovým optickým vláknom, ktoré sa bežne využíva na telekomunikačné účely, ako líniový senzor mechanického preťaženia vodičov vonkajšieho vedenia od námrazy a vetra. Výsledky projektu podrobne popisujú monitorovací systém, jeho optimálne umiestnenie v ES SR, ako aj spôsob vyhodnocovania nameraných dát. Všetky získané výsledky sa využijú pri reálnom nasadení systému monitorovania námrazy do prevádzky s tým, že prispejú k skráteniu nevyhnutného času na prípravu jeho nasadenia.

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

**Podpis riešiteľa:** .....

**Dátum: 27.8.2007**

## Charakteristika výsledkov

Evidenčné číslo: APVV-99-P02305

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

- Návrh monitorovacieho systému námrazy s využitím vhodného optického monitorovacieho systému úrovne optického signálu v SM-jednovidovom optickom vlákne integrovanom v závesnom optickom kábli pozdĺž trasy vonkajšieho vedenia, pracujúcom na vlnovej dĺžke 1625 nm, mimo oblasti prevádzkových vlnových dĺžok 1310 nm a 1550 nm.
- Návrh optimálneho počtu a lokalizácie monitorovacích systémov námrazy podľa: Mapy námrazových oblastí SR, topológie prenosovej sústavy SR, počtu rozvodní a vonkajších vedení v prenosovej sústave SR, dynamického rozsahu OTDR jednotky optického monitorovacieho systému s odporúčanou rezervou 6 dB, s rešpektovaním kritéria minima počtu monitorovacích systémov pri pokrytí celého územia SR.
- Návrh zásad a postupu lokalizácie meracích kurzorov na základe pozdĺžneho profilu príslušného vonkajšieho vedenia a námrazových oblastí ktorými jeho trasa prechádza.
- Nasadenie monitorovacieho systému (ATLAS, TOMS, TMS) na 2x400 kV vonkajšom vedení č.498/8499 Podunajské Biskupice-Stupava dĺžky 46 km a jeho praktické odskúšanie, ktorým sa potvrdila možnosť jeho ďalšieho využitia v reálnej prevádzke.
- Overenie presnosti RTU, ktorou sa prehodnotili informácie výrobcu a ozrejmili možnosti jej využitia.
- Matematické odvodenie všeobecnej závislosti priehybu fázových vodičov od priehybu kombinovaného zemniaceho lana s možnosťou využitia v konkrétnom praktickom nasadení monitorovacieho systému.
- Dlhodobý monitoring v rozpätí medzi podperným bodom č. 44 a podperným bodom č. 45 na 2x400 kV vonkajšom vedení č.498/8499 Podunajské Biskupice-Stupava s cieľom získania súboru dát pre odvodenie závislosti mikrotlmenia v jednovidovom optickom vlákne od priehybu kombinovaného zemniaceho lana. Jeho dlhodobým prevádzkovaním sa získali cenné skúsenosti aj praktické odporúčania na jeho vylepšenie.
- Odvodenie závislosti mikrotlmenia v optickom vlákne od priehybu kombinovaného zemniaceho lana, ktorá pri praktickej aplikácii umožní identifikovať nebezpečné hodnoty priehybu vodiča pri vzniku ťažkej a kritickej námrazy.

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

- A frost monitoring system design with the use of the proper optical monitoring system of the optical signal level in a single mode optical fibre, integrated in the optical cable hanging along the overhead power line, working at the wave length 1625 nm, beyond the operational wave lengths 1310 nm and 1550 nm.
- Design of the optimal number and localisation of frost monitoring systems according to: the Slovak Republic frost areas map, the Slovak power transmission system topology, the substations and overhead power lines number in the Slovak power transmission system, the optical monitoring system OTDR unit dynamic range with the recommended reserve of 6 dB, by respecting of the criterion for the minimal number of monitoring systems for covering the whole Slovak Republic area.
- Design of the principles and procedure of localisation of the measurement cursors based on the longitudinal profile of the relevant overhead power line and the frost areas passed through by it.
- Application of the monitoring system (ATLAS, TOMS, TMS) for the 2x400 kV overhead power line No. 498/8499 Podunajské Biskupice – Stupava in the length 46 km and its practical testing, proving the possibility of its future use in real operation.
- RTU accuracy verification reassessed the manufacturer information and clarified possibilities of its use.
- Mathematic derivation of general dependence of the fire wires sag upon the combined ground wire sag with the possibility of the use in the particular practical application of the monitoring system.
- Long-term monitoring in the span between the suspension point No.44 and the suspension No.45 at the 2x400 kV overhead power line Podunajské Biskupice – Stupava with the goal to gather the data file to extrapolate the dependence of the micro attenuation in the singlemode optical fibre upon the combined ground wire sag. We gathered the valuable experiences even some practical recommendations for its improvement.
- Derivation of the dependence of the micro attenuation in the optical fibre on the combined ground wire sag, what allows, by its application, the identification of dangerous values of the wire sag during the heavy and critical frost occurrence.

Podpis riešiteľa: .....