

## Formulár ZK - Záverečná karta projektu

Riešiteľ: Ing. Jozef Dubovan	Evidenčné číslo projektu: APVT-20-022404
Názov projektu: Technológie optického spracovania signálov pre digitálne optické siete budúcej generácie	

Na ktorých pracoviskách bol projekt riešený:	Katedra telekomunikácií, Elektrotechnická fakulta, Žilinská univerzita v Žiline
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>	BAHLEDA, M., BLUNÁR, K.: THE GAIN OF PERFORMANCE OF OPTICAL WDM NETWORKS, Journal of Computer Systems, Networks, and Communications, Hindawi Publishing, 2008
	DADO, M., KRAJČI, S., DUBOVAN, J., SABOL, D.: NUMERICAL INVESTIGATION OF OPTICAL BURST SWITCHING, Communications, Scientific letters of the university of Žilina, 2/2008, ISSN 1335-4205, Žilina, 2008
	GRENDÁR, D., DADO, M., BYSTRIANSKY, M., DUBOVAN, J.: NOVÝ PRÍSTUP V NÁVRHU NOLM AKO OTDM DEMULTIPLEXORA, Jemná mechanika a optika, ISSN 0447-6441. - roč. 51, 2006
	BAHLEDA, M., BYSTRIANSKY, M., BLUNÁR, K.: „THE BLOCKING PROBABILITY MODEL IN ALL-OPTICAL NETWORKS FOR LIMITED WAVELENGTH CONVERSION“, International Conference on Communication Systems and Networks, september 2005, Benidorm, Spain
	ODROBINAK, R., DADO M.: „DIFFERENT WAVELENGTH CONVERSION TECHNOLOGIES USING IN OPTICAL CROSS-CONNECT“, ICTON 2005, IEEE, We.P.11, str. 417, Barcelona, Spain, 3-7 July 2005.
V čom vidíte uplatnenie výsledkov tohto projektu:	Výsledky sú aplikovateľné v oblasti spracovania optických signálov a návrhu optických štruktúr pre potreby budovania plne-optických sietí budúcich generácií.

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

Podpis riešiteľa: .....

Dátum: .....

## **Charakteristika výsledkov**

Evidenčné číslo: APVT-20-022404

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

Projekt mal pomerne široké výskumné zameranie v zmysle naplnenia zvolených cieľov v oblasti spracovania a prenosu optických signálov. Jeho nosná časť sa venovala tvorbe takých simulačných modelov, v ktorých by sa uplatňovalo reálne správanie sa optických členov. Ukazuje sa, že technológie založené na spojení rôznych interferometrických štruktúr ako Mach-Zehndrov interferometer (MZI), Sagnacov interferometer (NOLM, TOAD) a polovodičového optického zosilňovača (SOA) majú kapacitu (rádovo 120 Gb/s) pre obsluhovanie dátových tokov v plne-optických sieťach. Základnou požiadavkou v takýchto sieťach je nielen samotný prenos optickej informácie, ale aj jej spracovanie a smerovanie. Aj tohto problému sme sa v rámci riešenia projektu dotkli. Boli rozoberané viaceré prepínacie štruktúry ako pre potreby tzv. zhlukového prepínania tak aj paketového. Je zrejmé, že takéto štruktúry sú nerealizovateľné bez prvkov ako vlnový konvertor alebo 3R regenerátor. V rámci riešenia projektu sme sa preto venovali aj numerickým modelom týchto prvkov.

Vzhľadom na šírku problému resp. problémov, pre ktorú bol projekt pripravovaný je možné povedať, že drvivá väčšina zo stanovených vedeckých cieľov projektu bola splnená. V rámci projektu bolo úspešne dokončených niekoľko doktorských dizertačných prác (alebo je tesne pred dokončením) a viacero diplomových (absolventi, ktorý pracovali na riešení tohto projektu našli uplatnenie ako v komerčnej (T-com, Orange) tak aj v akademickej sfére (University of Dublin)). Bolo publikovaných niekoľko významných publikácií. Aj vďaka skúsenostiam získaným pri riešení tohto projektu som mohol ako zodpovedný riešiteľ, v rámci študijného pobytu v Alcatel Research Centrum v Nemecku realizovať výstupy, ktoré boli publikované v spolupráci s nemeckými kolegami na konferencii OFC 2008 v USA. Na základe získaných skúseností a vedomostí pri riešení tohto projektu sú už v súčasnosti rozbehnuté ďalšie projekty pre komerčnú sféru (siete FTTx). Je teda zrejmé, že projekt mal širší význam ako sa pôvodne predpokladalo. Je potrebné zdôrazniť, že oblasť optických komunikácií je v súčasnosti enormne sa rozvíjajúcou aj na Slovensku. Preto by bolo potrebné ďalej rozvíjať niektoré oblasti, pre ktoré sme pri riešení nemali ako finančné tak aj vedecké kapacity.

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

The project has a wide research scope in the area of full optical signal transmission and processing. The main objectives were focused on the creation of numerical models for simulation of optical systems for realisation of main basic functions for full optical signal transmission and processing. It was shown, that technologies based on the association of several interferometric structures as Mach-Zehnder Interferometers (MZI), Sagnac Interferometers (NOLM, TOAD) and Semiconductor Optical Amplifiers (SOA) have sufficient capacity (in order 120 Gbps) for data stream processing in full-transparent optical networks. The basic requirements in such networks are focused not only on transmission, but processing and routing too. In addition multiple switching architectures for Optical Burst Switching (OBS) and Optical Packed Switching (OPS) were analyzed with utilisation of different structures for wavelength conversions and/or full optical 3R regeneration. It was the reason the focus was given on research and the modelling of wavelength converters and full optical 3R regenerators. Majority objectives given at the beginning of the project were accomplished. In the frame of project 3 PhD thesis and approximately 25 diploma thesis were prepared. Approximately 20 magazine publications and conference papers were issued. Based on the knowledge and skills obtained from this project, another projects for commerce sphere were prepared. Area of optical communications has at the present and in the future big importance for research and development in advanced information and communication technologies. New knowledge accumulated in this project is important for future research activities not only in Slovakia dimension but in project activities supported by international project foundations too.

Podpis riešiteľa: .....