



## Záverečná karta projektu

Názov projektu

Evidenčné číslo projektu

**APVV-19-0153**

**Vnorené grafy - zafarbenia a štruktúra**

Zodpovedný riešiteľ **doc. RNDr. Roman Soták, PhD.**

Príjemca

**Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach - Prírodovedecká fakulta**

### Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

Ústav matematických vied, Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Prírodovedecká fakulta

Katedra aplikovanej matematiky a informatiky, Strojnícka fakulta, Technická univerzita v Košiciach

Katedra aplikovanej matematiky a hospodárskej informatiky, Ekonomická fakulta, Technická univerzita v Košiciach

### Názov a štát zahraničného pracoviska, ktoré spolupracovalo pri riešení

- Univerzita Karlova, Praha, Česká republika
- Faculty of information studies, Novo mesto, Slovinsko
- Západočeská univerzita v Plzni, Česká republika
- Akademia Górniczo-Hutnicza, Krakow, Poľsko
- TU Bergakademie Freiberg, Nemecko
- Ghent University, Belgicko
- University of Bordeaux, Francúzsko
- VŠB, Ostrava, Česká Republika
- Tunghai University, Taichung, Taiwan
- VIT Chennai, India
- University of Indonesia, Depok, Indonesia

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

Nie sú výsledkom projektu

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

[LMSS] B. Lužar, E. Máčajová, M. Škoviera, R. Soták: Strong edge colorings of graphs and the covers of Kneser graphs, Journal of Graph Theory 100(4) (2022) 686-697

[Ha] M. Horňák: The achromatic number of  $K_6 \times K_q$  equals  $2q+3$  if  $q \geq 41$  is odd, Discussiones Mathematicae Graph Theory 43 (2023) 1103-1121

[FLRS] I. Fabrici, B. Lužar, S. Rindošová, R. Soták: Proper conflict-free and unique-maximum colorings of planar graphs with respect to neighborhoods, Discrete Applied

[KAMS] A.N.A. Koam, A. Ahmad, M. Bača, A. Semaničová-Feňovčíková: Modular edge irregularity strengths of graphs, AIMS Mathematics 8(1) (2023) 1475-1487

[FMTVZ] I. Fabrici, T. Madaras, M. Timková, N. Van Cleemput, C.T. Zamfirescu: Non-hamiltonian graphs in which every edge-contracted subgraph is hamiltonian, Applied Mathematics and Computation 392 (2021) 125714

### **Uplatnenie výsledkov projektu**

Témy študované v rámci projektu spadajú do oblasti základného výskumu v diskkrétnej matematike a výsledky získané v priebehu riešenia projektu sú zväčša teoretickej povahy. Na druhej strane, vzhľadom na príbuznosť niektorých tém (napr. bezkonfliktové zafarbenia, štruktúra riedkych grafov) s existujúcim výskumom vo svete je vysoký predpoklad potenciálnej aplikovateľnosti vybraných výsledkov pri analýze náchylnosti komplexných sieťových systémov voči zlyhaniu resp. vonkajším útokom a pri dizajne sietí, ktoré sú voči týmto nežiadúcim vplyvom dostatočne robustné.

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

Počas doby trvania projektu sa riešiteľom podarilo publikovať viac ako 60 publikácií (z toho polovicu v karentovaných časopisoch), ktorých témy pokrývajú takmer všetky plánované ciele projektu tak v oblasti chromatickej, ako i štruktúrálnej teórie grafov. Pre chromatické invarianty súvisiace s mnohými zovšeobecnenými grafovými zafarbeniami (achromatické, homogénne, faciálne regulárne, nepárne, dynamické, intervalové, bezkonfliktové, s jediným maximom) resp. grafovými ohodnoteniami (lokálne antimagické, zovšeobecnené antimagické resp. iregulárne, simultánne magicko-magické resp. magicko-antimagické) boli získané zlepšené odhady / presné hodnoty pre široké triedy grafov. Riešitelia tiež získali viaceré definitívne výsledky o lokálnej štruktúre rovinných resp. vnorených grafov (charakterizácia typov ľahkých hrán / vrcholov nízkych stupňov, existencia kružníc špecifických dĺžok, existencia špecifických faktorových / takmer faktorových podgrafov či klastrov stien malých veľkostí). Podstatná väčšina výsledkov bola dosiahnutá vo vzájomnej spolupráci s partnerskými inštitúciami (v Slovinsku, Poľsku, Českej republike, Francúzsku, Maďarsku, Indii, Indonézii, Pakistane) aj vďaka viacerým vedeckým podujatiam, ktoré boli zorganizované s podporou projektu a ktoré vytvorili bázu pre jej ďalšie úspešné pokračovanie.

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

During the duration of the project, the researchers succeeded to publish more than 60 publications (half of them in CC-journals), the topics of which cover almost all the planned scientific goals of the project, both in the field of chromatic and structural graph theory. For chromatic invariants related to many generalized graph colorings (achromatic, homogeneous, facially proper, odd, dynamic, interval, conflict-free, with unique maximum) or to graph labelings (local antimagic, generalized antimagic or irregular, simultaneous magic-magic or magic-antimagic) improved estimates / exact values were obtained for wide classes of graphs. The researchers also obtained several definitive results on the local structure of planar or embedded graphs (the characterization of types of light edges / vertices of low degrees, existence of cycles of specific lengths, existence of specific factor / almost spanning subgraphs or clusters of faces of small sizes). The major part of results has been obtained in mutual cooperation with partner institutions (in Slovenia, Poland, the Czech Republic, France, Hungary, India, Indonesia, Pakistan), acknowledging the aid of several scientific events that were organized with the support of the project and formed the basis for its further successful continuation.