



## Záverečná karta projektu

Názov projektu Evidenčné číslo projektu **APVV-17-0066**

**Zovšeobecnené konvolúcie a rozkladové integrály**

Zodpovedný riešiteľ **doc. Mgr. Andrea Stupňanová, PhD.**

Prijemca **Slovenská technická univerzita v Bratislave - Stavebná fakulta**

### Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

Katedra matematiky a deskriptívnej geometrie, Stavebná fakulta, Slovenská technická univerzita v Bratislave

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

Prof. dr. Humberto Bustince, Department of Statistics, Computer Science and Mathematics, Universidad Publica de Navarra, Pamplona, Spain

Prof. dr. Bernard De Baets, Department of Mathematical Modelling, Statistics and Bioinformatics Ghent University, Belgium

Prof. dr. Salvatore Greco, Department of Economics and Business, University of Catania, Italy

Prof. dr. Ronald R. Yager, Machine Intelligence Institute, Iona College, New Rochelle, NY, USA

Erich Peter Klement, Univ.-Prof. i.R., Institute for Mathematical Methods in Medicine and Data Based Modeling JOHANNES KEPLER UNIVERSITY LINZ, Linz, Austria

Prof. Jun Li, State Key Laboratory of Media Convergence & Communication, CUC Beijing, China

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

-

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

[1] Klement, E.P., Kouchakinejad, F., Guha, D., Mesiar, R. Generalizing expected values to the case of  $L^*$ -fuzzy events. In International Journal of General Systems, 50 (1)(2021), pp. 36-62.

Tento článok bol v r. 2022 bol ohodnotený cenou Best paper award IJGS 2021.

[2] Mesiar, R., Stupňanová, A., Jin, L. Bipolar ordered weighted averages: BIOWA operators. In Fuzzy Sets and Systems. No. 433 (2022), pp. 108-121. (3 cit.)

[3] Doria, S., Mesiar, R., Šeliga, A.: Sub-additive aggregation functions and their applications in construction of coherent upper previsions. Mathematics 9(1), (2021), art.no. 2, [9].

[4] Ghosh, D., Chauhan, R.S., Mesiar, R., Debnath, A.K.: Generalized Hukuhara Gâteaux and Fréchet derivatives of interval-valued functions and their application in optimization with interval-valued functions. Information Sciences 510, (2020), pp. 317-340.(8 cit.)

- [5] Shvydka, S., Cadarso-Suárez, C., Ballová, D., Sarabeev, V.: Patterns of monogenean abundance in native and invasive populations of *Planiliza haematocheila* (Teleostei: Mugilidae): interactions between climate and host defence mechanisms explain parasite release. *International Journal for Parasitology* 50 (2020), pp. 1023-1031.
- [6] Rendeková, A., Mičieta, K., Hrabovský, M., Zahradníková, E., Michalová, M., Miškovic, J., Eliašová, M., Ballová, D. Comparison of the differences in the composition of ruderal flora between conventional tram tracks and managed green tram tracks in the urban ecosystem of the city of Bratislava. In *Hacquetia*. Vol. 21, no. 1 (2022), pp. 73-88
- [7] Stupňanová, A., Su, Y., Mesiar, R. End-point linear functions. *Iranian Journal of Fuzzy Systems* 18(6) (2021), pp. 1-12.
- [8] Mesiar, R., Šeliga, A. Collection and decomposition integrals in multicriteria-decision support. In *Artificial Intelligence: Theory and Applications*. Cham: Springer Nature, (2021), pp. 31-46.

### **Uplatnenie výsledkov projektu**

Výsledky projektu otvorili viaceré nové cesty bádania v oblasti modelovania neurčitosti, najmä v oblasti rôznych typov integrálov, ale aj v aplikačných oblastiach. Popri uplatnení v základnom výskume a jeho ďalšom rozvíjaní sľubujú výsledky projektu úspešné aplikácie v oblasti multikriteriálneho rozhodovania, optimalizácie, spracovaní obrazov a pri rôznych inžinierskych problémoch. Naše výsledky obohatili základy nielen matematických vied, ale aj informatických vied, o čom svedčia nielen zamerania časopisov s viacerými našimi publikáciami, ale aj citačná odozva na naše výsledky.

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

Všetky stanovené ciele boli napriek problematickému covidovému obdobiu splnené, pričom kvantitatívne hodnotenie výrazne prekročilo pôvodný plán, a aj kvalitou dosiahnutých výsledkov je tento projekt porovnateľný so špičkovými zahraničnými projektami v oblasti modelovania neurčitosti. Celkovo boli dosiahnuté výsledky sumarizované a publikované v 40 článkoch v karentovaných časopisoch (posledný je v tlači), pričom väčšina spomínaných časopisoch patri do Q1 ako vo WoS-e, tak v SCOPUS-e. 11 prác vyšlo v nekarentovaných zahraničných recenzovaných časopisoch, z ktorých ale 8 je evidovaných vo WoS, pričom 7 má impakt v Q1. Popri 8 publikáciách v domácich zborníkoch sme publikovali v 23 zborníkoch zahraničných konferencií, resp. v 24 zborníkoch abstraktov domácich a zahraničných konferencií. Na naše publikované výsledky je doteraz známych 71 citácií, z toho väčšina od zahraničných autorov. Okrem podrobného popisu stredných hodnôt pre intucionistické náhodné premenné v *Int. J. General Systems*, ktorý bol ohodnotený ako najlepší článok publikovaný v r. 2021, sme v rámci projektu dosiahli veľa zaujímavých výsledkov najmä z oblasti integrálov. V oblasti dekompozičných integrálov sme na základe našich výsledkov boli pozvaní k napísaniu prehľadového článku pre vyd. Springer. Popri výsledkoch v oblasti základného výskumu sme ako spolupracovníci publikovali viacero aplikačných článkov v oblasti mechaniky, ichtyológie, botaniky, multikriteriálneho rozhodovania.

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

All introduced goals of this project were fulfilled, in spite of the problematic covid period. We have exceeded quantitative plans significantly, but also the quality of the results obtained makes this project competitive with respect to top projects abroad in uncertainty modelling. In global, the achieved results were summarized and published in 40 papers (last in print) in journals from CC database journals being mostly in Q1 in WoS as well as in SCOPUS. 11 other works were published in foreign reviewed journals, 8 of them from WoS and 7 of them being in Q1.

Concerning publications in reviewed proceedings, we have published there 8 papers in Slovakia and 23 abroad. Also, we can announce 24 abstracts from domestic and abroad conferences. Up to our best knowledge, there is known till now 71 citations of publications of this project, mostly from foreign authors. Among many interesting results from the domain of integration and aggregation functions, our presentation of expected values of intuitionistic random variables published in *Int. J. General Systems* was awarded by Best paper award

for papers published in IJGS in 2021. Based on several original results for decomposition integrals, we were invited by Springer Verlag to prepare an overview chapter. Up to our outputs in the form of several basic research results, we have as collaborators published several applied papers in domains of mechanics, ichthyology, botany, multicriteria decision support.