

Záverečná karta projektu

Názov projektu Evidenčné číslo projektu **APVV-0496-10**

HEXTREM - Viacrozmerná frekvenčná analýza hydrologických extrémov pre vodohospodárske plánovanie a projektovanie

Zodpovedný riešiteľ **prof. Ing. Ján Szolgay, PhD.**

Príjemca **Slovenská technická univerzita v Bratislave**

Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

1. Katedra vodného hospodárstva krajiny, SvF, STU, Radlinkého 11, 81368 Bratislava
2. Ústav hydrologie SAV, Račianska 75, 832 02 Bratislava
- 3.
- 4.
- 5.

Názov a štát zahraničného pracoviska, ktoré spolupracovalo pri riešení

1. Institute of Hydraulic Engineering and Water Resources Management, TU Vienna, Rakúsko
2. Institut für Umweltingenieurwissenschaften (IfU), ETHZ Zurich, Švajčiarsko
3. Department of Hydraulic Engineering, Warsaw University of Life Sciences, Poľsko

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

- 1.
- 2.
- 3.

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

1. Gaál, L. - Szolgay, J. - Kohnová, S. - Parajka, J. - Merz, R. - Viglione, A. - Blöschl, G.: Flood timescales: Understanding the interplay of climate and catchment processes through comparative hydrology. In: Water Resources Research. Vol. 48 (2012), 21s. W04511, doi:10.1029/2011WR011509
2. Bacigál, T. - Jágr, V. - Mesiar, R.: Non-exchangeable random variables, Archimax copulas and their fitting to real data. In: Kybernetika. - ISSN 0023-5954. - Vol. 47, No. 4 (2011), s. 519-531
3. Kolesárová, A. - Mesiar, R. - Kalická, J.: On a new construction of 1-Lipschitz aggregation

functions, quasi-copulas and copulas. In: Fuzzy Sets and Systems. Roč.226, 2013, s.19-31.

4. Šimor, V.- Hlavčová, K. - Kohnová, S. – Szolgay, J.: Application of Artificial Neural Networks for Estimating Index Floods, Contributions to Geodesy and Geophysics, Vol. 42, No.4., 212 2012, s. 295-311, doi: 10.2478/v10126-012-0014-7 (SCOPUS)

5. Gaál, L. - Szolgay, J. - Kohnová, S. – Hlavčová, K. – Parajka, J. – Viglione, A. – Merz, R. - Blöschl, G.: Dependence between flood peaks and volumes – A case study on climate and hydrological controls. In: Hydrological Sciences Journal. DOI: 10.1080/02626667.2014.951361. Accepted author version posted online: 11 /8 2014

Uplatnenie výsledkov projektu

Výstupmi projektu sú nové vedomosti o vzájomnej závislosti združených charakteristík hydrologických extrémnych viacrozmerných veličín, čo prispelo k poznaniu ich režimu. Tiež boli zostavené softvéry pre štatistické a hybridné modely, ktoré umožnili implementáciu výstupov do praxe a urýchlila tak získanie nových informácií týkajúcich sa združených distribučných vlastností extrémov v projektovaní vodných diel. Takéto informácie nie sú u nás v súčasnosti k dispozícii, a ich získanie znamená pokrok vo viacerých úlohách týkajúcich sa manažmentu rizika extrémov vo vodnom hospodárstve.

CHARAKTERISTIKA VÝSLEDKOV

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

Charakteristiky hydrologických extrémov používané vo vodnom plánovaní a pri návrhu vodohospodárskych stavieb sa doteraz zvyčajne vyjadrovali jednorozmernými veličinami (napr. 100-ročný prietok). Extrémy však pochádzajú z komplexných hydrologických a meteorologických udalostí a ich charakteristiky sú preto vzájomne podmienené a korelované. V projekte sme študovali združené rozdelenia pravdepodobnosti dvoj a viacrozmerných charakteristík hydrologických extrémov (napr. vrchol, objem a trvanie povodne) pomocou teórie kopúl a to teoreticky matematicky a aplikovane hydrologicky nielen lokálne, ale aj v regionálnej mierke. Zároveň sme rozvíjali metódy kombinovaného používania deterministických zrážkovo-odtokových modelov a generátorov zrážok pre vytváranie dostatočne dlhých prietokových radov pre riešenie teoretických problémov viacrozmernej analýzy i praktických problémov vodohospodárskeho plánovania a návrhu pomocou kopúl. Výstupom sú metódy na odhad nových typov návrhových hydrologických veličín, ktoré doposiaľ nie sú k dispozícii vo väčšej miere ani vo svete ani na Slovensku. Ide o vynárajúcu sa dynamickú oblasť výskumu, v ktorej bol vhodný priestor pre získanie originálnych výsledkov, ako aj pre ich následné uplatnenie v praxi. Výsledky boli publikované v špičkových časopisoch a uplatnili sa v medzinárodných projektoch.

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

Hydrologic extremes used in water resources planning and design were usually described by one dimensional characteristics in the past (e.g. 100 year discharge). However, extremes are resulting from complex hydrological and meteorological events and their correct description should use multidimensional characteristics (e.g. joint study of the flood peak, volume and duration), which are interrelated and may be mutually correlated. In the project the structure and dependence properties of such entities was studied (both theoretically and hydrologically at site and regionally) by copulas. Within a simulation modelling framework, the combination problem adequate of rainfall-runoff models and rainfall generators was proposed and used to generate long series of flows for the study of properties of multivariate hydrologic extremes. The development of hydrologically acceptable copula based multivariate probability distributions was performed. These new models can be used to supply water resources specialists with a new type of design information which was not available generally so far and in Slovakia it was totally absent.

Svojím podpisom potvrdzujem, že údaje uvedené v záverečnej karte sú pravdivé a úplné a súhlasím s ich zverejnením.

Zodpovedný riešiteľ

Prof. Ing. Ján Szolgay, PhD.

V Bratislave 28.11. 2014

Štatutárny zástupca príjemcu

Prof. Ing. Alojz Kopáčik, PhD.

V Bratislave 28.11. 2014

.....
podpis zodpovedného riešiteľa

.....
podpis štatutárneho zástupcu príjemcu