

## Formulár ZK - Záverečná karta projektu

Riešiteľ: Doc. RNDr. Ladislav HALADA, CSc.	Evidenčné číslo projektu: APVT-51-037902
Názov projektu: Modelovanie a simulácia požiarov	

Na ktorých pracoviskách bol projekt riešený:	Ústav informatiky SAV,
	Technická univerzita, Zvolen
	Vedecká agentúra pre ekológiu a lesníctvo, EFRA
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 (uveďte i publikácie prijaté do tlače alebo pripravované): <i>Uvádzajte maximálne päť najvýznamnejších publikácií.</i>	<p>GLASA, J., HALADA, L., 2007: On elliptical model for forest fire spread modeling and simulation, Mathematics and Computers in Simulation, (CC časopis, 12 strán, v tlači, dostupné už na <a href="http://www.sciencedirect.com">www.sciencedirect.com</a>).</p> <p>HALADA, L., WEISENPACHER, P., GLASA, J., 2006: Reconstruction of the forest fire propagation case when people were entrapped by fire, Forest Ecology and Management, Vol. 234S, 2006, pp. 127, ISSN 0378-1127. (CC časopis)</p> <p>TUČEK, J., SCHMIDT, M., CELER, S., 2005: Klasifikácia vegetačného krytu vo vysokohorských podmienkach z materiálov DPZ s vysokým rozlíšením pri uplatnení apriórnych poznatkov, Acta Facultatis Forestalis, XXXXVI, 2005, s. 85 – 101</p> <p>GLASA, J., HALADA, L., 2006: Application of envelope theory for 2D fire front evolution, Forest Ecology and Management, Vol. 234S, 2006, pp. 129, ISSN 0378-1127. (CC časopis)</p> <p>HOLÉCY, J., OLAH, B., 2006: The support of collaborative planning within a forest management by the description of fire occurrence risk by the tools of GIS. Proceedings of the International Seminar on Collaborative Planning of Natural Resources Management. Suomen Ympäristökeskus, Helsinki, 25. – 26. 09. 2006 (10 strán, v tlači)</p>
V čom vidíte uplatnenie výsledkov tohto projektu:	Výsledky projektu umožňujú simulovať priebeh šírenia lesných požiarov a tým výrazne prispieť k optimalizácii taktiky a stratégie boja proti požiarom v rámci rozhodovacieho a riadiaceho procesu a pomôžu pri výchove novej generácie požiarnikov a riadiacich pracovníkov pripravených používať nové metódy a technológie pri ochrane lesov v boji proti požiarom.

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

Podpis riešiteľa: .....

Dátum: .....

# Charakteristika výsledkov

Evidenčné číslo: APVT-51-037902

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

Bola vytvorená komplexná databáza digitálnych údajov a máp o experimentálnom území NP Slovenský Raj, vrátane rôznych údajov diaľkového prieskumu Zeme. Komplex údajov umožňuje vytvoriť palivové modely pre simuláciu lesných požiarov. Bola vytvorená metodika tvorby palivových modelov pre Slovensko a dosiahol sa výrazný pokrok pri spracovaní a extrakcii informácii z materialov DPZ s vysokou rozlišovacou schopnosťou. Bola tiež vytvorená databáza požiarov v experimentálnom území za obdobie dvadsať rokov. Poznatky odvodené z jej obsahu umožňujú vo väzbe na databázu digitálnych údajov modelovať zraniteľnosť územia a riziko vzniku lesného požiaru.

Boli navrhnuté modely a algoritmy pre územie Slovenskom raji: výpočtu kapitálovej hodnoty lesnej pôdy [ $\text{€} \cdot \text{ha}^{-1}$ ] v prítomnosti rizika výskytu lesných požiarov pri pestovaní jednotlivých hospodárskych drevín, matematický model poistenia lesného majetku proti riziku požiaru [ $\text{€} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$ ], algoritmus hodnotenia hazardu výskytu lesných požiarov v závislosti od druhu dreviny, jej veku a najvýznamnejších geografických faktorov a algoritmus hodnotenia hazardu erózie pôdy v prostredí GIS [ $\text{mm} \cdot \text{rok}^{-1}$ ].

Výsledkom projektu je schopnosť riešiaceho kolektívu projektu vykonať počítačovú simuláciu existujúcich, potenciálne hroziacich ako aj rekonštrukciu minulých požiarov na území Slovenska. Bola vykonaná rekonštrukcia priebehu požiaru v Národnom parku Slovenský raj v roku 2000 s analýzou miesta vznietenia, postupu rozvoja línie požiaru a pravdepodobnej príčiny úmrtia 6-tich ľudí v prvý deň hasenia požiaru.

Zovšeobecnil sme princíp modelovania lesných požiarov použitím matematických metód diferenciálnej geometrie na odvodenie diferenciálnych rovníc popisujúcich šírenie línie požiaru aj s inými lokálnymi geometriami požiaru ako sú elipsy.

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

Complex database of digital maps and data was designed for experimental territory of Slovak Paradise National Park including different type of Remote Sensing data. Data complex is useful in development of fuel models for forest fire simulation. Methodology for design of fuel models for territory of Slovakia was developed and reasonable development in processing and information extraction from High Resolution Remote Sensing Data was reached too. Database of forest fire from experimental territory for twenty years period was established too. Knowledge extracted from its content could be used for modeling of vulnerability of territory and fire risk occurrence in relation to complex of digital database.

The following models and algorithms for the Slovak Paradise territory were suggested: Calculation of the Forest Soil Expectation Value in the presence of forest fire occurrence risk at the growing particular commercial tree-species [ $\text{€} \cdot \text{ha}^{-1}$ ], the mathematical forest property fire risk insurance model [ $\text{€} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{year}^{-1}$ ], the algorithm of forest fire occurrence hazard evaluation related to the tree-species, its age and the most significant geographical factors, the algorithm of soil erosion hazard evaluation using the GIS environment [ $\text{mm} \cdot \text{year}^{-1}$ ].

The ability of the research team to make the computer simulation of existing and potentially threatening forest fires as well as the reconstruction of past fire events in Slovakia was achieved.

The reconstruction of the fire in the Slovak Paradise National Park in 2000 based on the computer simulation was made including the analysis of the fire ignition, fireline evolution and a probable cause of 6 people's death who died during the fire.

We generalized the principle of forest fire modeling using mathematical methods of differential geometry to derive the system of differential equations which describes the fireline growth in time by elliptical as well as by different local fire geometries.

Podpis riešiteľa: .....