

# Modelovanie mestských tepelných ostrovov pomocou laserového skenovania, satelitných dát a virtuálneho 3D modelu mesta

Jaroslav Hofierka  
Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach

**Spoluautoři / Co-authors:** Gallay, M.; Sedlák, V.; Kaňuk, J.; Onačillová, K.; Šupinský, J.; Šašak, J.

**Sekce / Topic:** 3D GIS

**Abstrakt:** Redukcia mestských tepelných ostrovov vyžaduje pochopenie faktorov vplývajúcich na interakciu slnečného žiarenia a mestských povrchov. Hlavným zdrojom mestských tepelných ostrovov je absorpcia slnečného žiarenia budovami, cestami a inými pevnými materiálmi. Absorbované teplo je následne vyžiarené do okolia a prispieva k zvýšeniu teploty okolitého vzduchu. Mestská zeleň môže znížiť vytváranie mestských tepelných ostrovov prostredníctvom fotosyntézy a evapotranspirácie. Aby sme odhadli vplyv rôznych mestských povrchov na vznik tepelných ostrovov, použili sme virtuálny 3D model mesta pre vybrané územie mesta Košice. 3D model mesta obsahuje aj prvkyestskej zelene, ktoré boli mapované rôznymi senzormi. Letecké a pozemné laserové skenovanie bolo použité opakovane v priebehu roka na odhad biomasy korún stromov a priepustnosti voči slnečnému žiareniu s veľmi vysokým priestorovým rozlíšením. Satelitné dáta, ako napr. Landsat 8 a Sentinel 2A, boli použité na odhad parametrovestskej zelene pre modelovanie slnečného žiarenia s vysokým rozlíšením. Model r.sun implementovaný v GIS-e GRASS s otvoreným kódom bol použitý na modelovanie distribúcie slnečného žiarenia v meste. Teplota povrchov bola vypočítaná pomocou mapovej algebry v GIS-e GRASS pre vybrané časové momenty pomocou Stefan Boltzmannovej rovnice a vstupných dát odvodených z modelovania slnečného žiarenia, mapovania metskej zelene a digitálneho modelu povrchu 3D modelu mesta. Tento príspevok bol financovaný z projektu APVV SK-CN-RD-18-0015.

**Title:** Modeling urban heat islands using laser scanning, satellite data and a virtual 3D city model

**Abstract:** Mitigation of urban heat islands (UHIs) requires understanding the factors affecting the interaction of solar radiation and urban surfaces. The primary source of UHIs is an absorption of solar radiation by buildings, roads and other solid materials. The absorbed heat is subsequently re-radiated into the surroundings and increases ambient temperatures. The urban greenery can reduce the development of UHIs via the photosynthesis and evapotranspiration process. To assess the effects of various urban surfaces on UHIs, we have used a virtual 3D city model of the selected study area in Kosice, Slovakia. The 3D city model includes urban greenery features mapped by various sensors. The airborne and terrestrial laser scanning data were used periodically throughout the year to assess the amount of biomass and solar radiation transmittance properties of the tree canopy with a very high spatial resolution. The satellite data such as Landsat 8 and Sentinel 2A were used to assess urban greenery parameters necessary for a high-resolution solar radiation modeling. The r.sun solar radiation model implemented in open-source GRASS GIS was used to model a solar radiation distribution in the city. The land surface temperature was estimated by a map algebra in GRASS GIS for the selected time horizons using a Stefan Boltzmann formula and input data derived from solar radiation modeling, urban greenery mapping by sensors and a digital surface model derived from the 3D city model. This work was supported by grant APVV No. SK-CN-RD-18-0015.