

Témy bakalárskych prác pre akademický rok 2023/2024

Oddelenie geoinformatiky

doc. Mgr. Michal Gallay, PhD.

Mapovanie druhového zloženia stromov v meste z dát DPZ metódami strojového učenia

Stromy v meste plnia viacero ekologických úloh a za účelom vhodnej starostlivosti o ne je dôležité poznať ich botanický druh. Cieľom bakalárskej práce bude využitie dostupných dát z leteckého laserového skenovania a fotogrametrie na príklade mesta Košice, pričom sa predpokladá použitie metód strojového učenia a porovnanie s reálnym druhovým zložením. Všetky potrebné dáta sú dostupné na Ústave geografie.

doc. Mgr. Michal Gallay, PhD.

Mapovanie zmeny poľnohospodárskych plodín družicovým radarovým snímaním v Google Earth Engine

Radarové snímanie poľnohospodárskej krajiny umožňuje určiť zmenu plodín v priebehu roka. Princípom je zmena odrazivosti radarových vln vzhľadom na vývoj rastlín od klíčenia po ich zrelosť a zber. Cieľom práce bude využiť družicové radarové snímky Sentinel 1 a online nástroj pre ich spracovanie Google Earth Engine za účelom mapovania zmeny stavu plodín.

prof. Mgr. Jaroslav Hofierka, PhD.

Prehrievanie miest - percepcia efektov klimatickej zmeny obyvateľmi Košíc

Klimatická zmena prináša rôzne dopady na krajinu a jej obyvateľov, vrátane urbanizovaných území. Jedným z jej prejavov je prehrievanie miest počas letných horúcich dní. Tieto javy majú rôzne negatívne dopady na jej obyvateľov, vrátane rôznych zdravotných rizík najmä pre seniorov a malé deti. V tejto práci sa študent/študentka zameria na percepciu tohto javu obyvateľmi Košíc. Pomocou štruktúrovaného dotazníka bude zisťovať vnímanie tohto javu obyvateľmi, ale aj ich povedomím o príčinách či možných opatreniach na zmierňovanie jeho dopadov. Tieto výsledky budú porovnané s existujúcimi výsledkami mapovania a modelovania javu na území Košíc. Výsledky práce umožnia navrhnúť také preventívne a mitigačné opatrenia, ktoré pomôžu mestu zvoliť vhodnú stratégiu na minimalizáciu dôsledkov klimatickej zmeny a ochranu ohrozených skupín obyvateľstva.

doc. RNDr. Ján Kaňuk, PhD.

UAV termálny monitoring zastavaného územia ako podklad pre územné plánovanie

Jednou zo základných zásad územného plánovania je dosiahnutie udržateľného územného rozvoja vhodným priestorovým usporiadaním funkčných územných celkov ako aj regulatívov vo viacerých oblastiach (napr. ochrana prírody a tvorba krajiny, využívanie prírodných zdrojov a iného potenciálu územia, starostlivosť o krajinu). V posledných rokoch sa čoraz intenzívnejšie diskutuje o implementácii mitigačných opatrení v súvislosti adaptáciou na zmenu klímy

a zlepšenie tepelného komfortu obyvateľov. V tomto kontexte zohrávajú priestorové dáta nezastupiteľnú úlohu.

Cieľom prekladanej bakalárskej práce je v teoretickej rovine zhodnotiť rôzne prístupy v oblasti mitigačných opatrení súvisiacich s prehrievaním miest z hľadiska využívania priestorových dát. V praktickej rovine bude testované využívanie bezpilotných leteckých prostriedkov pre termálny monitoring zastavaného územia, ktoré je možné využiť ako podklad pre územné plánovanie.

doc. RNDr. Ján Kaňuk, PhD.

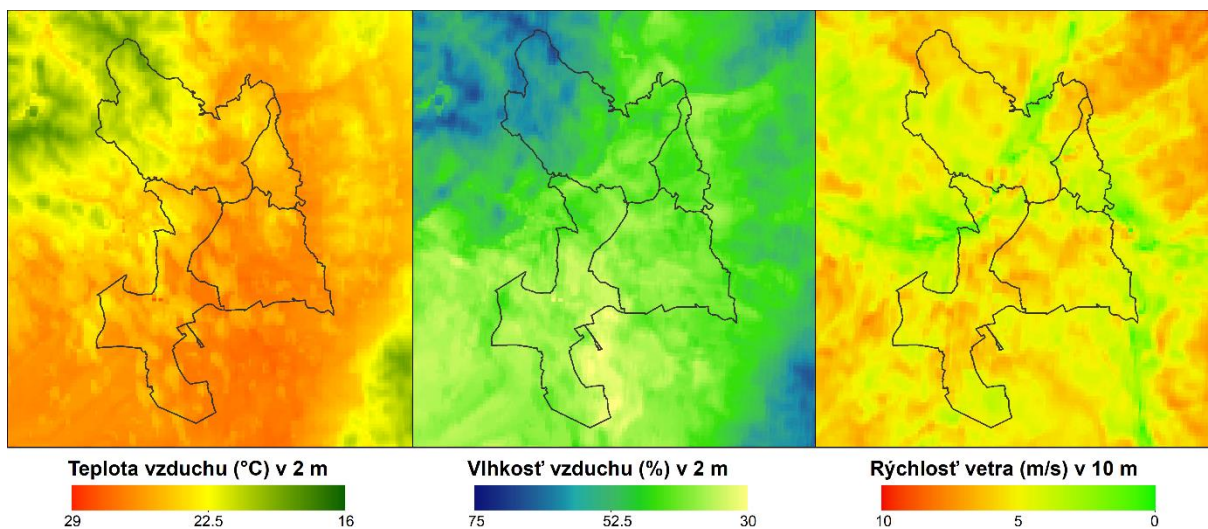
DMR 5.0 ako podklad pre územné plánovanie

V súčasnosti je už takmer pre celé územie Slovenska dostupná nová generácia digitálneho modelu terénu známa ako DMR 5.0. Cieľom práce bude zhodnotiť využiteľnosť DMR 5.0 na vybranom území ako podklad pre územné plánovanie a rozhodovacie procesy. Riešenie tejto témy predpokladá základnú znalosť v oblasti GIS (tvorba údajových vrstiev, tvorba kartografických výstupov). Téma je vhodná pre jednodoborové aj medziodoborové štúdium.

Mgr. Tomáš Fedor

Kvantifikovanie tepelného stresu v urbánnom prostredí

Urbánne prostredie významne ovplyvňuje lokálne atmosférické a mikroklimatické podmienky vytvorením mestského ostrova tepla, ktorý má výrazný dopad na tepelný komfort obyvateľstva žijúceho v danej oblasti. Samotná teplota ale nereprezentuje celkovú tepelnú záťaž, ktorá je závislá aj od ďalších faktorov. Cieľom bakalárskej práce je popísať dynamiku, vývoj a priestorové rozloženie tepelného stresu pomocou indexov tepelnej záťaže odvodených kombináciou hodnôt teploty, vlhkosti a rýchlosti prúdenia vzduchu v zastavanej oblasti s použitím dát z výstupov z numerických predpovedných modelov. Práca zahŕňa spracovanie surových, multidimenzionálnych dát z modelu a následné využitie rastrovej algebry na výpočet a priestorové odvodenie indexov kvantifikujúcich tepelnú záťaž. Výstupom bude porovnanie a interpretácia jednotlivých indexov popisujúcich tepelnú záťaž v mestskom prostredí ako aj priestorová distribúcia tepelnej záťaže.

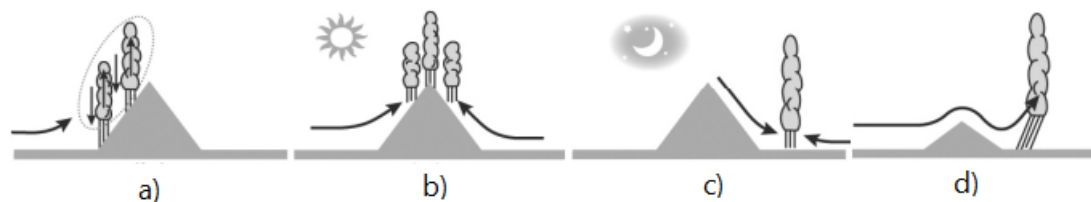


Obr. Porovnanie hlavných faktorov ovplyvňujúcich celkovú tepelnú záťaž - teplota a vlhkosť vzduchu a rýchlosť vetra v oblasti mesta Košice 24.6.2020 o 16:00 z výstupu modelu WRF-ARW

Mgr. Tomáš Fedor

Vplyv orografie na vznik a vývoj hlbokoj atmosférickej konvekcie

Orografia predstavuje v našej oblasti najvýznamnejší spúšťač faktor hlbokoj, diurnálne poháňanej atmosférickej konvekcie tvoriacej sa voľne vo vnútri vzduchovej hmoty (ľudovo nazývanej aj „búrka z tepla“). Tento typ konvekcie je u nás najrozšírenejší a predstavuje veľmi lokálny jav, ktorý je častou príčinou bleskových povodní ale aj iných, potenciálne nebezpečných sprievodných javov. Lokalizácia vzniku orografickej konvekcie predstavuje najmä v členitom reliéfe aj v súčasnosti výzvu. Cieľom bakalárskej práce je preskúmať orografické efekty v hornatých oblastiach Slovenskej republiky ovplyvňujúce vznik a priebeh hlbokoj konvekcie a lokalizovať miesta najpravdepodobnejšieho vzniku konvekcie pri určitých atmosférických podmienkach. V práci sa zameriame na podmienky prostredia predchádzajúce vzniku konvekcie a podmienky následne vplývajúce na jej vývoj a organizáciu. Použité budú rôzne dostupné meteorologické údaje ako aj vlastné simulácie a z nich odvodené parametre prostredia pripravené pomocou numerických predpovedných modelov.



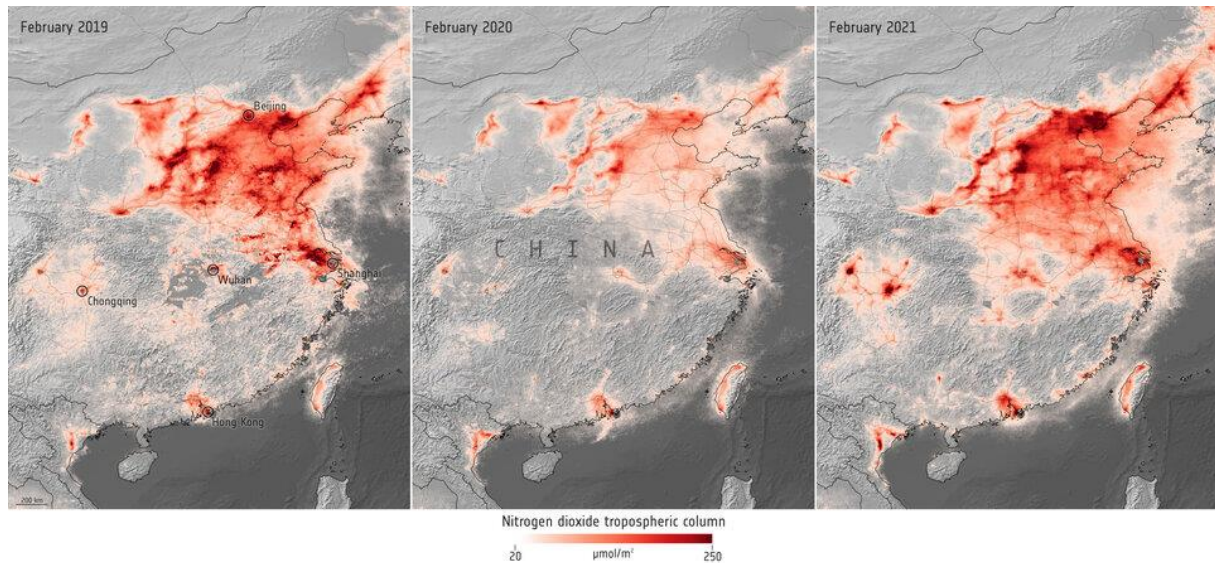
Obr. Efekt terénnej prekážky na prúdenie a vývoj konvekcie podľa R.A. Houze (OROGRAPHIC EFFECTS ON PRECIPITATING CLOUDS, reviews of geophysics 50). a) výstupné pohyby pozdĺž terénnej prekážky na návetrí, b) výstupné pohyby okolo terénnej prekážky vplyvom denného ohrevu, c) výstupné pohyby pod úbočím v noci vplyvom stekania studeného vzduchu do doliny, d) výstupné pohyby na vlne za prekážkou

Mgr. Katarína Onačillová, PhD.

Časopriestorová analýza koncentrácií NO₂ pomocou multispektrálnych satelitných dát v Google Earth Engine

Znečistenie ovzdušia je jedným z najväčších environmentálnych problémov súčasnosti. Podľa novej správy Európskej environmentálnej agentúry dnes prispieva k jednému z ôsmich úmrtí v Európe. Opatrenia, ktoré boli od roku 2019 prijímané proti šíreniu Covid-19, vo svete pozastavili alebo výrazne obmedzili každodenné činnosti, vrátane priemyslu a dopravy, v dôsledku čoho bolo zaznamenané výrazné zníženie znečisťujúcich látok v ovzduší. Špeciálne vlastnosti družice Sentinel-5P – prvej misie európskeho programu Copernicus venovanej monitorovaniu atmosféry, umožňujú identifikovať koncentrácie stopových plynov, a tým aj ich prípadný vplyv na klímu a zdravie obyvateľov. Hlavným cieľom práce je identifikovať a analyzovať pomocou využitia časovej rady dát z družice Sentinel-5P časopriestorovú distribúciu stopového plynu

NO₂ v atmosfére vo vybranom regióne (regiónoch). Úloha predpokladá využitie platformy Google Earth Engine pre spracovanie a analýzu dát a tiež pre vizualizáciu výsledkov.



Obr. Príklad odvodenej priemernej mesačnej koncentrácie NO₂ z údajov družice Sentinel-5P pre oblasť strednej a východnej Číny vo februári 2019, 2020 a 2021. Zdroj: ESA (2021).

Mgr. Katarína Onačillová, PhD.

Časopriestorová analýza zmien krajinej pokrývky a teploty povrchu pomocou multispektrálnych satelitných dát

Cieľom práce je pomocou multispektrálnych dát z družíc misí Landsat a Sentinel analyzovať zmeny krajinej pokrývky záujmovej oblasti (záujmových oblastí) a vyhodnotiť teplotu povrchu jednotlivých prvkov krajinej pokrývky a zmenu ich stavu pomocou farbených kompozícií a spektrálnych indexov v priebehu sledovaného obdobia. Úloha predpokladá využitie platformy Google Earth Engine pre spracovanie a analýzu dát a tiež pre vizualizáciu výsledkov.

Mgr. Ján Šašak, PhD.

Identifikácia povrchových lomov z údajov leteckého laserového skenovania pomocou metódy hlbokého učenia

Povrchové ťažobné priestory (lomy) predstavujú antropogénne formy reliéfu, ktoré sú špecifické svojou geometrickou štruktúrou. Pri digitálnej reprezentácii krajiny teda predstavujú časti zemského reliéfu s unikátnymi morfometrickými parametrami, ktoré by mali umožniť ich jednoduchú identifikáciu nie len manuálne, ale tiež poloautomatickými až automatickými postupmi. Jednou z možností identifikácie takýchto špecifických foriem je aj využitie techniky hlbokého učenia, ktorej nástroje sú implementované v GIS softvéroch. Cieľom bakalárskej práce preto bude poloautomatická identifikácia povrchových lomov pomocou metódy hlbokého učenia z údajov leteckého laserového skenovania, ako aj štatistické vyhodnotenie úspešnosti identifikácie týchto foriem reliéfu.

Mgr. Ján Šašak, PhD.

Časopriestorová analýza zmeny rozlohy lesov na základe satelitných snímok a údajov leteckého laserového skenovania

Lesný porast tvorí veľkú časť rozlohy územia Slovenska. Vplyvom prírodných javov, ale najmä antropogénnou činnosťou sa jeho rozloha každoročne mení. Z environmentálneho hľadiska a z dôvodu hospodárskeho využívania lesov je potrebné poznať ich aktuálnu rozlohu, ale aj zmenu za určité obdobie. Cieľom bakalárskej práce bude analyzovať zmenu rozlohy lesa na vybranom území za určité časové obdobie na základe údajov zo satelitných nosičov. Údaje leteckého laserového skenovania poslúžia ako referenčný dataset na stanovenie presnosti, resp. spoľahlivosti určenia rozlohy lesov zo satelitných snímok.

Mgr. Ondrej Tokarčík

Možnosti hydrologického modelovania v geografických informačných systémoch

Negatívne dôsledky extrémnych meteorologických situácií sú častokrát veľmi výrazné a niekedy až katastrofické. Prívalové dažde spôsobujúce vyliatie vodných tokov a bleskových povodní možno predvídať len veľmi ťažko. Táto nepripravenosť prináša riziká spojené s poškodením majetku a niekedy aj so stratou ľudských životov. Zložité procesy prebiehajúce v krajine počas prívalových dažďov a povodní je možné modelovať použitím geografických informačných systémov. Existuje niekoľko softvérov a modulov, vďaka ktorým je možné modelovať povrchové tečenie vody v krajine. Cieľom tejto bakalárskej práce je analýza jednotlivých GIS softvérov a modulov určených pre hydrologické modelovanie. Študent by mal na základe práce so softvéri vyhodnotiť a zosumarizovať výhody a nevýhody GIS programov pre hydrologické modelovanie. Autor práce v prvej časti na základe literatúry zhodnotí a porovná moduly pre hydrologické modelovanie a v druhej časti si vyberie dva nástroje, ktoré prakticky vyskúša na dátovej vzorke a následne porovná. Porovnanie hydrologických GIS nástrojov má viesť k zhodnoteniu použiteľnosti týchto nástrojov a k poukázaniu na najpresnejšie a najrobustnejšie GIS nástroje v hydrologickom modelovaní.

Mgr. Daniela Ujlakiová

Vplyv druhového zloženia lesných porastov na modelovanie slnečného žiarenia pod korunami stromov

Geometrické parametre stromov ako sú napríklad výška, štruktúra koruny stromov, veľkosť listov, hustota olístenia sú hlavnými atribútmi, ktoré výrazne vplyvajú na zatienenie. Ďalším dôležitým faktorom, ktorý má vplyv na množstvo prepustenej slnečnej energie pod koruny stromov je fenologická fáza a druh stromov. Každá odroda rastlín vrhá svoj vlastný tieň. Charakter zatienenia závisí od formy koruny stromu a štruktúry stromu, ktorá je ovplyvnená dvoma hlavnými prvkami, a to vetvením a krytom listov. Cieľom prekladanej práce je analýza druhového zloženia stromov a ich vplyv na priepustnosť slnečného žiarenia pod korunami stromov. Práca predpokladá využitie dát z laserového skenovania, ktoré budú zachytávať vybrané druhy stromov.

Voľná téma:

Študent môže prísť aj s návrhom vlastnej témy. V tom prípade si pripraví anotáciu témy práce, s ktorou osloví vhodného školiteľa. V prípade, že školiteľ bude súhlasiť, vypíše sa navrhnutá téma pre tohto študenta do AISu.