

Modelovanie mikroklimatických podmienok v zastavanom území

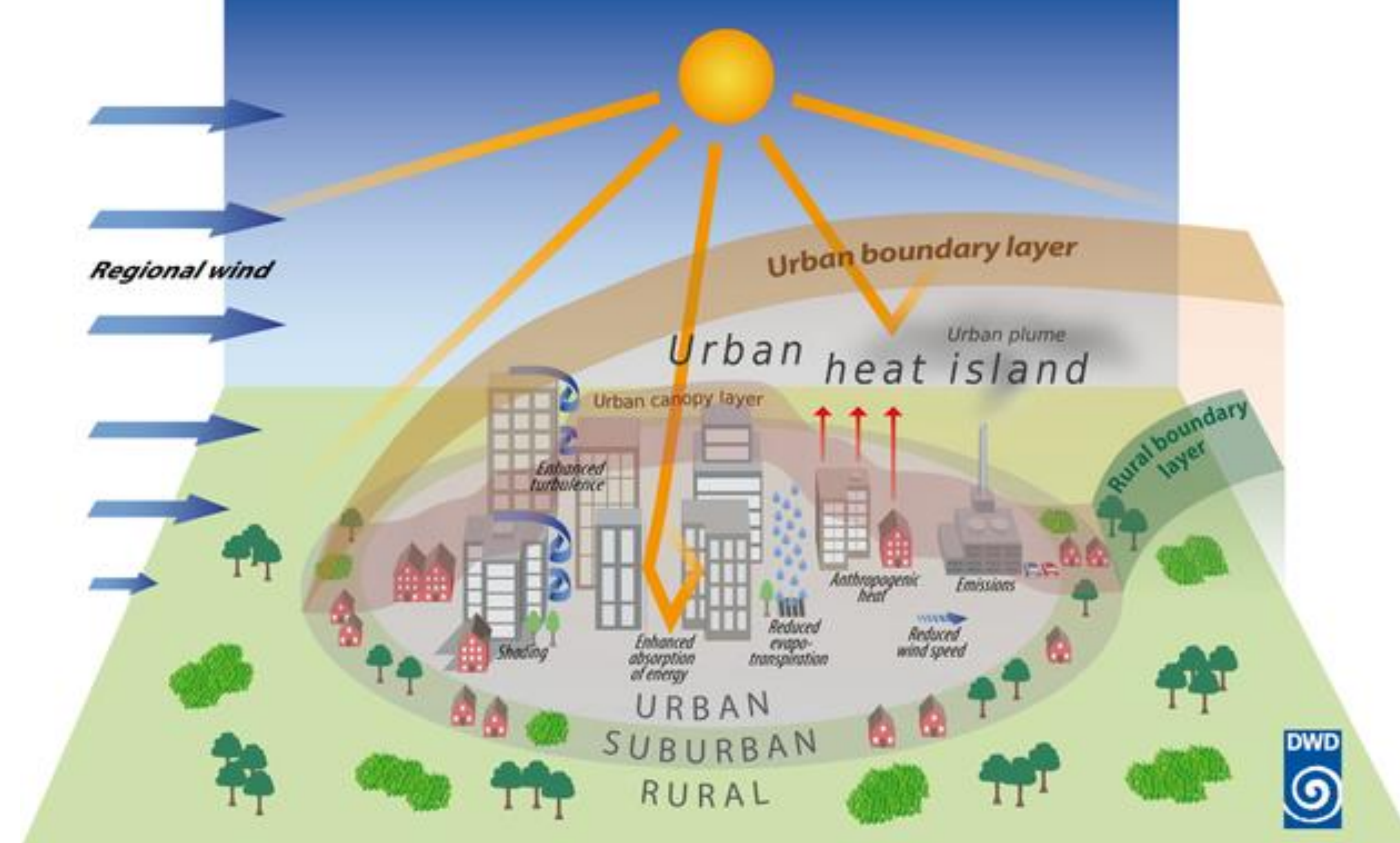
Bc. Tomáš Fedor, Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Prírodovedecká fakulta, ústav geografie

Úvod

Atmosférické podmienky sa vplyvom rôznych lokálnych činiteľov môžu v priestore výrazne odlišovať a mať veľmi lokálny, no stabilný charakter premietajúci sa aj do klimatických charakteristík. Tieto lokálne anomálie prejavujúce sa na malej priestorovej škále sa označujú ako mikroklima. Faktory vplyvajúce na mikroklimu môžu byť rôznorodé, napríklad tvar reliéfu, prítomnosť vodných plôch alebo aj rôzne antropogénne činitele, predovšetkým hustá zástavba a priemyselná činnosť. Rozširujúca sa zástavba je problémom najmä väčších miest. Rozsiahle zastavané plochy ovplyvňujú toky energie a vlhkosti, čím výrazne menia lokálne atmosférické a klimatické podmienky a vytvárajú fenomén známy ako mestský tepelný ostrov.

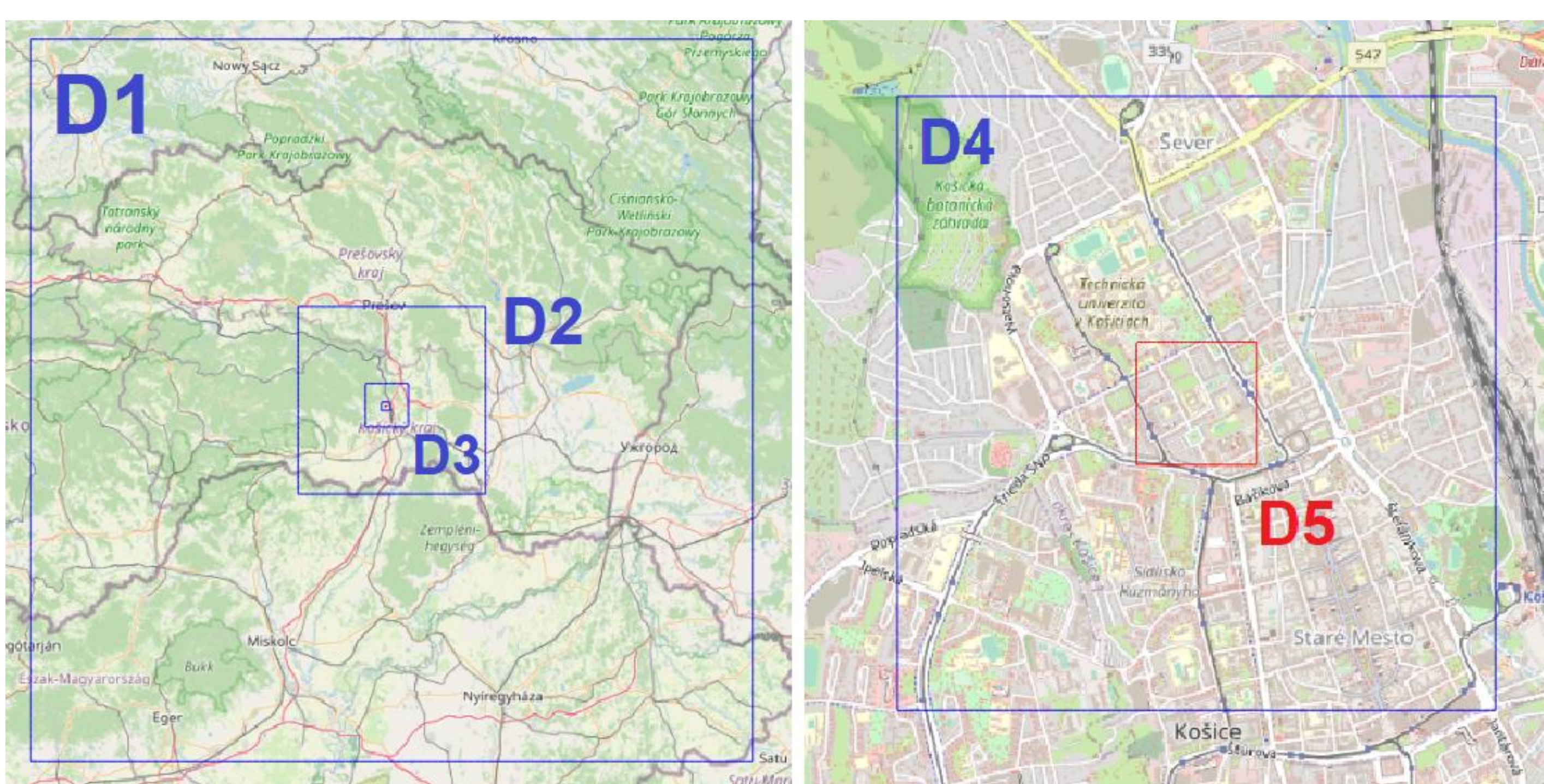
Ciele práce

- Preskúmanie vplyvu mestskej zástavby na mikroklimu
- Kvantitatívne vviadenie efektu mestskeho tepelného ostrova



Obr. 1: Mestský tepelný ostrov, zdroj: Deutscher Wetterdienst

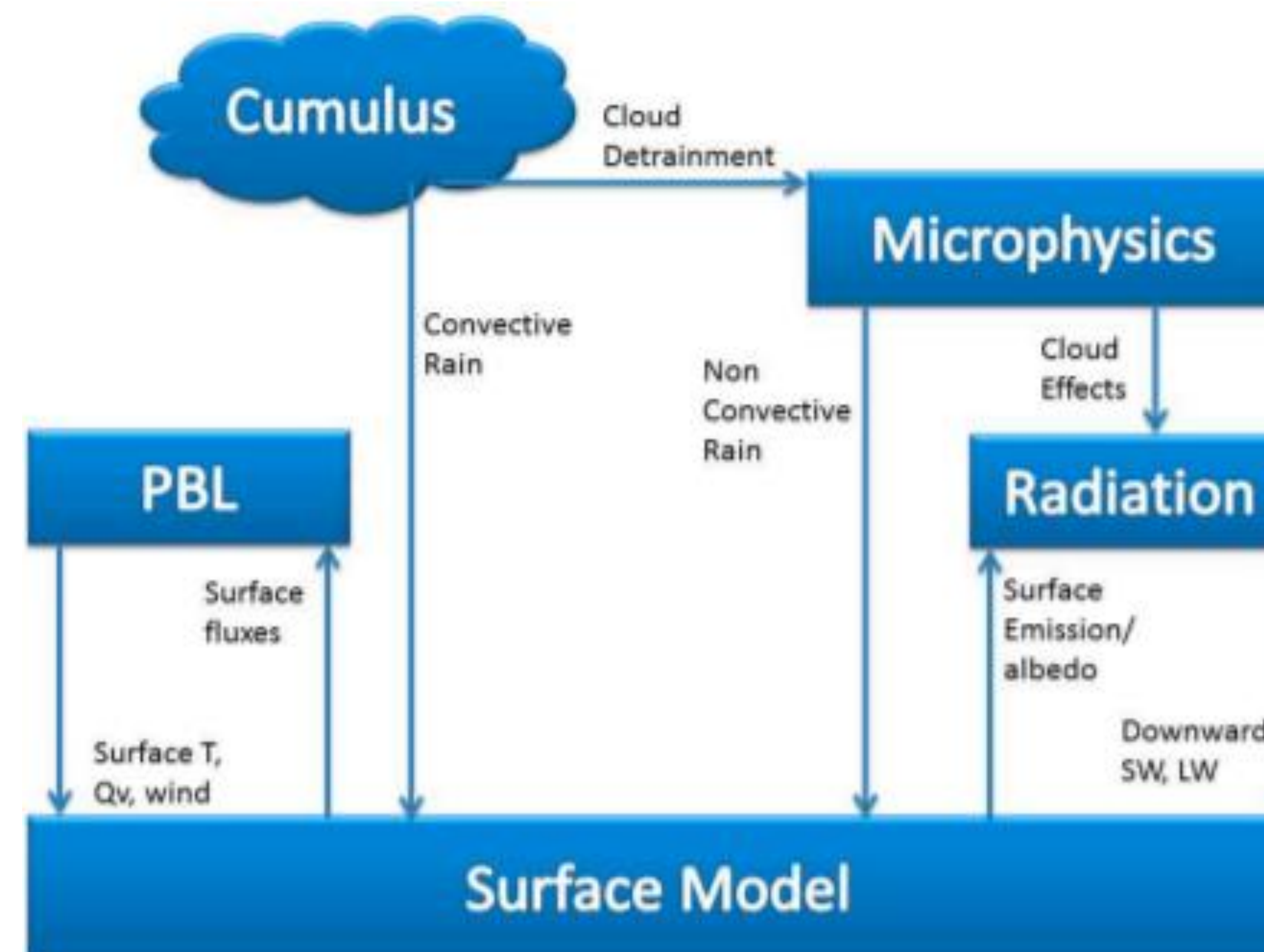
Skúmané územie



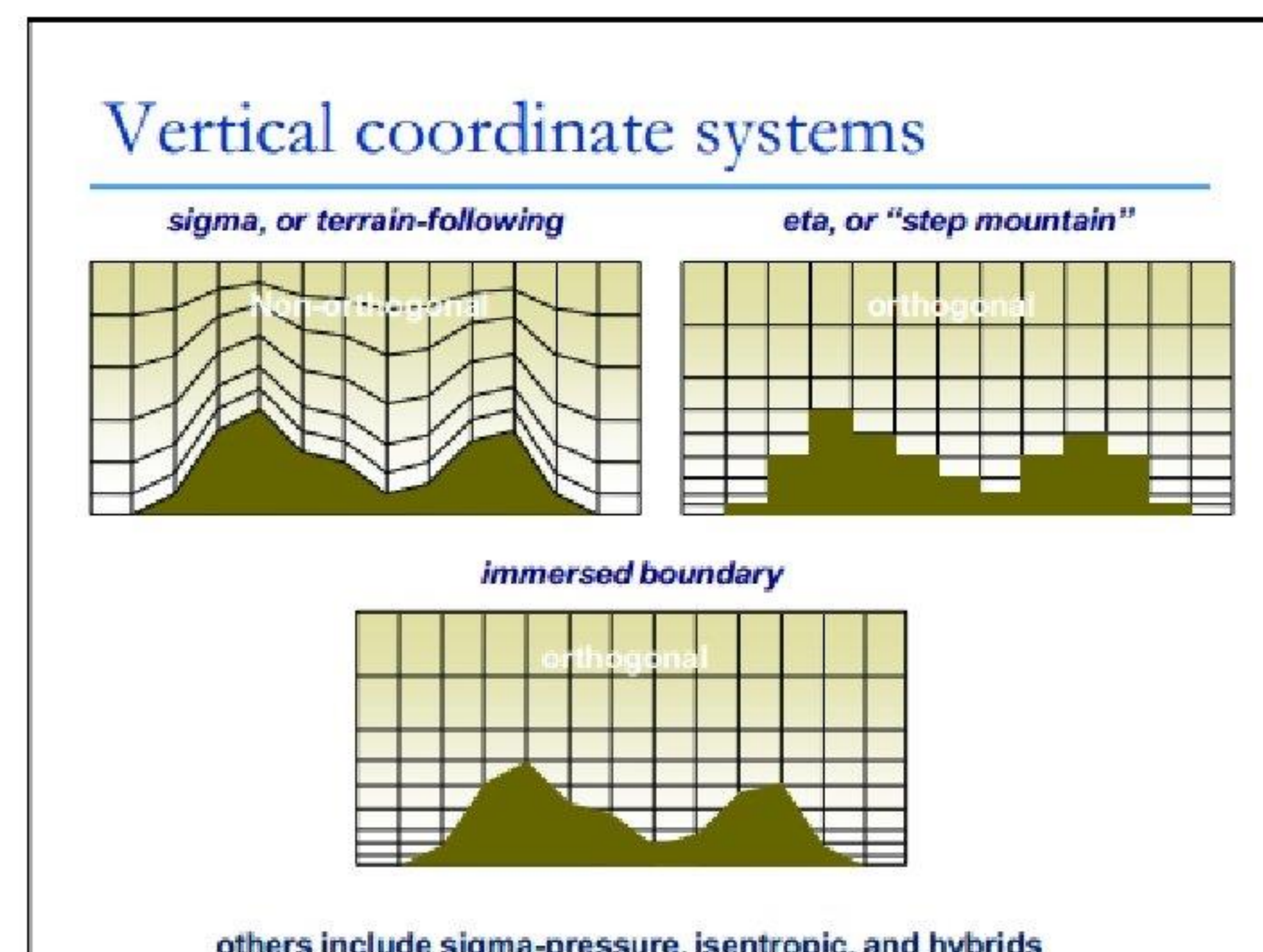
Obr. 2: Skúmané územie a pozícia jednotlivých domén (D) s rozlíšením mriežky od 5000 m do 10 m klesajúcim v pomere 1:5, zdroj: Open Street Map

Metódy

- Numerický predpovedný model WRF-ARW s upravenou parametrizačnou schémou pre výpočet na mikroškálovej úrovni (tzv. Large Eddy Simulation - LES)
- Integrácia a príprava nových podrobných geografických údajov pre výpočet modelu v GIS
- Aplikovanie metódy ponorených hraníc
- Vyhodnotenie presnosti simulácie porovnaním výstupu s pozemnými meraniami



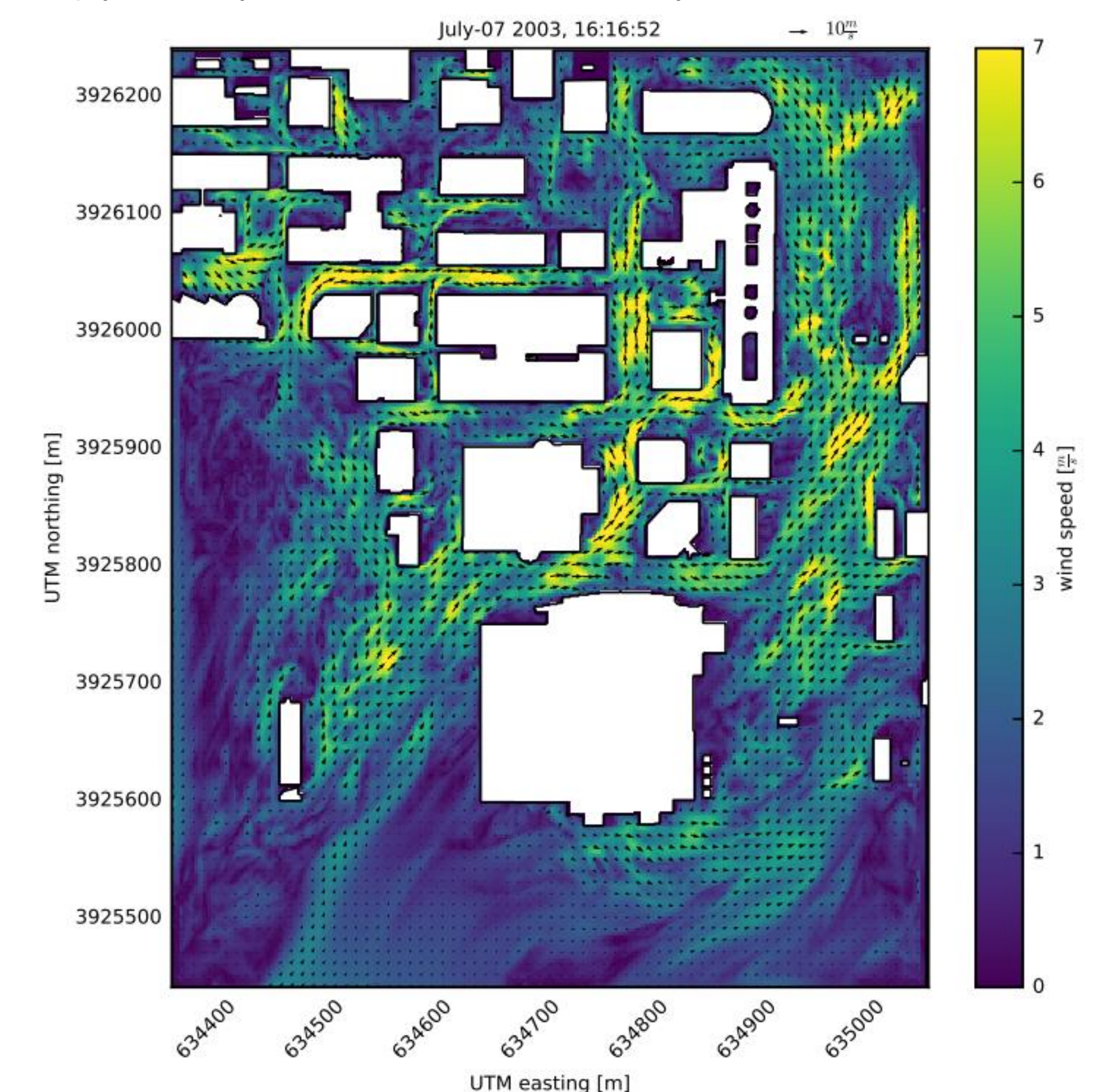
Obr. 3: Parametrizačné schémy numerického predpovedného modelu WRF-ARW a interakcie medzi nimi (Stergiou, Tagaris a Sotiropoulou 2017)



Obr. 4: Typy vertikálnych koordinačných systémov a metóda ponorených hraníc (Massey 2014)

Výsledky

- Vplyv mestskeho tepelného ostrova nemá lokálny charakter, pozorujeme tzv. Urban Heat Advection (UHA), pri ktorom dochádza k transportu tepla (Heat Plume) v smere prúdenia zo zastavanej oblasti do širšieho okolia
- Prúdenie vzduchu je na mikroškálovej úrovni do značnej miery ovplyvnené výškovou zástavbou v mestských oblastiach



Obr. 5: Rýchlosť a smer vetra 8 m nad povrchom modelová pri rozlíšení mriežky 2 m za použitia metódy ponorených hraníc (Wiersema 2020)

Záver

- Mestský tepelný ostrov vplyva na podmienky v širšom okolí
- Zástavba má významný vplyv na vývoj prúdenia vzduchu

Zdroje

- MASSEY, J. 2014: Introduction to running WRF in LES mode, University of Utah, 10.
- STERGIU, I., TAGARIS, E., SOTIROPOULOU, R. P. 2017: Sensitivity Assessment of WRF Parameterizations over Europe, *proceedings*, 1, 119.
- WIERSEMA, D. 2020: Mesoscale to Microscale Atmospheric Modeling Over Complex Terrain, *UC Berkeley Electronic Theses and Dissertations*, 33.