

VIZUALIZACE DOPRAVNÍCH PŘESTUPKŮ V BRNĚ:

3D TEMATICKÁ KARTOGRAFIE PROSTŘEDNICTVÍM OTEVŘENÝCH DAT A OTEVŘENÉHO SOFTWARE

Lukáš Herman, Jan Rusznák, Radim Stuchlík a Jiří Hladík, Geografický ústav, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita

herman.lu@mail.muni.cz, russnak@mail.muni.cz, radim.stuchlik@mail.muni.cz, hladikjiri@mail.muni.cz



ÚVOD

3D vizualizace geoprostorových dat je dnes využívána v mnoha oblastech a činnostech lidských aktivit. Pomocí 3D geovizualizace lze zobrazovat široké spektrum různých dat (od zpracování atributových dat po fotorealistické 3D objekty). Zkoumání použitelnosti nebo možnosti modifikace tradičních kartografických vizualizačních metod ve 3D je proto velmi aktuální téma. Tento příspěvek se věnuje 3D vizualizaci dopravních přestupků, které jsou dostupné jako otevřená data v měřítku města. Použitelnost právě 3D vizualizace pro zobrazení dopravních přestupků na základě volně dostupných technologií a dat je hlavním cílem tohoto výzkumu.

VIZUALIZACE

V této studii jsme se zaměřili na analýzu možnosti tvorby a efektivního využití:

- 3D tečkových map
- statistických povrchů
- objemových kartogramů
- 3D kartodiagramů

3D tečkové mapy jsou využívány především pro vyjádření prostorové distribuce jevu, především pak diskretních dat. Distribuce teček specifikuje proměnnou hustoty objektu nebo jevu. Zachycen může být také kvalitativní atribut jevu.

3D varianta klasických 2D kartogramů se nazývá statistický povrch. Tato varianta může být graficky prezentována jako pravidelná čtvercová síť s proměnlivou výškou v jejích uzlech. Tato metoda se poté označuje jako tzv. fishnet mapa. Nevýhodou povrchových reprezentací je obtížnost odečítání konkrétní hodnoty zobrazeného jevu při vyjádření dané charakteristiky prostřednictvím výšky (Kraak, Ormeling, 2003; Slocum et al., 2005). Kvantitativní charakteristiky nemusí být v případě izopleť vyjádřeny jen výškou, stejně jako v původní (2D) variantě může být použita barevná škála.

U objemového kartogramu je kvantita prezentována extrudováním základny daného areálu. Konstrukce objemových kartogramů může být negativně ovlivněna rozložením hodnot. Nízké hodnoty mohou být do značné míry zakryty vyššími hodnotami (Voženilek, 2001). 3D kartogramy jsou často kombinovány s vyjádřením určité charakteristiky barvou. Pomocí barvy může být znázorněna buď stejná veličina, jako je vyjádřena výškou areálů, nebo může charakterizovat veličinu jinou. Druhý příklad pak může posloužit ke vzájemnému srovnání vztahu dvou znázorňovaných veličin. Barvou mohou být vyjádřeny jak charakteristiky kvantitativní (hustota zalidnění), tak kvalitativní (administrativní členění).

3D kartodiagramy (jeden parametr) vyjadřují charakteristiky jevu pomocí objemu. Nejčastěji používanými tvary jsou krychle, koule a kužel. Nevýhodou tohoto způsobu znázornění je, že objemová velikost je obecně vnímána obtížněji než velikost plošná (Kaňok, 1999). 3D kartodiagramy (víceparametrové) mění velikosti v jednotlivých dimenzích (výška, šířka) individuálně.

PILOTNÍ STUDIE

Metody popsané výše byly ověřeny na příkladu města Brna.

VSTUPNÍ DATA

- databáze dopravních přestupků ve formátu XLS. Z tohoto souboru byly vybrány dopravní přestupky cyklistů, chodců a překročení maximální povolené rychlosti.
- databáze odtáhnutých aut ve formátu XLS.

Navíc byla použita také tato data:

- městské části z Registru územní identifikace, adres a nemovitostí
- digitální model území 1:25 000
- DATA 200

VÝSLEDKY

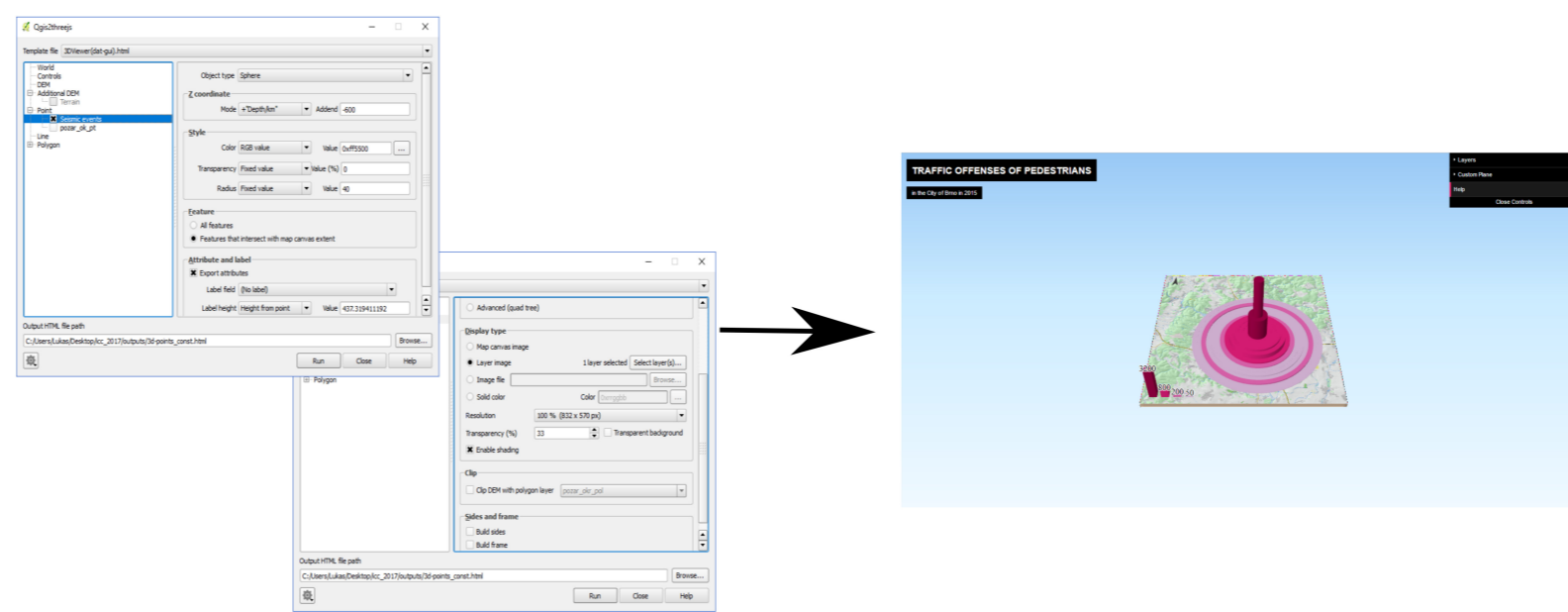
Three.js ve finální 3D vizualizaci umožňuje základní funkcionalitu obvykle dostupnou na webových mapových portálech. Uživatelé mohou přepínat mezi vrstvami nebo měnit opacitu, protože díky nastavení opacity je možné se vyhnout překrytí objektů nebo vrstev. Atributy vybrané vrstvy (např. městské části) jsou dostupné po kliknutí na vyskakovací okno. Souřadnice vybraných bodů mohou být také zobrazeny. Uživatelé si mohou také vytvořit vlastní "cut of plane". To umožňuje snadnější porovnání mapových objektů mezi sebou (jejich výšky) nebo s 3D legendou.

ZÁVĚR

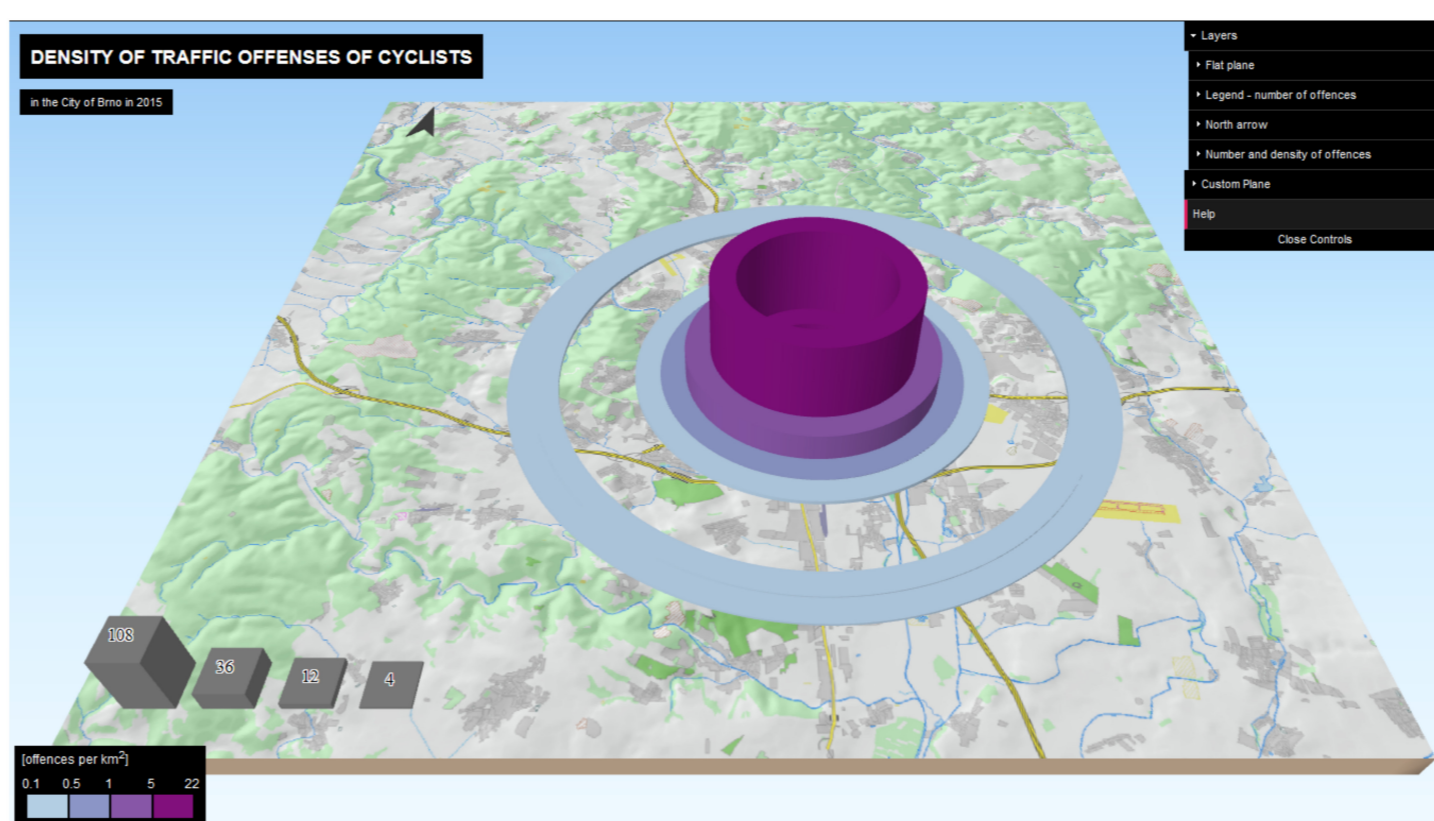
Předložená studie byla vytvořena s cílem prokázat, možnost otevřené 3D vizualizace na webu. Je třeba zdůraznit, že otevřenost závisí na použitých datech a software, stejně jako na konečné aplikaci. Vyvinutá aplikace je dostupná na webu pod BSD licencí. Hlavní výhody 3D vizualizace založené na otevřených datech a knihovně Three.js jsou: interaktivní uživatelská 3D vizualizace, nevyžaduje instalaci žádných nových softwarů nebo pluginů, přenositelnost kartografických klasických (2D) metod. Rovněž byly identifikovány některá omezení. Většina procesu tvorby 3D tematických map probíhá v rámci rozhraní pluginu Qgis2three.js. Další úpravy uživatelského rozhraní vyžadují buď vytvoření nových datových vrstev v QGIS nebo úpravu kódu HTML konečné vizualizace. Optimalizace návrhu vytvořených 3D tematických map je založena především na úpravě šablon HTML a CSS.

QGIS & QGIS2THREE.JS

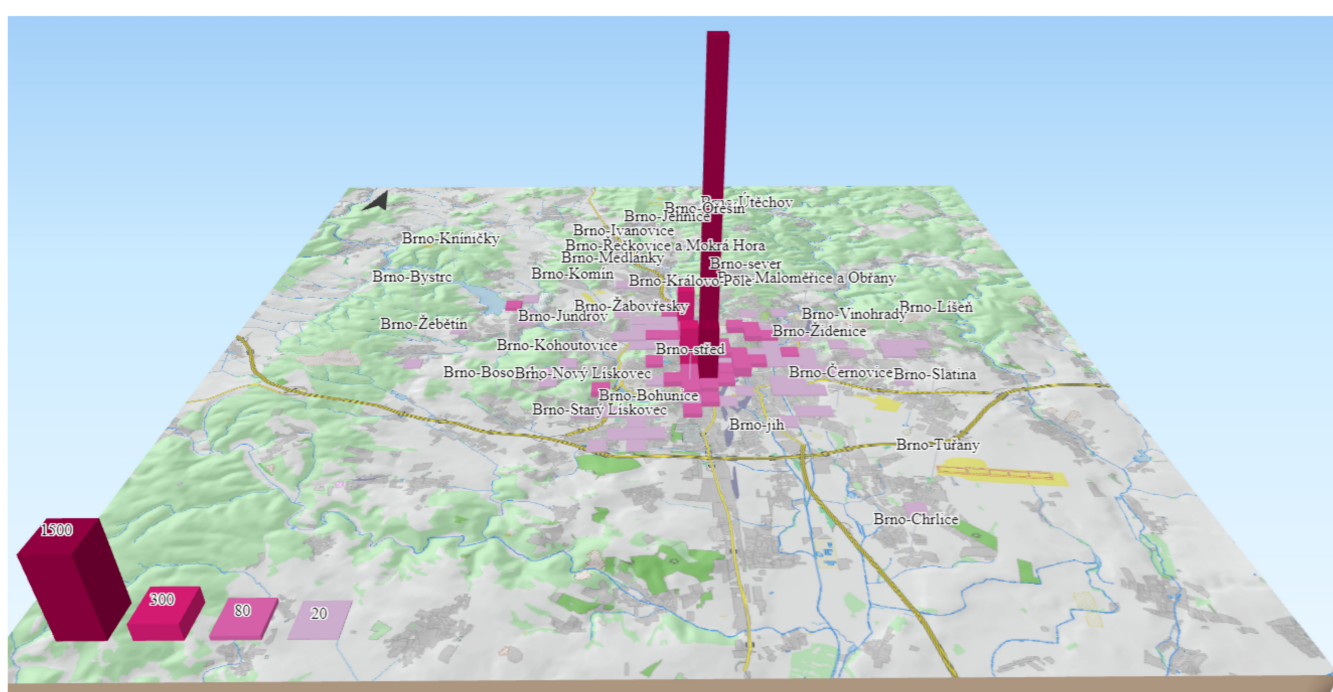
QGIS2three.js plugin exportuje model terénu, obrázky v mapovém poli a vektorová data do webového prohlížeče. Poté si lze prohlédnout objekty ve webovém prohlížeči, který podporuje WebGL.



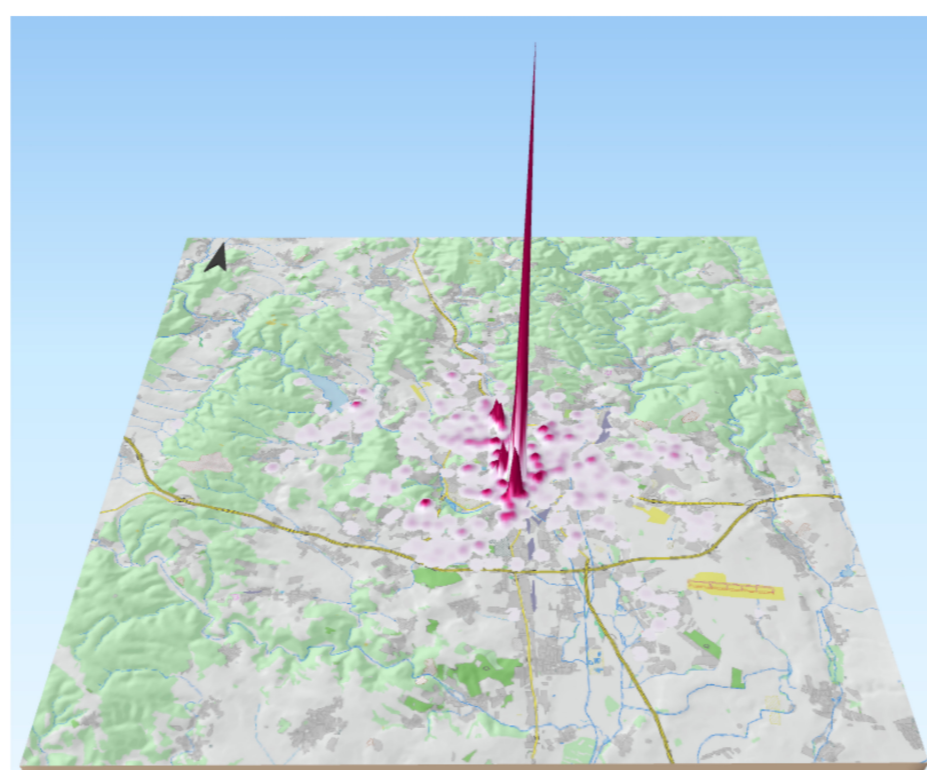
objemový kartogram (přestupky cyklistů)



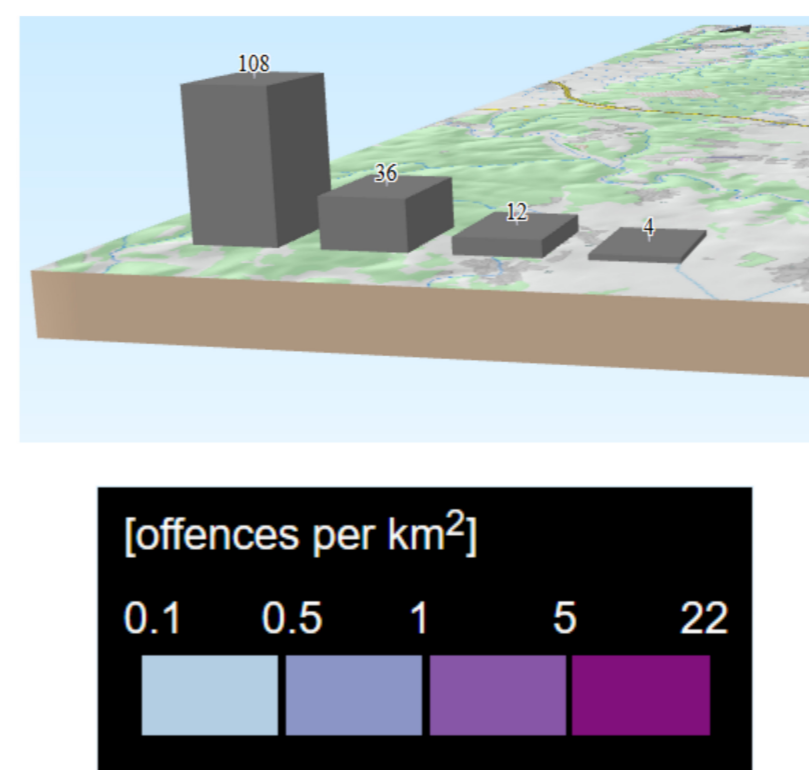
objemový kartogram (přestupky chodců)



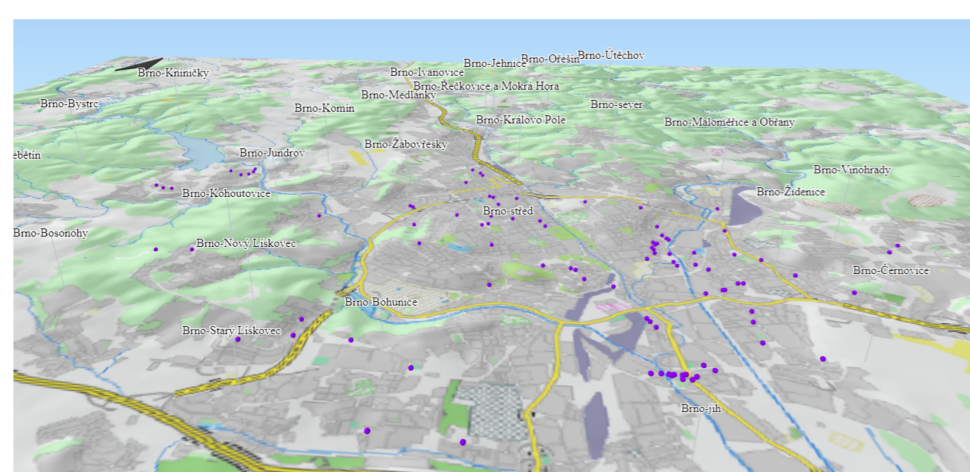
statistický povrch (přestupky chodců)



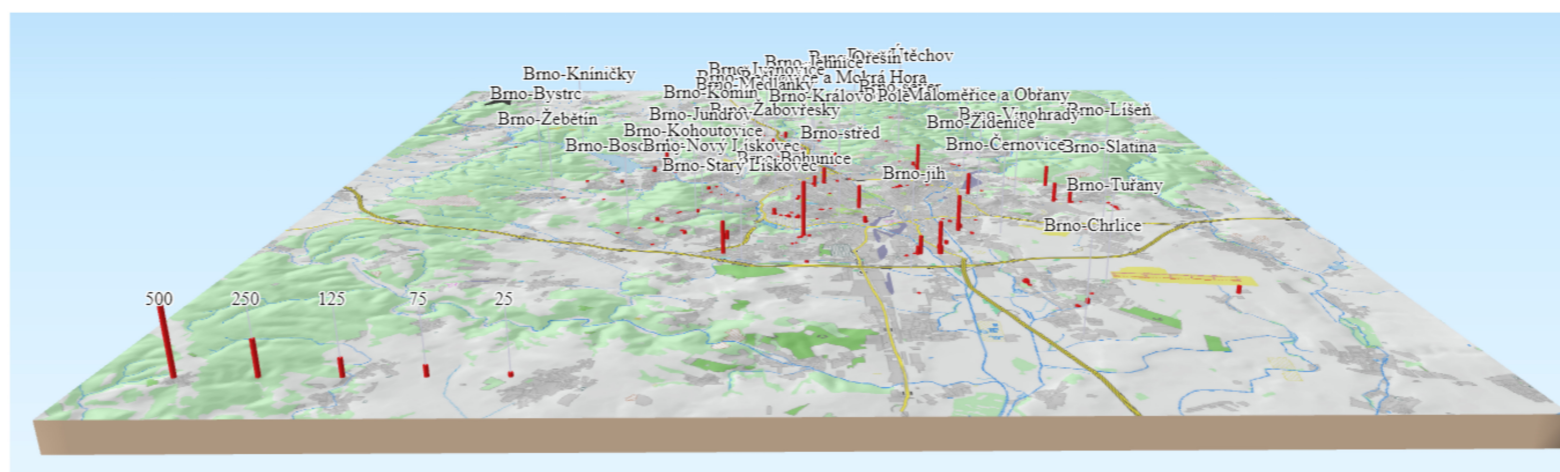
Legendy k objemovému kartogramu



3D tečková mapa (přestupky cyklistů)



3D kartodiagram (překročení povolené rychlosti)



Použitá datová zdroje:
Město Brno - databáze dopravních přestupků
(<https://old.datahub.io/organization/statutarni-mesto-brno>)
Městské okrsky (RÚIAN)
Digitální model území 1 : 25 000 (DMÚ25)
Data200 (ČÚZK)

Použitý software:
QGIS 2.12
Qgis2Three.js plug-in
Excel Geocoding Tool
Inkscape

Tento výzkum je součástí projektu "Vliv metod kartografické vizualizace na úspěšnost řešení praktických a výukových prostorových úloh" a "Dynamické mapovací metody orientované na řízení rizik a katastrof v éře velkých dat"

Interaktivní verze 3D map



http://web3dvis.esy.es/3d_traffic_offences/

MASARYKOVA UNIVERZITA
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA
GEOGRAFICKÝ ÚSTAV