

Generalizácia DEM pre segmentáciu georeliéfu pomocou zjednodušovania TIN

Richard FECISKANIN
Jozef MINÁR

Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského v Bratislave

Generalizácia DEM

Geomorfologické mapovanie / segmentácia

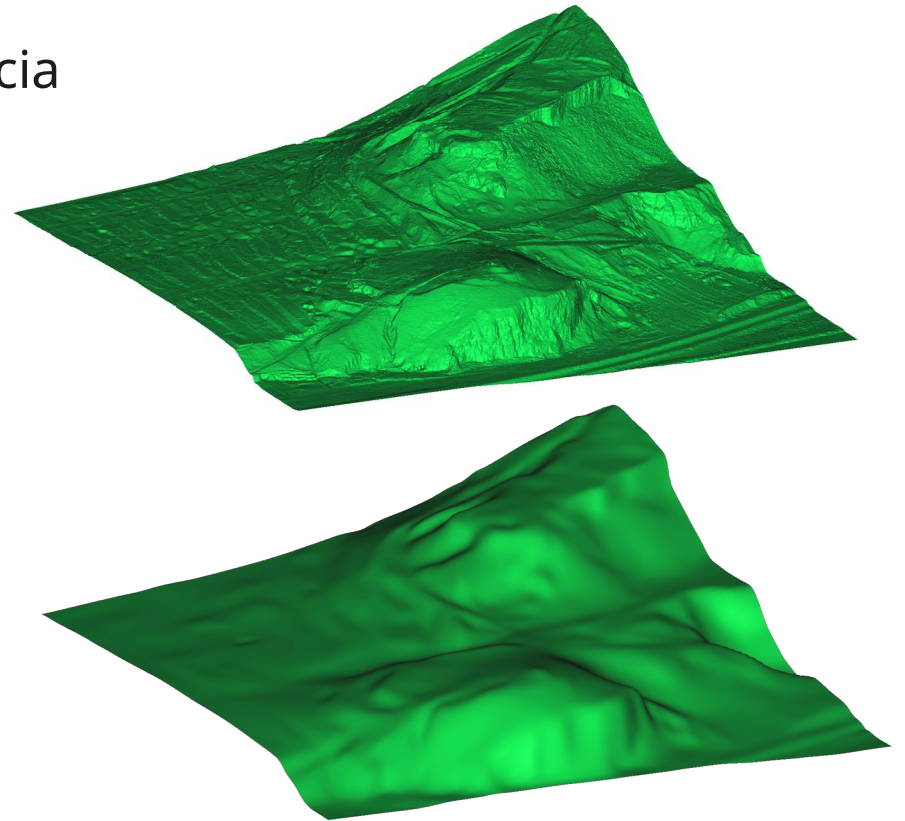
Hrubšia analytická mierka

Generalizácia je nevyhnutná

Otázka miery generalizácie

Ovplyvňuje výsledky segmentácie

Hľadanie vhodných úrovní



Generalizačné metódy pracujúce s gridom

Prevzorkovanie a filtrovanie

Efekt zhladenia, peek-clipping / valley-filling

Pokročilejšie skupiny metód

Wavelet transform, morphology-based, drainage-constrained, ...

Výber relevantných prvkov - subjektívna voľba parametrov, zamerané na jeden typ úlohy

Nahradenie polynómom metódou najmenších štvorcov

Využívané pri segmentácii

Generalizačné metódy pracujúce s TIN

Nepravidelné prvky a komplexná dátová štruktúra

- ✓ Výhodné pre zachytenie tvarov
- ✓ Vhodné pre zjednodušovanie
- ✗ Použitie pre ďalšie analýzy

Klasické metódy pre DEM: grid → TIN

Výber relevantných prvkov, určovanie odchýlok

Zjednodušovanie TIN

Špecifické metódy, maximálne tvarové priblíženie

Rozšírené v počítačovej grafike

Metóda Quadric error metric simplification (QEMS)

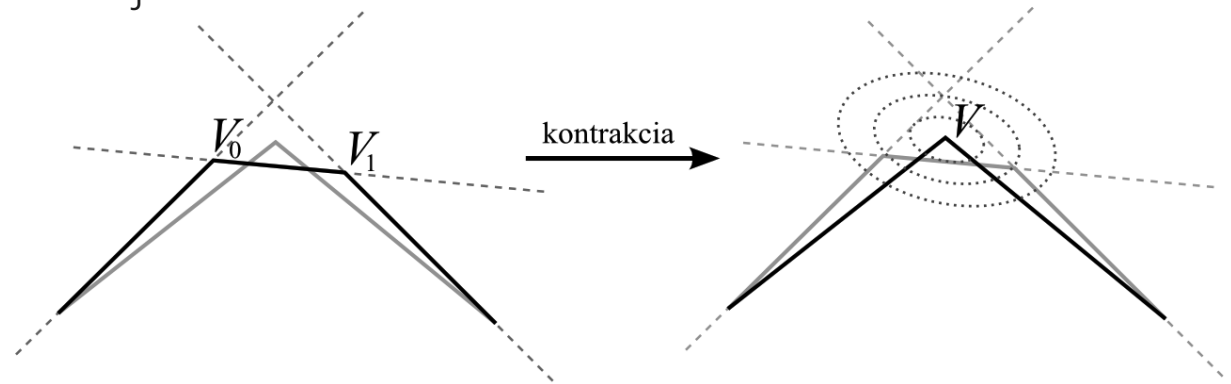
Decimácia trojuholníkovej siete kontrakciou hrán

Atomická operácia

Minimalizácia kvadratickej vzdialenosti testovaných bodov k rovinám okolitých trojuholníkov

V súlade s teóriou optimálneho trojuholníka

Bez subjektívnych volieb



Určenie vhodnosti pre segmentáciu

Morfometrické veličiny tretieho rádu

Určenie afinity veličín druhého rádu ku konštantným hodnotám

Predpoklad elementárnych foriem

Výpočet hodnôt zmien krivostí

$(k_n)_{ss}$ $(k_n)_{sc}$ $(k_n)_{cc}$ $(k_n)_{cs}$

Na základe polynómu 4. rádu určeného metódou najmenších štvorcov

Koncentrácia okolo nuly

Špecifická kvantilová miera špicatosti (okolo nuly) $K_0 = \frac{\tilde{x}_{95} - \tilde{x}_5}{\tilde{x}_{0+5} - \tilde{x}_{0-5}}$

Sumárna charakteristika modelu

Testovacie územia

Reálne územie

Slovinec/Sandberg (Bratislava – Devínska Nová Ves)

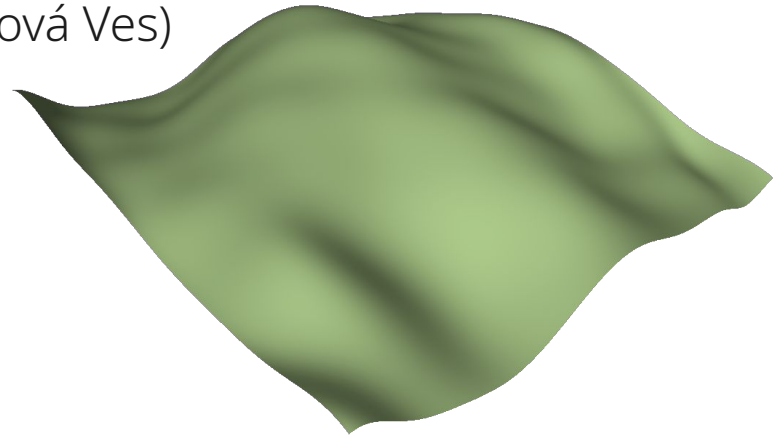
Z lidarových dát

Matematická plocha

Trigonometrický polynóm

Hypotéza

„Afinita morfometrických veličín vyšších rádov ku konštantnej hodnote by mala byť výrazne vyššia pre reálny georeliéf s elementárnymi formami alebo inými štruktúrami ako pre matematicky definované povrchy“

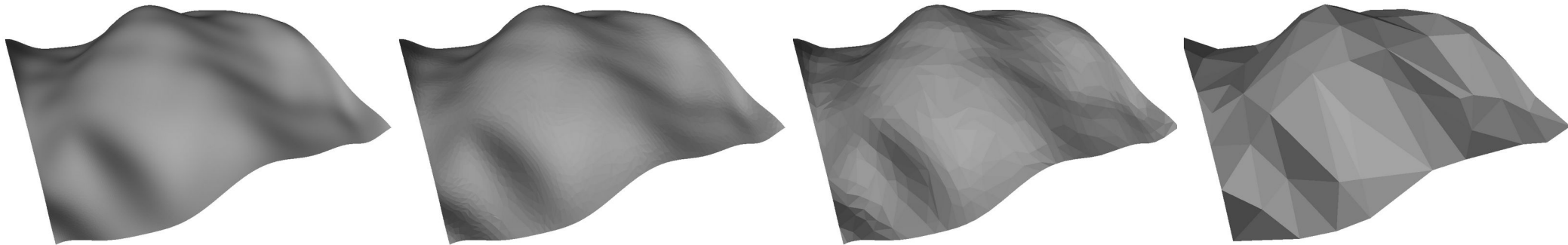


Generalizované modely

Matematická plocha

100 modelov v rozsahu 40 – 115 200 trojuholníkov

Ukážky: originál (115 200), 5 000, 1 000, 100 trojuholníkov

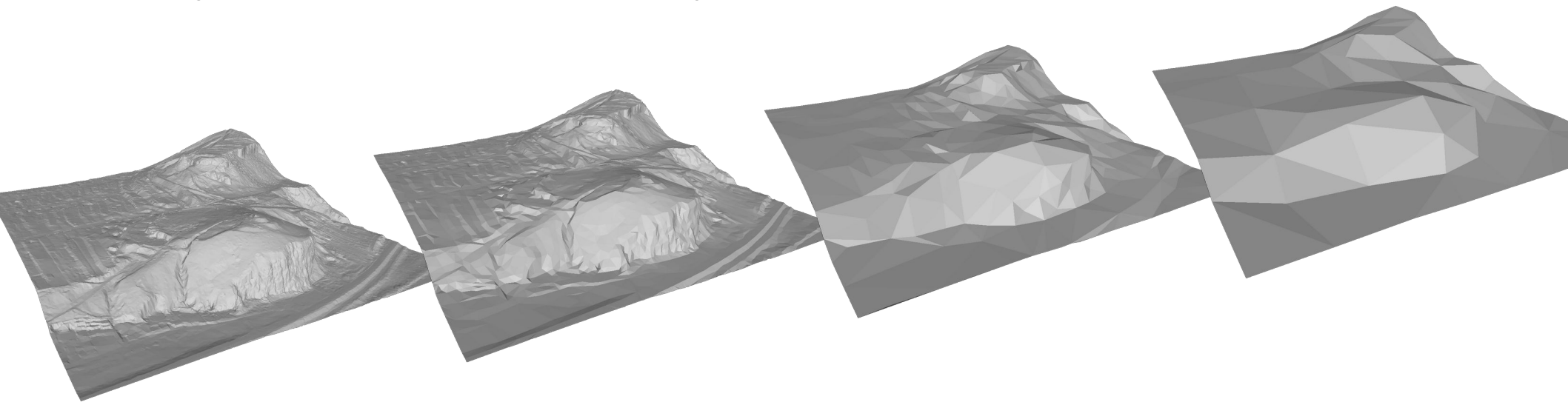


Generalizované modely

Reálne územie

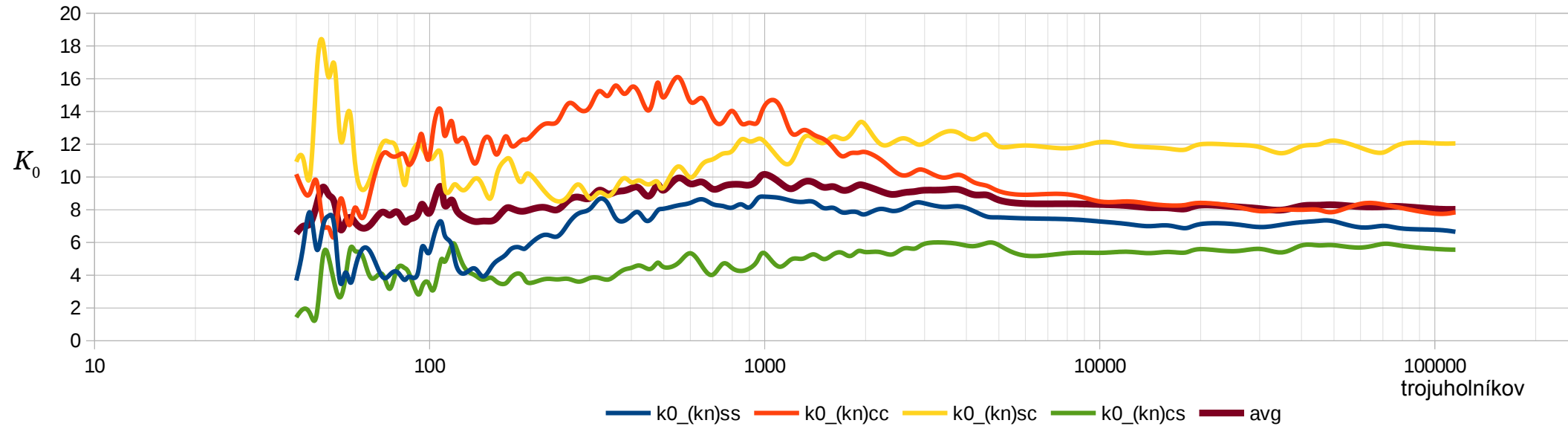
80 modelov v rozsahu 50 – 100 000 trojuholníkov

Ukážky: 100 000, 10 000, 650, 100 trojuholníkov



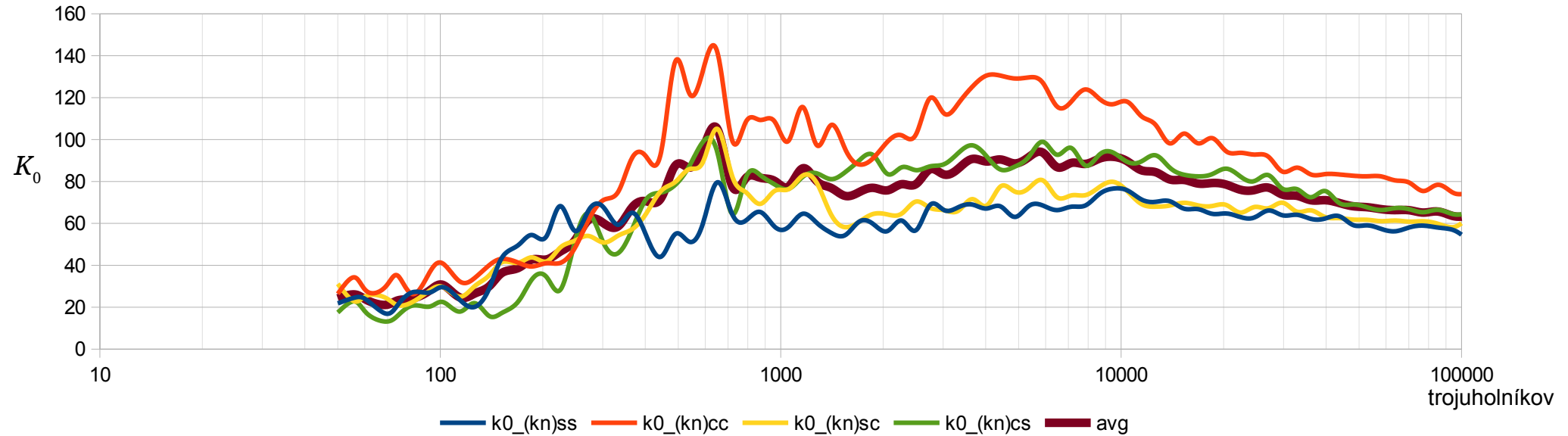
Matematická plocha

Hodnoty K_0 zmien krivostí pre generalizované modely



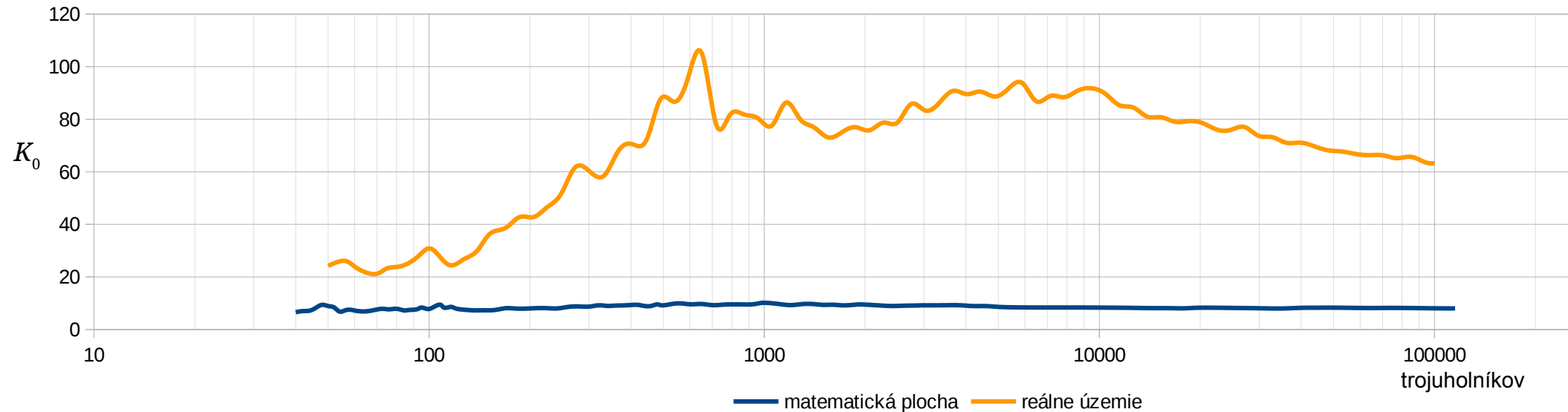
Reálne územie

Hodnoty K_0 zmien krivostí pre generalizované modely



Porovnanie území – priemerná hodnota K_0

Hodnoty pre matematickú plochu zreteľne nižšie, výrazne lineárny priebeh



Použitelnosť zjednodušovania TIN metódou QEMS

Dá sa efektívne využiť na generalizáciu DEM

Potvrdenie hypotézy

Významný rozdiel hodnôt K_0 medzi modelmi reálneho a matematického povrchu

Potenciál indexu K_0

Vhodný na stanovenie optimálnych úrovní generalizácie pre segmentáciu georeliéfu

Kontakt

richard.feciskanin@uniba.sk

jozef.minar@uniba.sk