

# Geostatistická analýza sesuvného hazardu v oblasti severních Chřibů

Tomáš KŘIVKA

Katedra geoinformatiky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v olomouci,  
tř Svobody 26,  
771 46, Olomouc, Česká republika  
Tomas.krivka@email.cz

**Abstrakt.** Je zřejmé, že výskyt svahových nestabilit v terénu není nahodilý. Má na něj vliv řada faktorů, které ve vzájemné kombinaci determinují lokalitu k náchylnosti k sesouvání. Jestliže budeme statisticky analyzovat jednotlivé faktory v místech sesuvů, dojdeme k poznatkům, které určí, jaké hodnoty faktory nejčastěji doprovázejí sesuvy. Vyhledáváním podobných hodnot parametrů a jejich kombinací mimo sesuvy dojdeme k místům, která jsou z hlediska svahových nestabilit nejrizikovější. V analýze byly použity vrstvy sklon, orientace a délka svahu, geometrické formy reliéfu, současné využití země a geologická mapa. K dosažení výsledných map sesuvného hazardu byla použity dvě metody. První, bivariační, kdy váha faktorů byla stanovena pomocí entropie, a druhá, multivariační, která zohledňuje případnou interakci mezi jednotlivými faktory. Obě metody byly nakonec porovnány.

**Klíčová slova:** Chřiby, sesuvný hazard, GIS, DMR

**Abstract.** It is obvious, that slope instability occurrence is not accidental. It is influence by many factors, which determinate locality to sliding in mutual combination. By statistical analyzing of particular factors in places of slides, we can reach pieces of knowledge, which parameter values often go with slides. By searching similar parameter values and their combinations out of slides, we can find place with high landslide risk. There were used layers of slope, aspect and length of slope, geometric form of relief, landuse and geologic map in the analysis. There were also used two methods to reach the final map. The first one, bilateral, where stress of factors was set by entropy. The second one, multilateral, which took note of incidental interaction between particular factors. Both of those methods were compared at the end.

**Keywords:** Chřiby, landslide risk, GIS, DRM

## 1 Úvod

Cílem práce bylo sestavit mapu sesuvného hazardu oblasti severních Chřibů. Mapy byly nakonec vytvořeny dvě, první s použitím bivariační analýzy a druhá s použitím analýzy multivariační. Obdobné metody použil ve své disertační práci Hodnotenie náchylnosti územia na zosúvanie s využitím štatistických metód v prostredí GIS RNDr. Peter Pauditš, PhD. Výsledky bivariační a multivariační analýzy byly nakonec porovnány. V obou případech byly použity vstupní faktory: sklon,

orientace a délka svahu, geometrické formy reliéfu, současné využití země a geologická mapa. Na základě těchto faktorů bylo zhotoveno šest stejnojmenných vstupních parametrických vrstev. Mimo tyto vrstvy stála na vstupu do analýzy ještě vrstva již lokalizovaných sesuvů, které se rozlišovaly na aktivní a neaktivní.

## 2 Bivariační analýza

V případě bivariační analýzy byla každá vstupní parametrická vrstva porovnána s vrstvou sesuvů zvlášť. Na základě tohoto porovnání byla stanovena intenzita výskytu sesuvů v každé třídě parametru. Je to poměr počtu buněk dané třídy parametru pod sesuvy a počtu buněk dané třídy v celém území. Podle intenzity výskytu sesuvů byly všechny parametrické vrstvy reklasifikovány. Před jejich součtem byly ještě stanoveny váhy každého parametru pomocí entropie (1) a touto váhou byly vrstvy pronásobeny.

$$H_j = - \sum_{i=1}^{S_j} p_{ij} \log_2 p_{ij} \quad (1)$$

**Tabulka 1.** Váhy pro aktivní sesuvy.

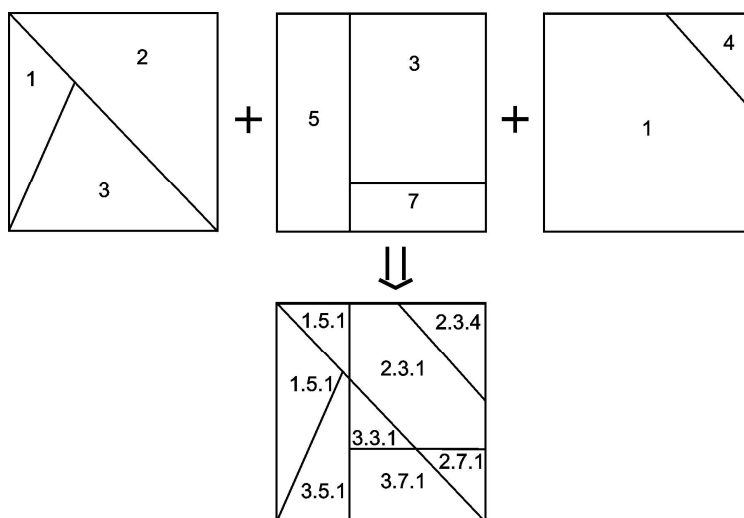
Parametr	Váha
Sklon svahu	0,2317
Orientace svahu	0,0780
Délka svahu	0,1582
Geometrické formy reliéfu	0,1061
Geologie	0,1533
Využití země	0,2727

**Tabulka 2.** Váhy pro neaktivní sesuvy.

Parametr	Váha
Sklon svahu	0,2278
Orientace svahu	0,0785
Délka svahu	0,2518
Geometrické formy reliéfu	0,0217
Geologie	0,1924
Využití země	0,2279

### 3 Multivariační analýza

Multivariační analýza je založená na současném porovnání všech parametrických vrstev a vrstvy lokalizovaných sesuvů. Výsledkem tohoto porovnání jsou všechny kombinace hodnot parametrů, které se na území vyskytují. Tyto kombinace v mapě vymezují homogenní jednotky. Jsou to malé areály, kde jednotlivé parametry nabývají stejných hodnot. Nad touto vrstvou byla stanovena intenzita výskytu sesuvů, obdobně jako u bivariační analýzy.

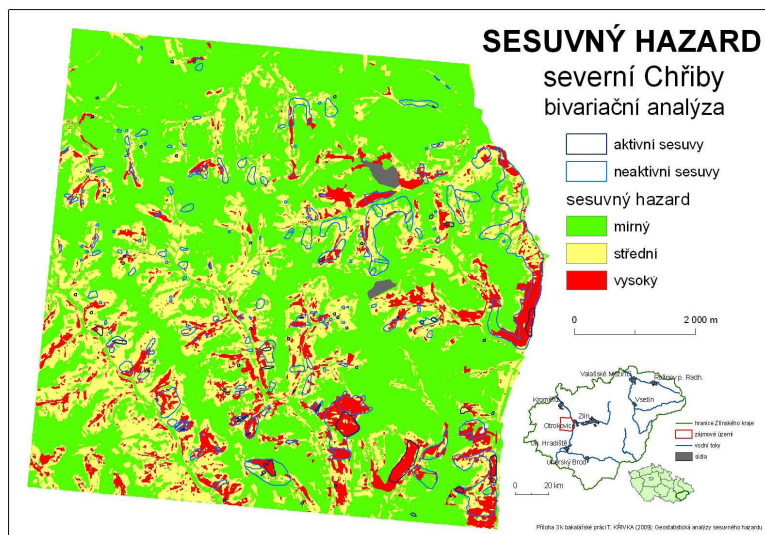


Obr. 1. Princip vzniku gridu homogenních jednotek

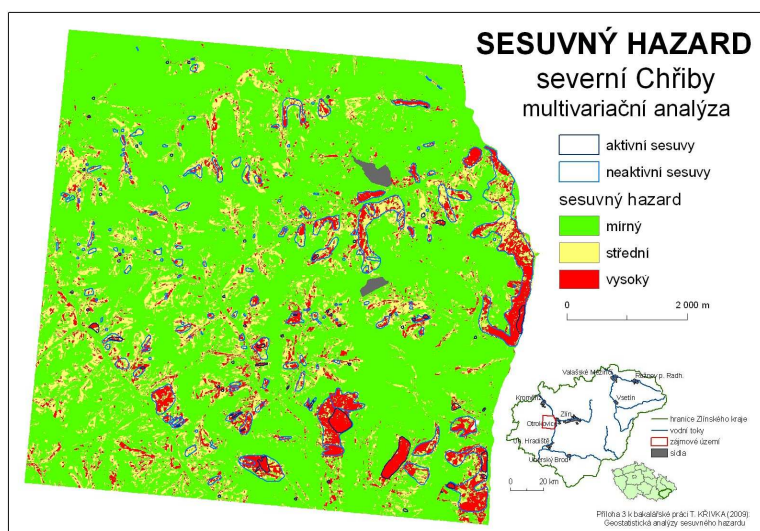
### 4 Závěrečný součet a kartografické znázornění

Výše zmíněné analýzy byly prováděny odděleně pro aktivní a neaktivní sesuvy. Výsledné mapy jsou váženým součtem vrstev, které vyšly z těchto dvou dílčích analýz.

Sesuvný hazard byl reklasifikován do tří tříd. Lokality s mírným hazardem byly označeny červenou barvou, se středním žlutou a vysokým červenou. Do výsledné mapy byly také přidány vrstvy lokalizovaných aktivních a neaktivních sesuvů.



**Obr. 2.** Výsledná mapa sesuvného hazardu – bivariační analýza



**Obr. 3.** Výsledná mapa sesuvného hazardu – multivariační analýza

## 5 Závěr

Výsledná práce si určitě neklade za cíl, aby v problematice sesuvů definitivně hodnotila dané území, může však podat dobrou prvotní informaci před posouzením konkrétních lokalit.

## Reference

1. Brázdil, R. a kol.: *Statistické metody v geografii - cvičení*. Brno, Univerzita J. E. Purkyně, Přírodovědecká fakulta, 1981, 177 s.
2. Pauditš, P.: *Hodnotenie náchylnosti územia na zosúvanie s využitím štatistických metód v prosredí GIS* [Disertační práce] Univerzita Komenského v Bratislave, Přírodovědecká fakulta, Katedra inžinierskej geológie, 2005, 153 s.
3. Vajda, I.: *Teorie informace*. Praha, Vydavatelství ČVUT, 2004, 109s.