



NÁRODNÉ POĽNOHOSPODÁRSKE  
A POTRAVINÁRSKE CENTRUM  
VÝSKUMNÝ ÚSTAV PÔDOZNALECTVA  
A OCHRANY PÔDY

# Soil maps and databases in SK requirements and needs for harmonization

*Jaroslava Sobocká, Emil Fulajtár*  
*NPPC – Soil Science and Conservation research Institute*  
*Bratislava, Slovakia*

# BASIC SOIL AND SOIL-RELATED INFORMATION

- General Soil Survey of Agricultural Land
- Land evaluation (Pedo-ecological units)
- Ortophotomaps
- DTM
- Thematic soil maps (soil properties – texture, pH, organic carbon, etc, degradation processes - erosion, compaction, contamination, etc.)
- Geochemical atlas
- Soil information system
- Soil portal

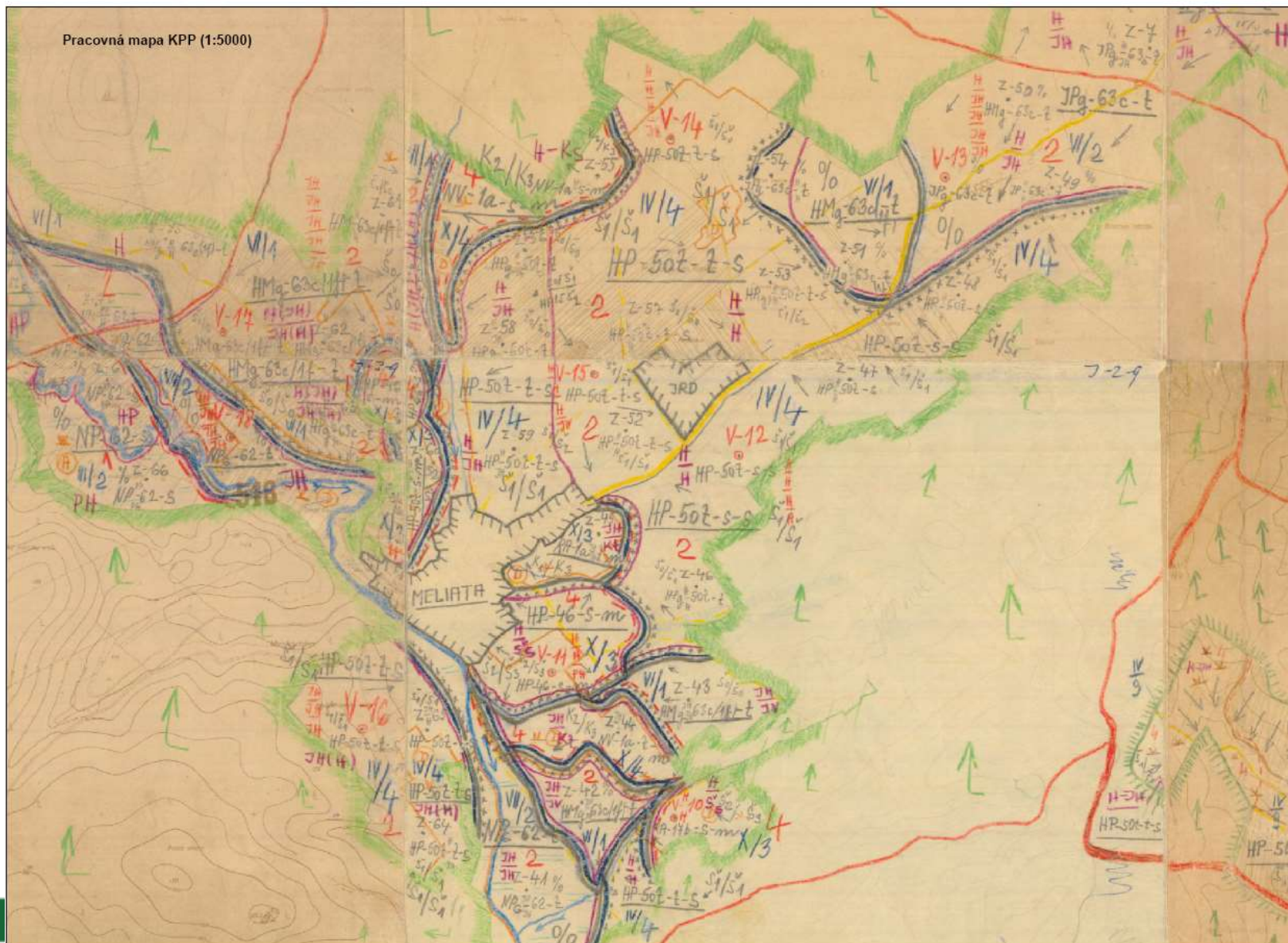


# GENERAL SOIL SURVEY

- The general soil survey (GSS) provides a refined maps of soils covering the whole agricultural land. The original working maps (1 : 5 000) were generalised to smaller scales of 1:10,000 and 1:50,000). Soil profile data are a base of national soil information system.
- GSS data served for land evaluation. Soil types were reclassified to PEDO-ECOLOGICAL UNITS.
- The results of land evaluation were introduced to SOIL PORTAL



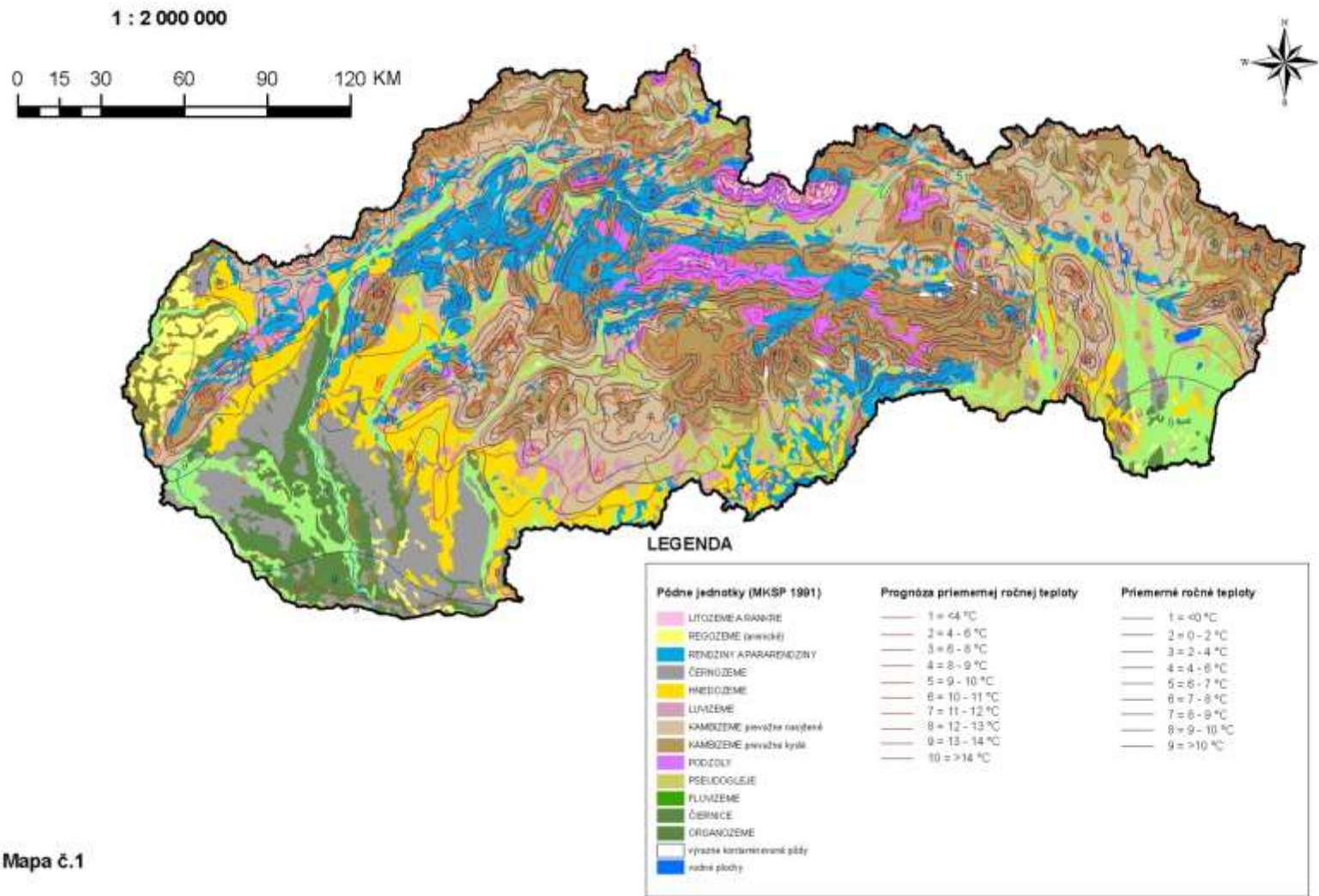
# Original working map of soil survey (1 : 5 000)





# Soil map of Slovakia

(country map 1 : 2 000 000, 1 : 400 000, sheets maps 1 : 10 000, 1 : 50 000)



Mapa č.1

# SOIL PORTAL – national on-line soil information system focused to soil productivity assessment and soil conservation

The screenshot shows a web browser window with the URL <http://www.podnemapy.sk/default.aspx>. The page title is "InfoPortál VÚPOP". The main heading is "Pôdny portál" with a logo of a globe. Below it, the text "Informačný servis VÚPOP" and "Výskumný ústav pôdozvedectva a ochrany pôdy" is displayed.

The page is divided into several sections:

- Informačný portál o pôde**: Includes links for "Úvod", "Návod", "Kontakt", and "Linky".
- Aplikácie pre verejnosť**: Lists various services such as "Register pôdy - LPIS", "Bonitované pôdno-ekol. jednotky - BPEJ", "Nitrátová direktíva", "Aplikácia kalov a sedimentov", "Chránené poľnohospodárske pôdy", "Hrúbka humusového horizontu", "Produkčný potenciál poľn. pôd", "Typ.-prod. kategórie poľn. pôd", "Hodnota pozemkov pre poz. úpravy", "Potenciálna produkcia fytomasy", and "Bilancia organickej hmoty v orných pôdach".
- Fyzikálna degradácia pôdy**: A highlighted section with sub-items: "Vodná erózia pôdy", "Veterná erózia pôdy", "Erozyzný účinok zrážok - R-faktor", "Náchylnosť pôdy na kompakciu", "Konsolidácia erózne ohrozeného územia", and "Maximálna prípustná hodnota faktoru ochranného vplyvu vegetácie".
- Poradený systém pre farmárov (Farm Advisory System - FAS)**: A section for agricultural advisory services.
- Legislatíva**: Includes "GAEC-y".
- Aplikácie pre PPA, MP SR, OPÚ, KPÚ**: A section for specific agricultural applications, with the sub-heading "POTREBNÉ HESLOH".
- Register pôdy - LPIS**: Includes "Dotlač grafických príloh" and "Register užívateľských dielov".
- Aplikácie kalov**: A section for sediment applications.

On the right side, there is a vertical menu with items like "Pôdna mapa SR 1:400 000", "Atlas pôd SR", "KPP - prieskum", "Pôdno-ekologické regióny", "Čiastkový monitorovací systém - PÔDA", "Geochemický atlas SR", "Geologické faktory ZP", "Poľn. znevýhodnené oblasti SR - LFA", "Vhodnosť pôd pre pestovanie jadier", "Informačné fórum o závlahách", "Štruktúra pôdneho fondu", "Chránené vtáčie územia - CHVU", and "Webové služby". Below this menu is a "Fórum k pôdnemu portálu" section.

At the bottom of the page, there is a small text: "Používaním tohto portálu súhlasíte s podmienkami zmluvy na jeho použitie. © VÚPOP Bratislava – Posledná aktualizácia 13. 01. 2014".



# Land evaluation – pedo-ecological units

http://www.podnemapy.sk/portal/verejnost/bpej/bpej.aspx

## Programovo-technická charakteristika bázy dát máp BPEJ

Vzhľadom na ľahšiu dostupnosť štruktúry a technického riešenia pôvodnej bázy dát je táto transformovaná do univerzálneho vektorového formátu DXF a do formátu prostredia programového systému GIS: ARC/INFO. Dá sa teda využívať všetkými typmi GIS, ktoré pracujú s formátom DXF. Zároveň boli v báze dát opravené niektoré nepresnosti v dátach, ktoré vznikli pri digitalizácii máp a realizovali sa všetky doteraz vykonané úpravy hraníc a obsahu BPEJ tak, aby mapy BPEJ v digitálnom tvare zodpovedali z hľadiska obsahu autorským originálom máp BPEJ na podklade Štátnej mapy odvodenéj 1:5 000.

Časťi bázy dát potrebné pre projektovanie a riadenie ochrany poľnohospodárskych pôd je možné exportovať do takmer všetkých GIS používaných na území SR.

### Atribúťová charakteristika BPEJ

Bonitované pôdno-ekologické jednotky (BPEJ) sú pôdne a ekologicky relatívne najhomogénnejšie jednotky bonitačného informačného systému. V podstate predstavujú hlavné pôdno-klimatické jednotky, ktoré sú podrobnejšie rozdelené podľa kategórií ich sklonu svahov, expozície svahov k svetovým stranám, skeletovitosti, hĺbky pôdy a zrnitosti povrchového horizontu.

Každá BPEJ je určená a jej pôdno-klimatické vlastnosti sú vyjadrené kombináciou kódov jednotlivých vlastností na stabilných pozíciách 7 miestneho kódu:

### Štruktúra kódu BPEJ

7- miestny úplný kód BPEJ

xx	xx	x	x	x			kód klimatického regiónu	00 - 10
							kód hlavnej pôdnej jednotky	00 - 99
							kód svahovitosti a expozície	0 - 9
							kód skeletovitosti a hĺbky pôdy	0 - 9
							kód zrnitosti pôdy	1 - 5
							kód hlavnej pôdno-klimatickej jednotky	

Charakteristika a číselníky vlastností BPEJ sú podrobne popísané v [Príručke pre používanie máp bonitovaných pôdno-ekologických jednotiek](#).

Aplikácia prostredníctvom "[MAPOVEJ SLUŽBY](#)" poskytuje on-line informácie o priebehu hraníc BPEJ na podklade ortofotomáp. Aktualizácia informácií o BPEJ sprístupnených na internete je realizovaná raz za rok.

Posledná aktualizácia databázy BPEJ k 1. 1. 2013

**V prípade záujmu o BPEJ vo vektorovom údajovom formáte kontaktujte:**

**V prípade záujmu o ďalšie informácie týkajúce sa poskytovania údajov z databázy BPEJ pre právnické a fyzické osoby kontaktujte:**

**PÔDNA SLUŽBA – VÚPOP**  
tel. číslo: 02/ 48 206 906  
e-mail: [p.bezak@vupop.sk](mailto:p.bezak@vupop.sk)

[Hore...](#)

Používaním tohto portálu súhlasíte s podmienkami zmluvy na jeho použitie.  
© VÚPOP Bratislava – Posledná aktualizácia: 13. 01. 2014





All information is available for farmers on-line.  
It can be selected for each particular parcel of agricultural land.

Info Servis VÚPOP - Register pôdy LPIS

http://www.podnemapy.sk/lpis\_verejnost/viewer.htm

InfoPortál VÚPOP

Info Servis VÚPOP - Registre...

**VRSTVY**

- KULTÚRNE DIELY
- LPIS 04/03/13
- Externé vrstvy
- KALY
- BIOTOPY
- INDIR
- INDIR\_ABC
- UEV
- BPEJ 6-9
- CHVU
- KP
- NZ
- TERASY
- Územné členenie
- Okresy
- Katastre
- Lokality
- Ortofoto
- ortofoto 2012
- ortofoto 2010
- ortofoto 2007
- ortofoto 2002

Prekresli mapu

Auto prekresľovanie

Pomoc:

- Zavretá skupina, klik na otvorenie.
- Otvorená skupina, klik na zavretie.
- Mapová vrstva.
- Symbol vrstvy - klik pre zobrazenie legendy.
- Skrytá skupina/vrstva, klik na zviditeľnenie.
- Viditeľná skupina/vrstva, klik na zneviditeľnenie.
- Viditeľná vrstva, ale nie pri tejto mierke.
- Čiastočne viditeľná skupina, klik na zviditeľnenie.
- Neaktívna vrstva, klik na aktiváciu.
- Aktívna vrstva.

KP je teraz aktívna vrstva

Posunut



# Pedo-ecological units as protected areas (land take)

http://www.podnemapy.sk/bpej/viewer.htm?activelayer=2&layers=

**VRSTVY**

- BPEJ
- BPEJ - chránené
- Skupina kvality
- BPEJ
- KULTÚRNE DIELY
- SMO
- SMO 10000
- SMO 5000
- Územné členenie
- Okresy
- Katastre
- Lokality
- Ortofoto
- ortofoto 2012
- ortofoto 2010
- ortofoto 2007
- ortofoto 2002

**Prekresli mapu**

Auto prekresľovanie

**Pomoc:**

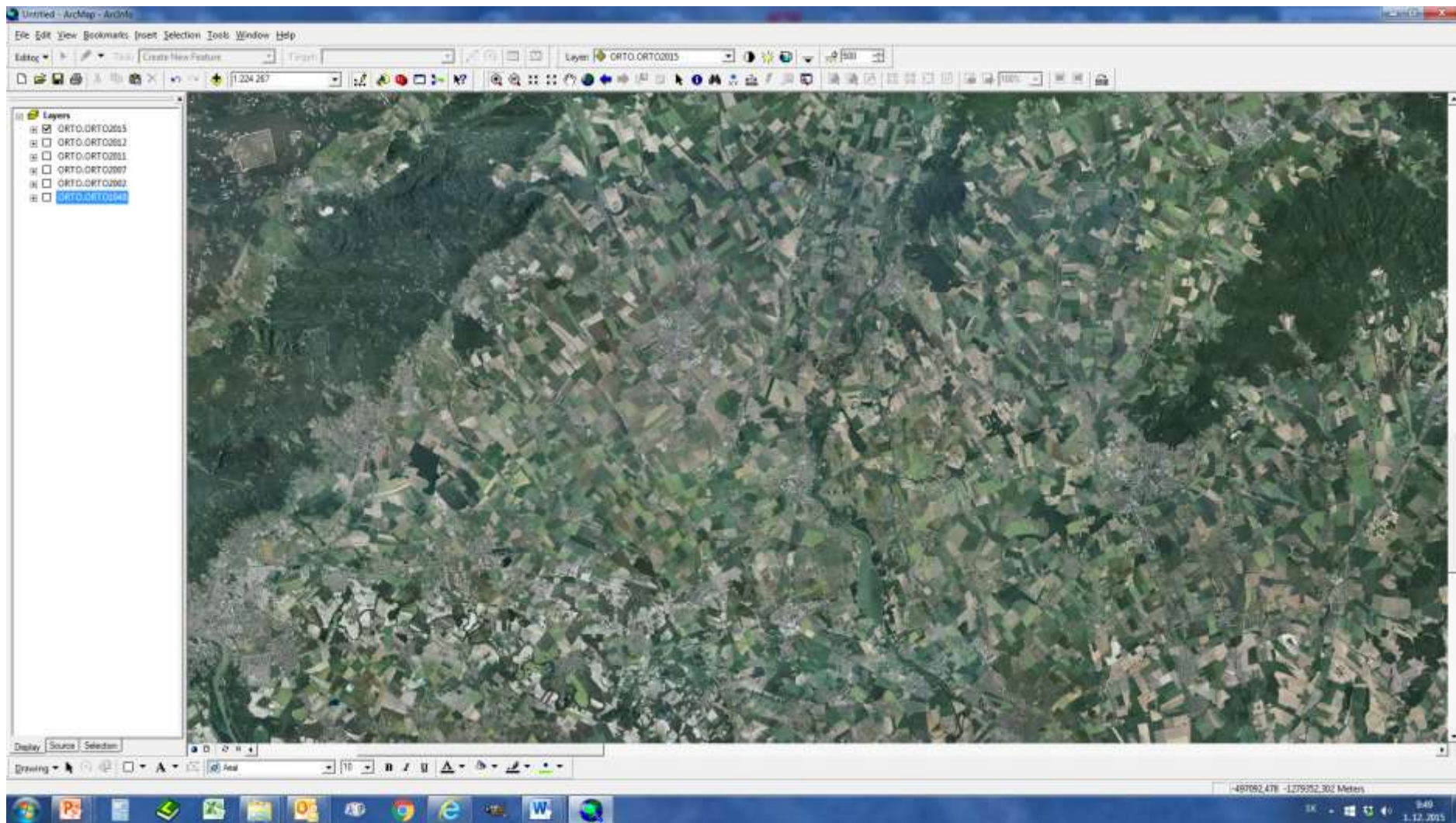
- Zavretá skupina, klik na otvorenie.
- Otvorená skupina, klik na zavrtenie.
- Mapová vrstva.
- Symbol vrstvy - klik pre zobrazenie legendy.
- Skrytá skupina/vrstva, klik na zviditeľnenie.
- Viditeľná skupina/vrstva, klik na zneviditeľnenie.
- Viditeľná vrstva, ale nie pri tejto mierke.
- Čiastočne viditeľná skupina, klik na zviditeľnenie.
- Neaktívna vrstva, klik na aktiváciu.
- Aktívna vrstva.

(c) Výskumný ústav pôdovedectva a ochrany pôdy  
Ortofotomapa (c) EUROSENSE s.r.o. • Ortofotomapa (c) GEODIS SLOVAKIA s.r.o. • CHVJ, UEV, BIOTOP (c) Štátna ochrana prírody SR

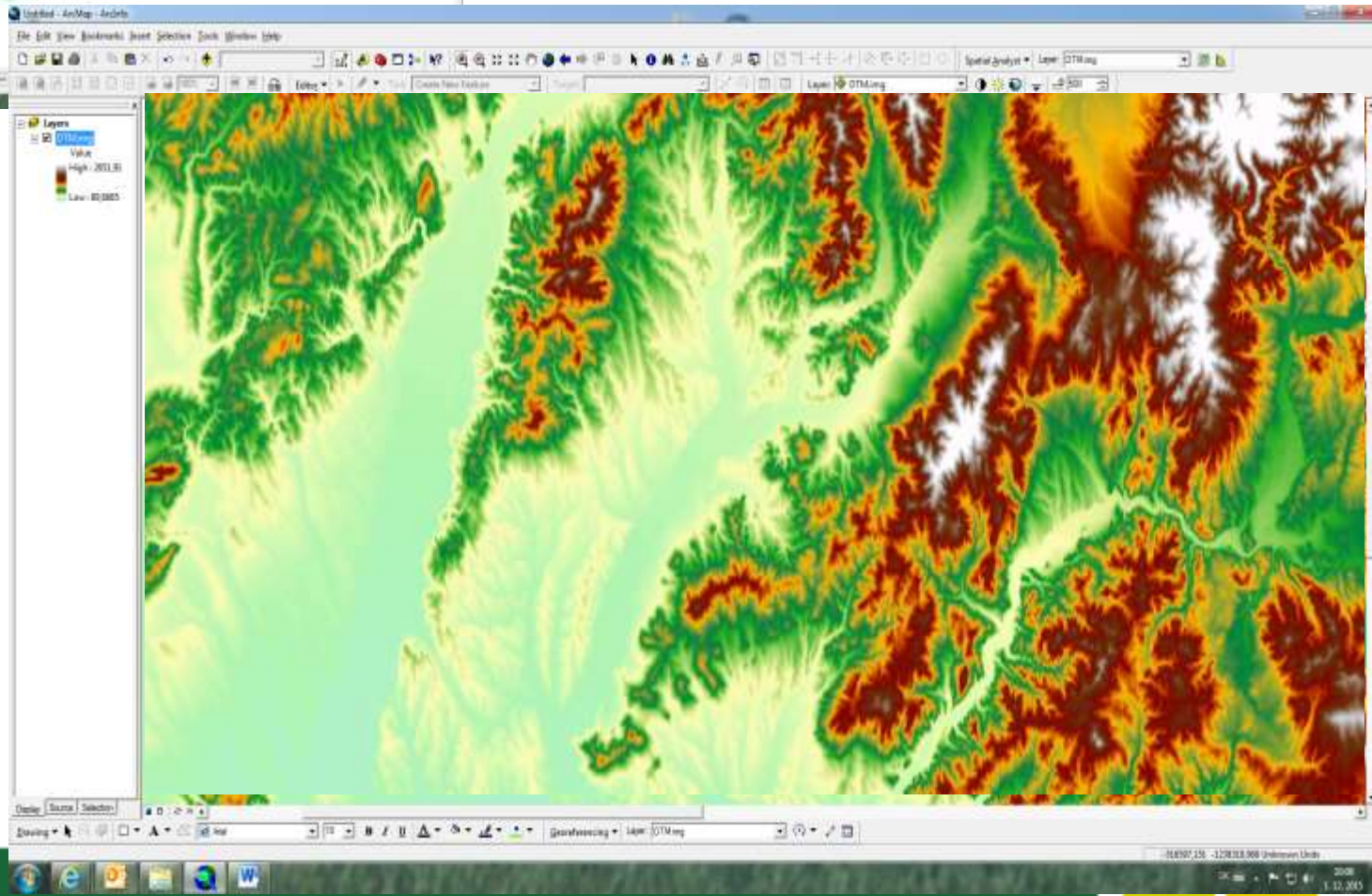
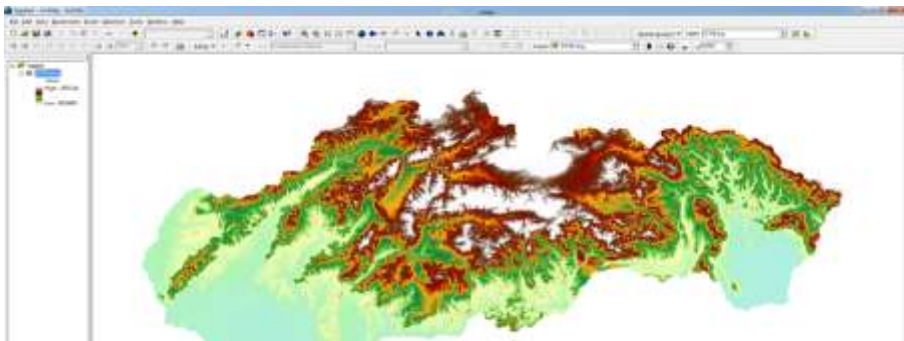
Posunut



# Ortophotomaps of the whole territory of Slovakia



DTM of the whole territory of Slovakia  
with 20 m resolution



# Soil erosion in SK

- **45% territory of Slovakia is susceptible to soil erosion;**
- **Agriculture extends to sub-mountainous and mountainous areas;**
- **Most severely affected are slope areas built by loess, loose volcanic rocks and limestone;**



# Examples of gullies on military maps

1763-1787

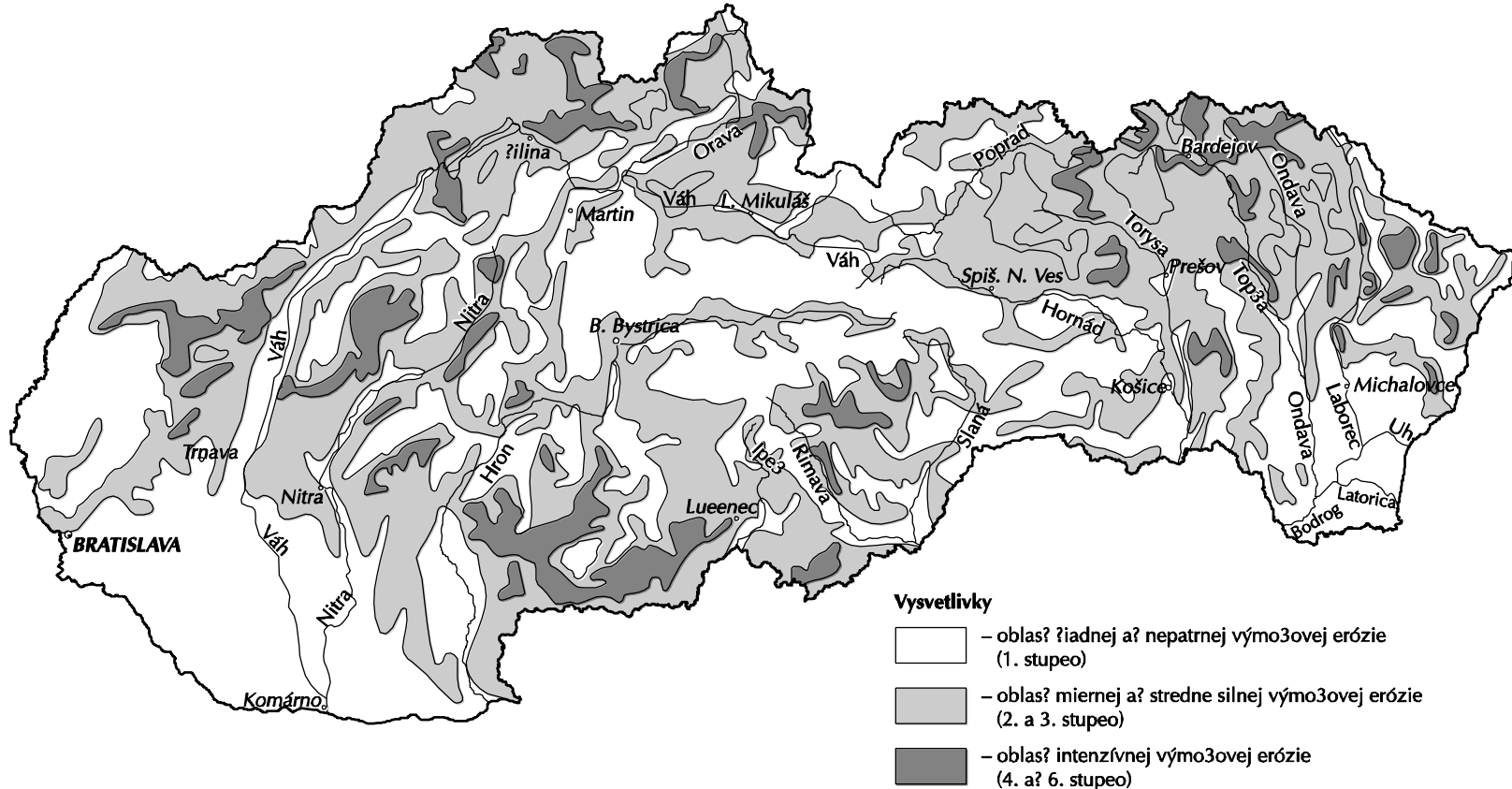
1806-1869

1869-1887

Gullies



# Bučko Š., Mazúrová V., 1958: Map of gully erosion in Slovakia (generalized version)



# MAPPING OF EROSION

- Field survey and study of geographical relations (catena approach)
- Mapping from remote sensing
- Method based on fallout radionuclides ( $^{137}\text{Cs}$ ): investigation of spatial distribution of erosion as a process
- Erosion modelling as a spatial approach of erosion investigation





Typical erosion patterns  
in loess areas  
of Western Slovakia

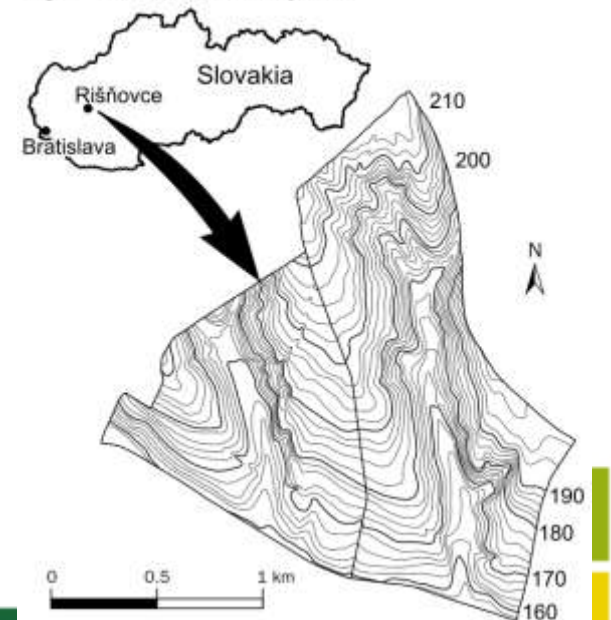


# Rišňovce test site

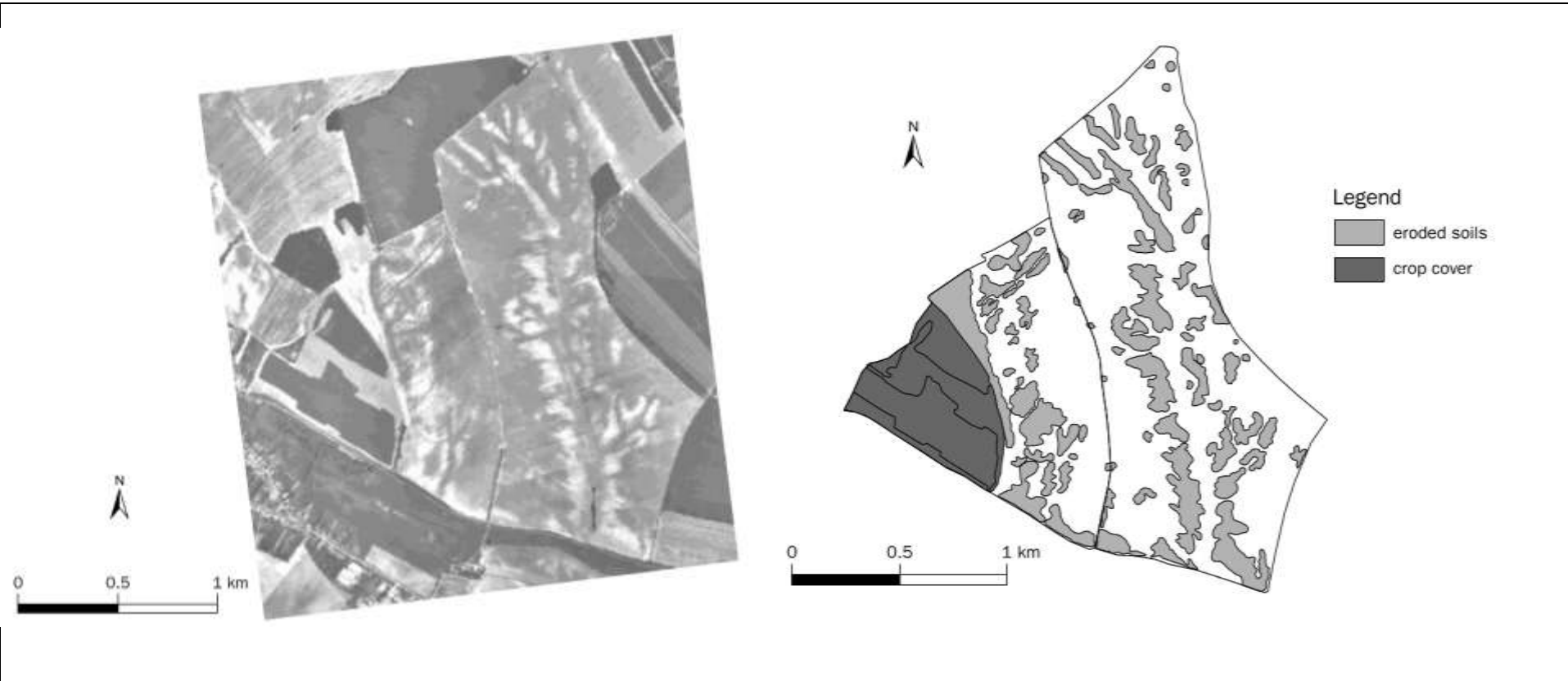
Small group of agricultural parcels with arable land north of Rišňovce village was (Total acreage is about 150 ha.)



Fig. 1 Location of study site



# Vectorization of aerial photographs



# Mathematical classification of SPOT PAN Image

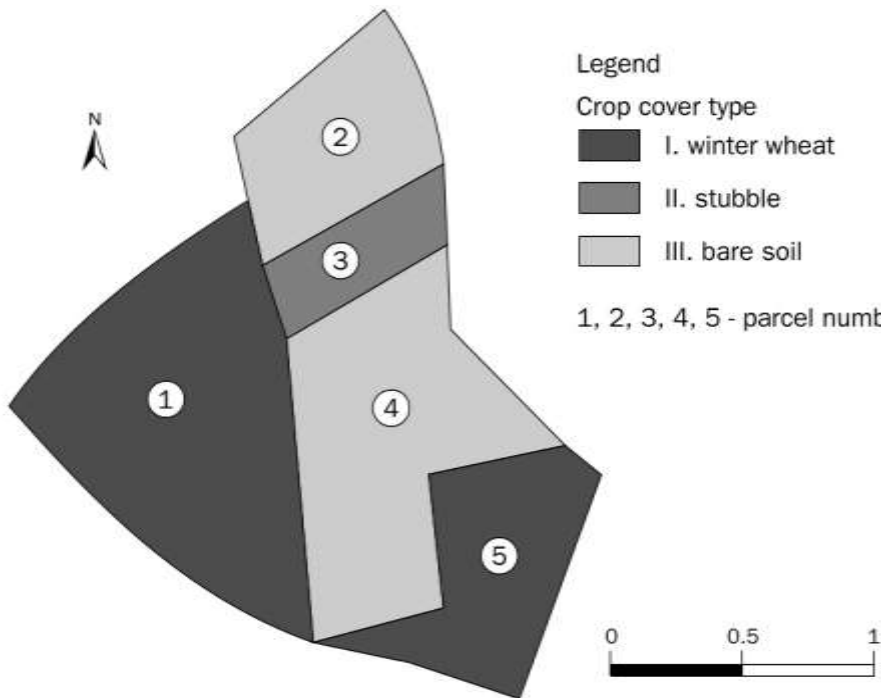
Procedure comprise of four steps:

1. Land typization
2. Uncontrolled mathematical classification
3. Uncontrolled aggregation
4. Expert aggregation

Three land types:

1. winter wheat
2. stubble
3. bare soils

Four classes of electromagnetic reflectance (1, 2, 3, 4)



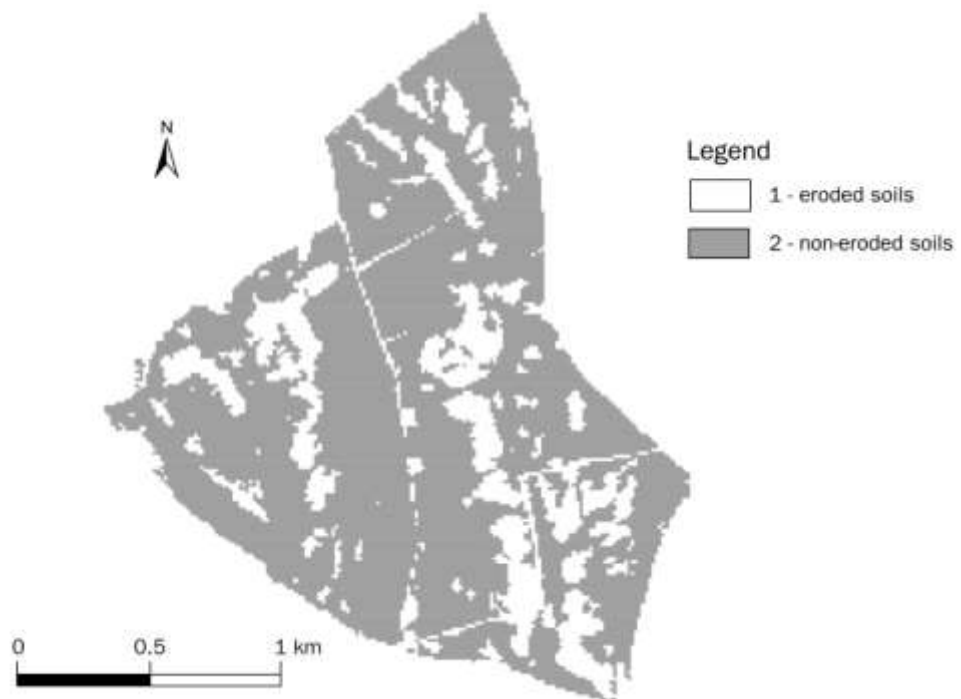
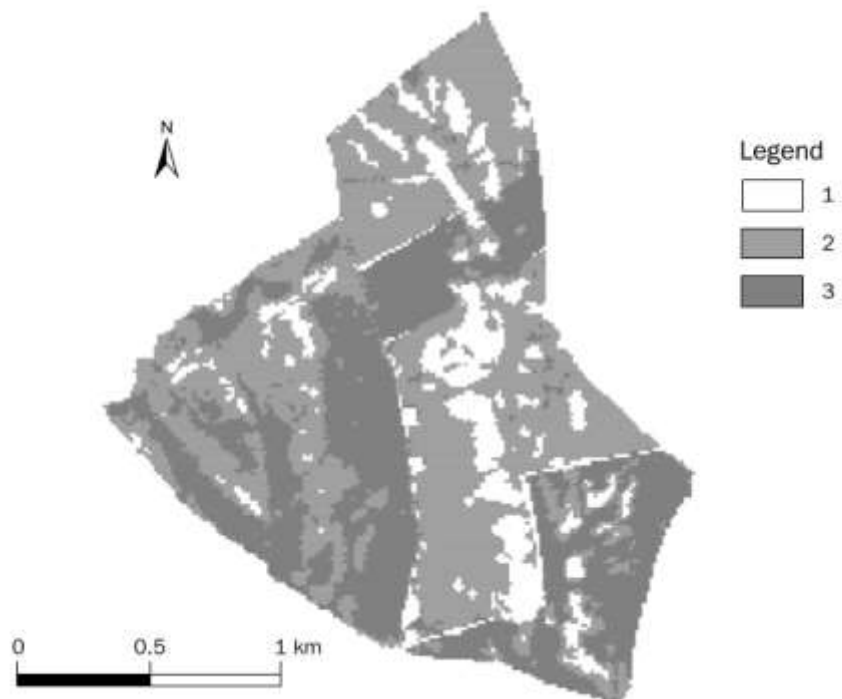
1 Step. Land typization

2 Step. Uncontrolled classification



### 3 Step. Uncontrolled aggregation

### 4 Step. Expert aggregation

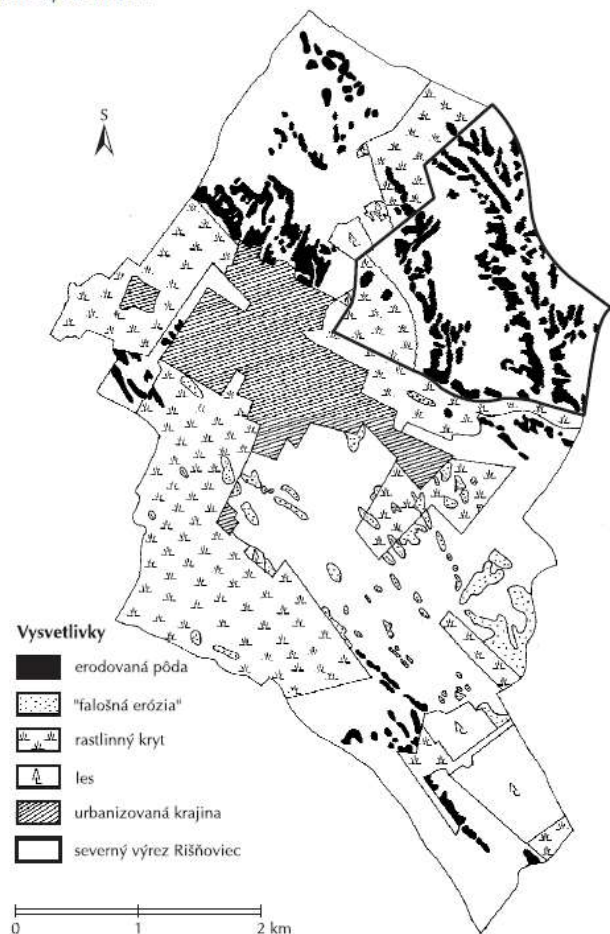


Four classes were aggregated to three in the whole classified territory (class 2 and 3 were joint)

Four classes were aggregated to two, in each land type different classes were merged.



Obrázok 135 Výskyt erodovaných pôd v Rišňovciach ručne vyhraničený z neupravených leteckých snímok



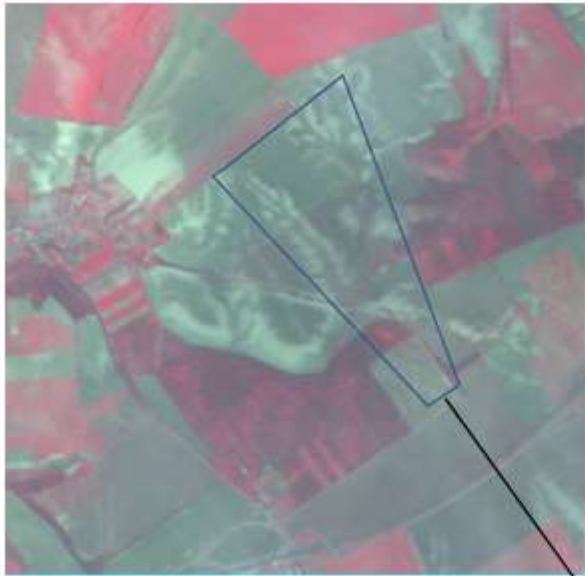
Map of eroded soils from one aerial photo set (Fulajtár, 1994)



Map of eroded soils from combined remote sensing media (Fulajtár et al., 2013)



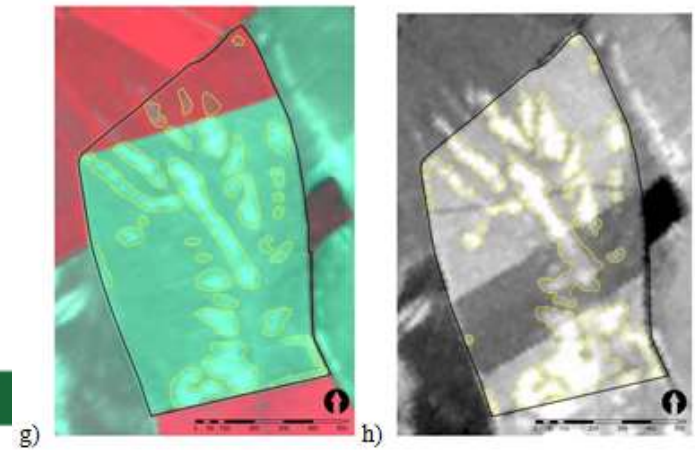
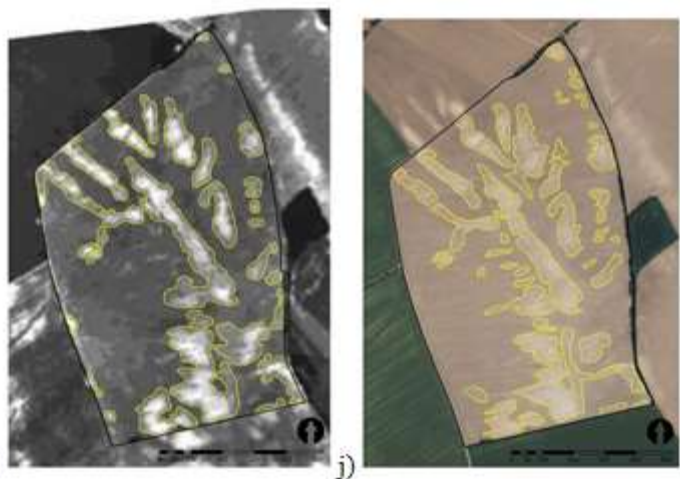
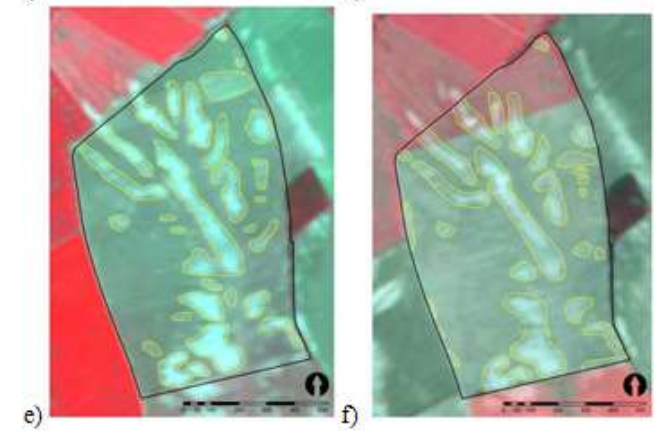
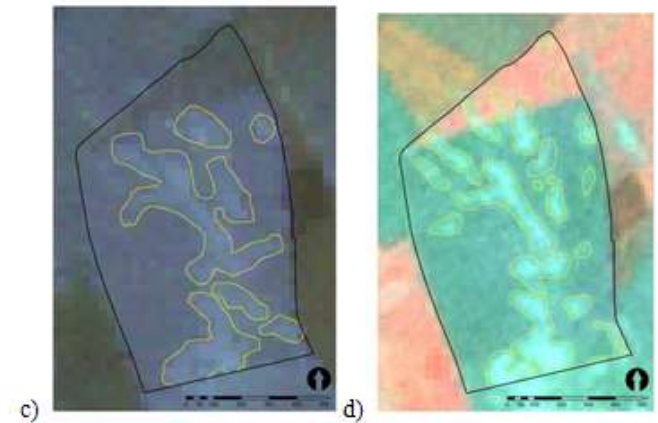
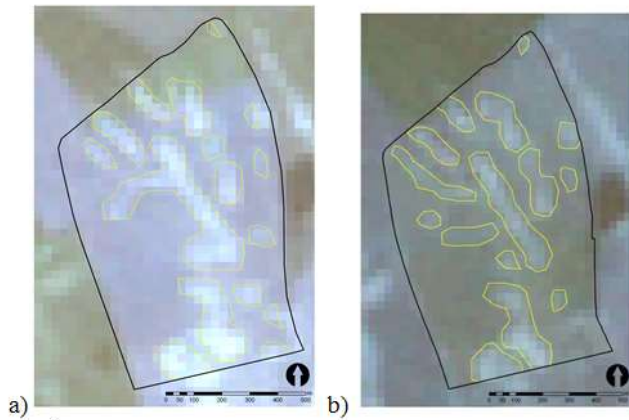
# Use of multispectral satellite images



# Detactability of eroded areas at different media

Erodované pôdy vyhraničené vizuálnou vektorizáciou z vybraných snímok






- a) Landsat TM 5 (3. apríl 2004)
- b) Landsat TM 5 (2. apríl 2005)
- c) Landsat TM 5 (14. október 2006)
- d) Landsat TM 7 (30. apríl 2003)
- e) SPOT 5 (22. apríl 2004)
- f) SPOT 5 (21. marec 2009)
- g) SPOT 5 (19. apríl 2009)
- h) SPOT PAN (1993)
- i) Čiernobiela letecká snímka (24. august 1985)
- j) Farebná letecká snímka (august 2011)



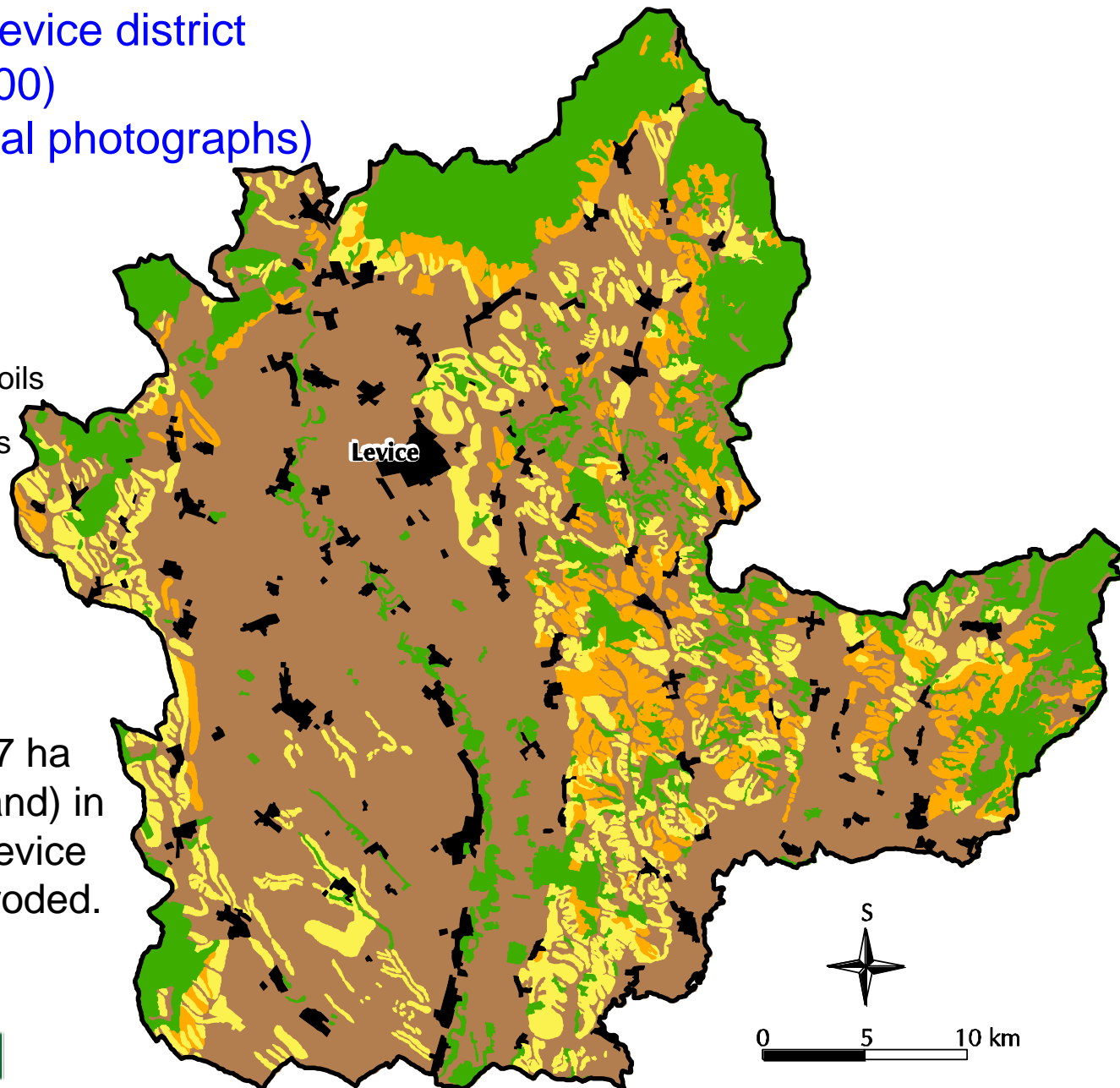


# Eroded soils of Levice district (1:50 000) (vectorization of aerial photographs)

## Explanation:

-  Agricultural land
-  Moderately eroded soils
-  Strongly eroded soils
-  Forests
-  Urban areas

Approximately 4 637 ha  
(31% of agricultural land) in  
loess hilly lands of Levice  
district are strongly eroded.

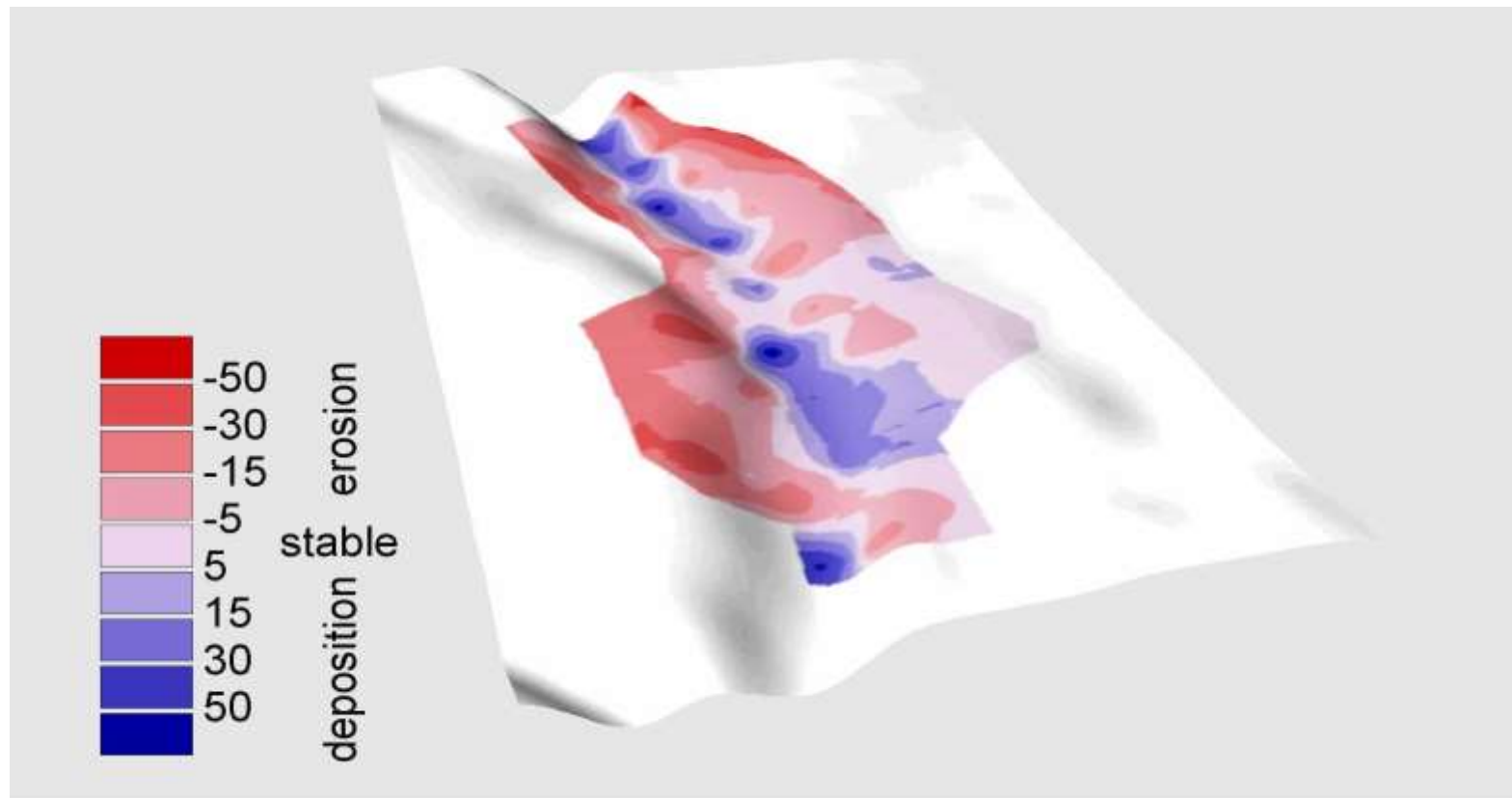


# SPATIAL ANALYSIS OF EROSION PROCESSES

Mapping of erosion processes through the use of

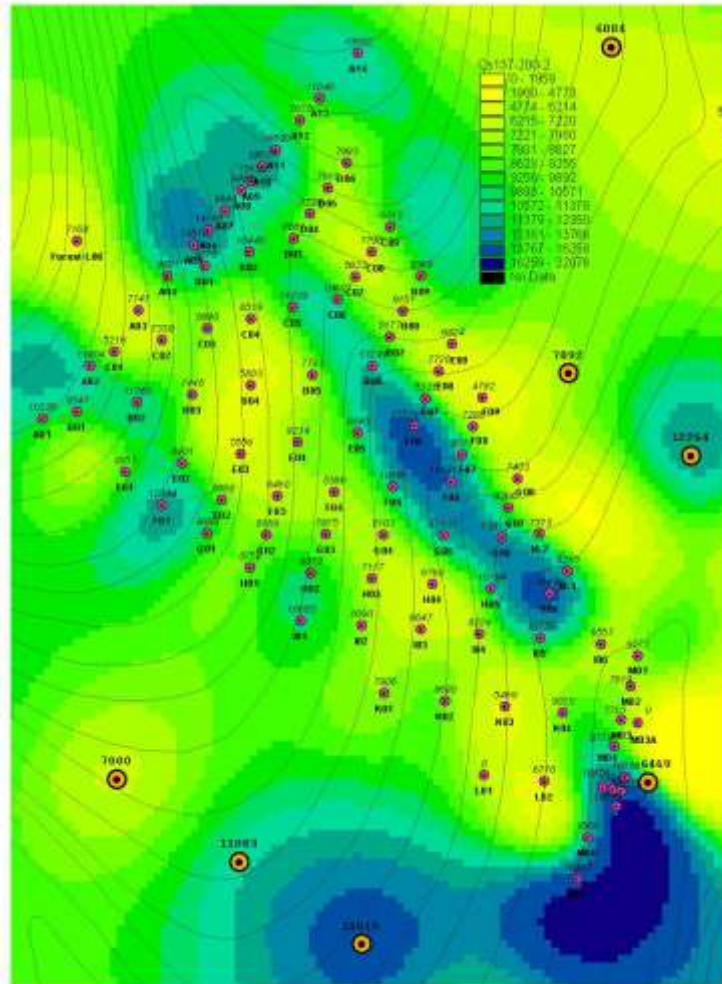
$^{137}\text{Cs}$  - method

An example at large scale (1:10 000)



Jaslovské Bohunice; flat watershed slightly affected by erosion, soil erosion rates ( $\text{t ha}^{-1} \text{y}^{-1}$ ) calculated by mass balance model





Mochovce site, more sloping watershed strongly affected by erosion, ( $^{137}\text{Cs}$ -method)

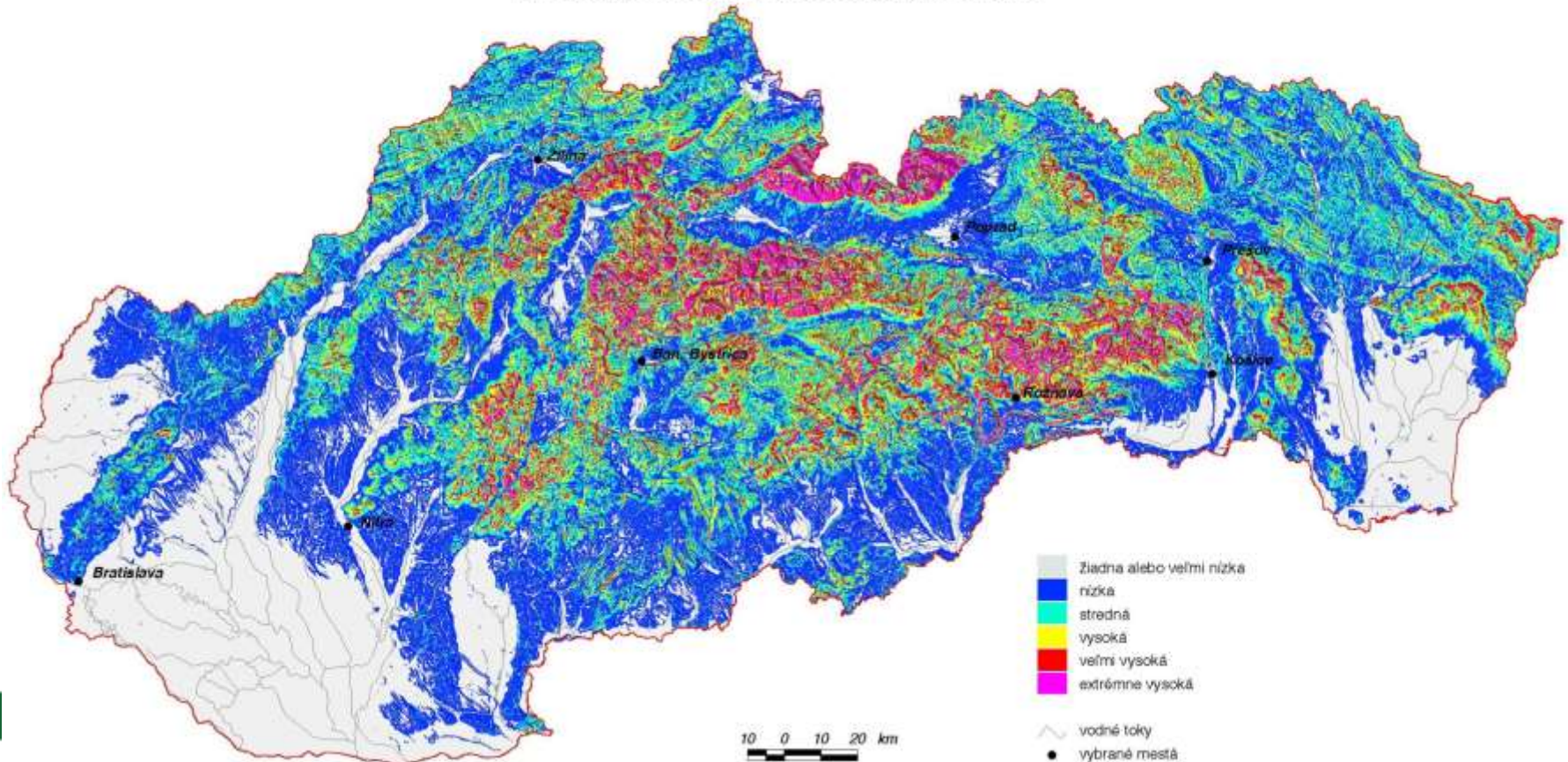


# Analyzing of territorial extension of erosion processes through the use of erosion models

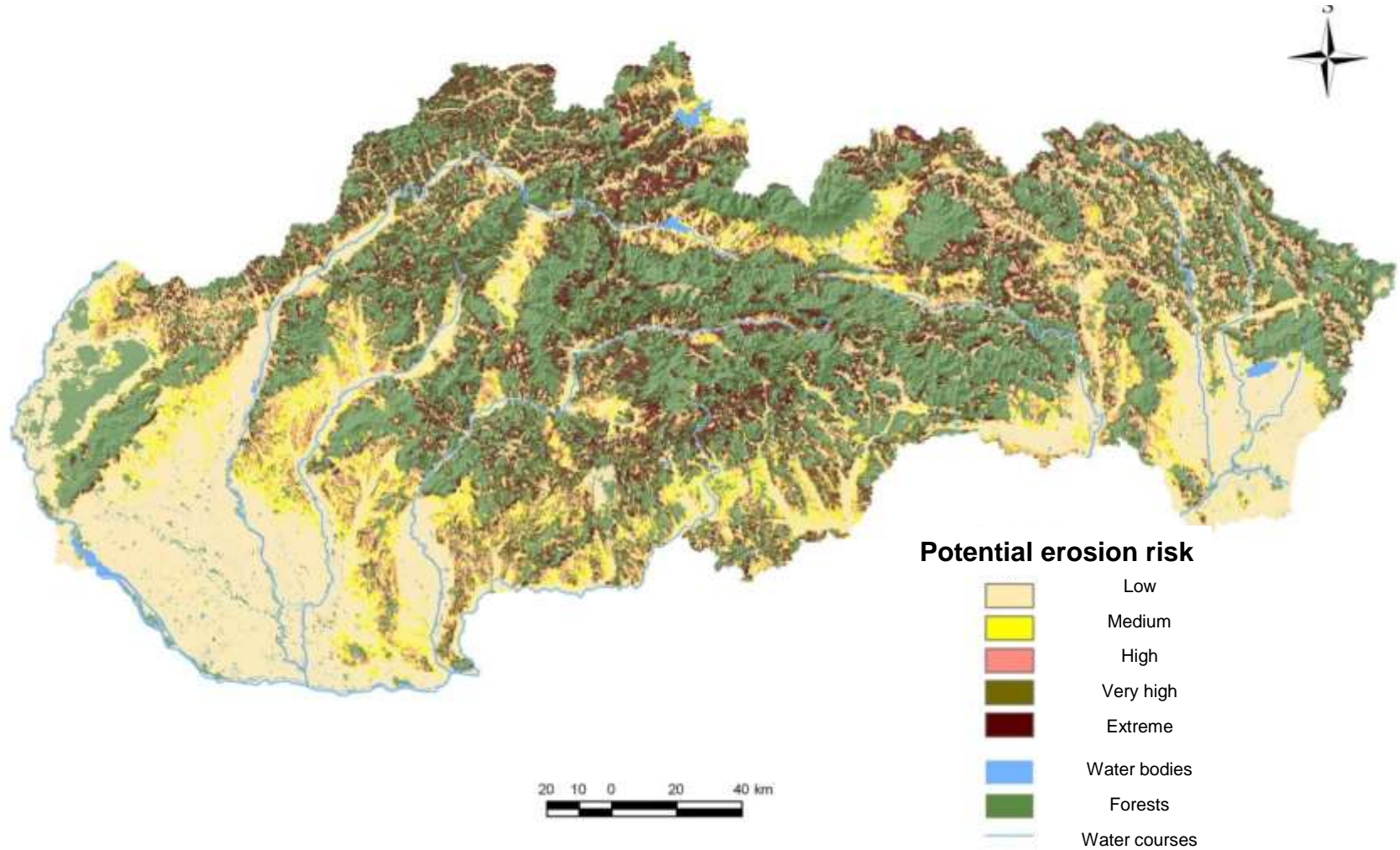
## An example at small scale (1:500000)

### Potential water erosion of Slovakia (USLE, C-factor = 1)

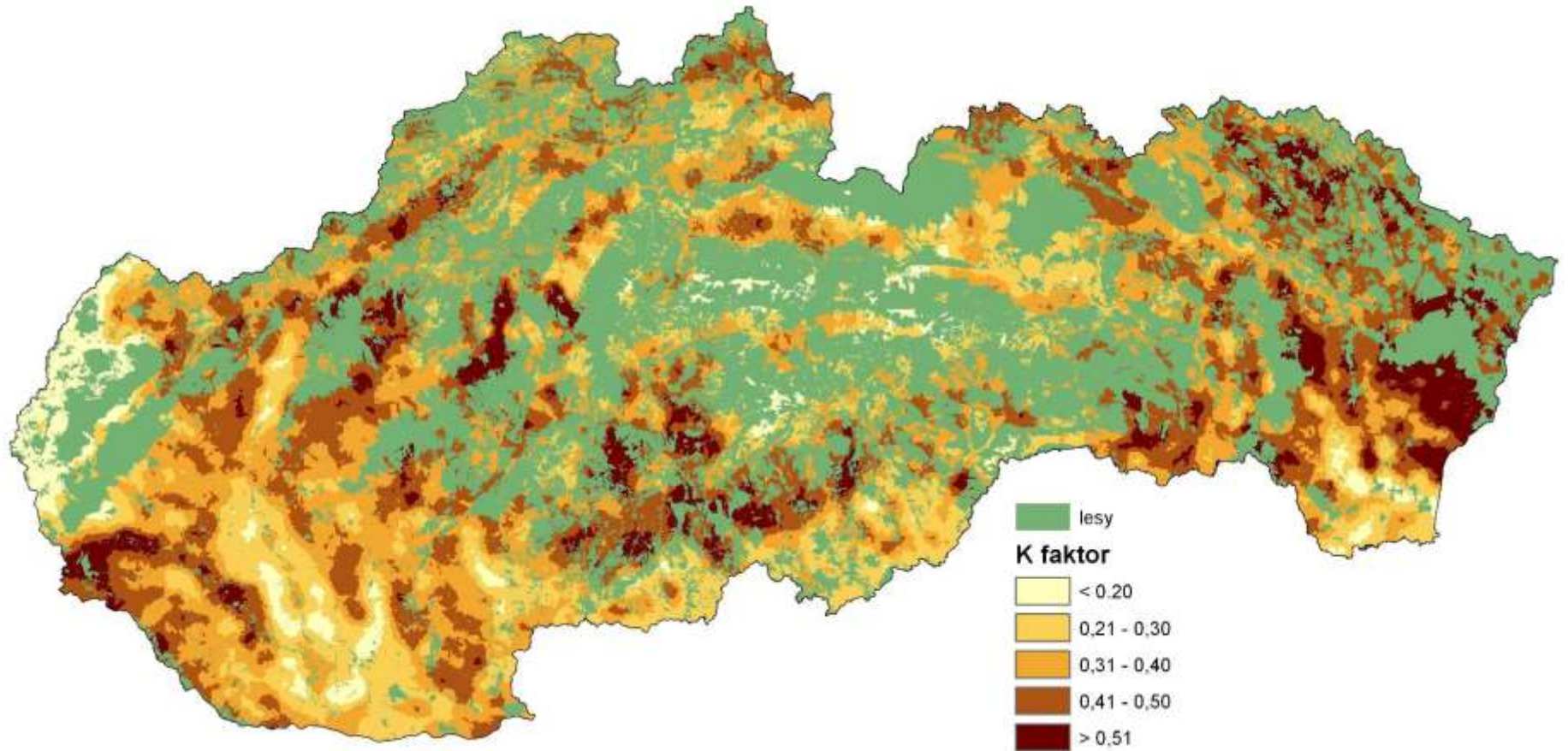
E. Fulajtár, M. Šúri, T. Cebecauer, J. Feranec



# Map of potential soil water erosion risk at agricultural land based on USLE



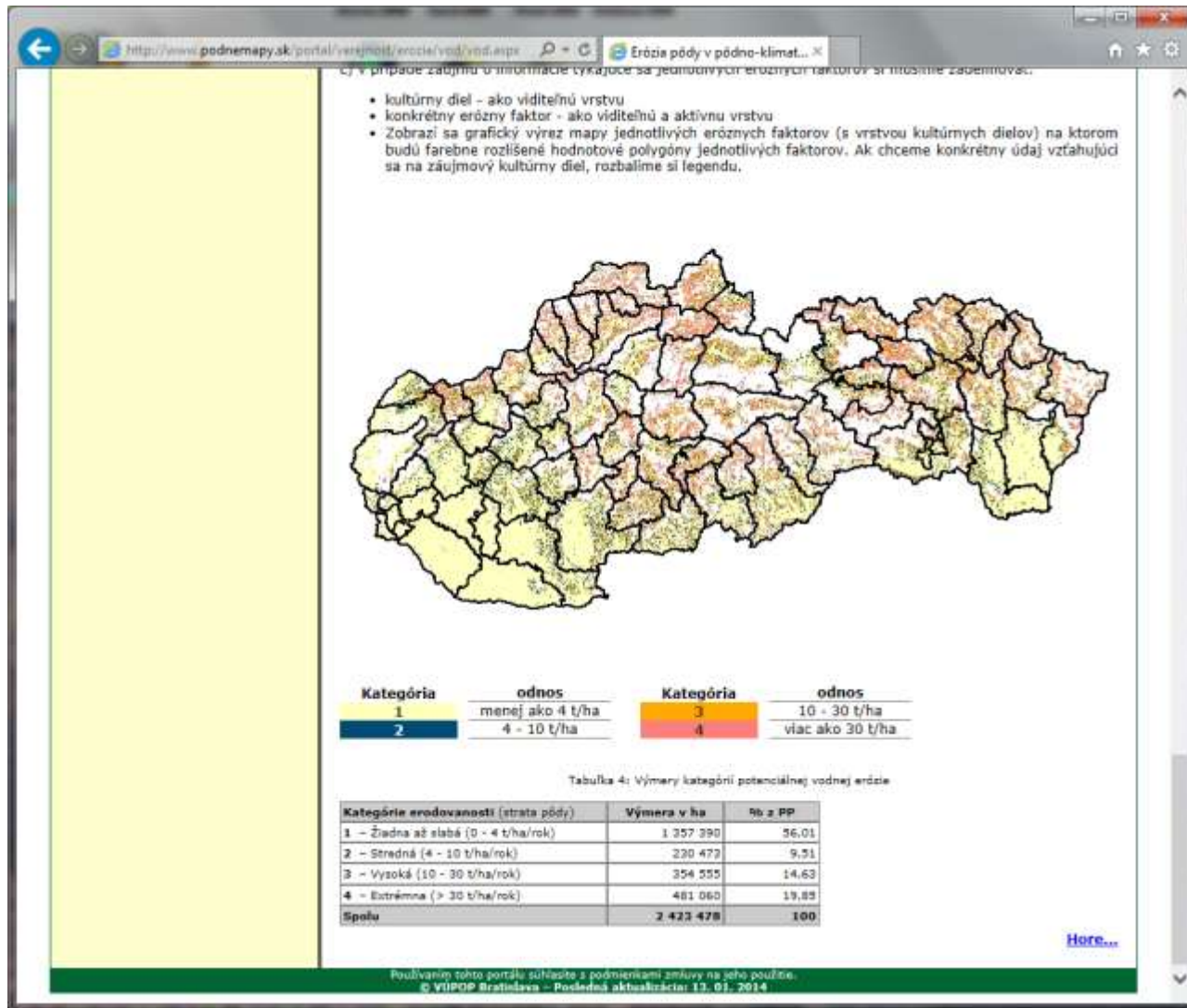
## Simplified K-factor calculated from soil survey data



Styk et al., 2008



# Potential soil water erosion risk map application at Soil Portal



# Potential soil wind erosion risk map application at Soil Portal

http://www.podnemapy.sk/portal/verejnosť/erózia/erózia.asp Potenciálna veterná erózia

Minimálne vyústenie pôrn. pôdy  
 Inaktivácia a transport kontaminantov  
 Zafaženie krajiny hosp. zvieratami  
 Potreba melioračného výpenia  
 Agroenvironmentálne kompenzácie  
 Produkcia bioenergie kultúrneho diela (KD)  
 Rentabilitosť KD pri pestovaní plodín  
 Pôdy pre pestovanie rýchloraš. drevín  
 Potreba hnojenia fosforom a draslíkom  
 Odhad objemovej hmotnosti pôdy  
 Analýza aktuálnej poľnohosp. sezóny  
 Dig. informácia pre regióny a samosprávy  
**Poradenský systém pre farmárov (Farm Advisory System - FAS)**  
 Legislatíva  
 GAEC-y  
**Aplikácie pre PPA, NP SR, OPÚ, KPÚ (Pôdizmena, HUS, DSI)**  
 Register pôdy - LPIS  
 Odtlač grafických príloh  
 Register užívateľských dielov  
 Aplikácie kalov

obsah neerodovateľných častíc (>0,8 mm) a obsah ilovitých častíc (<0,01 mm) v pôde (Ilavská a kol., 2005).

V praxi sa miera veternej erózie pôdy posudzuje podľa ročného odnosu pôdy v  $\text{mm.rok}^{-1}$  alebo  $\text{t(m}^3\text{).ha}^{-1}\text{.rok}^{-1}$ . Potrebu protieróznych opatrení indikuje prekročenie hodnôt tzv. tolerovateľného odnosu pôdy  $40 \text{ t.ha}^{-1}\text{.rok}^{-1}$  podľa zákona č. 220/2004 Z.z.

Pri stanovení potenciálnej veternej erózie boli využité údaje o klimatickej regionalizácii, zrnitosti a charakteristike hlavných pôdnych jednotiek z informačného systému BPEJ. Klimatické regióny a vybrané hlavné pôdne jednotky boli odstupňované podľa náchylnosti k veternej erózii (Jambor, Ilavská, 1998).

Tabuľka: Potenciálna ohrozenosť poľnohospodárskych pôd SR veternou eróziou (Kobza a kol., 2005)

Kategória erózneho ohrozenia	Výmera v ha	% z PPF
1 - Žiadna až slabá erózia	2 286 822	93,8
2 - Stredná erózia	73 186	3,0
3 - Silná erózia	45 753	1,9
4 - Extrémna erózia	31 118	1,3

Kategória	odnos	Kategória	odnos
1	menej ako 0,7 t/ha	3	22 - 75 t/ha
2	0,7 - 22 t/ha	4	viac ako 75 t/ha

Posúvaním splo. portálu súhlasíte s podmienkami zmlúvy na jeho použitie.  
 © VÚPOP Bratislava – Posledná aktualizácia: 13. 01. 2014

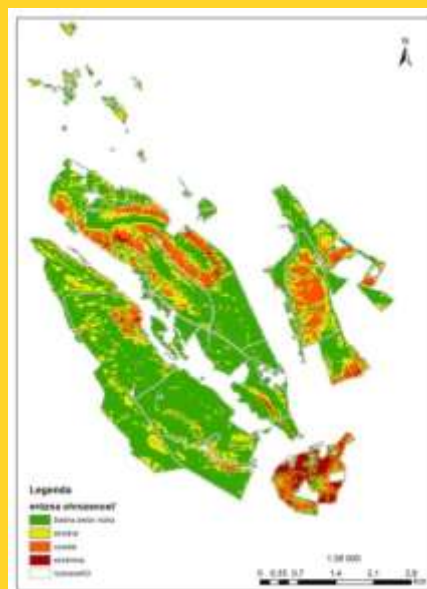




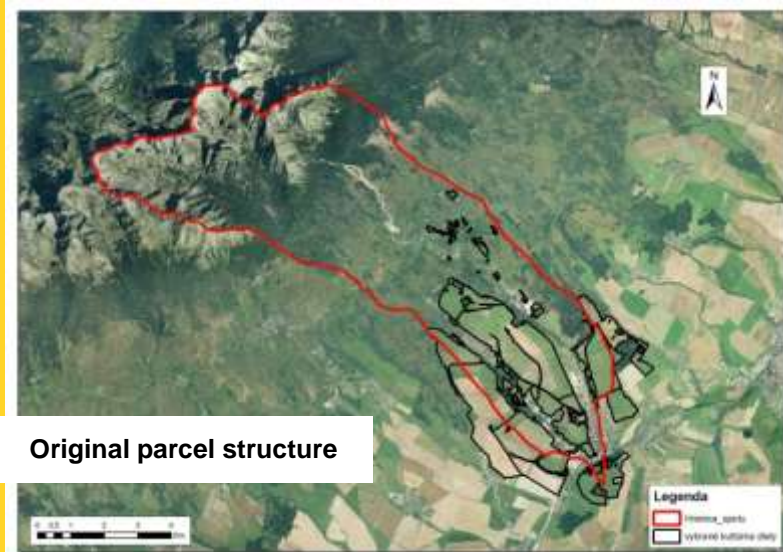
# Example of Studeny Potok site, Slovakia



**Slope – major erosion driving factor**



**Erosion risk**



**Original parcel structure**

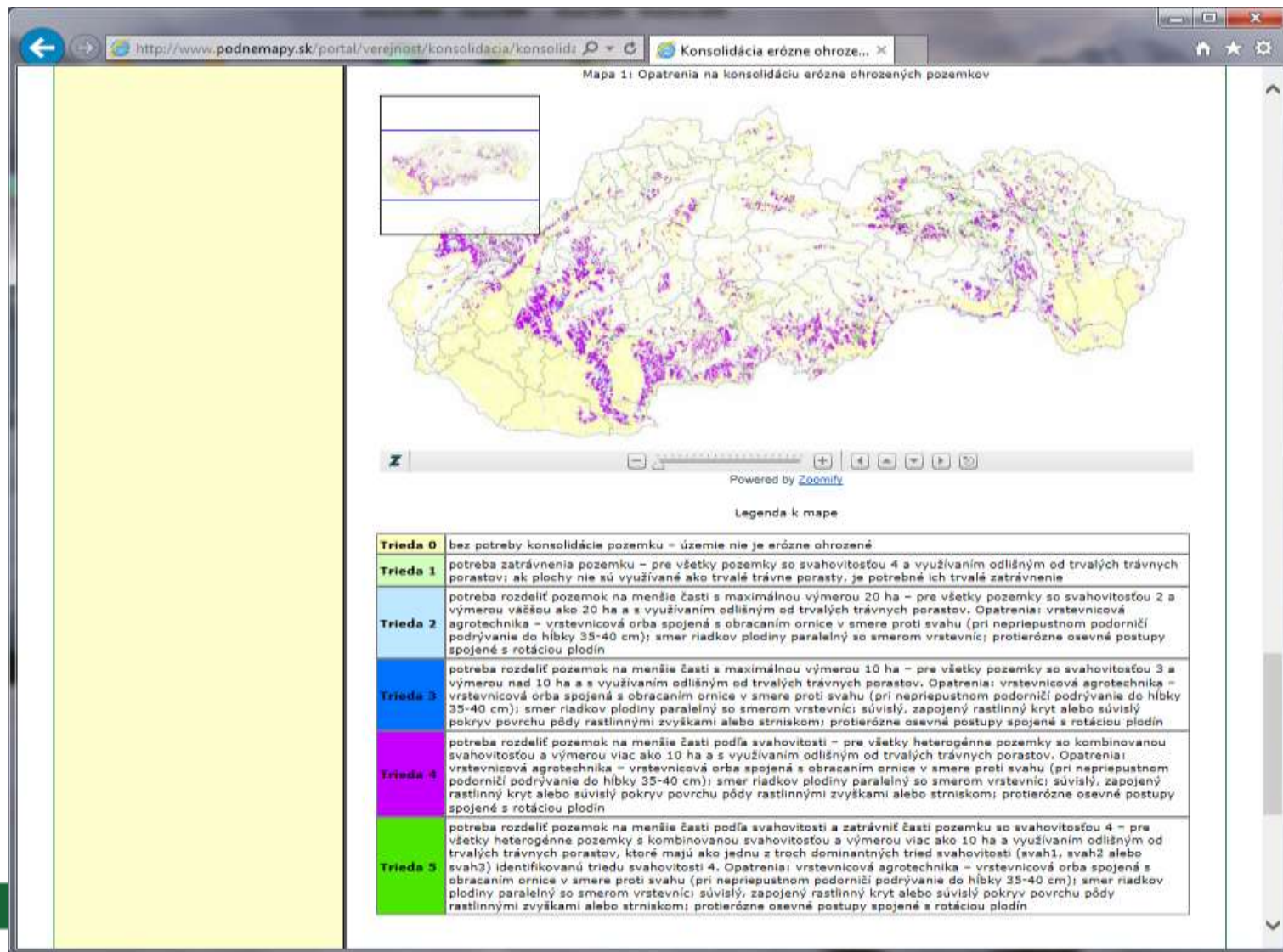


**Resulting parcel structure**

**Model proposed a new arrangement of agricultural land which minimized soil erosion to lowest level due to lowering of slope length. At the same time conservation measures were proposed.**

**Parcels selected or rearrangement**

# Land consolidation - rearrangement of parcels shape and size reducing the slope length



**Thank you!**

