



# MODERNÉ METÓDY VÝSKUMU KRAJINY

KAROL WEIS & MATEJ MASNÝ



# TEORETICKÉ VÝCHODISKÁ

Nutnými predpokladmi pre využívanie moderných technológií pri akejkol'vek ľudskej činnosti sú okrem samotného trvalého rozvoja týchto technológií, hlavne cenová dostupnosť, vizuálna zrozumiteľnosť a nutná multiplatformová podpora. Bez nich tieto technológie nemajú potenciál pre široké a dlhodobé uplatnenie...

**V RÁMCI AKÉHOKOL'VEK VÝSKUMU MONTÁNNEJ, ČI INEJ KRAJINY NACHÁDZAJÚ NOVÉ TECHNOLOGIE VEĽMI ŠIROKÉ UPLATNENIE VO VŠETKÝCH ETAPÁCH SPRACOVANIA INFORMÁCIÍ, NAVIAC GENERUJÚ NOVÉ TECHNOLOGICKÉ MOŽNOSTI VÝSKUMU, SPRACOVANIA A VIZUALIZÁCIE, ROVNAKO AKO PREZENTÁCIE VÝSLEDKOV...**

## HLAVNÉ ETAPY VÝSKUMU

- ARCHÍVNY VÝSKUM, TERÉNNY VÝSKUM,
- SPRACOVANIE A VIZUALIZÁCIA DÁT,
- PREZENTÁCIA VÝSLEDKOV, TVORBA SCENÁROV,
- TVORBA PROJEKTOV ZÁCHRANY A REKONŠTRUKCIE



## PRAKTICKÉ UPLATNENIE

V rámci prípravných etáp výskumu je možné v súčasnosti efektívne využívať viacero rôznorodých zdrojov a podkladov, ktoré sú buď analógové, alebo digitálne, sprístupnené fyzicky, digitálne, alebo zdieľané online:

- **ARCHÍVNY VÝSKUM – DIGITALIZOVANÉ TEXTY, MAPY A PLÁNY,**
  - **HISTORICKÉ ARCHÍVY A ICH VÝPOŽIČNÉ A DIGITALIZAČNÉ SLUŽBY**
  - **KNIŽNICE A KNIŽNIČNÉ SLUŽBY SO ZDIELANÝM, ALEBO SPRÍSTUPNENÝM DIGITÁLNYM OBSAHOM,**
  - **WEB-MAPOVÉ INTERNETOVÉ PORTÁLY A DIGITALIZOVANÉ DATABÁZY**
    - **ARCANUM – DIGITHEKA, MAPS, HUNGARICANA,**
    - **ZBGIS – ZÁKLADNÁ MAPA, TERÉN + LIDAR, ARCHÍV,**
    - **GEOPORTÁL – ZBIERKA RÔZNYCH HISTORICKÝCH MÁP,**
    - **MAPY.CZ – JEDINÁ KOLEKCIA ORTOFOTO MÁP VO VYSOKOM ROZLIŠENÍ,**
    - **HISTORICKÁ ORTOFOTOMAPA SLOVENSKA – TU ZVOLEN,**
    - **MAPOVÝ PORTÁL ŠGÚDŠ (STARÉ BANSKÉ DIELA,...),...ATĎ.,**
  - **A ĎALŠIE...**



# PRAKTICKÉ UPLATNENIE

## ARCHÍVNY VÝSKUM – DIGITALIZOVANÉ TEXTY, MAPY A PLÁNY

- HISTORICKÉ ARCHÍVY A ICH VÝPOŽIČNÉ A DIGITALIZAČNÉ SLUŽBY
- KNIŽNICE A KNIŽNIČNÉ SLUŽBY SO ZDIELANÝM, ALEBO SPRÍSTUPNENÝM DIGITÁLNYM OBSAHOM,

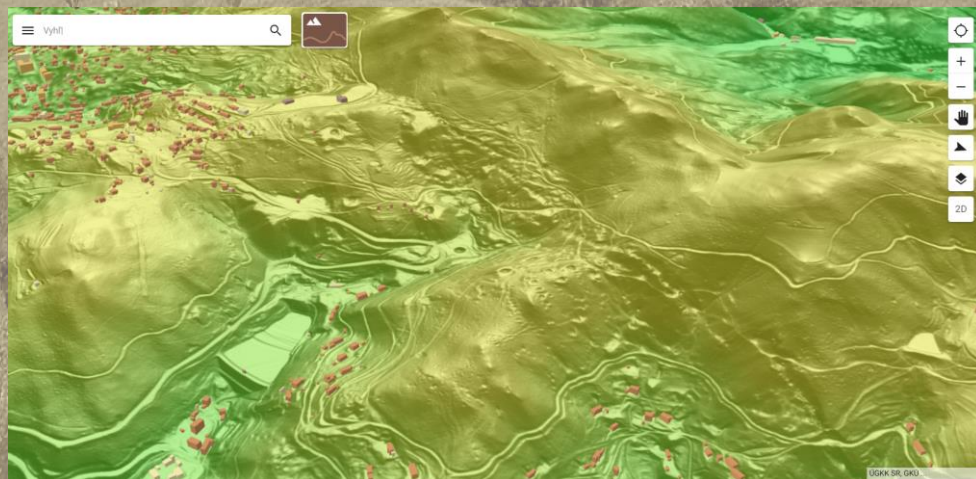
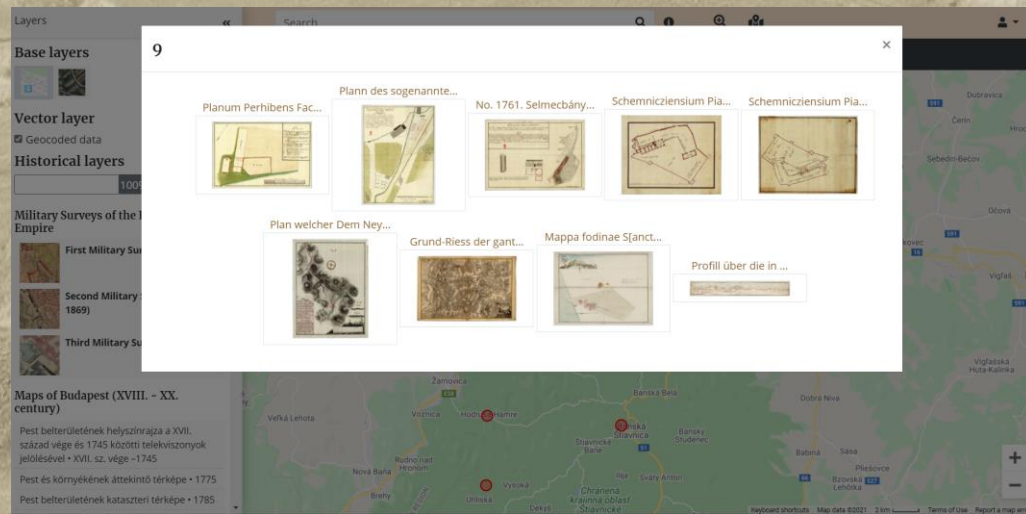
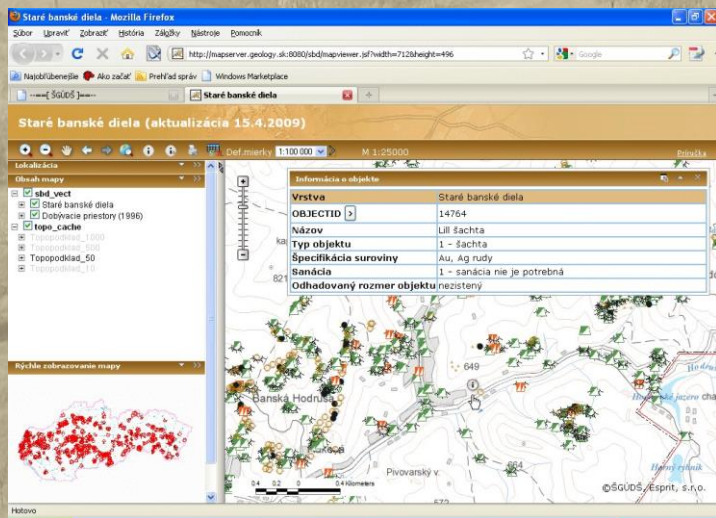




# PRAKTICKÉ UPLATNENIE

## ARCHÍVNY VÝSKUM – DIGITALIZOVANÉ TEXTY, MAPY A PLÁNY

- WEB-MAPOVÉ INTERNETOVÉ PORTÁLY A DIGITALIZOVANÉ DATABÁZY





# PRAKTICKÉ UPLATNENIE

V rámci etapy primárneho výskumu je možné v súčasnosti efektívne využívať široké spektrum moderného technologického vybavenia, ktoré sa uplatňuje v rôznych etapách výskumu, rovnako ako v jednotlivých výskumných metódach:

- **TERÉNNY VÝSKUM – INVAZÍVNE A NEINVAZÍVNE METÓDY**
  - **FOTO-DOKUMENTÁCIA, VIDEO-DOKUMENTÁCIA, 3D-SKENOVANIE**
  - **METÓDY TERESTRICKÉHO MAPOVANIA A GEODETICKÉHO ZAMERANIA OBJEKTOV (TECHNICKÁ NIVELÁCIA, GNSS ROVERY, TOTÁLNE STANICE, TERESTRICKÁ A LETECKÁ FOTOGAMETRIA)**
  - **GEOFYZIKÁLNY PRIESKUM (ERT- MULTIKÁBEL, GEORADAR, MERANIE ELEKTRICKÝCH A MAGNETICKÝCH VLASTNOSTÍ PROSTREDIA, MIKROGRAVIMETRIA, RÁDIOMETRIA, ATĎ.)**
  - **GEOMORFOLOGICKÝ, GEOLOGICKÝ, PEDOLOGICKÝ, GEOFYZIKÁLNY, EKOLOGICKÝ A INÝ PRIESKUM (VRTNÉ SONDY, VÝKOPY, ODBERY, MERANIA, ATĎ)**
  - **A ĎALŠIE...**



# PRAKTICKÉ UPLATNENIE

## Terénny výskum – invazívne a neinvazívne metódy





## PRAKTICKÉ UPLATNENIE

V rámci výskumu krajiny na Katedre geografie a geológie, Fakulty prírodných vied UMB boli v ostatných rokoch realizované viaceré úspešné projekty, v ktorých boli viaceré progresívne a moderné metódy či technológie úspešne využité. Ako príklady je možné spomenúť:

- **VÝSKUM, MAPOVANIE A VIRTUÁLNE REKONŠTRUKCIE RELIKTOV BANSKOŠTIAVNICKEJ VODOHOSPODÁRSKEJ SÚSTAVY, PREDOVŠETKÝM ZANIKNUTÝCH BANSKÝCH UMELÝCH VODNÝCH NÁDRŽÍ – TAJCHOV,**
- **MAPOVANIE RELIKTOV BANSKÝCH DIEL, DIGITALIZÁCIE STARÝCH BANSKÝCH MÁP A TVORBA 3D MODELOV A VIZUALIZÁCIÍ NEPRÍSTUPNÝCH VÝZNAMNÝCH BANSKÝCH DIEL (BAŇA SCHÖPFER, BAŇA STAROVŠECHSVÄTÝCH, BANSKÉ DIELA V BANSKEJ ŠTIAVNICI, ŠPANEJ DOLINE, SMOLNÍKU), ALEBO ŠTIAVNICKÝ STRATOVULKÁN VS. SÚČASNÝ RELIÉF, ATĎ...**
- **VÝSKUM A MAPOVANIE RELIKTOV HOREHRONSKEJ VOHOHOSPODÁRSKEJ SÚSTAVY UMELÝCH VODNÝCH NÁDRŽÍ – KLÁUZ V RÁMCI PRÍPRAVY PROJEKTOV PROTIPOŽINEJ A PROTIPOVODŇOVEJ OCHRANY,**
- **MERANIE GEOFYZIKÁLNYCH FAKTOROV HORNINOVÉHO PROSTREDIA (PRIESKUM PODLOŽIA)**
- **MERANIA VYBRANÝCH ENVIRONMENTÁLNYCH PREMENNÝCH (OBSAH VOĽNÉHO O<sub>2</sub>, pH, TEPLOTA, VODIVOSŤ) VO VODNÝCH EKOSYSTÉMOCH**

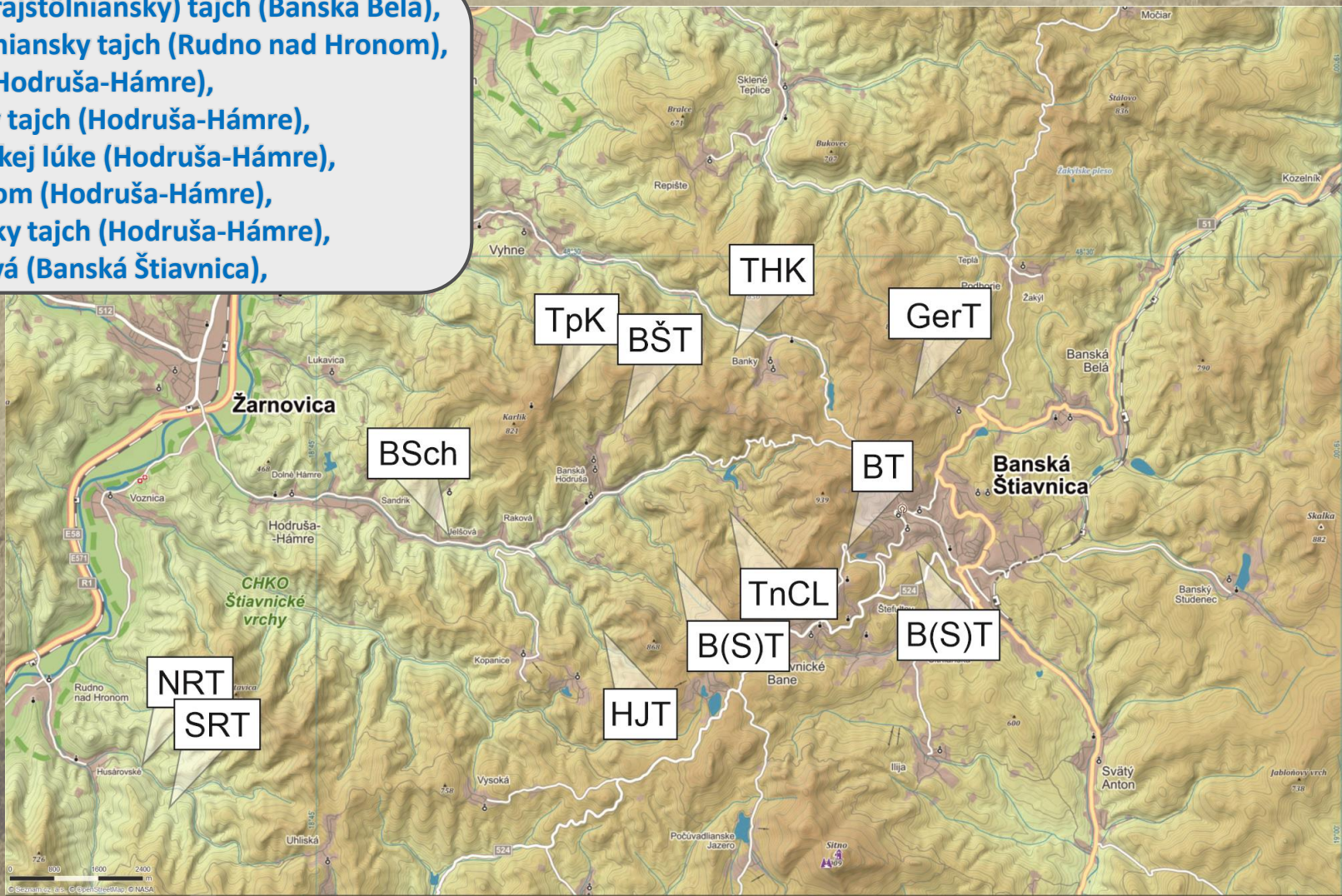


# PRAKTICKÉ UPLATNENIE

## TERÉNNY VÝSKUM – INVAZÍVNE A NEINVAZÍVNE METÓDY

### MAPOVANIE RELIKTOV BANSKOŠTIAVNICKEJ VODOHOSPODÁRSKEJ SÚSTAVY

Gerambovský (Jurajštôlniansky) tajch (Banská Belá),  
Starý a Nový Rudniansky tajch (Rudno nad Hronom),  
Bíčí (Stier) tajch (Hodruša-Hámre),  
Horný Jasenovský tajch (Hodruša-Hámre),  
Tajch na Ciblíkovej lúke (Hodruša-Hámre),  
Tajch pod Kerlingom (Hodruša-Hámre),  
Brennerštôlniansky tajch (Hodruša-Hámre),  
Tajch Horná Kýzová (Banská Štiavnica),



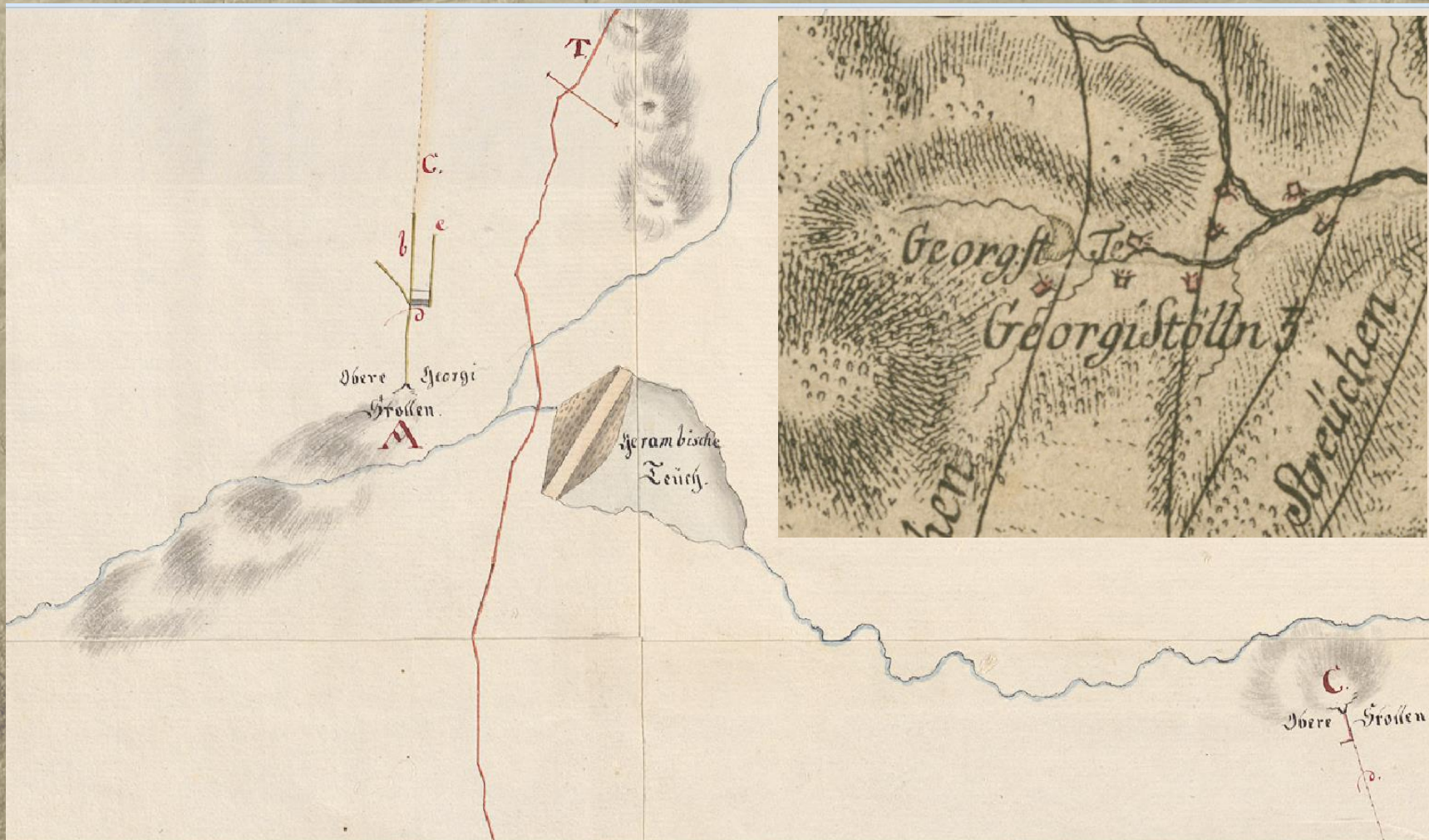


# PRAKTICKÉ UPLATNENIE

TERÉNNY VÝSKUM – INVAZÍVNE A NEINVAZÍVNE METÓDY

MAPOVANIE RELIKTOV BANSKOŠTIAVNICKEJ VODOHOSPODÁRSKEJ SÚSTAVY

Gerambovský (Jurajštôlniansky) tajch



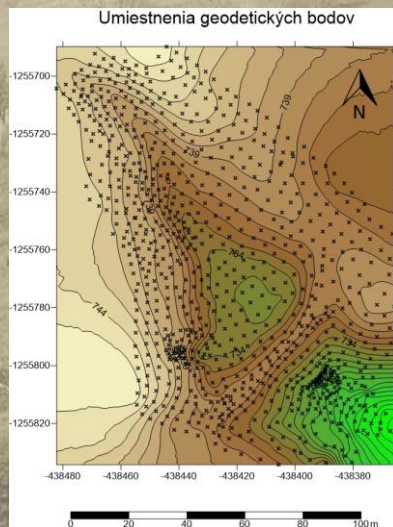


# PRAKTICKÉ UPLATNENIE

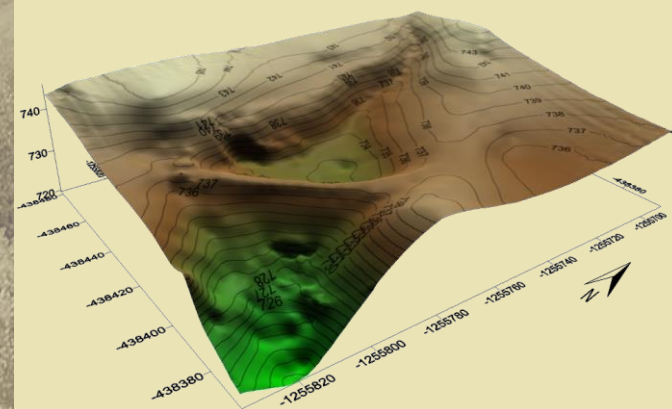
## TERÉNNY VÝSKUM – INVAZÍVNE A NEINVAZÍVNE METÓDY

### MAPOVANIE RELIKTOV BANSKOŠTIAVNICKEJ VODOHOSPODÁRSKEJ SÚSTAVY

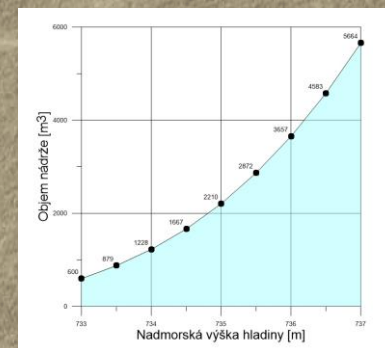
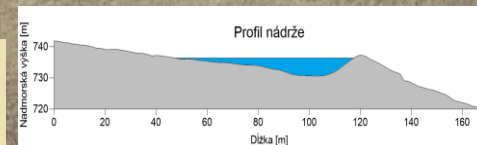
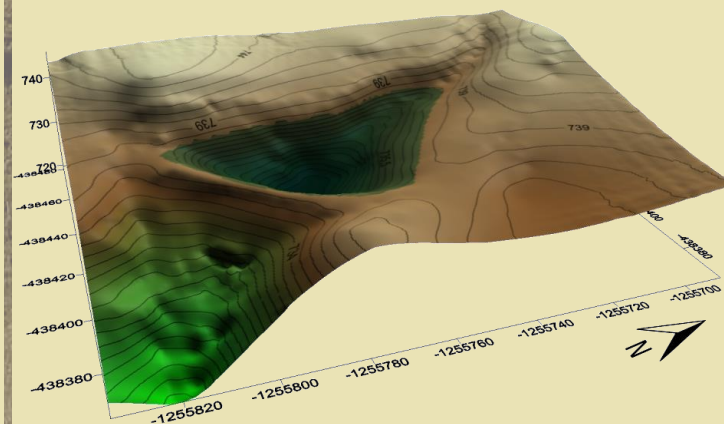
#### Gerambovský (Jurajštôlniansky) tajch



3D model súčasného stavu vodnej nádrže



3D model pôvodného stavu vodnej nádrže



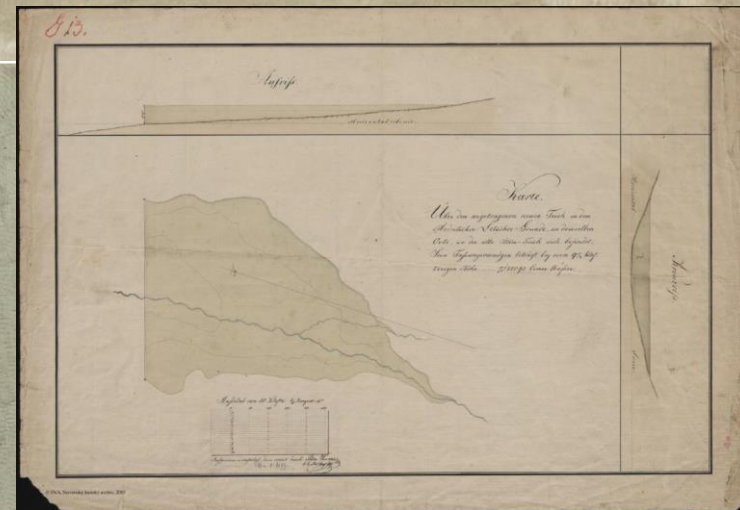


# PRAKTICKÉ UPLATNENIE

TERÉNNY VÝSKUM – INVAZÍVNE A NEINVAZÍVNE METÓDY

MAPOVANIE RELIKTOV BANSKOŠTIAVNICKEJ VODOHOSPODÁRSKEJ SÚSTAVY

Bíčí (Stier) tajch





# PRAKTICKÉ UPLATNENIE

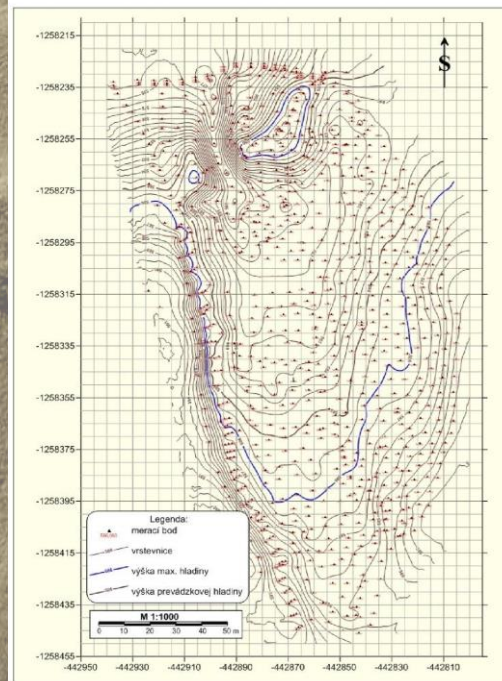
## TERÉNNY VÝSKUM – INVAZÍVNE A NEINVAZÍVNE METÓDY

### MAPOVANIE RELIKTOV BANSKOŠTIAVNICKEJ VODOHOSPODÁRSKEJ SÚSTAVY

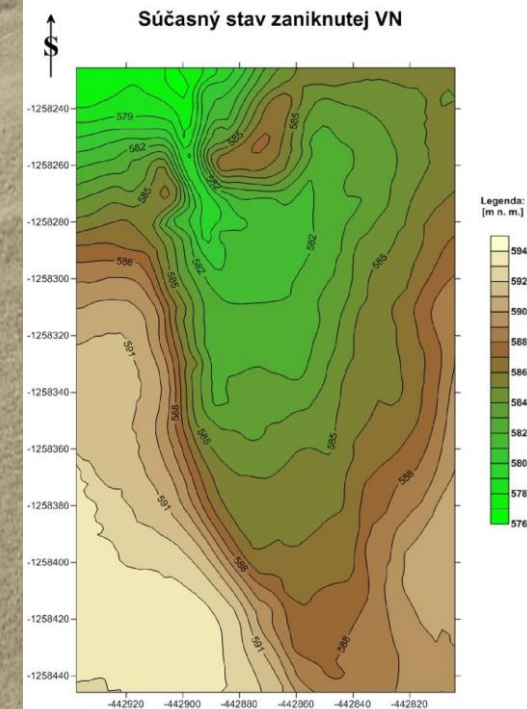
#### Bíčí (Stier) tajch



Geodeticky zamerané body súčasného reliéfu v priestore VN



Súčasný stav zaniknutej VN



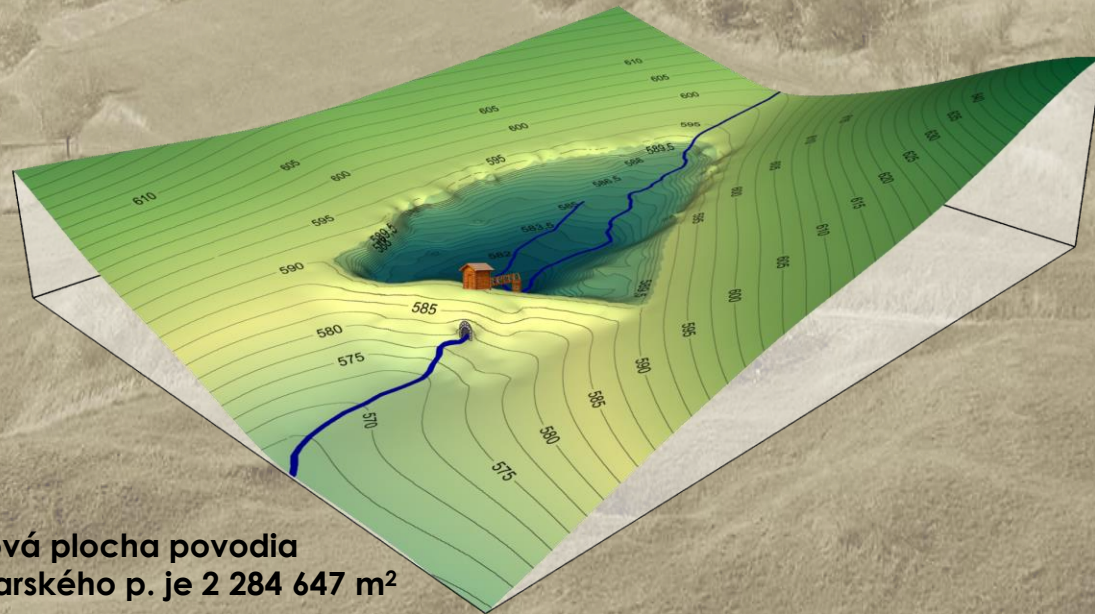
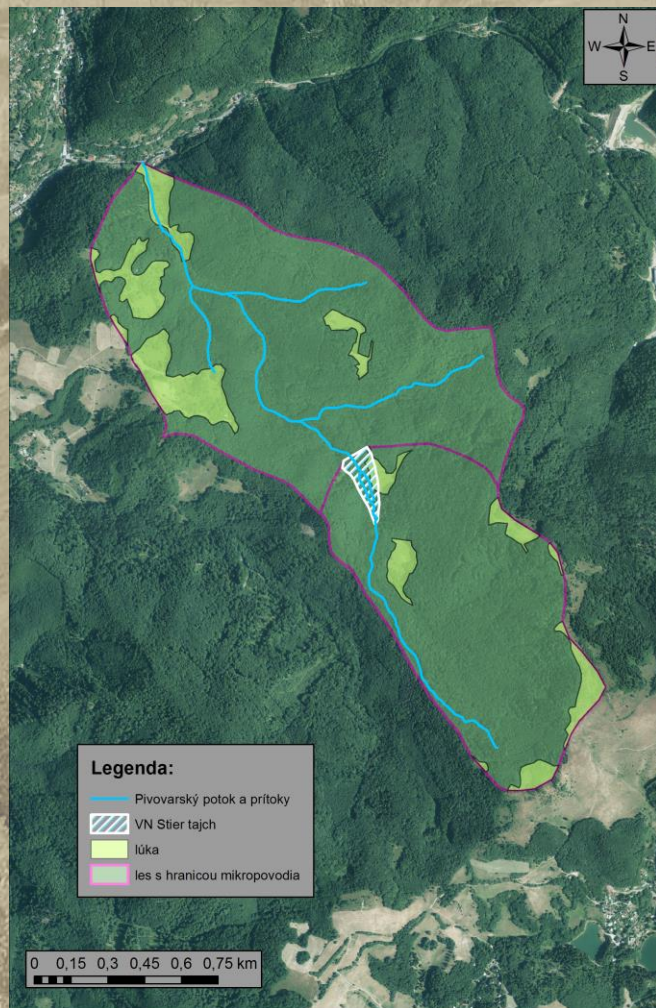


# PRAKTICKÉ UPLATNENIE

## TERÉNNY VÝSKUM – INVAZÍVNE A NEINVAZÍVNE METÓDY

### MAPOVANIE RELIKTOV BANSKOŠTIAVNICKEJ VODOHOSPODÁRSKEJ SÚSTAVY

#### Bíčí (Stier) tajch

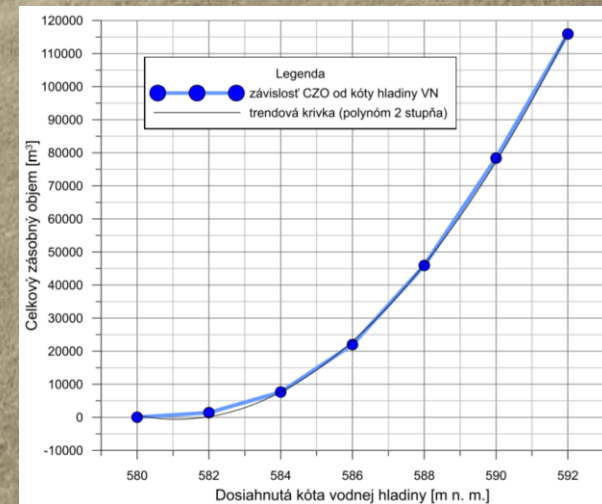


Celková plocha povodia Pivovarského p. je 2 284 647 m<sup>2</sup>

Plocha mikropovodia VN Stier tajch: 922 620 m<sup>2</sup>

Priemerné zrážky v povodí: 957,5 mm/rok

Šírka koruny hrádze: 4-4,5 m,  
Dĺžka hrádze: 67 m,  
Max. výška na náv. str.: 12 m,  
Max. hĺbka na náv. str.: 11 m,  
Objem nádrže: 80 000 m<sup>3</sup>, pri hladine na kóte 590 m n. m.





# PRAKTICKÉ UPLATNENIE

TERÉNNY VÝSKUM – INVAZÍVNE A NEINVAZÍVNE METÓDY

MAPOVANIE RELIKTOV BANSKOŠTIAVNICKEJ VODOHOSPODÁRSKEJ SÚSTAVY

Tajch pod Kerlingom





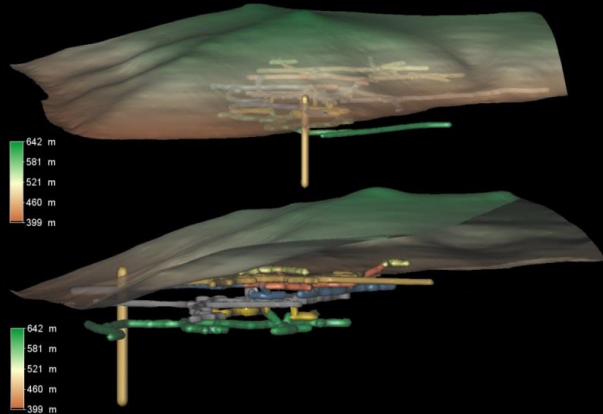
# PRAKTICKÉ UPLATNENIE

## TERÉNNY VÝSKUM – INVAZÍVNE A NEINVAZÍVNE METÓDY

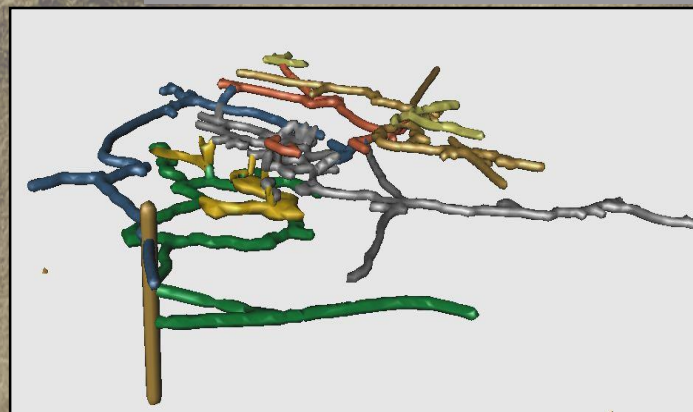
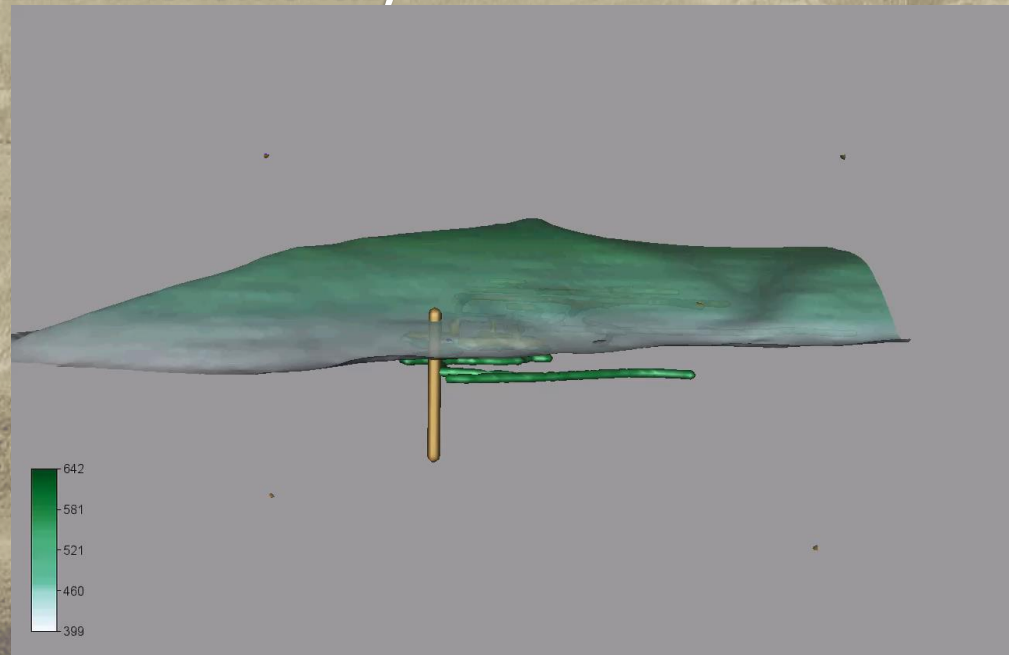
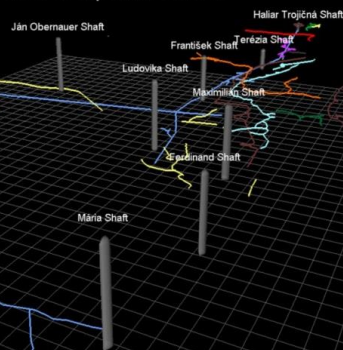
### TVORBA DIGITÁLNYCH 3D MODELOV ZANIKNUTÝCH, ALEBO NEDOSTUPNÝCH BANSKÝCH DIEL (VIRTUÁLNE REKONŠTRUKCIE)

#### Špania Dolina a okolie

3D modeling of underground bodies, aquifers, solids



Mine field of Špania Dolina



3D model komplexu  
Bane  
Starovšechsvätých  
v Hodruši-Hámroch  
(štôlna Prostredná)

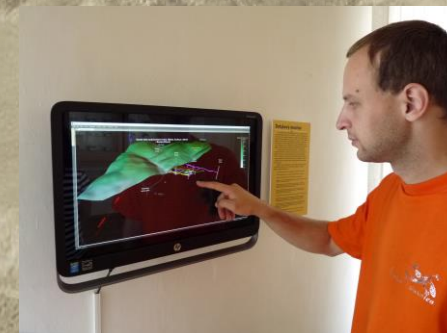


# PRAKTICKÉ UPLATNENIE

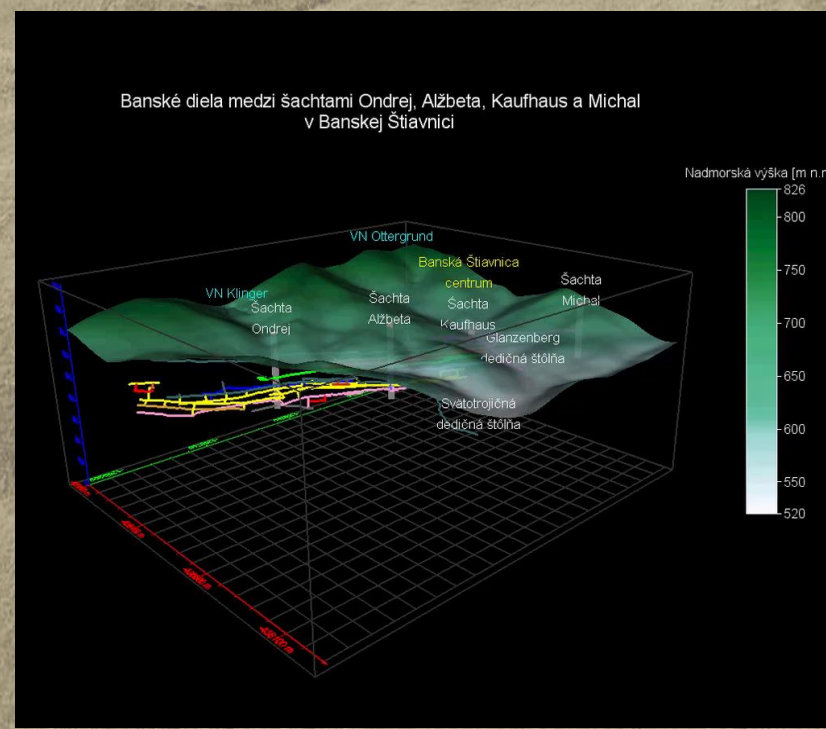
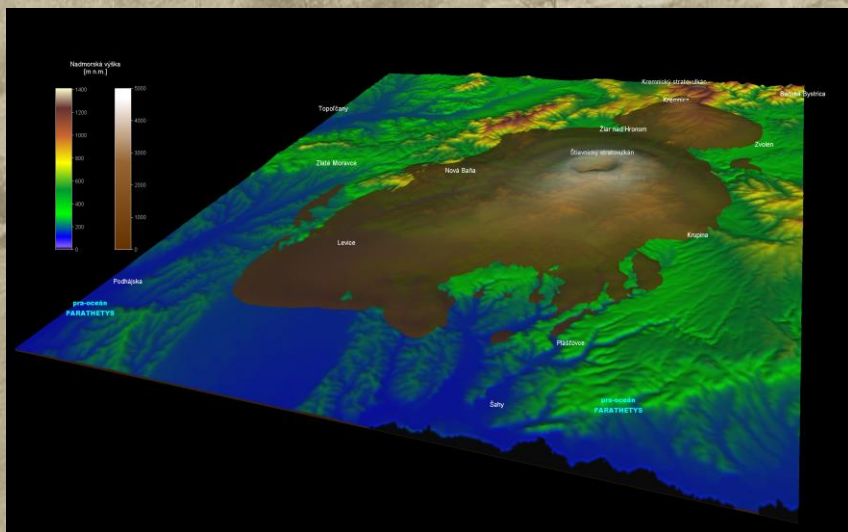
## TERÉNNY VÝSKUM – INVAZÍVNE A NEINVAZÍVNE METÓDY

### TVORBA DIGITÁLNYCH 3D MODELOV ZANIKNUTÝCH, ALEBO NEDOSTUPNÝCH BANSKÝCH DIEL (VIRTUÁLNE REKONŠTRUKCIE)

#### Štiavnické vrchy vs. Štiavnický stratovulkán



3D model banských diel v okolí Ondrej šachty



Tvorba modelu banského diela a jeho vizualizácia v prostredí zvolenej aplikácie, interaktivita modelov pri ich inštalovaní v expozíciách a pri edukácii je dosiahnutá použitím dotykových obrazoviek



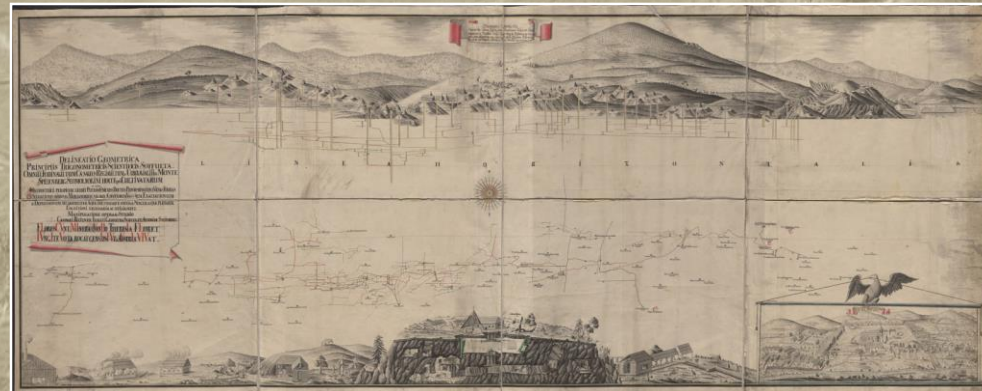
# PRAKTICKÉ UPLATNENIE

## TERÉNNY VÝSKUM – INVAZÍVNE A NEINVAZÍVNE METÓDY

### TVORBA DIGITÁLNYCH 3D MODELOV ZANIKNUTÝCH, ALEBO NEDOSTUPNÝCH BANSKÝCH DIEL (VIRTUÁLNE REKONŠTRUKCIE)

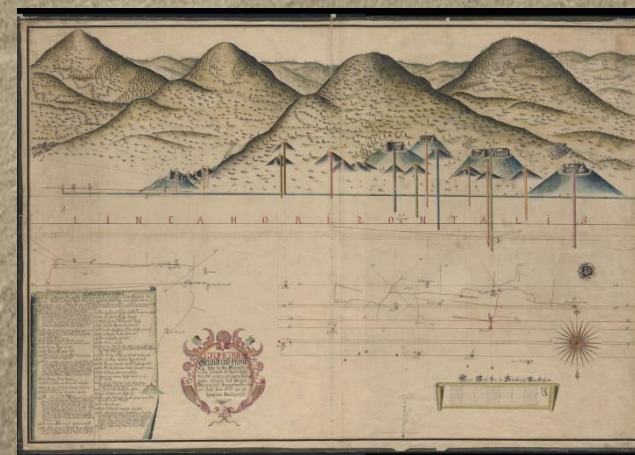
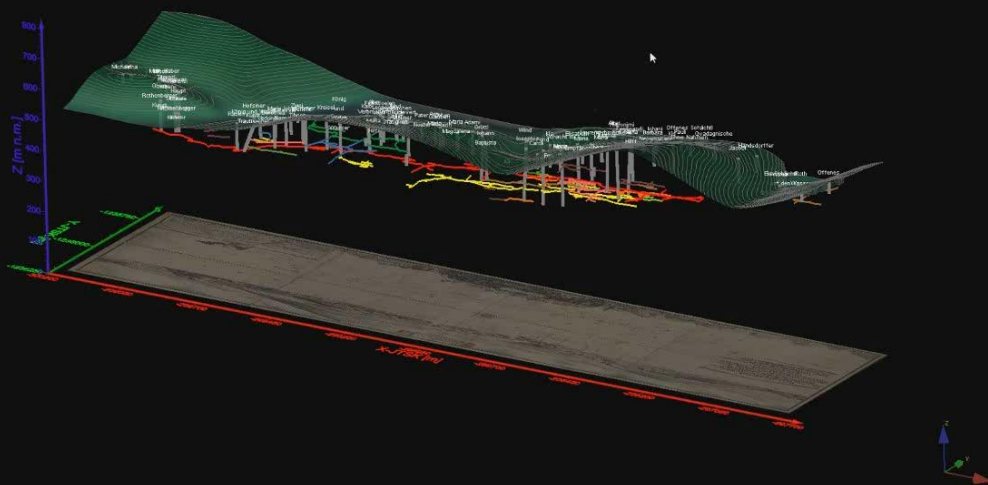
Prehľadná mapa banských diel na vrchu Spitzenberg a Rotenberg.

Autori G. Reizner a A. de Steinberg, 1748.



#### 3D model banských diel v Smolníku

(podľa: Prehľadná mapa banských diel na vrchu Spitzenberg. Autor G. Reizner a A. de Steinberg, 1748)

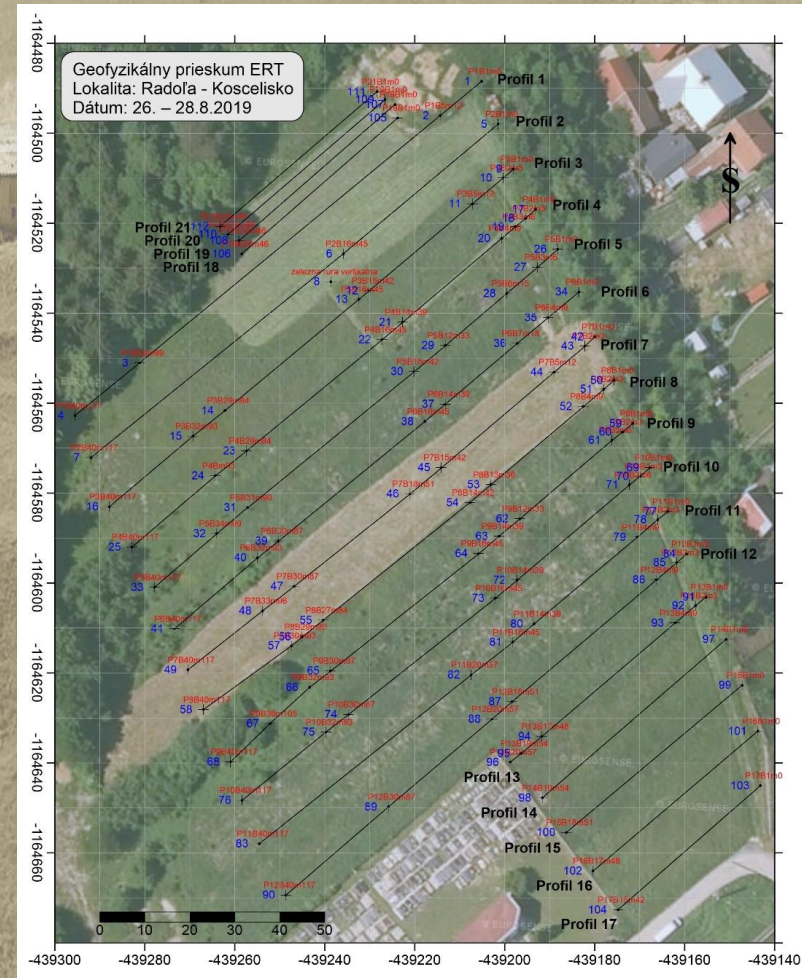
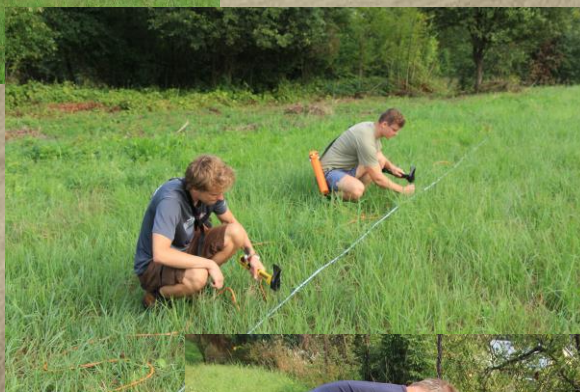




# PRAKTICKÉ UPLATNENIE

## TERÉNNY VÝSKUM – INVAZÍVNE A NEINVAZÍVNE METÓDY

- GEOFYZIKÁLNY PRIESKUM (ERT- MULTIKÁBEL, VÝSKUM A MODELOVANIE VÝVOJA HISTORICKEJ KRAJINY RADOLE S VYUŽITÍM NEINVAZÍVNYCH METÓD PRIESKUMU)

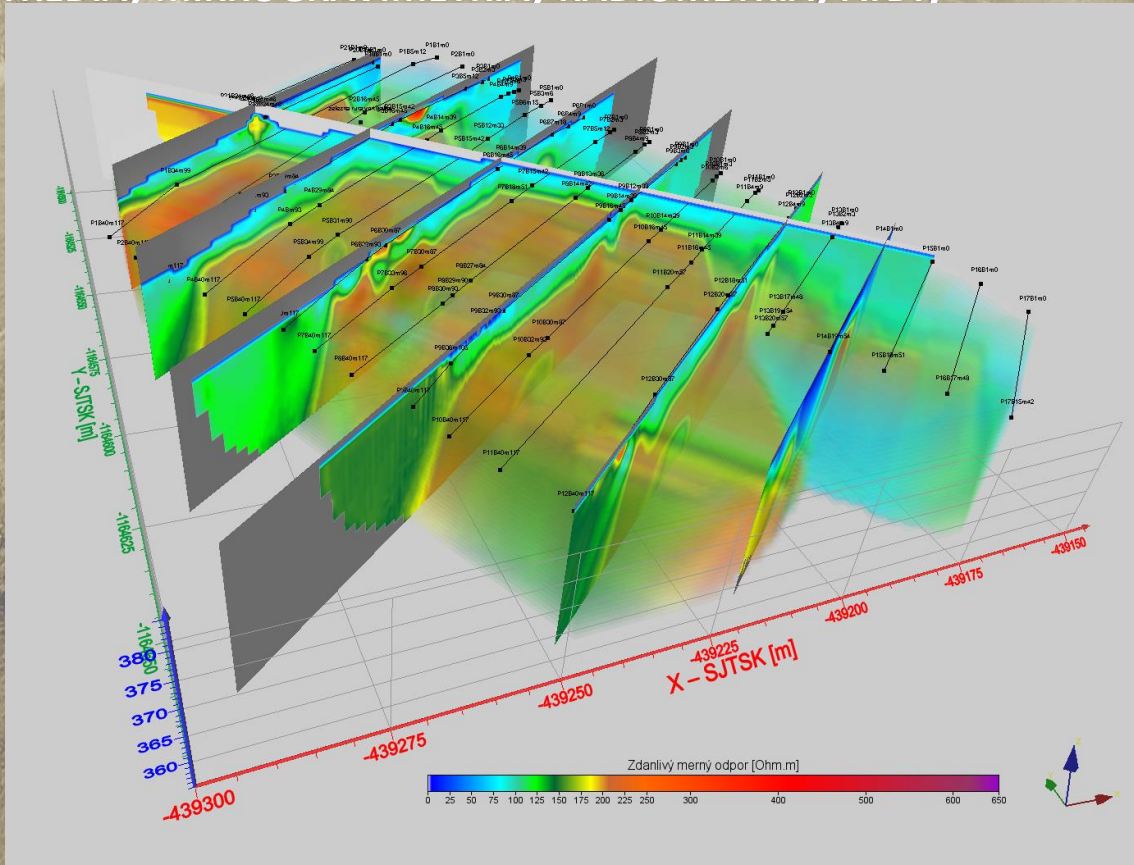
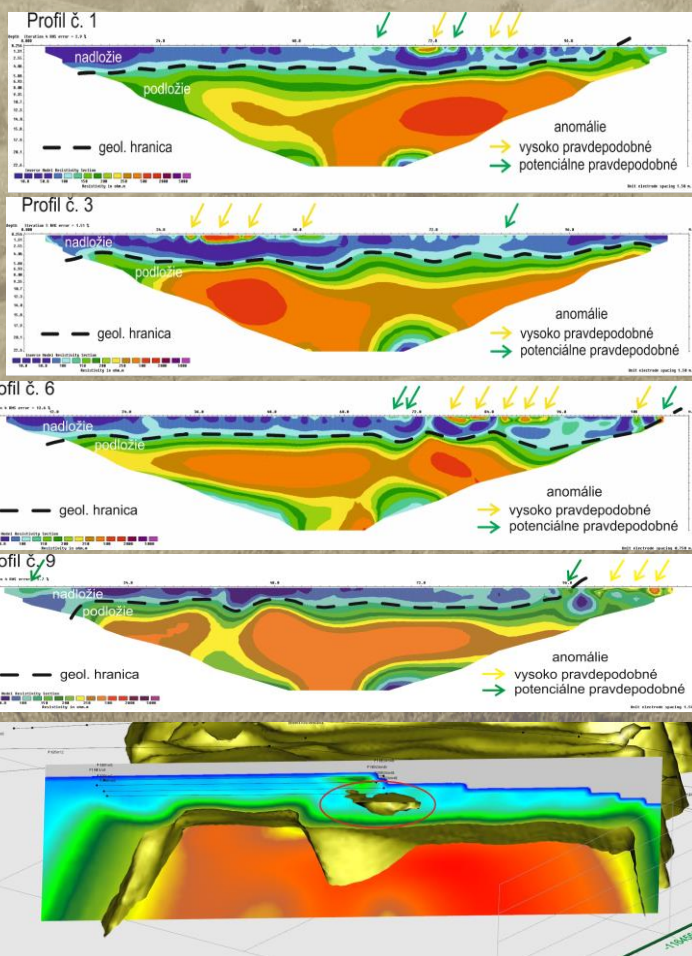




# PRAKTICKÉ UPLATNENIE

## TERÉNNY VÝSKUM – INVAZÍVNE A NEINVAZÍVNE METÓDY

- GEOFYZIKÁLNY PRIESKUM (ERT- MULTIKÁBEL, GEORADAR, MERANIE ELEKTRICKÝCH, MAGNETICKÝCH VLASTNOSTÍ PROSTREDIA, MIKROGRAVIMETRIA, RÁDIOMETRIA, ATĎ.)



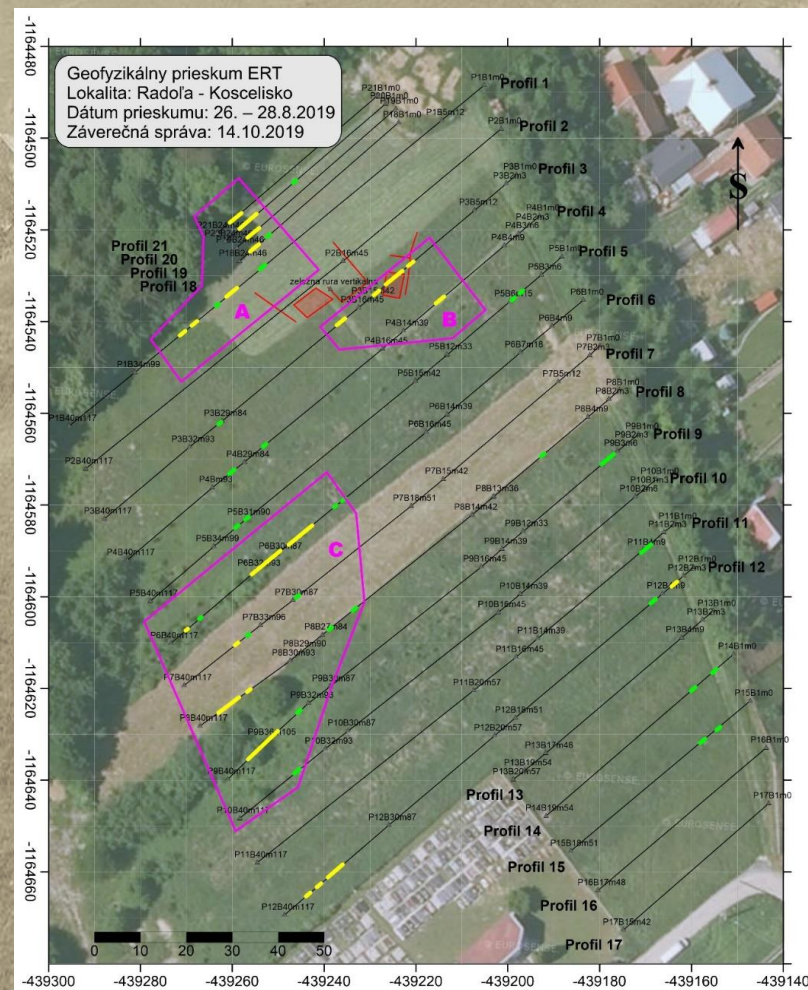
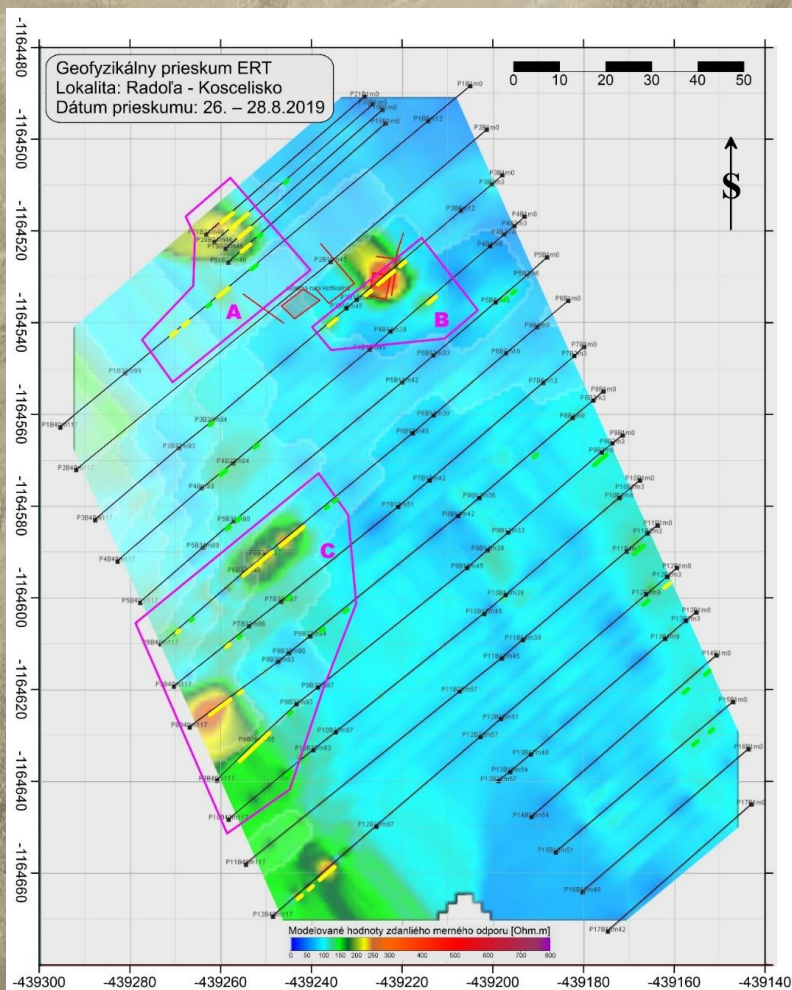
**Výskum a modelovanie vývoja historickej krajiny Radole s využitím neinvazívnych metód prieskumu**



# PRAKTICKÉ UPLATNENIE

## TERÉNNY VÝSKUM – INVAZÍVNE A NEINVAZÍVNE METÓDY

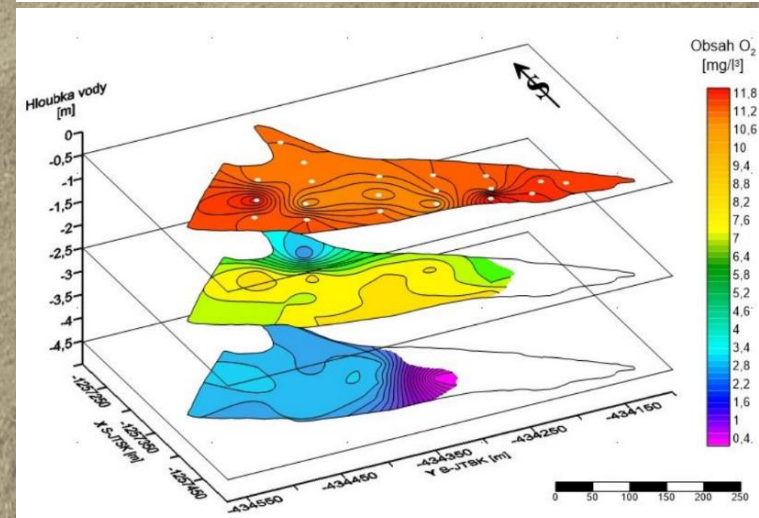
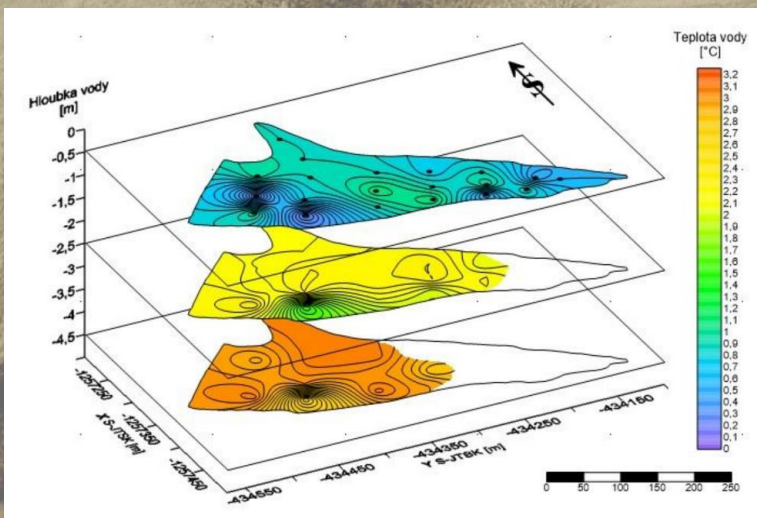
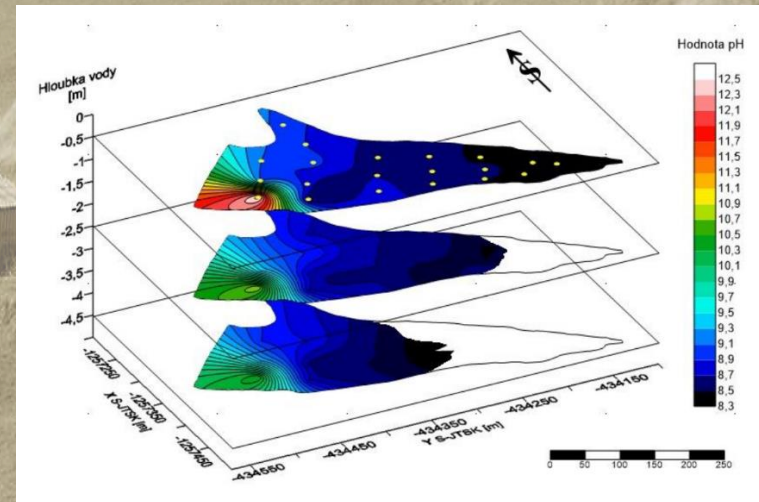
- GEOFYZIKÁLNÝ PRIESKUM (ERT- MULTIKÁBEL, VÝSKUM A MODELOVANIE VÝVOJA HISTORICKEJ KRAJINY RADOLE S VYUŽITÍM NEINVAZÍVNYCH METÓD PRIESKUMU)





## TERÉNNY VÝSKUM – INVAZÍVNE A NEINVAZÍVNE METÓDY

- MERANIA VYBRANÝCH ENVIRONMENTÁLNYCH PREMENNÝCH (OBSAH VOĽNÉHO O<sub>2</sub>, pH, TEPLOTA, VODIVOSŤ) VO VODNÝCH EKOSYSTÉMOCH

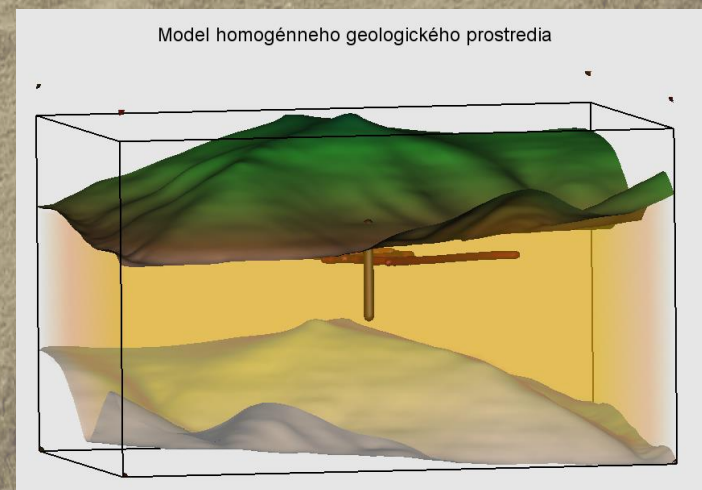
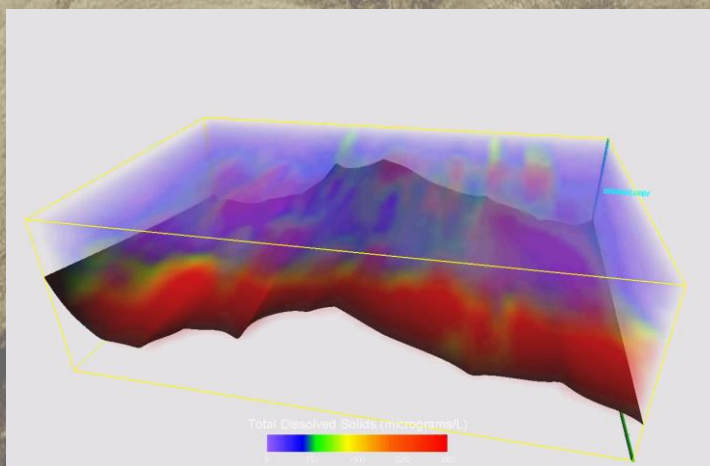
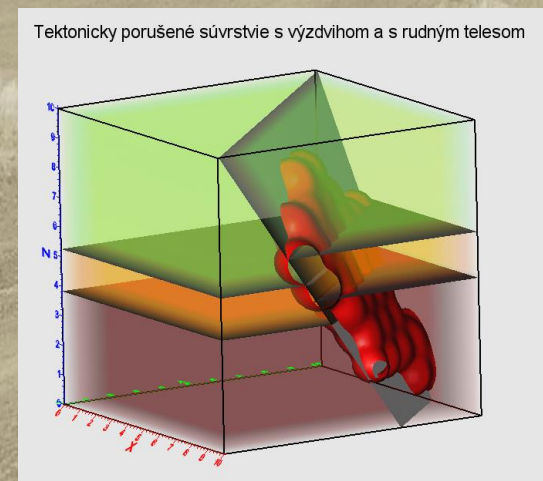
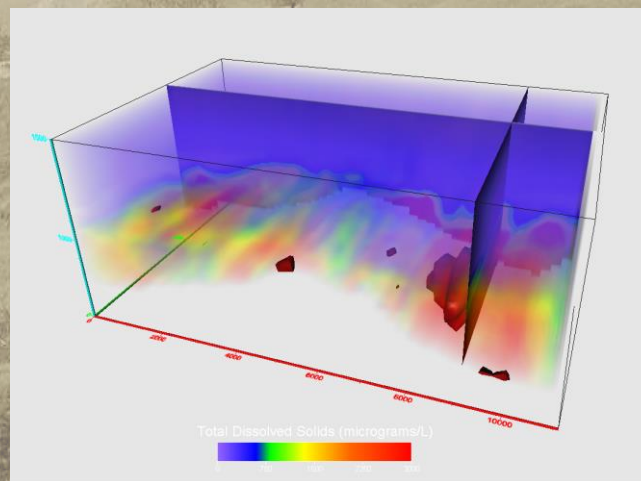
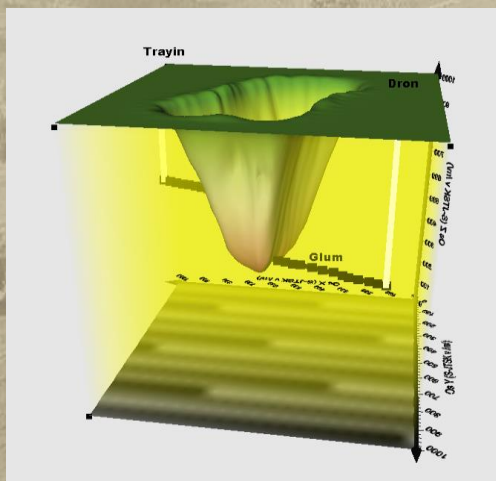




# PRAKTICKÉ UPLATNENIE

## TERÉNNY VÝSKUM – INVAZÍVNE A NEINVAZÍVNE METÓDY

- MERANIA VYBRANÝCH ENVIRONMENTÁLNYCH PREMENNÝCH (OBSAH VOĽNÉHO O<sub>2</sub>, pH, TEPLOTA, VODIVOSŤ) VO VODNÝCH EKOSYSTÉMOCH





# PRAKTICKÉ UPLATNENIE

V rámci etapy primárneho výskumu je možné v súčasnosti efektívne využívať viacero multi-platformných zdrojov, primárne viazaných na technologické vybavenie, ktoré sa uplatňujú v rôznych etapách výskumu a v širokom spektre výskumných metód:

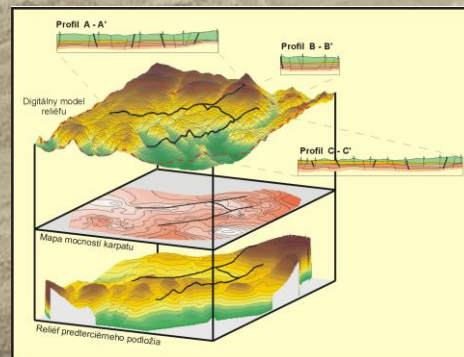
- **PREZENTÁCIA VÝSLEDKOV**
  - **FOTODOKUMENTÁCIA, VIDEO, KRESBA, PLÁN, MAPA, BLOKDIAGRAM**
  - **BILLBOARD, ROLLUP, PANEL, INFOTABUĽA**
  - **DOTYKOVÉ INTERAKTÍVNE MONITORY, TABLETY**
  - **2D A 3D HOLOGRAMY**
  - **3D VIRTUÁLNA REALITA**
  - **3D AUGMENTOVANÁ REALITA (SPOJENIE REÁLNEHO A DIGITÁLNEHO OBSAHU)**
  - **A ĎALŠIE...**



# PRAKTICKÉ UPLATNENIE

## PREZENTÁCIA VÝSLEDKOV

- FOTODOKUMENTÁCIA, VIDEO, KRESBA, PLÁN, MAPA, BLOKDIAGRAM,
- BILLBOARD, ROLLUP, PANEL, INFOTABUĽA



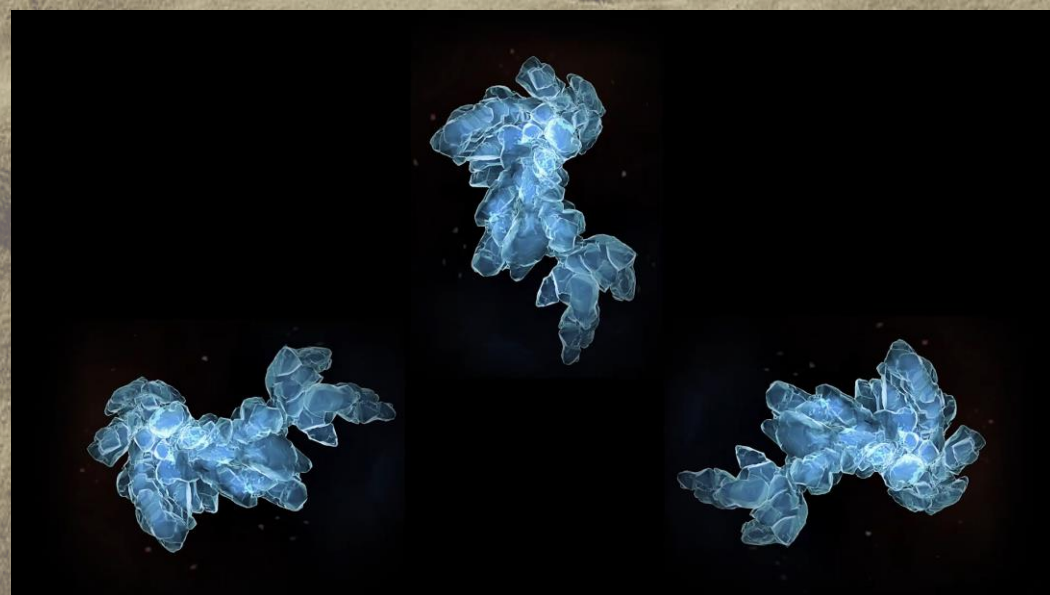
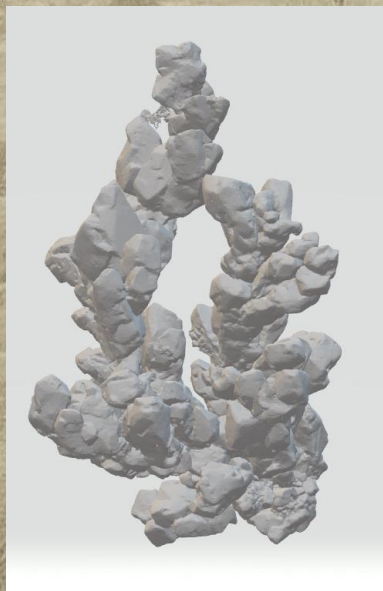
- ZOZNAM ZASTÁVK**
1. Hornohodrušský banský zväzod
  2. Dolný prekop k šachte Lúľ
  3. Centrálna stupa Vševských
  4. Vachhaus
  5. Baňické osídlenie
  6. Lujthaus
  7. Klopáčka
  8. Stúľňa Birnbaum
  9. Baňický domček
  10. Pingvové poto
  11. Šišhaus
  12. Banské nešťastie v roku 1879
  13. Cintorínsky kostol
  14. Ignác Šboline
  15. Hodrušská tváňa
  16. Dom banského lekára





## PREZENTÁCIA VÝSLEDKOV

- DOTYKOVÉ INTERAKTÍVNE MONITORY
- 2D A 3D HOLOGRAMY





# PRAKTICKÉ UPLATNENIE

## PREZENTÁCIA VÝSLEDKOV

- 3D AUGMENTOVANÁ REALITA (SPOJENIE REÁLNEHO A DIGITÁLNEHO OBSAHU)
- 3D VIRTUÁLNA REALITA







# ĎAKUJEME ZA POZORNOSŤ

RNDR. KAROL WEIS, PHD.

[HODRUSKEHLBINY@SLOVENSKABANSKA.SK](mailto:HODRUSKEHLBINY@SLOVENSKABANSKA.SK)

BAŇA STAROVŠECHSVÄTÝCH

SLOVENSKÁ BANSKÁ S. R. O.

BANSKÁ HODRUŠA Č. 786, HODRUŠA-HÁMRE, 966 61

RNDR. MATEJ MASNÝ, PHD.

[MATEJ.MASNY@UMB.SK](mailto:MATEJ.MASNY@UMB.SK)

KATEDRA GEOGRAFIE A GEOLÓGIE

FAKULTA PRÍRODNÝCH VIED, UMB

TAJOVSKÉHO 40, BANSKÁ BYSTRICA, 97401