

IX. SLOVENSKÁ GEOFYZIKÁLNA KONFERENCIA

GEOFYZIKÁLNY VÝSKUM PIENINSKÉHO ÚSEKU BRADLOVÉHO PÁSMA NA VÝCHODNOM SLOVENSKU

Mgr. Vojtech Mikuš, PhD.

prof. RNDr. Dušan Plašienka, DrSc.

Mgr. Renáta Remiašová, PhD.



AGENTÚRA
NA PODPORU
VÝSKUMU A VÝVOJA

22. - 23. júna 2011 Bratislava

Úvod

Terénne práce začali v lete roku 2006 výberom vhodných lokalít v oblasti bradlového pásma na východnom Slovensku.

Výskum stavby a paleotektonická rekonštrukcia vývoja PBP v tejto práci sa zameriava na vybranú oblasť jeho pieninského úseku.

Stanovené zámery sa uskutočňovali na skúmanom území v širšom okolí obcí Jarabina a Litmanová v severovýchodnej časti SR.

Snahou bolo pristupovať k problému komplexne a použiť informácie z viacerých dostupných metód, z čoho vyplývajú použité postupy.



Ciele

Geofyzikálne merania a ich interpretácia

- gravimetrické profilovanie
- vertikálne elektrické sondovanie
- seizmická tomografia
- reflexná seizmika

Geologické mapovanie

- mapa litologických členov
- mapa tektonických jednotiek

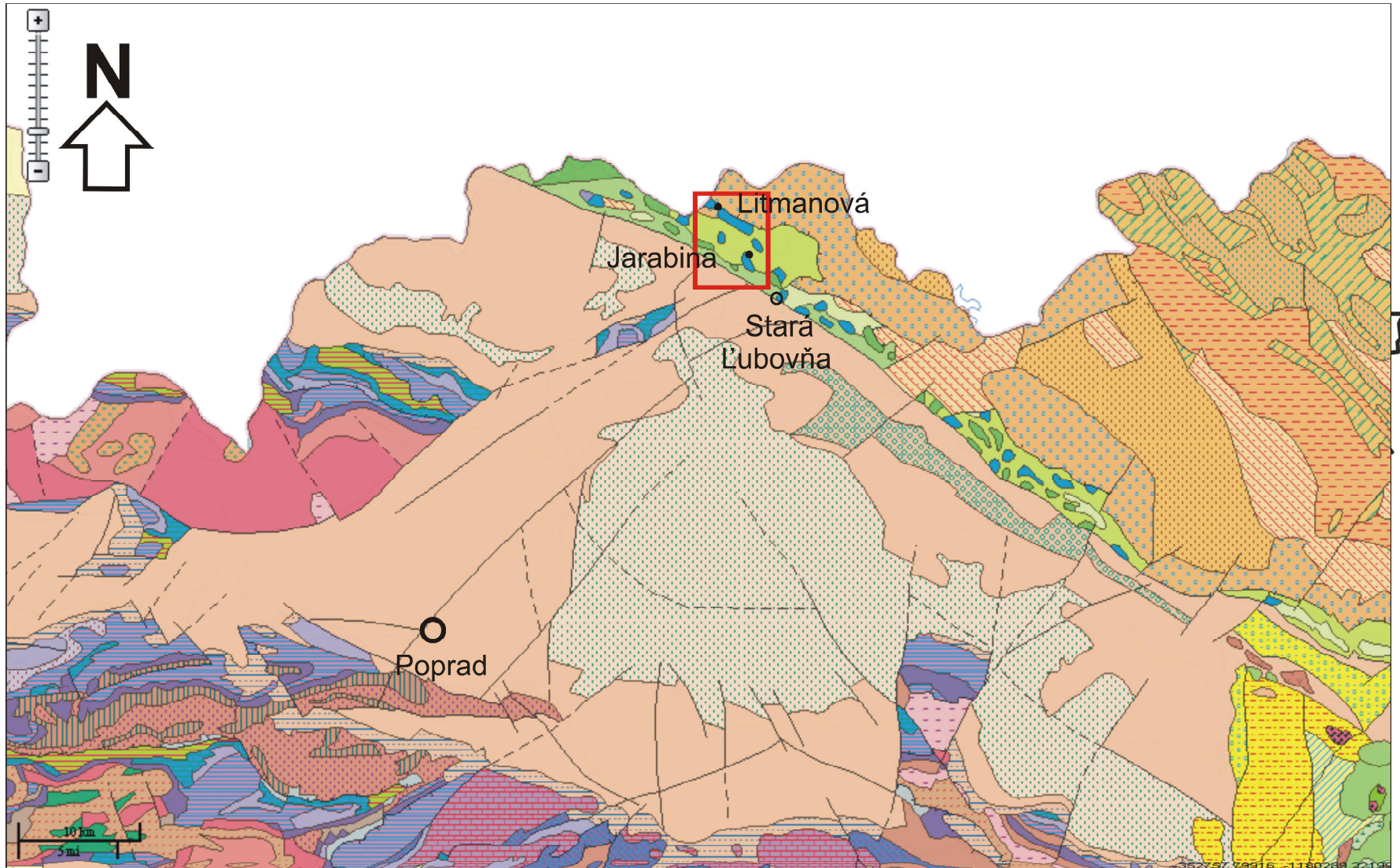
Paleonapät'ová analýza

Opis vrtných jadier



Celkový cieľ: objasnenie tektonickej stavby a rekonštrukcia procesu vzniku vymedzeného územia pomocou analýzy mapovaných štruktúrnych prvkov, mapového diela a použitých geofyzikálnych metód

Lokalizácia



<http://mapserver.geology.sk:8080/wmsol/>, mapový server ŠGÚDŠ

Osnova

Úvod

Ciele

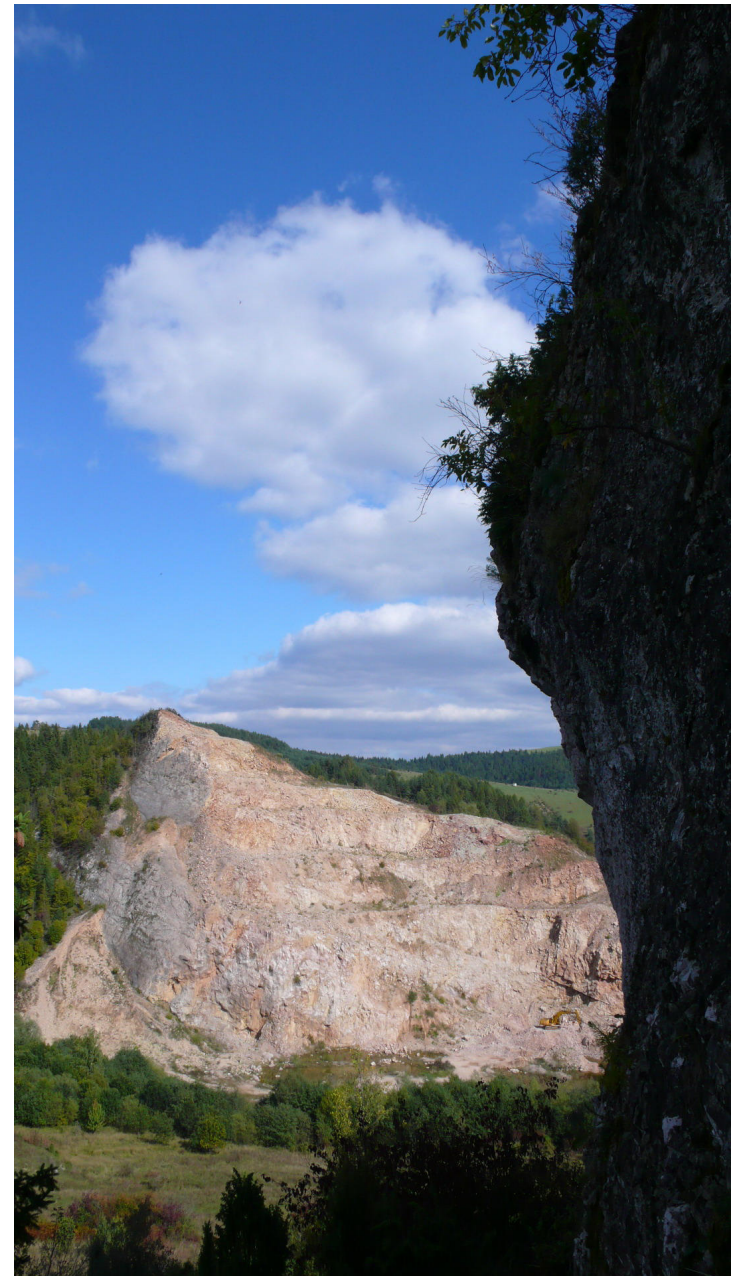
Prehľad geofyzikálnych výskumov a poznatkov

Metodika

Výsledky

Sumarizácia výsledkov

Záver



Prehľad výskumov

- Čekan a Šutor 1960, Gravimetrické mapovanie východoslovenského flyšu v rokoch 1952-1957
- Mikuška a Chrumová 1983, Geofyzikálny prieskum flyšového pásma a vnútrokarpatských jednotiek + fyzikálne vlastnosti hornín
- Stránska et al. 1986, hustotná mapa hornín Západných Karpát na území ČSSR
- Panáček et al. 1987, Mapa geofyzikálnych indícií a interpretácií, región Spišská Magura-Pieniny-Čergov
- seizmické reflexné merania v profile 2T (1989), cieľom bolo zistiť hrúbku flyšového príkrovu a bližšie špecifikovať kolíziu medzi európskou platformou a blokom ALCAPA
- projekt CELEBRATION (the Central European Lithospheric Experiment Based on Refraction, 2000) pozostával zo siete seizmických refrakčných profilov

Metodika

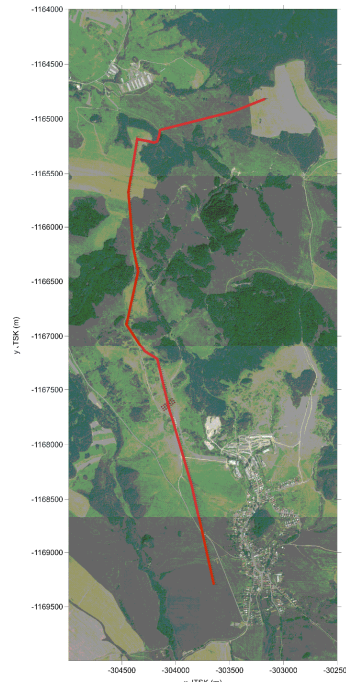
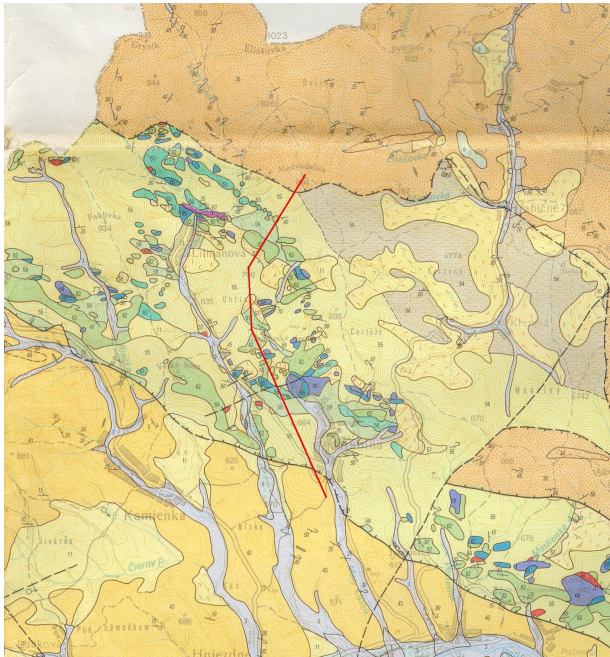
-vrtný prieskum: 10 vrtov (J-1 až J-10) do max. hĺbky 7m,
uskutočnené mobilnou vrtnou súpravou, jadrové vŕtanie s
priemerom 15 cm

2 vrty JAR-1 a JAR-2 s hĺbkou 200 a 140 m, vrty sú
celojadrové, s priemerom 4 cm, vŕtané s použitím vodného výplachu



Metodika

- gravimetrické mapovanie: vytýčenie profilu, geodetické zameranie meracích bodov, relatívne gravimetre (Scintrex), zber dát (krok 20m, 276 bodov, dĺžka 5520m), naviazanie hodnôt na sieť vyššieho rádu
- seizmická tomografia: priebeh profilu, aparátúra (sústava geofónov, kladivo s podložkou, počítač na zaznamenanie informácií z geofónov), profil dlhý 120 m zhodný s gravimetrickým na metrži 1620-1740



Metodika

-interpretácia gravimetrických meraní: oprava o chod prístroja

Výpočet úplných Bouguerových anomálií – zo získanej hodnoty absolútneho g sa vypočíta jeho anomálna zložka (používaná pre praktické výstupy)

Ide o rozdiel medzi reálne nameranou hodnotou a určitou teoretickou hodnotou, ktorá by bola nameraná na ideálnej (skoro homogénnej) Zemi

$$\Delta g_B(h, \varphi, \lambda) = g - g_n(\varphi) + 0,3806h - 0,0419h\rho + T(h, \varphi, \lambda) - B[mGal]$$

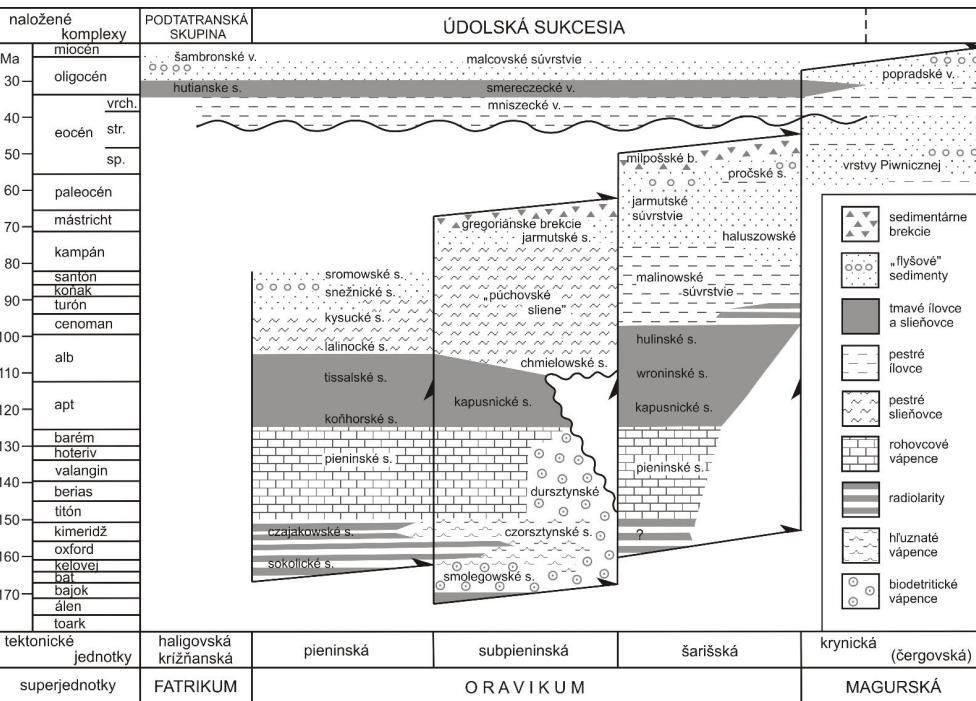
-kde h je nadmorská výška, φ , λ sú zemepisná šírka a dĺžka bodu merania, ρ je tzv. redukčná hodnota Bouguerovej dosky, g je hodnota nameraného tiažového zrýchlenia, $g_n(\varphi)$ je tzv. normálne pole, ktoré je funkciou zemepisnej šírky, $T(h, \varphi, \lambda)$ je tzv. topokorekcia a B je Bullardov člen

-samotné modelovanie bolo uskutočnené pomocou softvéru GM-SYS

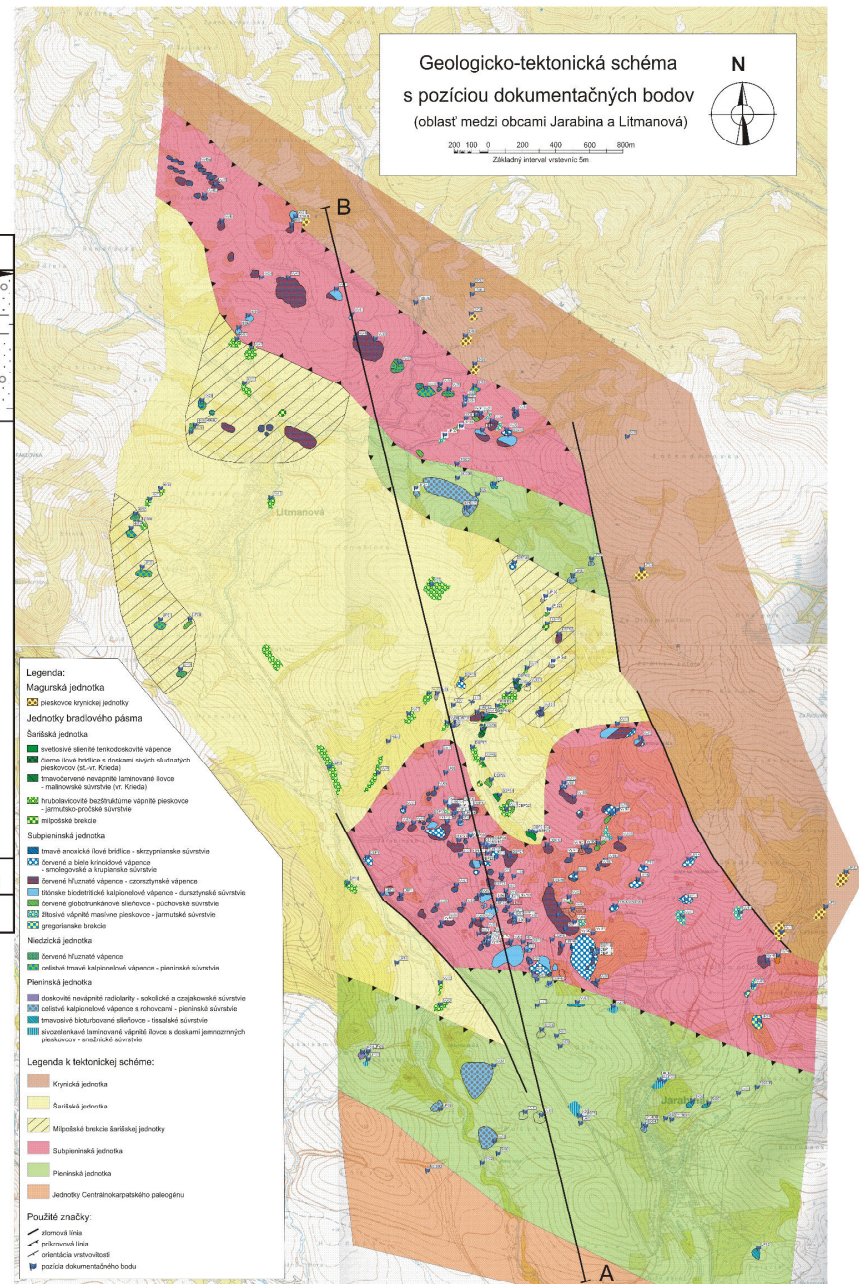
-modelujeme účinok telies, ktoré môžu spôsobiť anomáliu nameranej krivky

-vstupy: geologický model, objemové hmotnosti hornín, nadmorské výšky bodov merania, hodnoty ÚBA

Výsledky – opis mapy

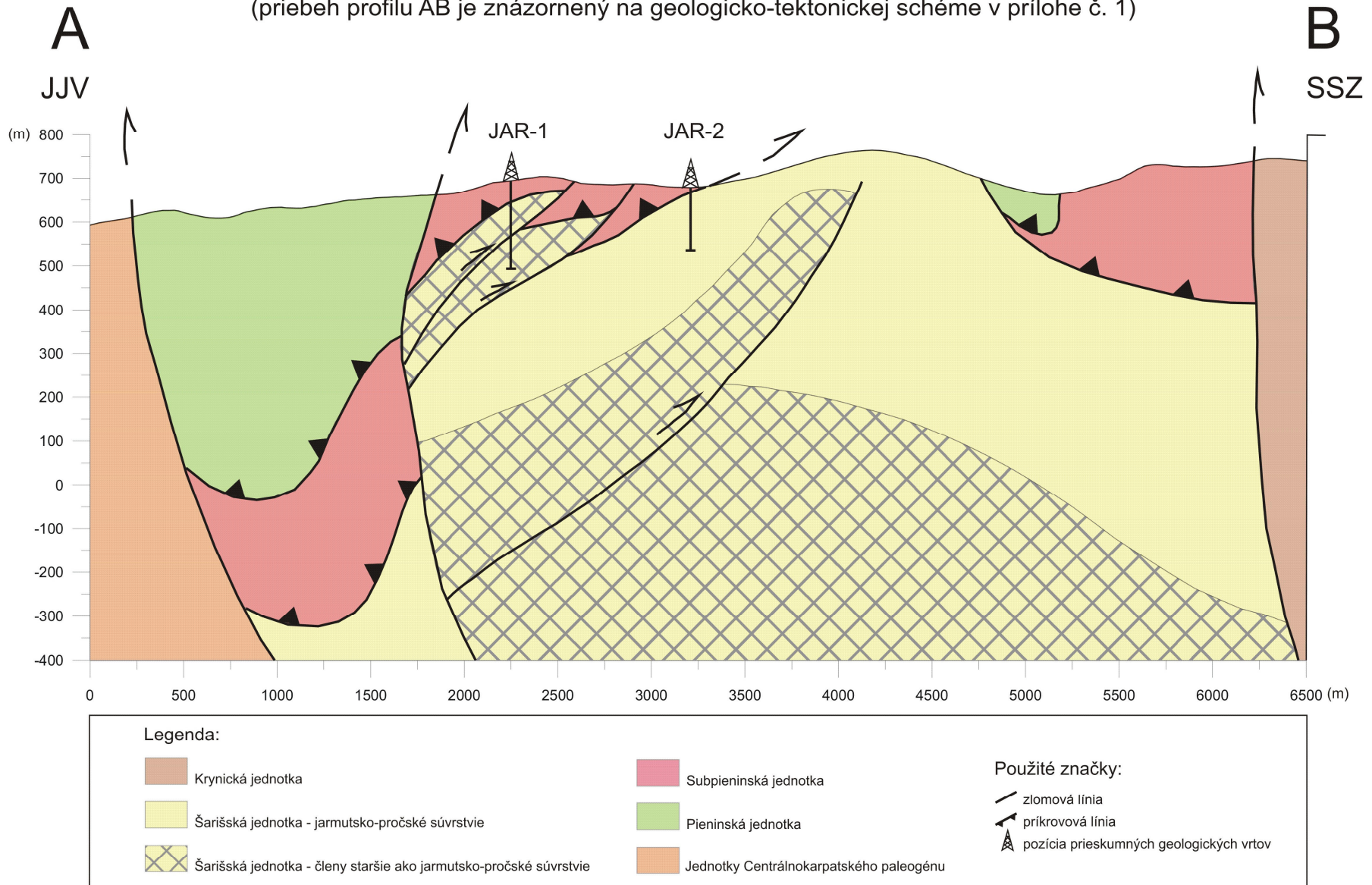


Litostratigrafická schéma sedimentárnych sukcesií v texte vyčlenených tektonických jednotiek a naložených komplexov (Plašienka a Mikuš, 2010)



Tektonický profil cez pieninské bradlové pásmo v oblasti medzi Jarabinou a Litmanovou

(priebeh profilu AB je znázornený na geologicko-tektonickej schéme v prílohe č. 1)



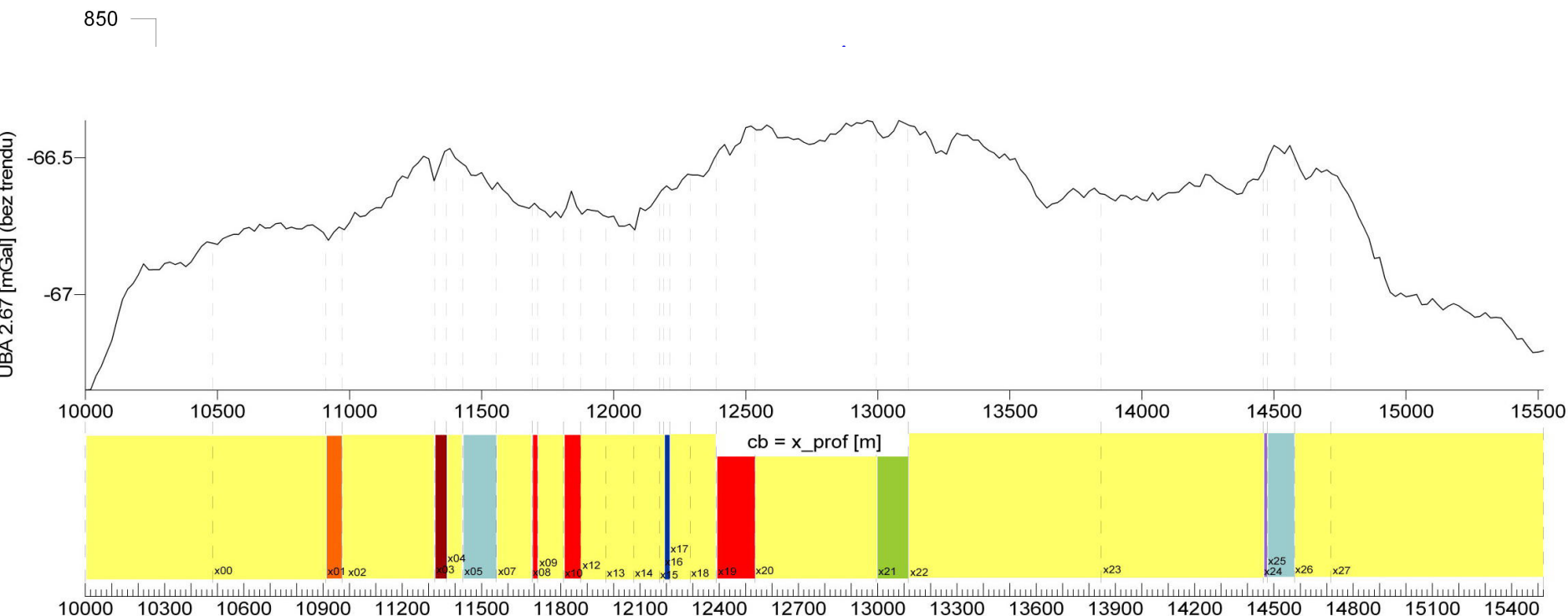
Výsledky – vrty

Výsledky vrtného prieskumu potvrdzujú niektoré črty tejto stavby. Vo vrte JAR-1 sú vrchné časti tvorené členmi subpieninskej jednotky (do hĺbky 53 m) a nižšie pokračujú zložito zvrásnené a zošupinovatené slienité členy šarišskej jednotky.

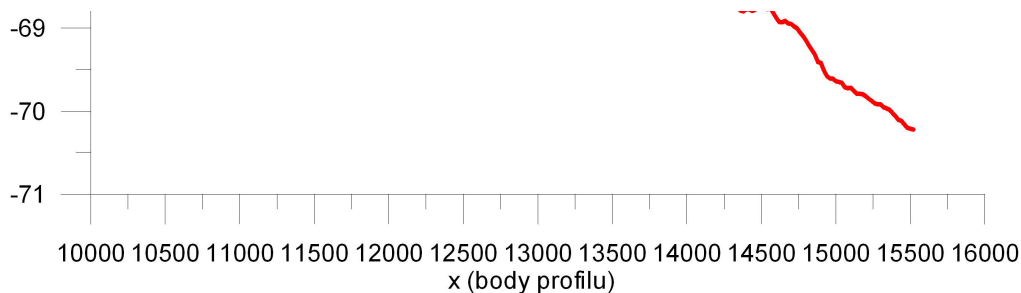
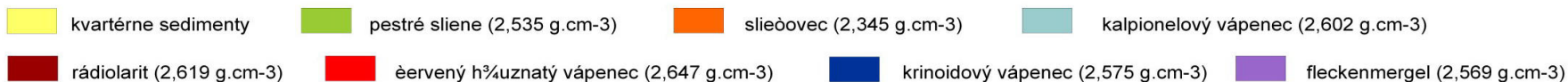
Situácia vo vrte JAR-2 je podobná. Vo vrchných častiach obsahuje tenkú polohu subpieninskej jednotky a od 19,6 m nižšie tektonicky deformované vrstvy pročských pieskovcov.



Výsledky – detailné gravimetrické profilové meranie

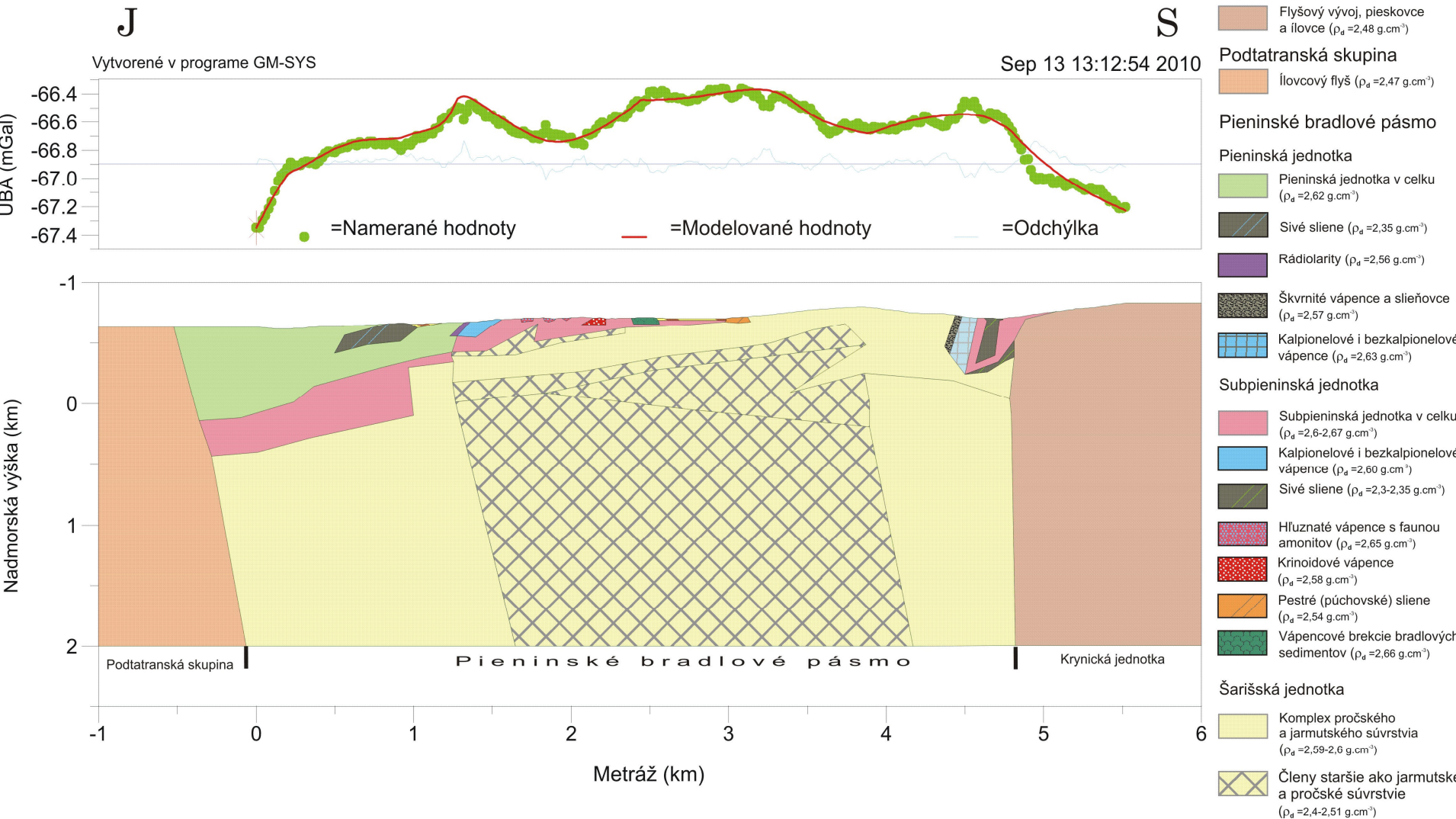


litologické typy hornín na profile:

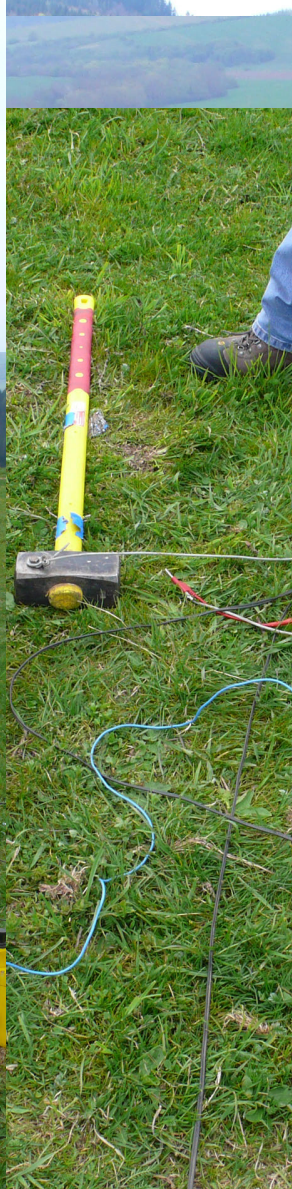


Interpretácia detailných gravimetrických profilových meraní

V oblasti medzi Jarabinou a Litmanovou
(priebeh profilu je znázornený na tektonickej schéme v prílohe č. 2)

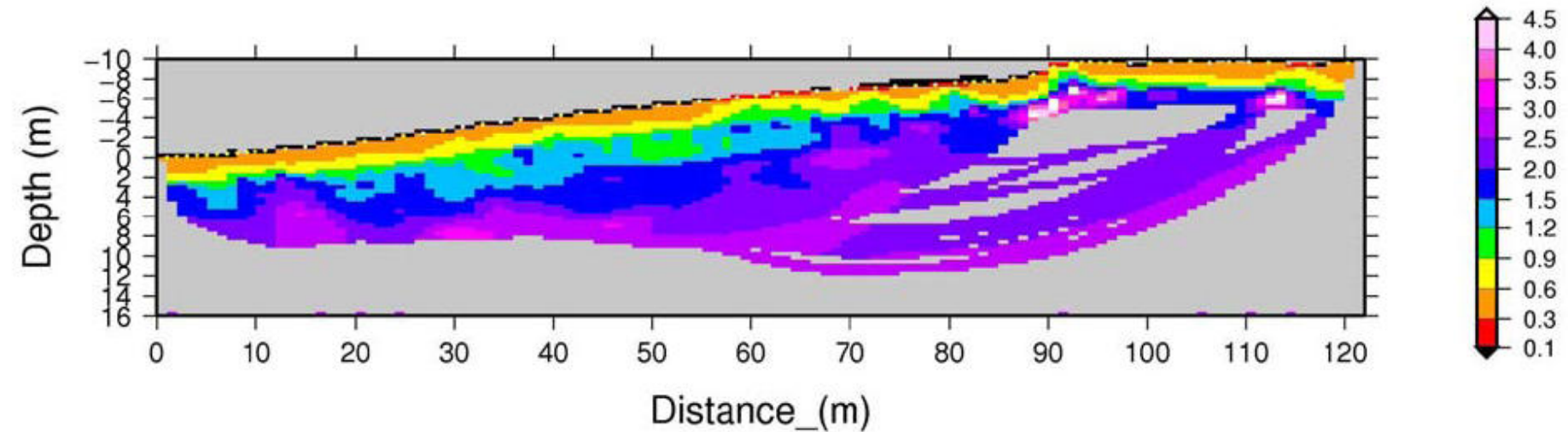


cká tom



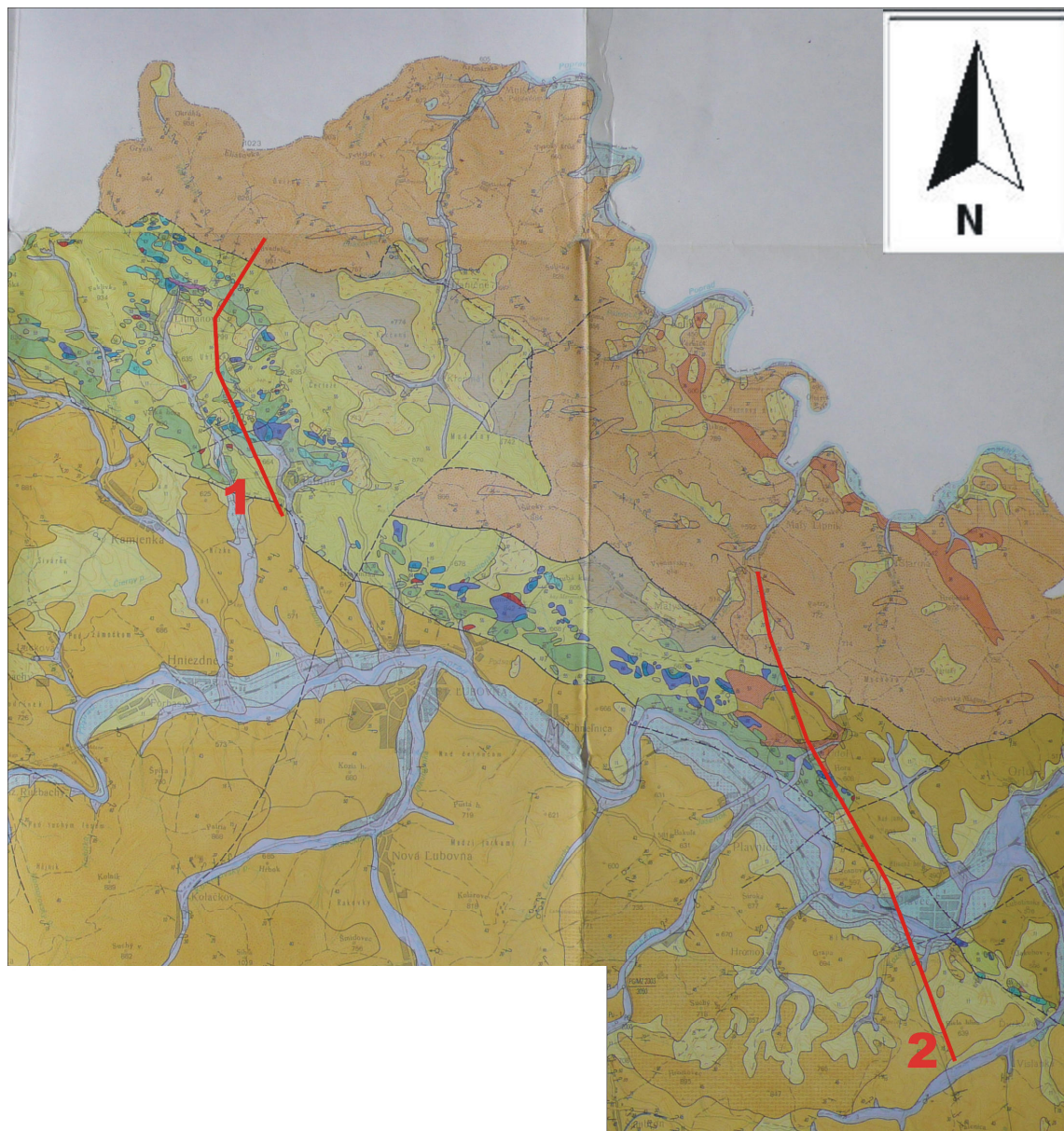
ADLOVÉHO PÁSMÁ N

Výsledky – seizmická tomografia



Interpretácia seizmickej tomografie na lokalite Jarabina (Zeyen, písomná informácia), škála vpravo zachytáva rýchlosti šírenia vln [km/s], biele body na povrchu predstavujú pozíciu geofónov

Výsledky – reflexná seizmika



Výsledky – reflexná seizmika

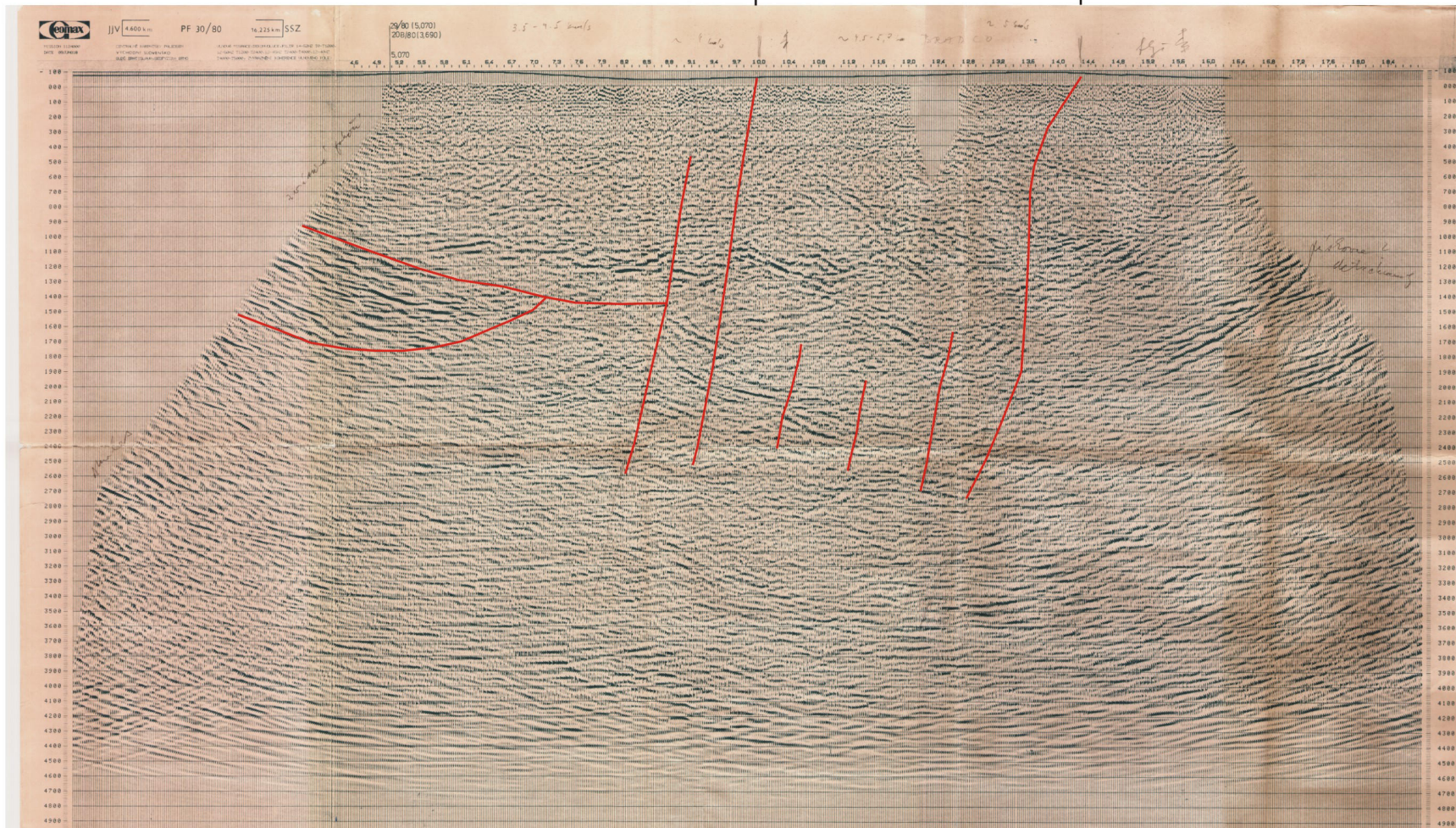
JJV

Centrálnokarpatský paleogén

Pieninské bradlové pásmo

Magurská jednotka

SSZ



Interpretácia hlavných seizmických rozhraní so zameraním na hranice geologických celkov na profile reflexnej seizmiky 30/80

Sumarizácia

-mapovacie práce odhalili prítomnosť troch jednotiek PBP, usporiadaných vo vrásovo-násunovej stavbe. V najnižšej tektonickej pozícii je šarišská jednotka definovaná v článku Plašienku a Mikuša (2010). Je tvorená prevažne komplexom sedimentov jarmutského a pročského súvrstvia. V ich vrchných častiach sa nachádzajú rozsiahle telesá tektonosedimentárnych brekcií, pomenovaných ako milpošské brekcie (Plašienka a Mikuš, 2010).

-milpošské brekcie obsahujú najmä materiál derivovaný z nadložnej subpieninskej príkrovovej jednotky. Názov jednotky pochádza z Uhligovej koncepcie (Uhlig, 1907) a okrem dominantnej czorsztynskej jednotky zjednocuje aj ďalšie „prechodné“ sukcesie. V najvyšších častiach sledu bývajú tiež prítomné telesá brekcií, nazvané gregoriánske (Nemčok et al., 1989), ktorých klastický materiál pochádza z nadložnej pieninskej príkrovovej jednotky.

-pieninská jednotka vystupuje hlavne v južných častiach územia a prekrýva ako subpieninskú, tak aj šarišskú jednotku.

-výsledky vrtného prieskumu potvrdzujú niektoré črty tejto stavby. Vo vrtoch JAR-1 a JAR-2 sú vrchné časti tvorené členmi subpieninskej jednotky a nižšie pokračujú hrubé komplexy šarišskej jednotky.

Sumarizácia

-modelovaný gravimetrický profil sa v hlavných črtách zhoduje s tektonickým profilom. Bol orientovaný priečne na štruktúru PBP a účinok jednotiek PBP vyvolával kladnú anomáliu na krivke nameraných ÚBA.

-rovnaký profil bol meraný metódou vertikálneho elektrického sondovania. Modelované rezy sa zhodujú s geologickou interpretáciou antiklinálnej stavby šarišskej jednotky a dobre viditeľný je aj násun subpieninskej jednotky na šarišskú.

-merania metódou seizmickej tomografie umožnili vyčleniť pod povrchom oblasti výskytu „obalových“ súvrství (slieňovce a ílovce) a miesta tvorené pevnými vápencovými telesami.

-pri interpretácii metódy reflexnej seizmiky (profil 30/80 - Mořkovský et al., 1980) sme určili severné a južné obmedzenie PBP voči susedným jednotkám a niekoľko porúch v priestore PBP, ktoré pravdepodobne súvisia s pohybmi v transpresnej zóne.

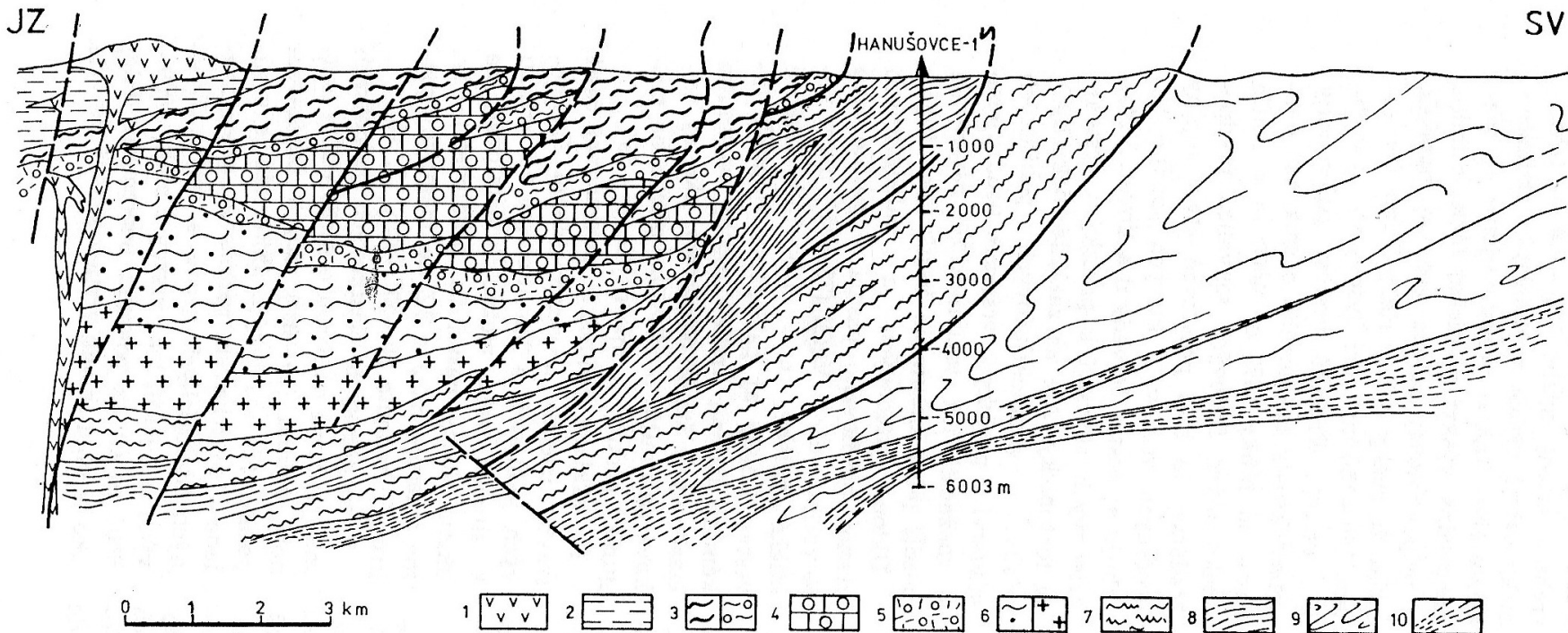


APVV – LPP-0225-06

APVV-0465-06

Ďakujem za
pozornosť!





Obr. 12. Geologický profil širšieho územia vrtu Hanušovce-1. 1 — vulkanity miocénu (zlatobanský aparát), 2 — miocén Prešovskej kotliny, 3 — vnútrokarpatský paleogén s bazálnymi konglomerátmi, 4 — karbonáty chočského (?) a krížňanského príkrovu, 5 — paleogén — krieda a 6 — paleozoikum — kryštalicke bridlice penninskej jednotky, 7 — paleogén a 8 — mezozoikum pieninského bradlového pásma, 9 — strihovské vrstvy a 10 — belovežské vrstvy magurského príkrovu

Fig. 12. Geological profile of wider surroundings of the Hanušovce-1 wildcat, 1 — volcanite, Miocene (Zlatá Baňa edifice), 2 — sediment of the Prešov basin, Miocene, 3 — Central Carpathian Paleogene development with basal conglomerate, 4 — carbonate, Choč (?) and Krížna nappe, 5 — Paleogene to Cretaceous, 6 — crystalline schist of the Penninic unit, Paleozoic, 7 — Paleogene, 8 — Mesozoic (7—8 — the Pieniny Klippen Belt), 9 — Strihovce member, 10 — Beloveža member (9—10 — the Magura nappe)