

Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta

Katedra fyzickej geografie a geoinformatiky

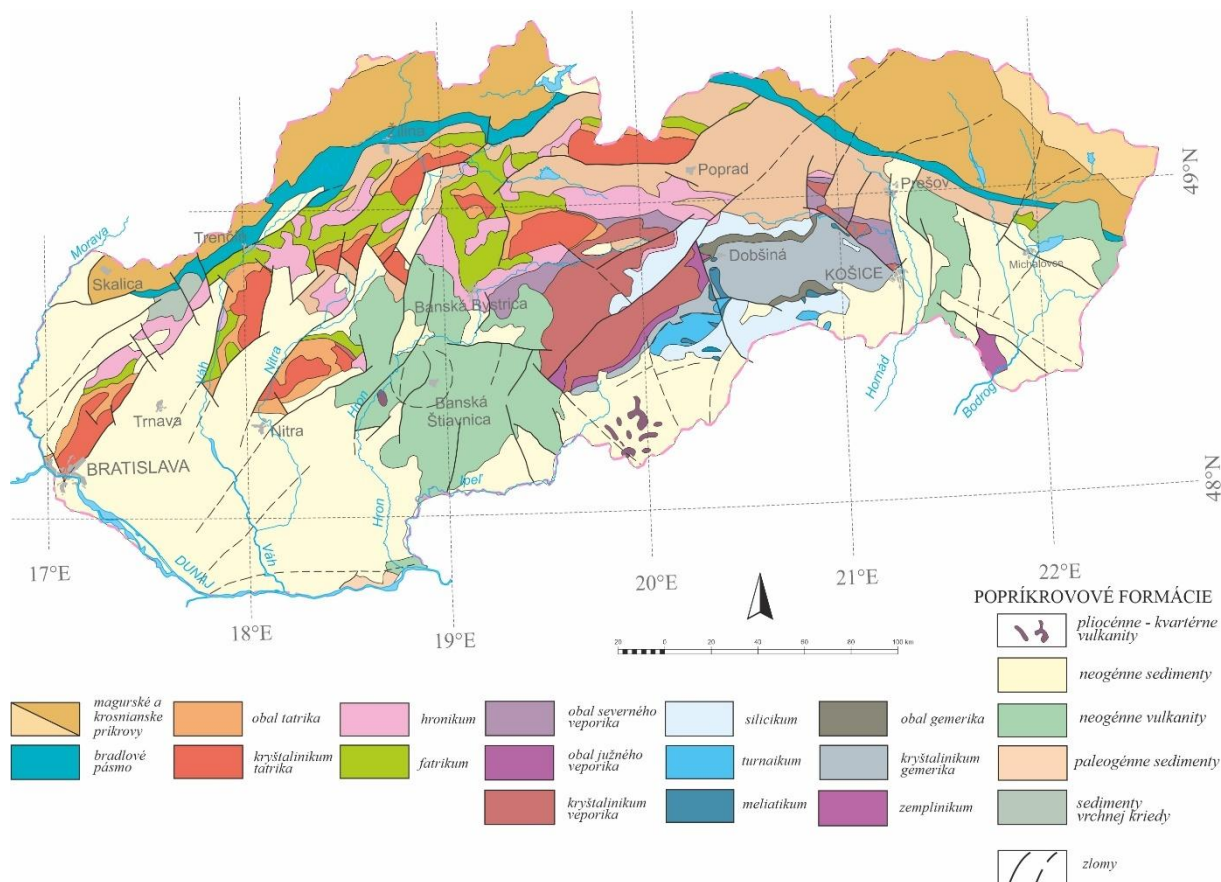
**Predkenozoické podložie Viedenskej panvy
a podunajskej panvy**

Doc. RNDr. Jozef Hók, CSc.

TEXT K PREDNÁŠKE

2025

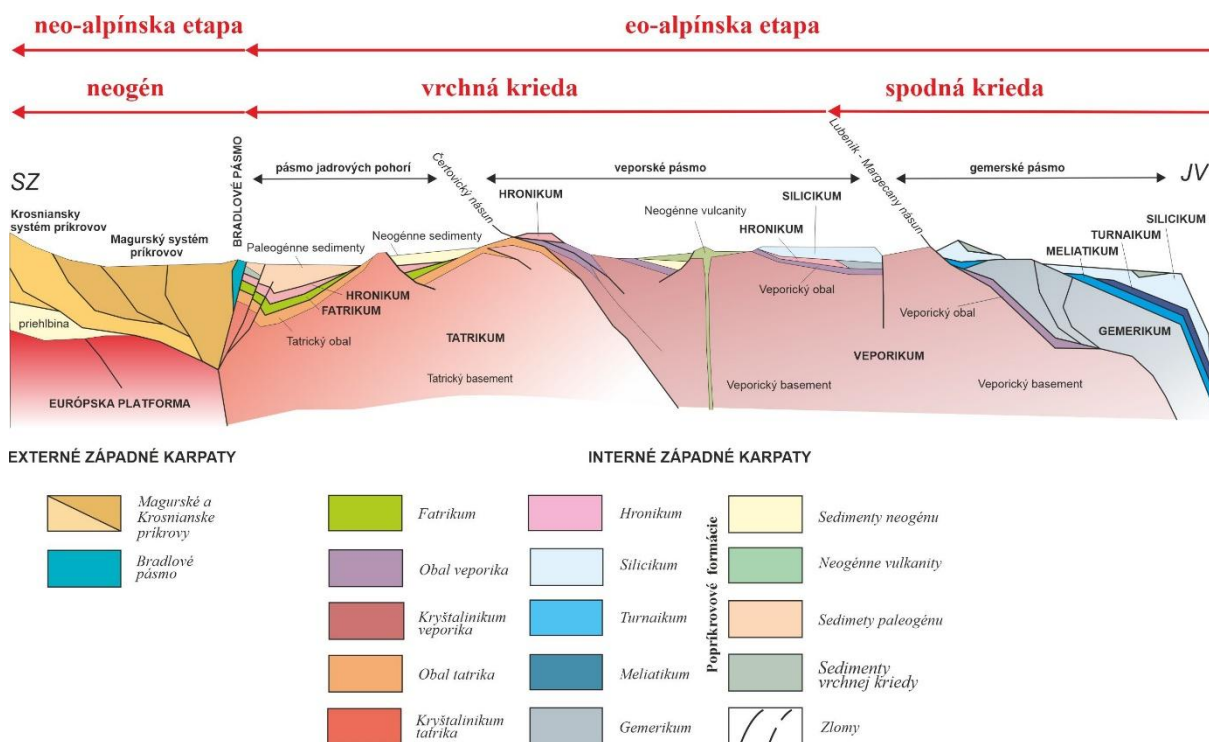
Z tektonického hľadiska sú Západné Karpaty rozdelené na základe veku ich tektonickej individualizácie resp. veku kedy boli horninové súbory zvrásnené a kedy, sa v tej ktorej časti, vytvorila príkrovová stavba na externé a interné Západné Karpaty (obr. 1).



Pre jednoduchšiu a snád' aj rýchlejšiu orientáciu v geologických pomeroch sa v geologickej mape zobrazujú tektonické jednotky predstavujúce vo všeobecnosti trojrozmerné horninové telesá s definovanými hranicami, jedinečným horninovým obsahom a tektonickým vývojom (viď obr. 6 a obr. 10).

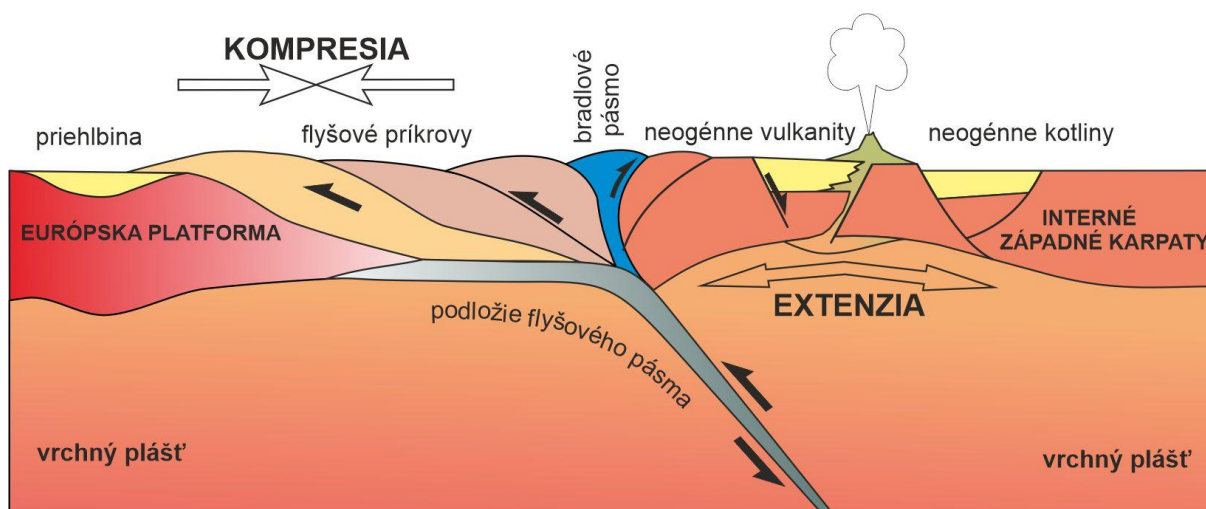
Po presune príkrovov na konci kriedy bolo územie interných Západných Karpát intenzívne erodované. Na zvrásnenom a eróziou rozčlenenom podloží tvorenom príkrovmi sa usadzovali mladšie sedimenty, ktoré sa označujú ako popríkrovové formácie (obr. 2). Ich hrúbka dosahuje často niekoľko

kilometrov. Sedimenty neogénu spočívajú diskordantne a transgresívne na svojom podloží počnúc kryštalinikom (zaužívaný termín, ktorým sa označujú magmatické a metamorfované horniny) a končiac sedimentmi paleogénu. *Názorne je to dokumentované v geologickom reze (obr. 2).*



Obr. 2 Zjednodušený rez naprieč tektonickými jednotkami Západných Karpát s vyznačením hlavných etáp alpínskeho orogénu. Externé Západné Karpaty boli tektonicky individualizované v období kenozoika (neogén) počas neo-alpínskej etapy alpínskeho orogénu. Tektonická individualizácia interných Západných Karpát sa udiala v období mezozoika (krieda). Popriekrovové formácie spočívajú na starších tektonických jednotkách.

Kenozoické panvy a kotliny sú jedným z najcharakteristickejších morfologetektonických fenoménov Západných Karpát. Sú súčasťou rozsiahlej Panónskej panvy, ktorej vznik súvisí s tzv. zaoblúkovou extenziou. Znamená to, že v období presunu flyšových príkrovov smerom na európsku platformu, ktorej súčasťou je aj Český masív, panovalo v týchto presunoch rozťahovanie zemskej kôry. Táto extenzia mala za dôsledok vznik poklesových zlomov, pozdĺž ktorých sa tvorili depresné oblasti vyplňované predovšetkým neogénnymi sedimentmi – vznikali panvy a kotliny (obr. 3).



Obr. 3 Model vzniku neogénnych paniev a kotlín v dôsledku extenzie vrchnej časti kôry vyvolanej subdukciou podložia flyšového pásma.

Medzi panvy radíme štruktúrne rozsiahle a často polyfázovo vznikajúce sedimentárne akumulácie neogénu – Viedenskú panvu, podunajskú panvu, juhoslovenskú panvu a východoslovenskú panvu (obr. 4). Kotliny vytvárajú plošne menej rozsiahle a štruktúrne jednoduchšie sedimentárne akumulácie neogénu často zovreté medzi pohoriami, od ktorých sú oddelené poklesovými zlomami. Neogénne kotliny sú: Trenčianska kotlina, Ilavská kotlina, Oravská kotlina, Bánovská kotlina, Hornonitrianska kotlina, Turčianska kotlina, Žiarska kotlina, Zvolensko-slatinská kotlina, Rožňavská kotlina, moldavská kotlina a prešovská kotlina. Ipeľská, Rimavská a Lučenecká kotlina sú označované aj spoločne ako juhoslovenská panva (obr. 4).

Neogénne sedimenty ako celok sa vyznačujú veľkou rozmanitosťou a mnohými lokálnymi názvami (Vass, 2002). Zastúpené sú hlavne íly, piesky, štrky alebo pieskovce a menej zlepené a vápence. V sedimentárnej výplni sú často prítomné neogénne vulkanity a vulkanoklastické formácie, vrátane pochovaných vulkánov a uhoľné sloje (viedenská panva, hornonitrianska kotlina, ipeľská kotlina, východoslovenská panva). Sedimenty sa ukladali v morskem, brakickom, ale aj v riečnom (deltové sedimenty) a jazernom prostredí.

		vyšoká jednotka (plytkovodná)	zliehová jednotka (hlbokovodná)			
krieda	španiel	turón				
	spodná	enoman	porubské súvrstvie (flyš)			
		apt	muránsky (urgónsky) vápenc	pármické súvrstvie		
		beridim		mrázničné súvrstvie		
jura	vrchná	hoteriv	hlbočský a padlovodský (kalpionelový) vápenc	osnícké súvrstvie		
	stredná	valangin				
		bertias				
		tióň				
trias	spodná	kimeridž	jaseninský (sakokómový) vápenc			
		oxford				
		kelovej	rádiolárový vápenc	ždiarske súvrstvie		
	stredná	bat		adnetský vápenc		
		bajok		kremíly "fleckenmergel"		
		álen	krinoidový (hierlatzky) vápenc	allgáuske súvrstvie (Fleckenmergel)		
	vrchná	toark				
		sinemúr				
	perm	spodná	hetanž	kopienické súvrstvie		
			rét	hiä	fatranské súvrstvie	
norik				karpatský keuper		
stredná		karn				
		ladin		ramsauský a hlavný dolomit		
		anis		vyšoký vápenc	gutensteinský vápenc	
vrchná						
karbon	spodná	skýť		verfínske vrstvy		
				lužianske súvrstvie		

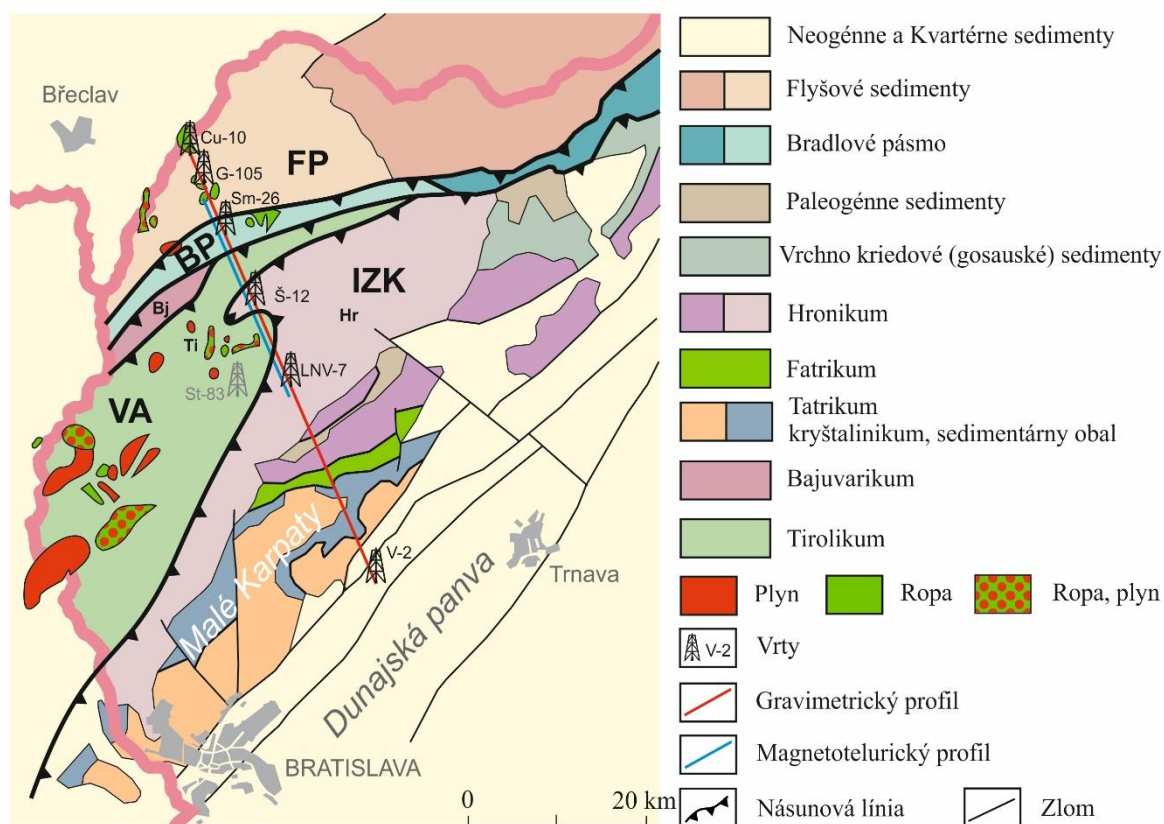
dolomit
 pelagický vápenc
 plytkovodný vápenc
 pieskovec
 ílovec, bridlica
 sliešovec
 radiolity

dolomit
 pelagický vápenc
 plytkovodný vápenc
 pieskovec
 ílovec, bridlica
 sliešovec
 vulkanoklastika

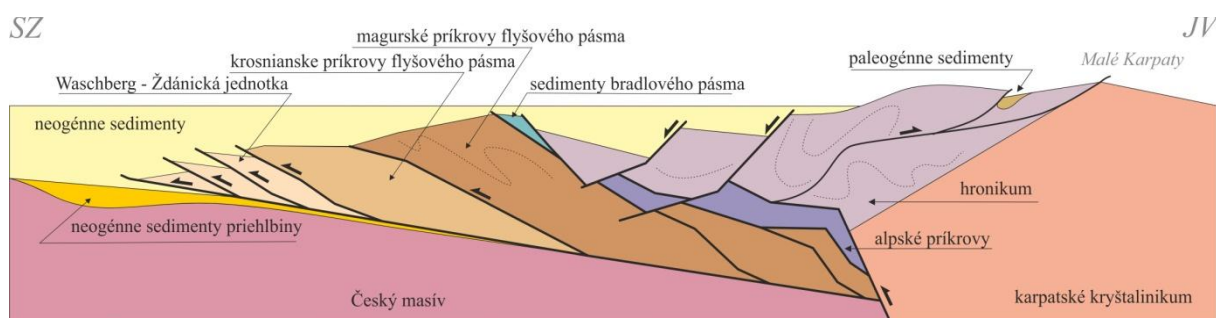
Dôležitými sú aj správne interpretované geofyzikálne údaje. Najčastejšie sú využívané seizmické, gravimetrické a magnetotelurické údaje. V neposlednom rade je to aj extrapolácia alebo interpolácia priestorového usporiadania povrchových predkenozoických geologických formácií pod sedimentmi kenozoika v zakrytých oblastiach. Na základe kombinácie týchto údajov je možné konštruovať geologickú mapu predkenozoického podložia.

Predkenozoické podložie Viedenskej panvy (VP) bolo interpretované na základe údajov z hlbokých vrtov ako aj geofyzikálnych údajov z gravimetrického modelovania a interpretácie magnetotelurických údajov (Šamajová et al., 2019). VP predstavuje štruktúru, ktorej sedimenty sa usadzovali v priebehu celého neogénu, počas meniacich sa geodynamických podmienok. V období spodného miocénu bola vznikajúca VP nesenou panvou. Znamená to, že sedimenty spodného miocénu sedimentovali na presúvajúcich sa príkrovoch flyšového pásma, na ktorých už boli presunuté príkrovy alpskej (bajuvarikum, tirolikum) a karpatskej proveniencie (hronikum). Neogénne sedimenty VP prikrývajú sedimenty flyšového pásma, bradlového pásma, povrchových príkrovov alpskej

provenienencie (príkrovy bajuvarika a tirolika) a príkrov hronika (obr. 7). Najspodnejšiu časť tejto zložitej predkenozoickej stavby tvoria horniny Českého masívu (obr. 8).



Obr. 7 Zjednodušená geologická mapa predkenozoického podložia Viedenskej panvy zobrazujúca: FP – flyšové pásmo, BP – bradlové pásmo, IZK – interné Západné Karpaty reprezentované tektonickou jednotkou Hr – hronika. Tektonické jednotky VA – Východných Álp (Východné Alpy) reprezentovaných jednotkami Bj – bajuvarika a Ti – tirolika a pozícia ložísk uhľovodíkov.

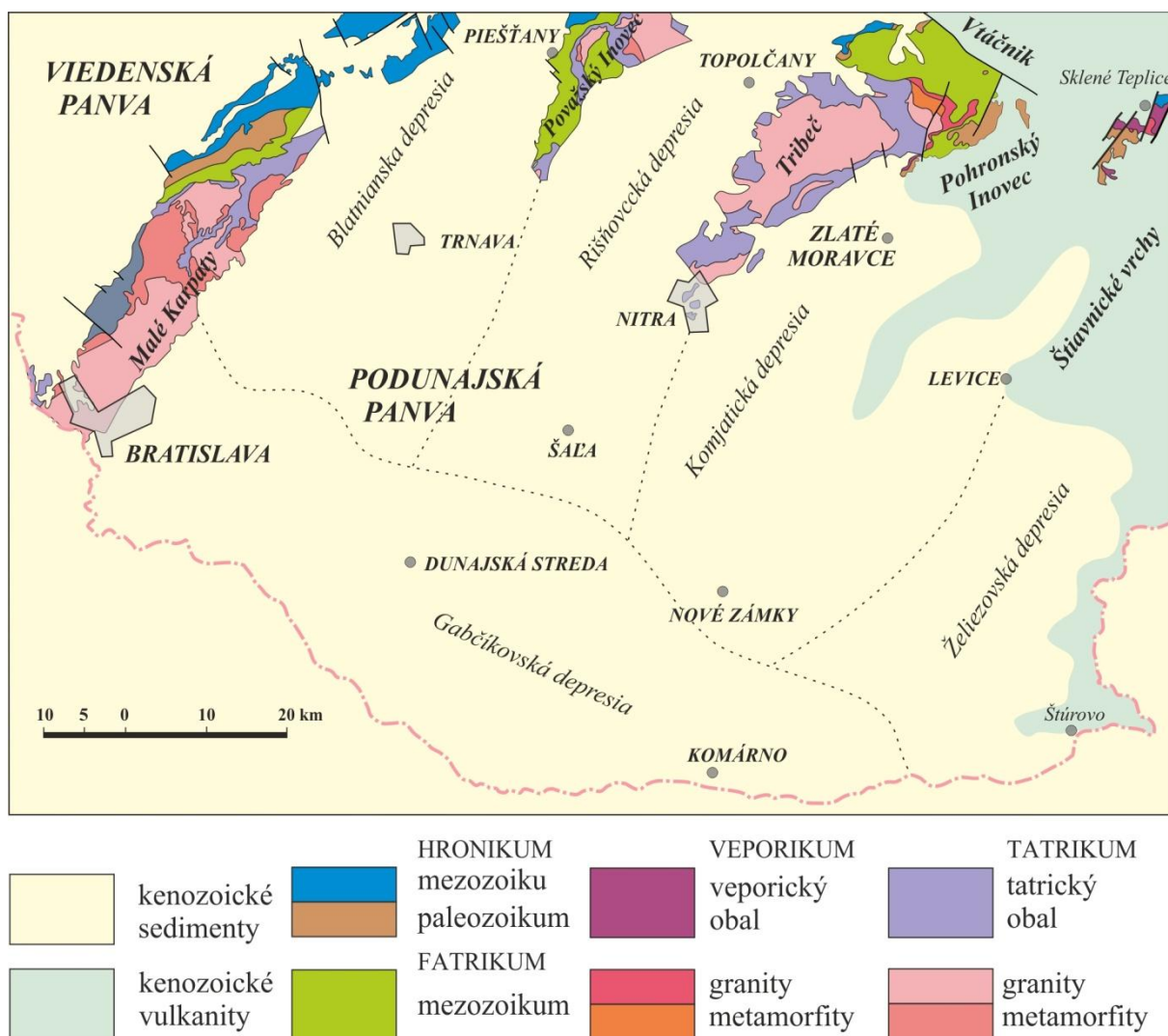


Obr. 8 Geologický rez cez neogénnu výplň a predkenozoické podložie Viedenskej panvy vrátane pozície Českého masívu.

Predkenozoické podložie podunajskej panvy.

Podunajská panva (PP) sa vyvíjala v odlišných geodynamických podmienkach ako VP. Hlavným dôvodom pre jej vznik bolo roztiahnutie kôry v dôsledku extenzie, ktorá počas neogénu panovala

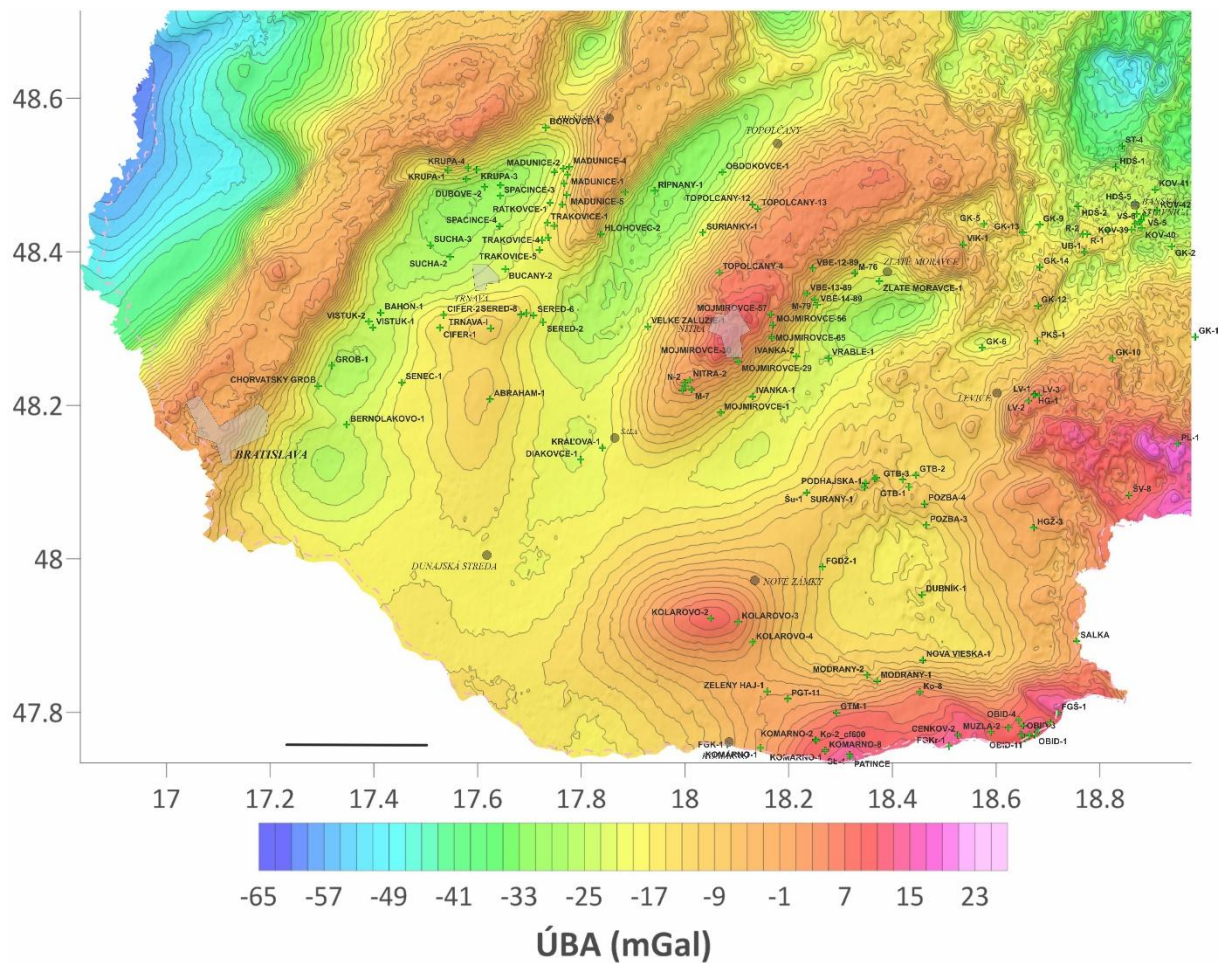
interne (generálne južne) od presúvajúcich sa príkrovov flyšového pásma (viď obr. 3). PP je pomerne členitá a jej severná časť je rozdelená jadrovými pohoriami na výrazné čiastkové depresie (obr. 9).



obr. 9 Zjednodušená geologická mapa podunajskej panvy a jej čiastkových depresíí.

Súčasťou neogénnej výplne PP sú aj neogénne vulkanity a vulkanoklastiká. Najrozsiahlejší a najlepšie preskúmaný je stratovulkán Kráľová (Rybár et al., 2024). Z kenozoických sedimentov sa v PP vyskytujú aj sedimenty eocénu (v blatnianskej depresii) a sedimenty oligocénu v želiezovskej depresii. Tieto sedimenty, sú však súčasťou starších kenozoických paniev a z ich pôvodných priestorov sa zachovali len denudačné relikt, na ktorých neogénne sedimenty spočívajú transgresívne a diskordantne.

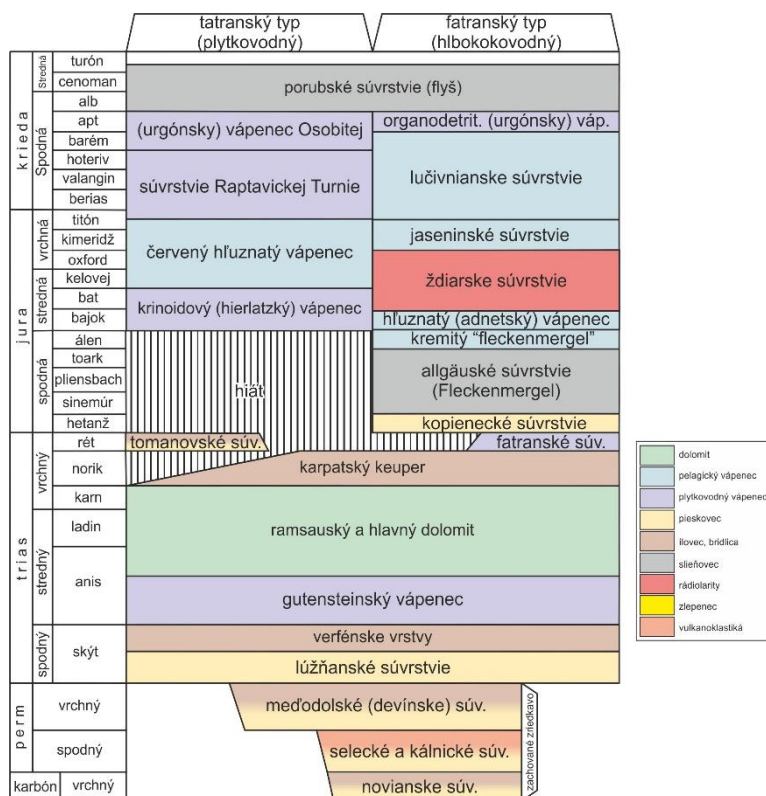
Pri zostavovaní štruktúr predkenozoického (predneogénneho) podložia PP boli použité hlavne informácie z hlbokých vrtov a gravimetrických geofyzikálnych údajov (obr. 10).



Obr. 10 Mapa Bouguerových gravitačných anomálií (Pašteka et al. 2017) a lokalizácia vrto, ktoré dosiahli predneogénne podložie v oblasti podunajskej panvy.

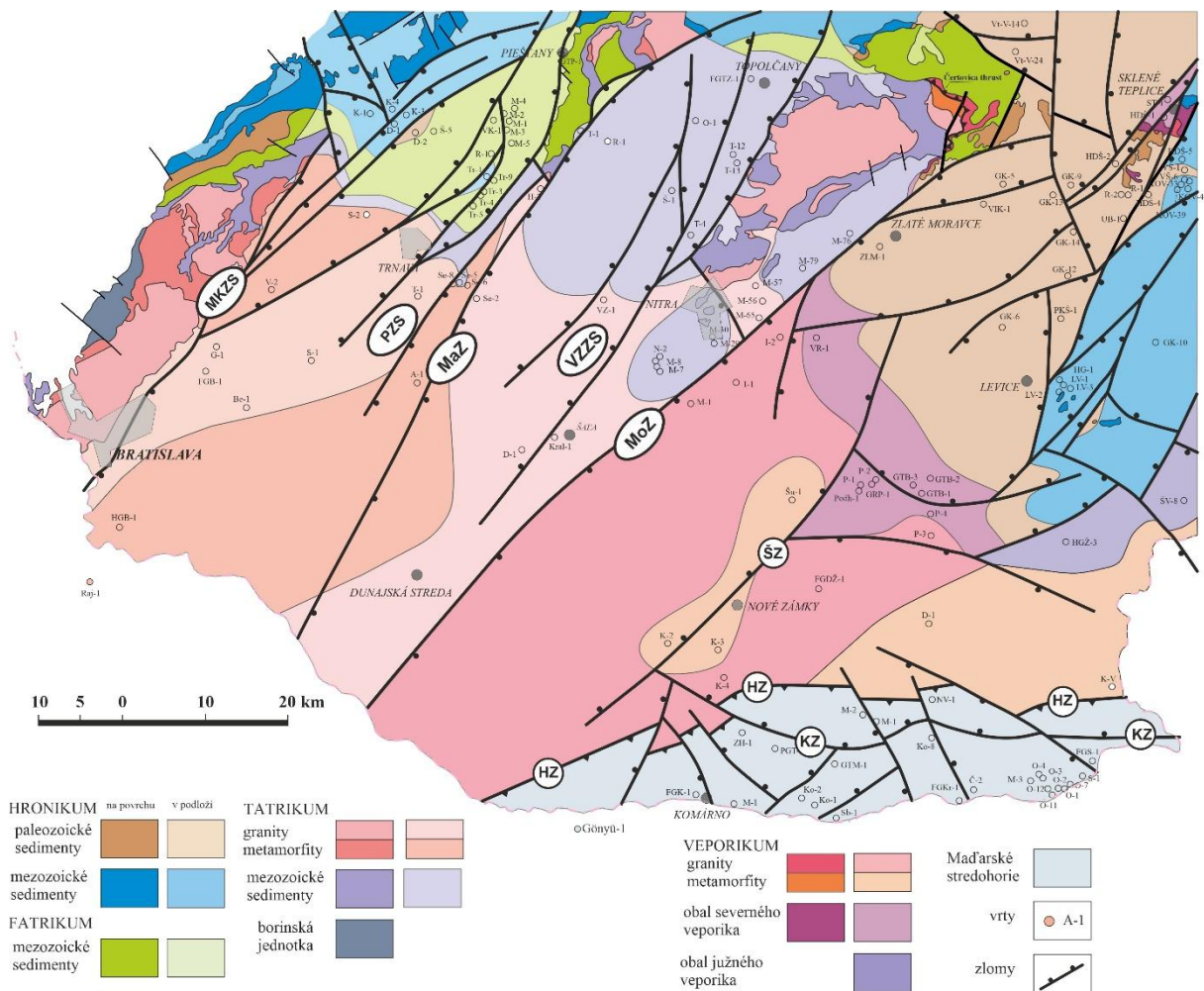
PP je porušená mnohými zlomami a vo výslednej mape boli preto vyobrazené len zlomy resp. zlomové systémy s väčšou amplitúdou posunu ako je 500 metrov a hlavné tektonické jednotky.

Na stavbe predkenozoického podložia sa podieľajú tektonické jednotky tatrika a veporika. Obe tieto jednotky obsahujú horniny kryštalinika (granity a metamorfity) a autochtónny obal, ktorý pôvodne sedimentoval na horninách kryštalinika a jeho vek je vrchný karbón až vrchná krieda (obr. 11).



Obr. 11 Litostratigrafická tabuľka tektonickej jednotky tatrika.

Sedimenty obalu tatrika a veporika, spoločne s horninami fatrika a hronika, sa však vyskytujú len v severných častiach predkenozoického podložia PP (obr. 12). V južnej časti sú prítomné len horniny kryštalinika a horniny patriace tektonickej jednotke Maďarského stredohoria (staršie paleozoikum – mezozoikum), ktoré je presunuté na horniny (kryštalinikum) veporika pozdĺž tzv. hurbanovskej línie, Hurbanovská línia/násun je súčasťou tektonickej línie označovanej ako Rába – Hurbanovo – Diósjenő. Horninové komplexy Maďarského stredohoria sú odlišné od horninových komplexov interných Západných Karpát a svojím charakterom odpovedajú horninám alpskej proveniencie. Vzhľadom k tomu, že sú nasunuté už na obnažené kryštalinikum veporika boli do tejto pozície presunuté pred oligocénom, ktorého sedimenty sa vyskytujú v oblasti železovskej depresie. Pred oligocénom južná časť PP a príslahlé územia na maďarskom území pravdepodobne tvorili vyklenutú – dómatickú štruktúru, z ktorej boli erózne odstránené sedimenty mezozoika (Danubius Antiform *sensu* Tari et al., 2021).



obr. 12 Tektonická mapa predkenozoického podložia podunajskej panvy. MKZS – malokarpatský zlomový systém; PZS – považský zlomový systém; MaZ – majcichovský zlom; VZS – veľkozálužský zlomový systém; MoZ – mojmirovský zlom; SZ – šurianský zlom; HZ – hurbanovský zlom/násun; KZ – kamenický zlom.

Záver

Predkenozoické (predneogénne) podložie Viedenskej a podunajskej panvy na území Slovenska je zásadne odlišné.

Podložie Viedenskej panvy je tvorené viacetážovou stavbou, na ktorej sa podieľajú horniny Českého masívu, flyšového pásma, alpských a karpatských povrchových príkrovov.

Podložie podunajskej panvy je tvorené kôrovými tektonickými jednotkami tatrika a veporika a povrchovými príkrovmi fatrika a hronika. Juhovýchodná časť predkenozoického podložia podunajskej panvy je tvorená horninovými komplexmi Maďarského stredohoria (súčasť austroalpínskych príkrovov) presunutými cez tektonickú jednotku veporika.

Vznik Viedenskej panvy je spojený s predoblúkovou kompresiou a následným extenzným rozpadom, pričom podunajská panva vznikla v dôsledku zaoblúkovej extenzie.

Odporúčaná literatúra:

- Fusán, O., Biely, A., Ibrmajer, J., Plančár, J. & Rozložník, L., 1987: Podložie terciéru vnútorných Západných Karpát. Bratislava, Geol. Úst. D. Štúra, 5–123.
- Hók J., Kováč M., Pelech O., Pešková I., Vojtko R. & Králiková S. 2016: The Alpine tectonic evolution of the Danube Basin and its northern periphery (southwestern Slovakia). *Geologica Carpathica* 67, 5, 495–505. <https://doi.org/10.1515/geoca-2016-0031>
- Kováč, M., Csibri, T., Fordinál, K., Hók, J., Hudáčková, N., Jamrich, M., Joniak, P., Kováčová, M., Ruman, A., Šarinová, K., Sliva, Ľ., Tomašových, A., Vojtko, R., Šujan, M. 2024: The Miocene to Quaternary evolution of the Vienna Basin (northeastern part): Geodynamics, eustasy, stratigraphy and depositional systems. In: Tari, G. C., Kitchka, A., Krézsek, C., Lučić, D., Markič, M., Radivojević, D., Sachsenhofer, R. F. and Šujan, M. (eds) *The Miocene Extensional Pannonian Superbasin, Volume 1: Regional Geology*. Geological Society, London, Special Publications, 554, <https://doi.org/10.1144/sp554-2024-31>
- Pašteka, R., Záhorec, P., Kušnirák, D., Bošanský, M., Papčo, J., Marušiak, I., Mikuška, J. & Bielik, M. 2017: High resolution Slovak Bouguer gravity anomaly map and its enhanced derivative transformations: new possibilities for interpretation of anomalous gravity fields. *Contributions to Geophysics and Geodesy*, 47/2, 81–94.
- Rybár S., Šarinová K., Jourdan F., Mayers C. & Sliva Ľ. 2024: Middle Miocene volcanic flare up preceding and synchronous with the Langhian/Serravallian sea-level decline in the North Pannonian Basin: Insights from $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ dating, geo-seismic analysis and 3D visualization of the subterranean Kráľová stratovolcano. *Basin Research*, DOI: 10.1111/bre.12844.
- Šamajová, L., Hók, J., Csibri, T., Bielik, M., Teťák, F., Brixová, B., Sliva, Ľ. & Šály, B. 2019: Geophysical and geological interpretation of the Vienna Basin pre-Neogene basement (Slovak part of the Vienna Basin). *Geologica Carpathica*, 70, 5, 418–431 doi: 10.2478/geoca-2019-0024
- Šujan, M., Rybár, S., Kováč, M., Bielik, M., Majcin, D., Minár, J., Plašienka, D., Naváková, P. & Kotulová, J. 2021: The polyphase rifting and inversion of the Danube Basin revised. *Global and Planetary Change*, 196, 103375, <https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2020.103375>
- Tari G., Bada G., Beidinger A., Csizmeg J., Danišik, M., Gjerazi, I., Grasemann B., Kováč M., Plašienka D. Šujan M. & Szafián P. 2021: The connection between the Alps and the Carpathians beneath the Pannonian Basin: Selective reactivation of Alpine nappe contacts during Miocene extension. *Global and Planetary Change* 197, 103401.
- Vass, D. 2002: Litostratigrafia Západných Karpát: neogén a budínsky paleogén. Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, Bratislava.
- Vass, D., Began, A., Gross, P., Kahan, Š., Krystek, I., Köhler, E., Lexa, J., Nemčok, J., Růžicka, M., Vaškovský, I. 1988: Regionálne geologické členenie Západných Karpát a severných výbežkov Panónskej panvy na území ČSSR. Mapa 1:500 000. Geol. Úst. D. Štúra, Bratislava.