

STRUČNÝ PREHĽAD GEOLOGICKEJ STAVBY SLOVENSKA

Územie Slovenskej republiky je budované alpínskym pásmovým pohorím Západných Karpát. Ich geografická hranica na západe sa kladie do údolia Dunaja, ale geologicky zreteľnejšia hranica voči Východným Alpám je depresia západne od Hundsheimských vrchov, tzv. karnuntská brána. Voči Východným Karpatom sa hranica konvencionálne kladie do údolia rieky Uh. Severná hranica Západných Karpát je daná erozívnym, zväčša morfológicky zreteľným okrajom alpínskych príkrovov ležiacich na predpolí na Morave a v Poľsku. Južná hranica je menej zreteľná, lebo na vnútornom okraji Západných Karpát sú vyvinuté rozsiahle nížiny vnikajúce hlboko do horskej sústavy. Morfológicky nápadný je severný okraj Veľkej maďarskej nížiny na juh od Bukovských hôr a Matry, a preto je vhodné tieto horské skupiny zaradiť ku Západným Karpatom, čo zodpovedá aj ich geologickej stavbe.

Stavba Západných Karpát je zonálna. Mezozoické a terciérne formácie v oblúkovite usporiadaných pásmach sú produktom zložitej tektonickej transformácie kvalitatívne a časovo odlišných sedimentárnych bazénov do vrásovo-príkrovových sústav, do ktorých boli pojaté niekedy len sedimentárne výplne, inokedy aj ich pôvodný podklad. Varisky konsolidovaný podklad v *predpolí Karpát a karpatská terciérna predhlbeň* nie sú obnažené na slovenskom území - vyskytujú sa len v tektonickom podloží jednotiek vonkajších Karpát.

Podľa veku vzniku alpínskej príkrovovej stavby sa Západné Karpaty členia na *vonkajšie* - s neoalpínsky vyformovanými príkrovmi a na *vnútorné* - s paleoalpínskou, predpaleogénnou príkrovovou stavbou. Hranicu medzi nimi tvorí *bradlové pásmo*.

Vonkajšie Karpaty (flyšové pásmo) predstavujú externú časť Západných Karpát. Tvorí ich terciérna sústava bezkorenných príkrovov, t. j. od podkladu odlepených sedimentárnych sekvencií a presunutých na severoeurópsku platformu. Pôvodný podklad týchto sekvencií je neznámy. Ich charakteristickou črtou je prevažne flyšová povaha mezozoických a paleogénnych formácií, prakticky úplná neprítomnosť predmezozoických súvrství a len nepatrné rozšírenie popríkrovového pokryvu. Elementy tohto pásma na Morave (a pod neogénom Viedenskej panvy aj na západnom Slovensku) nadväzujú na "rýnsko-dunajský" flyš Álp. Na východ pokračujú do Východných Karpát. Flyšové pásmo pozostáva z troch skupín príkrovov. *Okrajová skupina* s afinitou k terciérnej výplni čelnej predhlbne na území Slovenska nevystupuje vôbec. *Zo strednej, krosniansko-menilitovej skupiny* zasahuje na Slovensko časť *sliezskej jednotky* v Západných Beskydách a v severovýchodnej časti Slovenska vystupuje *duklianska jednotka*. Na jej zložitej vrásovo-šupinatej stavbe sa podieľajú kriedovo-paleogénne, prevažne flyšové súvrstvia. Táto jednotka je na poľskom území nasunutá na sliezsky príkrov. Na našom území bola v podloží duklianskej jednotky zistená vrtná *jednotka Obidowej-Slopnic*, ktorá nevychádza na povrch a je definovaná predovšetkým na poľskom území. Duklianska jednotka sa južným smerom ponára pod vnútornú, magurskú skupinu príkrovov.

Vnútorná - magurská skupina príkrovov. Na Slovensku má táto skupina dominantné zastúpenie. Jej nadväznosť na elementy "rýnsko-dunajského" flyšu vo Viedenskom lese je maskovaná popríkrovovými neogénnymi sedimentami Viedenskej panvy. Magurskú skupinu príkrovov budujú hlavne paleogénne flyšové formácie. Kriedové sedimenty sú na povrchu málo rozšírené. Skupinu tvoria čiastkové príkrovy (od severu na juh): *račiansky, bystrický, krynický a bielokarpatský*. Sú ako sústava nasunutá na sever na strednú skupinu flyšového pásma. V západnom úseku sa čiastkové príkrovy koso končia na pieninskom bradlovom pásme, v niektorých úsekoch (napr. na Orave) sú naň spätne nasunuté, prípadne s ním zvrásnené a zošupinaté.

Bradlové pásmo je najzložitejším pásmom Západných Karpát. Tiahne sa v podobe úzkeho, na sever vyklenutého pásu na rozhraní vonkajších a vnútorných Karpát. Jeho dnešná podoba je výsledkom hlavne terciérnej deštrukcie laramskej vrásovo-príkrovovej sústavy. Charakteristickým znakom bradlového pásma je uvedená pozícia, neprítomnosť predmezozoických hornín, pestrý vývoj jury a kriedy, flyšový vývoj paleogénu a charakteristický bradlový tektonický štýl: jursko-spodnokriedové vápencové šošovky tvoria bradlá pieninského typu, ktoré prenikajú cez kriedové a paleogénne slieňovce a flyše.

V bradlovom pásme sa vyskytujú dve kontrastné jursko-kriedové sekvencie a rad prechodných sekvencií. *Čorštyňská sekvencia* sa vyznačuje jurskými krinoidovými a hľuznatými vápencami, hiátom v spodnej kriede a fáciou pestrých slieňov v albe až mástrichte. *Kysuckú (pieninskú) sekvenciu* charakterizujú dogerské slieňovce a rádiolarity, hľuznaté a pelagické vápence vrchnej jury a spodnej kriedy. Od cenomanu (albu ?) dominuje fácia "púchovských slieňov" a komplexy flyšu, na mnohých miestach so zlepcami. Na Považí a na Orave do stavby bradlového pásma vstupuje *klapská sekvencia*, reprezentovaná prevažne kriedovými flyšovými súvrstviami, niekde s hojnými konglomerátmi, tzv. exotickými, v senóne aj s polohami pestrých slieňovcov. Na Považí je do bradlového pásma začlenená i *manínska sekvencia*, charakteristická hlavne plytkovodnými vápencami spodnej jury (hierlatzské vápence) a spodnej kriedy (urgónske vápence), ale aj cenomanským a senónskym flyšom. Vnútrokarpatský pôvod predsenónskej časti tejto sekvencie nie je sporný, nedosiahla sa však zhoda v tom, či predstavuje čelnú časť tatrika alebo krížňanského príkrovu.

Pásmo vnútorných Karpát (= vnútorné Karpaty). Vnútro Karpaty chápeme ako predgosauskú vrásovo-príkrovovú sústavu vzniknutú štruktúrou bazénov od kimerských po mediteránne fázy, bez ohľadu na

povahu bazénov a popríkrovovú deformáciu. Vertikálne sú rozvrstvené na príkrovovú sústavu a na nej ležiace popríkrovové vrchnokriedové až neogénne sedimentárne a vulkanické formácie.

Do príkrovovej predgosauskej sústavy alpských tektonických jednotiek sú pojaté aj kryštalinické sokle a mladopaleozoické formácie. Vo vnútorných Karpatoch odlišujeme nasledujúce hlavné tektonické jednotky:

Tatrikum je obnažené v jadrových pohoriach a reprezentujú ho kryštalinické horniny a ich vrchnopaleozoický a mezozoický obal. Kryštalinický fundament tatrika má v niektorých jadrových pohoriach svoje špecifické prvky. Všeobecne možno povedať, že v prevahe ho tvoria metamorfity stredného a vysokého stupňa (svorové ruly, ruly] a granitoidy. Sú záznamy o prítomnosti aj vyššie tlakových reliktov. Na druhej strane v niektorých pohoriach (Tribeč, Malé Karpaty, Považský Inovec) vystupujú aj nízko metamorfované komplexy. Kontakty týchto komplexov odlišného metamorfického stupňa sú tektonické a v prevahe asi hercýnske. V autochtónnej obalovej pozícii sú na kryštaliniku mladopaleozoické a mezozoické sedimenty stratigrafického rozpätia perm až spodný turón. Mladopaleozoická sedimentácia je zastúpená klastickými súbormi hornín, ktoré tvoria aj bazálne časti triasu. Strednotriasové súvrstvia sú tvorené platformnými karbonátmi, vápencami a dolomitmi. Vo vrchnom triase prevláda klastická sedimentácia. V jure došlo k výraznej diferenciacii sedimentačného priestoru. V šiprúnskom pásme prevláda panvová sedimentácia s ällgauským súvrstvom, radiolariovými vápencami a radiolaritmi. V prahových vývoch Červenej Magury, tribečskej a vysoko-tatranskej oblasti prevláda sedimentácia krinoidových a piesčitých vápencov. Spodná krieda je charakterizovaná pelagickým súvrstvom rohovcových vápencov. Sedimentárny cyklus uzatvára flyšové súvrstvie s rozsahom alb - stredný turón. Tatrikum je najhlbšou obnaženou tektonickou jednotkou vnútorných Karpát a predstavuje relatívny autochtón pre všetky nad ním ležiace jednotky. V tejto súvislosti dodajme, že v podloží tatrika pravdepodobného ekvivalentu spodného austroalpinu Východných Álp možno predpokladať potenciálne *penninikum*.

Veporikum. K veporiku počítame: (1) kryštalinikum západnej časti Slovenského rudohoria, Kráľovo-hofských Tatier a Čiernej hory a jeho mladopaleozoický a mezozoický sedimentárny obal, (2) sústavu príkrovov budovaných mezozoickými sekvenciami v pásme jadrových pohorí, ležiacich nad tatrikom.

1. Veporikum, pozostávajúce z hercýnskeho kryštalinického sokla a jeho obalu, spočíva nasunuté na tatriku - plochu násunu indikuje čertovická línia. V južnej časti sa Veporikum ponára pod gemerikum, čo indikuje lubenicko-margeciánska línia. Vnútna stavba kryštalinického fundamentu veporika je komplikovaná a pozostáva z viacerých litotektonických jednotiek (komplexov). Jedná sa o komplexy granitoidov a vysoko metamorfovaných hornín a o komplexy nízko metamorfovaných hornín staršieho paleozoika, ktoré sú v severnom veporiku (*kraklovská zóna!*) a v južnom veporiku (*kohútska zóna*) litologicky odlišné. Rozdielnosti sú aj vo vývoji mladšieho paleozoika a mezozoika. Tektonická superpozícia komplexov kryštalinika vo svojom základe vznikla už pri hercýnskych tektonických procesoch, i keď špeciálne vo veporiku je do značnej miery rejuvenizovaná alebo deštruovaná alpínskymi procesmi. V severnom veporiku mladopaleozoický a mezozoický obal má afinitu ku krížňanskému príkrovu. V južnom veporiku je mladopaleozoický obal zastúpený vrchným karbónom a permom. Mezozoický obal je zachovaný len fragmentárne. Pozostáva zo siliklastických sedimentov, spodnotriasových kremencov, dolomitov, kryštalických vápencov a z rohovcových vápencov s čiernymi vápnitými bridlicami a zásadne sa líši od obalu pri severnom obmedzení chýbaním karpatského keuperu. Vo veporiku sú okrem rozdielneho kryštalinika zastúpené dve faciálne oblasti mladšieho paleozoika i mezozoika. Na základe toho je vyčlenené južné veporikum a severné veporikum.
2. Veporikum reprezentované skupinou pripovrchových príkrovov ležiacich nad tatrikom vo všetkých jadrových pohoriach (=fatrikum) má jednotný vývoj triasu (s charakteristickou faciou karpatského keuperu). V jurskom cykle v prevažnej časti krížňanského príkrovu prevláda panvová sedimentácia s fleckenmergelom, radiolariovými vápencami a radiolaritmi, v prahových vývoch prevláda sedimentácia krinoidových a piesčitých vápencov. Spodná krieda je zastúpená pelagickým súvrstvom.

Hronikum predstavuje sústava príkrovov, vyznačujúca sa jednotným vývojom permo-karbónskych sedimentárno-vulkanických formácií s výskytom kontinentálnych tholeitov, diferencovaným typom triasu a len lokálne zachovanými jursko-spodnokriedovými súvrstviami. Hronikum leží v nadloží jednotiek tatrika, veporika a fatrika a v podloží gemerika a vyšších príkrovov.

Gemerikum je predgosauská tektonická jednotka, obnažená vo Vdovských vrchoch a v tzv. západogemerskej ostrohe (južná časť Revúckej vrchoviny), ďalekosiahle nasunutá na severnejšie ležiace veporikum. Členené je na dve subjednotky, severné a južné gemerikum, ktoré sa navzájom líšia litologickým zložením a dynamometamorfným vývojom predkarbónskych komplexov, ako aj vývojom mladopaleozoického obalu. Severné gemerikum je zložené z hercýnsky metamorfovaných vysoko i nízko stupňových komplexov, s ktorými je asociovaný spodnokarbónsky flyš a ich vrchnokarbónsky (morský) a permsko-spodnotriasový (kontinentálno-lagunárno/sabchový) pokryv. Južné gemerikum je v podstatnej časti zložené zo staropaleozoickej, vulkanosedimentárnej flyšovej sekvencie, hercýnsky slabo metamorfovej, ktorá je uhlovo nesúhlasne prekrytá permsko-spodnotriasovými, kontinentálno-lagunárnymi formáciami.

Meliatikum pochádza z oceánickej alebo paraoceánickej domény uzatvorenej vo vrchnej jure. Vystupuje len v niekoľkých tektonických oknách v Slovenskom kráse a v izolovaných výskytoch pri severnom obmedzení

gemerika. Meliatikum reprezentuje súbor tmavých ílovitých bridlíc jurského veku, s tenkými vrstvami tmavých a zelenavočervených rádiolaritov, vložkami pieskocov a slieňocov a olistostrómami s olistolitmi triasových, prevažne panvových vápencov, miestami tiež siliciklastických sedimentov a bazaltov typu stredoocéanských riftov (MORB). K meliatiku sa pôvodne zaradovali aj rozličné karbonatické triasové súvrstvia, prevažne panvového typu, s bázickými vulkanitmi, miestami metamorfovanými na glaukofanity. Tieto sedimenty charakteristické vysokotlakovou metamorfózou predstavujú *príkrov Boriky*, ktorý v tektonických šupinách lemuje hlavne južný okraj paleozoika gemerika. Stratigrafické rozpätie je perm až jura.

Turnaikum predstavuje skupina príkrovov, ktoré majú litostratigrafickú náplň zodpovedajúcu pôvodnej pozícii medzi sedimentačnými zónami silicika a meliatika, t. j. svahovú až panvovú. Stratigrafické rozpätie je vrchný karbón až ?jura. Dôležité sú rudimentárne zvyšky vrchnokarbónskeho olistostromového flyša diskordantne prekryté kontinentálnym permom. Charakteristickým znakom je tiež metamorfné postihnutie súvrstvi v podmienkach anchizóny až fácie zelených bridlíc. Príkrovy turnaika vystupujú v oblasti Slovenského krasu, a to spravidla nad meliatikom a pod silicikom

Silicikum. Nad vymenovanými hlavnými tektonickými jednotkami ležia tektonické trosky zložené hlavne z karbonátov triasu, ktoré sa v minulosti považovali za súčasť gemerika. Zistenie, že austroalpínsky trias Slovenského krasu netvorí s paleozoikom gemerika jednu tektonickú jednotku, ale samostatný príkrov, viedlo k vyčleneniu novej tektonickej jednotky silicika. Silicikum vystupuje v Slovenskom krase, Galmuse, Stratskej hornatine, Muránskej planine a v niekoľkých troskách priamo na gemeriku a v pásme jadrových pohorí.

Popríkrovové formácie vnútorných Karpát. O vývoji vnútrokarpatského priestoru vo vrchnej kriede je málo informácií. Sedimenty ležia transgresívne a diskordantne na svojom podloží. Hrúbka týchto uloženín je malá (do 100 m). Väčšie rozšírenie aj hrúbku (do 1500 m) majú kriedové sedimenty v Brezovských Karpatoch. Sú ekvivalentné *gosauskej kriede* Východných Álp. Vo vrstvovom slede sú zastúpené zlepenice, flyšové súvrstvia, v kampane s polohou pestrých červených slieňocov, ale aj orbitoidových vápencov.

Predpokladá sa, že v období paleocénu územie vnútorných Karpát bolo zväčša súšou. Paleocénne súvrstvia sú zachované v tektonicky obmedzených pruhoch pozdĺž vnútorného okraja bradlového pásma a na rozsiahlejšom území v Brezovských Karpatoch. V paleocéne a v staršom eocéne vnútrokarpatská predgosauská príkrovová sústava podľahla deformáciám.

Vnútrokarpatský paleogén reprezentuje *podtatranská skupina*. Pozostáva z bazálnych zlepenecov, (ílovcov a z flyšového súvrstvia s celkovou hrúbkou až cez 1000 m. Vek tejto skupiny je diachrónny a pohybuje sa od kuisu po oligocén (v Handlovskej kotline až eger). Dnešné rozšírenie podtatranskej skupiny indikuje, že vnútrokarpatská príkrovová sústava, s výnimkou oblasti Slovenského Rudohoria, bola v eocéne a oligocéne sedimentačným bazénom. Sedimenty *budínskeho vývoja* (alebo maďarského paleogénu) zasahujú len okrajovo na územie južného Slovenska.

Paleogénne sedimenty majú v podstate tabulárnu pozíciu a prekrývajú vnútrokarpatskú príkrovovú sústavu. Len v úzkej zóne pozdĺž bradlového pásma sú paleogénne sedimenty deformované do šupín a vrás.

Panvy a kotliny. Panvy a kotliny sú výraznými morfoštruktúrami Západných Karpát a spolu s jadrovými pohoriami ich možno považovať za jeden z najcharakteristickejších znakov celých Západných Karpát. Vznik panví a kotlín v Západných Karpatoch zapadá do rámca geodynamických procesov kontrolujúcich vývoj karpatského oblúka na sklonku paleogénu a počas neogénu. Dnešný obraz je najmä výsledkom vývoja od stredného miocénu. Vyvinuté sú predoblúkové (Viedenská panva), medzioblúkové (vnútrohorské kotliny, východoslovenská panva) aj zaoblúkové panvy (podunajská a juhoslovenská panva). Sedimenty sú prevažne "siliciklastické", lokálne s uhlím, prípadne s evaporitmi. Karbonáty, zväčša organogénne, sú veľmi zriedkavé. Detritický materiál pochádza z dvíhajúceho sa karpatského horstva, respektíve zo súvekých vulkanitov. Sedimenty vo väčších panvách vytvárajú akumulácie hrubé niekoľko tisíc metrov. Sedimentácia prebiehala prevažne v morskom prostredí, ktoré sa postupne menilo na morско-brakické, jazerné až riečne.

Neogénne vulkanity vystupujúce najmä v oblasti stredného, južného a východného Slovenska sú súčasťou rozsiahlejšieho vulkanického areálu karpatského oblúka a panónskeho bazénu. Ich vznik spájame s procesmi subdukcie a zaoblúkovvej extenzie v priebehu neogénneho vývoja karpatského oblúka. Stredno až vrchnomiocénne (16,5 - 9 miliónov rokov) *alkalicko-vápenaté vulkanity* orogénneho typu sú reprezentované multimodálnou asociáciou od bazaltov po ryolity - prevládajú intermediálne pyroxenické, amfibolicko-pyroxenické, pyroxenicko-amfibolické a biotiticko-amfibolické andezity a kyslé ryodacity a ryolity. Vulkanity sa vyvíjali na súši, respektívne v plytkomorskom prostredí. Pre andezitové vulkanity je charakteristická stratovulkanická stavba striedajúcich sa lávových prúdov, hyaloklastitových brekcií, pyroklastických brekcií, tufov a hrubých epiklastických brekcií, ktorá v distálnej zóne prechádza do komplexov epiklastických konglomerátov a pieskocov. V centrálnej zóne stratovulkánov erózia odkryla subvulkanické úrovne s intruzívnymi telesami dioritov, granodioritov a dioritových až granodioritových porfýrov sprevádzaných prejavmi hydrotermálnych premien a rudnej mineralizácie. Synvulkanická extenzia v oblasti stredoslovenských neovulkanitov sa prejavila vývojom vulkanotektonických grabenov sprevádzaných aktivitou bazaltických andezitov a diferencovaných hornín kyslejšieho zloženia. U štiavnického stratovulkánu došlo k vývoju mohutnej kaldery. Pre kyslé andezity, dacity, ryodacity a ryolity je charakteristická forma extruzívnych dômov a krátkych lávových prúdov, sprevádzaných akumuláciami hrubých

brekcií a tufov, vo väčšej vzdialenosti a v morskom prostredí tiež epiklastických konglomerátov a pieskocov. Pliocénne až kvartérne (8 - 0,1 miliónov rokov) *alkalické vulkanity* v oblasti južného a stredného Slovenska sú reprezentované najmä alkalickými olivinickými bazaltami a nefelinickými bazanitmi, ktoré vystupujú vo forme dajok, nekov, maarov, diatrém, troskových kužeľov a lávových prúdov. Najmladším prejavom vulkanizmu na Slovensku s vekom len okolo 130 000 rokov je vulkán Putikov vršok pri Novej Bani.