



REGIONÁLNE GEOLOGICKÉ MAPY SLOVENSKA

1 : 50 000

MILAN POLÁK ET AL. - 2011

GEOLOGICKÁ MAPA MALÝCH KARPÁT

GEOLOGICAL MAP OF THE MALÉ KARPATY MTS.

ŠTÁTNY GEOLOGICKÝ ÚSTAV DIONÝZA ŠTÚRA - BRATISLAVA

Vydalo Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky, Bratislava 2011. Tematický obsah spracoval Štátny geologický ústav D. Štúra. Autori: RNDr. Milan Polák, CSc., prof. RNDr. Dušan Plašienka, DrSc., RNDr. Milan Kohút, CSc., prof. RNDr. Marián Putiš, DrSc., RNDr. Vladimír Bezák, Csc., Ivan Filo, Mgr. Mário Olšavský, RNDr. Milan Havrila, Csc., RNDr. Stanislav Buček, Csc., RNDr. Juraj Maglay, PhD., RNDr. Michal Elečko, Csc., RNDr. Klement Fordinál, PhD., RNDr. Alexander Nagy, Csc., RNDr. Lubomír Hraško, PhD., Ing. Zoltán Németh, PhD., RNDr. Ján Ivanička, Csc. a RNDr. Igor Broska, CSc. Aprobácia mapy 15. 06. 2011. Vedúci projektu: RNDr. Milan Polák, CSc. Technický redaktor: Roman Fritzman. Technická príprava čistokresby: Ivan Filo, Mária Žilavá a Ján Dvořák. Kartograficky a počítačovo spracovali: Jozef Vlachovič a Ing. Miroslav Antalík. Preklady do angličtiny: Ing. Zoltán Németh, PhD. a RNDr. Pavel Liščák CSc.

Schválené Ministerstvom životného prostredia Slovenskej republiky č. MŽP SR - 7.1/19055/11-1.
Mapový podklad: SVM 50 © Úrad geodézie, kartografie a katastra SR 1999, č. 010/990127-AG.
Tlač VKÚ, a. s., Harmanec. 1. vydanie. Náklad 1 000 kusov.

Topografický podklad: © Úrad geodézie, kartografie a katastra SR, 2011.
© Ministerstvo životného prostredia SR, Štátny geologický ústav D. Štúra.

ISBN 978-80-89343-45-4



NÁČRT GEOLOGICKEJ STAVBY REGIÓNU MALÉ KARPATY

Územie sa nachádza v západnej časti Západných Karpát. Z hľadiska geologickej stavby predstavuje dôležitý segment na styku Západných Karpát a Východných vápencových Álp. Na geologickej stavbe regiónu sa podieľajú paleoalpínske jednotky **tatrika**, **fatrika** a **hronika**. Vrchnokriedové, paleogénne, neogénne a kvartérne sedimenty už nie sú súčasťou týchto jednotiek, ale ako vekovo mladšie ich do rôznej miery prekrývajú.

TATRIKUM

Tatrikum buduje najväčšiu časť územia Malých Karpát. Tatrikum v Malých Karpatoch, na rozdiel od ostatných jadrových pohorí, sa člení na sústavu čiastkových príkrovových jednotiek zahŕňajúcich tak predalpínsky fundament, ako aj viaceré mezozoických sukcesii, často zásadne odlišných (Plašienka et al., 1991). Podľa tektonického vystupovania sa čiastkové tatriké jednotky členia na dve skupiny – subautochtónne a autochtónne. Subautochtónne jednotky vystupujú v najnižšej štruktúrnej pozícii odkrytej tektonickej stavby (teda relatívne autochtónne vo vzťahu k tektonickým nadložiám, ich vzťah k prípadným tektonickým ešte nižším jednotkám však nie je známy). Také sú borinská jednotka vystupujúca na severozápadnom okraji pohoria a orešianska jednotka v jeho severovýchodnom cípe. Tektonické nadložie oboch týchto jednotiek tvorí veľká alochtónna jednotka nazývaná bratislavský príkrov, ktorá buduje podstatnú časť tatrika Malých Karpát.

Kryštalinikum

Kryštalinikum Malých Karpát tvorí komplex staropaleozoických metabazitov a metasedimentov, ako aj karbónskych granitoidných magmatitov formujúcich bratislavský a modranský masív. Metamorfovaný komplex pozostáva najmä z amfibolitov, aktinolitických bridlíc, fylitov, svorových rúl, kontaktných rohovcov a metakarbonátov. V porovnaní s ostatnými tatrickými jadrami sa kryštalinikum Malých Karpát vyznačuje viacerými špecifikami. Patria k nim najmä prítomnosť relatívne slabšie metamorfovaných hornín, zachované sedimentárne textúry v metasedimentoch, relatívne veľké rozšírenie čiernych bridlíc, jasne intruzívny vzťah granitoidov k metamorfovanému plášťu a rozšírené prejavy kontaktnej a periplutonikkej metamorfozy.

Vek metamorfovaného (vulkanicko-sedimentárneho) komplexu kryštalinika Malých Karpát bol v minulosti určený na základe paleontologického výskumu ako devónsky. V spodnokarbónskom období do tohto komplexu intrudovali granitoidy bratislavského a modranského masívu (SHRIMP U-Pb datovanie zirkónov 355 ± 5 mil. r., resp. 347 ± 4 mil. r.; Kohút et al., 2009). Metamorfóza komplexu mala polyštádiálny charakter (predprávaný regionálna epizodálna metamorfóza s naloženou periplutonickou metamorfózou pri intrúzii granitov) s lokálnym prejavom alpinskej retrográdnej metamorfozy. Geologický vývoj hornín kryštalinika Malých Karpát sa začal v staršom paleozoiku (ordovik – silúr?) sedimentáciou flyschoidských hornín dnešných rulovitých hornín spodnej stavby, ktorých klasický materiál pochádzal najpravdepodobnejšie z kambricko-ordovických kyslých magmatitov aktívneho kontinentálneho oblúka severného okraja Gondwany. Tieto drobovo-peltické (flyšoidné) horniny boli v devónskom období prekryté mladšími sedimentmi a vulkanicko-sedimentárnymi horninami z Rheického oceánu Paleotetýdy sedimentujúcimi na pasívnom okraji kontinentu v rámci zaoblúkového bazénu. Do nich pred 370 mil. r. intrudovali gabbroidné horniny (Putiš et al., 2009). Horninový inventár, ktorý má základ v tomto období, tvoria nízko metamorfované horniny **pezinskej** a **perneckej skupiny** [rozičné typy fylitov, metadráb, čierne bridlice, silicity, karbonáty – skarnoidy (erlany), metabazity (amfibolity) a metagabr]. Pre litologické zloženie pezinskej skupiny sú charakteristické flyšové sekvencie a postupné zjemňovanie zmlstosi s prechodom do peltickéj a karbonatickej sedimentácie. Spodnú časť pezinskej skupiny tvoria rytmicky sa striedajúce ilovité bridlice a drobový pieskovec s vrstvami kvarcitických bridlíc až kvarcitov s variabilným obsahom organickej hmoty a tufovejnej prímеси a s horizontom litickej droby. Vo vyšších častiach flyšoidného súrstvia sú prítomné laminy a preplástky bázického tufa, hrubé súrstvie čiernych bridlíc s medzivrstvami trnavosivých kvarcitov a čiernych silicityov – lyditov – a polohy karbonátov. Regionálne metamorfovaným ekvivalentom uvedených horninových typov sú nízkostupňové parabdlice, ktoré sú metamorfované aj kontaktne v kordieritovo-andaluzitovej zóne.

Pernecka skupina reprezentuje exhumovanú nekompletnú ofiolitovú suits (oceánska kôra zaoblúkového typu?). Hlavným litotypom perneckej skupiny sú rekrýštalizované jemnozrné bazalty a sprievidené tuffické horniny. Lokálne sa zistili žilné telesá doleritické gabra, gabbroiditov až porfýritov, preplástky čiernych a aktinolitických bridlíc, miestami so stratiformnou mineralizáciou tzv. produktívnych zón. Periplutonická metamorfóza lokálne dosiahla až spodnú časť amfibolitovej fácie. Pernecka skupina sa vyskytuje najmä vo veľárovej štruktúre medzi bratislavským a modranským masívom v tektonickej pozícii nad pezinskou skupinou.

Rozloženie jednotlivých typov granitoidov v bratislavskom masíve je paralelné so smerom pretiahnutia kryštalickeho jadra (SV – JZ). Na stavbe bratislavského masívu sa podieľa päť základných skupín granitoidných hornín, ktoré vo vertikálnom reze pravdepodobne reprezentujú rôzne úrovne masívu. Modranský masív budujú dva základné typy granitických hornín. Oba masívy v rámci Malých Karpát sú lokálne obohatené o dioritické horniny. Drobnó- až strednozrné biotitické granodiority (s časťými xenolitmi biotitických rúl a amfibolitov) preniknuté žilami pegmatitov/aplitov tvoria v súčasnosti masívu a nachádzajú sa na jv. časti bratislavského masívu. Strednozrné, neporfýrické muskoviticko-biotitické granodiority podtieľajú vrchnú časť masívu a v súčasnom eróznom zreze sa nachádzajú v sz. časti masívu. Porfýrické hrubozrné muskoviticko-biotitické granodiority až granity tvoriace hlbšiu časť plutónu prerážajú cez nadložné typy najmä v osovej časti bratislavského masívu. Svetlé mylonitizované "leukokrátne" muskovitické a dvojsľudové granity lemujúce bratislavský masív zo sz. strany sú skôr produktom deformácie a alterácie ako magmatickej frakcionácie. Suits granitických hornín dopĺňajú biotiticko-amfibolické diority vo forme malých telies a žíl v jvv. časti bratislavského masívu. Modranský granitoidný masív budujú najmä dva

základné typy granitoidných hornín, a to biotitické a muskoviticko-biotitické granodiority až tonality vyskytujúce sa v sz. a jv. časti masívu a dvojsľudové granodiority až granity vyskytujúce sa v centrálnej časti masívu. Diority tvoria len malé telieska v oblasti Peterklína a Modranského potoka. Podobne ako v bratislavskom, tak aj v modranskom masíve sa sporadicky vyskytujú intenzívne mylonitizované deriváty (blastomylonity) z granitických hornín pozdĺž tektonicky exponovaných zón, ktoré majú zväčša alpsiný vek.

Mezozoické sedimentárne komplexy tatrika Malých Karpát rozdeľujeme na päť základných tektonických jednotiek.

Borinská jednotka má najnižšiu štruktúrnu pozíciu v rámci tatrika. Aj na základe litostratigrafickej náplne, ktorá je odlišná od všetkých ostatných jurských sukcesii Západných Karpát, sa zaraďuje do infratatrika. Borinská skupina pozostáva väčšinou z klastických až hruboklastických jurských sedimentov, ktoré sa rozdeľujú na päť hlavných súrství. Korenecko súrstvie, marianske súrstvie a slepianske súrstvie vystupujú najmä v sz. časti borinskej jednotky. Tvoria ich zväčša jemnozrnnejšie resedimenty vonkajších častí hlbokomorských náplavových vejárov a hemipelagity osových častí panvy. Prepadiľanske a somárske súrstvie v jv. časti jednotky tvoria prevažne hruboklastické, často chaotické komplexy marginálnej časti jurskej borinskej panvy (Plašienka, 1987).

Orešianska jednotka má identický subautochtónny charakter ako borinská jednotka, ale s tým rozdielom, že má jasne definovaný vzťah k podložným litostratigrafickým jednotkám. Podložie tvorí väčšinou spodnotriasové lúžňanské súrstvie. Nadložie je takmer vždy tektonické, kryštaliclý fundament modranského a sčasti aj bratislavského príkrovu.

Vrstvový sled orešianskej sekvencie má najmä v jurských sekvenciách výrazné špecifické znaky, ktoré ju odlišujú od ostatných sekvencií tatrických komplexov Malých Karpát, ale aj v rámci celých Západných Karpát.

Bratislavský príkrov

Bratislavský príkrov je frontálna, výrazne alochtónna časť vrchnokôrovej superjednotky tatrika s. s. Zaberá plošne najväčšiu časť Malých Karpát. Je zložený z veľmi pestrých komplexov tak predalpínskeho fundamentu, ako aj jeho mezozoického sedimentárneho pokryvu. Kryštalinický fundament pozostávajúci zo stredno- až nízkostupňových metamorfítov a telies variských plutonitov sa do dnešnej podoby sformoval najmä počas variských tektonometamorfných udalostí.

Obalové sedimentárne sledy sú v bratislavskom príkrove zachované na viacerých, sčasti oddelených miestach, pričom sa navzájom dost líšia. Predriftové permsko-triasové komplexy boli počas spodnojurského riftingu hlboko, miestami až úplne erodované, a preto sú zachované len rudimentárne. Jursko-spodnokriedové sledy vystupujú na sz. periférii bratislavského fundamentu. Zaraďujeme ich do štyroch samostatných sukcesii: ***devínskej***, ***kuchynskej***, ***kadlubskej*** a ***solírovskej*** (Plašienka et al., 1991).

FATRIKUM

Fatrikum (Andrusov, Bystrický a Fusán, 1973) predstavuje v tektonickej stavbe Západných Karpát sústavu pripovrchových príkrovov ležiacich v tektonickom nadloží tatrika. V rámci tatrika bol vyčlenený samostatný čiastkový vysoký príkrov ležiaci v podloží zliechovského (križňanského) príkrovu.

Vysocký príkrov

Podstatnú časť fatrika Malých Karpát budujú sedimenty vysokého príkrovu. Litostratigrafický obsah vysokého príkrovu zodpovedá rozsahu stredný trias až cenoman. Spodné časti príkrovu tvoria typické vysoké vápence aniského veku s nadložnými ladinskými ramsauskými dolomitmi. Charakteristický je mohutný vývoj karpatského keuperu vo vývoji pestrých ílovcov, dolomitov a kremencov norika. Najvyšší trias je v klasickom vývoji čiernych biodetritických, lumachelových, často koralových vápencov a slieňovcov.

Jursko-spodnokriedová vysoká sekvencia je predstaviteľom plytkovodnejších prahových sekvencií tatrika. V spodnej časti sa nachádza súrstvie tmavých piesčitých krinoidových vápencov a bridlíc spodnoliasového veku hrubé asi 100 m. Nadložné pestré piesčité krinoidové vápence prechádzajú do hluznatých vápencov adnetského, resp. prístodolského súrstvia vrchnoliasového veku (Koša, 1998). Nasledujú dogerské pestré krinoidové vápence, pestré rádiolárové vápence, rádiolarity a červené hluznaté vápence vrchnojurského veku. Spodnokriedový sled reprezentujú masívne rohovcové a brekciovité vápence (padlovodské súrstvie), bridličnaté slienité rohovcové vápence (hibočské súrstvie) a bioklastické vápence (barémsko-aptské bohatské súrstvie) – cf. Plašienka et al. (1991). Albsko-cenomanské porubské súrstvie tvoria najmä silicifikované slieňovce, len v najvyšších polohách sa objavujú vločky turbiditových pieskovcov.

Zliechovský príkrov

Zliechovský príkrov vystupuje len v obmedzenom rozsahu v severnej časti Malých Karpát v oblasti Majdanského a medzi dolinou Bohatá a Lošoncom vo forme niekoľkých tektonických zvyškov. Zastupujú ho len jurské a spodnokriedové litostratigrafické jednotky.

Zliechovský príkrov najlepšie charakterizuje allgáuske súrstvie (fleckenmergel) tvorené trnavosivými slienitými škvrnitými vápencami a slienitými bridlicami lotarinského veku, ktoré prechádza do kremitého fleckenmergelu áleu. Strednú juru zastupuje ždiarske súrstvie, vrchnú juru jaseninské a osnické súrstvie. Spodnokriedové litostratigrafické členy zastupuje mraznické súrstvie tvorené slienitými bridličnatými vápencami a slienitými bridlicami beriasu – hoterivu.

HRONIKUM

V hroniku boli vyčlenené dva samostatné čiastkové príkrovy. Spodný je veterlinskýpríkrov, ktorého litostratigrafický rozsah zodpovedá vrchnému karbónu až vrchnému karnu. Mladopaleozoická klastická vulkanická horninová náplň zodpovedá iplotickej skupine. Bazálne spodnotriasové členy tvoria klastické benkovské a šuňavské súrstvie. Aniský stupeň tvoria platformové vápence a dolomity. Vyššie sedimentovali panvové karbonáty. Záver tvoria rírové sedimenty. V tektonickom nadloží veterlinského príkrovu leží druhý z vyčlenených príkrovov, čiastkový **považský príkrov**. Je zložený z havranickej a jablonickej kryhy. Litostratigrafický rozsah príkrovu zodpovedá spodnému triasu až najvyššiemu triasu, rétu.

Popríkrovové vrchnokriedové sedimenty sú zastúpené len rudimentárne. Zachované sú len obmedzené karbonátové klastiká brezovskej skupiny. Paleogénne sedimenty kolmatujú paleoalpínsku tektonickú stavbu. Zastupujú ich klastické sedimenty myjavsko-hričovskej skupiny a malokarpatskej skupiny.

Spodno- až strednomiocénne sedimenty transgredujú na rôzne litostratigrafické členy malokarpatskej sústavy.

Kvartér zastupujú sedimenty holocénu a pleistocénu. Pokiaľ ide o objem hmoty a plošný rozsah, z celkovej škály genetických typov majú na území dominantné postavenie rozličné litologické variety **eluvialných** a **deluvialných sedimentov** – pleistocénno-holocénnych zvetranín, svahovin, sutín a ich kombinácií.

OUTLINE OF GEOLOGICAL SETTING OF THE MALÉ KARPATY MTS.

The area is located in the western part of the Western Carpathians and in terms of geological structure forms an important segment bridging Western Carpathians and Eastern Limestone Alps. In the geological setting of the region the following palaeoalpine tectonic units are involved: ***Tatricum***, ***Fatricum*** and ***Hronicum***. The Late Cretaceous, Palaeogene, Neogene and Quaternary sediments are not affiliated to these units; they are younger in age and overlap the older units to a various degree.

TATRICUM

Tatricum builds up the largest part of the territory of the Malé Karpaty Mts. The Tatricum unit of the Malé Karpaty Mts., however, unlike the other core mountains, is segmented into the whole set of sub-nappe units covering both Pre-Alpine fundament, as well as more often fundamentally different Mesozoic successions (PLAŠIENKA et al., 1991). According to their presence the Tatricum unit is subdivided into two groups – subautochthonous units acting in the lowest structural position of uncovered tectonic structures (thus, relatively autochthonous in relation to tectonic overburden, their possible relationship to even lower tectonic units is not known). These are Borinka unit cropping out at the northwestern edge of the mountains and Orešany unit in the northeastern corner. The tectonic overburden of these units consists of large allochthonous unit called Bratislava Nappe, which builds up a substantial part of the Malé Karpaty Mts. Tatricum.

Crystalline

The Malé Karpaty Mts. crystalline is built of Palaeozoic complex of metabasites and metasediments, as well as of Carboniferous granitoid magmatites forming Bratislava and Modra massifs. The metamorphic complex consists mainly of amphibolite, actinolitic shales, phyllite, mica schist gneisses, hornfels, as well as metacarbonates. Compared with other Tatricum cores the crystalline of the Malé Karpaty Mts. shows more specifics, which include in particular: the presence of relatively weakly metamorphosed rocks, sedimentary textures preserved in metasediments, a relatively large expansion of black shales, clear intrusive relationship of granitoids to the metamorphic envelope, and widespread manifestations of contact and periplutonic metamorphism.

The age of the metamorphic (volcano-sedimentary) crystalline complex of the Malé Karpaty Mts. was determined in the past on the basis of palaeontological research as Devonian, and in the Lower Carboniferous period this complex was intruded by granitoids of the Bratislava and Modra massifs (SHRIMP U-Pb dating of zircons 355 ± 5 Ma, respectively, 347 ± 4 Ma Kohút et al., 2009). The metamorphosis of the complex was of polystage nature (pre-granite regional epizonal, with the subsequent periplutonic one accompanying the granite intrusion) as a local manifestation of Alpine retrograde metamorphism. The geological evolution of the crystalline rocks of the Malé Karpaty Mts. started in the older Palaeozoic (Ordovician-Silurian?) by deposition of today's gneiss-like rocks of the Lower structure, whose most probably clastic material was derived from the Cambrian-Ordovician acidic active continental magmatic arc of the northern edge of Gondwana. These wacke-pelitic (flyschoid) rocks of the Devonian period were covered with younger sediments and volcanic-sedimentary rocks from the ocean Rheic Paleo-Tethys which had deposited in a passive (± active) edge of the continent within back-arc pool, into which some 370 Ma ago gabbroids rocks intruded (PUTIŠ et al., 2009). The rock lithology from this period consists of low-metamorphosed rocks of ***Pezinok and Pernek groups*** (various types of phyllites, metawackes, black shales, cherts, carbonates - erlans, metabasites (amphibolites) and metagabbros.

The Pezinok Group lithology is typical of flysch sequences and progressive grain refinement with the transition from carbonatic to pelitic deposition. The lower part of the Pezinok Group is made of rhythmically alternating shales, wacke sandstone with layers of quartzose shale and quartzite with a variable content of organic matter and tuffogenic admixture and a horizon of littic wacke. In higher parts of the flyschoid formation laminae and intercalations of basic tuff are present, thick formation of black shales with interlayers of dark-gray quartzites and black cherts – lydites and carbonate horizons. Regional-metamorphic equivalent of the above rock types are low-metamorphosed paragneisses, metamorphosed at the contact reaching a grade of a cordierite-andalusite zone.

The Pernek Group represents exhumed incomplete ophiolite suite (ocean crust of back-arc type?). The main lithotypes of the Pernek Group are recrystallized fine-grained basalts and associated tuffaceous rocks. Local bodies of doleritic gabbro dikes, gabbrodiorites to porphyrites were identified along with the intercalations of black and actinolitic shales with the stratiform mineralization of so-called productive zones. Periplutonic metamorphism locally reached to the bottom level of amphibolite facies. The Pernek Group occurs mainly in the fan-shaped structure of Bratislava and Modra massifs; its tectonic position is atop the Pezinok Group.

The distribution of different types of granitoids in the Bratislava Massif is parallel to the direction of crystalline core elongation (NE-SW). Five main groups of granitoid rocks, which in vertical section probably represent different levels, are involved in the Bratislava Massif setting, while the Modra Massif is built of two basic types of granitoid rocks. Both massifs of the Malé Karpaty Mts. are locally enriched in dioritic rocks. Small-to medium-grained two-mica granodiorites (with frequent xenoliths of biotite gneisses and amphibolites) permeated by pegmatite/aplite veins form the top of the Massif and are located in the south-eastern segment of the Bratislava Massif. Medium-grained, non-porphyric two-mica granodiorites underlay them and the current erosion dissection exposed them in the north-western part of the Massif. Coarse-grained porphyric two-mica granodiorites to granites forming a deeper part of the pluton intersect the overburden types especially in the axial part of the Bratislava Massif.

The pale mylonitized "leucocratic" two-mica and muscovite granites lining the

Bratislava Massif at its north-western rim are rather the product of deformation and alteration than of magmatic differentiation. The suite of granitoid rocks is completed by biotite-amphibolic diorite in the form of small bodies and veins in the SSE part of the Bratislava Massif. The Modra granitoid Massif is made of mainly two basic types of granitoid rocks, namely: biotite and two-mica granodiorites to tonalites occurring in the NW and SE part of the Massif and two-mica granodiorites to granites occurring in the central part of the Massif. The diorites represent little bodies in the area of Petrklín Hill and Modranský potok Creek. Like in the Bratislava Massif in the Modra Massif occur sporadically intense mylonitised derivatives (blastomylonites) originating from granitoid rocks exposed along the tectonic zones, which are mostly Alpine in age.

The Mesozoic sedimentary complexes of the Malé Karpaty Mts. Tatricum are divided into five main tectonic units.

Borinka unit has the lowest structural position in the scope of Tatricum. Based on its lithostratigraphic content it is different from all other Jurassic successions of the Western Carpathians and the Borinka unit is affiliated to Infratatricum. The Borinka Group consists mostly of clastic to coarse-clastic Jurassic sediments, which are divided into five main formations. The Korenec, Marianka and Slepý formations are cropping out in particular in the north-western parts of the Borinka unit and consist mostly of finer-grained re-deposits of exterior segments of deep-sea fans and hemipelagites of the axial parts of the basin.

The Prepadlé and Somár formations in the south-eastern part of the unit, however, are largely made of coarse-clastic, often chaotic complexes of the marginal part of the Jurassic Borinka Basin (Plašienka, 1987).

Similarly to the Borinka unit the **Orešany unit** is of subautochthonous character, however, in opposite to the above it has clearly defined relationship to the underlying lithostratigraphic units. Mostly, the basement is made of an Early-Triassic Lúžna Formation, the overburden is almost always tectonic - the crystalline fundament either of the Modra or the Bratislava nappes.

Sequence of strata of the Orešany unit shows particularly in the Jurassic sequences specific characteristics that distinguish it from other sequences of the Tatricum complexes of the Malé Karpaty Mts., but also the entire Western Carpathians.

Bratislava Nappe

The Bratislava Nappe creates a frontal, substantially allochthonous part of the upper-crust super-unit Tatricum s.s. It occupies the largest parts of the Malé Karpaty Mts. and is composed of very variegated complexes of the Pre-Alpine fundament, as well as its Mesozoic sedimentary cover. The crystalline fundament, consisting of medium-to low-grade metamorphites and Variscan plutonic bodies was formed into its present form mainly during the Variscan tectono-metamorphic events.

The sedimentary envelope sequences have been preserved in the Bratislava Nappe on multiple, partly separate places, which are quite different. During the Early-Triassic rifting the Pre-Rift Permian-Triassic complexes were deeply, at places even completely eroded and therefore have been preserved only rudimentary. The Jurassic-Early-Cretaceous sequences are cropping out at the NW outskirts of Bratislava fundament and we classify them into four separate successions: ***Devín***, ***Kuchyňa***, ***Kadlubek*** and ***Solírov*** (Plašienka et al., 1991).

Fatricum

Fatricum (Andrusov, Bystrický, Fusán, 1973) represents within the tectonic construction of the Western Carpathians a system of near-surface overthrust, superimposed to Tatricum. In the scope of Fatricum the Vysoká Partial Nappe has been identified underlying the Zliechov (Križna) Nappe.

Vysoká Nappe

A substantial part of the Malé Karpaty Mts. Fatricum is built of the sediments of the Vysoká Nappe.

Lithostratigraphic content of the Vysoká Nappe corresponds to the range Triassic to Cenomanian. The lower parts of the nappe are made of typical Vysoká limestones of Anisian age, with the overlying Ladinian Ramsau dolomites. Characteristic is a massive development of the Carpathian Keuper (Norian) in the facies of variegated claystones, dolomites and quartzites. The Youngest Triassic is a classical lithofacies of black biodetritic, lumachella, often coral limestones and marlstones.

Jurassic-Early-Cretaceous Vysoká sequence is a reference standard of shallow-sea Fatricum sequence. At the bottom about 100 m thick strata of dark sandy crinoidal limestones and shales (Early Lias) is present. The overlying variegated dark sandy crinoidal limestones pass into nodular limestones of Adnet or Prístodolok (Early Lias in age) formations (Koša, 1998). There follow variegated crinoidal limestones (Dogger), variegated radiolarian limestones, radiolarites, red nodular limestone (late Jurassic). The Early Cretaceous sequence involves massive cherty and brecciated limestones (Furčová voda Fm.), slaty marly cherty limestones (Hiboča Fm.) and bioclastic limestone (Barremian-Aptian Bohatá Fm.) - cf. Plašienka et al. (1991). The Albian- Cenomanian Poruba Fm. is mainly made up of silicified marlstones; only in the highest horizons turbidite sandstone intercalations are present.

Zliechov Nappe

The Zliechov Nappe is present only to a limited extent in the northern part of the Malé Karpaty Mts. in the area of Majdanské, Bohatá valleys and Lošonec in the form of several tectonic residues. It is represented only by Jurassic-Early Cretaceous lithostratigraphic units. The most characteristic is the Allgäu Formation (fleckenmergel) formed by spotted dark gray marly limestones, marly shales Lotharingian in age, which passes into the siliceous

fleckenmergel (Aalenian). The Middle Jurassic is represented by Ždiar Fm., and the Late Jurassic is made of Jasenina and Osnica formations. The Early Cretaceous lithostratigraphic members are represented by Mráznica Fm., consisting of marly slaty limestones and marly shales of Berriasian - Hauterivian.

HRONICUM

In Hronicum there were identified two separate sub-nappes. The bottom one - Veterín – its lithostratigraphic range corresponds to the Late Carboniferous till Late Carnian. The clasti-volcanic young Palaeozoic rock content corresponds to the Ipolitca Group. Basal Early Triassic members are made of clastic Benkov and Šuňava formations. The Anisian is represented by platform limestones and dolomites. The termination represent reef sediments. The Veterín Nappe is tectonically overlain by partial **Považie Nappe**, composed of Havranica and Jablonica formations. The lithostratigraphic range of the Nappe corresponds to Early Triassic till the Latest Triassic - Rhaetian.

The post-nappe Late Cretaceous sediments have been preserved only rudimentary in the form of carbonate clastics of Brezová Group. The Palaeogene sediments are represented by clastic sediments either of the Myjava-Hričov groups or of the Malé Karpaty Group.

The Early-Middle Miocene sediments overlay different lithostratigraphic members of the Malé Karpaty Group.

When assessing areal extent or volumes of masses, among a quite variegated range of genetic types, a dominant representation have various lithotypes of **eluvial** and **deluvial sediments** – Pleistocene/ Holocene weathering residues, talus deposits and their combinations.