

tain range, with volcanosedimentary rocks at the base. We presume that the volcanic centre was situated near Turová, where the extrusive andesite body lies now.

The **Turová Formation** is represented by the products of volcanism of dark pyroxene andesites that occur in the overlier of the Sielnica Formation in SE part of the Kremnické vrchy mountain range. In the surroundings of Turová, central zone of this formation is made up of necks and pyroclastic flows. In the proximal zone reworked pyroclastics, epiclastic volcanic breccias and sandstones occur, grading eastwards into conglomerates and relatively finer sandstones, indicating a transition into volcanosedimentary beds of the Zvolenská kotlina depression.

The **Jastrabá Formation** is composed of rhyolitic volcanism products of the Late Sarmatian age represented by a suite of extrusions, lava flows, tufts and epiclastics, which form a continuous, 100-300 m thick complex in the Žiar Basin graben in the S part of the Kremnické vrchy mountain range. To the Jastrabá Formation we also assign dykes of rhyolites to granite porphyries in the area of Kremnica epithermal gold deposit, which is genetically related to the rhyolite volcanism.

The **Vlčí vrch Formation** is represented by relics of a small, calc-alkaline basalt to basaltic andesite stratovolcano of the Early Pannonian age. Its centre was situated on the Ihráč fault system. In the centre of the volcano there occur necks and dykes in a pyroclastic breccia environment. Relics of volcanic cone are made up of tufts, pumice tufts and agglomerates, but in its outer part thin brecciated lava flows, agglutinates and agglomerates predominate. The volcanic cone is surrounded by a complex of lava flows, intercalations of epiclastic rocks, or tufts, are sporadic.

The **Šibeničný vrch Complex** of Pannonian age is represented by a number of independent bodies of calc-alkaline basalts and basaltic andesites that occur in the S part of the Kremnické vrchy mountain range, amidst the Jastrabá Formation rocks. Dykes, sills, laccoliths and lava flows have been observed, including relics of a freatomagmatic pyroclastic cone in the area of Šibeničný vrch east of Žiar nad Hronom.

Vtáčnik volcanics

In the SW part of the region, the Vtáčnik volcanics extend into SW part of the Kremnické vrchy mountain range. The Lower Badenian sediments and andesitic extrusive bodies are here overlain by relics of the **Koš Formation** and **Lehota gravels** and near Nová Lehota also by a hypersthene-amphibole andesite extrusive body of the **Plešina Formation**. Upwards there lies in thickness up to 400 m Klakovská dolina Formation. It is represented by reworked tufts, pumice tufts and agglomerates, by pyroclastic flow deposits, by epiclastic volcanic breccias, conglomerates, sandstones and by pyroxene andesite lava flows that are in the lower part of the formation accompanied by hyaloclastite breccias.

Javorie Stratovolcano

Volcanic rocks of the Javorie Mts. continue into the region under study from the SE. They crop out in an isolated hill W of Zvolen. Of a number of units that make up the Javorie stratovolcano, only the Early Badenian **Neresnica Formation**, represented by proximal zone epiclastic volcanic breccias and the Javorie Formation, represented by distal zone epiclastics, are present.

Štiavnica Stratovolcano

The Štiavnica stratovolcano deeply encroaches upon the southern part of the Kremnické vrchy mountain range. The boundary of the Kremnické vrchy volcanics and of the Štiavnica Stratovolcano runs roughly at the latitude of Turová and Železná Breznica, however, a closer look at this boundary shows that the formations and complexes of both volcanic structures are interbedded. The Hron river truncates the Štiavnica stratovolcano in its proximal zone characterized by the exposure of younger units in a form of paleovalley fills. The paleovalleys open northwards into broad alluvial fans. In this region, the structure of the stratovolcano is made up of: 1. stratovolcanic assemblage of lava flows and epiclastic volcanic breccias of the **Ia stage**, 2. lava flows, pyroclastic flows and epiclastics of biotite-amphibole andesites of the **Studenec Formation**, 3. lava flows and accompanying epiclastic volcanic breccias of the **Sitno Complex**, 4. reworked tufts, epiclastics, pyroclastic flows and lava flows of the **Breznica Complex**.

Volcanosedimentary fill of the Turiec Basin

The graben of the Turiec Basin is asymmetric and its formations distinctly dip westwards. In the lower part of the fill, the Late Badenian sediments are overlain by 300-400 m thick, reworked pyroclastics, epiclastics and scarce pyroxene andesite lava flows of the **Turček Formation**. Upwards, they are followed by 300-400 m thick, predominantly volcanomict, clayey-sandy sediments of the Sarmatian age which contain, in their upper part, two beds of reworked rhyolitic tufts and epiclastic volcanic sandstones of the **Jastrabá Formation**. The upper part of the graben fill is represented by as much as 500 m thick formation of Pannonian to Pontian claystones, volcanomict sandstones and gravels.

Volcanosedimentary fill of the Zvolen Basin

The part of the basin fill situated below the Pliocene gravels is not uniform. The **Kordiky Formation**, represented by tuffitic sandstone and dark claystone with coal seams (Badin Mine) and overlain by fine breccias, conglomerates and sandstones of the **Zlatá Studňa Formation** distal zone, reaches into the northern part of the basin. In the central part of the basin, relics of Kordiky and Zlatá Studňa Formations are overlain by the 150-250 m thick volcanosedimentary rocks of the Sarmatian age, which can be correlated with the Sielnica and Turová Formations and with Early Sarmatian sediments in their underlier. In the southern part of the basin, Pliocene gravels are overlain by Late Badenian to Early Sarmatian volcanosedimentary rocks, correlatable with the **Breznica Complex** and with the **Studenec Formation** of the Štiavnica stratovolcano. These

are underlain by 100 m thick assemblage of epiclastics that belong to the **Ia stage** of the Štiavnica Stratovolcano and below, by as much as 350 m thick assemblage of epiclastics of the Neresnica Formation which grade, at their base, into the Early Badenian volcano-sedimentary formation.

Volcanosedimentary fill of the northern part of the Žiar Basin

As shown by geophysical data, the fill of the Žiar Basin attains a thickness of 2000-2600 m. No direct information is available about its lower part, but the geologic structure in the immediate surroundings of the basin indicates that the younger, Middle Sarmatian to Pontian sediments are underlain by the **Kordiky Formation** and by the Early Badenian to Early Sarmatian volcanic rocks, made up mainly of **Zlatá Studňa, Turček** and **Kremnický štít Formations**. Their total thickness is 1500-2000 m and they are evidently truncated by marginal faults of the basin. These rocks are overlain by 400-600 m thick, clayey-sandy sediments of the Middle- to Late Sarmatian age (exposed near Jastrabá), by as much as 300 m thick products of rhyolite volcanism of the Jastrabá Formation and by 50-250 m thick, clayey-sandy sediments of the Pannonian - Pontian age that occur west of the creek Lutiský potok.

PLIOCENE TO QUATERNARY

In genetic, lithologic and depositional terms, we assign the Pliocene and Quaternary deposits to **mountainous Quaternary**, represented mainly by deluvial and deluvial-proluvial types of deposits and to **Pliocene - Quaternary deposits of basins and main valleys**, represented by proluvial and fluvial types of deposits, mostly in the form of fans and terraces.

Quaternary deposits of the Kremnické vrchy mountain range

Surficial Quaternary deposits in the mountainous environment of volcanic formations were formed mostly by periglacial processes during the last ice age. Eluvial-deluvial and deluvial loams, sandy loams, stony loams and scree cover most of the slopes in thickness up to 10 m, periglacial block fields are rare. Wash-out sandy loams occur at the base of slopes along margins of neighbouring basins. Coarse, unsorted deluvial-fluvial loamy gravels fill up bottom of small valleys, passing into proluvial fans at the base of slopes. Widespread landsliding led to thick accumulations of stony loams and blocks.

Pliocene - Quaternary deposits of neighbouring basins and Hron valley

In the **Turiec Basin** a system of Pliocene and Early to Middle Pleistocene terraces extends on the left bank of the Turiec river, next to the village Sklenné. At the right (northern) side of the river there is an extensive Middle Pleistocene "Diviaky Fan". Remnants of coeval blocky terraces occur also upstream in the Turiec and Žarnovica valleys. Late Pleistocene gravel accumulations with a cover of Holocene flood plain sandy loams build up alluvial flats along the Turiec and Žarnovica rivers.

Pliocene deposits of the **Zvolen Basin** occur in two forms: as high terraces of the **Hron Gravel Formation** and as a thick (up to 115 m) bottom sandy gravel accumulation of the subsiding Sliae depression. A complete set of Pleistocene sandy gravel terraces extends along Kremnické vrchy foothills west of the Hron river, eventually with a cover of appropriate final flood plain loams and/or younger wash-out loams. Younger terraces are in the front of the Badin and Sielnica valleys interrupted by extensive proluvial fans. Late Pleistocene gravel accumulations with a cover of Holocene flood plain sandy loams build up alluvial flats along the Hron river and its larger tributaries.

In the **Hron valley between Zvolen and Žiar nad Hronom** the Hron Gravel Formation occurs as a cover of the uplifted Pliocene piedmont surface south of Železná Breznica and around Pítelová. Middle and high Pleistocene terraces are preserved only as small remnants. As in the case of basins, Late Pleistocene gravel accumulations with a cover of Holocene flood plain sandy loams build up alluvial flats along the river. Rare blocky terraces along tributaries are coeval with middle terraces of the Hron river.

Coarse boulderly gravels west of Janova Lehota and coeval sands, silts and clays in the central part of the **Žiar Basin** are most probably of the Early Pliocene age. The Late Pliocene Hron Gravel Formation has not been observed. Mixed Hron/Lutia gravels in the terrace north of Žiar nad Hronom are the oldest Quaternary deposits. Middle terraces are quite well developed, extending deep into mountain valleys as blocky accumulations. There are extensive Middle to Late Pleistocene proluvial fans in the northern part of the basin, in front of bigger valleys.



Vydalo Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky, Bratislava 1998. Tematický obsah spracovala Geologická služba SR. Autor RNDr. Jaroslav Lexa, CSc. a kol. Aprobácia mapy 8. 7. 1998. Vedúci projektu RNDr. Vladimír Bezák, CSc. Zodpovedný redaktor RNDr. Milan Polák, CSc. Technický redaktor Roman Fritzman. Kartograficky a počítačovo spracovali Ing. Miroslav Antalik, Roman Fritzman, RNDr. Štefan Káčer, Jozef Vlachovič. Technická príprava čístopresby: RNDr. Jaroslav Lexa, CSc. Schválené Ministerstvom životného prostredia Slovenskej republiky č. 3.1/23/98-4.

Súhlas na použitie štátneho mapového diela vydal Geodetický a kartografický ústav, č. 939/25-98 zo dňa 24. 4. 1998. Počítačové spracovanie, sadzba a pre-press: Esprit, spol. s r.o., Banská Štiavnica. Titul. Vojenský kartografický ústav Harmanec š.p. 1. vydanie. Náklad 1000 kusov.

Topografický podklad: © Úrad geodézie, kartografie a katastra SR, 1998. © Ministerstvo životného prostredia SR.

ISBN 80 - 85314 - 89 - 6

REGIONÁLNE GEOLOGICKÉ MAPY SLOVENSKEJ

1 : 50 000

JAROSLAV LEXA ET AL. - 1998

GEOLOGICKÁ MAPA KREMICKÝCH VRCHOV

GEOLOGICAL MAP OF THE KREMICKÉ VRCHY MTS.

GEOLOGICKÁ SLUŽBA SLOVENSKEJ REPUBLIKY - BRATISLAVA

PREHLAD GEOLOGICKEJ STAVBY A VÝVOJA

Na geologickej stavbe Kremnických vrchov a priľahlých kotlín sa podieľajú: 1. paleoalpínske jednotky centrálnych Západných Karpát zastúpené horninami tatrika, veporika a hronika; 2. centrálnokarpatský paleogén; 3. vulkanity a sedimenty miocénu a 4. uhoľninny ploščenú a kvartéru. Geologická stavba je pritom zásadným spôsobom ovplyvnená terciárnym extenznou tektonikou, ktorej diferenciálne vertikálne pohyby podmiernili rozčlenenie územia na hrasti a grabeny. V morfoštruktúre predterciérneho podložia dominuje s.-j. orientovaný kremnický graben s amplitúdou subsidence 1 200-1 500 m, ktorý s. smerom nadväzuje na graben Turčianskej kotliny a j. smerom na graben Žiarskej kotliny. Uvedené grabeny sú mierne až silno asymetrické, s výraznejším poklesom západného krídla. V strednej časti kremnického grabenu je čiastková kremnická hrast s podobne asymetrickou stavbou. Polgraben Zvolenskej kotliny je uklonený na východ.

PREDTERCIÉRNE PODLOŽIE - PALEOALPÍNSKE JEDNOTKY

Paleoalpínske jednotky vychádzajú na povrch len po obvode vulkanitov Kremnických vrchov v z., s. a sv. časti mapovaného územia. Geofyzikálne údaje a ojedinelé vrty indikujú, že geologická stavba zakrytých častí (predterciérneho podložia vulkanitov) sa nevymýka z obrazu známeho z obvodu stredoslovenských neovulkanitov.

Tatrikum

Tatrikum vystupuje na povrch len v rámci hrasti jadrového pohoria Žiar, v ostatných častiach územia je prekryté horninami križňanského príkrovu. Rozsah tatrika v podloží križňanského príkrovu je z jv. strany limitovaný fundamentom veporika (v príkrovovej pozícii) približne na spojnicí Riečka - Kráľky - Nevolné - Bartošova Lehôtka - Lutíla. **Hercynský kryštalinikum** Žiaru v skúmanom území budujú prevažne biotitické paruly. Podložie sedimentárneho obalu na južnej strane vytvárajú dvojsľudové granity, ktoré sa s paranulami stýkajú na zlome ssz.-jv. smeru. Sedimentárny obal kryštalinika predstavuje tektonicky redukované mezozoikum **ráztočnianskej sukcesie**. Zastúpené sú **gutensteinské vápence** stredného triasu, **ramsauské** a **hlavné dolomity** stredného až vrchného triasu, **karpatský keuper**, vápence jury a **porubské súvrstvie** spodnej kriedy.

Veporikum

Veporikum je v strednej a sz. časti územia reprezentované **križňanským príkrovom**, v jv. časti územia kryštalinikom so sedimentárnym obalom mladšieho paleozoika a mezozoika. Veporikum je spolu s nadožným hronikom mierne deformované do systému antiklinálnych a synklinálnych štruktúr - v antiklinálnych úsekoch veporikum (križňanský príkrov) vytvára tektonické okná, v synklinálnych úsekoch je prekryté horninami hronika v hrúbke 300-600 m.

Križňanský príkrov v koreňovej časti pozdĺ spojnice Riečka - Kráľky - Nevolné - Bartošova Lehôtka - Lutíla má stratigrafické rozpätie perm-spodná krieda a smerom na JV zahŕňa aj časti podložného kryštalinika. Charakteristické sú tu časté duplexy, redukované sledy a vyšší stupeň deformácie spojenej so slabými prejavmi metamorfózy. V sz. časti územia má **križňanský príkrov** stratigrafické rozpätie len stredný trias-spodná krieda a vykazuje častú redukciu najmä jurských členov. V jv. časti územia v podloží výplne Zvolenskej kotliny vystupuje kryštalinikum Ľubietovskej zóny veporika s nesúvislým pokryvom permských vulkanitov a tektonizovaným sledom série Veľkého boku. Pod južnou časťou vulkanitov Kremnických vrchov je situácia podobná sklenoteplíckemu ostrovu - duklínne deformované a slabo metamorfované kryštalinikum so sériou **Veľkého boku** v obalovej pozícii je smerom na sever prekryté horninami hronika.

Hronikum

Horniny hronika vytvárajú v skúmanom území v nadožii veporika takmer súvislý horizont s hrúbkou 300-600 m, ojedinele až vyše 1 000 m, ktorý je v antiklinálnych úsekoch a hlbokých dolinách prerušený tektonickými oknami. Hronikum predstavuje sústavu čiastkových príkrovov, ktoré nie sú zatiaľ s dostatočnou presnosťou definované, ani detailným mapovaním nie je stanovený ich rozsah a stratigrafický obsah. V severnej časti územia dominuje **štúrecký príkrov** s vrstvomým sledom: **gutensteinské dolomity** spodného anisu, **gutensteinské vápence** anisu, **ramsauské dolomity** anisu, **mohutné súvrstvie gaderských vápencov** peisónu až ilýru, **reiflínské vápence** anisu až ladinu, **wettersteinské vápence** a **dolomity** ladinu až karnu, **lunzké vrstvy** karnu a v najvyššej pozícii **hlavné dolomity** karnu až norika. Západne od Banskej Bystrice a v podloží južnej časti vulkanitov Kremnických vrchov nad spodnou čiastkovou jednotkou hronika, reprezentovanou stredno- až vrchnotriasovými dolomitmi s tenkou nesúvislou polohou lynchových vrstiev, **kössenskými** vrstvami a miestami aj dachsteiniskými vápencami vrchného triasu, vystupuje vyššia čiastková tektonická jednotka hronika, reprezentovaná mladším paleozoikom **maľuzinského** a **níznobocianskeho súvrstvia**.

PALEOGÉN

Nad horninami mezozoika v oblasti Kordík a Handlovej je tektonicky obmedzených poklesnutých blochov vystupuje vnútrokarpatský paleogén **podtatranskej skupiny** v hrúbke až niekoľko stoviek metrov. Uvedené výskyty paleogénu sú pod vulkanitmi strednej časti Kremnických vrchov prepojené. Zastúpené je bazálne **borovské súvrstvie**, variabilne vo vývoji polymiktých až karbonatických konglomerátov, karbonatických brekcií, vápnitých (foraminiferových) pieskocvov, a **hutianske** (a **zuberecké?**) **súvrstvie** ilovcov a pieskocvov, miestami s vložkami brekcií a kon-

glomerátov **terchovského súvrstvia**, s vekovým rozpätím vrchný eocén až oligocén. V handlovskej oblasti vystupuje v nadožii pieskocvové súvrstvie egerského veku, ktoré leží na rôznych čle-noch **podtatranskej skupiny** ako samostatný mladší sedimentačný cyklus.

MIOCÉN

V skúmanom území sú len izolované reliktu piesčitých a organogénnych vápencov egenburg južne od Čemošného. **Čausianske súvrstvie** v Handlovej kotlině sa v. smerom vyklíňuje a pod vulkanity Kremnických vrchov nepokračuje.

Miocén v skúmanom území reprezentujú najmä bádenské až panónske vulkanity Kremnických vrchov a okrajovo aj Vtáčnika, štiavnického stratovulkánu a stratovulkánu Javoria. Sedimenty bádenú až panónu vystupujú spolu s vulkanitmi v priľahlých kotlinách - Turčianskej, Žiarskej a Zvolenskej. Najmladšie panónske vulkanity aj sedimenty sa priestorovo viažu na Žiarsku kotlinu, ktorej subsidencia pokračovala ešte aj v tomto období.

Vulkanity Kremnických vrchov

Stáva vulkanitov Kremnických vrchov je nejednotná, značne závislá od lokalizácie vulkanic-kých centier a uvedeného tektonického rozčlenenia do hrastovo-prepadlinovej stavby. Zatiaľ čo v kremnickom grabene sú vo veľkej hrúbke zastúpené bádenské vulkanity predgrabenového štá- dia (zlatostudnianska formácia) a v hrúbke až 1 000 m výplň grabenu (turčecká formácia a for- mácia Kremnického štítu), v jeho okolí tieto vulkanity absentujú, alebo majú podstane redukova- nú hrúbku a prevládajú vulkanity sarmatu (rematská, flochovská, sielnická a turovská formácia) s centrami aj na okrajových zlomoch grabenu.

Na báze vulkanitov vystupuje **kordické súvrstvie** spodného bádenú. Súvrstvie reprezentujú variabilne nevulkanické a tuffitické ilovce, siltovce a pieskovce, redeponované tufy, epiklastické vulkanické pieskovce a uhoľné ilovce s vložkami uhlia a polohami konglomerátov s nevulkanickým materiálom. V južnej a juhozápadnej časti územia dominujú laminované ilovce, siltovce a jemné pieskovce uložené v morskom prostredí.

V nadožii kordického súvrstvia vystupujú extruzívne teliesá amfibolicko-pyroxenických andezitov, miestami s akcesorickým granátom. **Komplex andezitov s granátom** nie je súvislý a v-ýchodne od Handlovej je značne narušený zosúvaním.

Zlatostudnianska formácia predstavuje reliktu rozsiahleho stratovulkánu pyroxenických a amfibolicko-pyroxenických andezitov bádenského veku s centrom v oblasti Kremnice. V cen- trálnej zóne v rámci vyzdvihnutého bloku kremnickej hrasti zlatostudniansku formáciu representu- je intenzívne premenený komplex intruzív s reliktmi spodnej časti vulkanickej stavby. Predlajúcim typom hornín sú masívne propylitizované andezitové porfýry silov a lakoelitov, medzi ktorými vo forme reliktov vystupujú intenzívne premenené andezity lávových prúdov a vulka- noklastiká. V hlbšej úrovni centrálnej zóny boli vrtní identifikované aj intrúzie dioritových porfýrov, dioritu a gabrodioritu. V rámci vyzdvihnutého bloku východne od kremnického grabenu má zlato- studnianska formácia typickú stratovulkanickú stavbu. Je budovaná striedajúcimi sa lávovými prúdmi, pyroklastickými prúdmi a epiklastickými vulkanickými brekciami pyroxenických a amfibol- icko-pyroxenických andezitov. Východným a jv. smerom sa hrúbka formácie zmešňuje, ubúda lá- vových prúdov a hrubých epiklastických vulkanických brekcií a pribúda drobných epiklastických vulkanických brekcií, konglomerátov a pieskocvov. Na báze formácie tu vyčleňujeme **komplex Suchého vrchu**, budovaný najmä zbrekciovatými lávovými prúdmi a hyaloklastitovými brekciami pyroxenických andezitov, ktoré indikujú počiatočné subakválne prostredie.

Turčecká formácia predstavuje litologicky pestrý súbor lávových prúdov, hyaloklastitových brekcií, autochtonných a redeponovaných pyroklastik a epiklastik bazaltov, bazaltických andezí- tov, pyroxenických andezitov a leukokratných andezitov, ktorý vytvára spodnú časť výplne krem- nického grabenu a grabenu Žiarskej kotliny v hrúbke až 600 m.

Formácia Kremnického štítu predstavuje vrchnú časť výplne kremnického grabenu v hrúb- ke až 500 m a priestorovo je na ňu obmedzená. Formácia má charakter efúziвного komplexu py- roxenických, amfibolicko-pyroxenických a biotiticko-amfibolicko-pyroxenických andezitov s jed- notlivými prúdmi hrúbky 30-150 m.

Krahuľská formácia predstavuje produkty extruzívnej aktivity biotiticko-amfibolických ande- zitov, ktoré sledujú severo-južné ihráčske zlomové pásmo. Predpokladáme súvis s studenskou formáciou štiavnického stratovulkánu, respektive s jej magmatickým zdrojom. Je reprezentovaná dvoma extruzívnymi telesami, niekoľkými dajkami a ojedinelými výskytmi epiklastik.

Ako **flochovskú** a **rematskú formáciu** vyčleňujeme reliktu sarmatských stratovulkánov py- roxenických andezitov v s. a z. časti Kremnických vrchov. Centrálnu zónu budujú striedajúce sa tenké, silno zbrekciovatené lávové prúdy a pyroklastiká s peniklinálnym uložením. V proximálnej zóne prevládajú lávové prúdy, pyroklastické prúdy (r. f.) a epiklastické vulkanické brekcie, ktoré v distálnej zóne prechádzajú do konglomerátov a pieskocvov.

Sielnická formácia predstavuje súbor lávových prúdov, pyroklastických prúdov, svetlých epiklastik amfibolicko-pyroxenických andezitov s vysokým obsahom pemzy a vulkanosedimentár- nych hornín v jv. časti Kremnických vrchov. Vulkanické centrum predpokladáme v mieste extru- zívneho telesa andezitu pri Turovej.

Turovská formácia predstavuje produkty vulkanizmu tmavých pyroxenických andezitov v nadožii sielnickej formácie v jv. časti Kremnických vrchov. Centrálnu zónu formácie predstavujú

neky a pyroklastické prúdy v okolí Turovej. V proximálnej zóne vystupujú redeponované pyroklast- tiká, epiklastické vulkanické brekcie a pieskovce, ktoré v. smerom prechádzajú do konglomerá- tov a jemnejších pieskocvov, naznačujúc prechod do vulkanosedimentárneho súvrstvia vo Zvolenskej kotlině.

Jastrabská formácia predstavuje produkty ryolitového vulkanizmu vrchného sarmatu - sú- bor extrúzií, lávových tufov, tufov a epiklastik, ktorý v rámci grabenu Žiarskej kotliny v j. časti Kremnických vrchov vytvára súvislý komplex v hrúbke 100-300 m. K jastrabskej formácii priraďuje- me aj dajky ryolitov až granitových porfýrov v priestore kremnického epitermálneho ložiska dra- hých kovov, ktoré geneticky súvisí s rýolitovým vulkanizmom.

Formácia Vičieho vrchu predstavuje reliktu malého stratovulkánu alkalicko-vápenatých ba- zaltov až bazaltických andezitov panónskeho veku s centrom na ihráčskom zlomovom systéme. V centre vulkánu vystupujú neky a dajky v prostredí pyroklastických brekcií. Reliktly vulkanického kužela sú budované tufmi, pemzovými tufmi a aglomerátmi, v jeho vonkajšej časti prevládajú tenké zbrekciovatené lávové prúdy, aglutináty a aglomeráty. Okolo vulkanického kužela vystupuje komplex lávových prúdov, len ojedinele sú prítomne vložky epiklastik alebo tufov.

Komplex Šibenického vrchu panónskeho veku je reprezentovaný celým radom samostat- ných telies alkalicko-vápenatých bazaltov a bazaltických andezitov vystupujúcich v prostredí horn- nín jastrabskej formácie v j. časti Kremnických vrchov. Prítomné sú dajky, sily, lakoelit, lávové prú- dy a v oblasti Šibenického vrchu aj reliktu kužela treatomagmatických pyroklastik.

Vulkanity Vtáčnika

Vulkanity Vtáčnika zasahujú okrajovo do Kremnických vrchov (v geografickom zmysle) v jz. časti skúmaného územia. V nadožii spodnobádenských sedimentov a extruzívnych telies andezí- tov v vystupujú v reliktoch ilovce **košianskeho súvrstvia**, **lehoľské štrky** a pri Novej Lehote aj extruzívne telies hyperstenicko-amfibolického andezitu **plešinskej formácie**. Vyšie nasleduje sekvenca hornin **formácie Klakovskej doliny** v celkovej hrúbke až 400 m, reprezentovaná re- deponovanými tufmi, pemzovými tufmi a aglomerátmi, uloženiami pyroklastických prúdov, epi- klastickými vulkanickými brekciami, konglomerátmi, pieskocvami a lávovými prúdmi pyroxenic- kých andezitov, v spodnej časti v sprievode hyaloklastitových brekcií.

Stratovulkán Javorie

Vulkanity Javoria zasahujú do skúmaného územia od juhovýchodu vo forme izolovaného kopca západne od Zvolena. Z početných jednotiek stratovulkánu Javoria sú tu zastúpené len **ne- resnická formácia** spodného bádenú, reprezentovaná komplexom epiklastických brekcií proxi- málnej zóny jedného z extruzívnych dômov, a **javorská formácia**, reprezentovaná epiklastikami distálnej zóny.

Štiavnický stratovulkán

Štiavnický stratovulkán zasahuje hlboko do južnej časti Kremnických vrchov. Hranica vulkani- tov Kremnických vrchov a štiavnického stratovulkánu tu prebieha zhruba na úrovni Turovej a Železnej Breznice, v detaile však ide o prstovité prelínanie formácií a komplexov oboch vulkanických štruktúr. Rieka Hron prerezáva štiavnický stratovulkán v jeho proximálnej zóne. Pre túto zónu je charakte- ristické, že mladšie jednotky vystupujú vo forme výplne paleodôli, ktoré sa smerom na sever otvárajú do akumuláčnych (proluviálnych) kuželov. Na stavbe stratovulkánu sa tu podieľajú: 1. stratovulka- nický komplex lávových prúdov a epiklastických vulkanických brekcií **1. etapy**, 2. lávové prúdy, py- roklastické prúdy a epiklastiká biotiticko-amfibolických andezitov **studenskej formácie**, 3. lávové prúdy a korešpondujúce epiklastické vulkanické brekcie **siltianskeho komplexu**, 4. redeponova- né tufy, epiklastiká, pyroklastické prúdy a lávové prúdy **breznického komplexu**.

Vulkanosedimentárna výplň Turčianskej kotliny

Graben turčianskej kotliny je asymetrický, s výrazným uklonom súvrstvi na západ. V spodnej časti výplne nad sedimentmi vrchného bádenú nasledujú v hrúbke 300-400 m redeponované py- roklastiká, epiklastiká a ojedinelé lávové prúdy pyroxenických andezitov **turčeckej formácie**. Vyšie nasledujú v hrúbke 300-400 m prevažne vulkanomiktne, ilovito-piesčité sedimenty sarmatu, vo vrchnej časti s dvoma polohami redeponovaných ryolitových tufov a epiklastik **jastrabskej formácie**. Vrchnú časť výplne kotliny predstavuje až 500 m hrubé súvrstvie ilovcov, vulkanomikt- ných pieskocvov a štrkov panónu až pontu.

Vulkanosedimentárna výplň Zvolenskej kotliny

Výplň kotliny je pod pliocénnymi štrkami nejednotná. Do severnej časti kotliny zasahuje **kor- dické súvrstvie** vo vývoji tuffitických pieskocvov a tmavých ilovcov s uhoľnými slonji (badínska ba-

ňa), v nadožii s drobnými brekciami, konglomerátmi a pieskocvami distálnej zóny **zlatostudnian- skej formácie**. V strednej časti kotliny nad reliktmi kordického súvrstvia a zlatostudnianskej for- mácie vystupujú v hrúbke 150-250 m vulkanosedimentárne horniny sarmatského veku, ktoré môžeme paralelizovať so sielnickou a turovskou formáciou a spodnosarmatskými sedimentmi v ich podloží. V južnej časti kotliny sú pod pliocénnymi štrkami prítomné vulkanosedimentárne hor- niny vrchného bádenú až spodného sarmatu, paralelizovateľ s **breznickým komplexom** a **stu- denskou formáciou** štiavnického stratovulkánu. Pod nimi vystupuje asi 100 m hrubý komplex epiklastik, prislúchajúcí k **1. etape** štiavnického stratovulkánu, a nižšie až 350 m hrubý komplex epiklastik neresnickej formácie, ktoré na báze prechádzajú do vulkanosedimentárneho súvrstvia spodného bádenú.

Vulkanosedimentárna výplň severnej časti Žiarskej kotliny

Výplň Žiarskej kotliny dosahuje podľa geofyzikálnych údajov hrúbku 2 000-2 600 m. O jej spodnej časti nemáme priame informácie, ale na základe geologickej stavby v bezprostrednom okolí kotliny môžeme predpokladať, že v podloží mladších sedimentov stredného sarmatu až pon- tu vystupujú v celkovej hrúbke 1 500-2 000 m **kordické súvrstvie** a vulkanity spodného bádenú až spodného sarmatu - najmä **zlatostudnianska formácia**, **turčecká formácia** a **formácia Kremnického štítu**, ktoré sú preukázateľne ufaté okrajovými zlomami kotliny. Vyšie nasledujú ilovito-piesčité sedimenty stredného až vrchného sarmatu v hrúbke 400-600 m (vychádzajú na povrch pri Jastrabej), produkty ryolitového vulkanizmu **jastrabskej formácie** v hrúbke do 300 m a západne od Lutílskeho potoka v hrúbke 50-250 m ilovito-piesčité sedimenty panónu-pontu.

PLIOCÉN AŽ KVARTÉR

S ohľadom na genézu, litológiu a uložné pomery členíme uloženiny ploščenú a kvartéru na **horský kvartér**, reprezentovaný najmä deluviálnymi a deluviálno-proluviálnymi typmi uloženín, a **pliocén až kvartér kotlin a hlavných dolín**, reprezentovaný proluviálnymi a fluvialnými typmi uloženín, prevažne vo forme terás.

Horský kvartér vulkanitov

Kvartérne uloženiny v kopcovitom až horskom prostredí vulkanitov sú výsledkom najmä pe- riglaciálnych procesov z obdobia posledného zaladenia. Prítomné sú eluviálno-deluviálne hliny zvetranin, deluviálno-solifukčné hliny a piesčité hliny, hilito-kamenté a kamenité svahové hliny a sutiny, zahľinené svahové štrky, periglaciálne blokoviská, deluviálno-fluviálne (splachové) piesči- té hliny a zahľinené balvanovité štrky s prechodmi do deluviálno-proluviálnych uloženín dejek- čných kuželov. Veľkou mierou sú zastúpené hilito-kamenté a balvanovité akumulácie zosuvov.

Pliocén a kvartér priľahlých kotlín a doliny Hrona

V **Turčianskej kotlině** pliocén a spodný až vrchný pleistocén vystupuje vo forme terás na ľa- vobreží Turca pri Sklenom. Na pravobreží Turca je rozsiahla akumulácia "diviackeho kužela" sred- nopleistocénneho veku, na ktorú nadväzujú aj reliktly balvanovitých terás v dolinách Žarnovce a Horného Turca. Napokon medzi terasami v Sklenom a diviackym kuželom je pruh najmladších dnových štrkov Turca, severnejšie sú analogické dnové štrky v doline Žarnovce.

Vo **Zvolenskej kotlině** je pliocén vyvinutý vo forme vysokých terás **hronského štrkového súvrstvia**, ale aj vo forme panovej akumulácie fluvialných štrkov a pieskov hrúbky až 115 m v po- kiesávajúcej kryhe sliackej depresie. Hronské pravobrežie tu má takmer súvislý a kompletný systém kvartérnych riečnych terasových akumulácií Hrona a jeho dnovej akumulácie, variabilne s prislúšnym hilitým pokryvom. Systém mladších terás Hrona je pri Badíne a Sielnici prerušený mohutnými periglaciálnymi náplavovými kuželmi Badínskeho a Sielnického potoka.

V **doline Hrona** medzi Zvolenom a Žiarom nad Hronom **hronské štrkové súvrstvie** vystu- puje vo forme vrchnopliocénnej poriečnej rovne na visútej plošine jv. od Železnej Breznice a pri Piteľovej. Akumulácie vysokých a stredných terás vystupujú v reliktoch v závislosti od morfológie doliny Hrona. Štrky dnovej akumulácie sú súvislé, ale prevažne prekryté pokryvom finálnych ní- vnych hlin. Ojedinelé reliktly terás balvanovitých štrkov v dolinách Rudnice a Ihráčskeho potoka sú porovnateľné so strednými terasami Hrona.

V **Žiarskej kotlině** je pliocén zastúpený hrubým súvrstvím balvanovitých štrkov západne od Janovej Lehoty. V strednej časti kotliny im pravdepodobne zodpovedajú piesky a silytly spodného pliocénu-dáku. **Hronské štrkové súvrstvie** sa v Žiarskej kotlině nevyskytuje. Najstaršie kvatérne uloženiny severnej časti Žiarskej kotliny predstavujú sútkovúe lutisko-hronské štrky akumulácie tzv. lutisko-nadžiarskej terasy. Stredné terasy tu sú pomerne dobre vyvinuté a vo forme balvanovi- tých štrkov sa ojedinele zachovali aj v dolinách Slaskeho a Kopernického potoka. S dolinami medzi Janovou Lehotou a Slaskou súvisel súčasný vývoj mohutných náplavových kuželov.

A REVIEW OF GEOLOGIC STRUCTURE AND DEVELOPMENT

Geological structure of the Kremnické vrchy mountain range and of the adjacent depres- sions is made up of: (1) paleo-Alpine units of the Central Western Carpathians - Tatricum, Veporicum and Hronicum; (2) Central Carpathian Paleogene rocks; (3) Miocene volcanic and se- dimentary rocks and (4) Pliocene and Quaternary deposits. It should be noted that the geologi- cal structure was distinctly affected by Tertiary extensional tectonics, which led to the dissection of the region into horsts and grabens. Morphostructure of the pre-Tertiary basement is domina- ted by the N-S trending Kremnica graben whose subsidence amplitude ranges between 1200 and 1500 m. Northwards it joins the Turiec basin graben and southwards the Žiar basin graben. These grabens are asymmetric, their western sides being distinctly downthrown. In the central part of the Kremnica graben there is a partial Kremnica horst whose structure is asymmetric in the same way. The asymmetric halfgraben of the Zvolenbasin is tilted eastwards.

PRE-TERTIARY BASEMENT - PALEO-ALPINE UNITS

The paleo-Alpine units crop out around volcanics in the W, N, and NE sections of the re- gion. Geophysical data and boreholes indicate that the geological structure of the pre-Tertiary ba- sement covered by volcanic rocks does not differ from that known from the periphery of the Central Slovakian Negene Volcanic Field.

Tatricum Unit

The only exposure of the Tatricum Unit rocks is that in the horst of the Žiar mountain range. In the remaining parts of the region the Tatricum is overlain by the Krížna nappe. The extent of the Tatricum Unit under the Krížna nappe is limited in the SE by the basement of the Veporicum Unit (in a nappe position), which roughly follows the line connecting Riečka - Kráľky - Nevolné - Bartošova Lehôtka - Lutíla villages. In the area under study, The Žiar Mts. Hercynian basement is represented by biotite paragneisses. In the south, the basement of sedimentary envelope is re- presented by two-mica granites which contact the para-gneisses along a NNW/ - SSE running fault. Sedimentary envelope of the crystalline rocks is made up of tectonically reduced **Ráztočné succession**, which is represented by Middle Triassic **Gutenstein limestones**, Middle and Late Triassic **Ramsau** and **Haupt-dolomites**, **Carpathian Keuper**, Jurassic limestones, and Early Cretaceous rocks of the **Poruba Formation**.

Veporicum Unit

In the central and NW parts of the region, the Veporicum Unit is represented by **Križna nap- pe** rocks, while in the SE part by both, crystalline basement and their Late Paleozoic and Mesozoic sedimentary envelope. Rocks of the Veporicum and overlying Hronicum Units are slightly deformed into a system of anticlinal and synclinal structures. In the anticlinal sections, the Veporicum Unit (Križna nappe) crops out as tectonic inliers, while in the synclinal sections it is overlain by 300 - 600 m thick Hronicum Unit rocks.

In its root part, i.e. along the line connecting Riečka - Kráľky - Nevolné - Bartošova Lehôtka - Lutíla, the **Križna nappe** has a stratigraphic range Permian - Early Cretaceous, while toward SE it also includes parts of underlying crystalline rock assemblage. Duplexes, reduced sequences and deformation accompanied by weak metamorphic effects are here characteristic features. In the NW part of the region, the stratigraphic range of the **Križna nappe** is reduced to Middle Triassic - Early Cretaceous with frequent tectonic reduction of Jurassic members. In the SE part of Kremnické vrchy volcanics and below the fill of the Zvolenská kotlina depression, crystalline basement of the northern Veporicum is covered discontinuously by Permian volcanics and by a tectonically reworked sequence of the Veľký Bok series.

Hronicum Unit

The Hronicum Unit rocks form an almost continuous, 300-600m, scarcely more than 1000 m thick horizon in the overlier of the Veporicum Unit, disrupted in the anticlinal parts and in the deep valleys by tectonic inliers. The Hronicum Unit represents a system of partial nappes that are, to date, neither exactly defined, nor is their extent and stratigraphic content well delineated through detailed geological mapping. In the northern part of the region there dominates the **Šturec nappe**, composed of a sequence of Early Anisian **Gutenstein dolomites**, Anisian **Gutenstein limestones**, Anisian **Ramsau dolomites**, a massive formation of Pelsonian to Illyrian **Gader limestones**, Anisian to Ladinian **Reifling limestones**, Ladinian to Carnian **Wetterstein limestones** and **dolomites**, Carnian **Lunz Member** and, in the topmost position, of the Carnian to Norian **Hauptdolomites**. West of Banská Bystrica and below the southern part of the Kremnické vrchy volcanics and above the lower, there are two partial nappes of the Hronicum Unit: the lower one, represented by Middle to Late Triassic dolomites with a thin, dis- continuous bed of the **Lunz Member**, by **Kössen Member** and locally also by the Late Triassic **Dachstein limestones**; the upper onerepresented by Late Paleozoic **Maluziná** and **Nízná Boca Formations**.

PALEOGENE

In the area of tectonically limited downthrown blocks around Kordiky and Handlová there occur a few hundreds of meters thick rocks of the **Sub-Tatric group** (inner Carpathian Paleogene), which are connected below volcanic rocks of the central part of Kremnické vrchy. They are re-

presented by the basal **Borové Formation**, composed alternatively of polymict to carbonatic con- glomerates, carbonatic breccias, calcareous (foraminifera) sandstones and by the **Huty** (and **Zuberec?**) **formations** comprising claystones and sandstones that have locally breccia and con- glomerate intercalations of the **Terchová Formation**. Their age ranges between Upper Eocene and Oligocene. In the Handlová area there are sandstones of the Egerian age, which rest on va- rious members of the **Sub-Tatric group** as an independent, younger sedimentary cycle.

MIOCENE

There are only a few, isolated relics of Eggenburgian sandy and organogenic limestones south of Čemošné. The **Čausa Formation** in the Handlovská kotlina depression, wedges out eastwards and does not extend under the Kremnické vrchy volcanics.

Miocene rocks in the area under study are represented mainly by the Badenian to Pannonian volcanics of the Kremnické vrchy, but marginally also by the Vtáčnik volcanoes, Štiavnica stratovolcano and Javorie stratovolcano. Badenian to Pannonian sediments crop out to- gether with the volcanic formations in the adjacent Turiec, Žiar and Zvolen basins.

Kremnické vrchy volcanics

The structure and succession of Kremnické vrchy volcanics is not uniform, but depends on the location of volcanic centres and on the mentioned tectonic dissection, responsible for the ba- sin and range morphology. Whereas in the Kremnica graben there are relatively thick Badenian vol- canic formations of the pre-graben stage (Zlatá Studňa Fm.) and as much as 1000 m thick graben fill formations (Turéak Kremnický štít Fms.), in its surroundings these volcanic formations are mis- sing, or their thicknesses are reduced and the Sarmatian Remata, Flochová, Sielnica and Turvode Formations predominate, their centres being situated along the marginal faults of the graben.

Early Badenian **Kordiky Formation** represents the base of the volcanics. This formation is alternatively represented by nonvolcanic and tuffitic claystones, siltstones and sandstones, re- worked tuffs, epiclastic volcanic sandstones, carbonaceous claystones with coal intercalations and by conglomerate beds with nonvolcanic material. In the S and SW parts of the region there predominate laminated claystones, siltstones and fine sandstones, which were deposited in a marine environment.

The Kordiky Formation is overlain by extrusive bodies of amphibole-pyroxene andesites, lo- cally containing accessory garnet. The <