

KAROL BORZA

TRIASOVÉ A LIASOVÉ KREMENCE BELANSKÝCH TATIER

(Obr. 8 v texte, tab III—IV, ruské a nemecké resumé)

V oblasti Belanských Tatier a masívu Širokej sa vyskytujú kremence dvojakého veku, a to: triasové kremence, patriace vysokotatranskej sérii, objavujúce sa v nadloží žúl prípadne koperšadských zlepcov. Kremence sa ostro oddeľujú od podložia. Obsahujú rôznorodý materiál.

Vyšší pruh — liasové kremence sinemurského veku patria k spodnému sub-tatranskému príkrovu. Sú pomerne hrubozrnné, materiál je rovnorodejší. Miestami obsahujú vložky vápnitých pieskovcov. Oba druhy kremencov sú morskými sedimentami.

Spodnotriasové kremence

V nadloží žúl, prípadne koperšadských zlepcov, sa vyskytuje súvrstvie spodnotriasových kremencov, resp. kremítých pieskovcov. Toto súvrstvie sa veľmi ostro oddeľuje od koperšadského zlepenca, začína novým sedimentačným cyklom. Sedimentačná rozdielnosť sa vyznačuje celkom odlišným petrografickým charakterom kremencov. V koperšadských zlepencoch sa valúny skladajú prevažne z granitoidných hornín, naproti tomu v spodnotriasových kremencoch, príp. zlepencoch sú valúny prevažne z kremeňa, sú dokonale opracované a vytriedené, čo svedčí o vodnom transporte.

Kremence, resp. kremité pieskovce, sú väčšinou lavicovité a dobre odolné proti vetraniu. Mocnosť lavíc sa pohybuje od 20—50 cm, maximálne 80 cm. Jednotlivé lavice sú prestúpené nepravidelnými puklinami a miestami sú oddelené fľovitými bridlicami, mocnými 1—2 cm. Lokálne sa vyskytujú polohy hrubšie až zlepencovité, a to predovšetkým v spodnej časti sérií smerom nahor množstva valúnov ubúda a hornina prechádza do kremenca, príp. do kremitého pieskovca so zriedkavými valúnmi. Zlepenca netvoria súvislý horizont v podloží kremencov, ale vyklíňujú sa. Podstatnou súčasťou zlepcov sú valúny žilného kremeňa, ktoré tvoria až $\frac{2}{3}$ materiálu a dosahujú 8—10 cm priemer. V kremencoch a zlepencoch

sa okrem kremeňa zistili v malom množstve ortoklas, mikrokln, plagioklasy (oligoklas andezín), metakvarcity, silicity, lydity, rohovce (jaspisy), vylúčeniny chalcedónu, úlomky kremitého porfýru, šupinky muskovitu a biotitu a ojedinelý úlomok silicifikovaného dreva. Miestami sú prestúpené druhotnými žilkami kremeňa.

Pri podrobnom makroskopickom a mikroskopickom štúdiu, najmä na južnej strane severovýchodnej kanty Jahňacieho štítu, pozorovať na spodku červenú zlepenkovitú polohu, ktorá vyššie prechádza do červeného hrubozrnného kremenca s hojným kremitým tmelom dorastania. Vyššie som pozoroval asi 1 m mocnú pieskovcovú polohu, pri ktorej vidno striedanie nejasných červených a svetlošedých pruhov. Toto striedanie pozorovať aj na viacerých miestach a je zaujímavé, že sa viaže viac na pieskovcové polohy, než na polohy kremencové. Nad pieskovicami pozorovať zasa materiál hrubozrnnnejší červenej farby, s ojedinelými valúnmi žilného kremeňa, ktoré dosahujú miestami priemer až 1 cm. Smerom nahor je materiál jemnejší, svetlejšej farby a postupne prechádza do svetlošedých kremencov. Vo vrchných partiách pozorovať jemnú vrstevnatosť, materiál menej opracovaný a viac sericitického tmelu, až nakoniec postupne prechádza do ílovitej bridlice. V svetlošedých vrstvách je viac živcov ako v červených. Miestami badať tektonické zrkadlá.

Hornina patrí k psamitickým typom. Intergranulárne priestory sú vyplnené čírym kremeňom, ktorý ku kremenným zrnám častokrát opticky zhodne dorastá, alebo šupinkovitou sericitickou hmotou, ktorá miestami je čiastočne zelenkastá. V celej sérii vystupuje aj mnoho hematitu, ktorý dáva hornine ružovkastú, príp. červenú farbu.

Priemerná veľkosť zrn kremencov je od 0,2–2,2 mm. Najbežnejšie sú zrná od 0,4–1,5 mm.

V ojedinelých prípadoch možno pozorovať v kremencoch polohy obohatené ťažkými minerálmi.

Akcesorické minerály: zirkón, rutil, pyrit, turmalín, apatit, granát.

Sekundárne minerály: hematit, limonit, sericit, leukoxén. Pri podrobnom štúdiu kremenných zrn možno pozorovať toto:

1. Normálne kremenné zrná, magmatické bez uzavrenín alebo s uzavreninami veľmi malými (plynné, príp. kvapalné uzavreniny) bez undulózneho zhášania.

2. Kremenné zrná, ktoré kryštalizovali zo zvyškovej magmy pri slabom tlaku a so slabým undulóznym zhášaním s ojedinelými uzavreninami turmalínu.

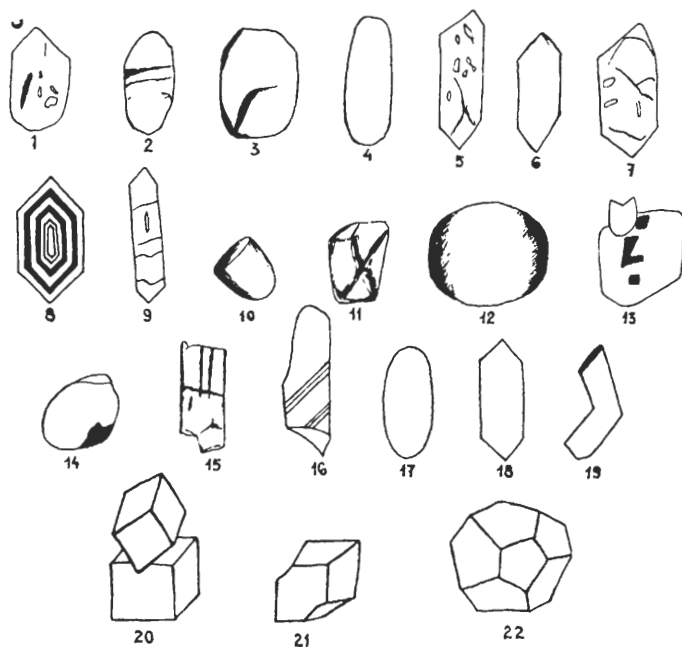
3. Kremenné zrná s uzavreninami zirkónu, apatitu, biotitu, kyslíčnikov železa, prípadne i plagioklasov.

4. Zrná silne undulózne zhášajúce so zubovito obmedzeným okrajom.

5. Kremenné zrná, ktoré sa pri pozorovaní v skrížených nikoloch rozpadajú na rad drobných indivíduí, nepravidelne zubovito do seba zapadajúcich (kataklastické zrná).

Ojedinele pozorovať autigénne idiomorfne vyvinuté kryštáliky kremeňa.

Zo živcov sa najčastejšie vyskytuje ortoklas, ktorý býva pomerne dobre opracovaný, prestúpený puklinami, niekedy je pertitický, prípadne má uzatvorený kremeň. Aj mikrolín je pomerne dobre opracovaný, zreteľne mriežkovaný, zdvoj-



Obr. 8. Ťažké minerály z triasových kremencov: 1–9 Zirkón, 10–12 Leukoxén, 13–15 Turmalín, 16–19 Rutil, 20–22 Pyrit.

čatený podľa karlovarskeho zákona. Z plagioklasov sú to oligoklas, andezín a ojedinele šachovnicovitý albit. Plagioklasy sú charakteristické albitickým lamelovaním. Celkove možno povedať, že živce sú značne postihnuté sericitizáciou a saursuritizáciou. Sericit prechádza miestami do malých lupienkov muskovitu.

Opis jednotlivých zložiek zo zlepenčovitej polohy

Ak pozorujeme súvrstvie triasových kremencov, vidíme, že sa tu vyskytujú iba elementy značne odolné proti vetraniu a vodnému transportu.

Žilný kremeň tvorí najväčšie valúny — priemer až 10 cm — prevažne dobre opracované. Sú bezfarebné, priesvitné, mliečne i žltkasté. Pod mikroskopom pozorovať, že má uzatvorený v niektorých prípadoch muskovit, apatit, zirkón a biotit.

Lydity sa vyskytujú v zlepenkoch vo forme valúnov, ktorých priemer je 3–5 cm. Sú farby čiernej, veľmi jemnozrnné, ojedinele prestúpené jemnými žilkami hnedej

farby (limonit). Veľkosť zŕn sa pohybuje od 0,05—0,5 mm. V niektorých prípadoch však možno konštatovať i väčšie zrná a tiež striedanie vrstvičiek, a to jemnozrnných (0,1—0,3 mm) a strednozrnných (0,3—0,5 mm). Čierny pigment, ktorého množstvo kolíše podľa odhadu medzi 15—20 %, nie je rovnomerne rozptýlený. Súvisí úzko s veľkosťou kremenných zŕn. Čím sú zrná väčšie, tým je menej pigmentu a naopak. Miestami pozorovať sericitický tmel, ktorý prechádza až do muskovitu a viaže sa viac na strednozrnné vrstvy. Niekedy koroduje kremenné zrná, ktoré ojedinele majú uzatvorený apatit. Čiastočne je tiež sfarbený hematitom. Čierny pigment má nepatrné rozmery. Len ojedinele sa vyskytujú šesťboké tabuľky grafitu. Obyčajne ide o tvary guľovité alebo oválne, označované ako grafitický pigment. Zriedkavo pozorovať nepravidelne obmedzený pyrit.

Rohovec (jaspis) sa vyskytuje vo forme valúnov v zlepenkoch. Tvorí ho mikrozrnný a vláknitý chalcedón, ktorý dáva sférolity s jemne rozptýleným hematitom. Miestami pozorovať globulárny opál. K u ž n i a r (1913) z nich uvádza ihlice húb a predpokladá, že pochádzajú zo starého sedimentárneho obalu.

Chalcedón tvorí diagenetické vylúčeniny, ktoré niekedy dosahujú priemer až 6 cm. Makroskopicky pozorujeme striedanie červených a šedých vrstvičiek. Pod mikroskopom pozorovať, že má radiálne lúčovitú stavbu alebo tvorí sférolitom podobné agregáty. Miestami pozorovať dehydratáciu chalcedónu, ktorý prechádza do kremeňa. Červenú farbu vrstvičiek spôsobuje hematit.

Kremitý porfýr pri pozorovaní mikroskopom ukazuje, že má základnú hmotu mikrofelzitickú, v ktorej pozorovať niekedy vyrastlice živcov, ktoré sú celkom sericitizované, a vyrastlice kremeňa čiastočne korodované a ojedinele sférolity. Vo väčšine prípadov je základná hmota sfarbená hojným hematitovým pigmentom.

Silicity sú veľmi jemnozrnné kremité valúny, dobre opracované, dosahujú priemer až 2 mm. Ich pôvod som nezistil a podľa Švecova ich označujem ako krypto-génne.

Metakvarcit je veľmi jemnozrnný, preniknutý ojedinele žilkami druhotného kremeňa.

Ortokvarcit je tvorený veľmi jemnozrnným kremeňom, tmelený hematitom a sericitom. Ojedinele obsahuje zirkóny.

Úlomok silicifikovaného dreva má jednotlivé bunky ohraničené hematitom a vyplnené kremeňom.

Poznámky k jednotlivým ťažkým minerálom. Ťažké minerály kremencov a kremitých pieskovcov som získal drvením, pri ktorom časť minerálov bola porušená a separáciou v bromoforme. Pred separáciou som materiál povaril v zriedenej HCl, pretože väčšina zŕn bola potiahnutá hematitom, pričom predpokladám, že boli rozrušené prítomné apatity. Určovanie ťažkých minerálov som robil bežnými metódami (vo výbrusoch i samostatné zrná).

Zirkón je najhojnejší ťažký minerál. Vo výbruse má vystupujúci reliéf, drsný povrch. Väčšinou je zaoblený až zaguľatený a len tu a tam nájdeme zrno idio-

morfológiou obmedzené. Niektoré idiomorfne zirkóny majú zreteľnú zonárnu stavbu, skladajú sa z radu prírastkových vrstvičiek, striedavo zakalených a priehľadných. Zirkóny sú bezfarebné, väčšinou dobre priehľadné. Z uzavrenín sú najčastejšie plynové bubliny, ostatné uzavreniny sú neurčiteľné.

Veľkosť zirkónov je veľmi rozdielna. V niektorých prípadoch dosahujú dĺžku až 0,5 mm. Zirkóny menších rozmerov sú väčšinou polozagulaťené. Úzko pretiahnutých ako aj úlomkovitých tvarov je pomerne málo.

Veľmi často sú kryštálíky nepravidelne rozpukané, pukliny vyplnené limonitom, úlomky majú nepravidelný lom. Uzavreniny sú veľmi časté, rôznych tvarov, prebiehajúce v kryštáloch rôznym smerom. Zirkóny sú nápadné svojím charakteristickým tvarom.

Časť zirkónov (zagulaťené) pravdepodobne zodpovedá druhému sedimentačnému cyklu.

Leukoxén je druhý najhojnejší ťažký minerál mnohotvárne vyvinutý. Je väčšinou opakný, žltohnedý, okrový. Má vystupujúci reliéf. Veľkosť zŕn niekedy dosahuje až 0,4 mm. Tvary leukoxénu sú premenlivé, javia rôzny stupeň zagulaťenia. Pozorovať prechod od zagulaťených až k ostrohranným.

Turmalín — veľkosť turmalínu je veľmi premenlivá. Maximálna dĺžka zŕn dosahuje až 0,4 mm. Stupeň opracovania je veľmi nerovnaký. Menšie zrná javia väčšinou menší stupeň opracovania. Vedľa opracovaných zŕn pozorovať i turmalín s pôvodným kryštálickým obmedzením. Ojedinele možno pozorovať ryhovanie rovnobežné s osou C. Všetky zrná javia intenzívny pleochroizmus. Často pozorujeme uzavreté nepravidelné tmavé komponenty. Niektoré väčšie zrná sú prestúpené nepravidelnými puklinami. Turmalíny pravdepodobne pochádzajú z hornín granitového typu.

Rutil je väčšinou ostrohranný, len tu a tam pozorujeme opracované kryštálíky rutilu alebo zrná javiace čiastočne idiomorfne obmedzenie. Miestami badať typické rutilové dvojčatá. Farba rutilu je žltá, žltohnedá, červenohnedá až nepriehľadná. Kryštálíky majú význačný lesk. Niekedy vidíme, že má polysyntetické lamelovanie. Tmavé kryštálíky sú pleochroické.

Pyrit v predchádzajúcom svetle je opakný. Lepšie sa pozná v napadajúcom svetle. Obyčajne tvorí kocky, ktoré niekedy rôzne zrastajú na pentagonálne dodekaedry. Často sa vyskytujú nepravidelné úlomky. Farbu má mosadznožltú. Niektoré kryštálíky sú limonitizované.

Apatit som pozoroval iba vo výbrusoch. Vo väčšine prípadov je idiomorfne obmedzený. Ojedinele obsahuje jemné uzavreniny bližšie neurčiteľné. Častokrát je uzatvorený v kremeň.

Biotit sa vyskytuje vo forme lupienkov, charakteristických svojím pleochroizmom. Často je baueritizovaný. Obsahuje vylúčené tmavé rudné komponenty, medzi nimi i druhotné rutily. Ojedinele pozorovať i druhotne vzniknutý biotit, ktorý sa čiastočne viaže na úlomok vyvrelej horniny.

Veľmi nápadný je nedostatok granátu. Vyskytoval sa iba v polohe obohatenej ťažkými minerálmi.

Chemická analýza triasového kremenca nad Tomanovským sedlom podľa Kužniara (1913)

SiO ₂	86,14
Al ₂ O ₃	6,15
Fe ₂ O ₃	1,57
P ₂ O ₅	0,25
MnO	stopy
CaO	0,68
BaSO	0,73
MgO	0,09
K ₂ O	2,09
Na ₂ O	0,21
strata žih.	1,72
	99,63%

Planimetrické analýzy som urobil z polohy zlepencovitej a hrubozrnnej.

	Bazálny zlepenc jz. od kóty 1776 K. sedlo	Hrubozrnný krmene z. od žlabu pod Kopou
kremeň	60,44	70,60
živce	3,29	2,65
vyvrelé horniny a úlomky veľmi hematizované	12,09	3,55
ortokvarcity, metakvarcity, silicity	11,87	4,43
tmel kremitý, železitý a sericitický	12,31	18,77
	100,00%	100,00%

O pôvode a charaktere tohto súvrstvia sa vyjadrili už viacerí autori. Limanowski (1903) a Turnau-Morawská (1947) predpokladajú, že ide o útvar eolický — púšťový. Toto stanovisko zastával aj Kužniar (1913). Okrem krížového zvrstvenia ako dôvod v prospech tohto názoru uvádzali silné skremenie, neprítomnosť glaukonitu a skamenelín. Sokołowski (1948) a Passendorfer (1951) upozorňujú, že v kremencoch je nedostatok materiálu typického pre jadro Vysokých Tatier a sú náchylní považovať kremence za sediment usadený vodou. V prospech tohto názoru hovorí dokonalé obrúsenie valúnikov. Passendorfer (1931 a 1951) si predstavuje, že počiatkom triasu mali Vysoké Tatry súvislý obal z verukána, ktorého zvyšky vidíme v kopershadskom zlepenci. Ďalej predpokladal, že prevažná časť spodotriasových kremencov vznikla rozrušením a sedimentáciou elementov hornín verukána a sú usadeninami riečnymi alebo delťovými. Toto objasnenie je však v istom rozpore so známymi faktami:

1. Domnelé verukáno Vysokých Tatier — kopershadský zlepenec — sa skladá práve z tatranských žulových elementov. Vysoké Tatry v triase neboli vyvýšeninou, a preto je ťažké vysvetliť vznik kremencov splavením a resedimentáciou verukánskeho plášťa riekami.

2. V kremencoch, príp. zlepencoch nepozorovať materiál charakteristický pre verukáno (granitoidné horniny).

Turnau-Morawská (1955) z nich uvádza úlomky ryolitov, trachytických hornín, tufov vulkanického skla a metamorfovaných hornín. Pretože väčšina z uvedených hornín sa nevyskytuje v kryštalickej jadre Vysokých Tatier, treba uvažovať o pôvode úlomkov uvedenej povahy. V bazálnych vrstvách triasových kremencov by sme mohli očakávať, že nájdeme elementy kryštalickej jadra, keby toto jadro na počiatku triasu vyčnievalo v podobe horstva. Z obsahu kremencov a zlepenecov sa môže súdiť, že to tak nebolo. Zarovnanie varískeho horstva v oblasti centrálnych Západných Karpát muselo nastať už v dobe permskej. V tejto dobe vo varískom horstve Karpát pravdepodobne osamostatnene jestvovali prehĺbeniny, ktoré boli vo väčšom alebo menšom množstve zaplňované detritickým materiálom verukána. Na počiatku triasu po pfalskej fáze vrásnenia bola oblasť Západných Karpát viac-menej dokonale zarovnaná. Asi severne od bradlového pásma ležal severný okraj rozšírenia triasového mora na sever. V bradlovom pásme a v tatraveporidách sa na počiatku spodného triasu vyvinulo plytké more, v ktorom sa usadzovali piesky často s krížovým zvrstvením, ich materiál mohol pochádzať z pevniny českého masívu. Tým by sa ľahko vysvetlilo zloženie materiálu i v triasových kremencoch Tatier. Turnau-Morawská (1955) však predpokladá, že v dobe sedimentácie spodno-triasových kremencov bola oblasť v okolí Dobšinej vyzdvihnutá a dodávala materiál uvedenej série.

Kremence neposkytli nijaké skameneliny.

Rozsah Vysokých Tatier je taký malý, že v ich oblasti nemohla vzniknúť väčšia rieka, ktorá by mohla dokonale pretriediť elementy permu. Nie je však možné vylúčiť, že miestami v súvrství kremencov vznikli polohy kontinentálneho pôvodu, je však pravdepodobnejšie, že ide o útvar vzniknutý vcelku v plytkom mori, ktorého severný breh ležal na sever od bradlového pásma. O plytkomorskom pôvode uvedeného súvrstvia svedčí i nepravidelné roztrúsenie valúnikov kremeňa o priemere až 1 cm medzi hrubozrnným materiálom v laviciach vyššie od bázy. Nápadné je však, že neobsahujú skameneliny a prekvapuje neprítomnosť glaukonitu. Vznik súvrstvia kremencov znamená začiatok transgresie triasového mora. V prospech plytkomorského pôvodu kremencového súvrstvia sa už dávnejšie vyslovil Zoubek (1930).

V starších prácach a niekedy i teraz v poľskej literatúre sa uvádza, že triasové kremence patria „permotriasu“. Už r. 1930 zistili Koutek a Zoubek diskordanciu medzi kremencami a ich permským podložíom a uviedli presvedčujúce dôvody na zaradenie do spodného verfénu.

Uhlig (1897) považuje vyšší pruh verfénu v Kopskom sedle spolu s podložnou šošovkou spodnotriasového kremenca k subtatranskému pásmu. Andrusov počíta všetky výskyty verfénských vrstiev a kremencov za elementy vysoko-tatranské.

Liasové kremence

V nadloží spodnoliasového súvrstvia v Belanských Tatrách je vyvinutý morfolicky veľmi nápadný pruh svetlošedých kremencov alebo kremitých pieskovcov sinemurského veku. Nejavia výraznú vrstevnatosť. Pretože ich hrúbka je značná, 80—100 m, tvoria na niektorých miestach príkre zrúzy, pod ktorými sa rozkladajú miernejšie svahy zložené z keupru až hettangieniu a nad nimi ležia aj miernejšie svahy zložené zo stredného liasu. Kremence sú hrubozrnné, miestami obsahujú vložky vápнитých pieskovcov. Na niektorých miestach vidno, že kremence sú intenzívne drvené a drvené časti sú tmelené vápнитým tmelom.

Najspodnejší lias (hettangien) v podloží kremencov je vyvinutý vo forme bridlíc tmavošedej farby, ktoré vetrajú do hnedá. Na prechode od bridlíc ku kremencom badať čierne vápence, nahor viac piesčité, striedajú sa s čiernymi bridlicami. Bridlice smerom nahor zanikajú, tmavé piesčité vápence sa stávajú svetlejšími a prechádzajú do už opísaných kremitých pieskovcov, resp. kremencov. Miestami však badať medzi bridličnatým a kremencovým vývinom striedanie bridlíc s lavičami kremencov alebo kremitých pieskovcov šedej alebo šedomodrej farby. Tento vývin má flyšoidný charakter.

Vo výbruse majú kremence, resp. kremité pieskovce psamitickú štruktúru. Zrno horniny tvorí z väčšej časti kremeň s hojnými mikrolitickými uzavreninami usporiadanými do šmúh. Ďalej obsahuje uzatvorený muskovit, apatit, zirkón, turmalín a submikroskopické rutily, ktoré spôsobujú ťažšiu váhu kremenných zŕn a pri separácii ťažkých minerálov v Thouletovom roztoku klesajú. Druhou súčiastkou sú živce (veľmi málo), predovšetkým živec draselný, a to buď ortoklas alebo mikrolín. Plagioklasy sa vyskytujú výnimočne. Od kremeňa sa živce ľahko odlišujú, pretože sú čiastočne sericitizované. Rozmery zŕn sa pohybujú od 0,2—3 mm. Tmel je v spodných partiách prevažne vápnitý, čiastočne je korozívny, nahor pribúda tmel kremitý, ktorý obklopuje kremenné zrnká. Vo vrchných partiách sa objavuje zasa vápnitý tmel.

Z akcesorických minerálov sa vyskytujú: zirkón, leukoxén, turmalín, muskovit, rutil, apatit, pyrit, úlomok vulkanického skla, amfibol. Podiel akcesorií v kremenoch je nepatrný.

Kremence neobsahujú skameneliny.

Kremence spodného liasu majú dosť pozoruhodný vývin, ojedinelý v križnianskom príkrove a vlastne v takom mohutnom vývine nie sú nikde inde známe okrem Belanských Tatier, z ktorých len na nepatrnú vzdialenosť siahajú ďalej na západ. Tiahnu sa na južnej strane Belanských Tatier. Sú vždy viazané na dielový havran-

Chemická analýza kremenca južne od Ždiarskej Vidly (analyzoval E. Martíny):

SiO ₂	95,25
Fe ₂ O ₃	0,20
FeO	0,10
TiO ₂	0,05
MnO	0,03
P ₂ O ₅	0,08
Al ₂ O ₃	0,37
MgO	1,02
CaO	1,95
Na ₂ O	0,20
K ₂ O	0,16
+H ₂ O	0,04
-H ₂ O	0,23
	99,68 %

ský príkrov. Uvedenú maximálnu hrúbku dosahujú v západnej časti Belanských Tatier. Smerom na východ sa postupne stenčujú. Značný význam majú smerom na západ na Suchom vrchu. Západne od tohto, pri Sedle, miznú pod liasovými útvarmi iného zloženia. Tento zjav tu treba vysvetliť tektonickými komplikáciami. V podloží iných útvarov by mohli pokračovať ďalej na západ, i keď južne od Skaliek a na Červenej Skale tento vývin nie je známy. Séria Červenej Skaly podľa všetkého už nepatrí k dielovému príkrovu Havrana.

Pretože liasové kremence sa vyskytujú iba v dielovom príkrove Havrana a v ostatných dvoch nie (šošovkové pásмо Žlebiny a dielový príkrov Bujačieho), možno predpokladať, že oblasť Havranského dielového príkrovu a Suchého vrchu musela byť samostatnou faciálnou jednotkou, kde sa uvedené súvrstvie usadilo.

Liasové kremence sú sedimentami plytkomorskými. Ich materiál je ostrohranný, málo opracovaný, čo poukazuje na to, že nebol dlho transportovaný. O morskom pôvode svedčia podložné i nadložné útvary.

Záver

Záverom možno konštatovať:

1. Triasové kremence, resp. zlepenice, sa ostro oddeľujú od koperšadského zlepenca. Začínajú novým sedimentačným cyklom, čo sa prejavuje celkom odlišným petrografickým charakterom.
2. V spodnej časti je materiál viac hrubozrnnejší — začiatok transgresie mora, valúny a zrná sú dobre opracované.
3. Na hrubozrnné polohy sa viažu viac ortokvarcity, metakvarcity, lydity, úlomky kremitých porfýrov, vylúčeniny chalcedónu a kremitý tmel (tmel dorastania).
4. Vo vrchných partiách vidno jemnú vrstevnatosť, zrná ostrohrannejšie, viac sericitického tmelu.
5. Medzi ťažkými minerálmi je pozoruhodný nedostatok granátov.

6. Triasové kremence postupne prechádzajú do verfenských bridlíc.

7. U liasových kremencov pozorovať postupný prechod z podložného súvrstvia do kremena. Do nadložného súvrstvia prechod už nie je natoľko jasný.

Ak porovnávame triasové a liasové kremence, vidíme:

a) V liasových kremencoch nemáme polohy zlepencovitě.

b) Nepozorovať rôznorodý materiál (kremité porfýry, lydity, rohovce, vylúčeniny chalcedónu).

c) V liasových kremencoch sa nevyskytuje sericitický tmel, ale namiesto neho je tmel vápnitý a nepozorovať opticky zhodné dorastanie kremitého tmelu.

d) V liasových kremencoch badať vložky vápnitých pieskovcov, čo sa v triasových nevyskytuje.

Recenzoval D. Andrusov

Geologické laboratórium SAV,
Bratislava

LITERATÚRA — ЛИТЕРАТУРА — SCHRIFTTUM

Andrusov D., Borza K., 1956 Zpráva o geologii severovýchodných Tatier (nepublikovaná zpráva). — Koutek J., 1930: Geologická studie na severozápadě Nízkých Tater. Sborník Stát. geol. ústavu IX, Praha. — Kuźniar Cz., 1913: Skaly osadowe tatrzańskie. Rozpr. Akad. Umiej., Kraków. — Limanowski M., 1903: Perm i trias lądowy w Tatrach. Pam. Pol. Tow. Tatrzańkiego, Kraków. — Passendorfer E., 1951: Regionálna geológia Polski I, Kraków. — Slávik J., 1952: Těžké minerály ze zvětralín východní části středočeského plutonu. Sborník ÚÚG XIX, Praha. — Sokołowski St., 1948. Tatry Bielskie. Geologia zboczy południowych. Prace Pol. inst. geol. II, Warszawa. — Švecov M., 1948: Petrografia osadočných porod. Moskva—Leningrad. — Turnau-Morawska M., 1947: Permotrias lądowy i jego stasunek do trzonu krystalicznego. Ann. Univ. M. Curie Skłodowska II, Kraków. — Turnau-Morawska M., 1955: Uwagi o sedimentacji werfenu tatrzańkiego. Roczn. Pol. Tow. geol. III, Kraków. — Uhlig V., 1897: Die Geologie des Tatrgebirges I, Denkschr. d. Mat. Naturw. Kl. Akad. Wiss. 64, Wien. — Zoubek V., 1930: Geologické studie z kořenové oblasti subtatranské a zon sousedních jižně Podbrezové. Věstník St. geol. ústavu VI, Praha.

Vysvetlivky k tabuľkám III—IV

Tab. III

Obr. 1—2 Diagenetická vylúčenina chalcedónu v triasových zlepencoch. 150 m západne od žľabu pod Kopou. Zväčšenie 13×, nikoly +. — Obr. 3. Úlomok silicifikovaného dreva v triasových kremencoch. 150 m od žľabu pod Kopou. Zväčšenie 17×, nikoly +. — Obr. 4. Lydit z bazálnych triasových zlepencov. 180 m záp. od žľabu pod Kopou. Zväčšenie 13×, nikoly +. — Obr. 5. Opticky zhodné dorastanie kremeňa v triasových kremencoch. 100 m záp. od žľabu pod Kopou. Zväčšenie 43×, nikoly +. — Obr. 6. Úlomok kremitého porfýru v triasových zlepencoch. Vyrastálice živcov sú sericitizované. 100 m záp. od žľabu pod Kopou. Zväčšenie 17×, nikoly +.

Tab. IV

Obr. 1. Rohovec tvorený chalcedónom. 150 m od žľabu pod Kopou. Zväčšenie 43×, nikoly +. — Obr. 2. Sferolity v kremitom porfýre. 120 m od žľabu pod Kopou. Zväčšenie 43×, nikoly +. —

Obr. 3. Triasový zlepenec. V strede úlomok kremitého porfýru, veľmi hematizovaný. Na spodku silicit. 150 m záp. od žlabu pod Kopou. Zväčšenie 13×, nikoly +. — Obr. 4. Triasový kremenec. 80 m záp. od žlabu pod Kopou. Zväčšenie 16×, nikoly +. — Obr. 5. Piesčitý vápenec na báze liasových kremencov. Na ľavej strane sú zirkóny. Prvý zirkón je korodovaný. Žlab južne od Ždiarskej vidly. Zväčšenie 43×, nikoly +. — Obr. 6. Liasový kremenec západne od Hlúpeho vrchu. Zväčšenie 13×, nikoly +.

Mikrofoto: T. Maštihuba

КАРОЛ БОРЗА

ТРИАСОВЫЕ И ЛЕЙАСОВЫЕ КВАРЦИТЫ БЕЛАНСКИХ ТАТР

(Рисунок 8 в тексте, табл. III—IV)

В своей статье автор указывает признаки, по которым можно отличить триасовые кварциты от лейасовых в Беланских Татрах и в массиве Широка.

Нижнетриасовые кварциты

На граниты, иногда на копершадские конгломераты налегает толща нижнетриасовых кварцитов и конгломератов. Граница резкая. Материал этих обломочных пород довольно хорошо окатан и сортирован. Главной составной частью является кварц, представленный в основании толщи гальками, достигающими 8—10 см в диаметре. В небольшом количестве наблюдается ортоклаз, микроклин, плагиоклазы, метакварциты, силициты, лидиты, роговики, халцедон, обломки кварцевого порфира, мусковит, биотит и кусочки окременного дерева. М. Турнау-Моравска (1955) отмечает наличие обломков риолитов (липаритов), трахитовых пород, туфов и вулканического стекла. Цемент бывает кремнистый, серицитовый и железистый.

Из аксессуарных минералов встречается циркон, рутил, пирит, турмалин, апатит, гранат.

Вторичные минералы представлены гематитом, серицитом, лейкоксеном, лимонитом.

Кварциты являются отложениями мелкого моря, но не исключено, что местами некоторые пачки слоев континентального происхождения. Кверху кварциты постепенно переходят в глинистые сланцы верфена.

Лейасовые кварциты

Кварциты синемюрского возраста постепенно развиваются из нижнелейасовой толщи, сложенной темно-серыми сланцами. Переходные слои представлены темными известняками и мергелистыми известняками. Главной составной частью кварцитов являются сравнительно слабоокатанные зерна кварца; полевые шпаты содержатся в небольшом количестве. Цемент бывает кремнистый и известковый, частью со следами коррозии.

В качестве аксессуарных минералов встречаются: циркон, лейкоксен, турмалин, мусковит, рутил, апатит, пирит и амфибол. Попадает также вулканическое стекло.

Лейасовые кварциты являются, как и триасовые, отложениями мелкого моря.

Сопоставляя триасовые кварциты с лейасовыми, мы констатируем, что:

1. в лейасовых кварцитах не наблюдается горизонтов конгломерата,

2. материал, из которого они состоят, не бывает разнородным (т. е. в них не встречается кварцевых порфиров, лидитов, роговиков, халцедона),

3. вместо серицитового цемента в лейасовых кварцитах бывает известковый, кремнистого цемента разрастания, погасающего одновременно с кварцевыми зернами, не наблюдается,

4. в лейасовых кварцитах попадают прослои известковых песчаников, в триасовых их не бывает.

Перевод со словацкого В. Андрусовой

*Геологическая лаборатория Словацкой АН
Братислава*

Объяснение рисунков в тексте и таблиц III—IV

Рис. 8. Минералы тяжелой фракции триасовых кварцитов: 1—9 циркон, 10—12 лейкоксен, 13—15 турмалин, 16—19 рутил, 20—22 пирит.

Табл. III

Рис. 1—2. Халцедон, выделившийся в триасовых конгломератах под влиянием диagenетических процессов. Образец взят в 150 м к западу от желоба под вершиной горы Копа. $\times 13$, николи +. — Рис. 3. Кусочек окремненного дерева из триасовых кварцитов. Там же. $\times 17$, николи +. — Рис. 4. Лидит из базальных триасовых конгломератов. Образец взят в 180 м к западу от желоба под вершиной горы Копа. $\times 13$, николи +. — Рис. 5. Зерна кварца, погасающие одновременно с присоединившейся к ним каймой кварцевого цемента разрастания. Образец взят в 100 м к западу от желоба под вершиной горы Копа. $\times 43$, николи +. — Рис. 6. Обломок кварцевого порфира из триасовых конгломератов. Фенокристаллы полевых шпатов серицитизированы. Там же. $\times 17$, николи +.

Табл. IV

Рис. 1. Роговик, состоящий из халцедона. Образец взят в 150 м к западу от желоба под вершиной горы Копа. $\times 43$, николи +. — Рис. 2. Сферолиты в кварцевом порфире. Образец взят в 120 м к западу от желоба под вершиной горы Копа. $\times 43$, николи +. — Рис. 3. Триасовый конгломерат. В середине виден обломок сильно гематитизированного кварцевого порфира. У нижнего края снимка силицит. Образец взят в 150 м к западу от желоба под вершиной горы Копа. $\times 13$, николи +. — Рис. 4. Триасовый кварцит. Образец взят в 80 м к западу от желоба под вершиной горы Копа. $\times 16$, николи +. — Рис. 5. Песчаный известняк в основании лейасовых кварцитов. Слева видны кристаллы циркона. На одном из них (самом левом) видны следы коррозии. Образец взят в желобе к югу от вершины горы Ждиарска Видла. $\times 43$, николи +. — Рис. 6. Лейасовый кварцит. Образец взят к западу от вершины Глупый верх. $\times 13$, николи +.

Микрофото Т. Мاستигубы

DIE TRIADISCHEN UND LIASSISCHEN QUARZITE
DES GEBIRGES BELANSKÉ TATRY

(Abb. 8 im Texte und Taf. III—IV)

Der Autor vergleicht die triadischen und die liassischen Quarzite des Gebirges Belanské Tatry und des Široká-Massivs und ist bestrebt auf die abweichenden Merkmale beider hinzuweisen.

Die Quarzite der unteren Trias

Im Hangenden der Granite, bzw. der Konglomerate von Koperšady tritt eine Schichtfolge untertriadischer Quarzite, resp. Konglomerate auf, welche gegen die ersteren eine scharfe Grenze bilden. Ihr Material ist verhältnismäßig gut aufgearbeitet und gesondert. Die Hauptkomponente bildet Quarz, dessen Gerolle im basalen Teile den Durchschnitt von 8—10 cm erreichen. Außer Quarz treten in kleiner Menge folgende Mineralien auf: Orthoklas, Mikroklin, Plagioklas, Metaquarzite, Silizite, Lydite, Hornsteine, Chalzedonausscheidungen, Bruchstücke von Quarzporphyr, Muskovit, Biotit und ein Bruchstück silifizierten Holzes. M. Turnau-Morawska (1955) führt von dort Bruchstücke von Rhyolithen, trachytischen Gesteinen, Tuffen und vulkanischen Glases an. Das Bindemittel ist kieselig, serizitisch und eisenhaltig.

Akzessorisch treten auf: Zirkon, Rutil, Pyrit, Turmalin, Apatit, Granat.

Sekundäre Minerale sind: Hamatit, Serizit, Leukoxen, Limonit.

Die Quarzite sind Sedimente des seichten Meeres, man kann jedoch die Möglichkeit nicht ausschließen, daß in der Schichtfolge der Quarzite stellenweise Lagen kontinentalen Ursprungs entstanden sind. Im Hangenden gehen die Quarzite allmählich in die Werfener Tonschiefer über.

Die Quarzite des Lias

Die liassischen Quarzite sinemurischen Alters entwickeln sich allmählich aus der unterliassischen Schichtfolge, welche von Schiefern dunkelgrauer Farbe gebildet wird. Am Übergang treten dunkle Kalke und Mergelkalke auf. Die Hauptkomponente der Quarzite bilden verhältnismäßig wenig aufgearbeitete Quarzkörner und Feldspäte in geringer Menge. Ihr Bindemittel ist kieselig und kalkig, teilweise korrosiv.

Von den akzessorischen Mineralen treten Zirkon, Leukoxen, Turmalin, Muskovit, Rutil, Apatit, Pyrit, vulkanisches Glas und Hornblende auf.

Die liassischen Quarzite sind ebenfalls Sedimente des seichten Meeres.

Bei einem Vergleich der triadischen Quarzite mit den liassischen wurden folgende Beobachtungen gemacht:

1. In den Quarziten des Lias treten keine Konglomeratlagen auf,
2. man beobachtet hier kein heterogenes Material (Quarzporphyre, Lydite, Hornsteine, Chalzedonausscheidungen),
3. in den liassischen Quarziten gibt es kein serizitisches Bindemittel, an seiner Stelle tritt kalkiges Bindemittel auf und es wurde kein optisch übereinstimmendes Anwachsen des kieseligen Bindemittels beobachtet,
4. in den liassischen Quarziten sind Einlagen von Kalksandsteinen, während diese in den triadischen nicht vorkommen.

Übersetzt von V. Dlabáčová

Geologisches Laboratorium SAV,
Bratislava

Abb. 8. Schwerminerale aus den triadischen Quarziten: 1—9 Zirkon, 10—12 Lekoxen, 13—15 Turmalin, 16—19 Rutil, 20—22 Pyrit.

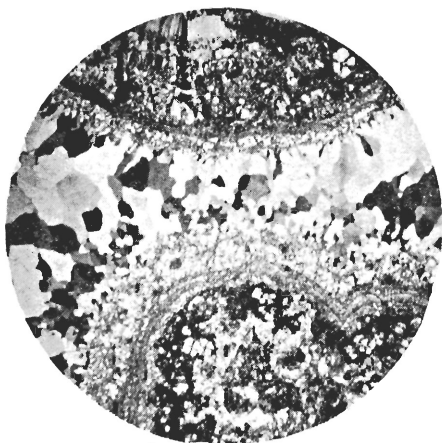
Taf. III

Abb. 1—2. Diagenetische Ausscheidung des Chalzedons in den triadischen Konglomeraten. 150 m westlich der Rinne unter dem Berge Kopa. Vergr. 13×, Nikols +. — Abb. 3. Silifiziertes Holzstück in den triadischen Quarziten. 150 m westlich der Rinne unter dem Berge Kopa. Vergr. 17×, Nikols +. — Abb. 4. Lydit aus dem basalen triadischen Konglomeraten. 180 m westlich der Rinne unter dem Berge Kopa. Vergr. 13×, Nikols +. — Abb. 5. Optisch übereinstimmendes Anwachsen des Quarzes in den triadischen Quarziten. 100 m westlich der Rinne unter dem Berge Kopa. Vergr. 43×, Nikols +. — Abb. 6. Bruchstück von Quarzporphyr in den triadischen Konglomeraten. Die Feldspateinsprenglinge sind serizitisiert. 100 m westlich der Rinne unter dem Berge Kopa. Vergr. 17×, Nikols +.

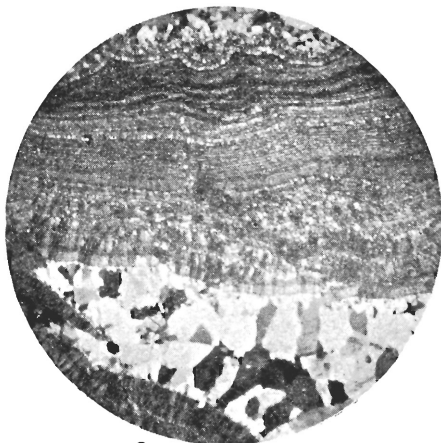
Taf. IV

Abb. 1. Hornstein, aus Chalzedon gebildet. 150 m von der Rinne unter dem Berge Kopa. Vergr. 43×, Nikols +. — Abb. 2. Sphärolithe in Quarzporphyr. 120 m von der Rinne unter dem Berge Kopa. Vergr. 43×, Nikols +. — Abb. 3. Triadisches Konglomerat. In der Mitte ein Bruchstück von Quarzporphyr, stark hämatitisiert. Zuunterst Silizit. 150 m westlich der Rinne unter dem Berge Kopa. Vergr. 13×, Nikols +. — Abb. 4. Triadischer Quarzit. 80 m westlich der Rinne unter dem Berge Kopa. Vergr. 16×, Nikols +. — Abb. 5. Sandiger Kalk an der Basis der liassischen Quarzite. An der linken Seite sind Zirkone. Der erste Zirkon ist korrodiert, Rinne südlich der Berggabelung Ždiarska vidla. Vergr. 43×, Nikols +. — Abb. 6. Liassischer Quarzit westlich des Hügels Hlúpy vrch. Vergr. 13×, Nikols +.

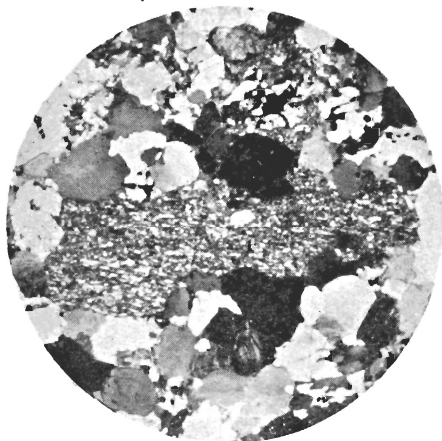
Mikrophoto T. Mastihubá



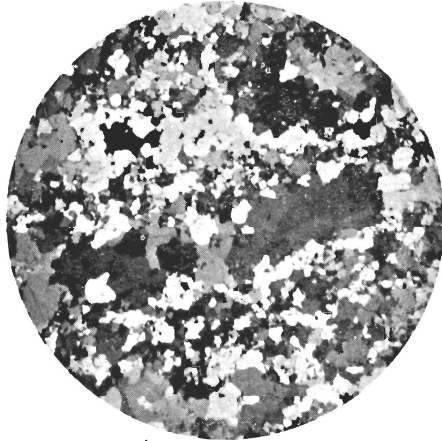
1



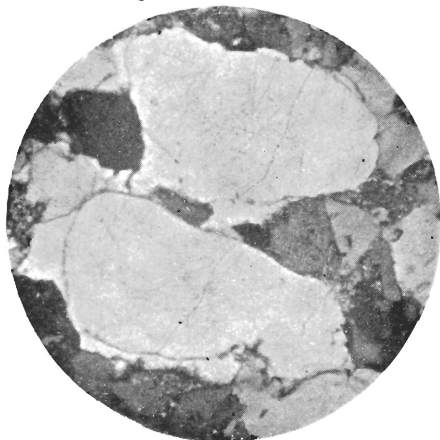
2



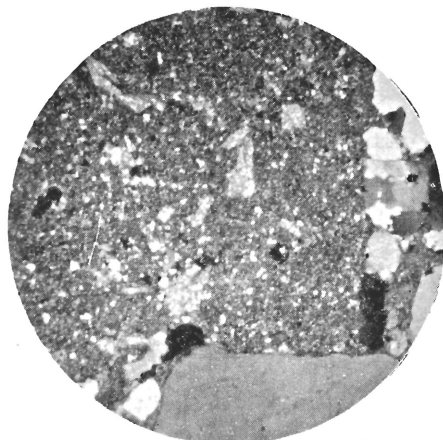
3



4



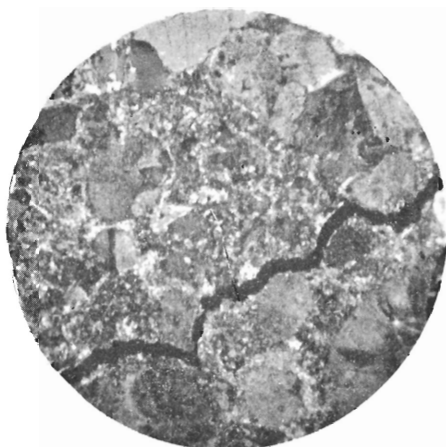
5



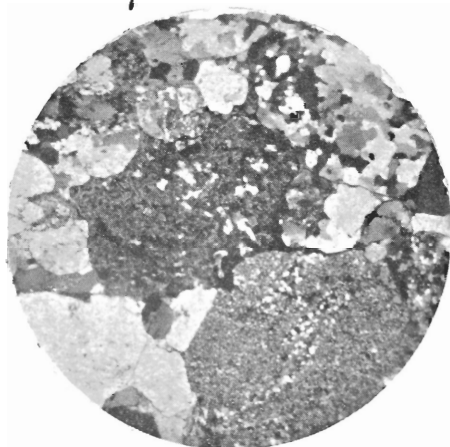
6



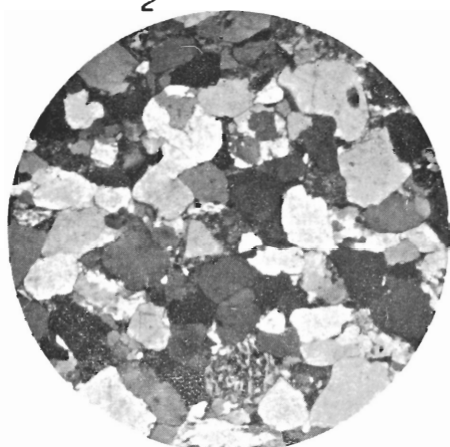
1



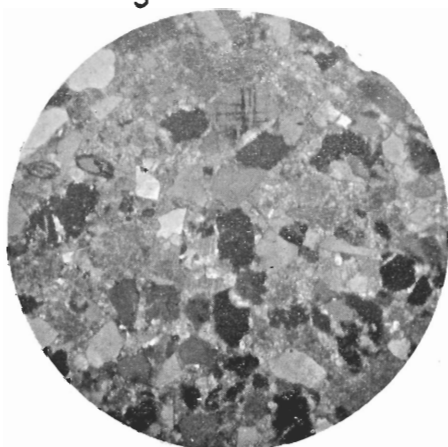
2



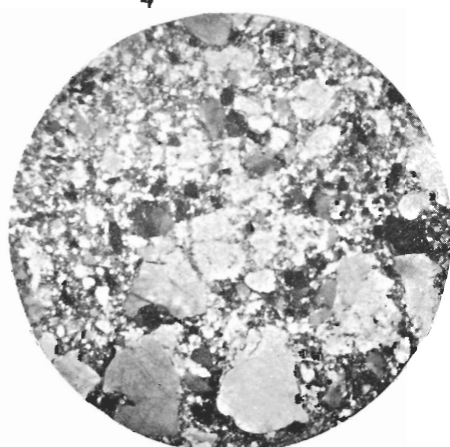
3



4



5



6