

D. ANDRUSOV—A. GOREK—A. NEMČOK

LOŽISKÁ MANGÁNOVÝCH RŮD SLOVENSKA II. MANGÁNOVÉ RUDY BRADLOVÉHO PÁSM STREDNÉHO POVAŽIA¹⁾

(Tab. XIV a príloha 4, ruské a francúzske resumé)

A. ÚVOD

Na jar a na jeseň r. 1951 sme urobili geologický výskum oblasti výskytu mangánových rúd, najmä sedimentárneho pôvodu na strednom Považí medzi Mikušovcami a Lednickým Rovným.

O predmetnom území jestvuje rozsiahla literatúra, ktorá sa zaoberá geologickou stavbou bradlového pásma. Posledná a najrozsiahlejšia z nich je monografia Andrusova (1931—1953), kde je citovaná celá staršia literatúra o bradlovom pásme. Mangánovým ložiskám predmetnej oblasti, najmä mangánovému ložisku pri Mikušovciach, je venovaný článok B. Stočesa (1924, 1925) a práca V. Čechoviča (1942). Andrusov podáva opis vrstevného sledu bradla pri Mikušovciach (1945, časť IV, str. 30). Genézou mikušovského ložiska sa nedávno zaoberal E. Vadász (1952, str. 372). Podrobná geologická mapa príslušného územia nebola uverejnená. Prehľadná tektonická mapa je predložená v spomínanom diele D. Andrusova (l. c., časť III, 1938, tab. XVI).

B. CELKOVÁ ORIENTÁCIA

Ložiská mangánovej rudy stredného Považia sa nachádzajú na jednej strane pri Mikušovciach a na druhej strane pri Lednickom Rovnom. Účelom našich prác bolo zistiť spojitosti medzi obidvoma výskytmi mangánovej rudy a nájdenie ložísk v medzil'ahlej oblasti.

C. STRATIGRAFIA

Stratigrafia zmapovaného územia je veľmi zložitá. Oblasť medzi Mikušovcami a Medným, kde sa nachádzajú výskyt mangánových rúd pri

¹⁾ I. diel tejto série bol vydaný v r. 1942: V. Čechovič, „Geológia a genéza mangánových ložísk“. Práce SGÚ 6. Bratislava.

Mikušovciach a Lednickom Rovnom, patrí vnútornému bradlovému pásmu západných Karpát, v ktorom odlišujeme dve základné stratigrafické série bradiel veku jurského a spodnokriedového a bradlový obal veku kriedového a paleogénneho. Okrem toho v zmapovanom území nájdeme mladšie treťohorné útvary.

I. Série bradiel. V bradlách odlišujeme na jednej strane tzv. subpieninskú sériu a na druhej pieninskú sériu.

Vrstevnatý sled subpieninskej série:

1. Spodný doger (spodný alén): škvrnité vápence a slie-ne-opalinové vrstvy.
2. Stredný doger (bajos): hrubozrnné biele až žlté nevrtstevnaté vápence krinoidové, vyššie biele až žlté vápence s veľkým množstvom žltých alebo šedobielych rohovcov.

3. Vrchný doger (bath): krinoidové vápence žlto-ružové s rohovcami, vyššie červené, miestami s vložkami červených celistvých hľuznatých vápencov. V najvyššej časti slienité červené bridličnaté krinoidové vápence.

4. Najvyšší doger (kalov) — spodný malm (oxford—kimeridž): na spodku býva vyvinutá slabá poloha červených vrstevnatých slieňov, ináč vcelku toto súvrstvie sa skladá prevažne z hľuznatých vápencov a slienitých ružových vápencov, ktoré prechádzajú do ružových celistvých vápencov (czorsztynský vápenec), v ňom pri Mikušovciach sú vyvinuté šošovky mangánovej rudy.

5. Vrchný malm (titón): skladá sa z ružových alebo žltkastých stylolitických vápencov a ružových krinoidových vápencov s bohatou faunou. Mladšie členy subpieninskej série, ktoré v Pieninách rozlíšil Birkenmajer (1953), v predmetnom území som nenašiel.

Vrstevný sled pieninskej prechodnej série. Bradlá pieninskej série majú úplnejší vrstevný sled (odspodu nahor):

1. Súvrstvie vrchného triasu: skladá sa z pestrých bridlíc, najmä červených, s vložkami hrubozrnných a prípadne tiež jemnozrnných kremitých pieskovcov, ktoré niekedy ukazujú krížové zvrstvenie.

2. Spodný lias: je vyvinutý v preštudovanom území len zriedkavo, a to v podobe hrubozrnných vápnitých a sľudnatých pieskovcov, ktoré prislúchajú tzv. grešten-ským vrstvám. Vyššie oddiely spodnej jury, vyvinuté niekedy v podobe škvrnitých vápencov a slieňov, v zmapovanom území sa nevyskytujú.

3. Spodný doger: je zastúpený súvrstvom šedých slienitých vápencov a slieňov, nerovnomerne ofarbených, avšak nie jasno škvrnitých, ktoré sa rozpadávajú na tenké doštičky s nerovným povrchom. Sú označené ako posidóniové vrstvy. V nich pri Lednickom Rovnom je uložená vrstva mangánovej rudy. Je normálnym sedimentárnym členom posidóniových vrstiev a pritom sa objavuje vo vrchnej časti tohto súvrstvia. Ako ďalej uvedieme, rudu pokladáme za sedimentárnu horninu, vzniknutú v morskom prostredí v istej vzdialenosti od brehu v plytkšej časti batyálneho pásma. Mangánová ruda vystupuje vo vyšších častiach posidóniového súvrstvia, avšak v jej nadloží miestami nájdeme šedé slienité vápence alebo vrstvy podobné posidóniovým vo vývine menej vápenitým ako v súvrstvi v podloží rudy.

4. V nadloží posidóniových vrstiev, najmä v niektorých bradlách, je vyvinuté dosť hrubé súvrstvie červených a zelených rohovcov (jaspisov, rádioláritov) alebo rohovcových vápencov. Patria vyššiemu dogeru a spodnému malmu (kalov-argov). V nadloží bývajú sprevádzané červenými alebo zelenkastými lavicovitými vápen-

cami, bez rohovcov alebo hľuznatými červenkastými vápencami, prevažne spodnomalm-ského veku. Toto súvrstvie vystupuje v zmapovanom území najmä na južnom svahu Ostrej hory, juhovýchodne od Kvašova.

5. Spodná krieda pieninskej série sa skladá z bielych až svetlošedých slienitých vápencov, s vložkami slieňov. Lavice vápencov sú slabé, od 5—15 cm. Obsahujú občas šedé rohovce. Patria najvyššej jure (titónu) a spodnej časti spodnej kriedy (neokomu).

V bradlách pieninskej série v mapovanom území najväčší význam majú posidóniové vrstvy a neokom. Ostatné členy, najmä vrchná jura, vyskytujú sa len sporadicky v podobe šošoviek, následkom tektonického vyvalcovania.

II. Vrchnokriedový bradlový obal. Bradlový obal stredného a vrchnokriedového veku tvorí širšie a užšie pruhy medzi bradlami. Na východe pri Váhu nájdeme najstaršie súvrstvie bradlového obalu, ktorý patrí strednej kriede (albu). Sú to tzv. sférosideritové vrstvy, zložené zo šedých slieňov, s vložkami pevných vápenitých pieskovcov.

Ďalším členom bradlového obalu je súvrstvie pieskovcov a zlepcov. Pieskovce sú obyčajne hrubolavicovité s vápenitým tmelom. Miestami obsahujú úlomky inocerámov. Inokedy uprostred pieskovcov sa objavujú zlepence s exotickým materiálom, najmä s valúnmi exotických žúl, porfýrov, melafýrov a vápencov. Toto súvrstvie patrí prevažne senónu. Nie je však možné vylúčiť, že niektorá jeho časť patrí senomanu, pretože má podobný vývin.

Veľké rozšírenie v zmapovanom území má najvyšší oddiel kriedového obalu bradlového, a to tzv. púchovské vrstvy. Skladajú sa prevažne z červených, zelených a niekedy aj šedých slieňov, miestami značne bridličnatých, inokedy zase viac-menej masívnych, so slabo označenou vrstevnatosťou. V ich podloží niekedy nájdeme sliene tej istej povahy, s vložkami šedých, vápenitých pieskovcov, prechádzajúcich do vápencov. Toto súvrstvie počítame za vrchný senón.

III. Paleogén. Vedľa vrchnokriedových vrstiev, ktoré obklopujú bradlá, nájdeme súvrstvie starších treťohôr. Skladajú sa zo šedých, zelenkastých, prípadne aj čiernych ílovitých, často však aj slienitých bridlíc, ktoré sa striedajú s lavicami vápenitých pieskovcov. Sú šedej, zelenkastej alebo hnedastej farby a vyznačujú sa tým, že sú sľudnaté a že často obsahujú glaukonit. Lavice pieskovcov majú niekedy hrúbku až 0,50 m. *

V mapovanom území vrstvy paleogénu sa vyskytujú len popri Kvašove v samostatnom pruhu a stýkajú sa na juhu s kriedovým bradlovým obalom. Niekedy však priamo uprostred paleogénnych vrstiev nájdeme bradlové útvary v podobe malých šošoviek.

Neogén. Mladšie treťohory sú zastúpené v zmapovanom území v ši-

rokom pásme, ktoré sa tiahne od Tuchyne a Pruského na východ k Horoviciam a lemujú od juhu bradlové pásmo v pruhu, ktorý sa tiahne od Púcovy k Mikušovciam. Skladajú sa z hrubozrnných pieskovcov, ktoré prechádzajú do štrkov a zlepcov, zložených z valúnikov rozmanitého zloženia, najmä z vápencov, flyšových pieskovcov, niekedy však aj z iných hornín. Toto súvrstvie, ktoré buduje dno doliny Váhu, počítame k burdigalskému stupňu, na základe fauny nájdenej pri Horoviciach.

Štvrtohory. Štvrtohorné pokryvné útvary patria aluviálnym náplavom v dne doliny a terasovým náplavom v plochom stupni, ktorý sa rozkladá medzi Horenicami, Lednickým Rovným a Horoviciami. Okrem toho tu nájdeme náplavy menších potokov. Ďalej tu nájdeme svahové hliny, miestami tiež sprašové hliny, ktoré vznikajú vetraním podložného sprašu. Samotný spraš sa vyskytuje na mnohých miestach, najmä vo vrstve, ktorá pokrýva uvedenú terasu Váhu.

D. TEKTONIKA

Sériu, ktorú sme prebrali, z hľadiska tektonického treba rozdeliť na: 1. bradlá, 2. kriedový bradlový obal, 3. paleogén vo flyšovom vývine, 4. burdigal, 5. pokryvné útvary štvrtohorné.

Tektonika jednotlivých, z vyššie uvedených oddielov nie je rovnakej povahy. Bradlá, kriedový obal bradlový a paleogén sú intenzívne zvrásnené a tvoria vrásy, šupiny a série šošoviek, usporiadaných v pruhoch smeru SV—JZ. V severovýchodnej časti zmapovaného územia tento smer sa mení a prechádza na smer S—J. Pritom bradlá prijímajú tvar pretiahnutých šošoviek alebo bochníkovitých a balvanovitých más o menších rozmeroch. Treba poznamenať, že bradlá subpieninskej série majú často tvar viac-menej izometrických bochníkov, kým bradlá pieninskej série majú obyčajne tvar pretiahnutého, šošovkovitého, čo súvisí s litologickým zložením bradiel obidvoch sérií. V detailoch tektonika bradiel sa javí ako neobyčajne zložitá. V jednotlivých bradlách badáme často prevrátené série vedľa normálnych sérií. Okrem toho tu vidíme často vyvalcovanie jednotlivých členov a všeobecne zložitú vrásovú šupinovú stavbu.

Vrstvy bradlového obalu prikladali sa pôvodne normálne k sériám bradiel, na ktorých ležali transgresívne a diskordantne. Pri pokriedovom a paleogénnom vrásnení však bradlá a bradlový obal boli tak intenzívne spolu zvrásnené, že o pôvodnej diskordancii niet nikde ani stopy. Teda bradlový obal, či už kriedového alebo paleogénneho veku, dnes sa s bradlami stýka tektonicky. Všeobecný charakter tektoniky bradlového pásma opísal Andrusov (l. c. III, 1938). V predmetnom území sú vyvinuté pruhy alebo časti bradlového pásma, kde vystupuje takmer výlučne brad-

lový obal. Na druhej strane boli nájdené partie, kde bradlá sú nakopené v obrovskom množstve. Jedna z týchto partíí, veľmi bohatá na bradlá, nachádza sa tesne pri Mikušovciach na pravom brehu Červenokamenského potoka. Tu sa nájde úsek bradlového pásma, kde uprostred bradlového obalu vystupuje obrovské množstvo bradiel subpieninskej série, obalených najmä púchovskými vrstvami. Druhý pruh, bohatý na bradlá, nachádza sa medzi Medným a južným okolím Kvašova, kde v bradlách nájdeme len pieninskú sériu. V obidvoch oblastiach sa vyskytujú mangánové ložiská. V prvom prípade mangánové ložiská sú v subpieninskej sérii, v druhom prípade v pieninskej sérii.

Neogénne zlepenca a pieskovce oproti starším členom sú celkom málo porušené. Ukazujú mierny úklon, 10—15° k juhovýchodu, smerom k doline Váhu. Ide tu o kraj väčšej neogénnej panvy, označovanej ako panva „ilavská“. Teda posledné intenzívne zvrásnenie v našej oblasti nastalo medzi paleogénom a spodným miocénom.

E. MANGÁNOVÉ LOŽISKÁ

Mangánové ložiská sa nájdu v zmapovanom území na dvoch miestach: jedno pri Mikušovciach, druhé pri Lednickom Rovnom.

a) Mangánové ložisko pri Mikušovciach.

Mangánová ruda sa vyskytuje uprostred vrstiev subpieninskej série. Je tu v jurských vrstvách. Je zložená z oxydických a hydroxydických zlúčenín mangánu. Stočes (1924) uvádza, že ide o pyroluzit, psilomelan a wad. Podľa zistenia J. Kantora ide o psilomelan a pyroluzit.¹⁾ Väčšia časť výskytov rudy sa nachádza v istom obzore jury, ktorý patrí asi na vyššiemu dogeru až spodnému malmu.

Mangánová ruda tvorí v prvom rade v uvedenom obzore šošovky. Vedľa toho nájdeme tu vápence s istým obsahom mangánovej rudy. Šošovky čistejšej rudy sa nachádzajú, ako bolo uvedené, uprostred jurských hornin, a to v podloží červených slieňov (pozri str. 103) s roztrúsenými alebo v radoch uloženými šošovkovitými hľuzami vápencov. V jej podloží vystupuje hľuznatý vápenec šedoružový, preniknutý mangánovou rudou, s hľuzami čiastočne od seba sa oddelujúcimi, potom zrnitý krinoidový vápenec, v hornej časti impregnovaný rudou mangánu, ďalej slienitý vápenec a slieň. Celé toto súvrstvie leží medzi krinoidovými vápencami stredného dogeru a celistvými vápencami titónu a laterálne prechádza do celistvých ružových vápencov, ktoré obsahujú množstvo hľúz žltého silexitu

¹⁾ Srdečne ďakujem J. Kantorovi za toto určenie a za povolenie jeho uverejnenia.

(„kremeňa“). Tento má akýsi brekciovitý výzor. Kremeň týchto hľúz je jemnokryštalickej až kryptokryštalickej povahy. Pretože stredný doger leží v nadloží uvedeného súvrstvia a titón v jeho podloží, je jasné, že jurská séria je prevrátená. Pod titónom ležia púchovské vrstvy, od ktorých je oddelený presunovou plochou. V nich nebadateľné stopy zrudnenia. Je zrejmé, že vznik rudy a hromadenie úlomkov amonitov je súčasným, sedimentačným pochodom.

Treba poznamenať, že mangánová ruda sa tu vyskytuje uprostred vrstiev hlboko neritickej až plytkoneritickej morskej série, s množstvom zvyškov amonitov. Šedoružové hľuznaté vápence, čiastočne s obsahom mangánovej rudy, javia sa v mikroskope ako akési amonitové lumachely (Andrusov, 1931—1953, časť IV, tab. III, obr. 2). Škrupiny amonitov sú z druhotného kalcitu a medzery medzi nimi sú z mangánovej rudy.

Ohľadne genézy ložísk mangánovej rudy pri Mikušovciach boli vyjadrené dosť rozmanité názory. B. Stočes (1922) ložisko považoval za metasomatické. D. Andrusov vo svojich prácach o bradlovom pásme spočiatku zastával názor, že ide o sedimentárne rudy mangánu, potom však po istých úvahách pripojil sa k názoru B. Stočesa (D. Andrusov, 1931—1935, časť IV, str. 17). K tomuto istému názoru sa priklonil V. Čechovič (1942). E. Vadász (1952, str. 372) sústavu šošoviek mangánovej rudy v malme považuje za syngenetické ložisko, výplň puklín v bajose za infiltračné ložisko. Po podrobnom prieskume ložiska treba sa znova vrátiť k otázke o jeho pôvode, pretože má značný praktický význam.

Šošovky rudy v uvedenom obzore malmu majú mnohé znaky ložísk sedimentárnych rúd mangánu. Majú hoci nie veľmi jasne vyjadrenú vrstevnatosť. Okrem toho treba zdôrazniť, že vznik uvedenej amonitovej lumachely s tmelom mangánovej rudy je ťažko vysvetliť metasomatickou cestou. Častý výskyt zlúčenín mangánu, hoci v obmedzenom množstve, v mnohých z iných bradiel pozdĺž celého bradlového pásma (napr. bradlo Babierzówka v Poľsku a mnohé iné miesta) hovoria skôr v prospech sedimentárneho pôvodu mangánovej rudy uvedeného obzoru. V prospech metasomatického pôvodu tohto ložiska sa uvádzalo spojenie mangánovej rudy so žltými rohovcami vo vápencoch toho istého obzoru, ktoré sa považovali za metasomatický kremeň. Avšak tu nejde o hydrotermálny kremeň, ale asi len o rohovec, vzniknuté normálnou, sedimentárno-diagenetickou cestou. Treba ešte uvážiť, že mangánové, oxydicko-hydroxydické rudy nie sú rudami, ktoré vznikajú z roztokov za vysokých teplôt.

Všetky uvedené okolnosti hovoria v prospech sedimentárneho pôvodu mangánových rúd v uvedenom obzore. Nevylučuje to však možnosť menšej

migrácie zlúčením mangánu po ukončení sedimentácie cirkulujúcimi vodami. K tejto otázke sa vrátíme ešte ďalej.

Okrem šošoviek a impregnácie vápencov vo vrchnodogerskom až spodnomalmskom obzore (4) mangánová ruda na tom istom ložisku sa vyskytuje vo vyšších polohách po svahu uprostred krinoidových vápencov bajosu subpieninskej série (vrstva 2). Ruda má tu, ako predošlé, oxydicko-hydroxydickú povahu, ale tvorí nie šošovky viac-menej konkordantne uložené uprostred vápencov, ale akési nepravidelné hniezda. Ruda z hniezda je väčšinou vybratá, avšak tvorila pôvodne krátku žilu alebo vyplňala kaverny vo vápencoch. V okolitých krinoidových vápencoch sa aj tu nájdú rohovce, ale tie sú uložené zrejme v pruhoch v jednotlivých laviciach vápenca a majú celkom normálnu povahu spongiových rohovcov, sedimentárno-diagenetického vzniku, aké sú obvykle v rôznych obzoroch bradlových sedimentárnych sérií.

Pôvod mangánovej rudy vrchného ložiska nie je možno v žiadnom prípade vysvetliť sedimentačnými pochodmi. Bolo by možné pripustiť ich pôvod hydrometasomaticky, avšak je možné uvažovať aj o spôsobe vysvetlenia, ktorý navrhol V a d á s z (1952). Mohlo by, pravda, ísť o infiltračné ložisko, vzniknuté účinkom povrchových vôd, ktoré prenášali mangánovú rudu z vyšších obzorov do hlbších. Keby tento predpoklad bol správny, vznik infiltračného mangánového ložiska by sa mohol uskutočniť v dobe, keď sedimentárna séria mikušovského bradla nebola prevrátená, ako to je dnes, ale sa nachádzala v normálnej pozícii. Je možné pripustiť, že infiltračné ložisko sa utvorilo v dobe po vzniku sedimentárnej série bradiel a pred začiatkom sedimentácie bradlového obalu, vo vrchnej kriede. Snáď tento spôsob vysvetľovania môže lepšie objasniť všetky zjavy, ktoré boli pozorované na výskytoch mangánovej rudy pri Mikušovciach, ako metasomatický spôsob vysvetlenia ich vzniku.

Na mangánovú rudu pri Mikušovciach sa kutalo za prvej svetovej vojny. V dnešnej dobe tieto staré banské práce sú z väčšej časti zavalené. Jeden z nás (D. A.) študoval ich už r. 1925. V tejto dobe boli viditeľné kutacie banské práce na dvoch miestach. Prvé miesto sa nachádzalo v rokline na juhozápadnom okraji bradla. Bola tu štôlna asi 8 m dlhá vo vápencoch v podloží mangánovej rudy. Druhá štôlna bola hĺbená uprostred bradla priamo v podloží uvedených šošoviek mangánovej rudy spodného obzoru, na pol svahu. Ústie štôlne leží v tektonickom podloží rudy. Táto štôlna prerazila titónsky vápenec a vnikla do vápencov impregnovaných mangánovou rudou v bezprostrednom podloží rudy. Vlastná ruda v predmetnej dobe nebola v štôlni viditeľná. V dnešnej dobe obidve uvedené štôlne sú viac-menej zavalené, najmä spodná štôlna. Pri vrchnej štôlni sa otvoril kameňolom, v ktorom nadložné vrstvy sa zrútili. Tretí bod, kde

boli kedysi podniknuté banské práce, leží v opísanom hniezde v krinoidových vápencoch stredného dogeru. Tu v starších dobách, aj dnes badať iba menšiu jamu, ktorá zodpovedá asi začiatku menšej, niekoľko metrov dlhej štôlne.

Chemické zloženie rudy

Chemické zloženie rudy pri Mikušovciach je uvedené v priloženej tabuľke.

	Podľa			Podľa Čechoviča	
	Milbauera	Nováka	Kříža	Ruda zo šošovky spod. obzoru	Horná šošovka
	(z práce Stočesa 1924)				
MnO ₂	40,67 %	29,21 %		8,37%	50,38%
(Mn)	(25)		(31,88)		
Fe ₂ O ₃	0,91		2,84	6,43	1,66
Al ₂ O ₃	—		1,80		
CaO	—		19,88	13,09	23,86
CaCO ₃	50,43			—	—
MgO	—		0,72	—	—
CO ₂	—		13,49	10,27	18,73
SiO ₂	—		—	61,40	5,10
Nerozp. zvyšok .	7,43		5,00	—	—
Strata žiňaním .	—		19,36	—	—
Vlhkosť	0,49	0,36	0,37	—	—
Voda chem. viaz. a org. látky . . .	—		5,50	—	—
	99,93 %				

b) Mangánové ložisko pri Lednickom Rovnom

Druhé ložisko mangánovej rudy sa nachádza severozápadne od Lednického Rovného. Má celkový smer SV—JZ a prechádza južným svahom Liščejskej hory smerom na Zadnú Novú na juhozápad. Pri Lednickom Rovnom nájdeme mangánovú rudu, zloženú z kyslíčnikov a hydroxydov mangánu so zreteľnou vrstevnatosťou, prípadne aj bridličnatú. Tvorí pravidelnú vrstvu, uloženú uprostred opísaných vrstiev dogeru pieninskej série. Ruda pri povrchu má charakter mäkký a vzhľad zemitý. Smerom do hĺbky stáva sa tvrdšou. Hrúbka vrstvy rudy je rôzna. Ruda tvorí pruh, ktorý môžeme sledovať na ľavej strane Lednického potoka a vystupuje tiež na pravom

brehu, približne v pokračovaní pruhu z ľavého brehu. Nie je však isté, že pod alúviami Lednického potoka oba pruhy navzájom súvisia.

V podloží rudy nájdeme väčšinou pevné vápence, čiastočne slienité, ktoré patria posidóniovým vrstvám. Slienité vápence tvoria uprostred rudy nie veľké šošovky, prípadne niekoľko metrov dlhé. Nadložie rudy nie je obyčajne v prirodzených odkryvoch viditeľné. Na niektorých miestach v nadloží rudy boli zistené opäť posidóniové vrstvy, oniečo viac bridličnaté ako posidóniové vrstvy z podložia alebo šedé slienité vápence trocha iného vzhľadu. Nemáme dojem, že by šlo o tektonické opakovanie posidóniových vrstiev, a preto prichádzame k záveru, že mangánová ruda tvorí uprostred nich viac-menej súvislú polohu. Poznamenávame, že vrstvy mangánovej rudy v posidóniových vrstvách by sa mohli viackrát opakovať.

Pôvod mangánovej rudy. Staršie a mladšie pozorovania vedú k názoru, že ložisko mangánovej rudy pri Lednickom Rovnom je ložiskom sedimentárneho pôvodu, ktoré vzniklo v morskom prostredí, a to v mori stredných až menších hĺbok. Podľa dnešných názorov, najmä sovietskych vedcov (pozri Betehtin, str. 195), sedimentárne mangánové rudy (horniny čiže manganolity vznikajú hromadením zlúčenín mangánu, uvoľneného pri zvetrávaní magmatických hornín, ktoré prechádzajú do koloidných roztokov, najmä v prítomnosti organických ochranných koloidov. Mangánové rudy sa nájdu v morských usadeninách ďalej od pobrežia (ďalej ako železo), tiež vo väčších hĺbkach. Toto je pravdepodobne uskutočnené aj na ložisku pri Lednickom Rovnom. Zrážanie mangánových zlúčenín je v morskom prostredí urýchlené účinkom elektrolytov, t. j. morských solí, oxydáciou a možno aj baktérií. Zatiaľ je ťažko uviesť zdroj, z ktorého mangánové zlúčeniny pôvodne pochádzali. Nie je vylúčené, že obsah mangánu by pôvodne pochádzal z triasových báziických vyvrelín pieninskej série, ktoré sú na mieste v bradlovom pásme nie známe, nachádzajú sa však v podobe valúnikov v kriedových zlepenkoch. Často sú za pôvodné minerály mangánových rúd považované karbonáty (rodochrozit, manganokalcit). V našom prípade oxydická ruda vznikla oksyličnením. J. Kantor stanovil, že primárna ruda v Lednickom Rovnom je rodochrozit. Treba však podotknúť, že v rude je značný obsah železa, čo je veľmi charakteristický znak pre morské sedimentárne mangánové rudy. Je pravdepodobné, že mangánová ruda pri Lednickom Rovnom vznikla za pokojných pomerov sedimentácie s nedostatkom hrubého terigénneho materiálu.

Uloženie rudnej vrstvy a tektonika ložiska. Ruda sa vyskytuje v posidóniových vrstvách veľkého bradla pieninskej série, ktorá sa začína popri obci Medné a tiahne sa cez Liščiu horu k spomínanej Zadnej Novej. Má zhruba šošovkovitý tvar a je sprevádzaná zo severnej strany

púchovskými vrstvami a flyšovým súvrstvom vrchnej kriedy. Bradlový obal pri južnom obmedzení bradla vystupuje na povrch pri Sv. Anne v podobu úzkeho pruhu púchovských vrstiev. Na iných miestach je bradlový obal zakrytý pokryvnými útvarmi. Vrstvy bradla pieninskej série vcelku upadajú k severozápadu, pod uhlom priemerne 30—45° a možno miestami aj príkrejšie. V podstate tu ide o monoklinálne uloženú sériu, ktorá siaha od spodného dogeru do vyššej časti spodnej kriedy. V priebehu vrstvy mangánovej rudy neboli zistené vrásky o väčšom rozsahu. Treba uvažovať, že celé bradlo je mohutnou tektonickou šošovkou veľmi intenzívne porušenou, a preto tu môžeme očakávať najrozmanitejšie tektonické komplikácie. V prvom rade treba upozorniť, že malm v nadloží dogeru chýba asi následkom tektonického vyvalcovania. Priebeh starých povrchových kutacích prác a výskytov mangánovej rudy poukazuje na to, že bradlo bolo porušené priečnymi poruchami, ktorých bližší rozsah je zatiaľ s určitosťou ťažko zistiť, vzhľadom na nedostatok odkryvov. Samotná vrstva mangánovej rudy upadá súhlasne s celou sériou smerom severozápadným pod uhlom 30—45°.

Staré banské práce. Za prvej svetovej vojny (1914—1916) na ložisku pri Lednickom Rovnom vykonávali banské práce, ktoré boli dosť rozsiahle a s nimi bola otvorená, prípadne aj ťažená vrstva mangánovej rudy v celkovom jej rozsahu pri povrchu. Okrem toho na dne doliny na pravom a ľavom brehu boli razené dve, dnes zasypané štôlne.

c) Spojitosť ložísk mangánovej rudy pri Mikušovciach a Lednickom Rovnom.

Vykonané výskumy ukázali, že na obidvoch lokalitách ide o rudy najmä sedimentárneho pôvodu, a preto je na mieste uvažovať, či ložiská v priestore medzi Lednickým Rovným a Mikušovcami medzi sebou nesúvisia. Stratigrafický výskum ukázal, že v obidvoch prípadoch mangánová ruda je vo vyššom dogeri, t. j. v tom istom obzore. Snáď pri Mikušovciach ide o obzor trochu vyšší, ale toto nebolo možné preukázať. Treba však zdôrazniť, že ruda na obidvoch lokalitách je v bradlách dvoch rôznych sérií, ktoré vznikli vo väčšej vzdialenosti, v dvoch susedných sedimentačných pásmach. Teda je jasné, že by mohlo ísť o rudy rovnakého obzoru, vzniknuté súčasne aj v plytšom pásme, bližšom k pôvodnému pobrežiu (Mikušovce), aj v pásme hlbšom, vzdialenejšom od tohto pobrežia (Lednické Rovné). Potom vrstvy a šošovky rudy by bolo treba hľadať v celej oblasti medzi obidvoma výskytmi rudy. Avšak v tejto oblasti je málo bradiel, najmä takých, v ktorých je vyvinutý doger. Tak napr. v bradle Ostrého vrchu je vyvinutý len malm a neokom, v iných drobných bradlách len neokom pieninskej série. Bradlá subpieninskej série tu vôbec nenachá-

dzame. Priestor medzi bradlami je vyplnený bradlovým obalom (vrchná krieda), v ktorej, pravda, mangánová ruda nebola nikdy objavená. Každé bradlo treba považovať za tektonicky samostatné teleso, pri ukončeníach ktorého všetky vrstvy sú tektonicky odrezané. Vrstva mangánovej rudy bradla pri Lednickom Rovnom dosahuje západné ukončenie bradla a tam je tektonicky odrezaná. Jej pokračovanie hľadať nie v bradlových útvaroch, je bezpredmetné. Pri mapovaní sme študovali bradlá aj západne a východne od hraníc mapovaného územia, ale zatiaľ tam ruda nebola nájdená. To neznamená, že ďalšie hľadanie rudy v bradlách Považia v širšom okolí Púchova a Pruského je bezpredmetné.

Katedra geológie a paleontológie a Katedra inžinierskej geológie.

*Fakulta geologicko-geografických vied Univerzity Komenského,
Bratislava*

LITERATÚRA — ЛИТЕРАТУРА — BIBLIOGRAPHIE

- Andrusov D., 1931—1953: Geologický výzkum vnitřního (vnútorného) bradlového pásma v západních(ných) Karpatech(toch). I.—II. Rozpr. st. geol. ústavu ČSR. VI. (1931). Ibid. (1938). Praha III., IV—V. Práce št. geol. úst. 13 (1945) a 34 (1953). Bratislava.
- Čechovič V., 1942: Ložiská mangánových rúd Slovenska I. Geológia a genéza mangánových ložísk. Práce št. geol. úst. 6. Bratislava.
- Stoček B., 1924: Metasomatické ložisko mangánové rudy u Mikušovec na Slovensku. Horn. věstn. a hor. a hutn. listy VI (XXV). Praha.
- Vadász E., 1951: La formation manganésifère de la montagne Bakony. Acta geologica Ac. scient. hung. I, 1—4.

ДМИТРИЙ АНДРУСОВ, ГУСТАВ ГОРЕК И АРНОЛЬД НЕМЧОК

МЕСТОРОЖДЕНИЯ МАРГАНЦЕВЫХ РУД СЛОВАКИИ II. МАРГАНЦЕВЫЕ РУДЫ КЛИППОВОЙ ЗОНЫ СРЕДНЕГО ПОВАЖЬЯ

(Табл. XIV, приложение 4)

Области, где находятся месторождения марганцевых руд принадлежит внутренней зоне клипп Западных Карпат. В ней представлены две главных серии клипп (субпнинская и пнинская), состоящие из юрских и нижнемеловых свит, оболочка клипп верхнемелового и палеогенового возраста, а также верхнетретичные и четвертичные отложения.

Тектоническая структура сложная, чешуйчатая. Оболочка клипп первоначально лежала на клиппах трансгрессивно. При процессах складкообразования, которые имели место после мела и после палеогена, контакт между ними стал тектоническим.

Месторождение марганцевых руд, находящееся близ сел. Микушовце, заключено в юрских слоях (верхний доггер или нижний малм) субпниинской серии. Руда, представленная окислами и гидроокислами марганца, образует небольшие линзы, иногда импрегнирует известняк. Оруденение наблюдается на протяжении 50 м. Слои, содержащие руду, лежат между криноидными известняками доггера и плотными известняками титона. Свита представляет из себя отложения перитовой зоны со множеством аммонитов. Серия перевернута.

О генезисе месторождения были высказаны различные мнения. Сточес (1922), считал, что оно образовалось в результате метасоматического замещения. Д. Андрусев (1943) предполагал, что примарная руда осадочного происхождения, но что позднее она была перемещена метасоматически. К тому же заключению пришел Чехович (1942). В настоящее время вопрос о происхождении руды следует пересмотреть. Многие факты говорят в пользу осадочного происхождения: слоистость (хотя и слабо выраженная) линза марганцевой руды, аммонитовая люмахелла, наличие соединений марганца во многих других клиппах. Окислы и гидроокислы марганца, которые представлены здесь, не являются рудами типичными для высокотемпературных условий образования. В пользу метасоматического происхождения месторождения приводилось то, что руды марганца находятся в горизонте, где имеются и роговики. Эти последние могли однако возникнуть не вследствие силикатизации, а как результат нормального диагенеза осадков.

На том же месторождении окислы и гидроокислы марганца образуют короткие жилы или заполняют пустоты в криноидных известняках среднего доггера, расположенных выше по склону. Это верхнее месторождение ни в коем случае не может быть осадочного происхождения. Оно возникло вероятнее всего в результате инфильтрации в то время, когда серия еще не была перевернута. Повидимому это произошло между титоном и альбом.

Марганцевые руды месторождения, расположенного к северо-западу от сел. Леднице Ровне, представлены окислами и гидроокислами с ясно выраженной слоистостью. Они образуют пласт в толще доггера пниинской серии. Его основание и кровля (там, где она изредка видна) представлены посидониевыми слоями.

Месторождение осадочного происхождения, о чем свидетельствует и значительное количество железа, содержащегося в руде. Осаждение происходило в спокойном морском водоеме средней или небольшой глубины без приноса грубообломочного материала. По мнению, высказанному главным образом советскими учеными, соединения марганца, освобожденные при выветривании вулканических пород, переходят в коллоидные растворы, особенно когда присутствуют органические коллоиды. Осаждение в морской среде ускоряют электролиты (в данном случае соли), окисление, а может быть и бактерии. Повидимому именно при таких условиях возникло месторождение марганцевых руд близ сел. Леднице Ровне. Сказать какие породы содержали первично марганец пока трудно. Возможно, что это были базические изверженные породы триаса пниинской серии, которые сейчас известны лишь в виде валунов в меловых конгломератах.

Месторождение находится в клиппе пниинской серии, имеющей более 2,5 км в длину при максимальной ширине в 500 м. В общем это большая тектоническая линза. Падение пластов, включая и рудный, 30—45° к северо-западу.

Руда добывалась в 1914—1916 гг. поверхностной разработкой и двумя штольнями, которые в настоящее время засыпаны. Принимая во внимание тектонический характер линзы, трудно рассчитывать, что руда идет далеко вглубь.

Делая общее заключение, надо сказать, что в обоих исследованных месторождениях марганцевая руда по преимуществу осадочного происхождения и находится в верхнем доггере клипп принадлежащих двум сериям, которые отложились в двух разных зонах

осадконакопления: в более мелководной — Микушовце, в более глубоководной — Леднице Ровне. Следовательно слои и линзы руды могли бы встречаться на всем пространстве между этими двумя месторождениями. Однако в этой области вообще мало клипп (субпиенинской серии нет вовсе), и лишь со слоями мальма и неокома. Остальное пространство заполнено оболочкой клипп (верхний мел), в которой марганцевые руды никогда не были обнаружены.

Хотя общая разведка области, в которой находятся месторождения марганцевой руды, была уже прежде произведена нами, в настоящее время для поисков руды целесообразно было бы предпринять подробную картировку к северу от реки Ваг между г. Пухов и перевалом Влара.

Со словацкого перевела В. Андрусова.

Кафедра инженерной геологии и Кафедра
геологии и палеонтологии геолого-геогра-
фического факультета Словацкого
университета

Объяснение таблицы XIV и приложения 4

Табл. XIV.

Компактный известняк мальма со множеством маленьких слексов. Сел. Микушовце, близ месторождения марганца. Фото Д. Андрусова.

Приложение 4.

Геологическая карта местности, расположенной между селениями Микушовце и Горнице. Составил Д. Андрусов, А. Горек и А. Немчок, нарисовал Ф. Белеш.

1—6 — пиенинская серия, 1 — кейпер, 2 — грестенские слои — лейас, 3 — пятнистые известняки — лейас, 4 — посидониевые слои — доггер, 5 — мальм, 6 — неом, 7—9 — субпиенинская серия, 7 — опалиновые слои — аален, 8 — криноидный известняк — доггер, 9 — титон, 10 — сферосидеритовые слои — альб, 11 — сеноман, 12 — упоглавские слои — сенон, 13 — пуховские слои — верхний сенон, 14 — палеоген, 15 — бурдигал, 16 — суглинки и осыпи, 17 — террасы, 18 — аллювиальные наносы, 19 — оползни, 20 — конусы выноса, 21 — авгититовые брекчии, 22 — простиранье и падение слоев, 23 — источники.

DIMITRIJ ANDRUSOV, GUSTAV GOREK ET ARNOLD NEMČOK

LES GÎTES DE MANGANESE DE LA SLOVAQUIE II. LES GÎTES DE MANGANESE DE LA ZONE DES KLIPPES DE LA VALLÉE MOYENNE DU VÂN

(Planche XIV, annexe 4)

La région qui nous occupe est située dans la zone des klippes internes des Karpates occidentales. On y trouve les deux séries principales de klippes (subpiénine et piénine) représentées par les couches jurassiques et crétacées inférieures, la couverture des klippes d'âge crétacé inférieur et paléogène, ainsi que les formations du Tertiaire supérieur et du Quaternaire.

La structure tectonique est compliquée — il s'agit d'écaillés. La couverture des

klippes s'était déposée en transgression sur les klippes. A la suite des mouvements post-crétacés et postpaléogènes ce contact devint tectonique.

Le gîte de manganèse situé près de Mikušovce se trouve dans les couches jurassiques (Dogger supérieur et Malm inférieur) de la série subpiénine. Le minerai, représenté par les oxydes et les hydroxydes de manganèse, forme des petites lentilles; parfois il imprègne le calcaire. La métallisation s'observe sur une longueur de 50 m. La puissance des lentilles n'est que faible. Les couches contenant le minerai se trouvent intercalées entre les calcaires à Crinoïdes du Dogger et les calcaires compacts du Tithonique. Il s'agit de dépôts de la zone néritique contenant une grande quantité d'Ammonites. La série est renversée.

La question de la genèse du gisement est encore discutée. Selon Stočes (1922), le minerai résulte de la substitution métasomatique. D. Andrusov (1943) supposait que le minerai est d'origine sédimentaire, mais que plus tard il fut remanié métasomatiquement. Čechovič (1942) arriva à la même conclusion. Aujourd'hui, après la publication de la note de E. Vadász (1952), il convient de revoir encore une fois la question de l'origine du minerai. Plusieurs de ses caractères parlent en faveur de l'origine sédimentaire: stratification — ne soit-elle que faible — des lentilles de minerai, présence de lumachelles à Ammonites, traces de composés de manganèse dans de nombreuses autres klippes. Notons aussi que les oxydes et les hydroxydes de manganèse représentés ici ne se rangent pas parmi les minéraux typiques se formant à haute température. La présence de silex dans l'horizon contenant les minerais de manganèse était avancée comme argument en faveur de l'origine métasomatique du gisement. Toutefois, il n'est pas dit que ces silex résultent de la silicification — ils ont pu se former par diagénèse normale des sédiments.

A la même localité les oxydes et les hydroxydes de manganèse forment de courts filonnets ou remplissent les cavités dans les calcaires à Crinoïdes du Dogger moyen apparaissant plus haut sur la pente. Ce gîte supérieur ne peut en aucun cas être d'origine sédimentaire. Sa formation est due, le plus probablement, à l'infiltration qui s'était produite au temps où la série n'était pas encore renversée, donc probablement entre le Tithonique et l'Albien.

Dans le gisement situé au NW de Lednické Rovne les minerais de manganèse sont représentés par les oxydes et les hydroxydes nettement stratifiés formant une couche de 2—8 m de puissance dans le Dogger de la série piénine. Son soubassement et son toit (qu'on ne voit que rarement) sont représentés par les couches à Posidonies. Ce gîte est sédimentaire. La teneur considérable de fer en est une preuve. Le dépôt avait lieu dans un bassin marin tranquille de profondeur moyenne ou faible, sans apport de matériel grossièrement clastique. Selon une supposition, avancée surtout par les savants soviétiques, les composés du manganèse mis en liberté lors de la désagrégation des roches volcaniques passent en solution colloïdale surtout en présence de colloïdes organiques. Le dépôt dans le milieu marin est accéléré par les électrolytes (dans le cas présent par les sels), par l'oxydation et, peut-être, par les bactéries. C'est, semble-t-il, précisément dans ces conditions que se forma le gîte de manganèse de Lednické Rovne. On ne peut pas encore dire exactement quelles étaient les roches qui contenaient originellement le manganèse. C'était, peut-être, les roches éruptives basiques du Trias de la série piénine qu'on ne connaît actuellement que comme galets dans les conglomérats crétacés.

Le gisement est contenu dans une klippe de la série piénine. Il s'agit là d'une grande lentille tectonique. Les couches, y compris les couches à minerai, sont inclinées de 30—45° vers le NW.

Le minerai était exploité en 1914—1916 à ciel ouvert et par deux galeries actuellement inaccessibles. Vu le caractère tectonique de la lentille, on ne peut guère s'attendre à trouver le minerai loin en profondeur.

La conclusion générale à faire est la suivante: le minerai de manganèse des deux gîtes étudiés est surtout d'origine sédimentaire. Il se trouve dans le Dogger supérieur de deux klippes dont l'une appartient à la série subpiénine qui s'est déposée dans un bassin marin peu profond (Mikušovce), l'autre à la série piénine dont le dépôt a eu lieu dans un bassin plus profond (Lednické Rovne). Théoriquement, on pourrait donc trouver des couches et des lentilles de minerai dans tout l'espace entre les deux gisements. Seulement les klippes ne sont pas nombreuses dans cette région (la série subpiénine fait complètement défaut), et ce ne sont que les couches du Malm et du Néocomien qui les constituent. Le reste est occupé par la couverture des klippes (Crétacé supérieur) dans laquelle on n'a jamais constaté de minerai de manganèse.

Traduit du slovaque par V. Andrusov.

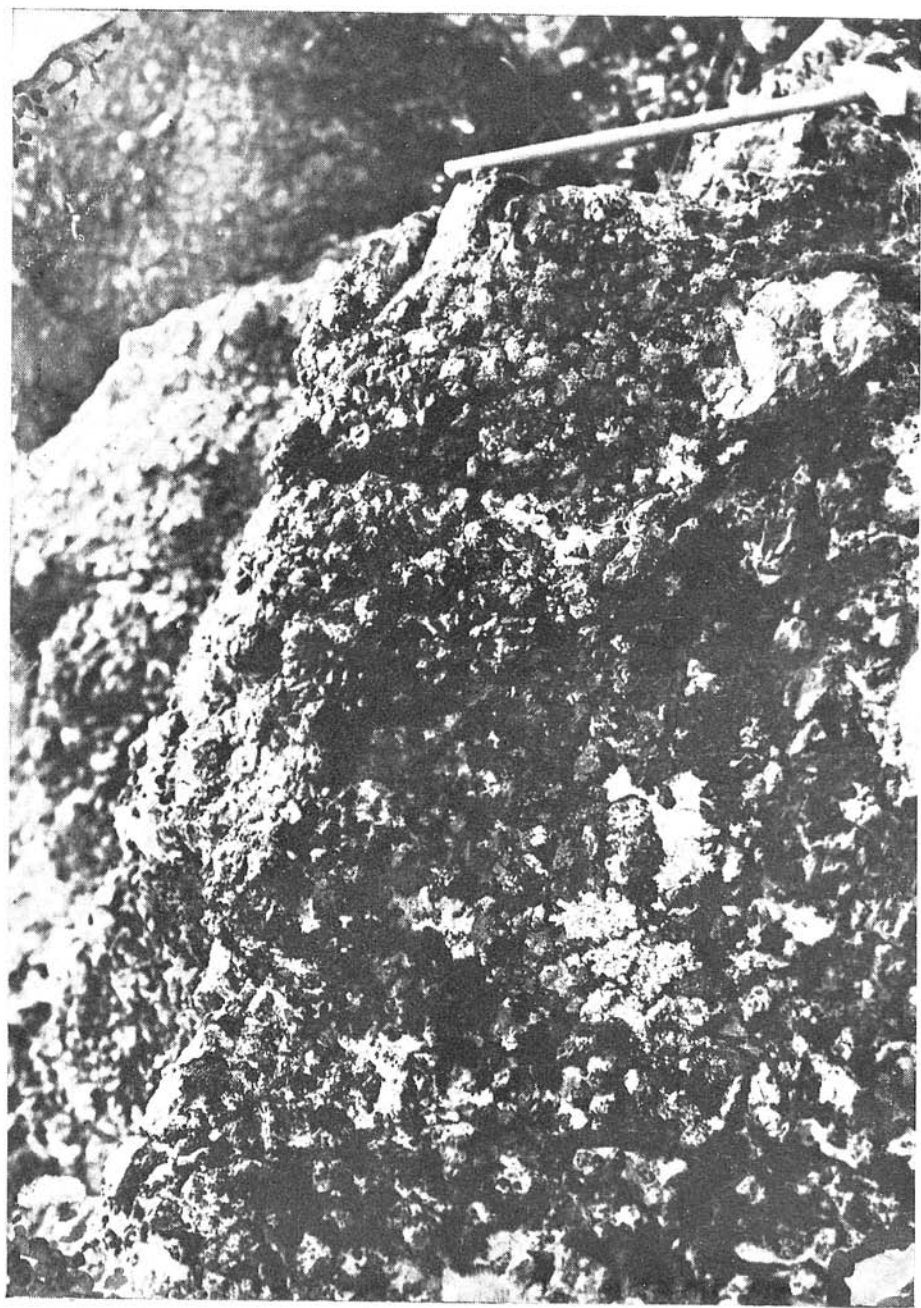
*la Faculté de géologie et de géographie de
Chaire de géologie et de paléontologie de
l'Université slovaque, Bratislava*

Explication de la planche XIV et de l'annexe 4.

Planche XIV. Calcaire compact du Malm avec une multitude de petits silex. Mikušovce, près du gîte de manganèse. Cliché D. Andrusov.

Annexe 4. Carte géologique de la région située entre Mikušovce et Horenice dressée par D. Andrusov, A. Gorek et A. Nemčok. Del. F. Belež.

1—6 série piénine, 1 — keuper, 2 — couches de Gresten — Lias, 3 — calcaires tachetés — Lias, 4 — couches à Posidonies — Dogger, 5 — Malm, 6 — Néocomien, 7—9 — série subpiénine, 7 — couches à *H. opalinum* — Aalénien, 8 — calcaires à Crinoïdes — Dogger, 9 — Tithonique, 10 — couches à sphérosidérites — Albien, 11 — Cénomanién, 12 — couches d'Upohlav — Sénonien, 13 — couches de Púchov — Sénonien supérieur, 14 — Paléogène, 15 — Burdigalien, 16 — limon et éboulis, 17 — terrasses, 18 — alluvions, 19 — glissements, 20 — cônes de déjection, 21 — brèches augitiques, 22 — direction et plongement des couches, 23 — sources.



Cellistý vápenec malmu s množstvom malých rohovcov, Mikušovec pri Min-ložisku.

Foto D. Andrusov.

- | | | | |
|----|--|----|--|
| 1 | | 14 | |
| 2 | | 15 | |
| 3 | | 16 | |
| 4 | | 17 | |
| 5 | | 18 | |
| 6 | | 19 | |
| 7 | | 20 | |
| 8 | | 21 | |
| 9 | | 22 | |
| 10 | | 23 | |
| 11 | | | |
| 12 | | | |
| 13 | | | |

Príloha 4. Geologická mapa územia medzi Mikušovcami a Horenicami. Zostavili D. Andrusov, A. Gorek a A. Nemček. Del. Beleš. 1—6. pieninská séria, 1. keuper, 2. grestenské vrstvy — lias, 3. škvrnité vápence — lias, 4. posidóniové vrstvy — doger, 5. malm, 6. neokom, 7—9. subpieninská séria, 7. opalínové vrstvy — alén, 8. krinoidové vápence — doger, 9. titón, 10. sférosideritové vrstvy — alb, 11. senoman, 12. uphlavské vrstvy — senón, 13. púchovské vrstvy — vrchný senón, 14. paleogén, 15. burdigal, 16. hlina a sutina, 17. terasy, 18. aluviálne náplavy, 19. zosuny, 20. náplavové kužele, 21. augitické brekcie, 22. smer a sklon vrstiev, 23. pramene.

