

GEOLOGIJA

GEOLOGICAL
TRANSACTIONS
AND REPORTS

RAZPRAVE IN POROČILA

Ljubljana • Letnik 1970 • 13. knjiga • Volume 13.

STRATIGRAFSKE IN TEKTONSKE RAZMERE V VZHODNEM DELU SEVERNIH KARAVANK

Ivo Štruel

S 4 slikami med tekstem

Predavanje na I. posvetovanju o geologiji Karavank v Črni na Koroškem
dne 18. maja 1967

VSEBINA

Uvod	5
Zgradba alpsko dinarske mejne cone in njena vloga pri nastajanju facialnih razlik med severnim in južnim karavanškim pogorjem	6
Geologija severnih Karavank in njihove paleozojske podlage	9
Jazbinska cona	10
Centralna cona	12
Severna narivna cona	12
Stratigraphie und Tektonik der östlichen Teile der Nordkarawanken	18
Literatura	20

UVOD

Severne Karavanke so po geološki zgradbi vzhodni podaljšek Ziljskih planin. Od njih jih je ločil möltalski prelom. Brez prekinitve segajo od Bistrice v Rožni dolini do Sv. Duha v Suhem dolu. Tu izginejo mezozojski sedimenti pod terciarne usedline. Med Šmiklavžem in Šentvidom nad Hudo luknjo se mezozojski sedimenti zopet pojavijo, vendar se že 5 km vzhodno od tod končajo ob velikem labotskem prelomu.

Severne Karavanke so dolge 84 km; od tega je več kot polovica (44 km) na avstrijskem ozemlju. Avstrijsko jugoslovanska državna meja poteka čez greben Pece (2126), ki je za Obirjem (2141 m) najvišja gora tega gorskega venca. Zahodno od Pece segajo nad 1500 m še Žetiče (1922 m), Črni vrh (1685 m), Stara gora (1552 m), Ojstra (1577 m) in Topica (1649 m), vzhodno pa samo Mala Peca (1637 m) in Uršlja gora (1696 m). Najvišji vrh mezozojske grude Zgornjega Doliča je visok komaj 871 m. Vzhodni del severnih Karavank je torej v splošnem nižji kot zahodni.

Če računamo od železnokapelske magmatske cone do čela severnega karavanškega nariva, so Severne Karavanke široke 7 do 8 km.

ZGRADBA ALPSKO DINARSKE MEJNE CONE IN NJENA VLOGA PRI NASTAJANJU FACIALNIH RAZLIK MED SEVERNIM IN JUŽNIM KARAVANŠKIM POGORJEM

Alpsko dinarsko mejno cono karakterizira na ozemlju Karavank železnokapelska magmatska cona, sestavljena iz južnega, tonalitnega, in severnega, granodioritnega pasu. Med njima se razteza pas metamorfnih kamenin, širok do 0,8 km. Magmaška cona je dolga 42,5 km, široka pa do 3,5 km. Tej coni pripadajo tudi tonalitne krpe južno od Beljaka. Severni, granodioritni pas meji na severu po vsej dolžini na paleozojski skrilavec. Tudi na odseku med Pristavo pri Črni in Burjakom v Topli je med granodiorit in triadne kamenine vrinjen vložek tektonsko močno zgnetenega paleozojskega skrilavca. Ta meja je tektonska prav tako kot južna meja tonalitnega pasu. Metamorfne kamenine, kordieritski skrilavec in silificirani filit med tonalitim in granodioritnim pasom izhajajo iz glinastega skrilavca. Ta je verjetno podobne starosti kot zeleni skrilavec severno od granodioritnega pasu, ki ga lahko vzporejamo s skrilavcem magdalenskogorske serije. O starosti magmatskih kamenin obeh pasov so mnenja zelo deljena. Zorc (1955) jim pripisuje paleozojsko starost (variscično), Duhovnik (1956) jih šteje v zgornjo kredo ali terciar, Berce (1960) pa trdi, da so mlajši od spodnje triade. Najverjetneje obstajajo med njimi precejšnje starostne razlike. Granititu in granitporfirju severnega pasu pripisujem paleozojsko starost (postsilursko). Torej bi pripadala variscični orogenezi. Tonalit pa je verjetno nastal v času alpske orogeneze. Morda je tonalit tudi paligena tvorba prvotne granodioritne magme. Svoje mnenje opiram na naslednje podatke. Medtem ko v granititu in granitporfirju severnega pasu ne najdemo foliacije, je ta v tonalitu južnega pasu dobro izražena in je vzporedna z regionalno tektonsko zgradbo Karavank. V vzhodnem delu, na območju Zavodnje in Raven, se granodiorit severnega pasu stika s tonalitom. Kontakt je ponekod tektonski, obstajajo pa tudi takšne cone, kjer so v tonalitu bloki filitskega skrilavca, prežetega z granitom. To sta ugotovila Isailović in Miličević (1964). Kontaktni metamorfozi je bil podvržen edino paleozojski glinasti skrilavec, ki je bil spremenjen v kordieritsko kamenino ali močno silificiran filit, prežet z granitom. V triadnih kameninah ne poznamo pojavov kontaktne metamorfoze.

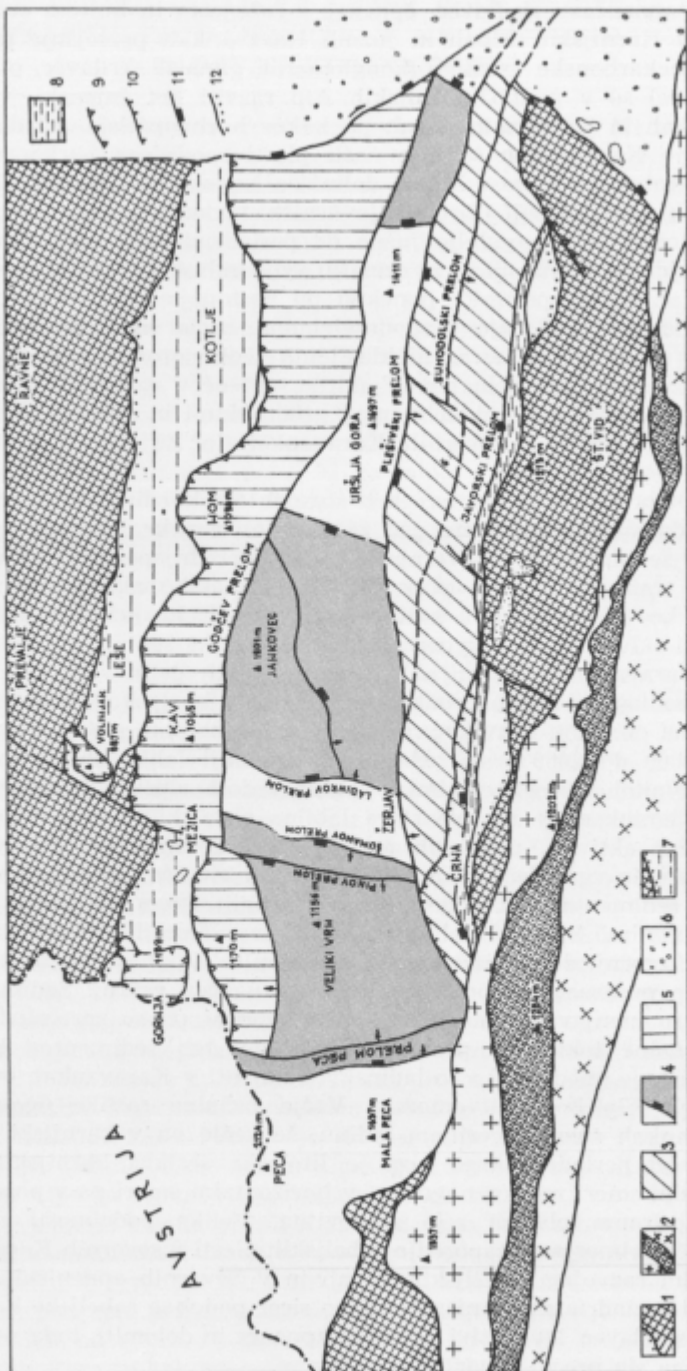
Železnokapelsko magmatsko ozemlje je tektonska cona I. reda. Omenjajo jo kot del mejne cone med Alpami in Dinaridi, oziroma del periadriatskega niza. Tektonskim procesom vzdolž te cone pripisujejo nekateri nastanek facialnih razlik; znano je, da sestavljajo severne Karavanke in Ziljske Alpe sedimenti severnega alpskega razvoja, južne Karavanke in Karnijske Alpe pa sedimenti južnega alpskega razvoja.

Spodnjasilurski skladi, ki ležijo diskordantno na kambrijskih ali predkambrijskih kameninah, imajo na obeh straneh periadriatskega niza podobno sestavo. V severnih Karavankah in na ozemlju severno od Celovške kotline jih poznamo pod imenom magdalenskogorske serije, v Karnijskih Alpah pa kot plengensko serijo. Medtem ko manjkajo v Ziljskih Alpah in severnih Karavankah zgornjesilurske in devonske usedline, zavzemajo

apnenec, apnenčasti skrilavec, apnenec z rožencem in luditom omenjenih starosti v Karnijskih Alpah in južnih Karavankah precejšnje površine.

Spodnjekarbonske usedline (konglomerat, glinasti skrilavec, peščenjak in apnenec) so v podnožju Ziljskih Alp razviti kot čajenski, v južnih Karavankah in Karnijskih Alpah pa kakor hochwipfelski skladi. Doslej v severnih Karavankah še niso našli plasti spodnjega karbona. Razen konglomeratov, ki ležijo v Ziljski dolini na čajenskih skladih, so zgornjekarbonske (nassfeldski oziroma javorniški skladi) in spodnjepermske usedline omejene na ozemlje južno od periadriatskega niza. Grödenske sklade najdemo skoraj na vsem ozemlju vzhodnih Alp. Večidel so srednjepermski ali zgornjepermski, ponekod pa nastopajo tudi že v spodnjem permu. Pogosto prehajajo v spodnjetriadne, to je werfenske sklade, ki kažejo v spodnjem delu razvoj klastičnih sedimentov z redkimi polami apnenca, v zgornjem delu pa dolomitno apnenčev razvoj. V Karnijskih Alpah in južnih Karavankah so med grödenskimi in werfenskimi skladi belerofonske plasti, v severnih Karavankah in Ziljskih Alpah pa jih doslej še niso našli.

Kratek pregled razvoja na obeh straneh alpsko dinarske mejne cone pokaže, da v paleozoiku ne gre za facialne razlike, temveč za velike hiatuse v sedimentaciji v severnem delu. Šele srednjepermska ali zgornjepermska transgresija sega prek današnje dinarsko alpske mejne cone. Medtem ko transgredirajo v Karnijskih Alpah in južnih Karavankah grödenski skladi na spodnjepermske ali karbonske sedimente, ležijo v severnih Karavankah, Ziljskih Alpah in v drugih delih vzhodnih Alp na starejši podlagi (silur do predkambrij). Današnja alpsko dinarska mejna cona se na območju dravskega niza ujema z obalnim pasom Paleotetide. Hiatus 1000 do 2000 m na zelo kratki razdalji lahko razlagamo samo z intenzivnimi epirogenetskimi premiki vzdolž alpsko dinarske mejne cone. Potemtakem je to zelo stara labilna cona, ki je bila v določenih dobah bolj aktivna, v drugih manj. Manjši premiki so bili verjetno v srednjem in zgornjem permu, v skitski in anizični stopnji, ko so bili podobni sedimentacijski pogoji razen majhnih izjem na vsem ozemlju dravskega niza. Spodnji del ladinske stopnje sestoji v Karavankah iz dolomita, zgornji del pa iz apnenca in dolomita. V drugih delih Slovenije srečujemo predvsem v spodnjem ladinu drugačen razvoj. Sedimentacija se je hitro menjavala, močni vulkanski izbruhi pa so spremljali intra-geosinklinalne tektonske premike. Velik del teh sedimentov kaže na globoko morje, medtem ko so ladinski sedimenti v Karavankah in v delu Savinjskih Alp bolj plitvomorski. Večje facialne razlike ugotavljamo v Karavankah šele v zgornjem ladinu, še večje pa v karnijski stopnji. Severno od periadriatskega niza je litološka sestava karnijskih plasti v vertikalni smeri zelo raznovrstna, v horizontalni smeri pa v posameznih nivojih oziroma plasteh zelo stanovitna. Velike podobnosti najdemo namreč, če primerjamo zaporedje rabeljskih plasti v severnih Karavankah z njihovim razvojem v Ziljskih Alpah in v Severnih apneniških Alpah. Južno od periadriatskega niza najdemo sicer podobne rabeljske kamenine (glinasti skrilavec, lapor, sivi ploščasti apnenec in dolomit), toda zaporedje in debelina sta precej drugačna.



Dosti bolj enotna je bila sedimentacija v noriški stopnji. V spodnjem delu prevladuje dolomit («zgornji» dolomit), v zgornjem pa apnenec (dachsteinski apnenec). V južnih Karavankah je dachsteinski apnenec dokaj razširjen, v severnih Karavankah pa omejen na ozek pas ob severnem karavanškem narivu; vendar dachsteinski apnenec v severnih Karavankah paleontološko še ni dokazan.

V severnih Karavankah ležijo diskordantno na noriškem dolomitu retijski in jurski skladi, ki kažejo vrsto facialnih razlik. Nastopajo izključno na severnem pobočju, medtem ko najdemo jurske sklade kot sivi ploščasti apnenec z rožencem, manganov skrilavec, rdeči apnenec ter svetli apnenec z rožencem v južnih Karavankah na južnem in severnem pobočju.

Pregled razvoja triadnih sedimentov v Karavankah na obeh straneh periadriatskega niza torej kaže, da so se izoblikovale facialne razlike med obema pasovoma Karavank. Niso pa bile tako velike, da bi jih mogli razlagati z večjo dislokacijsko cono ali celo z dvema ločenima geosinklinalama. Menim, da gre za normalne facialne prehode.

GEOLOGIJA SEVERNIH KARAVANK IN NJIHOVE PALEOZOJSKE PODLAGE

Severno od železnokapelske magmatske cone se od zahoda proti vzhodu razteza pas zelenega in sivega paleozojskega metamorfnega skrilavca. Razen glinastega in sericitno kloritnega skrilavca ga sestavljajo še kremenčev in kalcitno kremenčev peščenjak, diabaz ter diabazov tuf. Podobne kamenine sestavljajo tudi severno predgorje Karavank, to je Hamunov vrh in Volinjak (sl. 1). Na Strojni pri Ravnah na Koroškem so razkriti precej globlji, bolj metamorfozirani deli teh kamenin. Tudi vodni rov od Prevalj (n. v. 410 m) do Moringa (n. v. 417 m), dolg 8,5 km, poteka 4219 m daleč skozi paleozojske kamenine. Paleozojske kamenine

Sl. 1. Tektonska skica vzhodnega dela severnih Karavank

Abb. 1. Tektonische Skizze des östlichen Teils der Nordkarawanken

1 Paleozojski skrilavec, diskordantno na njem spodnjetriadne in srednjetriadne usedline; 2 Železnokapelska magmatska cona; 3 Jazbinska cona; 4 Centralna cona (sivo — tektonski jarek, belo — gruda); 5 Narivna cona; 6 Oligo-miocenske usedline; 7 Zgornjemiocenske sladkovodne usedline (diskordantno na paleozojskem skrilavcu); 8 Srednjetriadni glinasti skrilavec; 9 Nariv; 10 Reverzni prelom; 11 Prelom z označenim spuščeniim krilom; 12 Geološka meja s tektonsko-erozijsko diskordanco

1 Paläozoischer Schiefer, diskordant darauf unter- und mitteltriassische Sedimente; 2 Eisenkappler Aufbruchzone; 3 Jazbina-Zone; 4 Zentral-Zone (grau — Graben, weiss — Horst); 5 Nordkarawanken Sockeldecke; 6 Oligomiozänische Sedimente; 7 Obermiozänische Süßwassersedimente (diskordant auf dem paläozoischen Grundgebirge); 8 Mitteltriassischer Tonschiefer; 9 Überschiebung; 10 Aufschiebung; 11 Verwerfung mit angegebener abgesunkener Scholle; 12 Tektonische Erosionsdiskordanz

severnega predgorja Karavank in paleozojskega pasu, ki se razteza od Sel zahodno od Železne Kaple do spodnjega Razborja, so med seboj povezane in so geološka podlaga severnega apneniškega pasu Karavank.

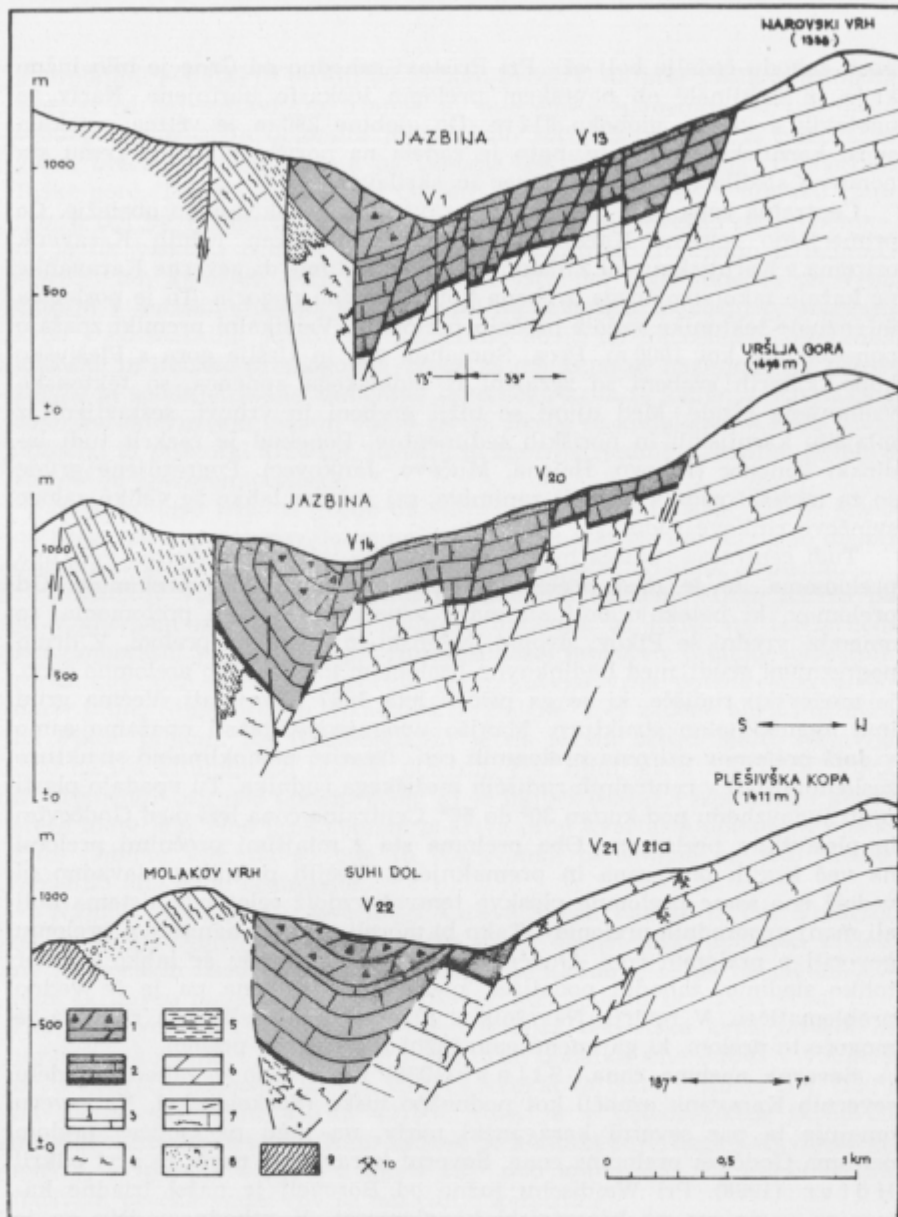
Širina južnega paleozojskega pasu zelo variira; največja je 3 km, najmanjša samo nekaj metrov.

Vzhodno od Črne v Spodnjem in Zgornjem Javorju ter na Molakovem vrhu ležita diskordantno na paleozojskem skrilavcu grōdenski rdeči konglomerat in peščenjak, ki prehajata v dokaj heterogene werfenske sedimente (skrilavec, peščenjak, apnenec in dolomit), ti pa v anizični dolomit in apnenec z rožencem.

Paleozojski pas je še slabo raziskan. V silur ga uvrščamo samo zaradi podobnosti s kameninami magdalenskogorske serije. Manjkajo podrobne petrografske, stratigrfske in sistematske strukturološke študije, ki bi razjasnile tektonske procese v času variscične orogeneze. Diabaz in diabazov tuf ter tufit kažejo na podmorsko vulkansko aktivnost v času nastajanja teh kamenin. Pri Razborju in Zavodnjem najdemo v zelenem skrilavcu in peščenjaku minerale Pb, Zn, in Cu. Cink nastopa v obliki marmatita, baker pa kot halkopirit. Minerali so po vsej verjetnosti nastali v paleozoiku in s triadnimi orudnenji nimajo nič skupnega.

Severno od paleozojskega pasu se razprostira od zahoda proti vzhodu severni apneniški pas Karavank, ki je razkosan na več tektonskih enot. V podolžni smeri ločimo v vzhodnem delu severnih Karavank tri večje tektonske enote: jazbinsko, centralno in severno narivno cono (sl. 1).

Jazbinska cona sega od Sv. Duha nad Suhim dolom do Pristave pri Črni. V vzhodnem delu na območju Uršlje gore je na severni strani omejena s plešivškim prelomom, na južni pa z javorsko dislokacijo. Ta teren so v zadnjih letih intenzivno raziskovali. Izvrtanih je bilo 33 strukturnih vrtin s skupno globino 11 516 m. Poleg tega so izkopali tri rove: Čemernikov, Križanov in Plešivški rov (sl. 2). Jazbinska cona sestoji v glavnem iz karnijskih in noriških sedimentov. Tu in tam je razkrit ladinski apnenec, v skrajnem vzhodnem delu tudi ladinski dolomit. V teh stopnjah je podobno zaporedje plasti kot v centralnih revirjih mežiškega rudnika. Jazbinska cona je velik tektonski jarek. Razen obeh mejnih dislokacij potekajo v podolžni smeri še drugi prelomi, od katerih sta važnejša Krivčev in suhodolski prelom. Ob Krivčevem prelomu najdemo marsikje v rabeljskem apnencu impregnacije galenita in sfalerita. Pas južno od suhodolskega preloma je sestavljen v glavnem iz noriškega bituminoznega dolomita, ki je naguban v ozko, sorazmerno dolgo, s prelomi razkosano sinklinalo. Karnijske usedline so razkrite ob južnem robu sinklinala, kjer mejijo na ozek pas glinastega skrilavca. Ta skrilavec so uvrščali v karnijsko stopnjo, toda po petrografskih značilnostih in njegovem položaju glede na anizične kamenine, predvsem pa po podatkih pelodnih analiz gre najbrž za ekvivalent partnaških skladov. Precej nejasne so geološke razmere v spodnjem delu Jazbine, v neposredni okolici grabenskega revirja. Težave pri kartiranju povzročata predvsem dolomit, ki pripada delno noriški, delno ladinski stopnji. Plešivški prelom se povsem izgubi v dolomitni grudi Pogorevca. Omenjena sinklinala se



Sl. 2. Geološki profili jazbinske cone
 Abb. 2. Geologische Profile der Jazbina-Zone

1 Noriški dolomit; 2 Rabeljski skladi karnijske stopnje; 3 Wettersteinski apnec ladinske stopnje; 4 Grebenski apnec ladinske stopnje; 5 Partnaški skrilavec ladinske stopnje; 6 Ladinski dolomit; 7 Anizični skladi; 8 Werfenski skladi; 9 Paleozojski (silurski ?) skrilavec; 10 Orudenenje s Pb in Zn
 1 Hauptdolomit; 2 Raibler Schichten (karnische Stufe); 3 Wettersteinkalk (ladinsche Stufe); 4 Ladinischer Riffkalk; 5 Partnachschichten; 6 Ladinischer Dolomit; 7 Anisische Schichten; 8 Werfener Schichten; 9 Paläozoischer (Silur ?) Schiefer; 10 Pb-Zn Vererzung

proti zahodu čedalje bolj oži. Pri Pristavi zahodno od Črne je bilo južno krilo te sinklinale ob navrškem prelomu luskasto narinjeno. Nariv so ugotovili z vrtino, globoko 912 m. Do globine 260 m je vrtina potekala skozi karnijske sedimente, nato je zadela na noriški dolomit. Temu sta ponovno sledila rabeljski apnenec in skrilavec.

Centralna cona daje severnim Karavankam visokogorsko obeležje. Če primerjamo severne Karavanke z zahodnim delom južnih Karavank oziroma s Karnijskimi ali Ziljskimi Alpami, vidimo, da severne Karavanke ne kažejo tako strnjene grebena kot omenjena pogorja. To je posledica intenzivne tektonike vzdolž prečnih prelomov. Vertikalni premiki znašajo ponekod več kot 1000 m. Peca, Šumahov vrh in Uršlja gora s Plešivško kopo, katerih grebeni so zgrajeni iz ladinskega apnenca, so tektonsko vzdignjene grude. Med njimi so nižji grebeni in vrhovi, sestavljeni iz mlajših, karnijskih in noriških sedimentov. Ponekod je razkrit tudi ladinski apnenec (Pikovo, Helena, Mučevo, Jankovec). Pogreznjene grude so za mežiški rudnik najbolj zanimive, saj so tam lahko še velike zaloge svinčevo cinkove rude.

Tudi centralna rudišča mežiškega rudnika ležijo med dvema velikima prelomoma, to je med prelomom Peca in Šumahovim prelomom. Od prelomov, ki potekajo bolj ali manj vzporedno s tema prelomoma, so omembe vredni še Pikov, stropni, helenski in Pecnikov prelom. V drugi pogreznjeni grudi, med Ladinkovim prelomom in naravsko prelomno cono, je mučevsko rudišče, ki so ga pričeli leta 1967 izkoriščati. Večina grud ima monoklinalno strukturo. Manjšo upognjenost plasti opazamo samo vzdolž prelomov oziroma prelomnih con. Izrazito monoklinalno strukturo zasledimo tudi v centralnih rudiščih mežiškega rudnika. Tu vpadajo plasti proti jugovzhodu pod kotom 30° do 60°. Centralna cona leži med Godčevim in plešivškim prelomom. Oba preloma sta z mlajšimi prečnimi prelomi na več krajih prerezana in premaknjena. Večjih premikov navadno ni vzdolž ene same prelomne ploskve temveč vzdolž celotnega sistema bolj ali manj vzporednih prelomov. Tako bi morali pogosto namesto o prelomu govoriti o prelomni coni. Godčev prelom proti zahodu še lahko kolikor toliko sledimo, zahodni podaljšek plešivškega preloma pa je še vedno problematičen. V revirju Navršnik v južnem delu mežiškega rudnika je mogoče to prelom, ki ga imenujemo južni Navršnikov prelom.

Severna narivna cona. Stiny (1938) je to cono v zahodnem delu severnih Karavank označil kot podnožno lusko (Sockeldecke). Na severu omejuje ta pas severni karavanški nariv, na jugu pa Godčev prelom oziroma Godčeva prelomna cona. Severni karavanški nariv je prvi odkril Höfer (1908). Pri Waidischu južno od Borovelj je našel triadne kamene narinjene na barentalski konglomerat. V vzhodnem delu ga je našel Kieslinger (1929). Znan je njegov profil čez Volinjak. Precej podatkov o severnem karavanškem narivu smo v zadnjih letih dobili s prebojem vodnega rova Prevalje—Mežica (sl. 3c) in z globokimi vrtinami. Regionalna smer nariva je zahod—vzhod. Poznamo manjša krajevna odstopanja proti jugovzhodu. Vpad proti jugu variira med 7° in 20°.

Na 22 km dolgem odseku med Selami pri Slovenj Gradcu in Rehtom pod Gornjo opazujemo različne kontaktne cone nariva. Z naslednjimi

podrobnimi podatki in profili (sl. 3) bom prikazal najbolj značilne primere. Gornjo (sl. 3a) sestavljajo triadne in miocenske kamenine. Iz triadnega svetlega apnenca in dolomita je zgrajeno severno pobočje, iz miocenske gline, breče in konglomerata pa vznožje ter greben od vrha (1189 m) do Riške gore. Triadni apnenec in dolomit uvrščajo nekateri v noriško stopnjo, drugi pa v ladinsko. Teller (1896) je našel severno od Potočnika, to je na vznožju Gornje, naticide in chemnitzie, ki pričajo o ladinski starosti teh kamenin. Kljub temu je uvrstil del tega apnenca na vrhu Gornje v noriško stopnjo, ker je našel na severnem pobočju (v Avstriji) krpo s kössenskimi skladi. Te kamenine ležijo na miocenskih usedlinah mežiške in libuške premogovne kadunje, delno pa so narinjene na paleozojske in spodnjetriadne kamenine severnega krila te kadunje. Kontaktno cono karakterizirajo izdatni vodni izviri. Brečo in konglomerat sestavljajo odlomki in prodniki krednih, jurskih in zgornjetriadnih kamenin. Njihova starost je zgornjemiocenska.

Severno čelo triadne grude na Gornji je na višini 650 m. 800 m južno od njega pa sega miocen do nadmorske višine 1180 m. Zdi se, da so mehki miocenski sedimenti bili bočno iztisnjeni pod težo triadnih kamenin.

Jesenikov vrh (1170 m) sestoji iz podobnih kamenin. Čelo nariva pa je v glavnem iz retskega in liadnega apnenca, ki ležita na terciarnem konglomeratu. V njem sem pri Honžuju našel preperete ostanke tonalitnih prodnikov. Od severnega vznožja Jesenikovega vrha poteka karavanški nariv mimo Štalekerce in Glančnika do Polene, kjer zadene blizu Pustnika na Pikov prelom. Na Glančniku, to je na levem bregu Meže, sestavlja čelo nariva bituminozni noriški dolomit. Pod njim ležita miocenska glina in kremenov oziroma apneni prod, ki je najbrž nastal z izpiranjem glinastega materiala. Nad peskolomom pokriva prod kvartarni dolomitni pesek. Zato dobimo vtis, da so bile tu Karavanke potisnjene na zelo mlade, verjetno aluvialne sedimente.

Najbolj znan profil severnega karavanškega nariva je čez Volinjak (sl. 3b in 4). Zgornjih 110 m sestavlja svetli dachsteinski apnenec, ki leži na miocenskih usedlinah leške premogovne kadunje, te pa na metamorf-nem skrilavcu magdalenskogorske serije. Metamorfni skrilavec gradi tudi Hermonkovo sedlo, kjer leži v njem manjša tektonska krpa retskih in jurskih sedimentov. Pomembne strukturne podatke smo dobili v vodnem rovu Prevalje—Moring (sl. 3c), ki je presekal to cono v smeri SW (220°) na nadmorski višini 410 m. 4219 m rova je v paleozojskem skrilavcu magdalenskogorske serije. Nato zadene na kontakt severnega karavanškega nariva, ki poteka v rovu v smeri 105° pod kotom 35°. Za karavanškim narivom prečka vodni rov še naslednje kamenine:

1. 4219 do 4300 m temno sivi in rjavkasti zgornjetriadni tanko ploščasti apnenec (verjetno retski),
2. od 4300 do 4772 m se menjavajo plasti sivega ploščatega apnenca, glinastega skrilavca in laporja. Te kamenine so retske ali jurske starosti. Plasti so malo nagnjene, horizontalne ali rahlo nagubane,
3. 4772 do 4852 m svetlo sivkasto rjavi neskladoviti dolomit,
4. 4852 do 4865 m rjavkasti, zelenkasto sivi in rdečkasti liadni apnenec,
5. 4865 do 4887 m sivkasto rjavi dolomit,

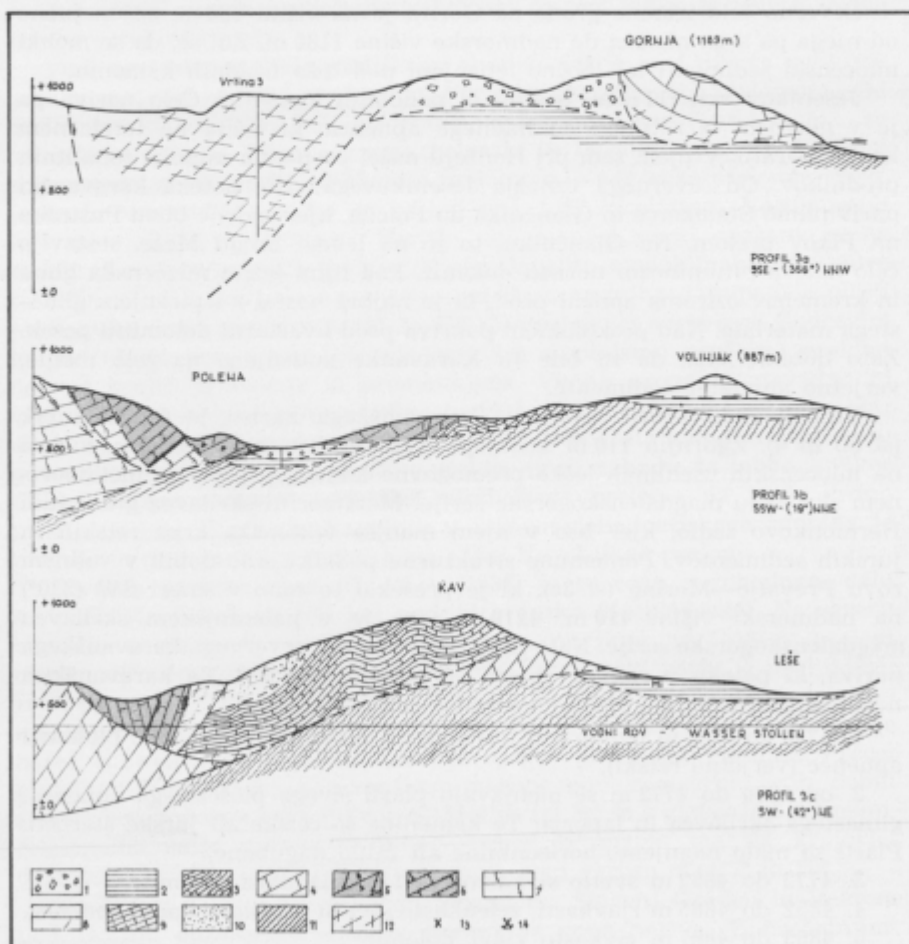
6. 4887 do 5310 m apnec, dolomit in skrilavec karnijske stopnje,

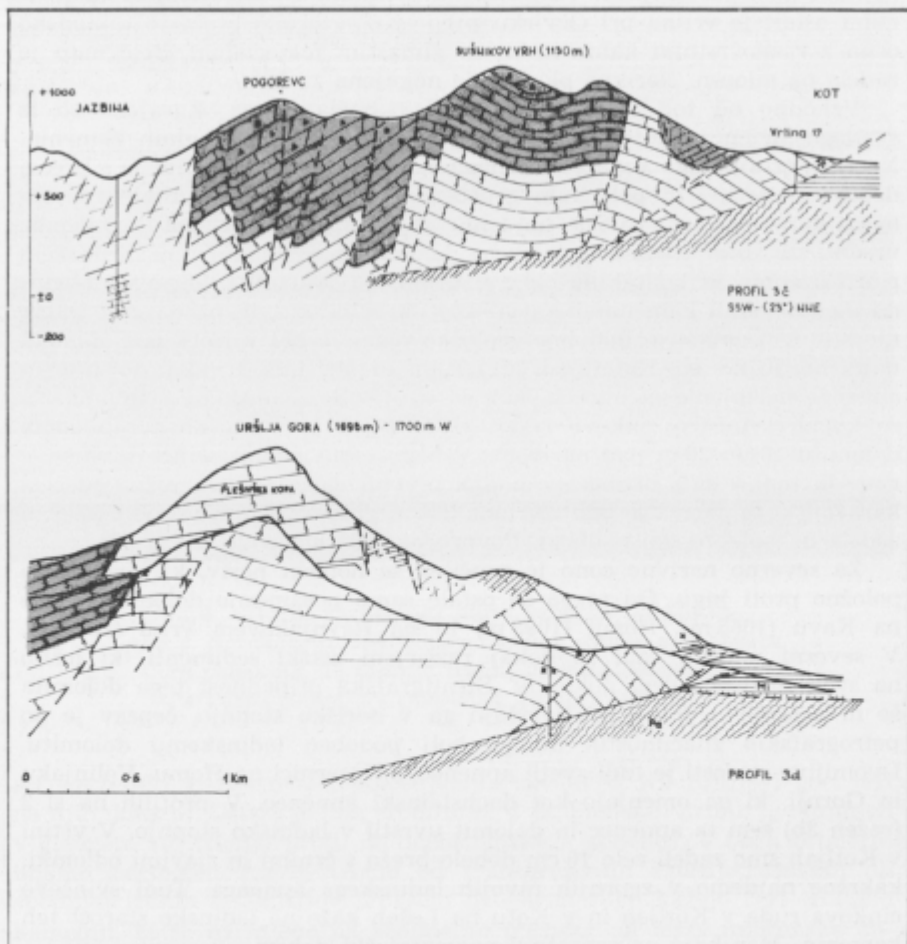
7. od 5310 m dalje poteka vodni rov skozi ladinski dolomit in apnec.

Meje med posameznimi formacijami so v glavnem tektonske. Na odseku med karavanškim narivom in Godčevim prelomom so razen disjunktivnih strukturnih elementov tudi plikativni (predvsem do 4865 m). Odsek z ladinskim dolomitom in apnencem pa ima monoklinalne strukture.

Severno od narivne črte sestoji teren nad vodnim rovom iz miocenskih sedimentov, južno od nje pa iz retskih in liadnih kamenin. Vmes je stisnjen ozek pas paleozojskega skrilavca, kar dobro vidimo v golici pri Podlesniku. Vanj je verjetno zadel tudi Leški rov.

Naslednja zanimiva podrobnost karavanškega nariva je iz Kota pod Homom (1098 m), ki smo ga raziskovali leta 1960 z globinsko vrtino (sl. 3č). V sivkasto belem dolomitu je v neposredni bližini dacitnih prebojev manjše svinčevo cinkovo orudjenje. Medtem ko je v vodnem rovu





Sl. 3. Prečni profili severnega karavanskega nariva

Abb. 3. Querprofile der Nordkarawanken-Überschiebung

1 Miocenska breča; 2 Miocenska glina (sarmat); 3 Retijski in jurski skladi;
 4 Apnenec nedoločene starosti (ladinski ali noriški); 5 Noriški dolomit; 6 Raibelski skladi (karnijska stopnja); 7 Wettersteinski apnenec (ladinska stopnja);
 8 Wettersteinski dolomit (ladinska stopnja); 9 Anizični apnenec; 10 Werfenski peščenjak; 11 Paleozojski skrilavec; 12 Dolomit nedoločene starosti (ladinski ali noriški); 13 Porfirit; 14 Orudenenje s Pb in Zn

1 Miozäne Breccien; 2 Miozäne Tone (Sarmat); 3 Rhätische und Jura-Schichten;
 4 Kalkstein (Alter unbekannt — Ladin oder Nor); 5 Hauptdolomit (Nor);
 6 Raibler Schichten (Karn); 7 Wettersteinkalk (Ladin); 8 Wetterstein dolomit (Ladin); 9 Anisischer Kalkstein; 10 Werfener Sandstein; 11 Paläozoischer Schiefer (Silur); 12 Dolomit (Alter unbekannt — Ladin oder Nor); 13 Porphyrit;
 14 Pb-Zn Vererzung

kontakt med paleozojskim skrilavcem in triadnimi karbonatnimi kameninami oster, je vrtina pri Ocvirku predrla 8 m široko brečasto tektonsko cono z raznovrstnim kamenitnim in glinastim materialom. Šele nato je zadela na miocen. Narivna ploskev je nagnjena za 18°.

Vzhodno od tod se dvigajo strma pobočja Homa. Zgrajena so iz svetlega apnenca, ploščatega apnenca retske stopnje in liadnih kamenin. Narivna črta poteka vzdolž severnega vznožja te gore. Pokrita je s precej debelo preperino in pobočnim gruščem. Dobro razkrite kontakte severnega karavanškega nariva najdemo v vznožju Uršlje gore. Omembe vredna sta oster kontakt triadnega dolomita z metamorfnim skrilavcem pod Ošvenom in kontaktna cona vzhodno od Ivartnika. Tu leži dolomit na metamorfnih kameninah ravenskega kristalinika, te pa na eocenskem numulitnem apnencu. Podobne geološke razmere kot v Kotu pod Homom najdemo južno od Kotelj (sl. 3d). Tudi tu sta bila triadni dolomit in apnenec narinjena na miocen, kar so ugotovili z jamskimi vrtinami. Tu so kopali svinčevo cinkovo rudo, ki se pojavlja v močno zdrobljenem dolomitu 10 do 30 m nad narivom. V neposredni bližini svinčevo cinkove rude in tudi v širši okolici so manjši preboji dacita. 750 m južno od čela karavanškega nariva je bila izvrtana 380 m globoka vrtina, ki je po 369 m zadela na paleozojsko podlago. Povprečni naklon nariva znaša 20°.

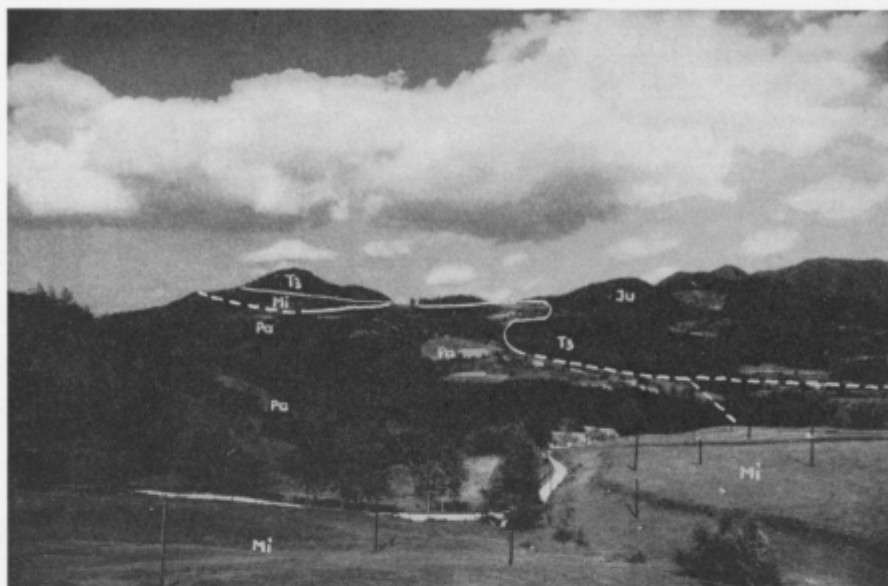
Za severno narivno cono je značilen še homski nariv, ki vpada zelo položno proti jugu. Od njega so ostale samo posamezne dolomitne krpe na Kavu (1065 m), Homu (1098 m) in na Ravnjakovem vrhu (1075 m). V severni narivni coni so dokaj razširjeni retski sedimenti, ki ležijo na svetlem drobljivem dolomitu. Stratigrafska pripadnost tega dolomita še ni zanesljivo določena. Uvrščajo ga v noriško stopnjo, čeprav je po petrografskih značilnostih mnogo bolj podoben ladinskemu dolomitu. Dvomljive starosti je tudi svetli apnenec v Kozarnici na Homu, Volinjaku in Gornji, ki ga omenjajo kot dachsteinski apnenec. V profilih na sl. 3 (razen 3b) sem ta apnenec in dolomit uvrstil v ladinsko stopnjo. V vrtini v Kotljah smo zadeli celo 10 cm debelo brečo s črnimi in rjavimi odlomki, kakršne najdemo v zgornjih nivojih ladinskega apnenca. Tudi svinčevo cinkova ruda v Kotljah in v Kotu na Lešah kaže na ladinsko starost teh kamenin. Manjkajo pa zanesljivi paleontološki dokazi.

Ob severnem karavanškem narivu najdemo na več krajih preboje dacita. Največ jih je v Kozarnici južno od Kotelj, na Homu in na severovzhodnem vznožju Kava.

Dacitne golice so v svetlem (noriškem ali ladinskem) dolomitu. Tudi sredi jurskih plasti so ponekod nakopičeni dacitni kosi, vendar ni mogoče brez razkopavanja ugotoviti, ali gre za golico ali za prenesen material.

Kontaktno metamorfnih pojavov v dolomitu ne zapažamo. Dacit vsebuje mnogo rjavkasto rdečega granata (pirop), ki je najverjetneje nastal z asimilacijo bližnjih kamenin.

Kieslinger (1929) meni, da sta tudi vrhnji del Brinjeve gore in triadni kompleks St. Paulskih hribov v Labotski dolini dela severnih Karavank. Ozemlje med Ravnami in Prevaljami je po njegovem mnenju kraj, od koder izvirajo omenjene grude. Takšna razlaga se mi zdi nesprejemljiva. Na obeh ozemljih ležijo na paleozojski podlagi grōdenski



Sl. 4. Severni karavanški nariv vzhodno od Mežice
 Abb. 4. Nordkarawanken-Überschiebung östlich von Mežica
 Pa paleozoik, T₃ zgornja triada, Ju jura, Mi miocen
 Pa Paläozoikum, T₃ Obertrias, Ju Jura, Mi Miozän

ali werfenski konglomerat, peščenjak in skrilavec. Na Brinjevi gori leži na njih dolomit. Ostalo je tam erodirano. V St. Paulskih hribih je ohranjen v glavnem ves triadni profil do dachsteinskega apnenca. V obeh primerih imamo normalen razvoj triade od transgresivnih zgornjepermških ali spodnjetriadnih sedimentov. Povsem drugačno sliko kažejo čeri triadnih kamenin, ki so narinjene na sedimente mežiške ali leške miocenske kadunje, ali na kamenine magdalenskogorske serije. Med njimi je najbolj izrazit triadni pokrov Volinjaka, kjer zavzema tektonska breča ali milonitizirana cona nad narivom precejšnjo površino in debelino.

Kieslinger nadalje ugotavlja, da so premiki v St. Paulskih hribih proti severu predmiocenske starosti, kar pa ne ustreza starosti karavanškega nariva. Ker ležijo triadne kamenine vzdolž severnega roba Karavank na miocenskih usedlinah, katerih talnina s *Pseudochloritis gigas* pripada spodnjemu sarmatu, so tudi premiki vzdolž severnega karavanškega nariva pomiocenski. Če že kažejo triadni kompleksi v Centralnih Alpah (St. Paulski hribi, Krapfeld, Brinjeva gora itd.) podoben razvoj triade kot v dravskem nizu ali v Severnih apneniških Alpah, potem jih je bolj logično razlagati kot zaostale grude nekdanj enotne mezozojske skladavnice vzhodnoalpske geosinklinalne. Mezozojski sedimenti so bili po orogenski shemi R. van B e m m e l e n a (1966) z dvigom Centralnih Alp

ločeni na Severne apneniške in Južne apneniške Alpe. Ni pa sprejemljiva razlaga, da je ozemlje ob dinarsko alpski mejni coni koren velikih narivov, kot si to predstavljajo Kober (1955) in njegovi somišljeniki.

STRATIGRAPHIE UND TEKTONIK DER ÖSTLICHEN TEILE DER NORDKARAWANKEN

Ivo Štruel

Mit 4 Textabbildungen

Vortrag gehalten am 18. Mai 1967 beim I. Symposium über die Geologie der Karawanken in Crna na Koroškem

Die Nordkarawanken sind ihrer geologischen Zusammensetzung nach die Fortsetzung der Gailtaler Alpen. Sie erstrecken sich in Ost—West Richtung von Feistritz im Rosental bis Sveti Duh in Suhi dol, mit einer Länge von 84 km (davon 40 km auf jugoslawischem Gebiet). Bei Suhi dol tauchen die mesozoischen Sedimente der Nordkarawanken unter die Tertiärablagerungen, jedoch erscheinen sie wieder zwischen Šmiklavž und Sentvid, wo sie die Scholle von Zgornji Dolič aufbauen, die im Osten an die Lavamündstörung endet.

Die Nordkarawanken werden von den Südkarawanken durch die Eisenkappler Aufbruchzone getrennt. Diese besteht aus einem nördlichen Granodiorit und südlichen Tonalitzug. Zwischen beiden liegt eine metamorphe Abfolge, die aus Phylliten, Quarzphylliten und Hornfels besteht. Die Granodiorite (Granitit und Granitporphyr) gehören nach Autors Meinung zur variszischen, die Tonaliten zur alpidischen Orogenese. Letztere können auch als palingene Bildungen des Granodioritmagmas erklärt werden. Südlich der Aufbruchzone zeigen die paläozoischen und mesozoischen Sedimente eine völlig andere Entwicklung als nördlich davon. Während die paläozoischen Sedimente in den Südkarawanken (Devon bis Perm) eine Mächtigkeit von mindestens 1000 m aufweisen, liegen in den Nordkarawanken die permo-skythische Sedimente direkt auf Ekivalenten der silurischen Magdalensbergserie. Diese Sedimentationslücke zeigt, dass es schon während des Paläozoikums zwischen Nord und Südkarawanken eine labile Zone gegeben hat, die sich auch später immer wieder mit verschiedener Intensität aktiv zeigte.

Obwohl auch unter den mesozoischen Sedimenten gewisse Unterschiede bestehen, können diese doch als normale fazielle Übergänge erklärt werden.

Nördlich der Eisenkappler Aufbruchzone erstreckt sich in Ost—West Richtung eine bis 3 km breite Zone, die vorwiegend aus grünen und grauen zum Teil metamorphosierten paläozoischen Schiefnern mit Diabas aufgebaut ist. Die gleiche Schieferserie tritt auch nördlich von Mežica, bzw. nördlich der Nordkarawankenkette auf. Weiter östlich, in der Umgebung von Ravne und im Strojna Gebiet sind ältere Gesteinsserien

vorhanden. Eine nicht zu tief reichende Verbindung zwischen den erwähnten Verbreitungsgebieten beiderseits des Nordkarawankenkammes wurde mittels Tiefbohrungen und dem Wasserstollen Prevalje—Moring (+410 M) festgestellt. Der 8,5 km lange Wasserstollen wurde 4219 m durch paläozoischen Schiefer getrieben, wo dieser die Nordkarawanken Überschiebungszone durchquerte. Diese zeigte im Stollen WVN (105°) Streichrichtung mit 35° Südeinfallen. Wenn man jedoch diesen Kontakt mit dem nächsten auf der Oberfläche verbindet, so bekommt man ein Südeinfallen der Karawanken-Überschiebung von 14°.

Östlich von Črna und auf dem Molakov vrh liegen diskordant auf der paläozoischen Grünschieferserie, permo-skythische und anisische Sedimente.

In Razbor und Zavodnje findet man in den paläozoischen Schiefen an verschiedenen Stellen Blei-Zinkvererzungen, stellenweise auch Kupferkiesvorkommen. Das Alter dieser Vererzungen ist höchstwahrscheinlich paläozoisch, sie haben mit den Triasvererzungen nichts gemeinsames.

Nördlich der paläozoischen Zone bestehen die Karawanken bis zu der Nordkarawanken-Überschiebung nur aus triassischen und jurasischen Sedimenten. Diese sind durch vorherrschend gravitativer Tektonik in mehrere tektonische Einheiten aufgeteilt. Die drei Haupteinheiten, die wiederum aus mehreren tektonischen Schollen und Decken bestehen, sind die Jazbinazone, die Zentralzone und die schon von Stiny (1938) erwähnte Nordkarawanken Sockeldecke.

Die Jazbina zone erstreckt sich von Pristava bei Črna bis Sveti Duh in Suhi dol. Südlich von Uršlja gora, wo diese Zone durch Tiefbohrungen und Stollen am weitesten untersucht wurde, bilden die Plešivec- und Javorje-Störung die Nord bzw. Südgrenze. Zwischen beiden Störungen treten vorwiegend norische und karnische Sedimente auf, im östlichen Teil auch ladinische Kalksteine und Dolomite. Im südlichen Teil bilden die norischen Sedimente eine Synklinale, an deren Südflanke man Aufschuppungen von karnischen Sedimenten feststellen kann. Die Tektonik in dieser Zone ist durch Profile in der Abb. 2 dargestellt.

Die Zentralzone gibt den Nordkarawanken ihren Hochgebirgscharakter. Sie besteht aus hochhinaufgehobenen tektonischen Einheiten (Uršlja gora, Šumahov vrh und Peca), die vorwiegend durch ladinische Kalke und Dolomite gebildet sind, und aus zurückgebliebenen bzw. an Nord—Süd streichenden Störungen abgesunkenen Schollen. Diese bestehen auf der Oberfläche hauptsächlich aus norischen und karnischen Sedimenten. In einem von diesen Graben, zwischen der Peca und der Šumah-Verwerfung liegt die Lagerstätte von Mežica.

Die Nordkarawanken Sockeldecke liegt zwischen der Zentralzone und Nordkarawanken-Überschiebung. Von der Zentralzone wird sie durch die Godec-Störung getrennt. Sie besteht vorwiegend aus triassischen und jurasischen Sedimenten. Ausser der Nordkarawanken-Überschiebung ist da noch die Hom-Decke, von der nur noch verschieden grosse Erosionsklippen vorhanden sind, welche die Gipfel des Kav, Hom, Črni vrh und Ravnjakov vrh bilden. Charakteristische Details der Sockeldecke sind auf Abb. 3 dargestellt. Die rhätischen und jurasischen Sedimente liegen

diskordant auf Dolomit, deren Alter noch sehr problematisch ist. Bisher wurde dieser Dolomit ins Nor eingestuft, obwohl er dem Aussehen nach auch ein ladinisches Alter haben könnte. Auch die hellen Kalke die als Dachsteinkalk kartiert wurden, sind dem Wettersteinkalk sehr ähnlich. In Kotlje wurde in einer Tiefbohrung sogar die schwarze Brekzie, die auch im oberen Wettersteinkalk vorkommt, gefunden. Paläontologische Beweise für das eine oder andere Alter fehlen.

LITERATURA

Anderle, N. 1950, Zur Schichtfolge und Tektonik des Dobratsch und seine Beziehung zur alpin-dinarischen Grenzzone. *Jahrb. d. Geol. B. A.*, XCIV Bd, 195—236. Wien.

Bemmelen, R. W. van 1966, On mega-undations: A new model for the earth's evolution. *Tectonophysics*, 3 (2), Elsevier Publishing Company, Amsterdam.

Berce, B. 1960, Nekateri problemi nastanka rudišča v Mežici. *Geologija* 6, 235—250, Ljubljana.

Duhovnik, J. 1956, Pregled magmatskih in metamorfnih kamenin Slovenije. Prvi jugoslovanski geološki kongres, Ljubljana.

Germovšek, C. 1956, Razvoj mezozoika v Sloveniji. Prvi jugoslovanski geološki kongres. Ljubljana.

Isailović, S. — Miličević, M., Geološko kartiranje granita Črne na Koroškem i obodnih tvorevina. Poročilo Zavoda za nuklearne surovine. Beograd.

Kahler, F. 1953, Der Bau der Karawanken und des Klagenfurter Beckens. *Carinthia II*, Sonderh. 16, Klagenfurt.

Kieslinger, A. 1928, Die Lavanttaler Störungszone. *Jahrb. d. Geol. B. A.*, Bd. 78, Heft 3/4, 449—527. Wien.

Kieslinger, A. 1929, Die Tektonik in den östlichen Karawanken. *Centralbl. f. Min. etc.* Ab 4, B 6, 201—299. Wien.

Kieslinger, A. 1931, Bachern und Karawanken. *Verh. geol. B. A.*, No. 3/4, 165—174. Wien.

Klaus, W. 1964, Bericht über die sporenanalytische Untersuchung der Cardita-Schieferhorizonte 1, 2 und 3 des Bergbaues Mežica. Neobjavljeno poročilo.

Kober, L. 1955, Bau und Entstehung der Alpen. Wien.

Ramovš, A. 1956, Razvoj paleozoika na Slovenskem. Prvi jugoslovanski kongres. Ljubljana.

Rebek, R. 1957, Geologija pasu med Uršljo goro in severnim karavanškim narivom. Diplomaska naloga.

Stiny, J. 1938, Zur Geologie der Umgebung von Miklauzhof (Jauntal). *Carinthia II*, 128. Jahrgang.

Teller, F. 1896, Erläuterungen zur Geologischen Karte der östlichen Ausläufer der Karnischen und Julischen Alpen (Ostkarawanken und Steiner Alpen). Verlag der k. k. Geologischen Reichsanstalt. Wien.

Zorc, A. 1955, Rudarsko geološka karakteristika rudnika Mežica. *Geologija*, 3, Ljubljana.